

8. PROPOSITION DE TRAVAUX

8.1. Implantation

Une proposition d'implantation des forages, intégrant le contexte géologique ainsi que les contraintes réglementaires applicables au projet, est présentée en annexe.

Les coordonnées (Lambert 93 – EPSG : 2154) des forages proposés sont synthétisées dans le tableau suivant.

Secteur	Vigne Longue	Grand Serre
X (m)	822401	823299
Y (m)	6328581	6327240
Z (m NGF)	193	200

La proposition d'implantation pourra être ajustée, en concertation avec notre bureau d'études, en fonction des contraintes liées aux réseaux existants, à l'installation du matériel de forage ou aux impératifs d'exploitation agricole.

8.2. Profondeur

Pour le secteur Vigne Longue, le forage devra permettre de traverser les niveaux argileux reconnus, plus à l'est, jusqu'à une profondeur comprise entre 146 m (BSS002DMKB) et 194 m (BSS002DMPV) avant d'atteindre les niveaux sableux productifs. Dans le secteur de Grand Serre, les informations sont plus limitées, mais les forages de Panéry, situés plus à l'est, suggèrent la présence de niveaux argileux d'une épaisseur comprise entre 60 m et 123 m avant d'intercepter les formations sableuses. Au regard de la structure géologique locale, il est toutefois probable que cette couche argileuse soit réduite, voire localement absente dans le secteur de Grand Serre.

Afin de permettre une bonne exploitation de l'aquifère, le forage devra pénétrer au minimum d'une vingtaine à une trentaine de mètres dans la formation aquifère.

Dans tous les cas, le forage devra traverser l'ensemble de la formation argileuse, si celle-ci est rencontrée, afin d'atteindre les horizons aquifères ciblés.

Compte tenu des données précitées, nous proposons la réalisation de forages de reconnaissance d'une profondeur de :

Secteur	Vigne Longue	Grand Serre
Profondeur d'investigation minimum estimée (m)	160	110
Profondeur d'investigation maximum conseillée (m)	220	150

Les niveaux piézométriques sont attendus entre 110 et 130 m NGF dans le secteur d'étude, soit environ entre 60 et 80 m/TN dans le secteur Vigne Longue et entre 70 et 90 m/TN dans le secteur Grand Serre.

La profondeur finale de l'ouvrage pourra être ajustée en fonction des résultats obtenus en cours de travaux.

8.3. Débit

La synthèse des données recueillies permet d'estimer la capacité de production des captages de 5 à 10 m³/h. Le débit dépendra en grande partie de l'épaisseur productive interceptée.

8.4. Moyen technique

Des coupes techniques prévisionnelles sont présentées en annexe. Les détails techniques des forages proposés sont exposés ci-après :

Phase 1 : Prétubage

- **Diamètre de forage** : 311 mm
- **Longueur forée** : minimum 2 m et jusqu'à l'atteinte des terrains argilo-marneux pour le secteur Vigne Longue, potentiellement une quinzaine de mètres
- **Technique de forage** : MFT à l'air ou rotary à la boue en fonction de la tenue de la formation
- **Équipement et cimentation** :
 - Installation d'un tubage plein en acier de 219 mm de diamètre minimum, cimenté sur toute la hauteur.

Dans tous les cas, le diamètre de forage choisi devra assurer une cimentation de l'annulaire le plus externe d'au moins 50 mm pour les tubages supérieurs à 219 mm et 40 mm pour les tubages inférieurs sur 2 m minimum.

Phase 2 : Tubage d'exploitation

- **Diamètre de forage** : 203 mm minimum
- **Longueur forée** : Jusqu'à pénétration d'une trentaine de mètres dans les formations sablo-gréseuse aquifères (cf. partie VIII. 2.)
- **Technique de forage** : Dans les terrains argilo-marneux, MFT à l'air ou rotary à la boue en fonction de la tenue et de la plasticité de la formation ; dans les terrains sablo-gréseux, rotary à la boue
- **Tubage** : Installation d'un tubage en PVC plein de Ø 125 mm de la surface jusqu'au toit de la formation sableuse, puis en PVC de Ø 90 mm (via réducteur PVC 125/90) crépiné en fentes usinées 0,5 mm. La réduction permet une augmentation de l'épaisseur du massif filtrant, améliorant son efficacité.

Le tubage devra être équipé de centreurs tous les 6 à 12 mètres. La pompe sera placée quelques mètres avant la réduction. Des arceaux de centrages seront aussi disposés le long des crépines. Un tube de sédimentation (2 m) sera placé au fond de l'ouvrage, fermé à sa base. Il recueillera la sédimentation des fines au cours de la phase exploitation.

- **Massif filtrant et de soutènement** : Un massif filtrant en graviers siliceux sera mis en place de manière que sa position dépasse d'au moins 10 % de la hauteur de colonne captante (crépines) présente dans l'ouvrage. Les grains seront arrondis, chimiquement inertes, et la granulométrie adaptée au slot des crépines et à la nature de la formation captée (0,6-1,2 mm pour un slot de crépine de 0,5 mm). Il sera surmonté d'un massif de soutènement en gravier siliceux qui servira, entre autres de base au bouchon d'argile gonflante.

- **Cimentation :**

- Pour les deux forages, l'espace annulaire du tubage d'exploitation sera cimenté à partir d'environ 1 m au-dessus de la base du prétubage, sur une hauteur de 3 m minimum. La cimentation sera effectuée sur 1 à 2 m d'argile gonflante. Cette cimentation permettra d'éviter les infiltrations directes des eaux de ruissellement de surface vers la nappe et la communication entre les nappes.
- Pour le forage du secteur Vigne Longue, où des formations marneuses sont attendues, une seconde cimentation d'une dizaine de mètres sera effectuée, sur bouchon d'argile, quelques mètres au-dessus du toit de l'aquifère sableux.

Tête de forage :

- La cimentation la plus externe sera prolongée par une dalle béton de 3 m² (0,30 m minimum de hauteur).
- La tête du forage s'élèvera à au moins 0,50 m/sol fini. Le tube disposera d'un capot cadenassé ou d'une bride étanche adaptée (cf. annexe).

Des coupes prévisionnelles de principe sont fournies en annexes.

Le présent rapport devra être transmis à l'entreprise de forage afin qu'elle établisse sa proposition technique. Ces préconisations pourront être revues en fonction des conditions de foration et des retours d'expériences de l'entreprise de forage retenue.

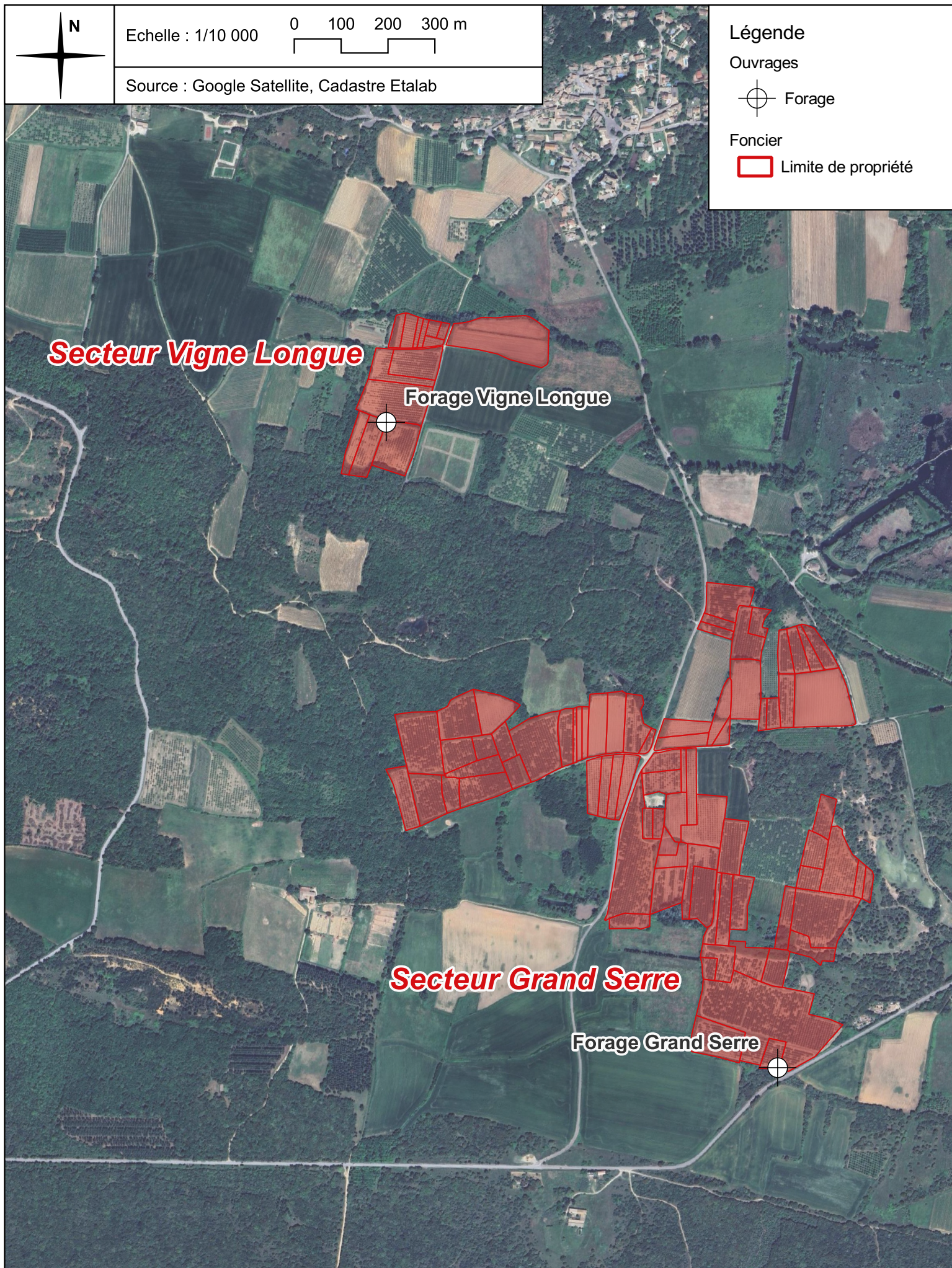
Forage non productif :

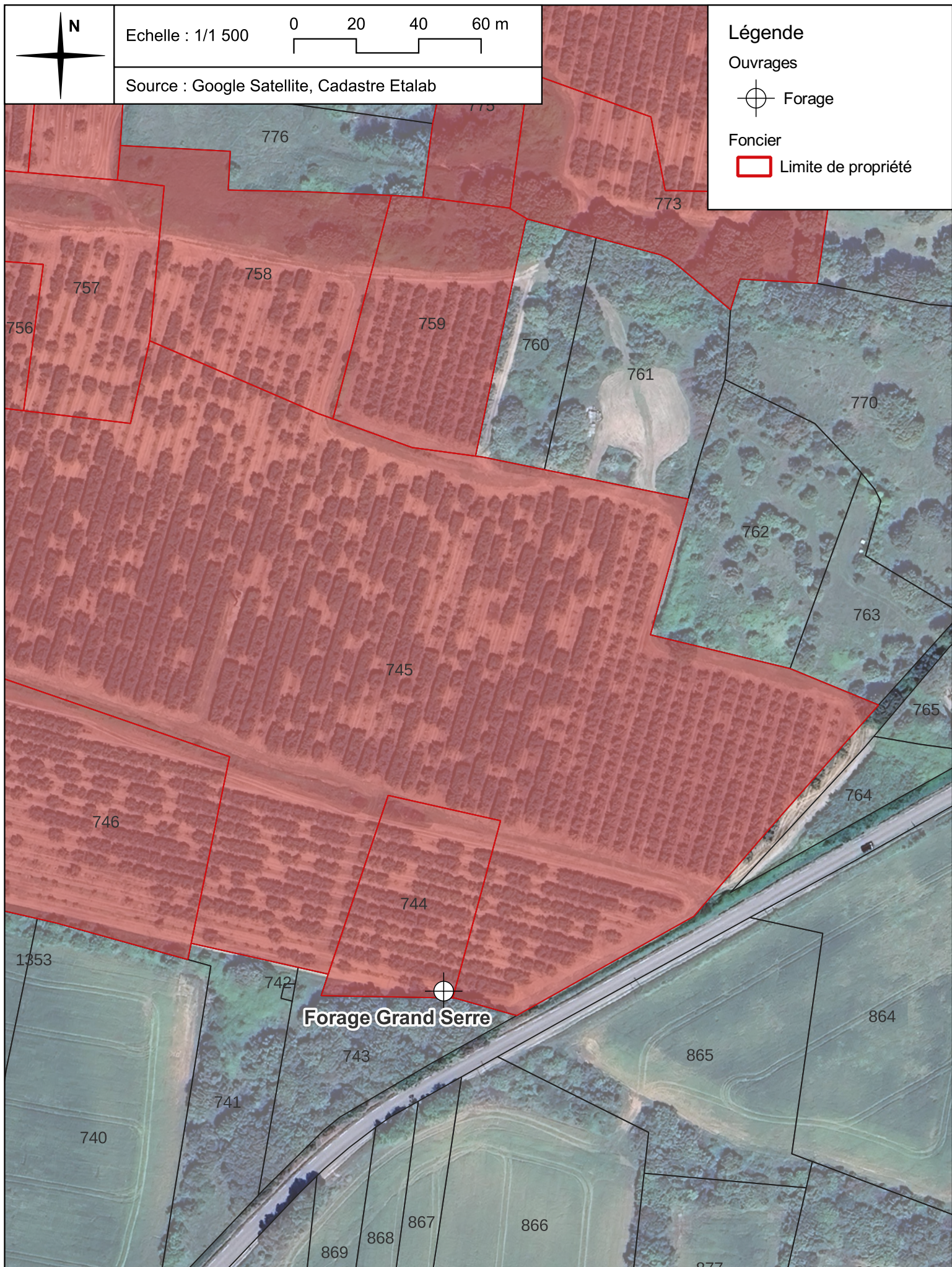
En cas de forage non productif ou abandonné, les opérations de rebouchage devront être réalisées conformément aux exigences de la norme NF X10-999 et à l'arrêté ministériel du 11 septembre 2003 relatif aux forages et à leur suivi.

Ces modalités impliquent notamment la mise en œuvre d'un comblement intégral de l'ouvrage afin d'éviter toute connexion hydraulique entre les différentes formations traversées et de prévenir les risques de pollution. Le tubage et les matériaux instables devront être extraits, dans la mesure du possible, avant comblement. Le forage sera ensuite remblayé par paliers successifs à l'aide de matériaux compatibles avec les formations géologiques en place, tels que des coulis de ciment, bentonite ou matériaux inertes adaptés. Une attention particulière sera portée à l'étanchéité du comblement, notamment au niveau des horizons aquifères. L'ensemble des opérations fera l'objet d'un rapport de fin de travaux précisant les modalités de rebouchage mises en œuvre.

10.ANNEXES

10.1. Proposition d'implantation des forages de reconnaissances







10.2. Coupes prévisionnelles de principe

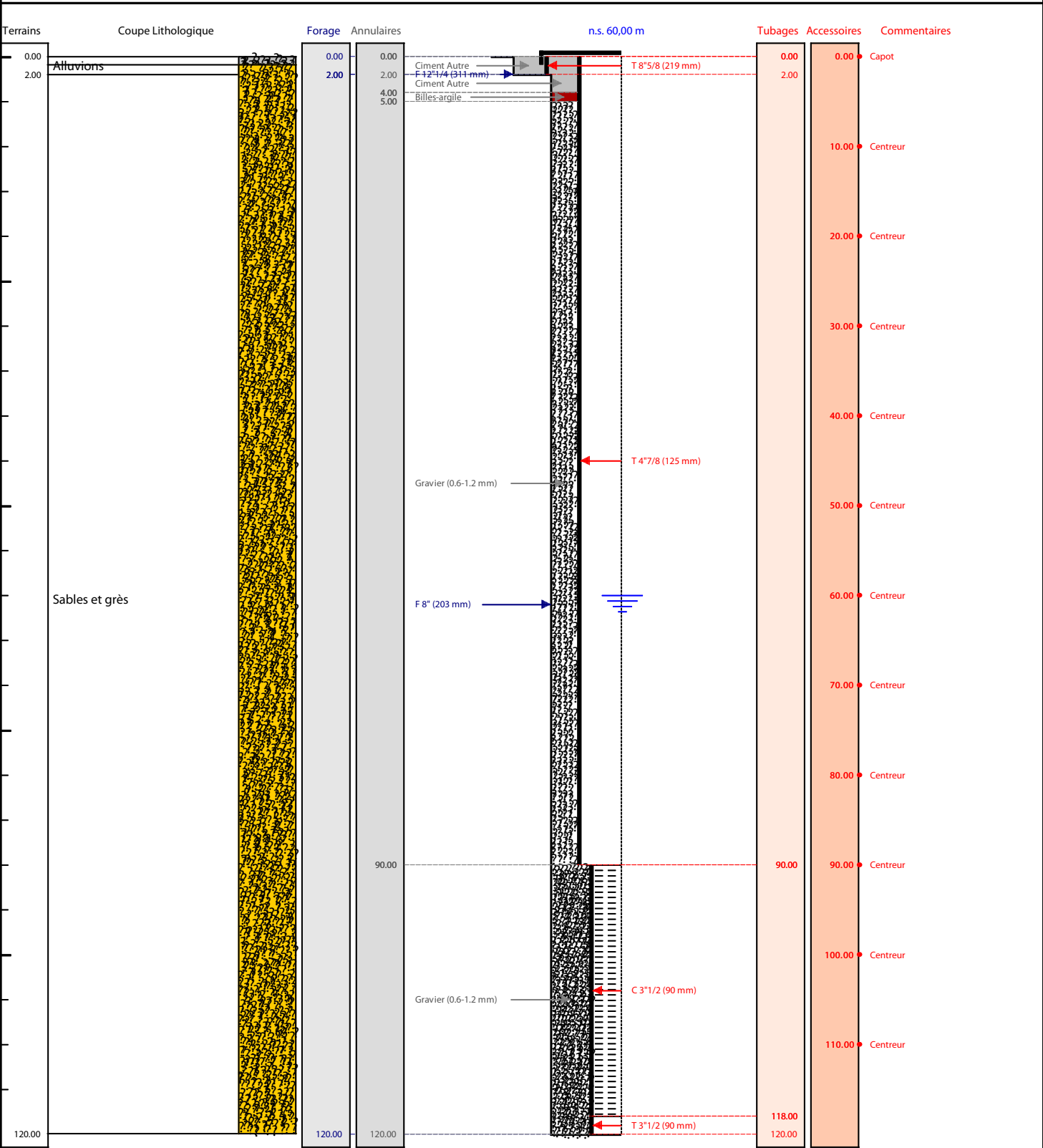
Client :

COUPE PREVISIONNELLE : FORAGE GRAND SERRE

LACAPEL AGRO

Echelle : 1/603

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)



La présente coupe géologique et technique est donnée à titre prévisionnel et de principe. La nature et l'épaisseur des formations géologiques rencontrées, et par conséquent l'équipement du forage, ainsi que le niveau piézométrique peuvent varier en fonction des données réelles observées lors du forage.

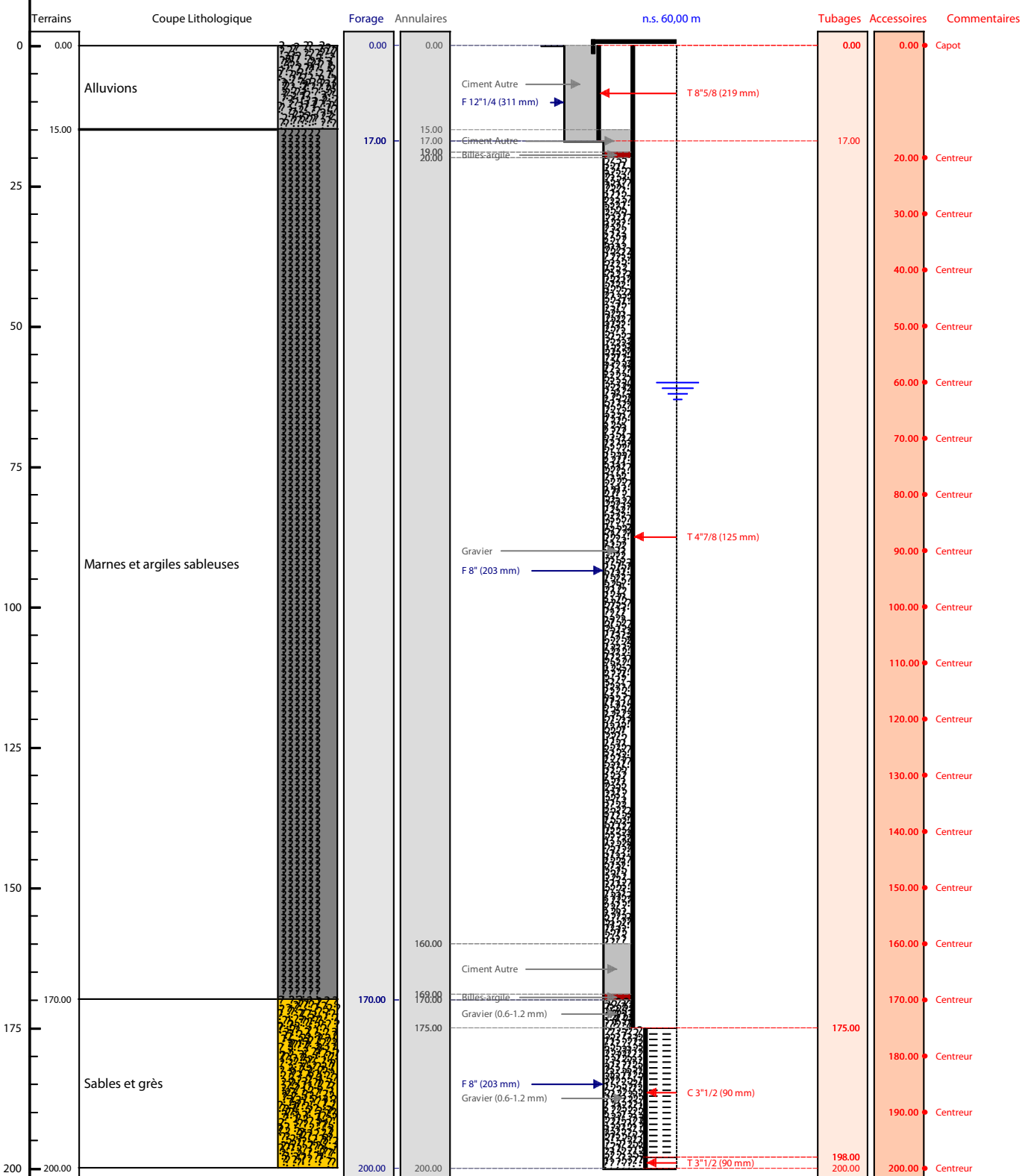
Client :

LACAPEL AGRO

Echelle : 1/1005

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-de ssus)

Nombre de forages : 1



La présente coupe géologique et technique est donnée à titre prévisionnel et de principe. La nature et l'épaisseur des formations géologiques rencontrées, et par conséquent l'équipement du forage, ainsi que le niveau piézométrique peuvent varier en fonction des données réelles observées lors du forage.

10.3. Schéma de principe d'équipement d'une tête de forage

Guide d'application de l'arrêté interministériel du 11/9/2003 relatif à la rubrique 1.1.0 de la nomenclature eau : sondage, forage, puits, ouvrage souterrain non domestique

Fiche 7 – Equipement de la tête d'un forage

Dispositions techniques spécifiques de l'arrêté « forage » du 11 septembre 2003 (article 8).

Réalisation d'une margelle bétonnée

- Conçue de manière à éloigner les eaux de la tête du forage
- Surface minimale de 3 m²
- Hauteur de 0,30 m au-dessus du niveau du terrain naturel

Réalisation éventuelle d'un local ou d'une chambre de comptage

- La margelle n'est pas dans ce cas nécessaire
- La hauteur du plafond du local est d'au moins de 0,50 m au-dessus du niveau du terrain naturel

Tête du forage

- La tête du forage située à l'extérieur ou dans une chambre de comptage s'élève au moins à 0,50 m au-dessus du terrain naturel ou du fond de la chambre de comptage dans lequel elle débouche
- La tête du forage située dans un local s'élève au moins à 0,20 m au-dessus du fond du local dans lequel elle débouche
- La tête est cimentée sur 1 m de profondeur à partir du sol (niveau du terrain naturel)
- En zone inondable la tête est rendue étanche ou située dans un local lui-même étanche

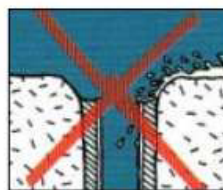
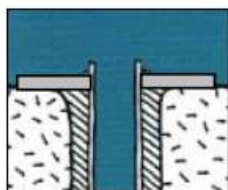


Illustration 13 - La hauteur de la rehausse au-dessus du sol est de 0,50 mètres.
Source documentaire : d'après la plaquette « Des forages de qualité en région Centre »

Capot de fermeture

- Doit permettre un parfait isolement du forage (inondations, pollutions superficielles)
- Dispositif de sécurité interdisant l'accès à l'intérieur du forage

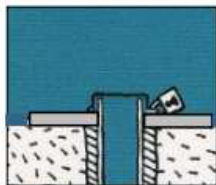


Illustration 14 - Capot de fermeture
Source documentaire : d'après la plaquette « Des forages de qualité en région Centre »

Guide d'application de l'arrêté interministériel du 11/9/2003 relatif à la rubrique 1.1.0 de la nomenclature eau : sondage, forage, puits, ouvrage souterrain non domestique

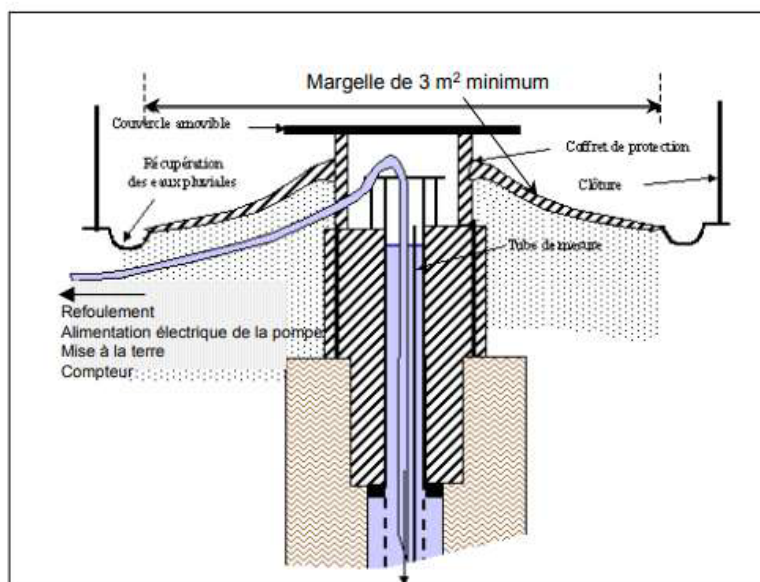


Illustration 15 - Protection de la tête de forage
Source documentaire BRGM : d'après la plaquette « Le forage en Bretagne »

Dispositif permettant les mesures de niveau

- Les conditions de réalisation et d'équipement d'un forage doivent permettre de relever le niveau statique de la nappe, au minimum par sonde électrique.

Pour répondre à cette prescription on installera le cas échéant un tube guide de la sonde de mesure dans le forage, notamment lorsque l'objet principal du forage est la surveillance des eaux souterraines.

Identification du forage

- Le forage doit être identifié par une plaque mentionnant les références du récépissé de déclaration.

Cas particulier d'un forage destiné à l'usage AEP

- Des prescriptions spécifiques, notamment au regard des règles d'hygiène applicables, modifient ou complètent les prescriptions générales.

Guide d'application de l'arrêté interministériel du 11/9/2003 relatif à la rubrique 1.1.0 de la nomenclature eau : sondage, forage, puits, ouvrage souterrain non domestique

Captage en zone inondable

1) Tête de puits au-dessus des plus hautes eaux connues.

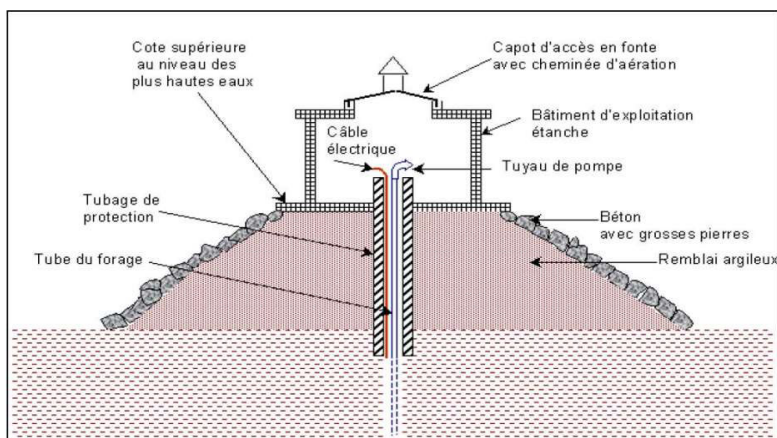


Illustration 16 - Configuration de captage en zone inondable.

Source documentaire BRGM

Ce dispositif n'est à envisager qu'en cas d'impossibilité stricte de mise en œuvre d'autres solutions.

Les installations électriques sont placées hors de la zone inondable. Le câble de la pompe immergée doit passer à travers un presse-étoupe.

Captage en zone inondable

2) Tête de puits submersible

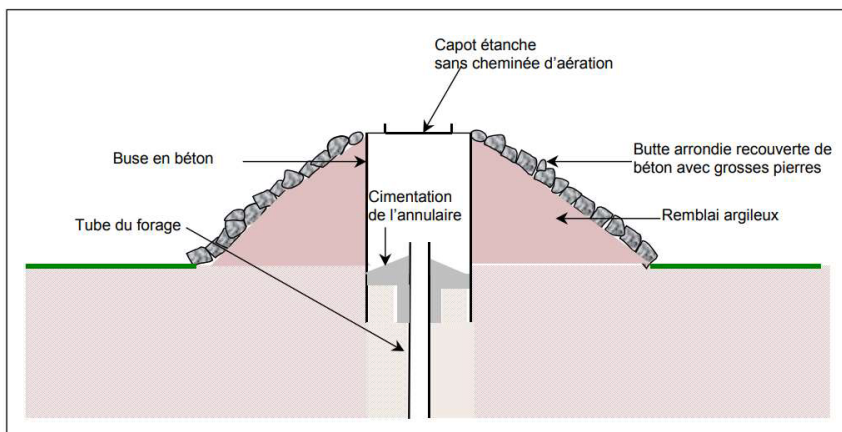


Illustration 17 - Configuration de captage en zone inondable .

Tête de puits submersible

Source documentaire BRGM

Ce dispositif n'est à envisager qu'en cas d'impossibilité stricte de mise en œuvre d'autres solutions.