



PROTECTION DES EAUX SOUTERRAINES

CARTE D'ADMISSIBILITÉ POUR LES SONDES GÉOTHERMIQUES VERTICALES (CARTE SGV)

NOTICE EXPLICATIVE ESO-1.2

MARS 2023

Généralités

La présente notice explicative introduit la carte d'admissibilité pour les sondes géothermiques (Carte SGV) et précise son domaine d'application et ses limites d'utilisation. Développée à l'intention du citoyen, des spécialistes et des autorités communales et cantonales concernées, cet outil de planification vise à assurer la mise en œuvre d'une bonne pratique pour la réalisation des sondes géothermiques verticales (ci-après SGV) à l'échelle du territoire cantonal. Ce produit a vocation à devenir aussi l'une des bases de la planification énergétique pour les communes.

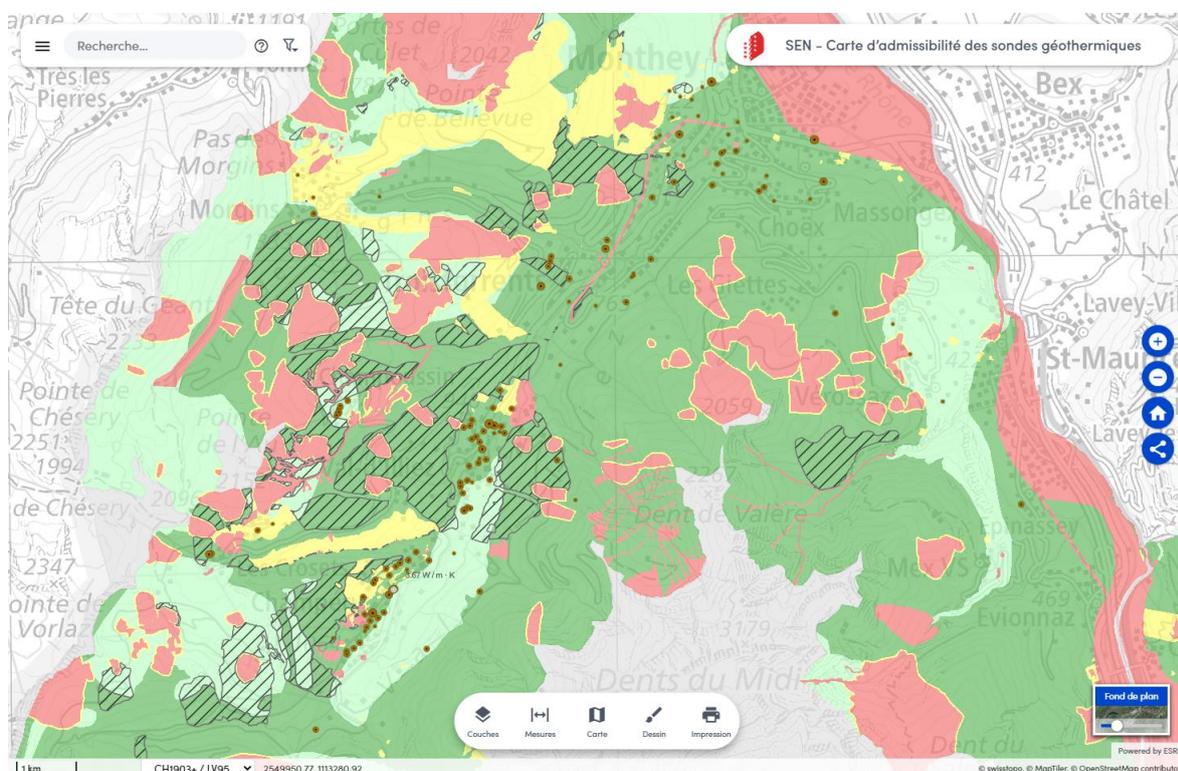
Interactive et disponible en ligne et pour affichage dans un logiciel SIG, la carte SGV est particulièrement utile pour les maîtres d'ouvrage, les architectes et les propriétaires dans la phase de planification de projets de construction. Elle identifie les éventuelles contraintes dont il faut tenir compte au regard de la protection des eaux lors de la mise en place des sondes géothermiques. Les situations où des études détaillées sont requises sont notamment mises en évidence. La carte intègre de plus des informations relatives à la densité des sondes déjà réalisées ainsi qu'à la capacité thermique réelle du sous-sol (tests de réponse thermique - TRT).

Cette carte s'applique aux sondes géothermiques n'excédant pas une profondeur de 200 m. Les forages plus profonds et ceux destinés à l'exploration de ressources géothermiques font l'objet d'évaluation et de procédure séparées. La carte a été publiée pour la première fois en 2010, puis mise à jour en 2012 et 2014 et est restée sans modification depuis. Sur la base de l'expérience de 10 ans de forages, la carte SGV a été entièrement revue et consolidée avec les nouvelles données géologiques disponibles.

La carte SGV n'a pas force légale et ne peut se substituer au Règlement communal des constructions et des zones (RCCZ). Elaborée à partir de données régionales, elle n'est pas exempte d'erreurs ou d'imprécisions, et est amenée à être continuellement consolidée, en tirant parti du retour d'expérience des milieux professionnels et des nouvelles données de terrain. En cas d'incertitude sur les conditions géologiques au droit d'une parcelle, l'examen sur site par un géologue spécialisé en géothermie est toujours à privilégier.

Sondes géothermiques et principes

La réalisation et l'exploitation de forages géothermiques, en intervenant directement dans le sous-sol, peuvent mettre en danger les eaux souterraines. Le retour d'expérience montre que les champs de sondes s'ils sont bien dimensionnés et réalisés dans des terrains géologiquement favorables par des foreurs expérimentés ont des durées de vie qui dépassent déjà les 20 ans. Ponctuellement, la pose de sondes peut être entravée par de fortes circulations d'eaux (plusieurs centaines de l/min), de l'artésianisme jaillissant (eaux sous pression remontant en surface), la présence d'horizons de gypse peu profonds réduisant le métrage ainsi que le risque de cisaillement en zone de glissement. Tout requérant souhaitant réaliser des sondes doit donc planifier son projet en fonction des contraintes géologiques locales, de la densité des sondes déjà installées ainsi que des restrictions de droit public. Avant l'implantation de sondes, il est obligatoire de disposer d'une autorisation en matière de protection des eaux délivrée par l'autorité cantonale compétente. Les modalités relatives au dépôt de la demande et à la constitution du dossier sont décrites sur la page [Autorisation de forage](#).



Extrait de la carte d'admissibilité pour les sondes géothermiques

Des facteurs hydrogéologiques, géologiques et des restrictions de droit public (zones de protection des eaux, sites pollués, zones protégées) conditionnent les possibilités d'implantation des sondes géothermiques. La géologie du sous-sol et ses incertitudes sont un des éléments essentiels à prendre en compte, et la profondeur des sondes est généralement limitée à 100 m aux endroits où celle-ci est hétérogène et où des circulations d'eau sont susceptibles d'alimenter des aquifères (secteur A_u karstique et fissuré). En présence d'une nappe alluviale et d'aquifères superposés comme dans la plaine du Rhône, les sondes ne sont pas admises. C'est également le cas s'il y a un risque avéré d'artésianisme ou si une formation de gypse ou de cornieules affleure ou est rencontrée à moindre profondeur. Les difficultés rencontrées localement lors de l'exécution de forages font également que des parties de territoire sont désormais soumises à investigation préalable (par. ex. Verbier, Evolène, Sierre, Le Bouveret). Enfin, l'installation de sondes n'est pas

admise dans les zones de glissement ou d'effondrement de danger moyen et fort, et sujette à étude pour des intensités plus faibles. La carte d'admissibilité retranscrit les possibilités d'installation de sondes géothermiques sur la base des facteurs précités.

Lecture de la carte

La carte SGV a été élaborée pour les régions de montagne et les versants jusqu'à 2'000 m d'altitude, et couvre la quasi-totalité des zones à bâtir de ces régions, où elle constitue un impératif pour la gestion des ressources en eau ainsi que l'utilisation rationnelle de l'énergie du sous-sol. Dans la plaine du Rhône, à l'exception des pieds de versant, il prévaut une interdiction générale d'installer des sondes géothermiques, afin de ne pas mettre en relation des niveaux aquifères superposés. La carte attribue à chaque portion du territoire une classe d'admissibilité parmi les 5 classes listées ci-dessous :

Symbole	Classe	Description
	1	Sondes géothermiques admises (max. 200 m sans étude)
	2	Sondes géothermiques limitées à 100 m de profondeur
	3	Au cas par cas - Etude préalable (contacter le SEN)
	4	Sondes géothermiques non admises
	5	Hors zone

Pour chaque zone, l'attribution à une classe a été faite selon le critère le plus restrictif qui l'affecte. Le critère retenu, qui est stocké dans une table attributaire, s'affiche sur la carte interactive lorsque l'utilisateur pointe et clique sur la zone. S'il n'y a pas de critère restrictif, la zone est en classe n°1, où les sondes géothermiques sont admises. Les critères restrictifs sont codifiés selon le tableau ci-dessous :

Code	Critère	Explication et références
1	Zone de protection des eaux	Prise en compte des situations et restrictions, là où le territoire touche ou est à moins de 25 m d'une zone ou un périmètre de protection des eaux (géodonnées du SEN): <ul style="list-style-type: none"> • SGV interdites en zone S et Périmètre • Etude préalable si le projet est attenant (zone tampon de 25 m) à une zone S ou un Périmètre
2	Secteur A _u roches meubles	Prise en compte des exigences de protection des nappes alluviales et des restrictions liées aux aquifères superposés (géodonnées du SEN produites par le CREALP): <ul style="list-style-type: none"> • SGV non admises en plaine du Rhône, sauf en pied de versant • Etude préalable dans les plaines alluviales des vallées latérales • SGV admises dans les zones attenantes au secteur A_u et dans les zones avec une épaisseur d'aquifère < 10 m
3	Secteur A _u roches karstiques et fissurées	Prise en compte des exigences de protection des ressources en eau en milieu karstique et fissuré (géodonnées du SEN produites par l'ISSKA et le CREALP) : <ul style="list-style-type: none"> • SGV admises avec limitation de profondeur à 100 m

Code	Critère	Explication et références
4	Zone de gypse	Evaluation de la présence de gypse et/ou cornieules à l’affleurement ou en profondeur d’après la carte géologique nationale et les pendages des couches (données du SEN produites par GéoVal SA) et catégorisation: <ul style="list-style-type: none"> • SGV non admises si affleurement ou prof. supposée < 50 m • Etude préalable si prof. supposée = 50 – 200 m
5	Zone d’artésianisme	Prise en compte des cas d’artésianisme inscrits dans le cadastre cantonal des forages et mise en perspective avec la connaissance géologique locale (délimitation et géodonnées du SEN): <ul style="list-style-type: none"> • SGV non admises si cas avéré à moins de 50 m • Etude préalable si contexte hydrogéologique défavorable
6	Sites pollués	Prise en considération que le territoire touche ou est à moins de 50 m d’un site pollué (géodonnées du SEN) et de son statut: <ul style="list-style-type: none"> • SGV non admises si le site nécessite une surveillance ou un assainissement • Etude préalable si le site pollué ne porte aucune atteinte connue ou si le projet est attaché à un site nécessitant une surveillance ou un assainissement
7	Ouvrages souterrains	Interdiction d’implantation à proximité des ouvrages d’art souterrains (tunnels, galeries), des oléoducs, des gazoducs et des conduites forcées, avec enveloppe de sécurité latérale et verticale de 25 m (géodonnées swissTLM3D)
8	Zone d’instabilités géologiques	Prise en compte que le territoire est en zone de danger de glissement ou d’effondrement (géodonnées du SDANA) et catégorisation: <ul style="list-style-type: none"> • SGV non admises si danger fort ou moyen ou si déplacements > 10 cm/an selon données interférométriques (INSAR) • Etude préalable si danger faible ou si déplacements > 2 mm/an selon données interférométriques (INSAR)
9	Zone sensible	Interdiction d’implantation en zone d’alimentation des eaux thermales ainsi qu’en zone d’alimentation des eaux minérales (données du SEN produites par GéoVal SA et BEG SA)
10	Eaux de surface et zone protégée	Interdiction d’implantation lorsque le territoire touche ou est à moins de 25 m d’une zone protégée, faisant partie des inventaires fédéraux des Zones alluviales et des Bas-Marais (géodonnées de l’OFEV) ainsi qu’autour des lacs et des barrages (géodonnées VS)
11	Planification territoriale et énergétique	Prise en compte des plans et restrictions communales en vigueur liées à l’aménagement du territoire (eau potable, réseau CAD, etc.)

La carte SGV comprend deux couches d’information auxiliaires pour une meilleure évaluation de la faisabilité des projets et considération du risque de surexploitation thermique du sous-sol. Il s’agit d’un **inventaire des champs de sondes** d’après les autorisations délivrées et d’informations ponctuelles sur la conductivité thermique du sous-sol, recueillies lors de **tests de réponses thermiques (TRT)**. Les champs de sondes sont cartographiés avec un symbole brun et classés en 5 catégories, dont la taille est proportionnelle au métrage cumulé des sondes. Les tests TRT sont représentés par un double cercle avec la valeur de conductivité thermique mesurée en libellé, et la table contient un lien vers l’enregistrement dans le géocadastre cantonal.

Autorisation SGV (depuis 2014)		Tests de réponse thermique	
●	Métrage cumulé > 5'000 m	3.67 W/m·K ⊙	Sonde d'essai avec test TRT (avec valeur de conductivité thermique mesurée)
●	1'000 – 5'000 m		
●	500 – 1'000 m		
●	200 – 500 m		
●	< 200 m		

Méthode et limitations

La carte SGV est le résultat d'un croisement de données et couches SIG multithématiques produites selon des approches méthodologiques variées et à des échelles et précisions différentes, mais dont la cohérence est garantie à l'échelle du canton pour chaque jeu de données. Cette situation nécessite de faire preuve de sens critique dans la lecture de la classe d'admissibilité résultante. Autrement dit, si la méthode de traitement des géodonnées permettant de générer la carte SGV est robuste en soi, la pertinence d'une valeur de classe dépend fortement de la qualité des données-source utilisées et peut donc être localement biaisée.

La carte SGV pourra gagner en précision sur les profondeurs admissibles des sondes lorsque, après interprétation, les données géologiques relatives au sous-sol seront intégrées dans des modèles géologiques 3D régionaux du sous-sol. En l'état, la carte est un outil de planification avancé et ne peut s'affranchir d'un examen et d'une interprétation en 3D des données hydrogéologiques et géologiques locales, [cadastre des forages](#) compris, par un géologue spécialisé en géothermie, voire à une investigation préliminaire (sonde d'essai, tests de réponse thermique) au droit de la parcelle.

Les principales limitations de la carte SGV sont résumées ci-dessous par ordre décroissant d'importance:

- La restriction de profondeur des sondes à 100 m découle de la délimitation cartographique des secteurs A_u karstiques et fissurés à l'échelle cantonale. C'est une approche régionale simplifiée, qui inclut parfois des formations avec des circulations d'eau localement fortes (par ex. Zone Houillère) ou l'inverse, des formations plutôt sèches (par ex. Membre du Schwarzhorn). En fonction des résultats de forages et des modèles géologiques 3D, les limitations de profondeur des sondes peuvent localement être révisées à la baisse ou hausse sur la base d'une étude détaillée de faisabilité.
- La cartographie des restrictions liées aux zones de gypse et cornieules n'est pas exhaustive, la profondeur et l'épaisseur de ces formations étant souvent difficile à établir d'après les données géologiques disponibles. Des investigations préliminaires peuvent être requises en cas d'incertitudes.
- Les formations calcaires karstiques du Chablais et des Alpes du Nord, qui présentent une forte vulnérabilité pour les eaux souterraines (par ex., Malm, Urgonien), n'ont pas à ce jour été individualisées sur la carte SGV. L'admissibilité des sondes au droit de ces formations sera examinée au cas par cas. Une actualisation de la carte pour ces territoires est attendue en y intégrant les géodonnées [KARSYS-Valais](#).
- Les éventuelles influences entre les champs de sondes géothermiques peuvent être appréciées à partir de la densité des sondes et des métrages cumulés tels que représentés sur la carte. Toutefois, l'inventaire des sondes ne comprend actuellement que les champs au bénéfice d'autorisations délivrées par le SEN dès le 1^{er} janvier 2014. Pour les champs importants, les propriétaires des biens-fonds voisins devront être consultés, et la

démonstration sera faite que la densité des sondes n'entrave pas la régénération thermique du sous-sol.

- La présence d'infrastructures à faible profondeur (canalisations, câbles électriques, etc.) n'est pas considérée dans l'élaboration de la carte SGV. Les plans cadastraux communaux doivent être consultés au préalable lors du choix de l'emplacement des sondes sur un bien-fonds.
- Des classes d'admissibilité multiples peuvent parfois apparaître à l'échelle d'une parcelle, en raison de la méthode d'agrégation utilisée pour produire la carte SGV. La classe la plus restrictive est à considérer pour le projet.
- Les géodonnées relatives aux zones et périmètres de protection des eaux souterraines, aux instabilités géologiques et aux sites pollués font l'objet de mises à jour fréquentes mais non synchrones. La carte SGV peut donc ne pas toujours se référer aux dernières données disponibles, en dépit de mises à jour régulières.

Références

- Loi fédérale sur la protection des eaux ([LEaux](#)) du 24 janvier 1991
- Ordonnance sur la protection des eaux ([OEaux](#)) du 28 octobre 1998
- [Instructions pratiques](#) pour la protection des eaux (OFEV, 2004)
- [Aide à l'exécution](#) – Exploitation de la chaleur tirée du sol et du sous-sol (OFEV, 2009)
- Norme SIA 384/6:2021 – Sondes géothermiques

Géoportail et géodonnées

La carte d'admissibilité SGV est publiée et consultable sur le géoportail cantonal

https://sitonline.vs.ch/environnement/eso_admissibilite_SGV/fr

Les couches d'information SGV sont disponibles pour affichage sous logiciel SIG

<https://sit.vs.ch/arcgis/services/ENVIRONNEMENT/MapServer/WMServer?version=1.3.0&request=GetCapabilities&service=WMS>

Les géodonnées SGV sont en accès libre pour visualisation et téléchargement en divers formats

<https://open-data-sitvalais.hub.arcgis.com/maps/eso-admissibilite-svg/about>

En bibliographie, la carte SGV sera citée comme suit :

Service de l'environnement, 2023. Carte d'admissibilité des sondes géothermiques. Produit mis à jour par Nivalp SA, Grimisuat.

Des questions ?

Le Groupe Eaux souterraines du SEN se tient à disposition pour toute question relative aux exigences de protection des eaux souterraines s'appliquant à la réalisation de sondes géothermiques ainsi que pour toute remarque/précision en lien avec la présente note:

Avenue de la Gare 25, 1950 Sion

+41 27 606 31 50

www.vs.ch/fr/web/sen/eaux-souterraines