

gv3090

16 mars 2022

Projet de plan de quartier – Platta d'En Haut
Commune de Sion
Sondes géothermiques verticales – Etude de faisabilité



Figure 1 : Plan de situation du projet.

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION	2
1.1	Mandat.....	2
1.2	Cadre de l'étude.....	2
1.3	Références.....	2
1.4	Prestations effectuées.....	2
2.	CONTEXTE	2
2.1	Situation générale.....	2
2.2	Contexte géologique.....	2
2.3	Contexte hydrogéologique.....	3
2.4	Admissibilité des sondes géothermiques.....	3
3.	FAISABILITÉ DES SGV	4
3.1	Propriétés du sous-sol.....	4
3.2	Besoins énergétiques.....	4
3.3	Estimation du nombre de sonde et implantation.....	5
4.	EVALUATION DES RISQUES GÉOLOGIQUES ET HYDROGÉOLOGIQUES	5
5.	CONCLUSIONS	6

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Plan de situation du projet et des sondes géothermiques verticales proposées.

1. Introduction

1.1 Mandat

Offre : GéoVal du 9 mars 2022.
Architecte : Group Comina Architectures à Sion.
Bureau technique : Enerconseil à Sion.
Coordonnées : $X_{\text{moy}} = 2'594'092$ m, $Y_{\text{moy}} = 1'121'066$ m, $Z_{\text{moy}} = 570$ msm (Figure 1).

1.2 Cadre de l'étude

Dans le cadre du projet de plan de quartier de Platta d'En Haut à Sion, il est prévu de couvrir les besoins en chauffage (y compris eau chaude sanitaire, ECS) par une pompe à chaleur (PAC) liée à des sondes géothermiques verticales (SGV). Dans le cadre de la demande de plan de quartier, GéoVal SA a été mandaté afin réaliser une étude de faisabilité pour la mise en place d'un système de SGV.

Le but de ce rapport est d'étudier la faisabilité des SGV à l'emplacement du projet et de donner une première estimation du nombre de sondes nécessaire en fonction des données énergétiques préliminaires du projet.

1.3 Références

- [1] Atlas géologique de la Suisse au 1 : 25'000 Feuille 1306 Sion.
- [2] Géoportail du canton du Valais (actuel) : <https://www.vs.ch/web/egeo/cartes>.
- [3] Crealp (actuel) : cadastre géologique de l'État du Valais, <http://geocadast.crealp.ch>.
- [4] Plan de quartier de Platta d'En Haut, commune de Sion (22 décembre 2020) : plan de situation.
- [5] OFEV (2009). Aide à l'exécution. Exploitation de la chaleur tirée du sol et du sous-sol.
- [6] OFEV (2004). Aide à l'exécution. Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines.
- [7] Société suisse des architectes et ingénieurs, Zürich (2021). Norme SN 546 384/6. Sondes géothermiques.

1.4 Prestations effectuées

Par GéoVal :

- Synthèse des données existantes (géologie, hydrogéologie, dangers naturels) et définition des hypothèses de base (besoins énergétiques) ;
- Faisabilité des SGV et estimation préliminaire du nombre de sondes nécessaire ;
- Recommandations constructives et rédaction du présent rapport.

2. Contexte

2.1 Situation générale

Le projet de plan de quartier prévoit l'installation de PAC avec sondes géothermiques verticales.

Selon le cadastre géologique cantonal [3], aucune sonde géothermique n'est présente dans le secteur du projet et sur les parcelles voisines. Les sondes géothermiques les plus proches se situent à environ 300 m au SE du projet, soit à une distance suffisante pour écarter toute possibilité d'interaction entre les installations.

2.2 Contexte géologique

Selon [1], les terrains sont composés d'une faible couverture quaternaire (terre de vigne et/ou remblai) surmontant les calcschistes siliceux et les schistes sombres en fines alternances de la couche de St-Christophe (Pennique inférieur). Il existe deux forages à proximité immédiate du projet répertoriés sur le

cadastre géologique cantonal ([3], Figure 2). D'après le forage FR8 situé dans la même unité géologique que le projet, la constitution du sous-sol est la suivante :

- 0.0 – 1.0 m : Schistes totalement altérés ;
- 1.0 – 9.7 m : Calcschistes phylliteux finement foliés ;
- 9.7 – 18.0 m : Schistes graphiteux, schistes gréseux micacés ;
- 18.0 – 25.5 m : Schistes gréseux graphiteux avec des veines de quartz ;
- 25.5 – 40.0 m : Calcschistes gréseux avec de rares lits de graphite.

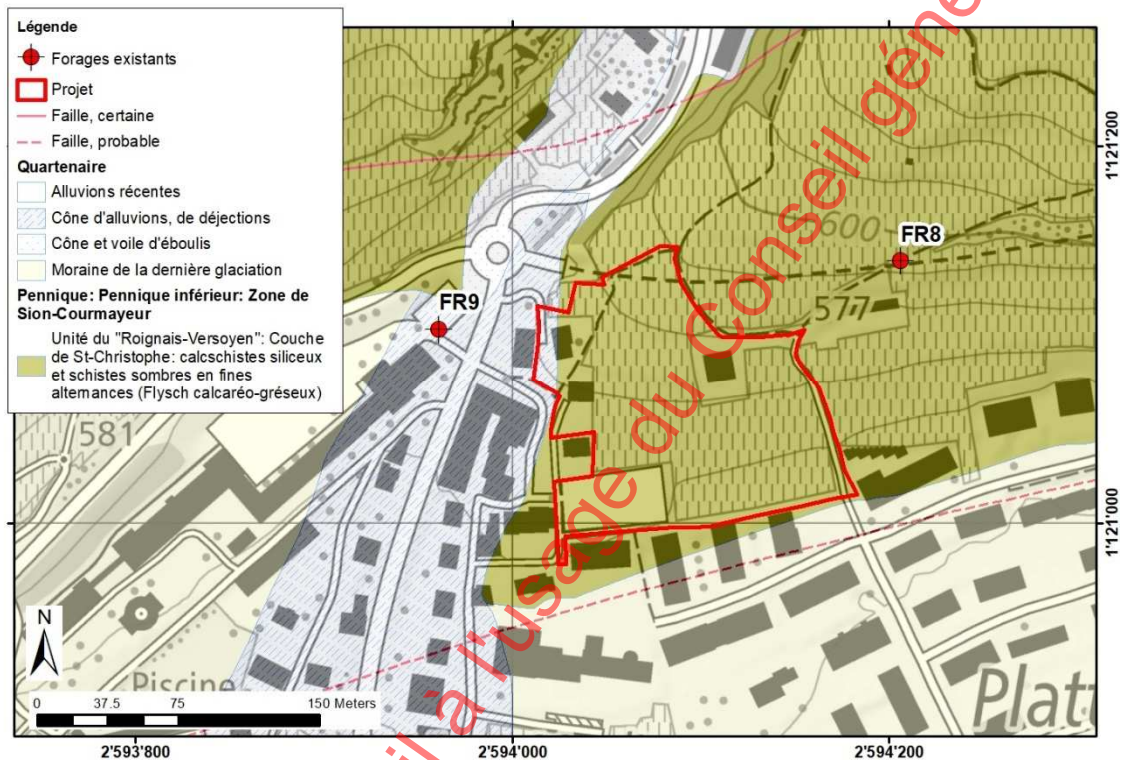


Figure 2: Situation du projet, contexte géologique selon [1] et forages existants.

Selon [2], aucune instabilité géologique spécifique n'est répertoriée au droit ou à proximité immédiate du projet.

2.3 Contexte hydrogéologique

Selon [2], le projet est situé en secteur Au de protection des eaux souterraines (Au karst – eaux exploitables pour l'alimentation en eau potable) dans la partie Ouest du projet et en secteur üB pour la partie Est du projet. Le projet est hors de toute zone S ou périmètre de protection des eaux souterraines.

2.4 Admissibilité des sondes géothermiques

Selon la carte cantonale d'admissibilité des SGV ([2]), les parcelles du projet sont situées en grande majorité dans une zone où les sondes sont admises sans limitation de profondeur (Figure 3). La partie Nord du projet est toutefois interdite aux sondes géothermiques en raison de la présence du tunnel routier de Platta (bande rouge).

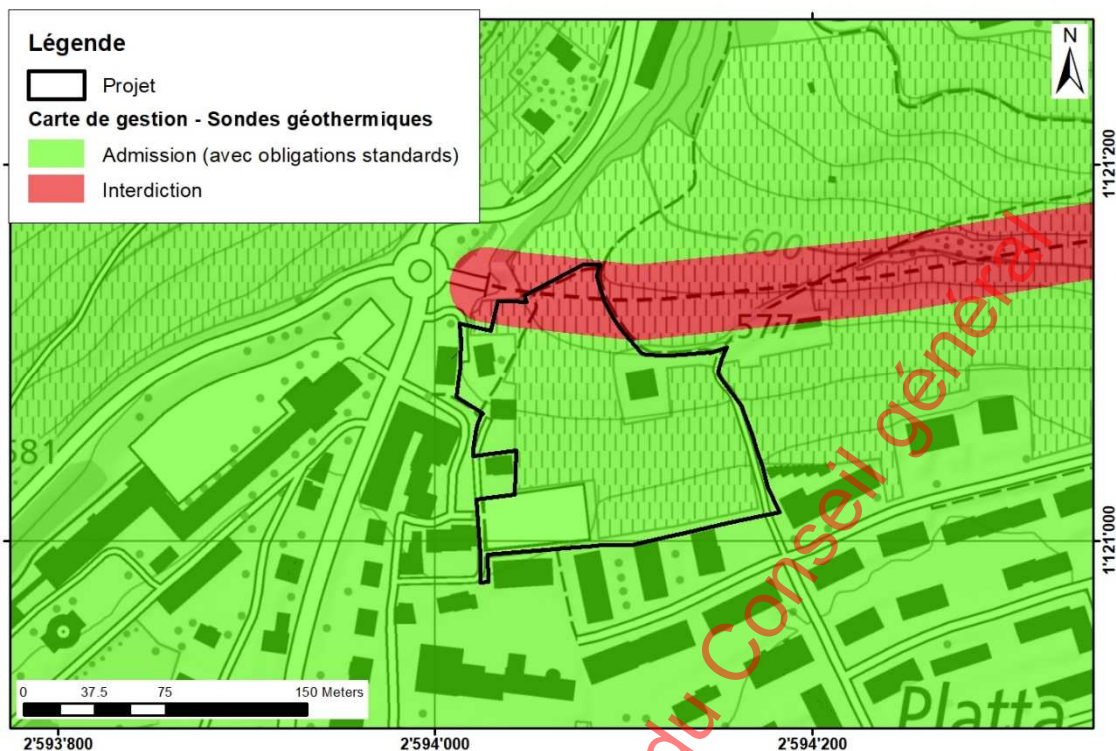


Figure 3: Situation du projet dans la carte cantonale d'admissibilité des SGV [2].

3. Faisabilité des SGV

3.1 Propriétés du sous-sol

Température superficielle du sous-sol

La température superficielle du sous-sol avec valeur de tolérance pour le chauffage a été calculée à partir de la température moyenne de l'air selon la norme SIA [7] :

- Température annuelle moyenne de l'air : 10.7°C (meteonorm 7) ;
- Altitude : 570 msm ;
- Température superficielle du sous-sol avec tolérance pour le chauffage : 11.25°C.

Paramètres thermiques du sous-sol

Le calcul de la conductivité et de la capacité thermique des terrains en profondeur est réalisé selon les paramètres caractéristiques des terrains et matériaux recommandés par la norme SIA [7] et résumés au Tableau 1. Il est considéré que les schistes sont présents jusqu'à la base des forages à environ 200 m de profondeur.

Type de roche	Conductivité thermique [W/(m K)]	Capacité thermique [MJ/(m ³ K)]
Schistes et calcschiste	2.0	2.3

Tableau 1 : Calcul de la conductivité et de la capacité thermique du sous-sol selon la norme SIA [7].

3.2 Besoins énergétiques

D'après les informations fournies par le bureau Enerconseil, une première estimation grossière évalue les besoins du projet à 200 kW. Le coefficient de performance associé (COP) pour le chauffage et l'ECS est estimé à 4.0. La puissance devant être soutirée au terrain est donc d'environ 150 kW.

3.3 Estimation du nombre de sondes et implantation

D'après nos calculs de dimensionnement et conformément à la norme SIA [7], la puissance spécifique nominale selon le sous-sol en présence pour une sonde duplex 32 mm est de 32.7 W/m. La longueur de sonde minimum pour soutenir la puissance nécessaire est donc de 4'591 m.

Sur cette base, nous proposons d'installer **23 sondes de 200 m** de profondeur chacune (total 4'600 m). La longueur exacte de sonde sera amenée à varier en fonction des données énergétiques définitives du projet et un dimensionnement précis avec modélisation de l'évolution thermique à long terme du sous-sol devra être réalisé une fois les besoins énergétiques du projet connus plus précisément.

L'implantation des sondes est présentée en Annexe 1. Une distance minimale de 8 m est à respecter entre les sondes. Aucune sonde ne doit être installée à proximité du tunnel de Platta, une distance de sécurité d'au moins 10 m à l'horizontal par rapport à ce dernier est recommandée.

4. Evaluation des risques géologiques et hydrogéologiques

Le projet étant situé partiellement en secteur A_u de protection des eaux souterraines, afin d'éviter toute menace pour les eaux souterraines les mesures de protection suivantes devront être respectées par toutes les personnes présentes sur place, pour toute la durée des travaux :

- Les travaux de forage seront suivis et protocolés par le géologue/hydrogéologue mandaté ;
- L'entreprise de forage travaillant sur le site sera avertie par l'hydrogéologue des possibles venues d'eau en profondeur. Du fait des travaux, un danger potentiel est présent pour les eaux souterraines ;
- L'hydrogéologue devra être atteignable en permanence par le chef de chantier qui contrôlera constamment la mise en application des prescriptions de protection des eaux souterraines ;
- Le plein des véhicules et machines de chantier devra être effectué en dehors des zones où les liquides peuvent s'infiltrer. Des produits adsorbants seront disponibles en permanence sur le chantier ;
- Tous les engins de chantier seront en bon état de fonctionnement et bien entretenus (absence de fuites d'hydrocarbures par exemple) ; la nuit et le week-end ils seront stationnés en dehors des zones où les liquides peuvent s'infiltrer ;
- Aucun déchet ne sera abandonné sur place ;
- Toute pollution sur le chantier doit absolument être évitée ; en cas de pollution accidentelle, celle-ci devra être immédiatement annoncée à l'hydrogéologue. Une éventuelle pollution souterraine aura comme conséquence un arrêt immédiat des travaux.
- En cas d'artésianisme, l'hydrogéologue devra également être immédiatement averti.

D'un point de vue géologique, il n'est pas relevé de risque particulier et les terrains sont considérés a priori comme propice à l'installation de SGV. Une incertitude existe toutefois quant à la nature des terrains au-delà de 40 m de profondeur du fait d'un manque de données. La réalisation du premier forage permettra de lever en grande partie ces incertitudes et fournira des informations précises sur la capacité thermique des terrains. Vue l'importance du projet, nous recommandons d'effectuer un test de réponse thermique sur ce premier forage.

5. Conclusions

L'installation de PAC liées à des sondes géothermiques verticales est prévue dans le secteur de Platta d'En Haut à Sion et doit répondre à certaines exigences pour garantir l'efficacité du système et la protection de l'environnement en général et des eaux souterraines en particulier.

Sur la base des besoins énergétiques estimés pour le projet et de la capacité thermique des terrains, nous estimons que la réalisation de 23 SGV de 200 m de profondeur chacune sera nécessaire. Un dimensionnement précis avec modélisation de l'évolution thermique à long terme du sous-sol devra être réalisé une fois les besoins énergétiques du projet connus plus précisément.

Etant donné l'importance du projet, nous recommandons la réalisation d'un premier forage associé à un test de réponse thermique, ce qui permettra de connaître de façon beaucoup plus précise la nature des terrains et leur capacité thermique.

Les forages feront l'objet d'une demande d'autorisation au SEN lors de la mise à l'enquête publique du projet. Le suivi des forages par un hydrogéologue permettra de vérifier les hypothèses de base sur les terrains et de s'assurer de l'impact négligeable des forages sur les eaux souterraines.

Sion, le 16 mars 2022.

GéoVal Ingénieurs-Géologues SA
Géologie – Géotechnique – Hydrogéologie

Jean-Marc Rey
Géologue dipl. SIA,
Hydrogéologue dipl. SSH



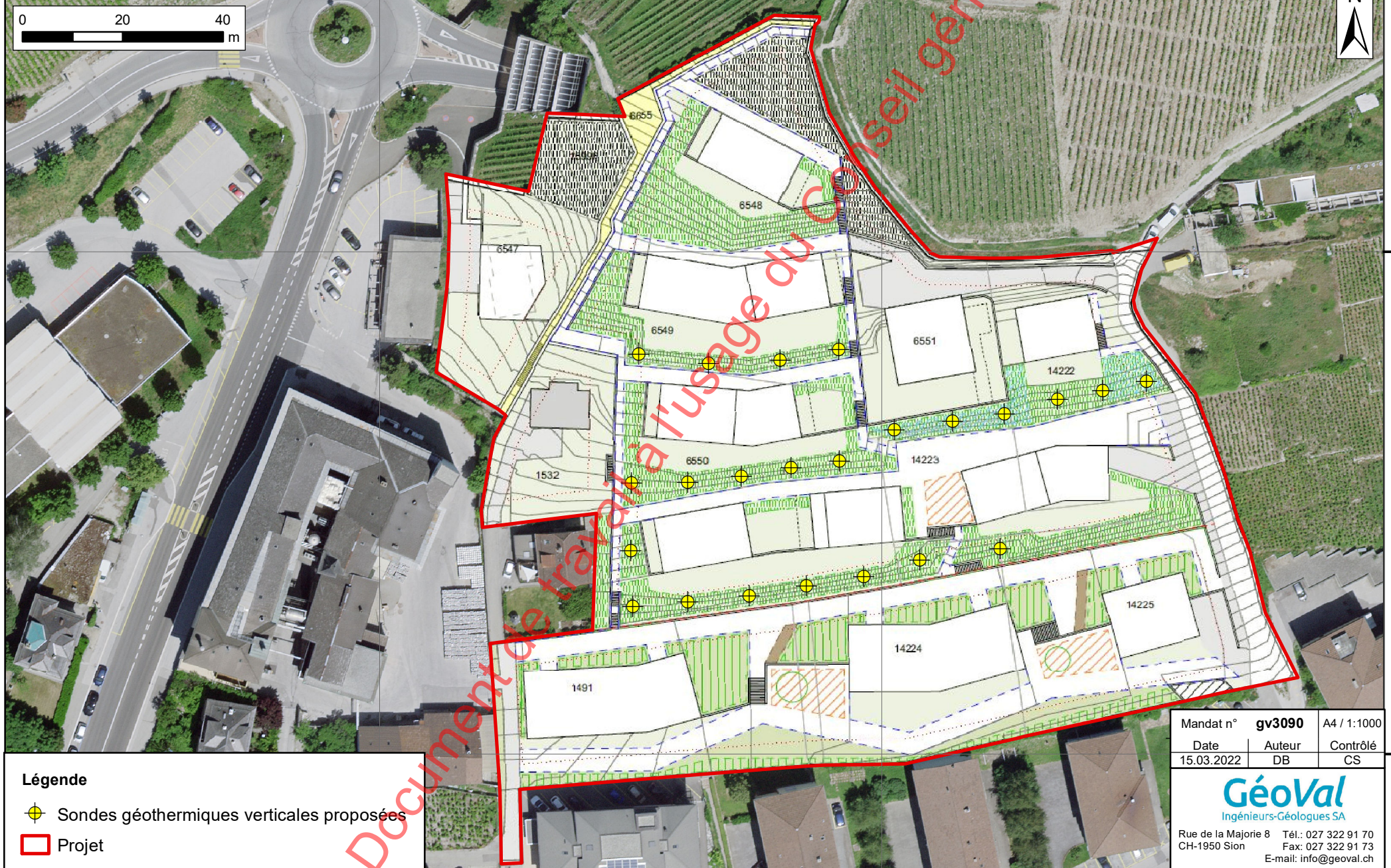
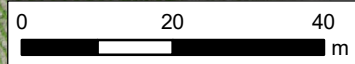
Dimitri Boulaz
Hydrogéologue dipl.





Distribution (1 exemplaire.pdf) : Group Comina Architectures à Sion.

gv3090 : Projet de plan de quartier – Platta d'En Haut, Commune de Sion.
 Etude de faisabilité
 Plan de situation du projet et des sondes géothermiques verticales proposées.

Annexe 1



Légende

-  Sondes géothermiques verticales proposées
-  Projet

Mandat n°	gv3090	A4 / 1:1000
Date	Auteur	Contrôlé
15.03.2022	DB	CS

GéoVal
 Ingénieurs-Géologues SA

Rue de la Majorie 8 Tél.: 027 322 91 70
 CH-1950 Sion Fax: 027 322 91 73
 E-mail: info@geoval.ch

2'594'000

2'594'100

2'594'200

1'121'100

1'121'000