



Faisabilité hydro-géologique
d'un bassin d'évaporation d'eaux usées vinicoles
au lieu-dit Saint Pierre à Pépieux

-

juillet 2021

Hydrogé
consult

siège social 2, rue des Tanneurs 11100 Narbonne France - tél. 04.68.65.00.81 - hydro.geo.consult@wanadoo.fr
agence plaça del Rei, 6 08700 Igualada (Barcelona) - tél. (34) 93 805 23 60 - hydrogeoconsult@wanadoo.es

Sommaire

1	OBJET.....	1
2	PRÉSENTATION GÉNÉRALE	1
2.1	Le projet.....	1
2.2	Le contexte climatique	2
2.3	Le contexte topographique	2
2.4	Le contexte hydrologique	2
2.5	Le contexte hydro-géologique.....	3
3	LE SITE DU PROJET	3
3.1	Présentation.....	3
3.2	Les terrains.....	3
3.2.1	<i>Nature</i>	3
3.2.2	<i>Perméabilité</i>	5
3.3	Les eaux	5
3.3.1	<i>Souterraines</i>	5
3.3.2	<i>Superficielles</i>	5
4	FAISABILITÉ DU PROJET	5
4.1	Sur le plan hydrologique.....	5
4.2	Sur le plan morphologique.....	5
4.3	Sur le plan hydrogéologique	6
4.4	Sur le plan géologique et géotechnique.....	6
5	ESQUISSE DE PROJET.....	7
5.1	Investigations complémentaires.....	7
5.2	Les grandes lignes du projet	7
5.2.1	<i>Limites</i>	7
5.2.2	<i>Terrassement</i>	7
5.3	Conclusion.....	8

FIGURES

1. Situation géographique du projet ; 1/10.000
2. Simulation du comportement d'un bassin étanche à partir des données climatiques (période 1989-2019).
3. Modelé du site ; 1/1.250.
4. Points d'implantation des sondages pelleuse et des tests de percolation ; 1/1.250
5. 5a et 5b : Coupes lithologiques des sondages pelleuse.
6. Résultats des tests de percolation
7. Esquisse du projet de bassins ; 1/1.250

1 Objet

L'unité de Pépieux de la SCA Les Coteaux du Minervois élimine ses eaux usées vinicoles par évaporation au moyen de 2 bassins étanches, 1,5 km à l'ESE de la cave coopérative.

La capacité de traitement du site est aujourd'hui trop limitée, situation qui conduit le maître d'ouvrage à confier à la société Hydro.Géo.Consult l'examen de la faisabilité hydro-géotechnique d'un nouvel ouvrage.

Le présent rapport rend compte des investigations conduites le 19 mai 2021 sur le terrain pressenti pour le projet. L'aptitude du site est évaluée, et une esquisse du futur ouvrage proposée.

2 Présentation générale

2.1 Le projet

Il consiste à créer un nouvel ouvrage sur les parcelles A891 et A892, lieu-dit "Saint-Pierre" à Pépieux ; fig. 1. Objectif : fournir, sur les 13.160 m² disponibles, la plus grande surface évaporante possible.

Le site pressenti offre l'intérêt non négligeable d'être longé par la canalisation conduisant les effluents aux bassins déjà en service.

Les 2 parcelles sont actuellement occupées en vigne, qu'il est demandé de respecter lors des reconnaissances. La démarche convenue avec le maître d'ouvrage est de cantonner les sondages en périphérie des parcelles ; les fouilles prévues -entre 2 et 3 m de profondeur- ne pouvant se faire dans les rangs de vignes sans engendrer de gros dégâts aux ceps.

Cette phase d'investigations est jugée à ce stade suffisante pour, au moins, établir une "pré-faisabilité" permettant :

- soit d'écarter le projet si les conclusions sont négatives ;
- soit de le planifier si elles sont positives. Dans ce dernier cas, il serait sans doute nécessaire de confirmer les premières conclusions par des sondages de confirmation dans les rangs de vigne quand l'accès sera possible.

2.2 Le contexte climatique

La commune de Pépieux est soumise à une pluviométrie de 655,3 mm/an (moyenne sur 30 ans de juillet 1991 à juin 2021 à la station Météo France de Siran, la plus proche du site -3,9 km au NNW-).

L'évapotranspiration (ETP point de grille), à la même station et pour la même période, est de 1.088,6 mm/an.

Le strict solde "précipitations moyennes – évaporation moyenne" est de - 433.3 mm. Cette valeur ne doit cependant pas être considérée comme la lame d'eau admissible dans le bassin. 2 raisons :

- l'ouvrage peut être sec en certaines périodes de l'année, le potentiel d'évaporation ne s'exprime alors pas ;
- il s'agit de valeurs moyennes qui ne rendent pas compte des variabilités interannuelles et en particulier de la succession d'années humides.

A partir des données pluviométriques de la période 1991-2021 et des mesures d'évaporation disponibles, il est possible de simuler le comportement d'un plan d'eau soumis à des apports annuels compris entre 300 et 500 mm.

Pour cette simulation, les apports d'effluents sont répartis tout au long de l'année selon le rythme suivant : 1/3 en septembre ; 1/3 entre début octobre et fin janvier, 1/3 entre début février et fin août.

Résultats rapportés sur la fig. 2 :

Il y apparaît que sur la période 1991-2021, la hauteur maximale de la lame d'eau stockée aurait été de :

- 1,5 m pour un apport annuel de 0,45 m d'effluents ;
- 1,25 m pour un apport annuel de 0,40 m d'effluents ;
- 1,0 m pour un apport annuel de 0,30 m d'effluents.

Un apport d'effluents de 0,40 m/an serait un maximum à ne pas dépasser pour un ouvrage profond de 1,5 m.

2.3 Le contexte topographique

Morphologie peu accentuée, la commune est située dans la basse vallée de l'Argent Double, très évasée à la rencontre du sillon de Carcassonne entre Montagne Noire au Nord et Corbières au Sud.

2.4 Le contexte hydrologique

Les eaux de surface sont dirigées vers le ruisseau temporaire de la Combe s'écoulant en limite Sud du projet. Il rejoint en aval, 450 m au Sud-Est, la rivière l'Ognon (masse d'eau superficielle n°FRDR183), affluent de l'Aude (partie médiane).

État écologique de l'Ognon jugé moyen (paramètres concernés : hydrologie, matières organiques et oxydables, morphologie, pesticides) au SDAGE 2016-2021 avec une échéance de bon état à 2027 ; bon état chimique (source Agence de l'eau Adour-Garonne).

Une partie des parcelles étudiées (environ 1.900 m² au Sud) est en zone inondable (approuvée par arrêté préfectoral n°AP_2003_01_2687). Le projet ne pourra pas être réalisé sur cette bande de terrain.

2.5 Le contexte hydro-géologique

La commune de Pépieux est étendue sur un substrat éocène (50 millions d'années) à dominante marneuse comprenant des intercalations de grès et microconglomérats. Ces terrains sont recouverts sur de larges surfaces par quelques mètres d'alluvions étagées sur 2 niveaux.

Sur le plan hydrogéologique, l'ensemble est peu aquifère :

- Le substrat éocène est trop marneux pour receler des eaux souterraines en quantité importante ; les quelques modestes ressources sont isolées dans les passées gréseuses ou microconglomératiques.
- Les alluvions supérieures peuvent contenir un peu d'eau au contact de la marne imperméable mais la ressource est très limitée, incapable de subvenir à des besoins importants (la commune, raccordée au syndicat de la Cesse et du Brian est alimentée par un captage dans un tout autre contexte géologique, sans lien avec celui de Pépieux).

3 Le site du projet

3.1 Présentation

Les 2 parcelles pressenties pour le projet, de surface totale de 13.160 m², constituent une vigne d'un seul tenant.

Dans les grandes lignes, le modelé est -à peu près régulier- avec une pente moyenne de 2,5 % vers le Sud ; fig. 3.

3.2 Les terrains

3.2.1 Nature

6 sondages pelleuse sont exécutés en périphérie du site ; les implantations sont imposées par plusieurs contraintes :

- la vigne en place, à respecter ;
- le chemin en bordure Nord, à épargner également ;
- en limite Est : une canalisation BRL.

Voir implantations en fig. 4 et coupes lithologiques en fig. 5.

Principales conclusions :

Sous quelques décimètres de terre végétale apparaissent 2 faciès contrastés, généralement par tranches comprises entre 0,5 et 1 m (sauf sur un sondage -SP5-) :

- une grave à cailloux et blocs, le tout lié par une matrice limoneuse ;
- des limons généralement plutôt argileux, voire même une argile limoneuse de sous-classe A2 ou A3 selon la classification RTR.

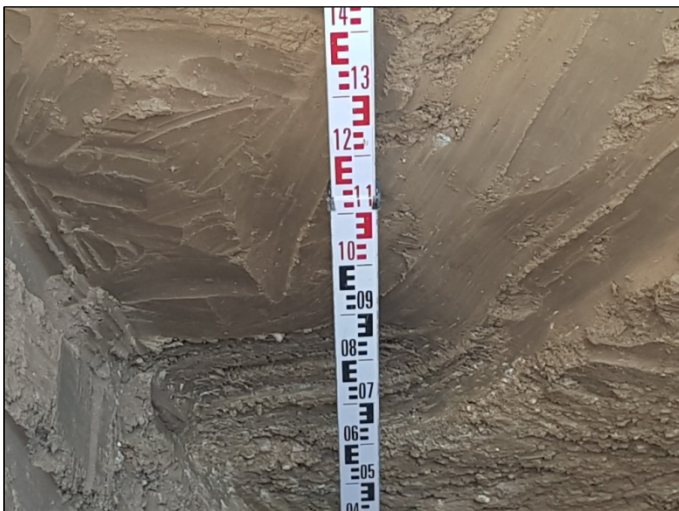
Les premiers matériaux sont exploitables pour constituer le corps des digues mais sont totalement exclus pour assurer l'étanchéité de l'ouvrage envisagé.

Les seconds, par contre, pourraient peut être s'avérer suffisamment fins pour atteindre après compactage, l'imperméabilité requise en fond d'ouvrage et sur les talus internes.

Les variations de faciès, observées sur le plan vertical, sont aussi remarquées sur le plan horizontal ; constat fréquent en milieu alluvial surtout au voisinage des cours d'eau au régime irrégulier comme celui de l'Ognon.

Les deux types de terrain sont facilement terrassables à la pelleuse, sans nécessiter le retour au ripper ou BRH.

Bonne tenue des fouilles, y compris les niveaux graveleux grâce à leur matrice limono-argileuse.



2 exemples des matériaux rencontrés :



une argile limoneuse / limon argileux brun clair et des niveaux graveleux liés par une matrice limono-argileuse

3.2.2 Perméabilité

Seuls les niveaux les plus argileux/limoneux ont justifié la réalisation de tests de percolation in situ (méthode du double anneau de Müntz à niveau variable) ; les autres faciès sont trop grossiers pour envisager leur emploi comme matériau d'étanchéité et ne font donc pas l'objet d'essais.

3 tests menés (fig.6) : valeurs comprises entre $1,5 \times 10^{-6}$ et moins de $3,3 \times 10^{-7}$ m/s, reflétant le caractère peu perméable des matériaux ; compte tenu de leur état non saturé, ils devraient atteindre les valeurs de 10^{-9} m/s après compactage.

3.3 Les eaux

3.3.1 Souterraines

Aucune venue d'eau ni suintement dans les fouilles (poursuivies entre 2,8 m et 3,3 m).

Les profils ne montrent pas ailleurs pas d'indices d'hydromorphisme.

Les eaux souterraines ne constituent pas un obstacle au projet

3.3.2 Superficielles

Comme vu plus haut, le projet se tiendra intégralement en dehors de la zone inondable du ruisseau de la Combe. En sécurité, le talus externe sera toutefois protégé par des enrochements.

Le modelé général ne permet pas le développement de ruissellement en quantité importante ; la pente des parcelles à l'Est et Ouest du site dirige les eaux vers le Sud, sans affecter le projet. Tandis que la quasi-totalité des terrains au Nord du futur bassin sont tournés vers le Nord et évacuent donc les eaux dans cette direction, sans menace pour le futur ouvrage.

Un merlon en bordure Nord du site suffira pour se prémunir de l'intrusion des rares et peu abondantes eaux de ruissellement.

4 Faisabilité du projet

4.1 Sur le plan hydrologique

Site inapte en partie basse (sur environ 1.900 m²), dans la zone d'expansion des crues du ruisseau de Combe.

Site apte sur le reste des parcelles (environ 11.260 m²). Le ruissellement de surface provenant du Nord est très limité et sera facile à contenir.

4.2 Sur le plan morphologique

Site apte.

Avec une pente générale de l'ordre de 2,5%, les terrassements en déblais-remblais resteront d'un volume relativement limité, suffisamment pour envisager un ouvrage unique (alors qu'une pente trop forte aurait imposé la construction de 2 ouvrages étagés).

4.3 Sur le plan hydrogéologique

Site apte.

Pas de nappe souterraine révélée sur l'emprise du projet, ni de ressources en eau vulnérables à proximité.

Pas de périmètre de protection de captage d'eau concerné.

4.4 Sur le plan géologique et géotechnique

Sur la base des seuls sondages effectués en périphérie du site, les terrains pourraient *a priori* être utilisés pour la confection du bassin : facilement terrassables et, pour une partie d'entre eux, susceptibles d'apporter l'étanchéité requise.

Cette première appréciation plutôt favorable devra cependant être impérativement étayée par des sondages complémentaires à l'intérieur même de la vigne, ce qui n'a pas été possible lors de la présente phase d'études.

A supposer que les sondages effectués en périphérie soient représentatifs de l'ensemble des terrains, ressortent :

- comme points favorables :
 - des textures limono-argileuse et/ou argilo-limoneuse permettant d'envisager une étanchéité après compactage rigoureux,
 - des terrains aisément terrassables.
- comme point défavorable :
 - une variabilité des faciès sur le plan vertical et sur le plan horizontal, ce qui exigera un tri soigné lors des terrassements.

En résumé

A condition d'être confirmée par des sondages à l'intérieur de la vigne, la première approche laisse supposer que le projet de bassin d'évaporation est faisable sur les parcelles proposées à notre examen.

Aucun handicap rédhibitoire sur les plans morphologique, hydrogéologique et géotechnique.

2 contraintes importantes :

- la partie inférieure du site est inondable ; le projet sera donc amputé de l'aire concernée par les débordements du ruisseau de Combe soit 1/7 de la surface totale ;
- les faciès sont variés ; les plus argileux devront faire l'objet d'un tri rigoureux pour servir de couche d'étanchéité.

5 Esquisse de projet

5.1 Investigations complémentaires

Les premières conclusions, tirées seulement à partir de sondages en périphérie du site, ne peuvent en l'état servir de base ferme au projet. Même si les appréciations préliminaires sont plutôt favorables, elles doivent être renforcées par :

- des sondages complémentaires dans la vigne elle-même.
Ces investigations s'adresseraient en priorité à la partie supérieure du site, destinée à être décaissée dans un schéma de bassin en déblais/remblais. Quelques fouilles pourraient néanmoins être également nécessaires en partie inférieure, surtout si un déficit de matériaux d'étanchéité était révélé par les premiers sondages.
- des analyses et tests des matériaux destinés à constituer la couche d'étanchéité. Les premières appréciations sont favorables ; elles doivent être confirmées par des essais Proctor et des tests de perméabilité sur matériau compacté.

L'esquisse ci-dessous ébauchée suppose que ces investigations complémentaires renforcent les premières conclusions tirées de la présente phase de faisabilité.

En aucun cas, les schémas proposés à ce stade ne pourront servir de plan d'exécution. Le projet devra être précisé et dimensionné dans le détail.

5.2 Les grandes lignes du projet

5.2.1 Limites

A ce stade, les parcelles n'ont pas fait l'objet d'un bornage par géomètre expert. Cette disposition serait particulièrement importante dans le cas présent puisque de sensibles différences sont constatées entre les limites déduites de l'occupation des sols (vignes chemin) et la superposition des limites cadastrales proposées par le site IGN Géoportail, notamment en bordure Est et, dans de moindres proportions, en limite Ouest.

L'esquisse présentée à ce stade s'appuie sur les limites "terrain".

Pour rappel, en raison de son caractère inondable, la frange Sud en bordure du ruisseau de Combe est écartée du projet.

5.2.2 Terrassement

1. Décapage d'environ 0,30 m sur toute l'emprise du projet ; il s'agit de retirer la frange de terre végétale la plus organique. **Volume extrait estimé : 3.400 m³.**
2. Terrassement en déblais remblais (~ **7500 m³**) :
Décaissement pour amener le fond de bassin à la cote 2,0 m* (cote fond fini après compactage à l'optimum Proctor), (*) *Sur la base du nivellement réalisé par Hydro.Géo.Consult non rattaché au NGF (cote arbitraire 0,0 m au fil d'eau de la canalisation d'eaux usées, pris au regard SW de la parcelle A 895)*

Cotes précises à déterminer au niveau de l'APD sur la base d'un plan détaillé de géomètre.

A noter que la lever sommaire réalisé pour la présente étude fait ressortir un fond de bassin 2 m au-dessus du fil d'eau de la canalisation d'eaux usées au regard de la parcelle A895 (angle SW) et près de 3 m au-dessus du fil d'eau de la canalisation d'eaux usées de la parcelle A891 (angle SE). Situation qui demandera un relevage ou un piquage beaucoup plus en amont pour assurer une alimentation gravitaire du futur ouvrage.

3. Élévation et compactage des digues. Largeur 3 m. Hauteur de 1,5 m minimum par rapport au fond fini. Pente des talus de 3(horizontal) / 2(vertical). La digue sera élaborée avec les matériaux graveleux ou limoneux, les faciès les plus argileux étant réservés pour les talus internes et le fond de l'ouvrage.

Ancrage par une clef de 1 m de profondeur et 2 m de large.

4. Réalisation de la couche d'étanchéité par argile de bonne qualité (A3 "classification des matériaux utilisés pour la construction des remblais et des couches de forme", de perméabilité inférieure à 10^{-9} m/s) à compacter à l'optimum Proctor. Épaisseur finale après compactage : 0,5 m à mettre en place en 2 couches unitaires de 0,25 m. Quantité nécessaire : 3.700 m³ (volume après compactage).

L'esquisse présentée suppose que la quantité nécessaire sera disponible sur place (argile limoneuse ou limon argileux) ; à vérifier par des sondages lorsque l'accès à l'intérieur de la parcelle sera possible.

Sur ces bases, la surface utile, exploitable pour l'évaporation serait de 6.500 m².

5. Enrochement des talus internes pour limiter les effets du battillage : blocs concassés (ronds roulés proscrits) de granulométrie 40/70 mm ou approchant, posés sur un géotextile de plus de 180 g/m².
6. Au Nord, confection d'un merlon de 0,5 m de hauteur, dirigeant le ruissellement vers les fossés à créer à l'Est et l'Ouest.
7. Au Sud, enrochement de protection, du talus externe le long du ruisseau de la Combe.

Première estimation des coûts de travaux : 150 à 170 k€ (à valider lors de l'AVP).

Ce prix suppose que le matériau est prélevé sur place sans transport.

Compris dans cette estimation : raccordement canalisation effluents, clôture, portail, échelle limnimétrique, maîtrise d'œuvre.

5.3 Conclusion

En première approche, le projet de construction d'un nouveau bassin d'eaux usées viticoles peut être envisagé sur les parcelles A891 et A892, lieu-dit Saint Pierre à Pépieux.

Les sondages de reconnaissances, menés uniquement en périphérie du site, semblent indiquer que l'étanchéité pourrait être assurée à partir des matériaux naturels disponibles sur place (ou tout au moins cette hypothèse n'est pas écartée).

Si les sondages et tests complémentaires à l'intérieur même du site confirment cette appréciation préliminaire, un ouvrage de l'ordre de surface utile 6.500 m² (fond de bassin) est envisageable.

FIGURES

1. *Situation géographique du projet ; 1/10.000*
2. *Simulation du comportement d'un bassin étanche à partir des données climatiques (période 1989-2019).*
3. *Modelé du site ; 1/1.250.*
4. *Points d'implantation des sondages pelleuse et des tests de percolation ; 1/1.250*
5. *Coupes lithologiques des sondages pelleuse.*
6. *Résultats des tests de percolation*
7. *Esquisse du projet de bassins ; 1/1.250*

Figure 1

Situation géographique du projet

fond Ign Géoportail

Echelle 1/10.000

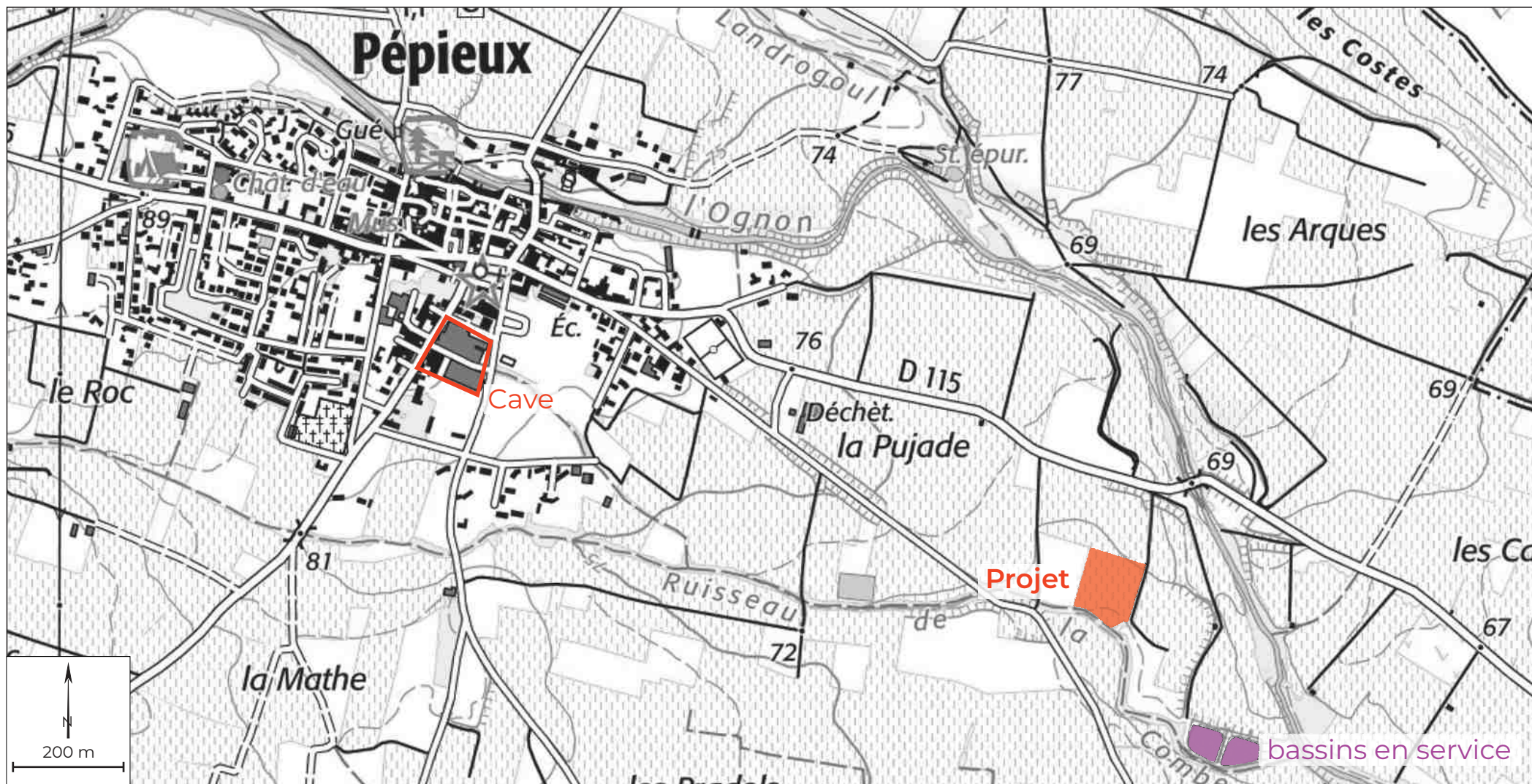


Figure 2

Simulation du comportement d'un bassin étanche à partir des données climatiques

Période 1991-2021

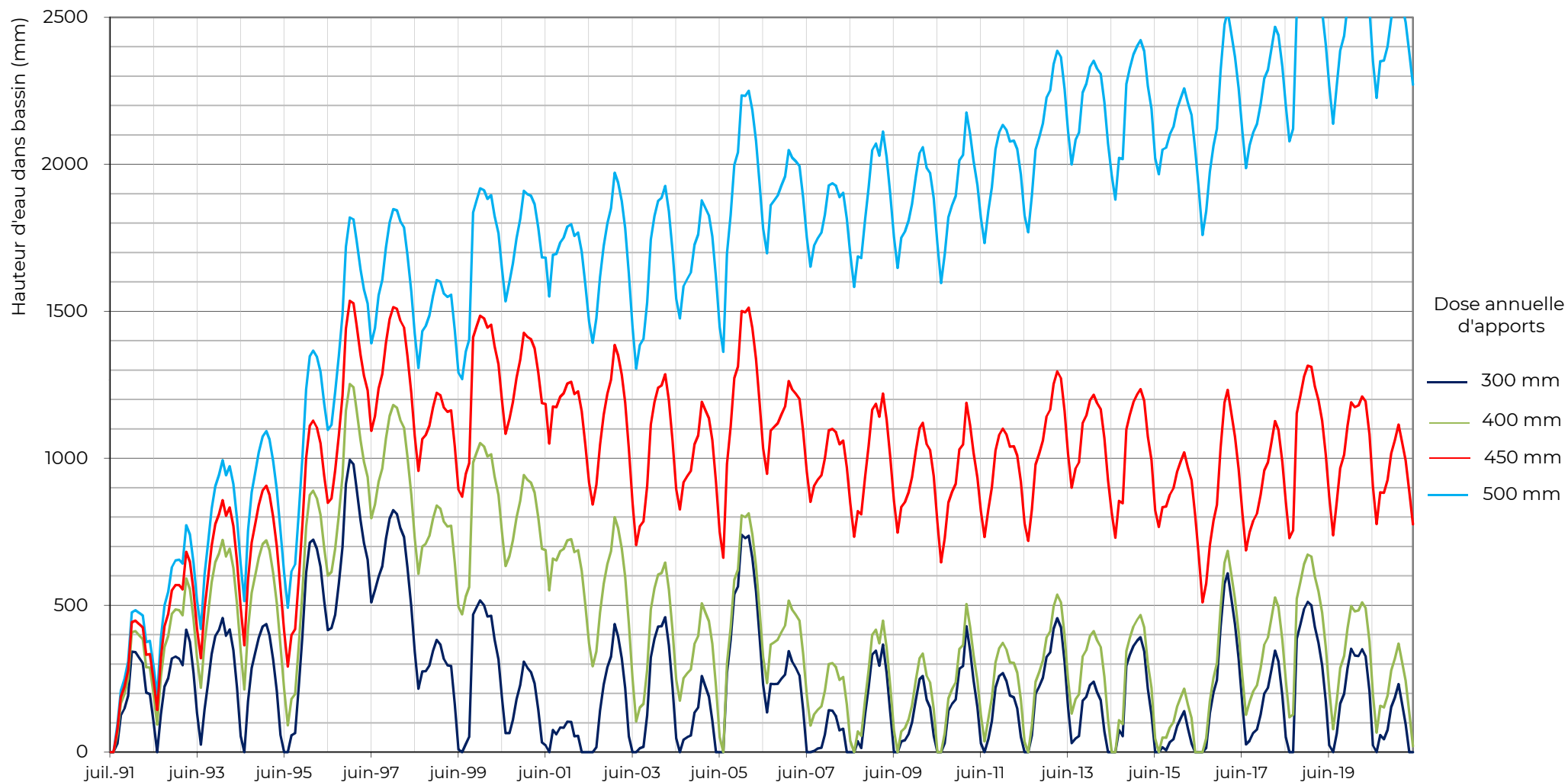


Figure 4

Points d'implantation des sondages pelleteuse et des tests de percolation

fond Ign Géoportail (m)

Echelle 1/1.250

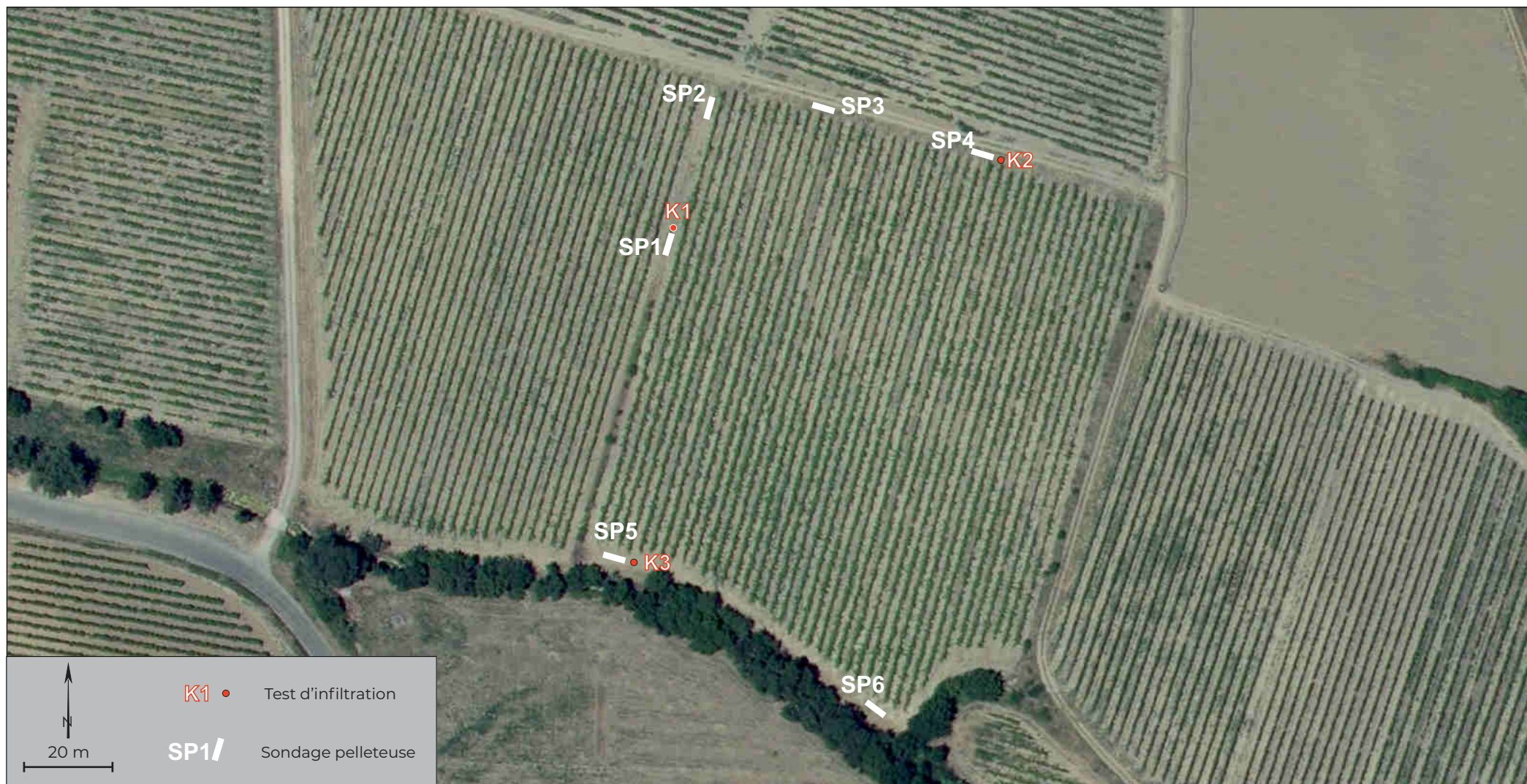


Figure 5a

Coupes lithologiques des sondages pelleteuse

Echelle verticale 1/30

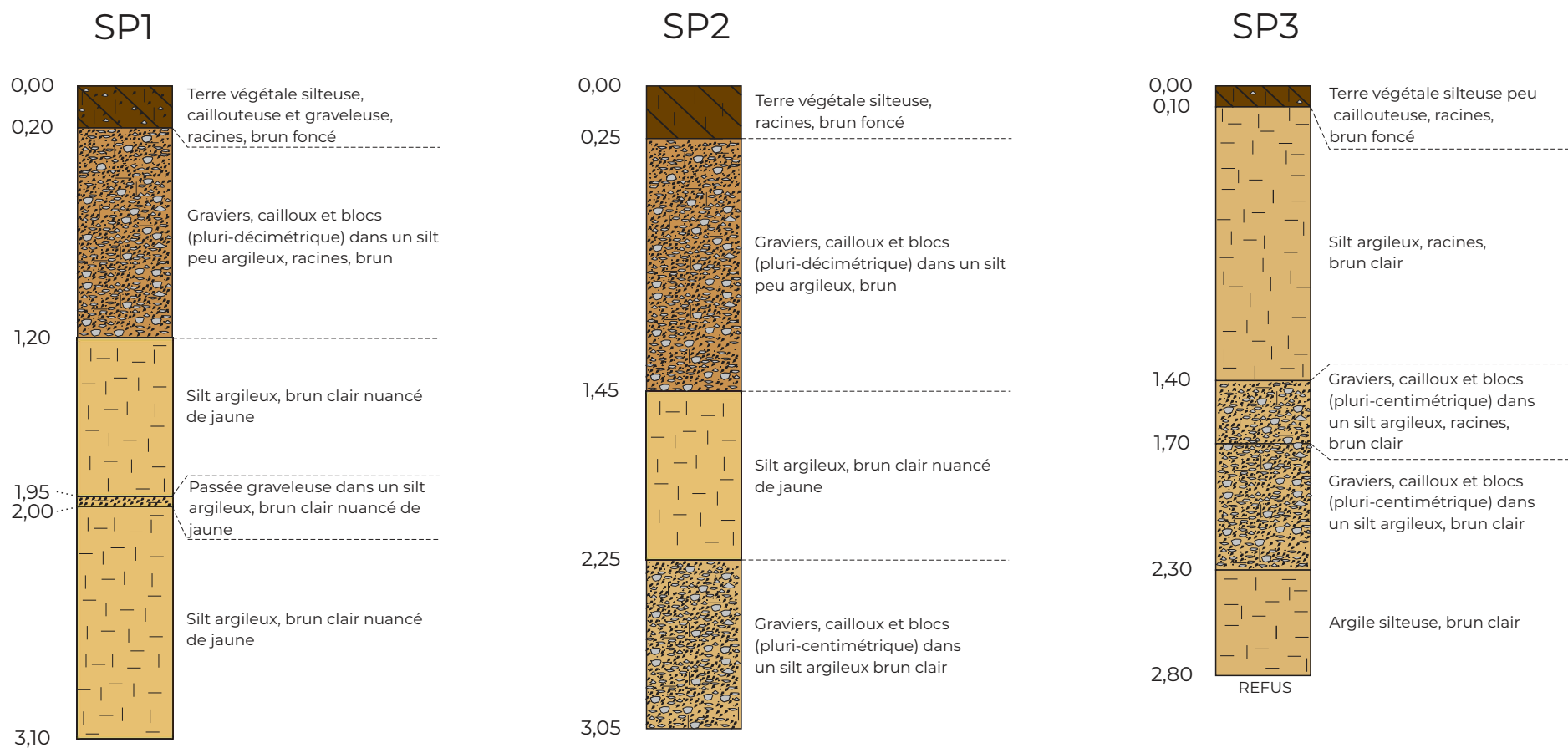


Figure 5b

Coupes lithologiques des sondages pelleteuse

Echelle verticale 1/30

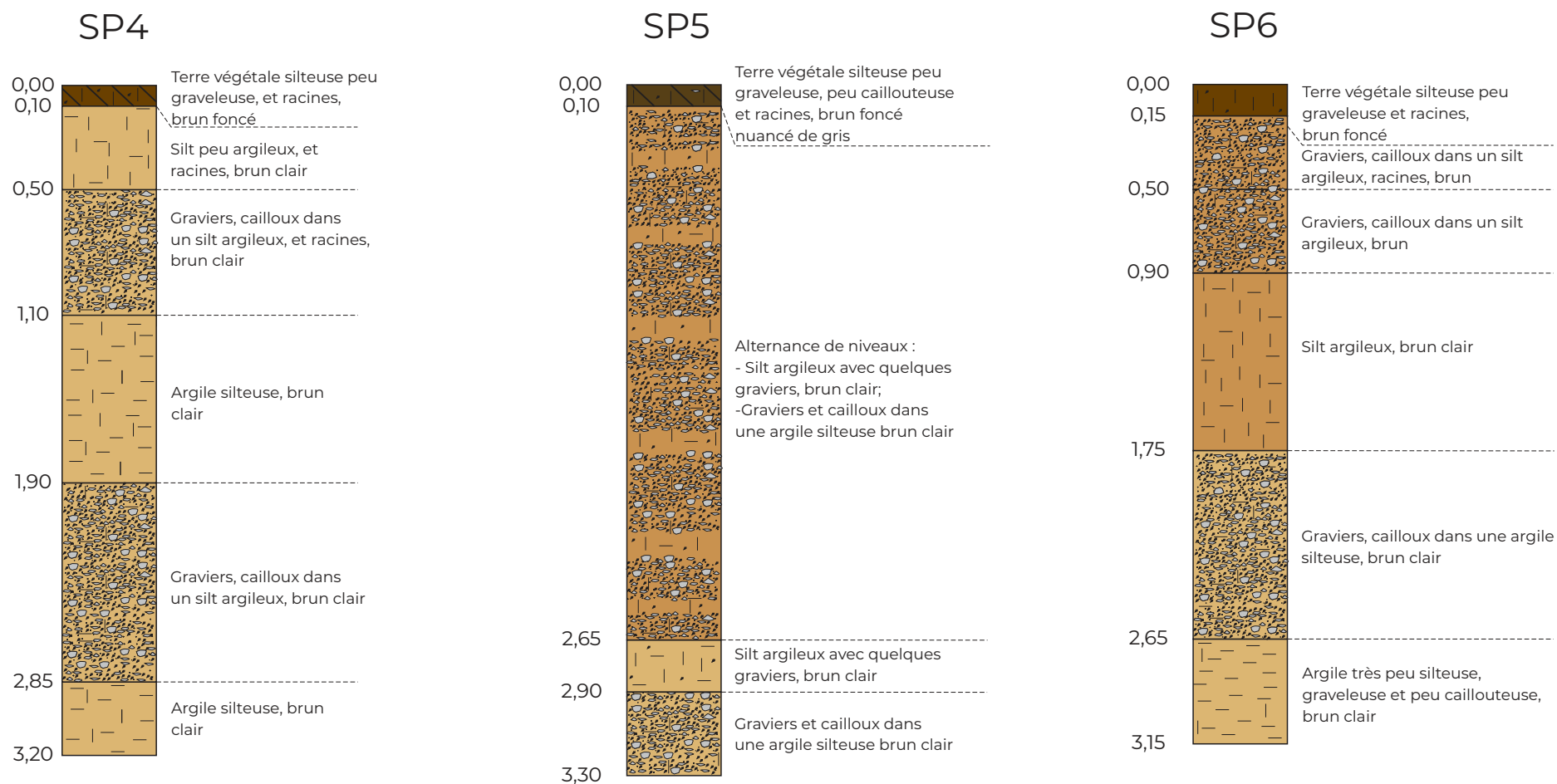


Figure 6

Diagramme des tests de percolation ; méthode de l'infiltromètre à niveau variable

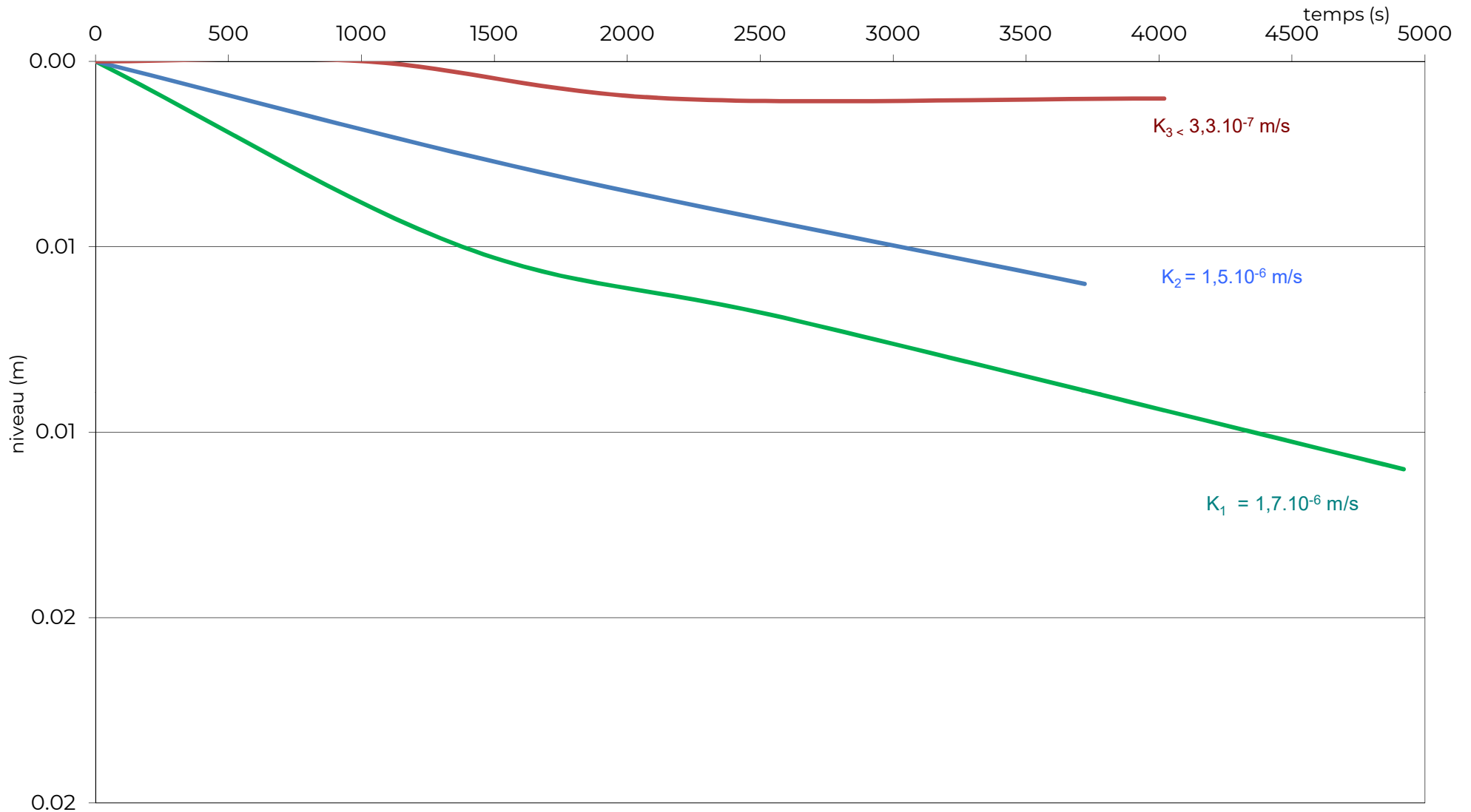


Figure 7

Esquisse de projet

fond cadastral feuille A ; nivellement indépendant (m)

Echelle 1/1.250

