

Domaine Les Parets Saint-Pierre-des-Champs

-

Compte rendu des investigations géophysiques

Objet

Tomographie géoélectrique sur le domaine Les Parets à St-Pierre-des-Champs.

Objectif spécifique : recherche d'un site a priori favorable pour une reconnaissance hydrogéologique par forage.

Besoins : non quantifiés ; pour alimenter en eau potable le domaine Les Parets à St-Pierre-des-Champs et, si le débit le permet, son exploitation agricole – *élevage ovin, vignes* –.

Protocole employé : Pôle-dipôle sur 2 profils linéaires de 630 m constitués chacun de 64 électrodes équidistantes de 10 m + 1 électrode "à l'infini" reportée à 1,5 km à l'Est le long de la D23 ;

Intervention terrain : 26 mars 2025.



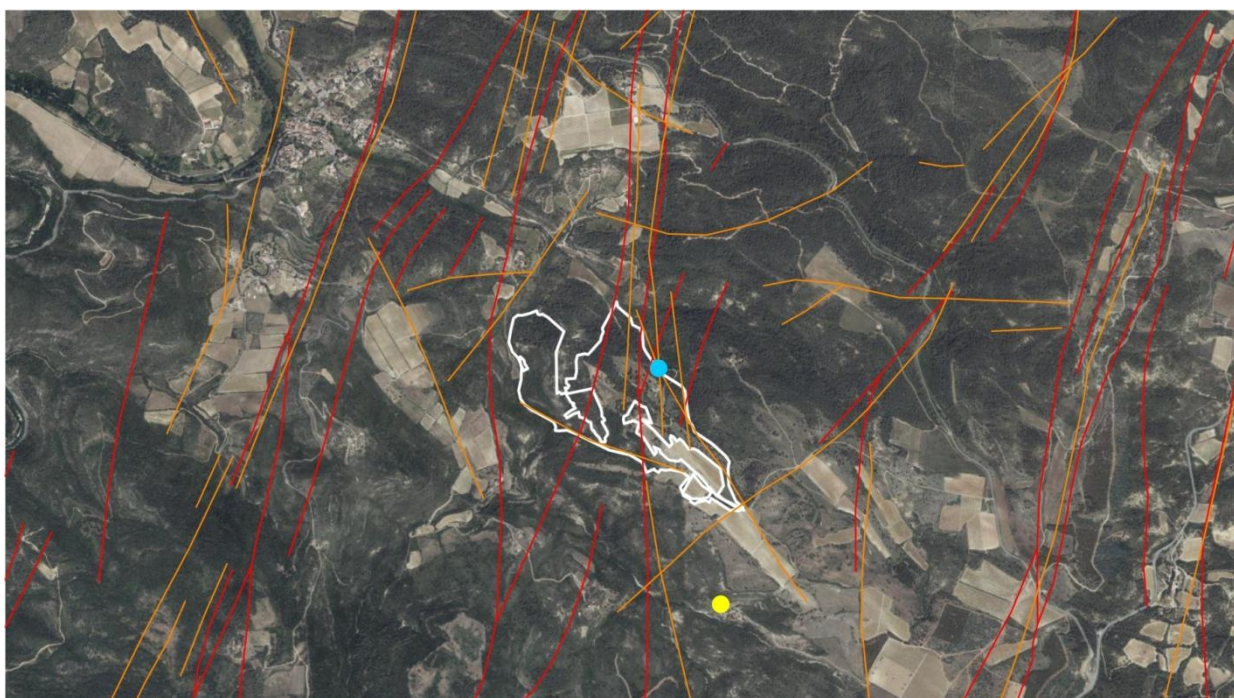
Cadre hydro-géologique

Lithologie

- marnes plus ou moins gréseuses avec des passées calcaro-gréseuses – *Ere Tertiaire, Ilerdien* – ;
- épaisseur de plusieurs centaines de mètres.

Structure

- cartographie du BRGM : failles N-S de grande envergure – *jusqu'à plusieurs kilomètres* – qui s'entrecroisent ; 4 d'entre elles parcourent le domaine des Parets ;
- étude stéréo-photographique : nombreux linéaments, la plupart orientés N-S, apparentés à des fractures.



Failles (en rouge), linéaments (en orange), propriété du domaine Les Parets (en blanc), sources (en bleu) et forage (en jaune)

Points d'eau

- sources situées au Nord des Parets – *alimentation d'eau potable actuelle du domaine* –, correspondant à la vidange de bancs calcaro-gréseux ; réservoirs de petites tailles pouvant s'assécher après plusieurs années peu pluvieuses ;
- forage au Sud, lieu-dit Al Rec Escur, implanté par géophysique sur une fracture, faible débit d'exploitation ;
- forages de Taillo Pas et de Terraiga, ayant recoupé des zones fracturées (-100 m à -200 m sous le terrain naturel) et bénéficiant d'apports de via des circulations profondes, débits de plusieurs dizaines de m³/h.

Synthèse

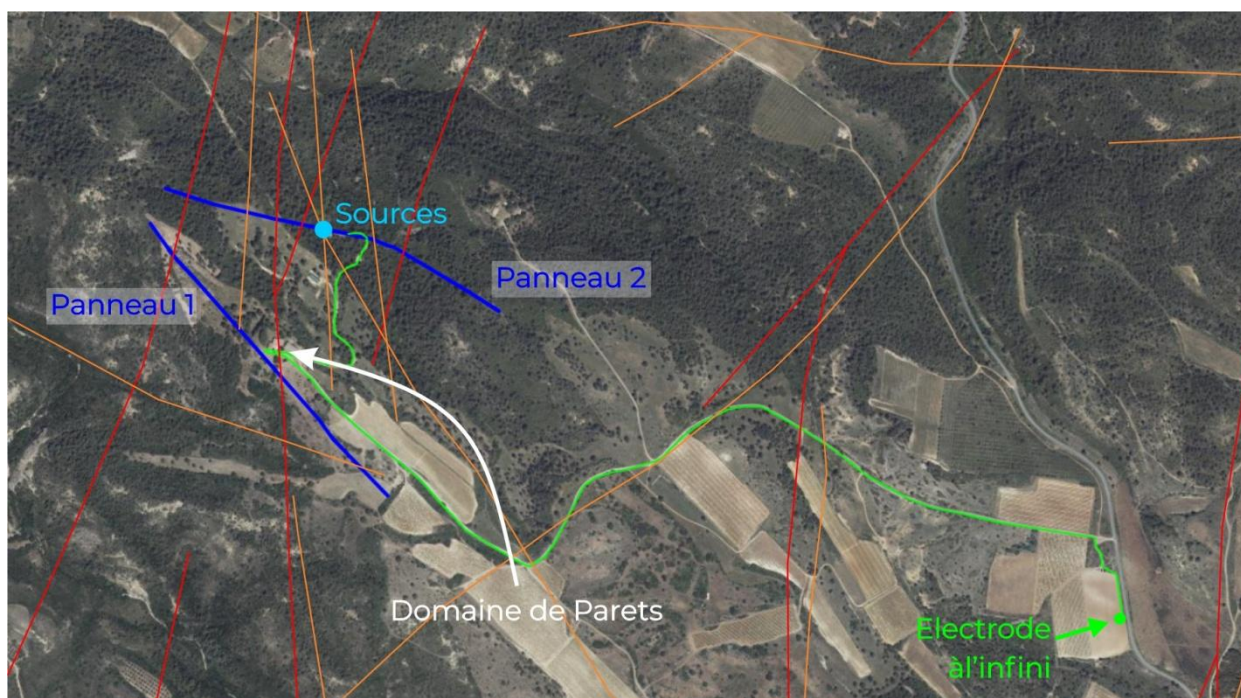
- sédiments dans l'ensemble imperméables – *marnes* – mais série épaisse avec la présence de quelques niveaux grossiers – *calcaro-gréseux* – pouvant constituer de petits aquifères; recoupés par forage, en cumulé, peuvent fournir quelques m³/h;
- réseau de fracturation dense et étendu – *cartographie BRGM et stéréo-photographie* –, propice au stockage et à la circulation des eaux souterraines; à l'origine de gros débits : plusieurs dizaines de m³/h.

Ces éléments sont concordants avec l'existence d'une masse d'eau pérenne et exploitable pour le projet du domaine Les Parets. Cependant, la ressource est difficilement mobilisable en raison de l'hétérogénéité géologique du site – *sédimentaire et structurale* –. Pour augmenter les chances de réussite d'un sondage de reconnaissance, une campagne géophysique – *tomographie électrique* – a été réalisée; elle avait pour objectif de :

- recouper les failles représentées sur la carte géologique du BRGM et les linéaments observés par stéréo-photographie afin de préciser leurs caractéristiques – *position, profondeur, extension* –;
- mettre en évidence de nouvelles structures, non cartographiées, favorables à la circulation et au stockage d'eau souterraine;
- rester à proximité des bâtiments du domaine, pour éviter des surcoûts d'exploitation – *réseau d'irrigation, électrique, etc..* –;

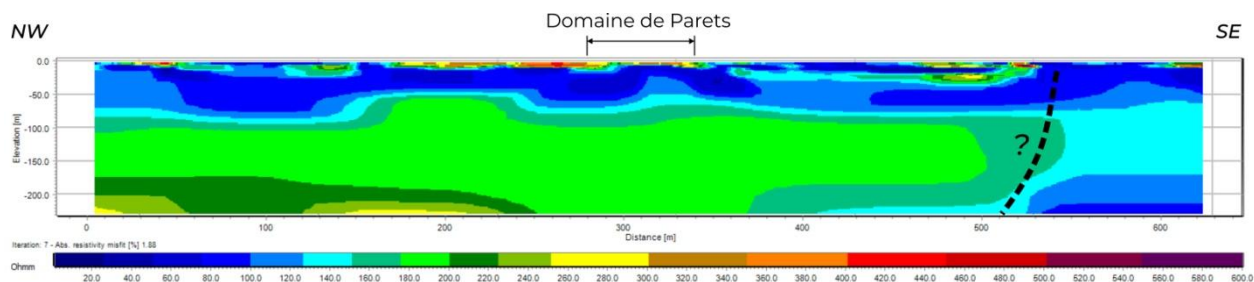
Implantation des profils

Afin d'obtenir une image du sous-sol suffisamment profonde, les panneaux proposés ont dépassé les limites de la propriété pour atteindre un linéaire de 630 m. De plus, une électrode d'injection de courant, dite "à l'infini", est déployée à près d'1,5 km pour augmenter la profondeur d'acquisition.



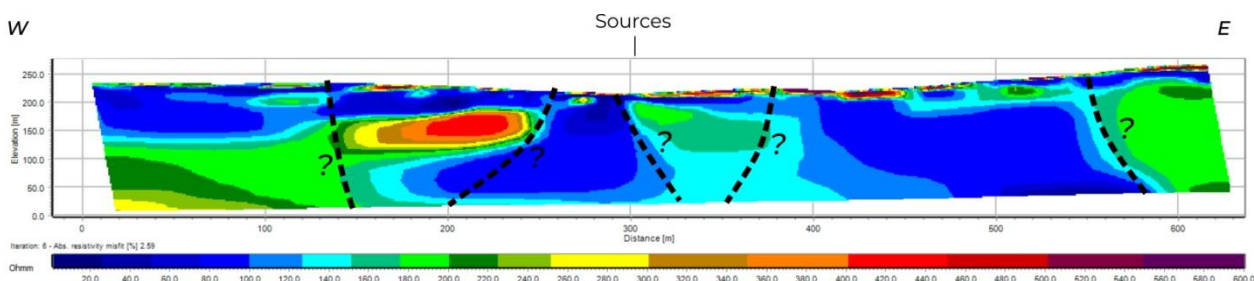
Résultats de la tomographie électrique et interprétation

Profil 1



Ensemble homogène avec une couche conductrice (bleue) – $\sim 100 \text{ ohm.m}$ – entre 0 et $\sim 80 \text{ m}$ de profondeur puis jusque -220 m un ensemble légèrement plus résistant (vert) – $\sim 200 \text{ ohm.m}$ –. Cette différence peut se traduire par une variation lithologique, passant de marnes à des marnes gréseuses. Aucun indice franc démontrant la présence de failles ; potentiel contact anormal au SE, fracture ? – *trait en pointillé et point d'interrogation sur la figure ci-dessus* –.

Profil 2



Panneau majoritairement conducteur – $\sim 100 \text{ ohm.m}$ – avec la présence de nodules résistants (verts à rouges) – *jusque 400 ohm.m* –. Ces masses peuvent décrire des passées plutôt gréseuses voire calcaires, séparées par des zones altérées ? Failles ? – *traits en pointillés et points d'interrogation sur la figure ci-dessus* –

Synthèse

Les contrastes mis en évidence par les résultats de la tomographie électrique – *essentiellement sur le profil 2* – ne sont pas assez marqués pour être interprétés, à eux seuls, comme des témoins de failles.

Sondage de reconnaissance

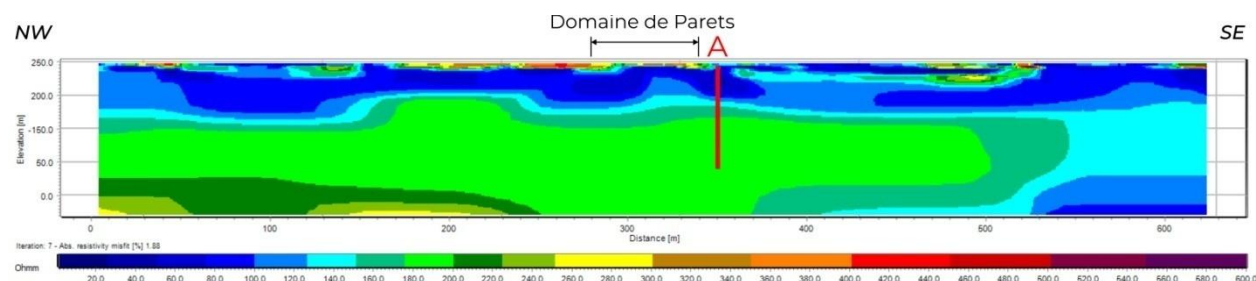
Le sondage de reconnaissance permet de préciser le potentiel hydrogéologique du sous-sol – *profondeur des arrivées d'eau, débit sommaire* –. Si ce dernier est favorable, l'ouvrage sera ensuite équipé en forage d'exploitation ; dans le cas contraire, il sera rebouché.

L'analyse de terrain – *carte BRGM, stéréo-photographie, morphologie du secteur et points d'eau* – donne des arguments positifs sur la présence d'une masse d'eau exploitable. Cependant, aucune structure franche, de stockage ou de circulation d'eau souterraine, n'est remarquée sur les panneaux. Pour rappel, les besoins du maître d'ouvrage ne sont pas excessifs – *alimentation en eau potable du domaine à minima et, si plus, élevage ovin puis vignes* –. La réalisation d'un sondage de reconnaissance est donc justifiée ; à titre très indicatif, les chances d'obtenir un débit supérieur à $1 \text{ m}^3/\text{h}$ sont d'environ 60 %, dont 20 % pour un débit de 5 à $10 \text{ m}^3/\text{h}$ et 5 % d'avoir plus.

2 sites sont proposés :

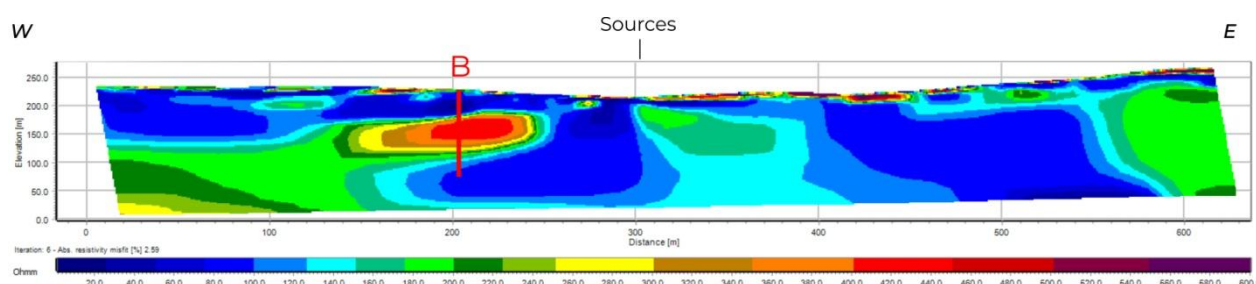
Site A Meilleur du point de vue de la disponibilité des réseaux

- avantages : à proximité immédiate du domaine, masse résistante – *marne gréseuse* ? – épaisse, sur une faille de la carte géologique ;
- inconvénient : fractures non confirmées par tomographie électrique, ~100 m de sédiments imperméables à traverser la zone potentiellement aquifère ;



Site B Meilleur sur le plan hydro-géologique

- avantages : masse très résistante – *grès/calcaire* ? –, dans un secteur avec plusieurs failles cartographiées et des contrastes forts mis en évidence par la géophysique ;
- inconvénient : un peu éloigné du domaine donc réseau électrique et canalisations à créer – *depuis les sources* ? –, nodule d'une épaisseur inférieure à 100 m encadré par des sédiments imperméables ;



Caractéristiques de la/des reconnaissances

Coordonnées Lambert 93 : Site A X = 669 089 m Y = 6 216 554 m
 Site B X = 669 084 m Y = 6 216 812 m

Profondeur : 150 m à 200 m

Foration : marteau fond de trou ; Ø 165 mm mini.

Tube de soutènement : Ø 273 mm ou approchant, permettant l'éventuelle introduction ultérieure d'un marteau. Profondeur à déterminer suivant le déroulement des travaux ; probablement moins de 10 m.

En cas de reconnaissance négative et sur décision du maître d'ouvrage, dès la fin des travaux, l'entreprise :

- retire le tube de soutènement provisoire ;
- comble le trou par des matériaux inertes (sable grossier, gravier siliceux, tout-venant de ballastière) depuis le fond jusqu' -7 m/terrain naturel (TN) ;
- de -7 m à -5 m/TN : bouchon de sobranite ;
- de -5 m à -0,5 m coulis de ciment ;
- puis terre végétale jusqu'en surface.

En cas de productivité suffisante de l'ouvrage, les caractéristiques optimales pour équiper le sondage en forage d'exploitation seront déterminées à partir des résultats obtenus lors de la reconnaissance.

Contexte réglementaire

- DREAL : pour des sondages de plus de 50 m de profondeur – *ce sera ici le cas* – obtenir une demande dite "au cas par cas" ;
- DDTM, Loi sur l'Eau du Code de l'Environnement : un dossier pour créer le forage dans le cas d'usages non domestiques – *supérieurs à 1.000 m³/an* – ; un autre dossier pour prélever dans l'ouvrage – *si plus de 10.000 m³/an* –.

Conclusion

Le contexte est globalement argilo-marneux, peu favorable à la circulation et au stockage d'eau souterraine.

Seules les zones fracturées sont susceptibles de fournir quelques petits m³/h, voire la dizaine de m³/h ou plus pour les failles majeures – *peu probable* –.

Les résultats de la géophysique ne montrent pas de discontinuités marquées, pourtant l'étude structurale met en évidence la présence de nombreuses failles.

Les incertitudes n'ont pas toutes été levées, les chances de réussite d'obtenir des débits importants restent faibles. Étant donné les maigres besoins du domaine des Parets et l'existence de points d'eau à proximité pouvant fournir quelques m³/h, un sondage de reconnaissance – *150 à 200 m de profondeur* –, est tout de même proposé.