

géologie-news



Olivier Lateltin

Editorial

Chère lectrice, cher lecteur,

Combien de géologues pratiquent en Suisse ? Combien de bureaux de géologues-conseils ont pignon sur rue dans notre pays ? Quels sont leurs domaines d'activités ? Quelles sont les exigences des bureaux privés pour l'engagement d'un jeune géologue diplômé ? Combien d'étudiants obtiennent un titre universitaire en géosciences chaque année dans nos hautes écoles ? Combien de géologues sont employés dans les administrations publiques ? Quelles sont les commissions ou les associations spécialisées dans la gestion du sous-sol ? Quelles sont les perspectives professionnelles de la scène géologique en Suisse ?

Le présent numéro de géologie-news vous propose quelques réponses à toutes ces questions. Pour réaliser cette publication, nous avons au préalable interrogé les milieux universitaires, l'Association suisse des géo-

logues (CHGEOL), l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT) ou les administrations fédérales et cantonales. Nous avons complété ces résultats partiels par nos propres investigations et les résultats présentés sont certainement entachés de certaines imprécisions. Une prochaine enquête devrait confirmer nos résultats préliminaires.

Nous avons un métier passionnant et la société découvre enfin nos compétences pour l'exploitation durable du sous-sol riche en matières premières minérales, en énergie géothermique, en capacité de stockage des déchets, en réservoirs d'eau potable ou en infrastructures souterraines.

Laissez-vous entraîner dans ce tour d'horizon de la scène géologique suisse. Nous nous réjouissons de prendre connaissance de vos commentaires sur cette documentation.

Olivier Lateltin, responsable du Service géologique national

swisstopo
savoir où

Scène géologique suisse

Quelques chiffres

Une enquête effectuée en 2018 par la Fédération européenne des géologues (EFG) le révèle : la moitié des géologues européens travaillent dans le secteur privé (géo-ressources, stockage de déchets, infrastructures, dangers naturels) alors que le secteur public, la recherche et l'éducation absorbent l'autre moitié des employés.

Qu'en est-il en Suisse ? Selon la publication Geoscience Switzerland 2019, publiée par l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT), il existe en Suisse deux cent nonante-trois bureaux de géologues-conseils, dont cinq bureaux avec dix filiales ou plus et septante-neuf bureaux avec plus qu'une. Les trois quarts des bureaux de géologues-conseils (214 bureaux) en compte qu'une. En considérant un minimum de deux géologues par bureau ou par filiale, on peut estimer qu'environ neuf cent

cinquante géologues travaillent en Suisse dans le secteur privé. La recherche de géo-ressources (matière première minérale, eau potable et énergie géothermique) et la planification d'infrastructures souterraines constituent les deux tiers de leurs domaines d'activités (fig. 1). La gestion des déchets, la prévention des dangers naturels et la production de données géologiques représentent le dernier tiers des prestations des bureaux privés.

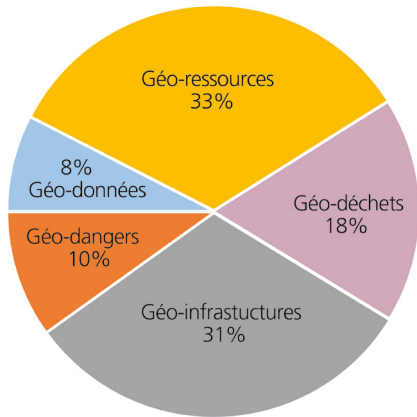
L'importance de la recherche fondamentale académique se reflète dans la répartition par domaine d'activités de chargés de cours, de maîtres-assistants et de professeurs (fig. 2) dans nos hautes écoles. La production de nouvelles données géologiques constitue le domaine prioritaire des milieux de l'éducation et de la recherche.

La recherche en géo-ressources représente une activité importante au sein de nos hautes écoles. La prévention des dangers naturels et la planification des infrastructures souterraines sont plutôt en phase de régression.



Fig. 1: Les 293 bureaux de géologues-conseils enregistrés en Suisse se voient attribuer un total de 463 spécialisations (base Géoscience Switzerland 2019, mise à jour). Elles ont été réparties entre les cinq domaines spécialisés suivants: Géo-données, Géo-ressources, Géo-déchets, Géo-infrastructures et Géo-dangers.

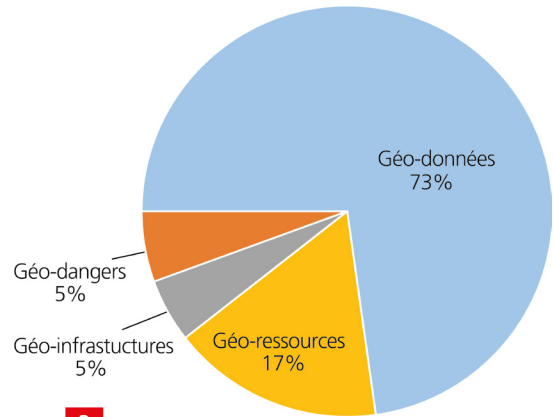
Spécialisations des bureaux de géologues-conseils



1

Fig. 2: En 2020, 180 personnes enseignent comme professeurs ou maîtres d'enseignement dans les universités suisses (base « Geoscience Switzerland 2019, mise à jour). Les leçons ont été regroupées par domaines spécialisés (Géo-déchets = 0 %).

Spécialisations des professeurs et chargés de cours



2

Le nombre de diplômes universitaires (Bachelor, Master et Doctorat) décernés par nos hautes écoles est en constante augmentation: on distribuait en 1990 septante-six diplômes et et quarante-neuf doctorats par année en sciences de la Terre. En 2018 ce sont déjà cent septante-huit masters et septante-six doctorats délivrés par nos hautes écoles (fig. 3). Des programmes nationaux de recherche (PNR), des pôles de recherche nationaux (PRN), des programmes bilatéraux, des initiatives ERA-NET ou la Coopération Européenne en Science et Technologie (COST) permettent aussi des spécialisations par le biais de projets de recherche à durée limitée. Les statistiques annuelles de l'Association européenne (EuroGeoSurveys) montrent que la production de données géologiques, les dangers naturels, l'hydrogéologie, la géothermie et les matières premières constituent les tâches prioritaires des trente-huit services géologiques nationaux. Qu'en est-il en Suisse? La législation actuelle pour la gestion du sous-sol est très sectorielle et les compétences en matière de géologie se répartissent au sein de différents départements fédéraux. Ainsi les Chemins de fer fédéraux suisses CFF (42 personnes), le Service géologique national de swisstopo (33 personnes), l'Office fédéral de l'environnement OFEV (24 personnes), l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire IFSN (8 personnes), l'Office fédéral de l'énergie OFEN (9 personnes) et l'Office fédéral des routes OFROU (3 personnes) permettent à cent dix-neuf géologues (102.60 équivalent plein temps EPT) d'exercer leur savoir-faire au sein de l'administration fédérale dans la production et la mise à disposition des données géologiques, dans la planification des infrastructures souterraines, dans la prospection des géo-ressources, dans la gestion des déchets dans le sous-sol ou dans une moindre mesure dans la prévention des dangers naturels (fig. 4). La géologie reste encore une profession exotique dans l'administration fédérale puisqu'elle représente moins de 0.5 % de l'ensemble des postes de la Confédération.

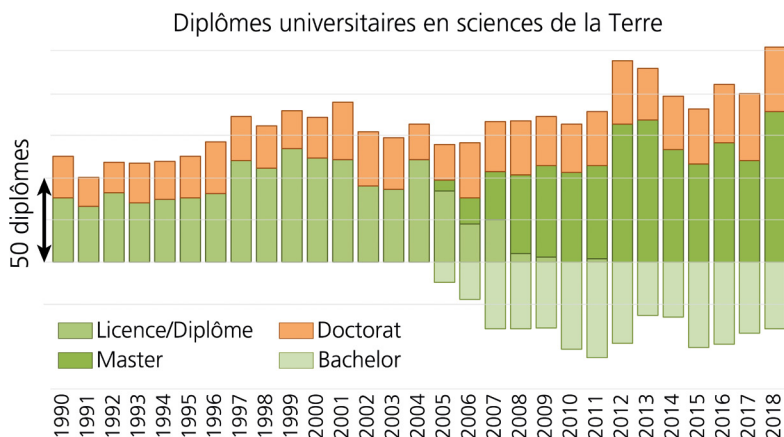
La gestion du sous-sol est essentiellement du ressort des cantons et, à l'exception de deux cantons (Appenzell Rhodes Intérieures et Glaris), cent soixante-six géologues cantonaux sont actifs essentiellement dans la gestion des géo-ressources et des déchets ou encore dans la prévention des dangers naturels (fig. 5). On peut aussi observer des disparités: les cantons préalpins et alpins sensibles aux dangers naturels (Berne, Fribourg, Grisons, Obwald, Tessin, Valais et Vaud) disposent de spécialistes de la prévention des dangers naturels alors que certains cantons du Plateau suisse (Argovie, Berne, Genève, Soleure, Vaud et Zurich) se sont spécialisés dans les domaines des géo-ressources. La production et la mise à disposition des données géologiques ou encore la planification des infrastructures souterraines représentent actuellement des domaines non prioritaires des administrations cantonales. Ces deux domaines sont appelés à se développer pour répondre aux besoins futurs de l'aménagement du territoire dans le sous-sol.

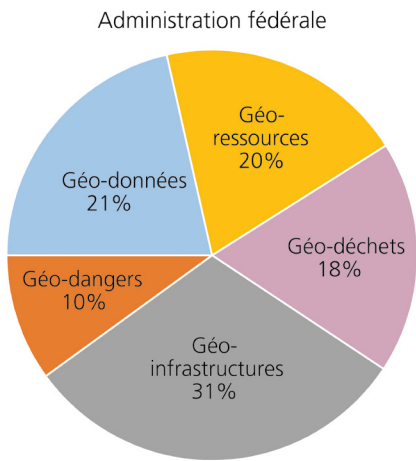
En résumé, on peut considérer qu'environ mille cinq cents géologues sont actifs en Suisse (fig. 6): deux tiers des personnes titulaires d'un diplôme en sciences de la Terre travaillent majoritairement dans de petits bureaux de géologues-conseils actifs essentiellement dans la recherche en géo-ressources, dans la planification des infrastructures souterraines et dans la gestion des déchets. Trois cents personnes sont engagées par des administrations cantonales et fédérales pour la gestion durable du sous-sol, en particulier pour les géo-ressources, les déchets, les infrastructures souterraines, la prévention des dangers naturels et la mise à disposition des données géologiques. Finalement, deux cents personnes sont rattachées aux milieux de l'éducation et de la recherche (hautes écoles, musées cantonaux) pour produire de nouvelles données géologiques et pour développer la recherche en géo-ressources.

Tab. 1 : Répartition de l'équivalent plein temps (EPT) des administrations et des universités entre les cinq domaines (les établissements cantonaux d'assurance des bâtiments sont compris dans les administrations cantonales).

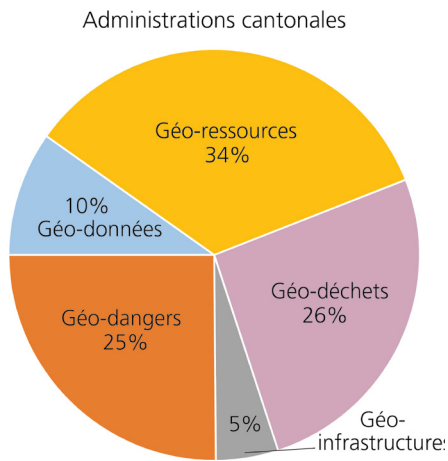
	Géo-données	Géo-ressources	Géo-déchets	Géo-infrastructures	Géo-dangers	Σ
Hautes écoles	131	30	0	9	10	180
Administration fédérale	22	20.1	18.75	31.5	10.25	102.6
OFROU	0.8	0	0.05	1.1	1.05	3
OFEN	1	3.8	2	0	0	6.8
IFSN	0	0	7.4	0	0	7.4
OFEV	0.8	9.6	4.8	0	4	19.2
swisstopo	15.9	4.7	4.5	2.3	1	28.4
CCF	3.5	2	0	28.1	4.2	37.8
Administrations cantonales	15	52.4	39.65	7.5	38.45	153
AG	1	2.9	0.6	0	0.2	4.7
AI	0	0	0	0	0	0
AR	0.2	0.8	0	0	0.5	1.5
BL	0	0.8	0	1	0	1.8
BS	0	1.7	1.8	0	1.8	5.3
BE	1	7.5	2.3	0	1.5	12.3
FR	2.3	2.3	5.2	0	1.8	11.6
GE	2.5	4.3	3.8	1	0.4	12
GL	0	0	0	0	0	0
GR	1	1.9	1.8	0.5	1.7	6.9
JU	0	1.5	2.5	0.5	1.5	6
LU	0	0	1	0	1	2
NE	0.05	1.75	0.1	0	1.2	3.1
NW	0.05	0.5	0.1	0	0	0.65
OW	0	1	0	0	4.4	5.4
SG	1	1.7	2	0	0	4.7
SH	0.2	0.75	0.85	0	0.25	2.05
SZ	0	0.8	1	0	1.2	3
SO	0.5	6.6	1.7	0	2.4	11.2
TI	1	2.4	1	1	3.5	8.9
TG	0	1	1.8	0	1	3.8
UR	0	0.5	0.5	0	1	2
VD	1	6	1.7	1	4.2	13.9
VS	1.5	1.7	2.9	0.5	4.5	11.1
ZH	1.5	3.5	7	2	4.4	18.4
ZG	0.2	0.5	0	0	0	0.7

Fig. 3 : Titres en sciences de la Terre délivrés de 1990 à 2018 (données de l'OFS).

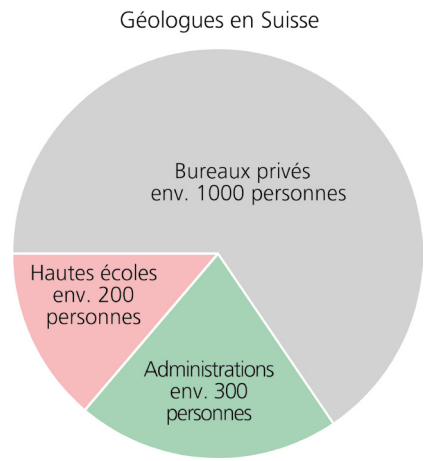




4



5



6

Fig. 4: Répartition des EPT entre les cinq domaines de l'administration fédérale (enquête 2020).

Fig. 5: Répartition des EPT entre les cinq domaines des administrations cantonales (enquête 2020).

Fig. 6: Part des géologues dans les secteurs respectifs, universités y compris les musées, administrations y compris les établissements cantonaux d'assurance des bâtiments. Base Géoscience Switzerland 2019, mise à jour; données arrondies.

Commissions et associations spécialisées de la scène géologique suisse

La scène géologique en Suisse est très dispersée et ses activités ne sont pas coordonnées. Elle possède une multitude de commissions ou d'associations spécialisées qui représentent des intérêts sectoriels dans la gestion du sous-sol géologique. Au niveau de l'administration, la Commission fédérale de géologie (CFG), la Plateforme nationale «Dangers Naturels» (PLANAT), l'Organe de coordination de la Confédération pour la géologie (KBGeol) et la Conférence inter-cantonale du sous-sol géologique (CSG) s'appliquent à coordonner sur le plan fédéral ou cantonal les tâches relatives à la géologie. Dans les hautes écoles, l'Académie des Sciences naturelles (SCNAT) réunit la Société géologique suisse (SGS), la Société suisse d'hydrogéologie (SGH), la Société suisse pour la recherche sur le Quaternaire (CH-QUAT), la Commission géologique suisse (SGK), la Commission suisse de géophysique (SGPK) et le Groupe géoressources suisses. Le Swiss Competence Center for Energy Research – Supply of Electricity (SCCER-SoE), subventionné par le Fonds national et Innosuisse, développe des recherches dans les géo-énergies. L'économie dispose de l'Association suisse de l'industrie des graviers et béton (ASGB), du Groupe suisse pour l'étude des matières premières (SASTE), de l'Association suisse de l'industrie du ciment (CEMSUISSE), du Swiss Center of Applied Underground technologies (SCAUT), du Verband Schweizerischer Hartsteinbrüche (VSH) ou encore de la Société coopérative nationale pour le stockage des déchets radioactifs (NAGRA). Les associations professionnelles sont représentées par l'Association suisse des géologues (CHGEOL), Géothermie Suisse, le Groupement suisse de la géologie de l'ingénieur (SFIG), le Groupement spécialisé pour les travaux souterrains (FGU), les Spécialistes des Dangers naturels (FAN), l'Association suisse des géoscientifiques de l'énergie (SASEG), Géotechnique suisse ou la Société suisse du génie parasismique et de la dyna-

mique des structures (SGEB). Pour le tourisme et le patrimoine culturel, l'association Géologie Vivante, le projet international Via GeoAlpina, les géoparc nationaux et régionaux, les musées et les sites inscrits au Patrimoine mondial de l'UNESCO (Alpes suisses Jungfrau-Aletsch, Lavaux vignoble en terrasses, Haut lieu tectonique suisse Sardona, Monte San Giorgio/TI, Jurassica/JU) contribuent à la vulgarisation géologique à l'attention d'un large public. Grâce à des publications simplifiées et à des collaborations, le Service géologique national participe à différents projets et apporte sa pierre à l'édifice.

Enfin, au niveau international, on peut mentionner l'Association européenne des trente-huit services géologiques nationaux (EuroGeoSurveys), la Fédération européenne des géologues (FGE), le Consortium de recherche des vingt-deux partenaires du Mont Terri, l'Union internationale des sciences géologiques (IUGS), l'European Plate Observing System (EPOS), le programme européen de recherche et d'innovation (Horizon Europe) ou le European Geological Surveys Research Area (GeoERA).

Quelle doit être la part de pratique dans le cursus des études de géologie ?

Autant les disciplines universitaires dans le domaine des sciences de la Terre sont variées, autant les profils d'exigences demandés par les employeurs sont différenciés. Par conséquent, je vous fais part de mon expérience personnelle en tant que l'un des directeurs d'un bureau de géologues-conseils.

Connaître les applications et rester curieux

Aujourd'hui, les candidats sont familiarisés avec des thèmes comme la géologie de l'ingénieur, les sites contaminés, les dangers naturels et la protection des eaux souterraines. La plupart d'entre eux ont participé aux

cours blocs ou suivi les cours magistraux correspondants. Certains ont acquis de l'expérience pratique au cours de stages, ce qui constitue un atout non négligeable. Durant leur travail de fin de master ou leur dissertation, les candidats sont censés faire preuve de curiosité et d'aptitude à examiner de manière approfondie et à un niveau d'excellence académique une question relative aux sciences de la Terre. Or, lors d'un entretien d'embauche, ce n'est pas tant le rapport entre ce travail et la pratique qui m'intéresse, mais plutôt la créativité, l'enthousiasme et la persévérance dont les étudiants ont fait preuve lors de leurs recherches et analyses.

Compétence en modélisation géologique

La compétence centrale et le point fort des géologues sont leur aptitude à déduire des modèles géologiques à partir d'informations partielles isolées. Le terme « modèles géologiques » doit être pris ici au sens large : il peut aussi s'agir de modèles hydrogéologiques, géochimiques, spécifiques à des polluants ou d'autres modèles encore. Le fait que les étudiants se soient penchés ou non pendant leur formation sur des structures tectoniques, des données géochimiques ou d'autres informations relatives au sous-sol ne joue aucun rôle ; ce qui compte, c'est qu'ils soient en mesure de fournir une représentation cohérente des particularités du sous-sol examiné sur la base de multiples observations et mesures individuelles. L'élément central de la modélisation géologique est l'identification, la description et la représentation spatiales du « système sous-sol ». S'y ajoute l'interprétation des conditions et processus actuels et passés expliquant la genèse de ce système tridimensionnel, le cas échéant également en tenant compte du passé géologique.

Le patrimoine génétique des géologues

Il va de soi que nous exploitons les progrès rendus possibles par les technologies informatiques, car ils facilitent nos travaux et leur confèrent un caractère plus professionnel. Toutefois, la compréhension du modèle géologique reproduisant la nature du sous-sol ne peut pas être déléguée à une machine. Le don de la modélisation géologique à partir d'observations a toujours fait partie du patrimoine génétique des géologues, et cela continuera à être le cas à l'avenir également.

La compréhension de l'interaction entre le projet et la nature croît avec l'expérience

L'aptitude à la modélisation géologique doit impérativement faire partie du bagage universitaire des étudiants. Il s'agit d'une compétence que les maîtres d'ouvrage et les autres personnes impliquées dans la planification attendent des experts. Dans la pratique s'y ajoute un élément, à savoir « l'élargissement du modèle » par des composantes souvent anthropiques. L'objectif est de parvenir à prédire et à évaluer l'interaction entre l'installa-

tion ou l'exploitation planifiée et les conditions présentes dans le sous-sol. Pour nous, les praticiens, l'interface entre la nature et le projet constitue le point d'orgue de la modélisation géologique.

Il s'agit d'une obligation commune du corps professoral et des cadres du secteur privé

La maîtrise des outils et instruments à notre disposition est la condition indispensable à l'exercice de notre métier. Pour que les spécialistes du sous-sol puissent intervenir de manière compétente en suscitant la confiance des planificateurs, des prestations intellectuelles doivent être fournies. La clairvoyance, une réflexion doublée de créativité et un dialogue reposant sur la confiance mutuelle entre les participants au projet sont de rigueur. Or, c'est justement la possibilité d'élargir son horizon en travaillant dans une équipe interdisciplinaire qui confère au métier du géologue de terrain sa richesse et sa fascination.

C'est à nous, professeurs des hautes écoles et chefs de bureau, d'accompagner et d'encourager notre relève dans son début de carrière.

Daniele Biaggi, Institut géotechnique SA

Interview avec Olga Darazs, présidente de la Commission fédérale de géologie CFG

D'où vient tout d'un coup l'intérêt accru dont la politique fait preuve envers la géologie de notre pays ?

Cet intérêt accru pour la géologie vient du constat que le sous-sol fait l'objet d'une utilisation de plus en plus intense et les nombreux défis liés à l'utilisation durable de ses ressources sont ainsi mis en évidence. Parmi les utilisations du sous-sol figurent par exemple l'aménagement d'infrastructures pour les transports. Le sous-sol recèle également d'importantes ressources consommées par la population comme l'eau souterraine, l'énergie géothermique, des matières premières minérales. Le sous-sol deviendra aussi le lieu de stockage du gaz naturel, de l'hydrogène, du CO₂ ou des déchets radioactifs. Sans coordination judicieuse de ces différentes activités des conflits d'intérêts peuvent apparaître et entraver la préservation et/ou l'utilisation ultérieure de ressources précieuses et stratégiques pour le pays.

Quels sont les objectifs que vous voulez réaliser en tant que présidente de la CFG pendant votre législature de 2019 à 2023 ?

Un des grands défis de cette législature sera de rendre le sous-sol plus visible pour lutter contre une distorsion cognitive très puissante : Ne croire que ce que l'on voit !

Ce que l'on ne voit pas demande un plus grand effort de représentation et n'est souvent pas pris en considération dans nos modèles mentaux. L'une de nos tâches principales sera de thématiser et rendre plus visibles les nombreuses ressources que recèle le sous-sol et de mettre en évidence son importance stratégique en tant que ressource naturelle multifonctionnelle. Les connaissances des spécialistes qui composent la CFG pourront ainsi, au travers de recommandations, être mises au service d'une gestion durable de ces ressources.

J'espère pouvoir amener une meilleure connaissance des enjeux et des opportunités liées aux ressources du sous-sol, qui soit également orientée vers des solutions qui s'adressent aux principaux défis de notre société : la transition énergétique avec l'abandon progressif des énergies fossiles, la mobilité du futur, la raréfaction des ressources en eau et en matières minérales ou l'adaptation au changement climatique. La gouvernance du sous-sol, avec la contribution fondamentale de la géologie, va devenir un thème central des travaux de la CFG.

Personnellement, que pensez-vous de l'interconnexion de la scène géologique suisse ?

La scène géologique suisse n'est finalement que le reflet de la manière dont nous considérons et gérons le sous-sol en Suisse : beaucoup de compétences très pointues, un potentiel énorme, une organisation très sectorielle (domaines scientifiques et découpage administratif) et peu ou pas de vision globale ou de coordination entre les domaines.

Last Minute geologie-news

La contribution de la géothermie à la décarbonisation en Suisse – Symposium du 4 novembre 2020 sur le Gurten près de Berne

La géothermie regroupe une grande diversité d'utilisation énergétique du sous-sol : du chaud, au froid, en passant par l'électricité et le stockage, les possibilités sont multiples. L'Association suisse des géologues CHGEOL organise en collaboration avec le Service géologique national et d'autres partenaires un 4^{ème} Symposium Gurten sur le thème : « Géothermie – Quo vadis ? La contribution de la géothermie à la décarbonisation en Suisse ». Destiner à vous informer sur les derniers développements de la géothermie au sens large, cet événement va réunir chercheurs, industriels, administration publique et politiciens pour un état des lieux et une table ronde. Inscription sur Internet à l'adresse <https://chgeol.org/geothermie-2020> jusqu'au 25 octobre 2020.

swissgeol.ch - visualisation 3D pour les données souterraines sur Internet – tester maintenant

Avec swissgeol.ch, le Service géologique national a développé un visualiseur 3D pour la représentation des données souterraines fédérales, accessible gratuitement sur Internet, qui s'adresse principalement aux spécialistes des géosciences, de l'ingénierie, des sciences de l'environnement, de l'architecture et de l'aménagement du territoire. Il s'agit de la première étape vers un nouveau portail spécialisé pour la visualisation, la recherche, l'analyse et l'acquisition des données souterraines de la Confédération. La première version BETA est maintenant disponible : <https://swissgeol.ch>

Informations

Office fédéral de
topographie swisstopo
Service géologique
national
Seftigenstrasse 264
CH-3084 Wabern
Tél. : +41 58 469 05 68
infogeol@swisstopo.ch
www.swisstopo.ch

[géologie-news](#)
[s'abonner](#)
[se désabonner](#)

