



www.les-gardons.com

SMAGE DES GARDONS
6, AVENUE DU GENERAL LECLERC
30000 NIMES

BSS002 PTFQ PIEZOMETRE DU GALEIRON
BSS002 PTFR PIEZOMETRE DU GRAVELONGUE

**Foration de piézomètres dans les calcaires de
l'Hettangien en relation avec le Gardon en amont d'Alès
(département du Gard)**

Dossier des Ouvrages Exécutés

Rédacteur : P. Fénart
Société : HYDROFIS S.A.S.
Date émission : 20 septembre 2016

**GESTION QUANTITATIVE DE LA RESSOURCE EN EAU DU BASSIN VERSANT DES
GARDONS - ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DES KARST HETTANGIEN ET URGONIEN**



HYDROFIS

BRL
Ingénierie



hydrogéosphère
HYDROGÉOLOGIE • HYDROLOGIE
ENVIRONNEMENT • TOPOGRAPHIE

11

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DU PROJET	5
1.1 PREAMBULE	5
1.2 ACTEURS DU PROJET	7
Maître d'ouvrage	7
Propriété des terrains	7
Assistance à maîtrise d'ouvrage	7
Société de forage	7
1.3 ELEMENTS DE CONTEXTE	8
Contexte géologique	8
Contexte hydrogéologique	9
Emplacement des sites de foration	11
2. COMPTE-RENDU DES TRAVAUX	12
2.1 FORATION DU PIEZOMETRE DU GALEIZON	12
2.2 FORATION DU PIEZOMETRE DU GRAVELONGUE :	14
3. INCIDENCES OBSERVEES DU PROJET	15
3.1 EAUX SUPERFICIELLES	15
3.2 EAUX SOUTERRAINES	15
4. ELEMENTS GRAPHIQUES	17
4.1 PIEZOMETRE DU GALEIZON	17
4.2 PIEZOMETRE DU GRAVELONGUE	22

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation des karsts hettangien et urgonien sur le bassin versant des Gardons.....	5
Figure 2 : Localisation des piézomètres sur fond IGN25 000.	6

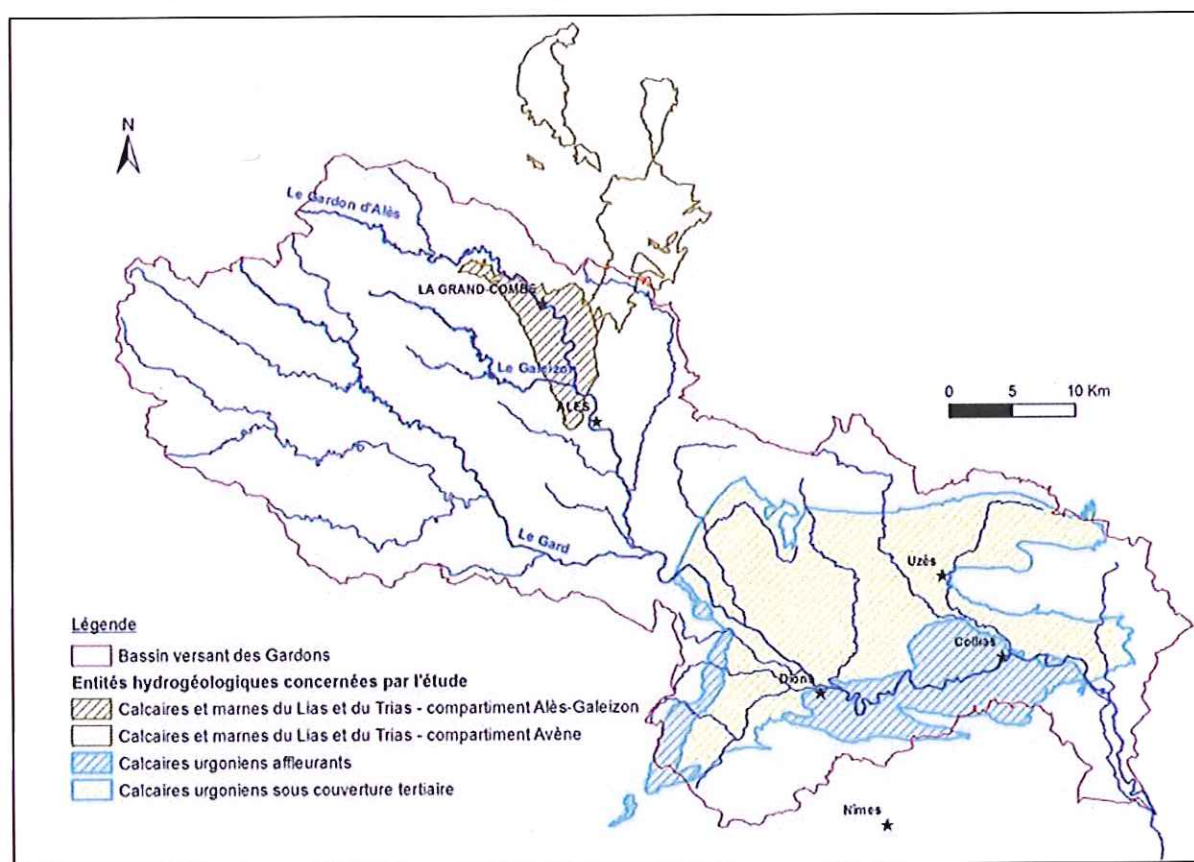
1 . PRESENTATION DU PROJET

1.1 PREAMBULE

OBJECTIFS

Le SMAGE des Gardons s'est porté maître d'ouvrage d'une étude hydrogéologique du compartiment Alès-Galeizon du karst hettangien sur le bassin versant des Gardons dont l'objectif est de caractériser le fonctionnement de ce compartiment souterrain afin de quantifier les débits infiltrés et restitués, définir l'impact des prélèvements et l'efficacité du soutien d'étiage des barrages de Ste Cécile d'Andorge et des Cambous.

Figure 1 : Localisation des karsts hettangien et urgonien sur le bassin versant des Gardons



Dans le cadre de l'étude du karst hettangien, la création de deux piézomètres au niveau des pertes majeures des eaux superficielles alimentant le karst sur les secteurs du Gravelongue et du Galeizon est un préalable, afin de connaître l'évolution de la hauteur de la nappe phréatique.

Un des piézomètres a été implanté en aval du Pont des Camisards en bordure du Galeizon sur la commune de Cendras. Il sera désigné ci-après comme le piézomètre du Galeizon.

L'autre a été foré en aval de la STEP de la commune de Les Salles du Gardon. Il sera désigné ci-après comme le piézomètre du Gravelongue.

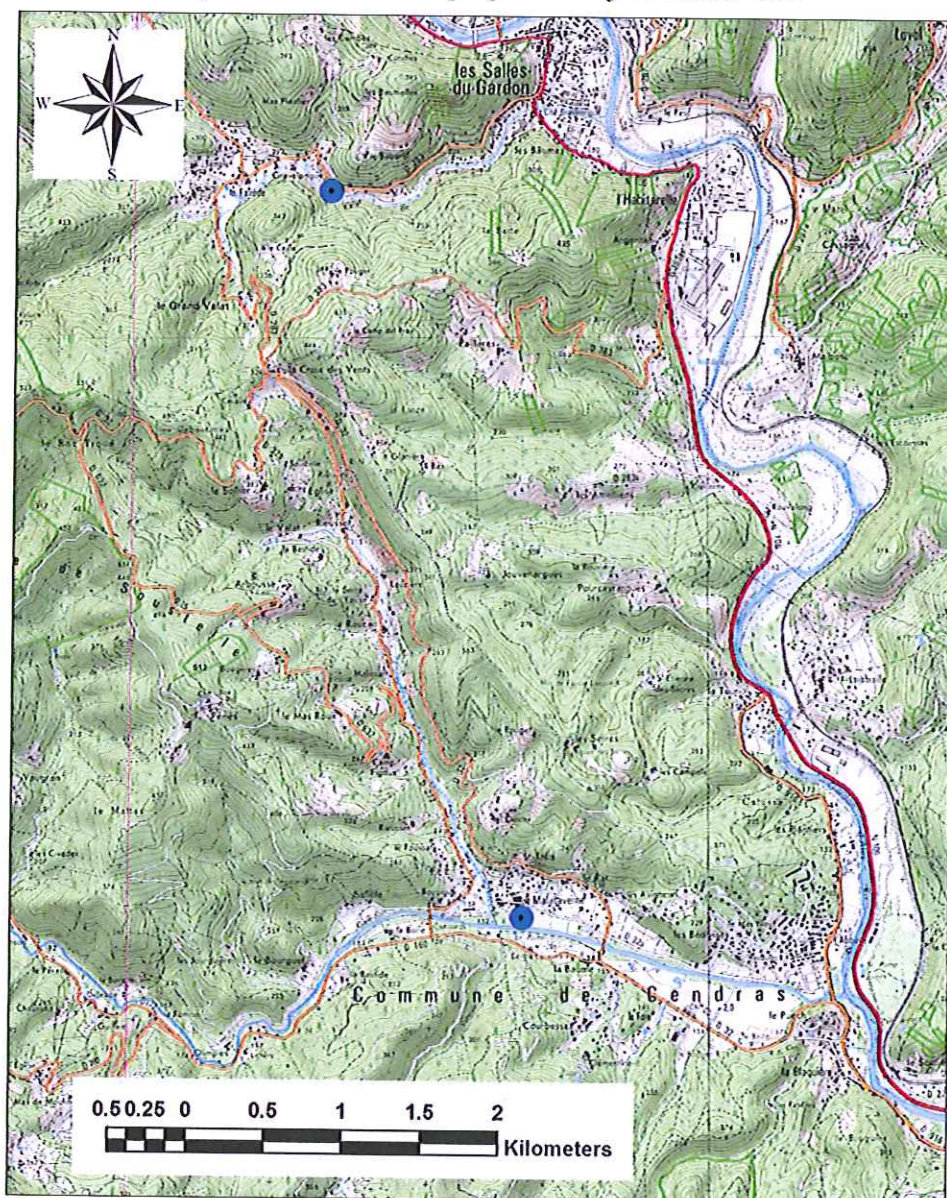
MOYENS

Les travaux consistent en deux opérations de foration et l'équipement de piézomètre d'observation : Sur la zone des pertes du Gravelongue, la profondeur prévisionnelle de l'ouvrage était d'environ 40 mètres. Sur la zone de pertes du Galeizon, la profondeur prévisionnelle de l'ouvrage était d'environ 50 mètres.

Les caractéristiques techniques prévisionnelles des ouvrages étaient les suivantes :

- Foration au diamètre de 220 mm intérieur et équipement en tube PVC de diamètre 4 pouces et mise en place de tube crépiné sur la hauteur saturée de l'aquifère assorti d'un massif filtrant,
- Mise en œuvre d'une tête de forage assurant l'étanchéité de l'ouvrage vis-à-vis des infiltrations de surface, composée d'une margelle bétonnée, d'un tube acier et d'un capot de fermeture sécurisée.
- Équipement d'un système de télétransmission.

Figure 2 : Localisation des piézomètres sur fond IGN25 000.



1.2 ACTEURS DU PROJET

MAITRE D'OUVRAGE

L'opération est pilotée par le Syndicat Mixte pour l'Aménagement et la Gestion Equilibrée des Gardons (6, avenue du Général Leclerc 30000 NIMES).

PROPRIETE DES TERRAINS

Les piézomètres ont été implantés sur des parcelles communales. Des conventions ont été passées entre le SMAGE des Gardons et les Mairies concernées.

PIEZOMETRE DU GALEIZON

Commune de Cendras, représentée par son Maire, dont le siège se situe *Place Roger Assenat, 30 480 CENDRAS*.

PIEZOMETRE DU GRAVELONGUE

Commune de Les Salles du Gardon, représentée par son Maire, dont le siège se situe *rue Jean Delpuech, 30 110 LES SALLES DU GARDON*

ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE

La gestion administrative et technique relative aux opérations de foration a été confiée à la société HYDROFIS (*Quartier du Puey, 06 450 La Bollène Vésubie*).

C'est un bureau d'étude spécialisé en hydrogéologie.

Le responsable de l'étude pour Hydrofis est M. Fénart, Docteur en Hydrogéologie.

SOCIETE DE FORAGE

La société de forage qui a réalisé les opérations de foration est la société FORASUD (*11 rue de la Glacières, CS10205, 13 746 VITROLLES Cedex*).

Elle adhère à la Chartre de Qualité des puits et forages d'eau et possède une expérience certaine des opérations de forage en milieux karstiques.



1.3 ELEMENTS DE CONTEXTE

CONTEXTE GEOLOGIQUE

Les plans de localisation des ouvrages dans leur contexte géologique (cartes du BRGM au 1 : 50 000) sont placés dans le chapitre relatif aux éléments graphiques.

Citons la description du contexte géologique, donnée par le référentiel BD LISA du BRGM (entité 607C) :

« Le socle est composé par des roches métamorphiques ou cristallophylliennes, c'est-à-dire des schistes, des gneiss et des micaschistes des Cévennes, d'âge cambro-ordovicien affectées d'un métamorphisme anté-stéphanien. Des séries carbonifères schisto-gréseuses se sont ensuite déposées en discordance sur le socle cristallin ou schisteux érodé. La tectonique bercynienne tardive a provoqué des chevauchements qui ont amené en position anormale les séries du Stéphanien inférieur sur celles du Stéphanien moyen.

La structure de la couverture post-bercynienne est conditionnée par le passage d'un faisceau d'accidents dit « faille des Cévennes », probable décrochement tardibercynien qui limite cette entité et dont l'activité contrôle pendant tout le Mésozoïque la marge occidentale du bassin Sud-Est de la France. Une intense pénéplanation suit les derniers mouvements bercyniens et la plate-forme arasée qu'elle laisse est progressivement recouverte par l'invasion marine du bassin mésozoïque du bassin du Sud-Est.

C'est au Trias que débute la transgression marine qui atteint les Causses et la périphérie du Mont Lozère et qui dépose au Trias des formations d'une épaisseur très variable, mais pouvant dépasser 200 m au total. Il s'agit tout d'abord du conglomérat de base et des grès arkosiques reposant sur les granites, les schistes, les gneiss ou les formations du Houiller, puis des grès, poudingues, arkoses, marnes noires avec de l'anhydrite et du gypse de faciès lagunaire du Trias inférieur. Ensuite, au Trias moyen (Muschelkalk) se déposent des calcaires dolomitiques et des marnes noires. Des bancs d'anhydrite et de gypse apparaissent également au Trias moyen. Enfin, le Trias supérieur (Keuper) de faciès lagunaire est constitué par un puissant ensemble de marnes gréseuses avec anhydrite et gypse, des bancs de grès et de calcaires dolomitiques. Au Trias terminal ou Rhétien, les dépôts correspondent à des grès, des marnes et des calcaires.

Au Lias, les dépôts lagunaires cèdent la place essentiellement aux dolomies bethangiennes, surmontées des calcaires à chailles, ou des calcaires argileux noduleux du Sinémurien. Le Pliensbachien est représenté par des calcaires lités et se termine par des marnes friables, qui font alors la transition avec le Lias supérieur (Toarcien) franchement marneux (schistes carton). Cependant, ces marnes du Toarcien sont absentes localement.

Au Jurassique moyen, la série est représentée tout d'abord par des marnes, puis par des calcaires et calcaires gréseux et au Bajocien supérieur et au Bathonien par des calcaires à entroques parfois nettement dolomitisés. Ensuite, les formations attribuées au Callovien sont représentées par des marnes feuilletées gris noir et des calcaires argileux, avec quelques bancs calcaires. Le Jurassique supérieur, dont l'épaisseur peut dépasser 100 m, est formé de calcaires lités ou massifs qui présentent parfois des karstifications très développées. Le Jurassique supérieur n'affleure que de manière très compartimentée à l'Est de l'entité à proximité de la faille des Cévennes. «

Ce sont les séries de l'Hettangien qui forment l'aquifère cible.



CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Citons les descriptions données par le référentiel BD LISA du BRGM (entité 607C).

TRIAS AU MUR DE L'AQUIFERE

« Les formations triasiques ont des caractéristiques hydrogéologiques très variables, en fonction de la nature précise des formations et de leur épaisseur. Si généralement, ces dépôts sont peu aquifères, dans ce secteur ils peuvent montrer des faciès calcaires et dolomitiques avec une épaisseur suffisante pour en faire un véritable réservoir. Ces formations triasiques peuvent aussi être localement karstifiées, notamment en aval de la Grand' Combe, entre les Salles du Gardon et Alès ou sur le territoire de la ville d'Alès.

Dans le secteur de la Grand Combe, des sondages ont rencontré des vides de plusieurs mètres dans les niveaux du Trias moyen (Muschelkalk). Ces formations sont aussi le siège de pertes du Gardon et d'un affluent du Gardon passant au Sud de Laval Pradel.

La qualité des eaux souterraines circulant dans ces formations triasiques est localement marquée par les apports en sulfate des évaporites. En l'absence d'évaporites, la qualité de l'eau peut être acceptable et permet ainsi leur utilisation pour l'alimentation en eau potable. »

Les formations aquifères de l'Hettangien sont théoriquement isolées des formations aquifères du Trias par les séries à dominante marneuse du Keuper. Des échanges sont cependant supposés au droit de certaines zones très locales (Keuper à dominante carbonaté ou contact anormal entre les formations).

AQUIFERE CIBLE : LES KARSTS DE L'HETTANGIEN

« Les ressources en eau souterraine de l'entité 607C sont essentiellement contenues dans les formations calcaréo-dolomitiques de l'Hettangien. Les nombreuse failles cloisonnent l'aquifère karstique en de nombreux compartiments orientés Nord-Est à Sud-Ouest. Les sources existantes apparaissent le plus souvent à la faveur de failles. Ces formations sont alimentées par un impluvium relativement développé entre Alès et les Salles du Gardon, mais aussi entre Alès et St Ambroix.

L'extension de ces formations, leur épaisseur (parfois plus de 100 m), leur nature (dolomie ou calcaire dolomitique) avec des phénomènes de karstification en font des paramètres favorables à l'existence d'un aquifère important. Par ailleurs, ces formations bénéficient de la réalimentation par les cours d'eau et notamment par le Gardon. Ce réservoir est réalimenté par les pertes du Gardon dans le secteur de l'Habitarelle et plus en aval dans le secteur de Malbosc. La faille de Lavabreille fait obstacle aux écoulements souterrains, ce qui donne naissance à la source de la Tour localisée sur la commune des Salles du Gardon et pouvant débiter plus de 100 l/s.

Si dans ce secteur, la source de la Tour constitue l'exutoire du système, son exploitation a été renforcée par la réalisation de forages sur le champ captant de Danthunes. Ces 5 forages d'exploitation sollicitent l'aquifère hettangien à un débit global pouvant dépasser 500 à 600 m³/h. Les ouvrages ont une productivité très importante (40 m³/h par mètre de rabattement). Ils servent à l'alimentation en eau du Syndicat de l'Avène. Ces forages qui sont localisés en amont de la source de la Tour ont traversé des dolomies fracturées et vacuolaires de l'Hettangien entre 55 et 85 m de profondeur.

D'autres forages exploitent aussi les formations hettangiennes et notamment le forage des Plantiers à Cendras pouvant fournir plus de 300 m³/h et qui est utilisé par le syndicat de l'Avène, le forage du Clos de l'Abbaye exploité par la commune de Cendras et apte à produire plus de 100 m³/h et le forage de Pallières qui alimente le hameau de Pallières sur la commune des Salles du Gardon.

La source des Peyrouses à St Florent sur Anzonnet émerge d'un contact par faille (faille des Ribots) entre des dolomies de l'Hettangien et les marnes du Trias. Le débit de cette source varie entre 10 l/s et 500 l/s. Elle dessert en eau la commune de St Florent sur Anzonnet. La qualité de l'eau a pu être affectée par le transport de fines charbonneuses par les eaux superficielles. »



JURASSIQUE AU TOIT DE L'AQUIFERE

« Ces formations essentiellement calcaires du Jurassique moyen et supérieur sont très peu présentes sur cette entité. Elles affleurent cependant entre St Martin de Valgalgues au Sud-Ouest et Pont d'Avène au Nord Est, Très compartimentés par un réseau de failles, et malgré la karstification, ces calcaires du Jurassique moyen et supérieur contiennent des ressources en eau souterraine très limitées et totalement inexploitées pour des besoins significatifs. Vers l'Est, ces calcaires disparaissent sous des formations marneuses ou calcaréo-marneuses du Valanginien. Il n'y a aucun captage d'alimentation en eau potable dans ces formations. »

Les formations aquifères de l'Hettangien sont théoriquement isolées des formations aquifères du Jurassique supérieur par les séries à dominante marneuse du Jurassique moyen. Des échanges sont cependant possibles localement, au droit de contacts anormaux qui mettent en contact les séries de l'Hettangien avec celles du Jurassique supérieur.

EMPLACEMENT DES SITES DE FORATION

SITUATION TOPOGRAPHIQUE

Des plans de localisation au 1/25 000 et au 1/5 000 permettent une localisation précise des sites de forages effectivement réalisés. Ils ont été disposés dans le chapitre relatif aux éléments graphiques.

Le piézomètre du Galeizon présente les coordonnées suivantes (Lambert 93) :

- X= 178 2511.27
- Y = 3217928.54
- Z = environ 152 m NGF

Le piézomètre du Gravelongue présente les coordonnées suivantes (Lambert 93) :

- X= 1781264.64
- Y = 3222571.44
- Z = Environ 220 m NG

SITUATION CADASTRALE

Le piézomètre du Galeizon est situé sur la parcelle 376 de la section cadastrale OA de la commune de Cendras (hameau de Malataverne).

Le piézomètre du Gravelongue est localisé sur la parcelle 540 de la section cadastrale OB de la commune des Salles du Gardon (Lieu-dit Gravelongue).

Des extraits du cadastre permettent de visualiser les limites des parcelles des sites des forages effectivement réalisés. Ces extraits cadastraux ont été disposés dans le chapitre relatif aux éléments graphiques.

Précisons les éléments suivants :

- Les sites de forage sont situés en zone inondable (lit majeur du Galeizon et du Gravelongue).
- Les sites de forage ne sont pas situés dans un périmètre de captage d'eau potable.
- Les sites de forage ne sont pas localisés dans un périmètre de stockage souterrain de gaz, d'hydrocarbures ou de produits chimiques.
- L'accès aux sites de forage n'a nécessité ni travaux de calibrage ni travaux de déboisement.
- Les sites de forage sont situés à plus de 200 m des décharges ou sites de stockage ménagers et industriels.
- Les sites de forage sont localisés à plus de 35 m de toute propriété et donc obligatoirement à plus de 35 m de toute installation d'assainissement non collectif, des bâtiments d'élevage et de leurs annexes, et plus de 50 m des parcelles potentiellement intéressées par des épandages d'effluents d'élevage.

Le piézomètre du Galeizon est situé à moins de 35 m d'une canalisation d'eaux usées (station de relevage).

A cause du risque de submersion en cas de crues exceptionnelles, et de la proximité avec des canalisations d'eau usées pour le seul piézomètre du Galeizon, il a été décidé de laisser un tubage apparent supérieur à 1m/TN et de cimenter les horizons superficiels sur toute leur épaisseur.

2 . COMPTE-RENDU DES TRAVAUX

Les travaux de foration et de pompage ont été réalisés en juillet 2016. Les opérations ont été suivies par P. Fénart, hydrogéologue chargé d'étude de la société Hydrofis.

En phase de foration, il s'agissait d'assurer un suivi géologique (nature des terrains forés) et hydrogéologique (estimation des débits à l'air-lift, repérages des venues d'eau) de manière à pouvoir rendre un arbitrage technique quant à la destination des ouvrages de reconnaissance, puis sur l'équipement des ouvrages.

Le suivi a consisté en une présence ponctuelle mais quotidienne sur le chantier (visites de chantier : 04/07, 05/07, 06/07, 07/07, 11/07, 12/07, 13/07).

2.1 FORATION DU PIEZOMETRE DU GALEIZON

FORATION

Les travaux de foration au marteau fond de trou (diamètre 220 mm) se sont étalés du 4 au 8 juillet.

L'ouvrage a été descendu jusqu'à 36 m de profondeur par rapport au terrain naturel (TN). Il a rencontré la nappe vers 4,4 m de profondeur et l'ouvrage a été équipé comme piézomètre.

La nature des terrains rencontrés en tête de forage, jusqu'à 11 m de profondeur, a conduit à des difficultés techniques (éboulements sur l'outil). Afin de permettre l'avancée de l'outil, il a été décidé en accord avec la Maître d'Ouvrage de mettre en place un pré tubage jusqu'à 11 m de profondeur avec un forage en 311 mm de diamètre (tubage acier de diamètre 273 mm).

Plus en profondeur, les foreurs ont eu beaucoup de mal à réaliser la reconnaissance dans ces terrains faillés et boulants (mélange d'argiles, de vides et de marno-calcaires localement cohérents). Il a même été nécessaire de placer un tubage provisoire en 168 mm jusqu'à 30 m de profondeur pour pouvoir introduire le tubage PVC en 125 mm sans l'abîmer.

La coupe technique du forage a été jointe en annexe du présent rapport.

OBSERVATIONS LITHOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

De 0 à 11 m /TN, le forage a recoupé les alluvions fines du Galeizon. Il s'agit de sables fins argileux avec quelques galets siliceux de granulométrie variée : de quelques mm seulement dans les horizons supérieurs, puis de 2 à 20 mm de diamètre pour les horizons plus profonds. Ces séries présentent une perméabilité médiocre ; ils restent secs jusqu'à 4 m de profondeur puis ils témoignent d'une humidité qui atteste de la présence de la nappe alluviale (les venues d'eau en forage sont négligeables).

A partir de 11 m/TN jusqu'au fond de trou, le forage va recouper les calcaires fissurés et karstifiés du Carixien (calcaires lités gris bleus, avec des passées marneuses).

Entre 11 et 23 m/TN, on observe la présence d'un vide franc pluri décimétrique (entre 22.50 et 23 m) et de zones faillées bien identifiées (vers 13 m et 19 m/TN).

A partir de 23 m /TN, les calcaires semblent plus résistants, moins fissurés avec des passées marneuses grises plus fréquentes.

Les venues d'eau les plus significatives sont observées entre 11 et 23 m/TN :

- Environ 2 m³/h estimé vers 13 m/TN.
- Environ 3 m³/h vers 19 m/TN.
- Environ 5 m³/h vers 22 m/TN.

Les eaux d'exhaure durant les opérations de foration sont très turbides (décolmatage du karst avec des vides nombreux occupés par des dépôts argileux).

EQUIPEMENT

Le piézomètre a été équipé selon les règles de l'Art :

- Introduction d'un tube PVC de 125 mm de diamètre avec positionnement des crépines entre 13 et 33 m/TN (bouchon de fond de 3 m entre 33 et 36 m/TN).
- Mise en place d'un gravier siliceux calibré dans l'espace inter-annulaire entre 33 et 12 m/TN.
- Réalisation d'un bouchon d'argile sur le gravier (entre 11 et 12 m/TN)
- Cimentation annulaire sur toute la hauteur des alluvions (11 m/TN).
- Réalisation d'une dalle de propreté et mise en place d'un capot cadénassé qui dépasse d'environ 1 m/TN.

OPERATIONS D'AIR LIFT

Il a été procédé à 3 heures de soufflage en fin de foration, avec un débit estimé à environ 8 m³/h.

En début de soufflage les eaux sont turbides avec une proportion d'argile très importante. En fin de foration, les eaux d'exhaure sont claires et on peut considérer que l'ouvrage a été correctement développé pour un usage de piézomètre.

Les valeurs de conductivité sont pseudo constantes durant les opérations d'air-lift, de l'ordre de 160 microS/cm et la température est légèrement supérieure à 14° C.

Au vu des observations suivantes :

- Le Galeizon présente à proximité une conductivité de 120 microS/cm et une température de 22°C.
- Les Sources de la Tour, principaux exutoires des calcaires hettangiens, sont marquées à la même période par une conductivité d'environ 550 microS/cm et 14,8 °C.

On est bien en présence d'une eau souterraine mais la relativement faible minéralisation des eaux indique un trajet court au sein du réservoir.

2.2 FORATION DU PIEZOMETRE DU GRAVELONGUE :

FORATION

Les travaux de foration au marteau fond de trou (220 mm de diamètre) se sont étalés du 11 au 14 juillet. L'ouvrage a été descendu jusqu'à 41 m de profondeur par rapport au terrain naturel (TN). En fond de trou, le forage recoupe le mur de l'aquifère sur plus de 10 m de profondeur (marnes grises du Keuper). Il n'a pas recoupé la nappe des calcaires hettangiens et a donc été rebouché.

OBSERVATIONS LITHOLOGIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

De 0 à 11 m /TN, le forage a recoupé des remblais puis des alluvions fines. Il s'agit de sables fins argileux avec des galets siliceux de granulométrie variée.

Entre 11 et 33 m/TN, les cuttings et les paramètres de foration indiquent que le forage recoupe la base des calcaires hettangiens.

De 33 m à 41 m/TN, il a été recoupé une formation plus tendre, avec une majorité de cuttings correspondant à des marnes noires avec de rares bancs calcaires. Ce sont des horizons qui signent le Trias supérieur (transition que l'on peut observer sur de nombreux déblais routiers). La carte géologique soutient cette interprétation avec un Trias affleurant, très proche dans la cuvette de la Favède. Notons qu'à cause de la mauvaise tenue de ces horizons marneux, il y a eu éboulement et formation d'un bouchon rocheux à 36 m de profondeur.

Le forage est resté sec sur toute sa hauteur (de 220 à 179 m NGF).

Les documents sur le forage du champ captant de Gravelongue, situé 1 km à l'Est (TN à 204 m NGF) indiquent un ouvrage recoupant une dizaine de mètres de calcaires très altérés, puis 55 m de calcaires hettangiens (soit un interface avec le Trias vers 150 m NGF). Le niveau statique à l'étiage (aout 2008) serait à 167 m NGF.

Comme il a été estimé qu'il y avait peu de chance que le niveau piézométrique de la nappe des calcaires hettangiens remonte au-dessus du contact entre Lias et Trias (vers 187 m NGF), même en hautes eaux, il a été décidé en accord avec le Maître d'Ouvrage de reboucher l'ouvrage.

EQUIPEMENT

En accord avec le Maître d'Ouvrage, le forage a donc été rebouché selon les règles de l'Art :

- Introduction de graviers siliceux calibrés entre 11 et 41 m/TN.
- Mise en place d'un bouchon d'argile entre 9 et 11 m de profondeur.
- Cimentation du trou de forage entre 11 et 0 m/TN.



3 . INCIDENCES OBSERVEES DU PROJET

Rappelons que le chantier a été supervisé par P. Fénart en sa qualité d'hydrogéologue au sein de la société HYDROFIS. Les considérations ci-après relèvent de ses observations et de ses analyses.

3.1 EAUX SUPERFICIELLES

SITUATION DURANT LE CHANTIER

Les travaux ne sont pas susceptibles d'entraîner ou d'avoir entraîné une dégradation de la qualité des eaux superficielles.

Les risques d'incidence sur les eaux superficiels étaient faibles. En effet, la seule interaction du projet avec les eaux superficielles se restreint aux phases de tests hydrauliques : rejet des eaux souterraines pompées durant les opérations d'air lift.

Pour le piézomètre du Gravelongue, qui est resté sec, il n'y a pas eu de rejets d'eaux d'exhaure.

Pour le piézomètre du Galeizon, une tranchée de 15 ml avait été creusée pour rediriger les excédents d'eau vers la rivière Galeizon. Au bout de la tranchée, un bac de décantation avait aussi été mis en place pour assurer une filtration des eaux avant rejet dans le cours d'eau. Il a été observé qu'aucun rejet n'a réussi à atteindre la rivière (débit d'infiltration supérieur au débit de pompage).

IMPACT A LONG TERME

Les travaux ne sont pas susceptibles d'entraîner des impacts qualitatifs ou quantitatifs sur les eaux superficielles. En effet, il s'agit de piézomètres qui ne feront pas l'objet de prélèvements.

3.2 EAUX SOUTERRAINES

RISQUE DE POLLUTION ACCIDENTELLE LORS DES OPERATIONS DE FORAGE

Lors des phases des travaux de foration, il existe un risque de pollution accidentelle dans la zone chantier.

Le contrôle d'exécution réalisé par la société Hydrofis a permis de s'assurer que les travaux réalisés ont respecté les règles de l'Art notamment en terme de sécurité, d'hygiène et de respect de l'environnement.

Aucune pollution n'a été constatée durant les travaux.

MISE EN COMMUNICATION AVEC LES NAPPES INFERIEURES

Les ouvrages ont d'abord recoupé des alluvions fines sur des épaisseurs pluri-métriques.

Dans le cas du Galeizon, la partie inférieure de ces alluvions abritent la nappe alluviale du Galeizon (alluvions de perméabilité médiocre). Afin d'éviter toute court-circuit hydraulique de cette nappe, ou des horizons superficiels en temps de pluie, vers les calcaires sous-jacents, le vide entre le tubage et le trou de foration a été cimenté sur toute la hauteur de ces alluvions. Un bouchon d'argile d'un mètre d'épaisseur a été introduit entre le ciment et les graviers introduits dans l'espace inter-annulaire.

Dans le cas du Gravelongue, pour les mêmes raisons, et comme l'ouvrage a été abandonné, c'est la totalité du trou de forage qui a été cimenté sur la hauteur des alluvions, après introduction d'un bouchon d'argile.

INFLUENCES SUR FORAGES VOISINS

Dans le cas de l'ouvrage du Gravelongue, resté sec, il ne peut y avoir eu d'influences sur des forages voisins.

Dans le cas du piézomètre du Galeizon, les débits d'exhaure (de l'ordre de 10 m³/h), modestes au regard de la puissance de la nappe, ne peuvent avoir créé de rabattements importants sur de grandes distances, durant la phase chantier.

IMPACTS A MOYEN TERME SUR LA NAPPE DES CALCAIRES HETTANGIENS

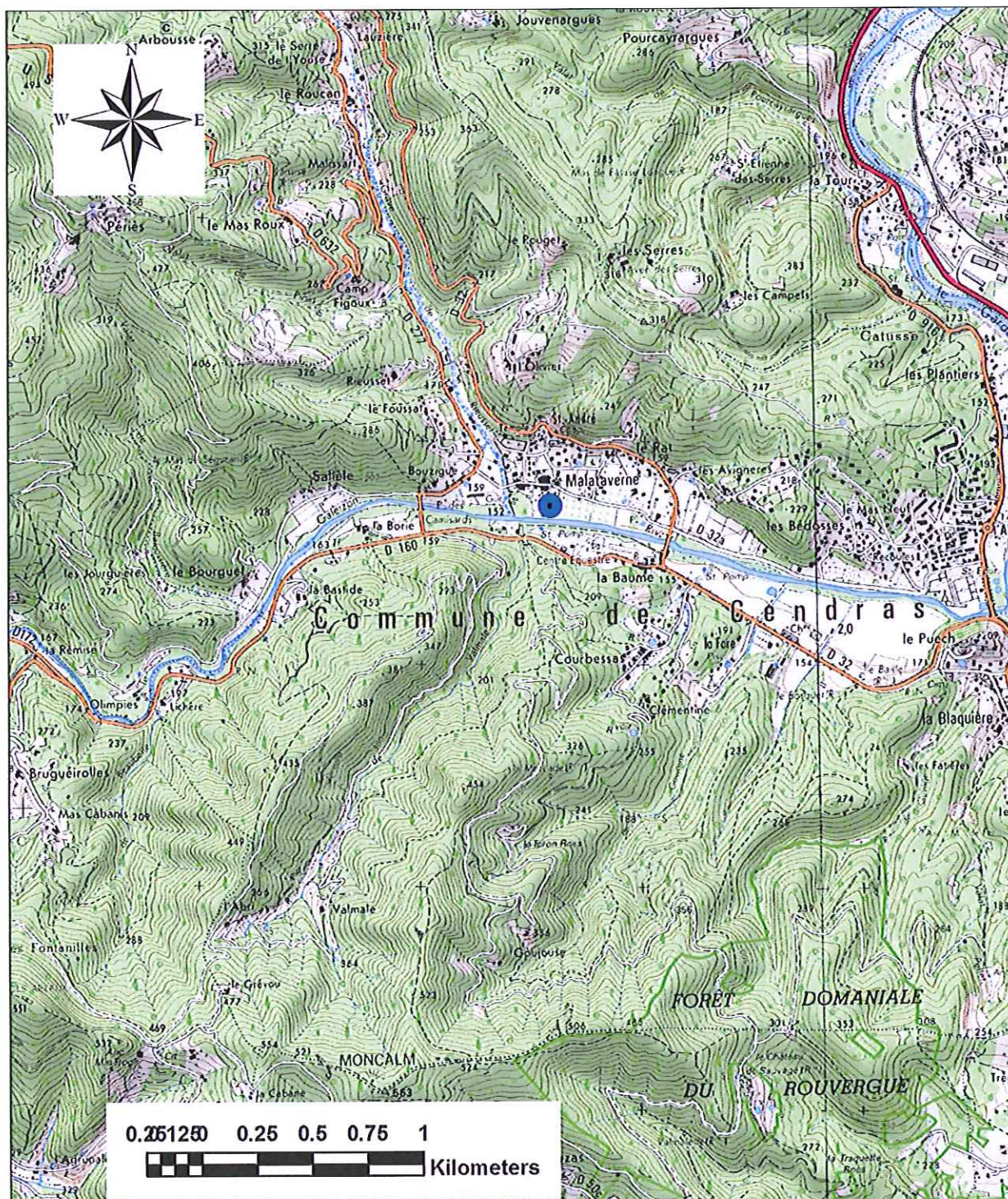
Dans le cas de l'ouvrage du Gravelongue, resté sec et rebouché, il ne peut y avoir eu d'impacts qualitatifs et/ou quantitatifs sur la nappe.

Dans le cas du piézomètre du Galeizon, la nature de l'ouvrage et sa destination impliquent l'absence d'impacts qualitatifs et/ou quantitatifs sur la nappe

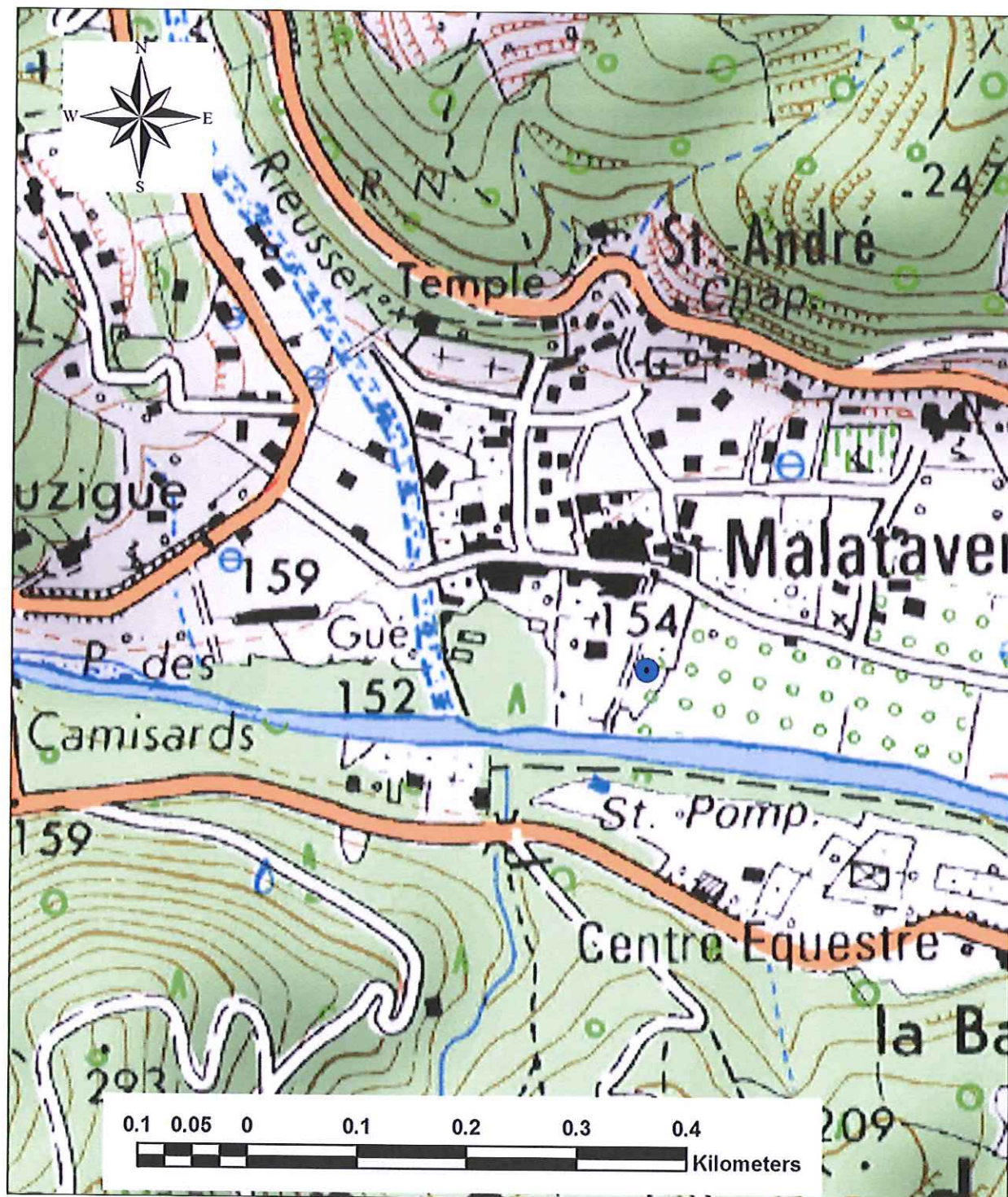
4 . ELEMENTS GRAPHIQUES

4.1 PIEZOMETRE DU GALEIZON

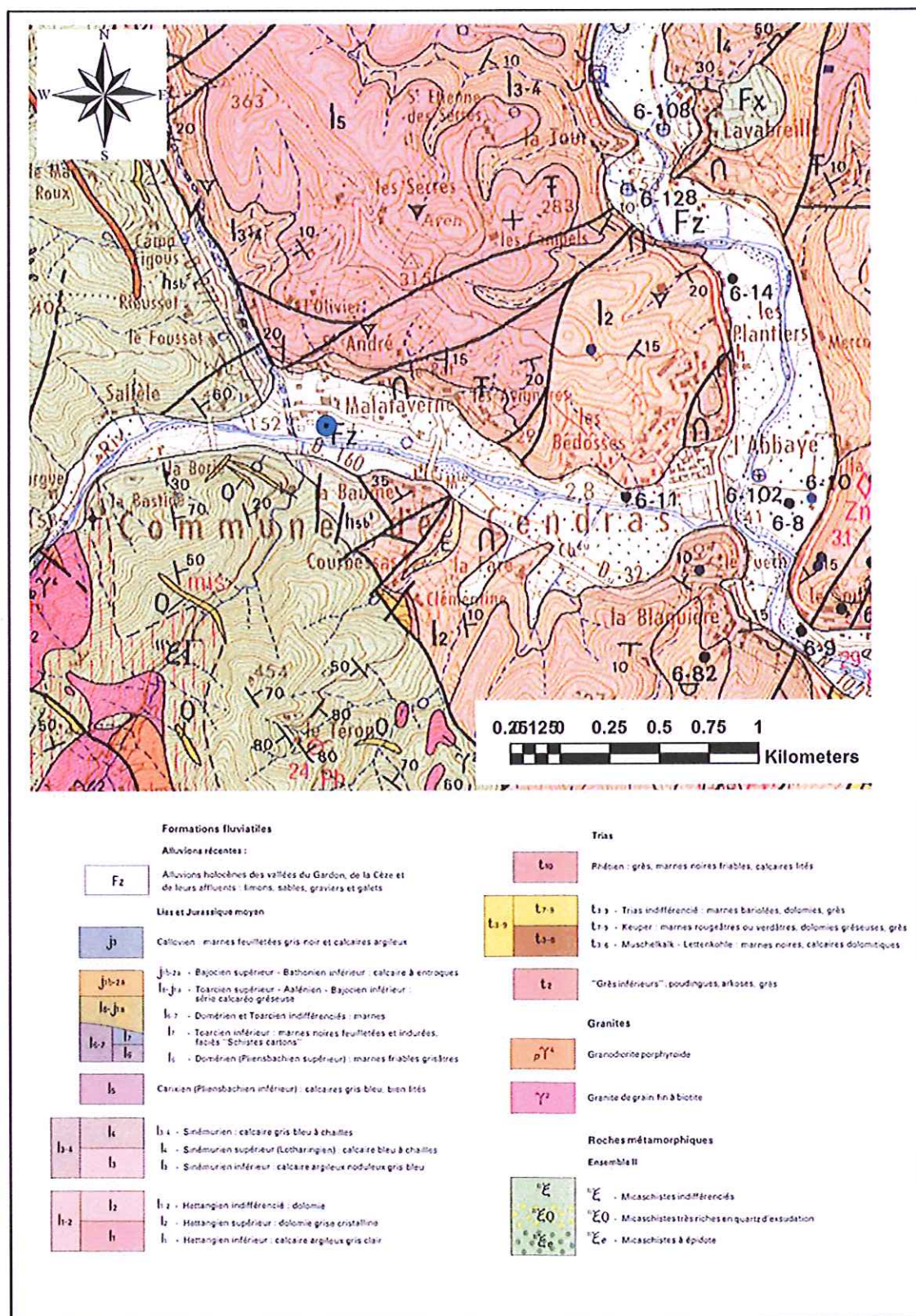
PLAN DE SITUATION AU 1/25 000 :



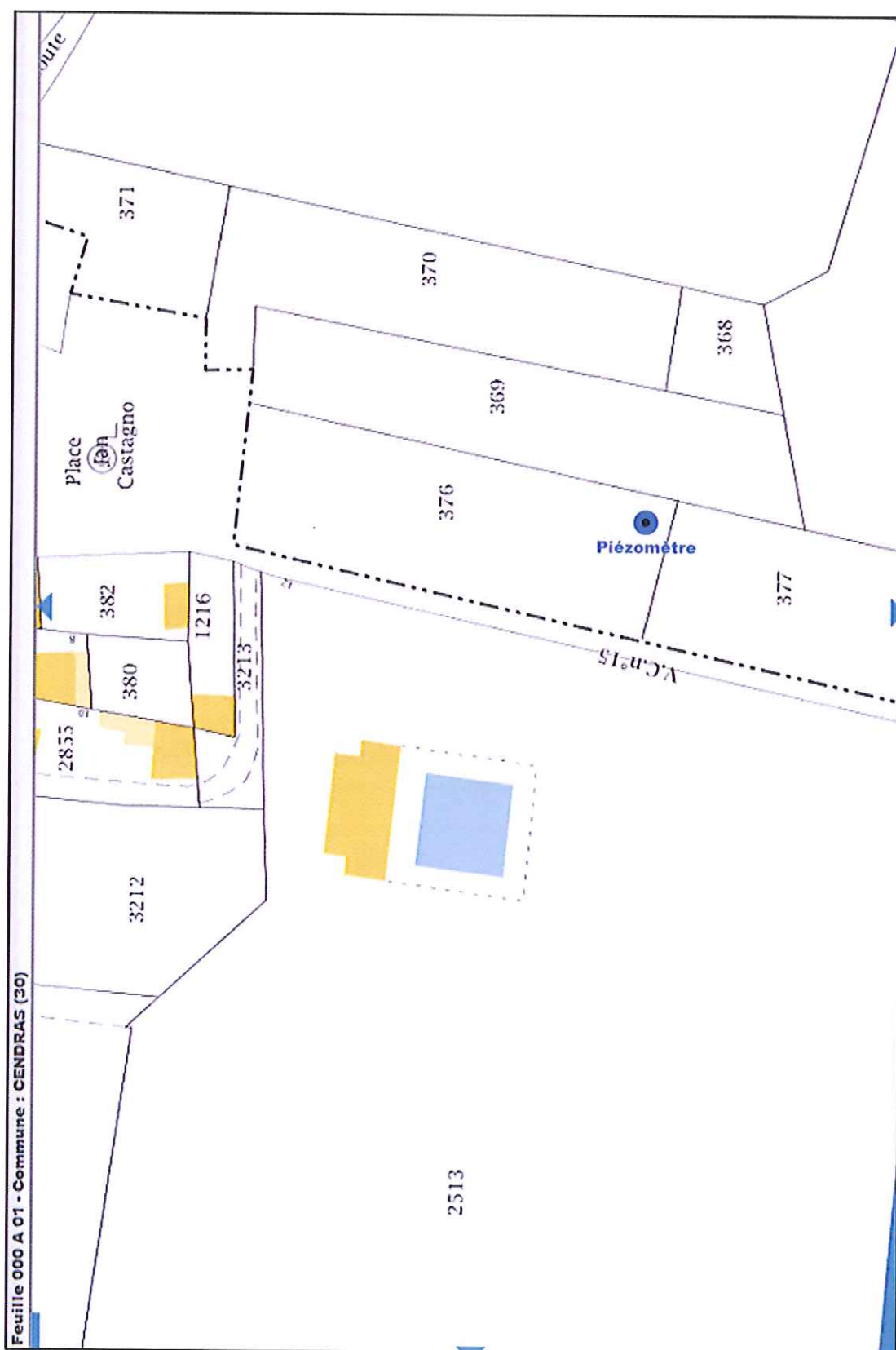
EXTRAIT IGN AU 1/5 000 :



CARTE GEOLOGIQUE AU 1/50 000 :

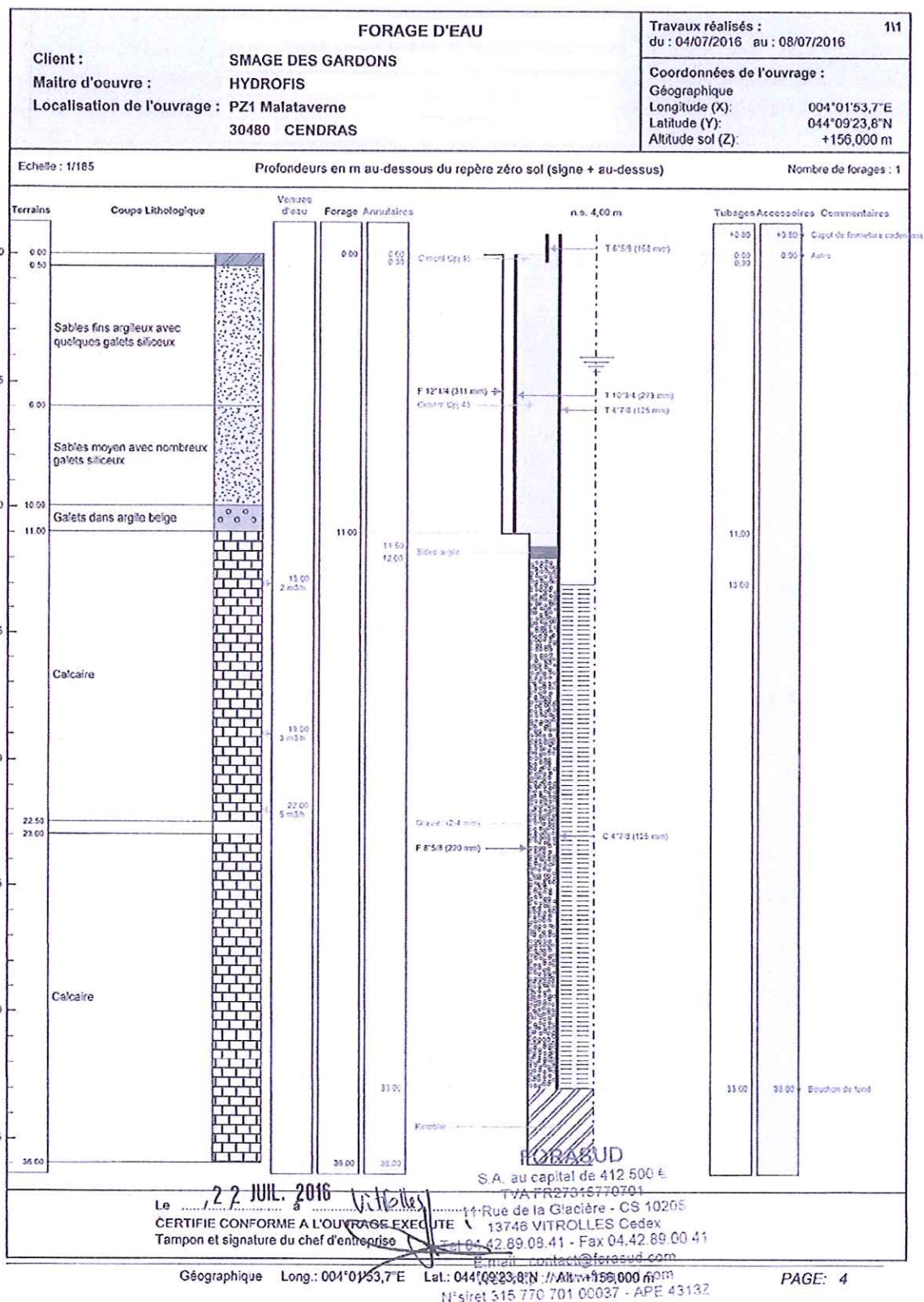


SITUATION CADASTRALE :



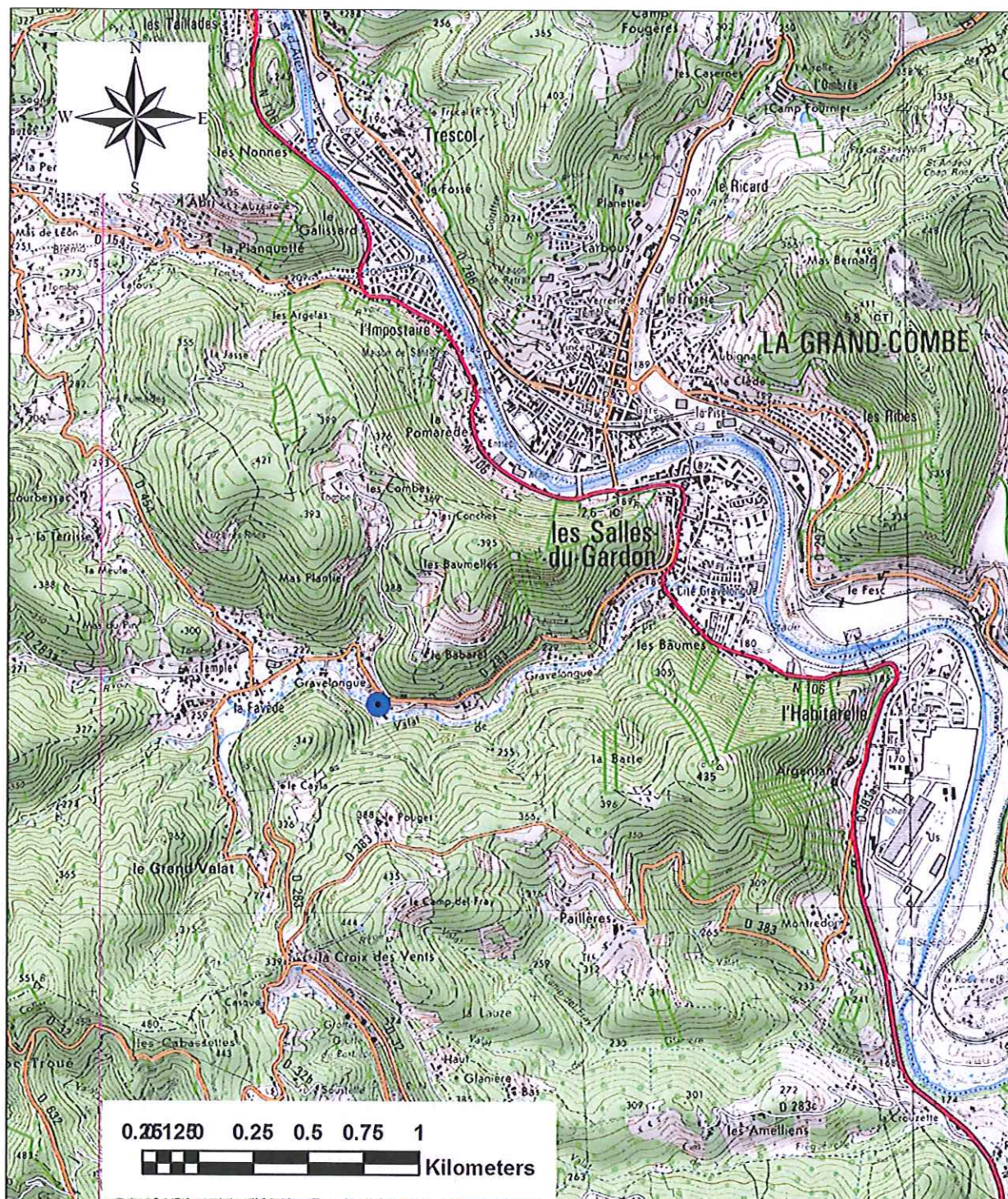
COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE

BSS 002 PTFR /MALATA

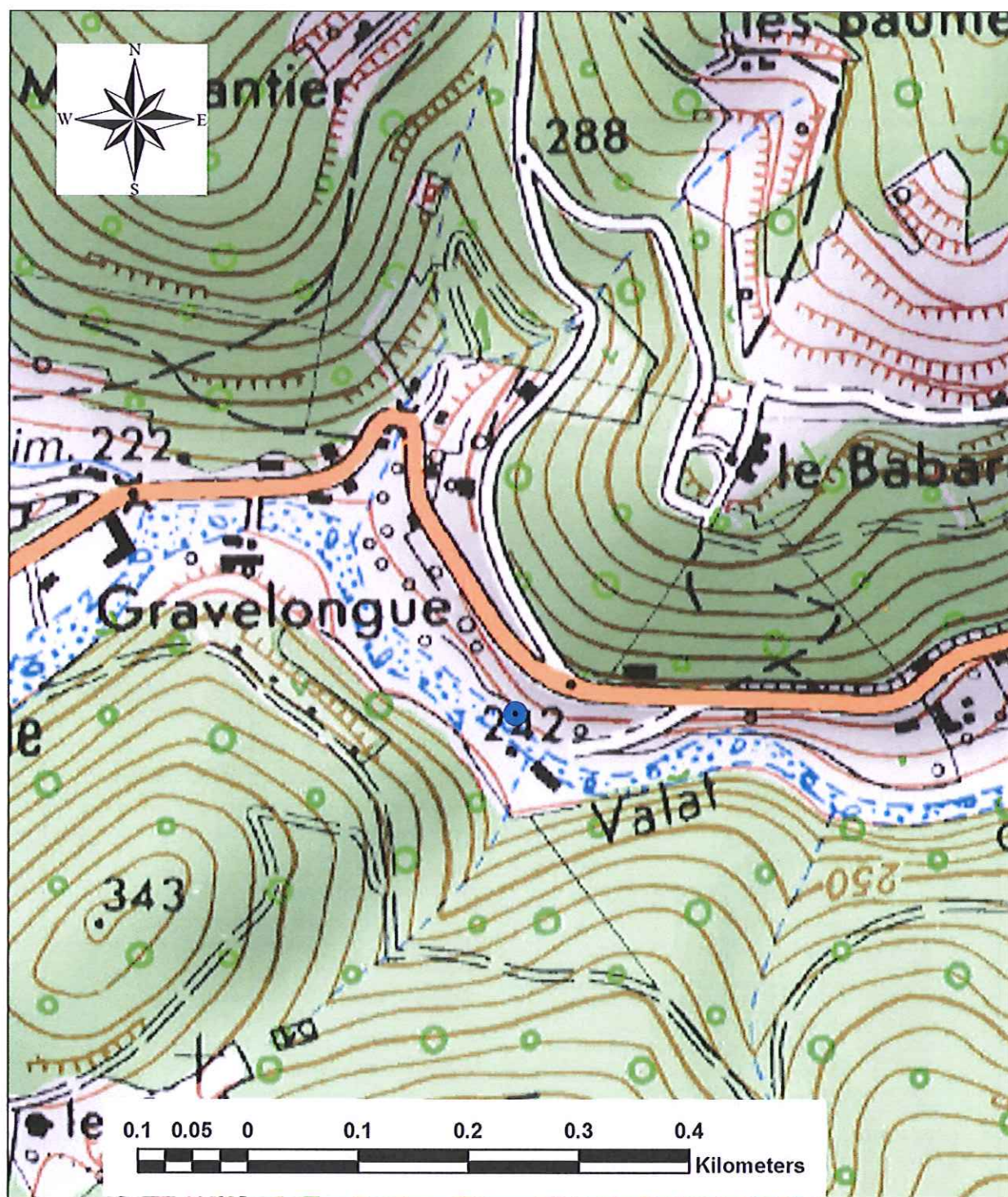


4.2 PIEZOMETRE DU GRAVELONGUE

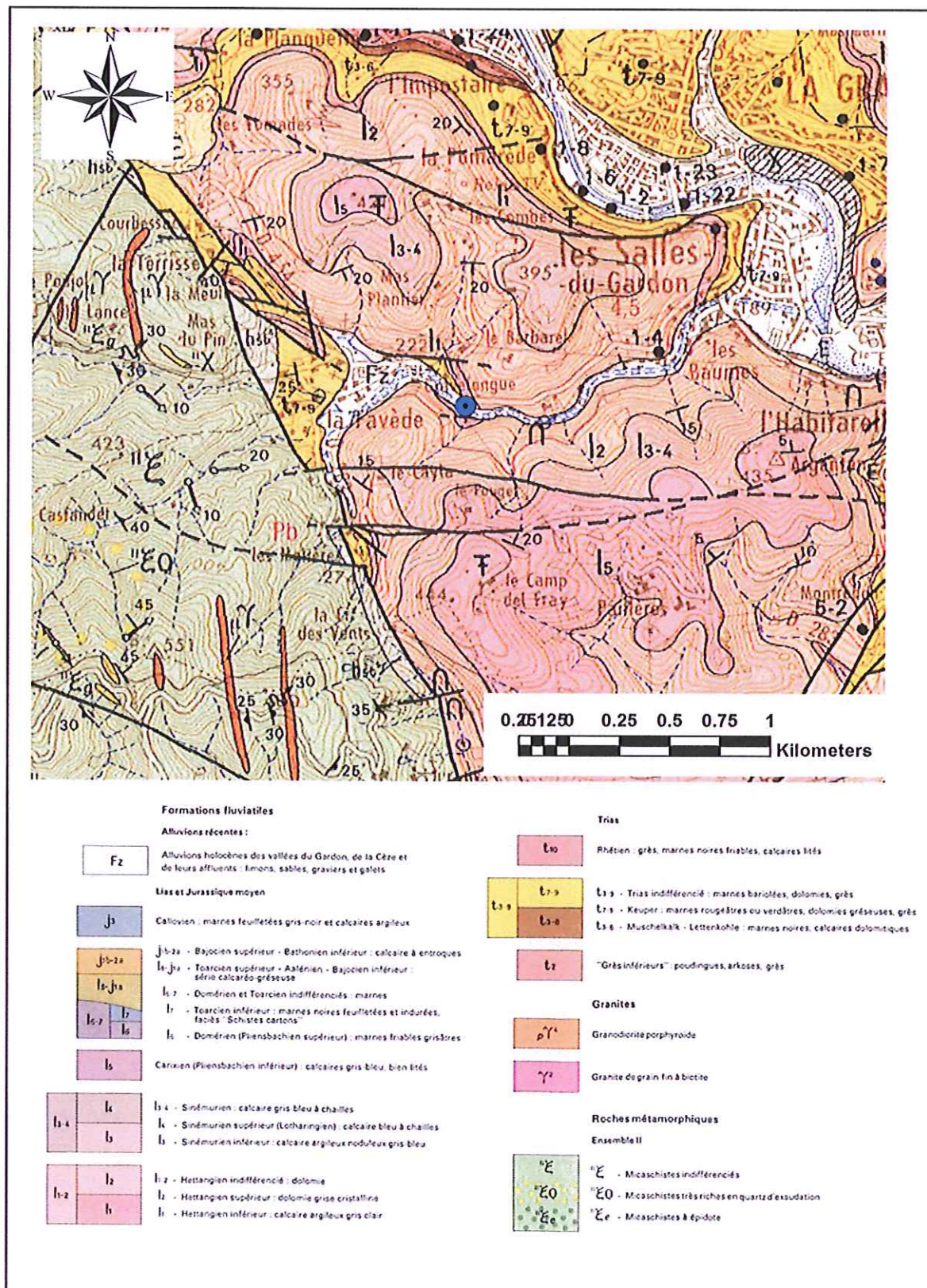
PLAN DE SITUATION AU 1/25 000 :



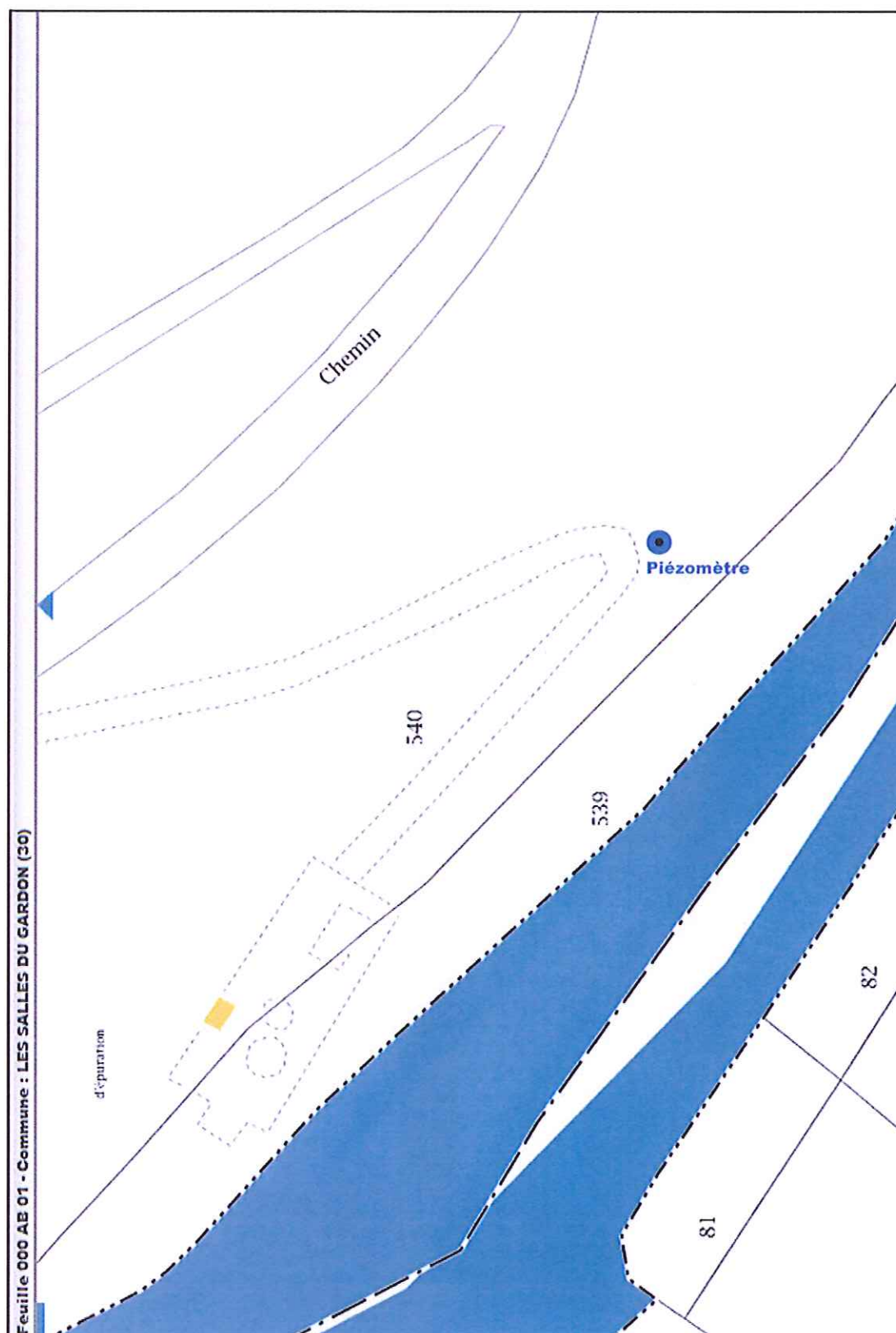
EXTRAIT IGN AU 1/5 000 :



CARTE GEOLOGIQUE AU 1/50 000 :



SITUATION CADASTRALE :



COUPE GEOLOGIQUE ET TECHNIQUE

BSS002 PTFQ/GRAVEL

