

1. Analyse du contexte initial

1.1. Géologie

1.1.1. Contexte géologique général

Le site d'étude comprend plusieurs formations géologiques (cf. carte géologique sur la figure ci-dessous):

- les alluvions quaternaires du Lez (notées Fz, Cz et L sur la carte),
- les cailloutis Villafranchien (Pliocène supérieur – notés Fv sur la carte),
- les sables ou argiles de l'Astien ,
- les marnes du Plaisancien (Pliocène basal),
- les conglomérats de l'Oligocène.
- les calcaires du Jurassique.

Du fait de sa proximité avec le Lez, le site repose sur les alluvions du cours d'eau, relevées sur une dizaine de mètres de profondeur sur les sondages géotechniques.

Ces alluvions reposent sur les faciès pliocènes (astien puis plaisancien) composés d'argiles, d'argiles sableuses et de sables très fins.

Sous cette couverture argileuse, les formations détritiques de l'Oligocène viennent sceller la surface d'érosion des calcaires du jurassique.

Ilot Charles de Gaulle – Castelnau le Lez (34)
 Exploitation des eaux souterraines à des fins géothermiques – Mémoire justificatif

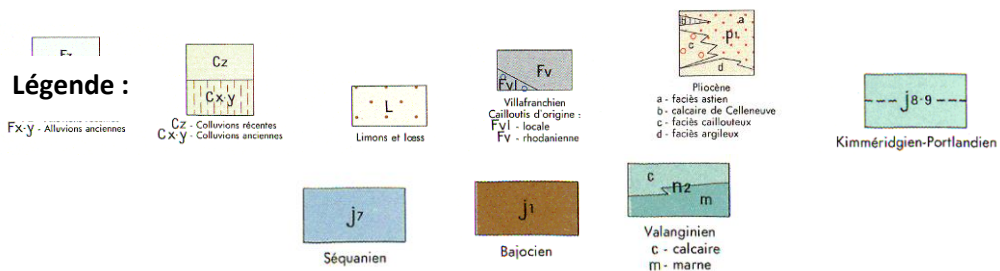
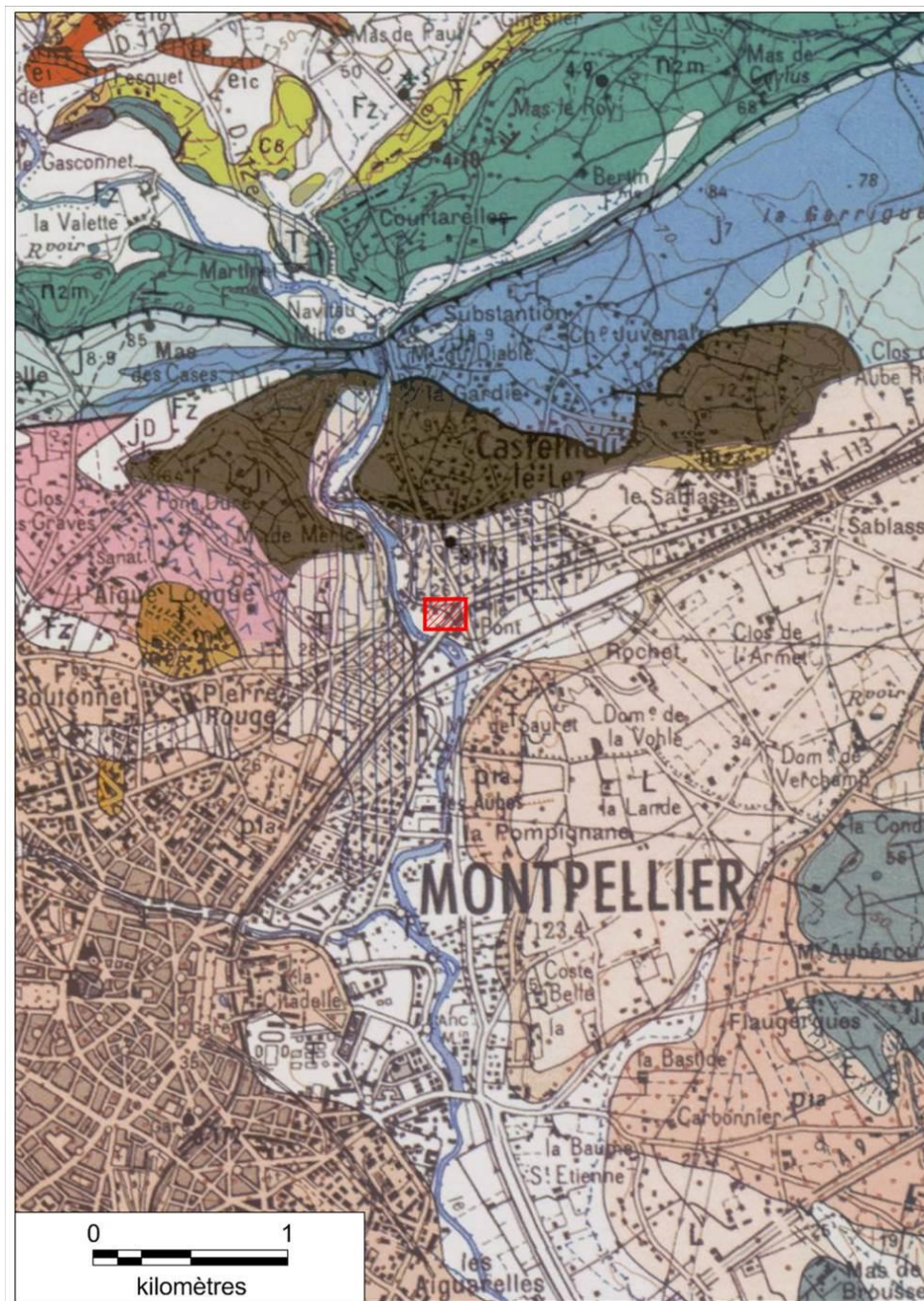


Figure 1 - Extrait de la carte géologique de Montpellier (Carte géologique au 1/50 000^{ème} n°990 - BRGM)

1.1.2. Contexte géologique local

Les données disponibles sur les forages existants ont permis de préciser la géologie de sub-surface au droit du projet mais des doutes subsistent sur l'épaisseur des formations de l'oligocène en profondeur et en corollaire que sur la profondeur des calcaires du jurassique.

La réalisation du forage doit permettre de compléter l'information et de lever ces incertitudes, en particulier s'agissant de l'épaisseur des terrains de recouvrement. La coupe prévisionnelle est donc théorique et sera recalée en fonction des observations de terrain.

1.2. Hydrogéologie

1.2.1. Aquifères potentiels

Trois aquifères potentiels se succèdent au droit du projet :

- Les alluvions du Lez : ils constituent l'aquifère le plus superficiel, mais leur matrice argileuse et leur faible épaisseur ne permettent pas d'en envisager une exploitation supérieure à quelques m³/h ;
- Les sables astiens : leur matrice fine argileuse limite les possibilités de productivité de cet aquifère, qui sont également réduites à quelques m³/h, sans possibilité de cumuler les doublets du fait d'une incidence réciproque importante entre les forages. La difficulté d'exploitation de cet aquifère pour un doublet de forages est également liée à des possibilités de réinjection limitées ;
- Les calcaires jurassiques renferment un aquifère qui peut se révéler particulièrement productif sur l'agglomération montpelliéraine (des productivités de plusieurs centaines de m³/h ont été testées au sud de Montpellier) mais avec une hétérogénéité importante liée au degré de fracturation de ces calcaires.

1.2.2. Inventaire des points d'eau exploités

La réflexion porte ici uniquement sur les données disponibles sur l'aquifère jurassique, celui-ci ayant été identifié comme le seul pouvant permettre d'atteindre potentiellement des débits compatibles avec une exploitation viable.

Comme explicité ci-avant, peu de forages ont atteint l'aquifère calcaire dans le secteur d'étude.

Le forage profond recensé dans un contexte similaire (09908X0302/EDF) est situé à plus de 500 m à l'est du projet. D'une profondeur de 270 m, il a recoupé les calcaires à partir de 179 m et a été testé à un débit d'une vingtaine de m³/h.

A 500 m au nord du projet, le forage recensé 09908X0329/CODEC, a recoupé des calcaires productifs de 40 à 45 m pour un test de débit à 50 m³/h.

1.2.3. Piézométrie de la nappe

La carte piézométrique disponible, extraite de l'atlas hydrogéologique du Languedoc Roussillon 2013, intègre la zone d'étude dans sa partie la plus à l'est.

Elle montre un écoulement orienté vers le sud-sud-est.

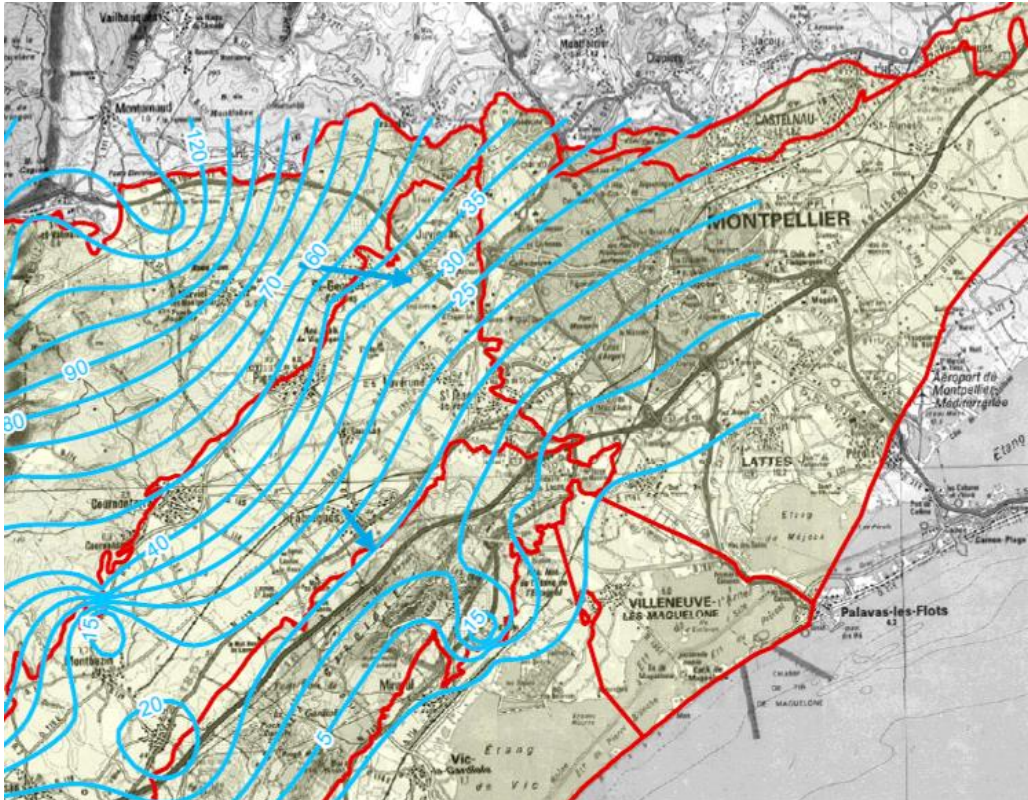


Figure 2 - Extrait de la carte piézométrique de l'aquifère des calcaires jurassiques

1.3. Hydrologie

Dans le secteur d'étude, le réseau hydrologique se compose principalement du Lez à l'Ouest. Le Lez s'écoule du Nord au Sud par une série de biefs en marches d'escalier.

1.4. Usages de l'eau

L'aquifère des calcaires du Jurassique est exploité à environ 500 m au nord du projet pour la production d'eau potable par les forages de Crouzette.

Le projet se situe en limite extérieure du périmètre de protection des ces forages, et au sein du périmètre de protection éloignée, dans lequel la réglementation générale s'applique, avec un soin particulier à apporter aux projets pour la préservation de la ressource.

1.5. Contexte environnemental

La zone d'étude se situe en dehors de toute zone protégée. Une carte de localisation des zones protégées est fournie ci-après.

Le site Natura 2000 / ZNIEFF le plus proche est le Lez, à 200 m à l'ouest du projet. Le projet n'aura pas d'influence sur ce site.

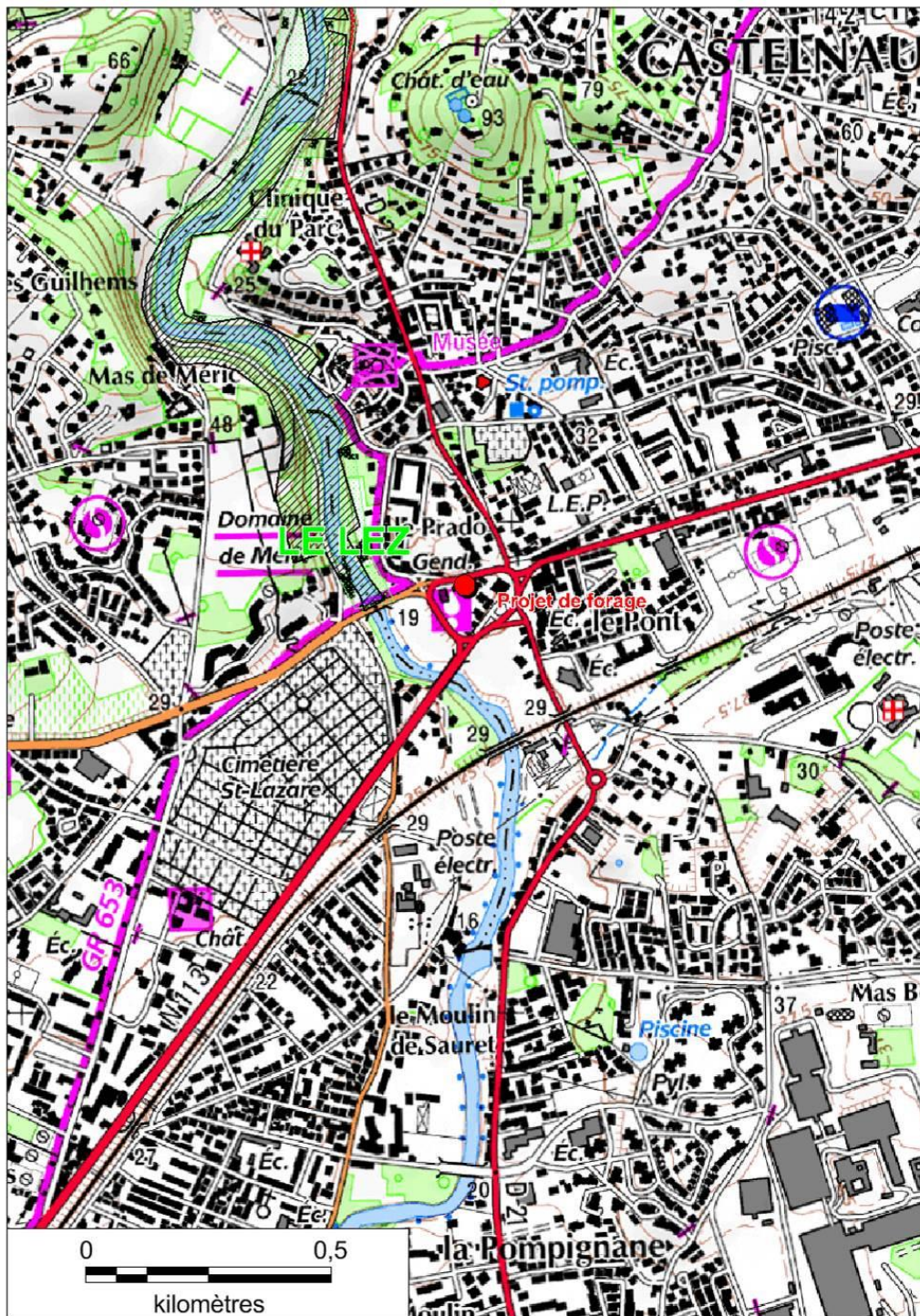


Figure 3 - Localisation des zones naturelles

L'extrait de l'atlas des zones inondables positionne le forage Prado1 en limite extérieure de la zone inondable.

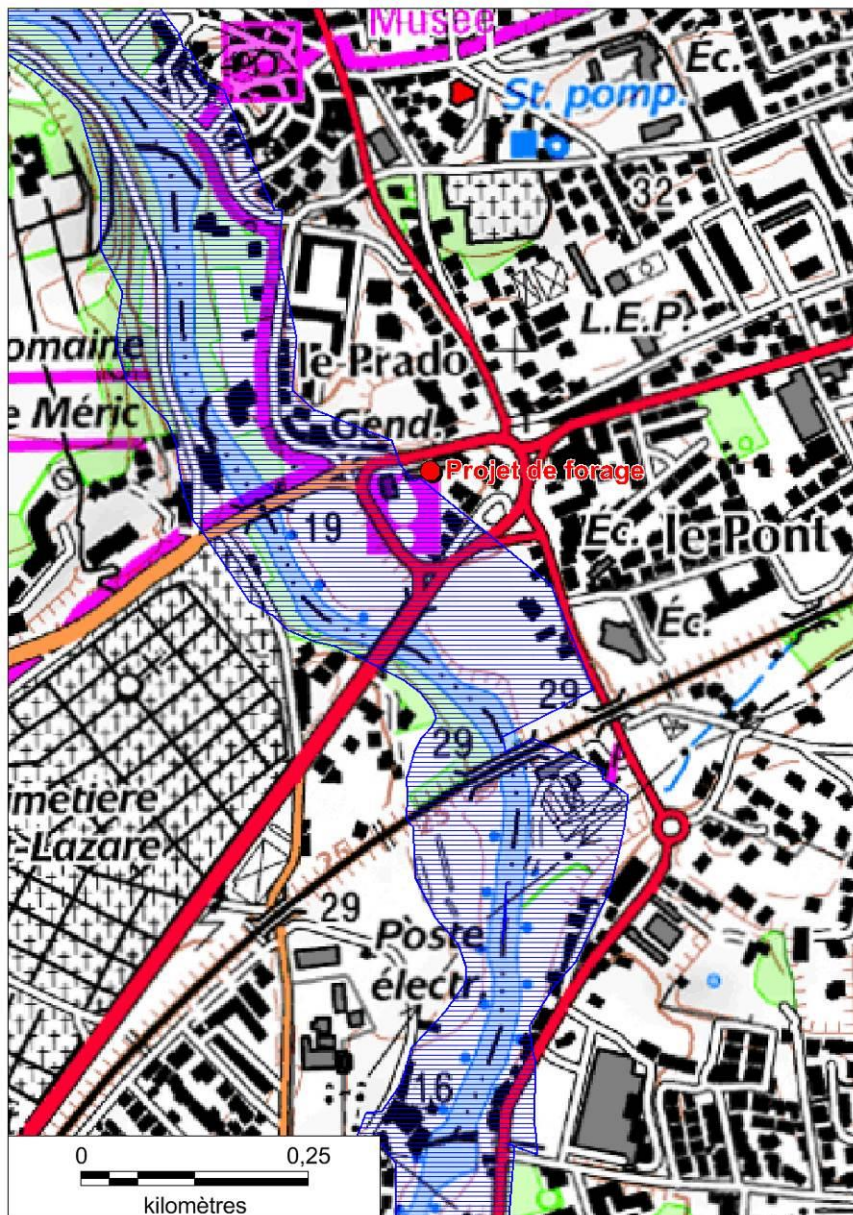


Figure 4 - Extrait de l'atlas des zones inondables

1.6. Synthèse de l'étude de faisabilité

L'aquifère jurassique a été identifié comme la seule cible hydrogéologique potentielle susceptible de pouvoir assurer une productivité compatible avec la puissance à installer retenue dans l'étude énergétique.

L'hétérogénéité de cet aquifère ne permet cependant pas de conclure définitivement à la solution d'une pompe à chaleur alimentée par eau de nappe sans investigations complémentaires. La zone d'étude étant déjà fortement contrainte par les limites de propriété, et la solution de réaliser un forage en dehors de ces limites n'étant pas conseillé, l'intérêt de méthodes d'investigations indirectes (géophysique...) est restreint.

Il a donc été préconisé de procéder directement à la mise en place d'un forage de reconnaissance transformable en forage d'exploitation dans le cas d'une productivité viable.

Les résultats de ces investigations font l'objet des paragraphes suivants et ont abouti au projet faisant l'objet du dossier d'autorisation.

2. Investigations complémentaires

2.1. Forages de reconnaissance

Les investigations menées par ENGIE ENERGIE SERVICES ont à ce jour abouti à la réalisation d'un forage de reconnaissance profond de 330 m réalisé en 2016.

Cet ouvrage, réalisé par la société Hydroforage, a atteint la profondeur finale de 330 mètres. Il a recoupé la formation aquifère des calcaires du Jurassique supérieur à partir de 219 mètres. Deux fractures productrices ont été traversées à 319 et 325 mètres.

Suite à la réalisation de premiers tests de pompage, des travaux d'acidification ont été réalisés afin d'améliorer les capacités de production. Sur l'aspect quantitatif, les résultats indiquent un gain obtenu par cette opération de l'ordre de 40 à 50 % de productivité. Il apparaît donc que l'acidification a permis d'améliorer la connexion entre les deux fractures productrices (recoupées par le forage) connectées aux drains karstiques principaux du jurassique supérieur et qu'un débit d'exploitation de l'ordre de 30 m³/h puisse être envisagé.

2.2. Qualité de l'eau

A l'issue du premier test de pompage, un prélèvement d'eau a été confectionné et envoyé au laboratoire AL Control pour analyse des ions majeurs. Les mesures réalisées sur site ont apporté les informations suivantes :

- la conductivité de l'eau est stable durant toute la durée de l'essai à 1450 µS/cm ;
- la température de l'eau est stable durant toute la durée de l'essai à de 25,4°C ;
- la turbidité de l'eau est en décroissance continue durant l'essai : entre 11.2 NTU en début de pompage et 1.2 NTU avant l'arrêt du pompage. Pour comparaison la turbidité de l'eau du Lez au droit de la zone de forage était comprise entre 25 et 30 NTU ;
- le pH est stable durant toute la durée de l'essai à 7.1.

Les résultats analytiques appellent les commentaires suivants :

- avec une dominance du calcium et des bicarbonates, l'eau est de nature bicarbonatée calcique et sodique, ce qui est conformité avec l'aquifère capté ;
- présence de sulfates (95 mg/l) et de chlorures (138 mg/l) ;
- absence de nitrates ;
- fer (Fe 2+) et manganèse inférieurs au seuil de quantification.

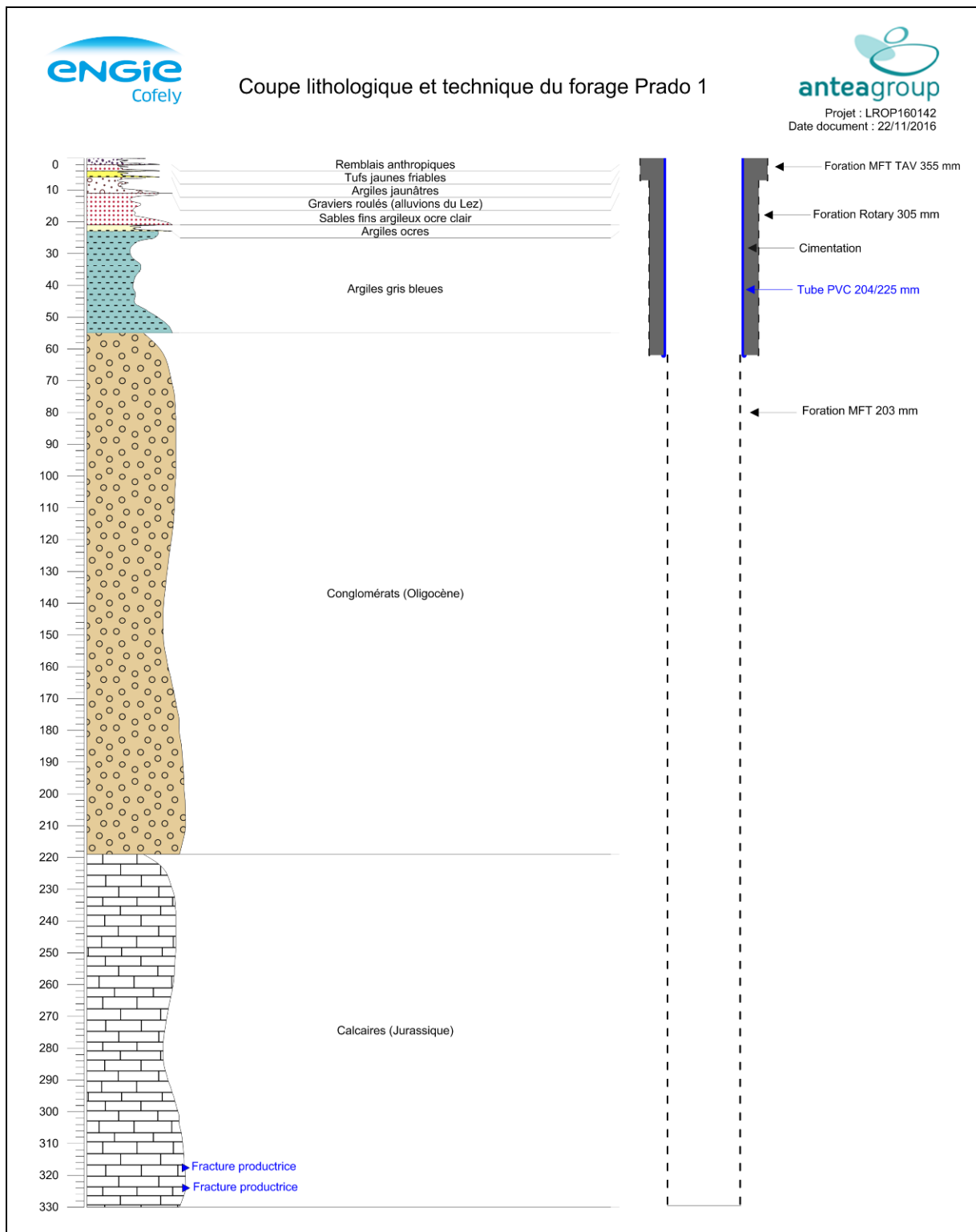


Figure 5 Coupes technique et géologique de Prado 1

3. Conclusion

Les études et investigations complémentaires menées par ENGIE ENERGIE SERVICES ont conclu à la possibilité d'une exploitation des eaux contenues dans les calcaires du Jurassique à des fins énergétiques.

Le doublet de forages sera complété par la réalisation d'un forage de rejet inclus dans la demande d'autorisation de recherche au titre du Code Minier.