

DEPARTEMENT DES BOUCHES DU RHONE

M. SATRAP

3410 ANCIENNE VOIE AURELIA
13 210 SAINT REMY DE PROVENCE

ETUDE HYDROGÉOLOGIQUE DE FAISABILITÉ DE FORAGE

Version 1	Dossier 7630	13 octobre 2023
Chargé d'études	Validation	Edition
Jérémy SKRZYPCZAK	Céline BLANC	Anne-Sophie DAVID

SOMMAIRE

I	Objet.....	5
II	Contexte géographique.....	5
III	Contexte géologique.....	7
	A. Informations sur la stratigraphie.....	7
	B. Informations sur la géologie structurale.....	9
IV	Investigations de terrain.....	12
	A. Etat des lieux de la propriété.....	12
	B. Point de vigilance.....	13
	C. Investigations géologiques.....	13
	D. Synthèse des observations.....	14
V	Synthèse des données hydrogéologiques.....	15
	A. Synthèse brute.....	15
	B. Descriptif hydrogéologique synthétique.....	16
VI	Principe d'un forage de reconnaissance.....	17
	A. Chances de succès d'un forage de reconnaissance.....	17
	B. Aquifère cible.....	17
	C. Implantation.....	17
	D. Profondeur à reconnaître par forage.....	19
	E. Coupe prévisionnelle du terrain.....	19
	F. Tête de l'ouvrage d'exploitation.....	23
VII	Procédure réglementaire.....	24
VIII	Résumé.....	25

Table des illustrations

Figure 1 : Carte de localisation du projet	6
Figure 2 : Extrait de la carte géologique de CHATEAURENARD au 1/50 000ème	8
Figure 3 : Schéma structural autour des Alpilles et schéma des circulations d'eau (Source : Notice explicative de la carte géologique de Châteaurenard au 1 / 50 000ème)	9
Figure 4 : Carte de localisation des données géologiques quantifiées	10
Figure 5 : Coupe de la chaîne des Alpilles à la hauteur de Saint-Rémy (Source : Roman Frédéric, Denizot Georges. Une excursion géologique dans la moyenne et la basse vallée du Rhône. In: Les Études rhodaniennes, vol. 8, n°1-2, 1932. pp. 41-77).....	10
Figure 6 : Etat des lieux des ouvrages enterrés de la propriété.....	12
Figure 7 : Captage AEP voisin	13
Figure 8 : Photographies des différents affleurements rencontrés	13
Figure 9 : Synthèse des observations	14
Figure 10 : Tableau récapitulatif des différents points d'eau	14
Figure 11 : Interprétation du potentiel aquifère sur la base de la lithostratigraphie	15
Figure 12 : Localisation d'une zone d'intérêt pour la réalisation d'un forage d'exploration.....	18
Figure 13 : Coupe prévisionnelle du forage d'exploration du cas 1.....	21
Figure 14 : Coupe prévisionnelle du forage d'exploration du cas 2.....	22
Figure 15 : Schéma type de protection d'une tête de captage.....	23

I OBJET

Dans le cadre de l'alimentation en eau requise à l'arrosage domestique de la propriété de M. SATRAP sur la commune de Saint Rémy de Provence (13 210), la société HYDROSOL a été mandatée pour caractériser le contexte hydrogéologique du projet et évaluer les probabilités de trouver une ressource en eau exploitable

Il existe 2 forages sur la propriété : 1 forage de 60-70 m asséché et un forage de 110 m produisant 2 m³/h selon les informations transmises. Il n'y a pas d'objectif de débit, la présente étude vise d'avantage à une volonté de sécurisation des ressources en eau, la propriété n'étant pas raccordée au réseau collectif.

La recherche d'eau revêt d'un caractère aléatoire. La présente étude vise à améliorer les chances de trouver de l'eau mais ne peut garantir l'obtention de la ressource désirée, préjuger de sa qualité ou garantir sa pérennité.

La présente étude est établie sur la base de recherches bibliographiques et de reconnaissances de terrain. Elle présente la coupe lithologique prévisionnelle d'un forage implanté sur la propriété concernée et identifie les horizons géologiques potentiellement aquifères au droit de la propriété.

II CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

La propriété se trouve au 3410 ancienne voie Aurelia dans la commune de Saint Rémy de Provence, pratiquement au pied du Mourre de Viret.

Le secteur se compose de reliefs distincts dont les principaux concernés par le projet sont :

- Le Mourre de Viret atteignant 124 m NGF au Sud-Est de la propriété,
- La colline nommée « Portagneu », atteignant 147 m NGF à l'Est de la propriété,
- La colline surplombant le lieu-dit du « Mas de Lyne », atteignant 124 m NGF au Sud-Ouest de la propriété,
- Le massif des Alpilles dont la limite se situe à moins de 2 km au Sud de la propriété.

La propriété s'étend sur une zone érodée du Mourre de Viret qui accueille des pentes plus faibles de l'ordre de 5%. L'habitation située au niveau de la rupture de pente avec les massifs se trouve à une altitude d'environ 91 m NGF.

Au droit du site, le terrain a été peu réaménagé, en dehors de quelques parterres végétaux et d'une culture de 6 000 m² d'oliviers peu dense à hauteur d'environ 1 arbre pour 30 à 70 m².

La surface du terrain accessible pour un forage est répartie de la manière suivante :

- 828 m² pour la parcelle n° HW148 ;
- 7 575 m² pour la parcelle n° HW150 ;
- 7 675 m² pour la parcelle n° HW152 ;
- 4 000 m² pour la parcelle n° HW228 ;
- 14 628 m² pour la parcelle n° HW231 ;

- **Soit une surface totale parcellaire de 34 706 m².**

III CONTEXTE GEOLOGIQUE

A. INFORMATIONS SUR LA STRATIGRAPHIE

D'après la carte géologique CHATEAURENARD au 1/50.000 (n° 966 publié par le BRGM), la succession lithologique dans le secteur d'étude est la suivante, on trouve de haut en bas :

Épandages de pentes et colluvions (PC_{y-z}) du Würm et post Würm : Suivant la nature des roches environnantes, les épandages de pente peuvent être plus chargés en argiles et limons, voir graveleux, et favorables aux mouvements de reptation.

Sables et Marnes du moulin de Marc (e) de l'Eocène : Essentiellement détritiques, à la base se trouvent des marnes rouges ou brunes marmorisées alternant avec des calcaires en bancs de 1 m à 1,50 m d'épaisseur. Au-dessus, des sables blancs à quartz roses ainsi que des grès à ciment calcaire dominant progressivement et s'enrichissent en argiles jusqu'au sommet de la formation délimitée par une barre calcaire.

Marnes bleues de Caumont (m_{1bM}) du Burdigalien (Miocène inférieur) : Bien que portant l'appellation de « marne », cette formation se présente en tant qu'argiles calcaires bleutées ou gris-bleu, localement sableuses. La base renferme de gros blocs de calcaires par endroits à patine glauconieuse. Sur le versant nord des Alpilles, on retrouve de la calcidurite disposée en feuillets obliques principalement calcaires. Epaisseur : 20 à 60 m.

Calcaire à Lithothamniées (m_{1bL}) du Burdigalien (Miocène inférieur) : L'enveloppe du pli des Alpilles occidentales et les falaises du rocher des Baux sont constituées par cette formation carbonatée, blanche à stratification oblique peu visible et formée exclusivement de débris organiques. A sa base, des intercalations lenticulaires de bancs de lithothamniées en boules sont présentes et lui confèrent son nom. L'épaisseur de cette formation aux Baux est de 40 à 60 m.

Marnes argileuses (C_{7b3}) du Rognacien supérieur (Crétacé supérieur) : Présentes de manière locale, ces marnes roses à smectite et attapulgitite ont ponctuellement une épaisseur d'environ 20 m.

Calcaires de Rognac (C_{7b2}, C_{7b3}) du Rognacien supérieur (Crétacé supérieur) : Ces calcaires gris ou blancs affleurent sur le flanc Nord des Alpilles sur environ 20 m entre Séraillet, au Sud-Est de Saint-Rémy et Eygalières. Le relief devient alors plus discontinu jusqu'à Orgon. Dans le synclinal des Baux, leur puissance s'élève à 40 m.

Marnes et grès de Rognac (C_{7b1}) du Rognacien inférieur (Crétacé supérieur) : Visibles entre Séraillet et Orgon de manière discontinue, ces horizons fluviatiles sont représentés par des marnes rouges ou marmorisées à smectite, avec des lentilles gréseuses sous la molasse Miocène ou les formations du Quaternaire. Dans le synclinal des Baux, ce niveau de couverture dans la plaine, dépasse 250 m d'épaisseur.

Argilites, grès et calcaires (C_{7a}) du Bégudien (Crétacé supérieur) : Parfois confondue avec le Rognacien inférieur, cette formation est représentée sur le flanc Nord des Alpilles par 2 ou 3 niveaux de calcaires argileux à patine blanchâtre, intercalés dans des marnes grises ou jaunâtres à smectites. Près des Antiques de Saint-Rémy, le pendage de cette formation est de 70° Nord. Elle est recouverte par la molasse Miocène de pendage 28° Nord. Dans le synclinal des Baux, la puissance du Bégudien paraît varier entre 100 et 150 m avec des marnes grises, des calcaires argileux gris, puis des calcaires gris ou beiges.

Calcaires (C₆) du Valdo-Fuvélien (Crétacé supérieur) : Différents faciès sont présents sous la forme de marnes et de calcaires plus ou moins argileux, gris ou roses. Des intercalations de marnes noires se développent surtout vers le haut de la série, dans les calcaires fuvéliens, gris ou noirâtres. Sur la bordure Nord des Alpilles, l'épaisseur de cette formation diminue en direction d'Orgon potentiellement de 100 m à 50 m. Dans le synclinal des Baux, la puissance de ce niveau semble augmenter en direction de l'Ouest de moins de 100 m à plus de 150 m.

Bauxite (nAt) du Crétacé moyen et inférieur : Les affleurements sont très discontinus sur le flanc septentrional des Alpilles. Cette formation se caractérise par des poches. De couleur rouge, vert ou blanc, ces gisements dépassent parfois 20 m d'épaisseur mais peuvent aussi être absents, avec un mur de calcaire blanc urgonien au Sud-Est des Baux et de calcaire gris hauterivien ailleurs.

La coupe géologique se poursuit, toutefois dans le cadre de cette étude, le projet est limité à la bauxite. La bauxite est de nature ferreuse ce qui altère lourdement la qualité de l'eau et peut compromettre le captage. Il est possible d'isoler le niveau pour prolonger le forage, toutefois il s'agit de contraintes techniques supplémentaires. De plus, au regard des profondeurs théoriques, de l'existence d'un forage captant une nappe à moindre profondeur et de l'objectif attendu, la recherche d'eau sous la bauxite ne justifie pas les contraintes apportées.

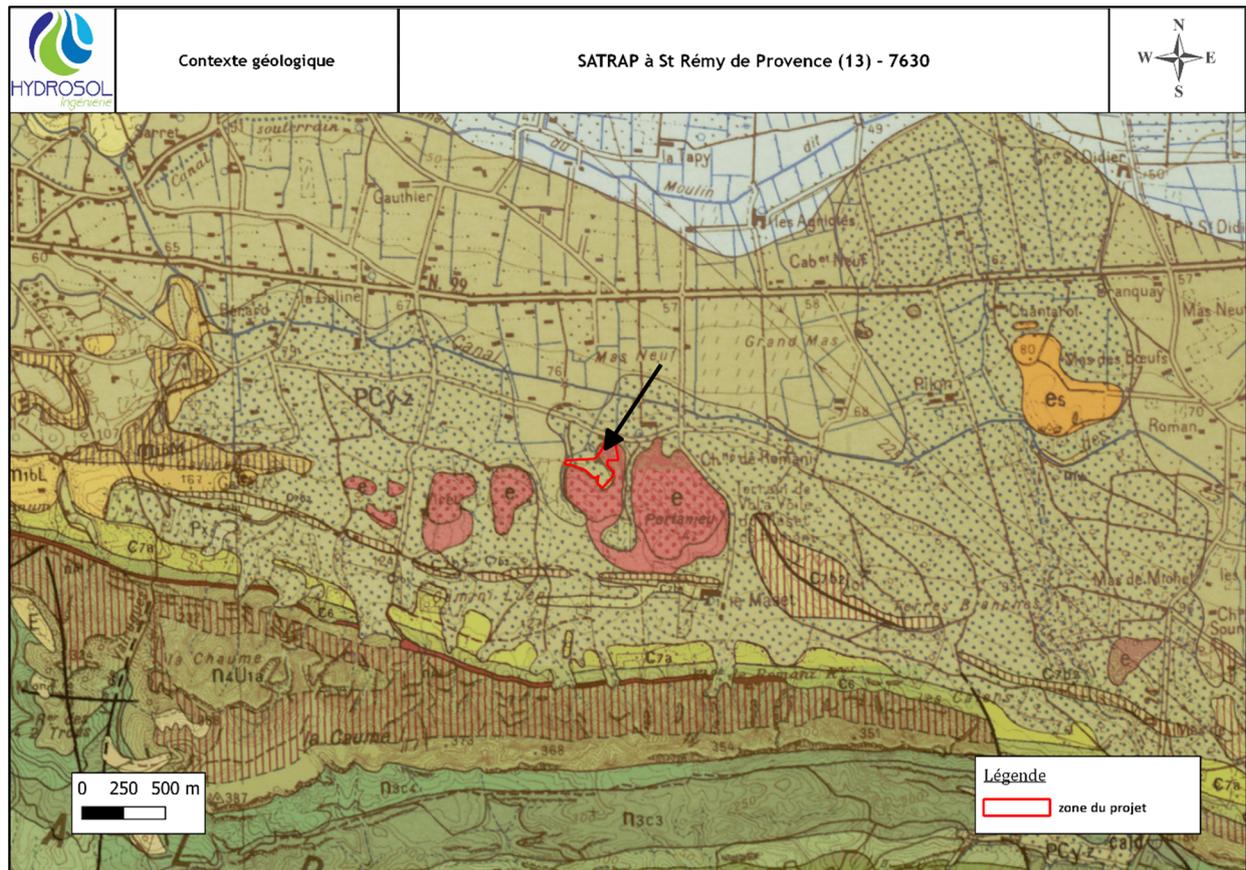


Figure 2 : Extrait de la carte géologique de CHATEAURENARD au 1/50 000ème

B. INFORMATIONS SUR LA GEOLOGIE STRUCTURALE

Le projet est cadré par deux entités majeures spécifiques, le massif des Alpilles au Sud, et la plaine de la Durance au Nord.

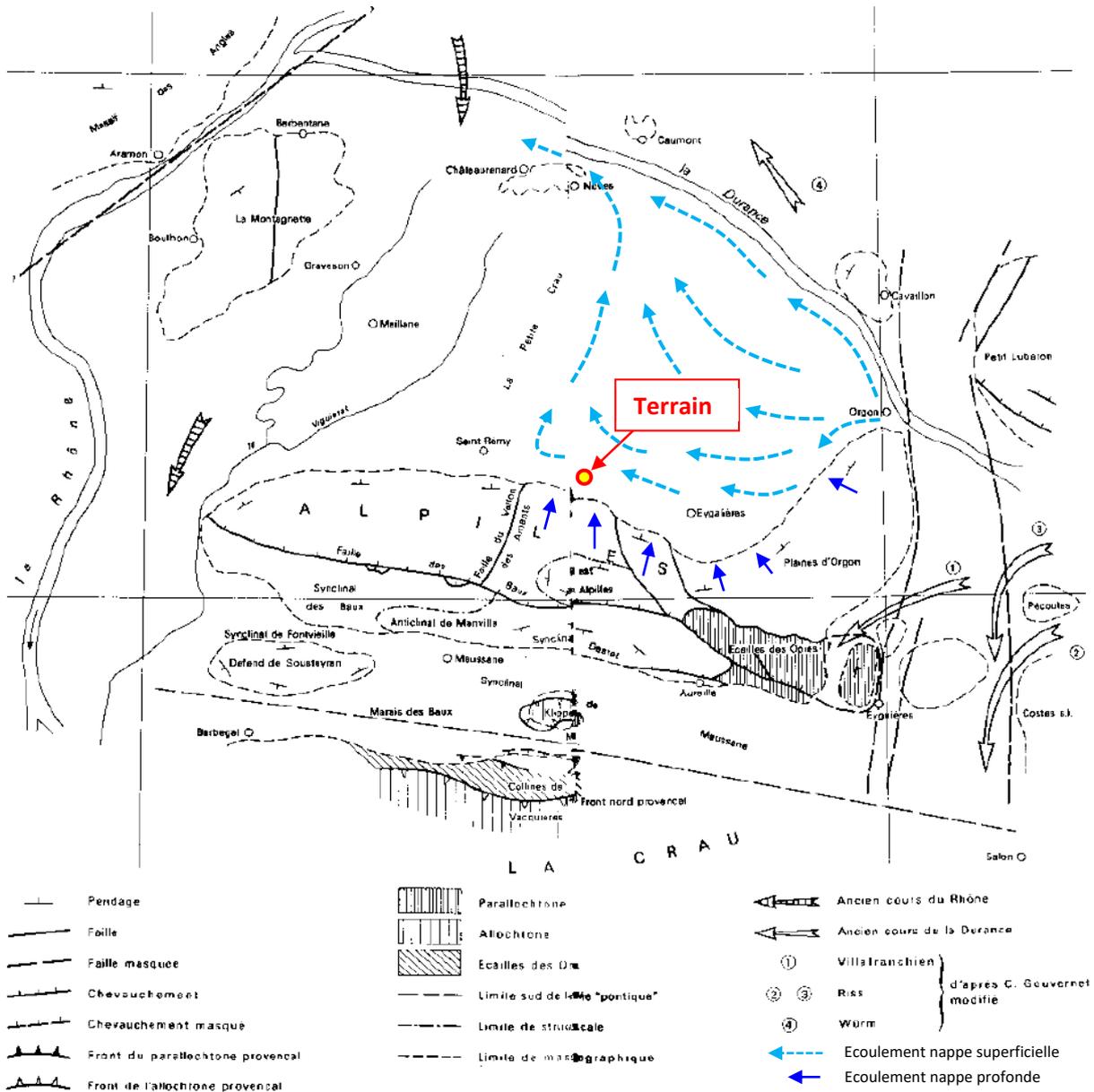


Figure 3 : Schéma structural autour des Alpilles et schéma des circulations d'eau (Source : Notice explicative de la carte géologique de Châteaurenard au 1 / 50 000ème)

La structure du sous-sol est fortement conditionnée par les Alpilles, structure d'étendue Est-Ouest délimitée par la faille d'Orgon et avec une pente près du terrain vers le Nord.

La plaine de Durance s'est mise en place à la faveur de la dépression présente entre les Alpilles et la petite Crau. Les écoulements souterrains se déploient depuis le goulet d'étranglement entre Orgon et le Mont Saint-Jacques (Cavaillon) dans toutes les directions. La plaine d'Orgon se distingue par l'émergence de terrains éocènes, alignés sur les Alpilles et dont les dépôts perdurent jusqu'à mi-chemin entre Eygalières et Saint-Rémy. Cette plaine vient alimenter la nappe de Durance et influe la course des écoulements souterrains. Les Alpilles et les formations de la petite Crau constituent des murs géologiques par rapport aux alluvions de la Durance. Le seul exutoire accessible étant au-dessus de Noves, les eaux souterraines changent alors drastiquement de course pour s'y rendre.

Les investigations de terrains ont confirmé des formations de directions plus ou moins Est-Ouest et des pentes vers le Nord, cohérentes avec la phase tectonique à l'origine de la surrection des Alpilles.

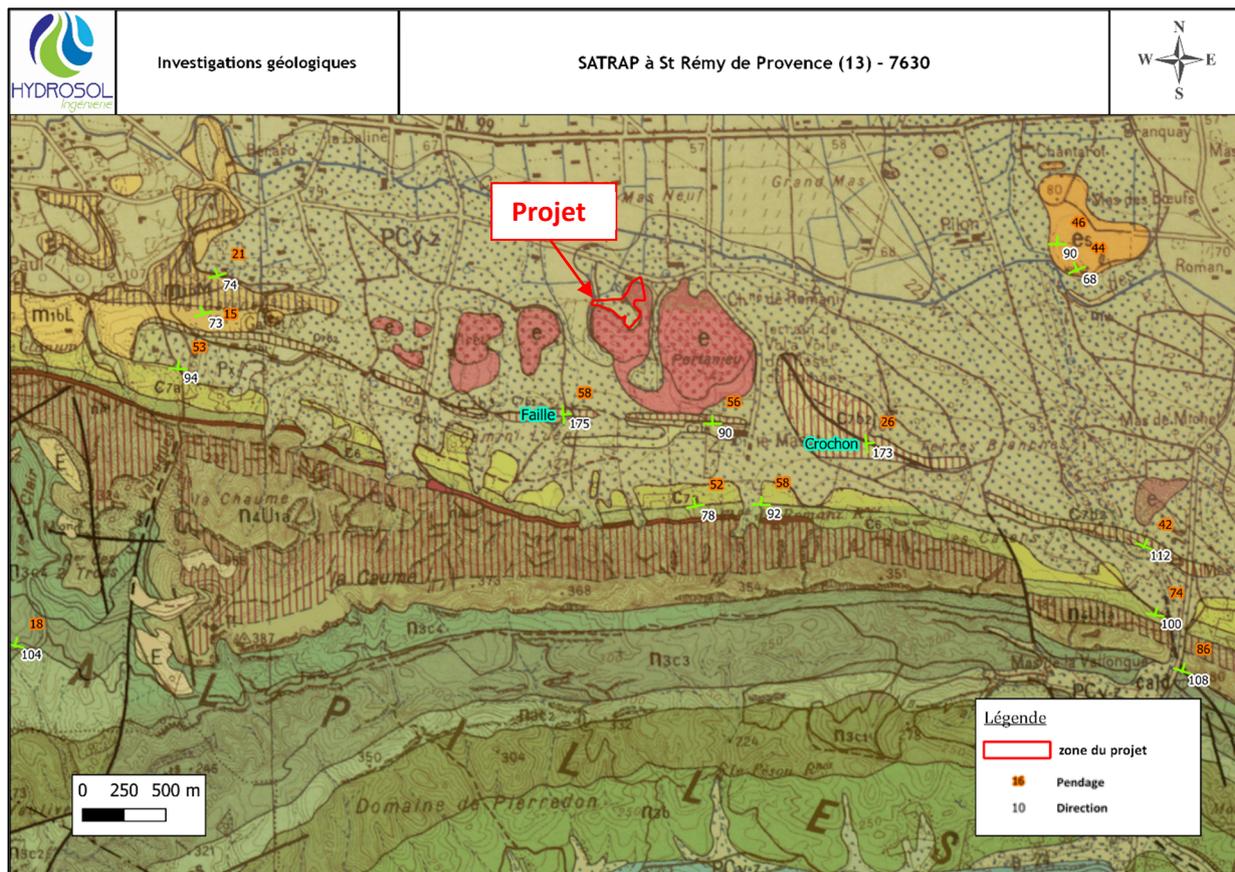


Figure 4 : Carte de localisation des données géologiques quantifiées

Une représentation de l'organisation du sous-sol selon un axe Nord-sud est donnée ci-dessous.

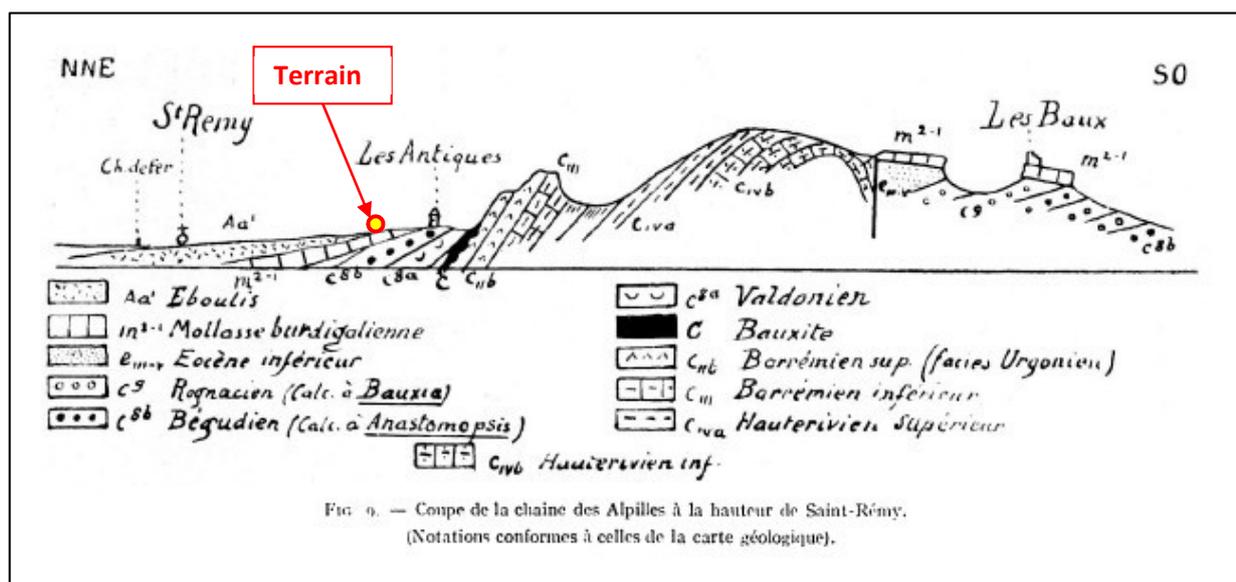


Figure 5 : Coupe de la chaîne des Alpilles à la hauteur de Saint-Rémy

(Source : Roman Frédéric, Denizot Georges. Une excursion géologique dans la moyenne et la basse vallée du Rhône. In: Les Études rhodaniennes, vol. 8, n°1-2, 1932. pp. 41-77)

La coupe précédente au niveau de Saint-Rémy possède une structure légèrement différente de la situation au droit du projet. Comme expliqué la formation éocène a été érodée avant Saint-Rémy, il faudrait donc ajouter un petit niveau éocène entre les éboulis et le Rognacien.

En tenant compte du paragraphe précédent, cette coupe entre Saint Rémy et les Baux est assez représentative de la structuration du sous-sol. La situation de la propriété a été positionnée sur l'extrait précédent, il est possible d'observer :

1. La terminaison des Alpilles se fait avec un pendage fort, 74° et 86° N au pied du versant.
2. Une légère dépression est présente au niveau du Valdo-Fuvelien.
3. Une légère surrection à la faveur d'un niveau géologique moins érodé, molasse burdigalienne sur la coupe, Eocène au droit du projet.
4. Une pente des strates de plus en plus faible avec la distance au massif, jusqu'à 15° pour les formations affleurantes observées.

Des affleurements calcaires ont été observés à proximité de la propriété, dans les formations éocènes, cependant l'érosion n'a pas permis d'effectuer une mesure d'orientation ou de pendage fiable. Il est donc important de retenir que les valeurs mesurées en amont du projet, en direction des Alpilles sont toutes plus élevées que la pente réelle des strates sous la propriété.

IV INVESTIGATIONS DE TERRAIN

Afin de valider les informations collectées dans la bibliographie traitant de l'hydrogéologie du secteur d'étude nous avons effectué une visite de reconnaissance sur site les 26 septembre 2023.

Lors de ces interventions nous avons procédé à :

- une inspection visuelle de la propriété du projet,
- une vérification des informations fournies par la carte géologique et sa notice,
- des mesures d'orientation et de pendage des formations géologiques en présence pour l'établissement d'une coupe géologique,
- la recherche d'indices traduisant l'existence de structures hydrogéologiquement intéressantes (fracturation,...).

A. ETAT DES LIEUX DE LA PROPRIETE

Le terrain accueille 2 forages, dont l'un est asséché, le second productif à hauteur de 2 m³/h. Le terrain possède une citerne de gaz enterrée et un système d'assainissement non collectif. Le système dispose d'une fosse vidée régulièrement mais pas d'épandage, il est supposé l'existence d'un puits perdu, cet assainissement n'est plus aux normes actuelles.

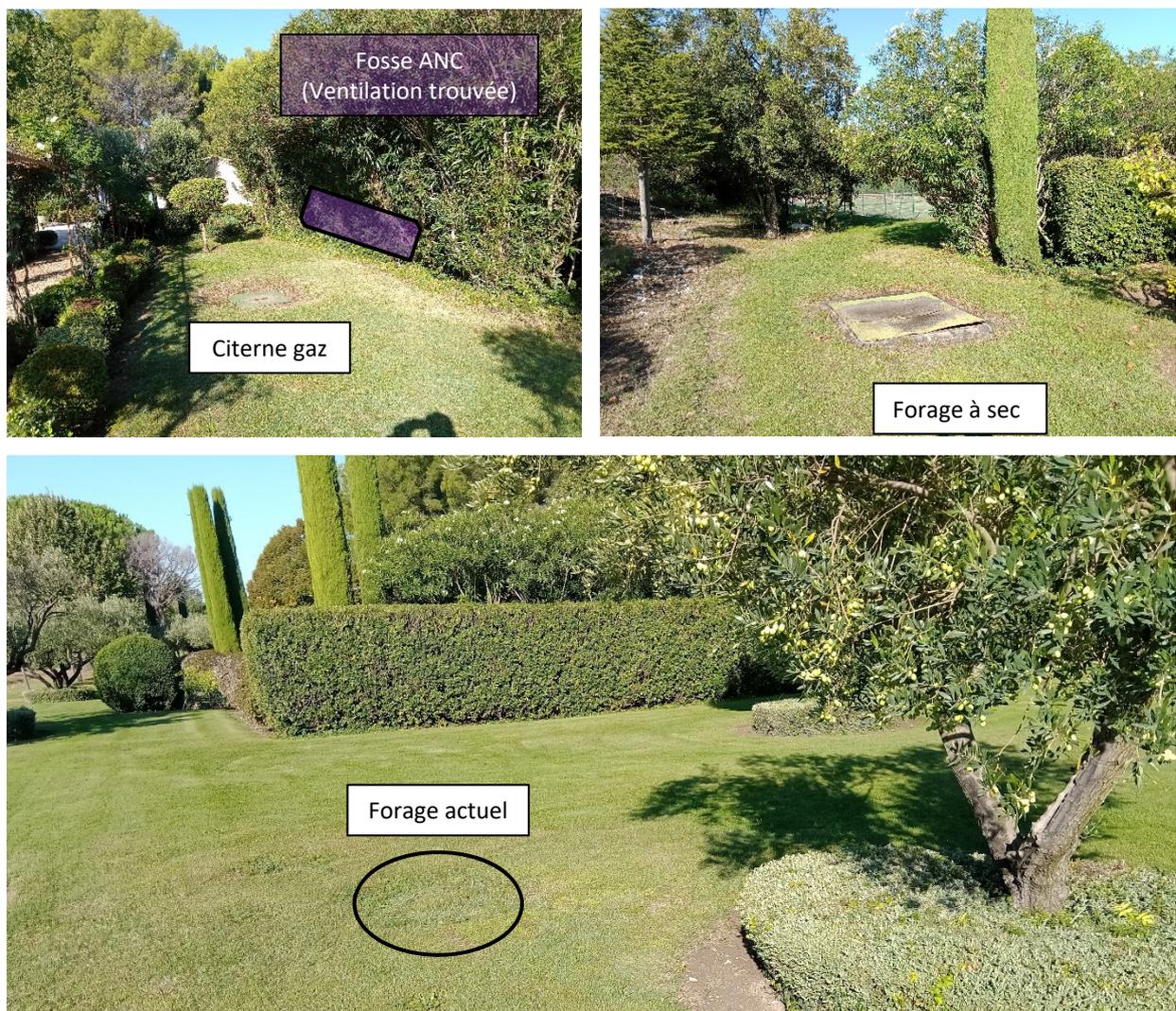


Figure 6 : Etat des lieux des ouvrages enterrés de la propriété

B. POINT DE VIGILANCE

Lors des investigations il a été découvert un captage dans le vallon adjacent à la propriété. Cet ouvrage est un ouvrage de captage d'eau privé faisant l'objet d'un arrêté préfectoral au titre du code de la santé publique. Cet ouvrage est protégé et tout nouveau projet de captage ne doit en aucune manière avoir un impact sur ce point.

Le point référencé est en fait un regard d'accès vers un réseau de galeries collectant l'eau des terrains éocènes calcaires, bien mis en évidence par les dépôts visibles au fond.



Figure 7 : Captage AEP voisin

C. INVESTIGATIONS GEOLOGIQUES

Le périmètre d'investigations géologiques immédiat a été de l'ordre de 2,5 km², avec comme limites :

- Le Mas de Vîret au Nord-Ouest,
- La piste du lieu-dit « Pins de Sinsarre » au Sud-Ouest,
- Le Mas de Romanin (différent du Mas Neuf de Romanin) au Sud-Est,
- La Chapelle de Romanin au Nord-Est.

Dans ce périmètre, il a pu être vérifié un certain nombre de géologies composant le sous-sol

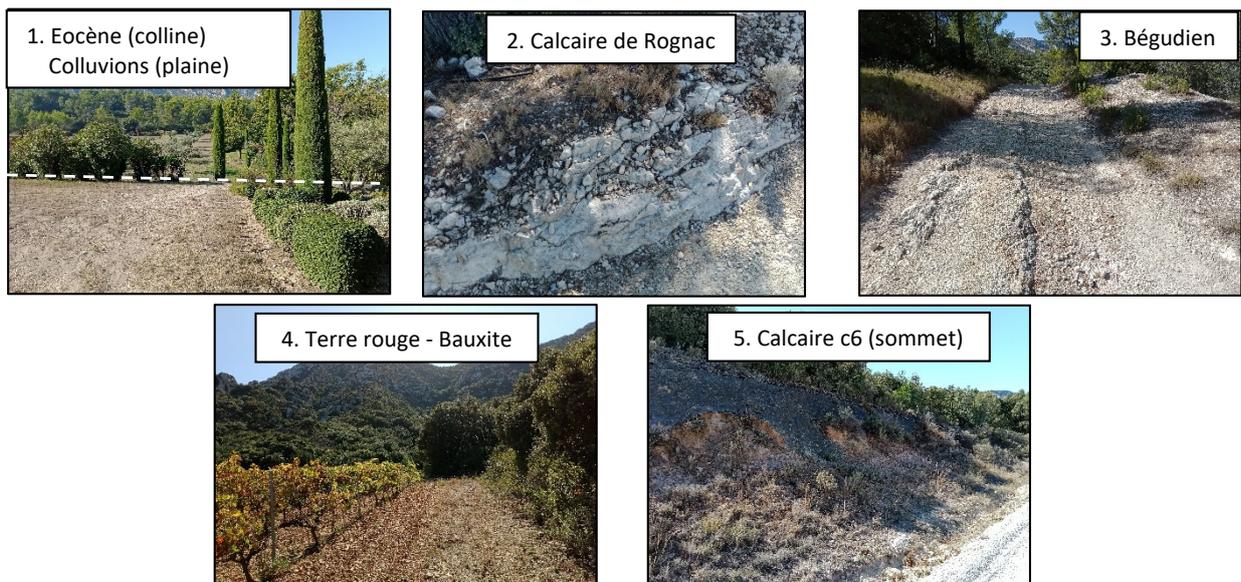


Figure 8 : Photographies des différents affleurements rencontrés