

CONSTRUCTION NEUVE BATIMENT PSYCHIATRIE



Phase :
DCE

C.C.T.C. **Cahier des Clauses Techniques Communes**

Annexe 02 - Rapport de sol G2PRO

<p>Architecte mandataire :</p> <p>CRR</p> <p>ÉCRITURES ARCHITECTURALES</p> <p>127 av. de la République 63100 CLERMONT FERRAND</p> <p>Email : crr@crr-architecture.com</p> <p>Tel : 04 73 37 55 09</p>	<p>Economie - OPC :</p> <p>CEI GILLOT-JEANBOURQUIN 1b, route de Marchaux - 25000 BESANCON Tel : 03 81 80 01 33 - Email : contact@cei-ingenierie.fr</p>	<p>BET CF/cf :</p> <p>BRISELANCE & ASSOCIES 27 Grande Rue - 39120 CHAUSSIN Tel : 03 84 81 70 18 - Email : contact@briselance.com</p>
	<p>Architectes associés :</p> <p>LA FABRIKE ARCHITECTES 9 rue de Pontarlier - 25000 BESANCON Tel : 03 81 53 39 56 - Email : contact@lafabrike.fr</p>	<p>BET HQE :</p> <p>CRR INGENIERIE 127 av. de la République - 63100 CLERMONT FERRAND Tel : 04 73 37 55 09 - Email : agence@crr-ingenierie.com</p>
	<p>BET structure :</p> <p>STEBA / FDI 12 rue Arthur Bourdin - 25000 PONTARLIER Tel : 03 81 46 37 77 - Email : contact@fdi-bet.fr</p>	<p>BET acoustique :</p> <p>SALTO INGENIERIE 13 bis rue du Commandant Fayolle - 63510 AULNAT Tel : 04 73 28 33 67 - Email : contact@salto-ingenierie.com</p>
	<p>Bureau de contrôle :</p> <p>ALPES CONTROLES 17E rue Alain Savary - 25000 BESANCON Tel : 03 39 25 02 89 - Email : besancon@alpes-controles.fr</p>	<p>Coordinateur SPS :</p> <p>SOCOTEC 4 rue du Colonel Martin - 25000 BESANCON Tel : 03 81 41 15 00 - Email :</p>

B 3 G 2

Bureau d'études de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

AVANT-PROJETS-FONDATIONS-HYDROLOGIE-GEOPHYSIQUE-EXPERTISES

S.A.S. D'INGENIEURS CONSEILS

Saint Vit, le 07 Novembre 2023

Notre Référence : BN/2023/19056-B

**BÂTIMENT PSYCHIATRIE
CHRU**

Rue Ambroise Paré

25 - BESANÇON

ETUDE GEOTECHNIQUE
Mission G2 PRO

Cette étude géotechnique de type G2 AVP (selon la norme NF P 94-500) a été réalisée à la demande du bureau STEBA et pour le compte du CHRU BESANCON.

Elle a pour but de reconnaître la nature et les caractéristiques du terrain au droit du projet de construction d'un bâtiment « Psychiatrie », en vue de déterminer :

- ses conditions d'adaptation au sol ;
- les précotations spéciales vis-à-vis des terrassements ;
- les structures des voiries ;
- un avis sur l'infiltration des EP.

Cette mission G2 PRO fait suite à notre mission G2 AVP (Réf BN/2022/19056 du 04/11/2022). Les sondages réalisés précédemment seront réutilisés pour nos présentes conclusions.

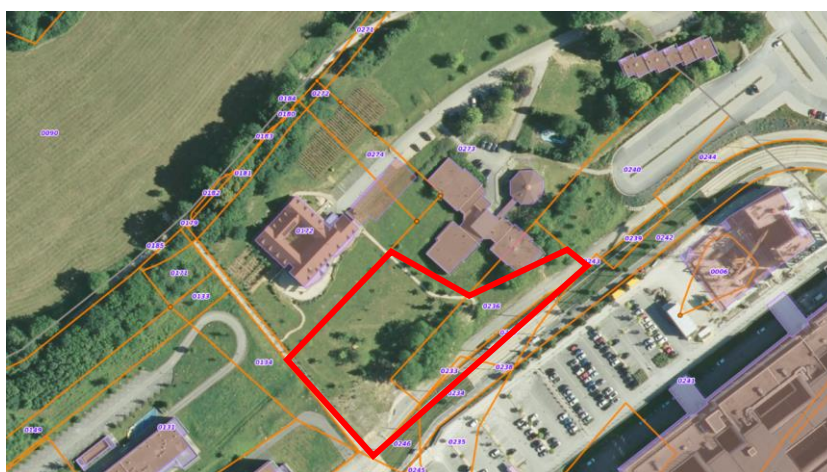
La présente étude ne consiste pas en une étude de stabilité.

GENERALITES

Le terrain est situé rue Ambroise Paré à BESANCON (25) au Nord du site de Jean Minjoz. Il correspond aux parcelles cadastrales n° 233 et 236, section MN et à la portion Sud-Ouest de la parcelle cadastrale n° 273, section MN.

Ce terrain présente une pente moyenne de l'ordre de $\pm 20 \%$ en direction du Sud-Est. Il est enherbé et arboré (principalement dans sa partie aval) et actuellement libre d'aménagement en dehors d'un chemin piéton desservant la maison des familles située en amont. Aux abords de la zone d'étude, on note la présence de la maison des familles en amont au Nord-Ouest, du bâtiment « Internat » en amont au Nord-Est, d'un escalier bordant la limite de propriété Sud-Ouest ainsi qu'en aval à l'Est d'une voirie en enrobé et de voies de tramway. Au-delà des voies de tramway on notera la présence d'un parking en enrobé puis des bâtiments du CHRU.

Le nivellement de nos sondages a été extrapolé à partir du plan topographique fourni. *Nous rappelons que seul un relevé en nivellement par un géomètre expert peut faire foi.* Le dénivelé total au droit de nos sondages atteint près de 10 m.



Vue aérienne

.../...



Vues du site lors de notre intervention

Géologiquement le proche sous-sol est constitué par des argiles d'altération qui recouvrent un substratum calcaire du Jurassique.

Ce substratum peut être affecté localement par des anomalies de type karstique (*poches ou fissures, remplies d'argile ou non*).

La présence de remblais est prévisible localement en tête, puisque le terrain a été remanié lors de l'aménagement de la zone.

.../...

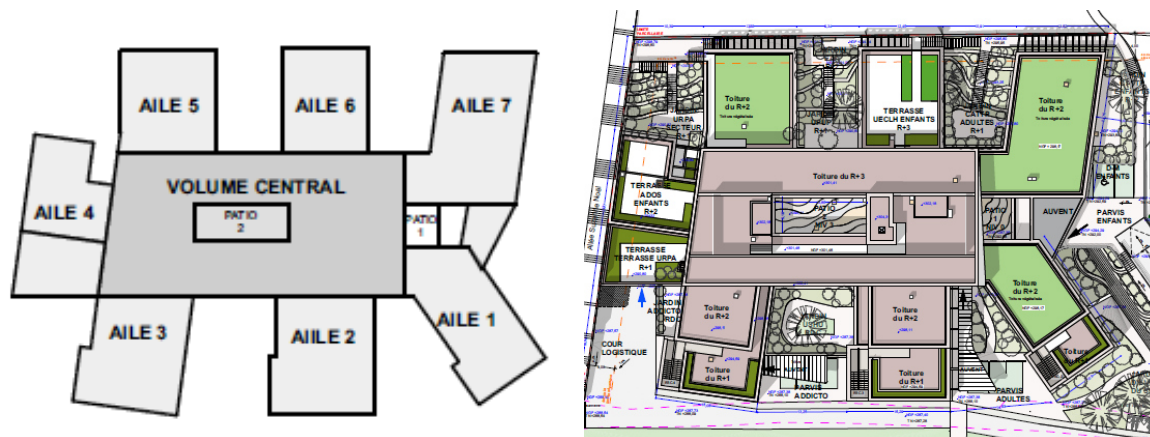
PROJET

Le **projet** comporte en la construction d'un bâtiment de type R+1 à R+3 encastré dans le versant.



Projection 3D du projet

Le bâtiment se compose d'un volume central de type R+3 et de sept ailes de type R+1 à R+3.



Repérage des ails du bâtiment

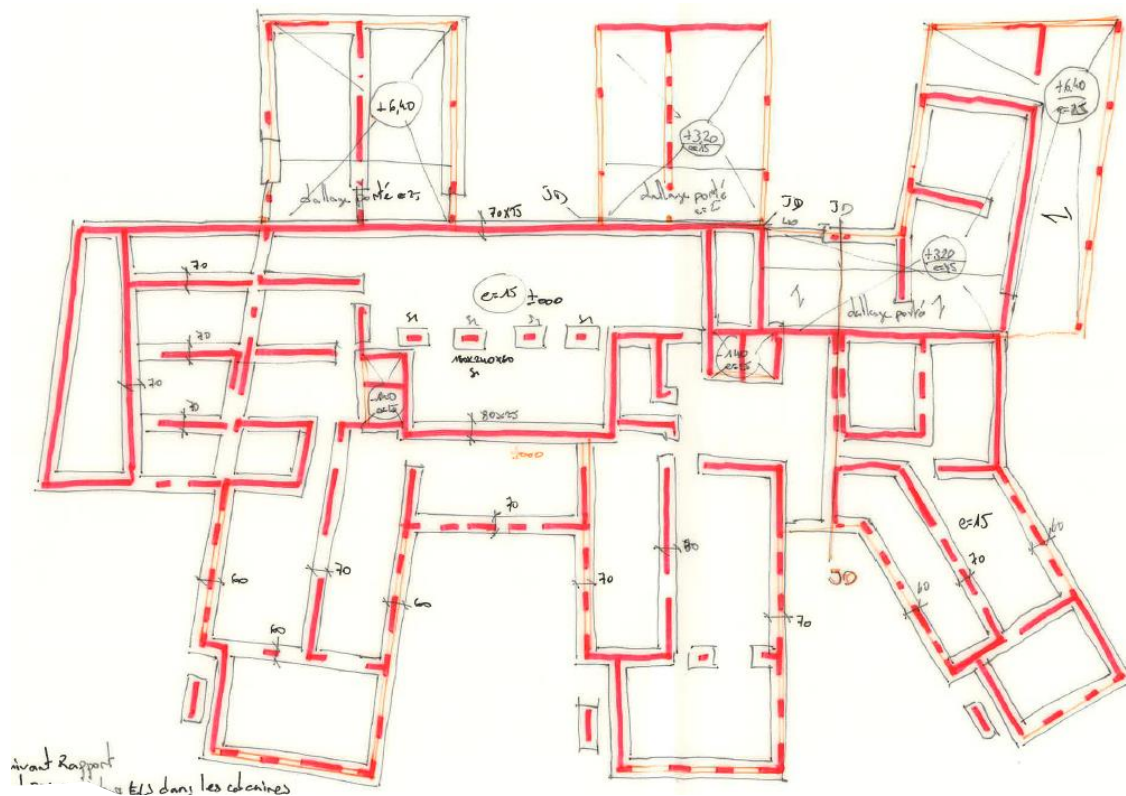
D'après les documents transmis, les niveaux finis sont les suivants :

- Volume central type R+3 : premier niveau = RdC +287,40 NGF ;
- Ailes 1, 2, 3 et 4 de type R+1 à R+2 : premier niveau = RdC +287,40 NGF ;
- Aile 5 de type R+2 : premier niveau = R+2 +293,80 NGF ;
- Aile 6 de type R+3 : premier niveau = R+1 +290,60 NGF ;
- Aile 7 de type R+2 : premier niveau = R+1 +290,60 NGF à R+2 +293,80 NGF ;

.../...



Vue en coupe du projet



Plan de fondations transmis par le BE STEBA

Des joints de dilatation séparent structurellement les ailes 1, 6 et 7 du volume central.

Les descentes de charges maximales communiquées par le BE STEBA sont de l'ordre de :

- 160 t ELS pour les charges ponctuelles ;
- 18 t ELS pour les charges linéaires.

Le projet comportera également la création d'une **voirie PL (pompiers)**.

Si les perméabilités des sols en place le permettent, il est envisagé que les eaux de pluies soient infiltrées in situ.

...../.....

INVESTIGATIONS

Notre précédente mission G2 AVP avait comporté la réalisation de :

- 20 sondages géotechniques au pénétromètre ;
- 9 sondages géologiques profonds dont 4 avec essais pressiométriques ;
- 2 sondages géologiques courts avec tests d'infiltration ;
- 1 analyse en laboratoire.

Notre présente mission G2 PRO a comporté en complément la réalisation de :

- 40 sondages géologiques dont 5 avec essais pressiométriques et 4 avec tests d'infiltration.

L'implantation de ces investigations est donnée sur le plan joint en annexe. Elle a été réalisée selon l'accessibilité du site et l'emplacement des réseaux enterrés.

PENETROMETRE

Les essais de pénétration ont été réalisés en mode dynamique avec un appareil spécialisé Géotool R790. Les résultats sont présentés sous forme de diagrammes joints en annexe, qui expriment les variations de la résistance dynamique en fonction de la profondeur.

Leur analyse permet de reconnaître :

- En surface, une couche superficielle d'environ 0,20 à 0,40 m de **terre végétale**.
- Ensuite, jusqu'à des profondeurs d'environ 0,40 à 2,20 m, un **horizon argileux meuble**, dont les valeurs de la résistance dynamique Rd, **faibles à moyennes** sont généralement de l'ordre de 20-30 à 60-70 bars avec quelques pics indurés (Rd = 80-150 bars) ou quelques passées lâches (Rd = 8-10 à 10-20 bars).

Il s'agit vraisemblablement d'argile d'altération. Il n'est toutefois pas exclu qu'il puisse s'agir de remblais ou terrains remaniés en tête (notamment en P18). Les pics indurés sont probablement dus à la présence de blocs.

- Au-delà, voire directement sous la terre végétale, un **horizon compact** dont les valeurs de Rd **bonnes à très bonnes** sont supérieures à 80-100 bars et croissent rapidement avec la profondeur avant de provoquer le refus net à la pénétration.

Cet horizon correspond vraisemblablement aux premiers termes du substratum calcaire. Notons que ces refus n'écartent pas la possibilité de poches argileuses sous-jacentes à un premier banc rocheux. Il n'est toutefois pas exclu que les refus à la pénétration puissent localement correspondre à des refus précoces dans des blocs indurés au sein de remblais ou des argiles d'altération sus-jacentes.

Ces essais sont restés secs (sondages à l'aveugle).

.../...

SONDAGES GEOLOGIQUES PRESSIOMETRE

Les sondages de reconnaissance géologiques ont été réalisés en roto-percussion \varnothing 64 mm à l'aide d'un atelier spécialisé GEO 205.

Les coupes sont établies à partir de la vitesse d'avancement de l'outil et de l'analyse des cuttings qui sont véhiculés par la circulation d'air.

A l'intérieur de 9 de ces trous de forage nous avons procédé à des essais pressiométriques.

Les résultats sont présentés sur les fiches jointes en annexe.

On notera principalement :

- En surface, sur environ 0,20 à 0,80 m une couche superficielle de **terre végétale et/ou de remblais** principalement constitués de tout-venant et blocs.
- Ensuite, localement jusqu'à des profondeurs d'environ 0,40 à 3,30 m voire d'environ 4,40 à 6,80 m au Nord du projet (SP3, S122 et S123), des **argiles à \pm de blocs** présentant des caractéristiques mécaniques **très faibles à faibles** :
 - Pression limite Pl = 2,9 à 6,1 bars ;
 - Module pressiométrique E = 26 à 59 bars.

Il s'agit vraisemblablement d'argile d'altération. Il n'est toutefois pas exclu qu'il puisse s'agir de remblais ou terrains remaniés en tête.

Les surépaisseurs argileuses sont vraisemblablement en lien avec des anomalies karstiques.

- Au-delà, le **substratum calcaire fracturé à compact à quelques interbancs marneux**, présentant des caractéristiques mécaniques **bonnes à très bonnes** :
 - Pression limite Pl = 24,1 à > 40,3 bars ;
 - Module pressiométrique E = 756 à 2408 ;

On notera localement la présence de poches argileuses voire de vides sous-jacents à de premiers bancs rocheux. Les poches argileuses ou vides rencontrés sont vraisemblablement en lien avec des anomalies karstiques.

Ces sondages sont restés secs.

.../...

ESSAIS D'INFILTRATION

À l'intérieur de 6 sondages géologiques, nous avons procédé à des tests d'infiltration des eaux. Les résultats de ces essais sont synthétisés dans le tableau suivant qui donne pour chaque sondage la valeur du coefficient de perméabilité k , en m/s.

N°	Valeur du coefficient de perméabilité k (m/s)
A1	1.10^{-6} m/s
A2	2.10^{-6} m/s
A101	5.10^{-4} m/s
A102	1.10^{-4} m/s
A103	1.10^{-5} m/s
A104	2.10^{-6} m/s

D'après la classification suivante les valeurs de perméabilité mesurées sont **élevées à faibles** de l'ordre de 10^{-4} à 10^{-6} m/s.

Ces valeurs de perméabilité variables peuvent s'expliquer par la présence d'un substratum calcaire \pm fracturé et à \pm d'interbanes marneux. *De manière générale, plus le substratum calcaire sera fracturé plus la perméabilité tendra à être favorable.*

- $k < 10^{-7}$ m / s imperméabilité,
- 10^{-7} m / s < $k < 10^{-6}$ m / s perméabilité très faible,
- 10^{-6} m / s < $k < 10^{-5}$ m / s perméabilité faible,
- 10^{-5} m / s < $k < 10^{-4}$ m / s perméabilité moyenne,
- 10^{-4} m / s < $k < 10^{-3}$ m / s perméabilité élevée,
- $k > 10^{-3}$ m / s perméabilité forte.

Avis sur l'infiltration des EP :

Les valeurs du coefficient de perméabilité k mesurées au sein du substratum calcaire sont **élevées à faibles** de l'ordre de 10^{-4} à 10^{-6} m/s.

Rappelons que le projet se situe dans un **contexte de pente très prononcée** en aval duquel on note la présence d'aménagements tels que des voies de tramway, parkings et bâtiments hospitaliers.

Dans un tel contexte, les eaux injectées seraient susceptibles de ressortir en contrebas, notamment au niveau des voies de tramway existantes.

De plus toute infiltration dans le substratum calcaire pourrait réactiver des anomalies karstiques profondes (*entraînement des fines en profondeur provoquant affaissement en surface même pour des zones non chargées telles que espaces verts, parkings...*). A titre d'exemple, on rappellera l'affaissement survenu le 08/08/2019 sur le parking du CHRU situé environ 50 m en aval, suite à une réactivation karstique due à une mauvaise gestion des EP.

.../...

Par conséquent, face à ce risque de réactivation karstique, il serait nécessaire que tout dispositif soit situé à une distance minimale de **8-10 m de tout bâtiment** et à **3-5 m minimum de toute limite de propriété**.

Compte tenu des éléments évoqués ci-avant, **en première approche l'infiltration des eaux sur site ne sera pas envisageable** (*perméabilité variable, contexte karstique, forte pente, ouvrages existants à l'aval, ...*).

Ces eaux devront être soigneusement drainées et évacuées, puis dirigées vers un exutoire.
Une solution de rétention avec débit différé au réseau pourrait être envisagée (si autorisation).

Il s'agit d'un avis général. Pour la faisabilité d'infiltration in situ, on devra se rapprocher **d'un hydrogéologue agréé ou d'un bureau spécialisé**, avec prise en compte du **risque karstique, de la pente, et on privilégiera la pérennité des ouvrages géotechniques (bâtiments existants ou projeté, plateformes, voiries, voie de tramway...)**.

LABORATOIRE

Nous avons réalisé 1 analyse de laboratoire (*teneur en eau W, classification GTR...*) sur un échantillon prélevé dans le sondage SP4.

- Teneur en eau :

Sondage	Profondeur	Nature des matériaux	Teneur en eu W (%)
SP4	1,00 à 1,50 m	Argile	18,2

- Classification GTR :

Selon le GTR92C, ces matériaux sont classés :

Sondage	Profondeur	Nature des matériaux	Classe GTR	Observations
SP4	1,00 à 1,50 m	Argile	A2s	<p>Ces matériaux sont sensibles aux variations hydriques et ont tendance à perdre toute consistance et portance en présence d'eau.</p> <p>Ces matériaux sont néanmoins légèrement plastiques et sont potentiellement sujets aux phénomènes de retrait-gonflement.</p>

.../...

- Phénomène de retrait-gonflement :

Les sols argileux possèdent la propriété de voir leur consistance se modifier en fonction de leur teneur en eau. Ainsi, en contexte humide, un sol argileux se présente comme souple et malléable, tandis que ce même sol desséché sera dur et cassant. Des variations de volumes plus ou moins conséquentes accompagnent ces modifications de consistance. Ainsi, lorsque la teneur en eau augmente dans un sol argileux, on assiste à une augmentation du volume de ce sol, on parle alors de « gonflement des argiles ». Au contraire, une baisse de la teneur en eau provoquera un phénomène inverse de rétractation ou « retrait des argiles ». La succession de ces variations peut engendrer des déplacements préjudiciables au bâti.

En France, le climat tempéré induit que les sols sont généralement proches de la saturation, hydratés par des précipitations régulières. Les épisodes de sécheresse, caractérisés par des températures élevées, un déficit pluviométrique et une très forte évapotranspiration, ont pour répercussion immédiate d'assécher les sols. L'alternance sécheresse-réhydratation des sols entraîne localement des mouvements de terrain, non uniformes, provoquant des dégâts plus ou moins sérieux sur les bâtiments.

Les mouvements de terrain induits par le retrait et le gonflement des argiles se traduisent principalement par des fissurations en façade des habitations, souvent obliques, et passant par les points de faiblesse du bâti que constituent les ouvertures.

Les désordres se manifestent aussi par des décollements entre éléments jointifs (garages, perrons, terrasses), ainsi que par une distorsion des portes et fenêtres, une dislocation des dallages et des cloisons et, parfois, la rupture de canalisations enterrées (ce qui vient aggraver les désordres car les fuites d'eau qui en résultent provoquent des gonflements localisés).

Par conséquent, ce phénomène se doit d'être anticipé et maîtrisé.

.../...

CONCLUSIONS

Les résultats des sondages et essais précédents ont mis en évidence la présence d'un **substratum calcaire fracturé à compact à \pm d'interbancs marneux** présentant de **bonnes à très bonnes** caractéristiques mécaniques généralement à faible profondeur.

Ce substratum est généralement recouvert d'**argile d'altération** présentant de **faibles à moyennes** caractéristiques mécaniques ainsi que (*voire seulement*) par une couche superficielle de **terre végétale**.

On notera toutefois localement des **sur-profondeurs du toit du substratum** comme en partie Nord du projet au niveau de l'aile 7 où ce dernier a été rencontré entre -4,40 et -6,80 m/TN (S122, S123 et SP3).

De plus, on note localement la présence de **poches argileuses** voire de **vides** sous-jacents à de premiers bancs rocheux.

Les surépaisseurs et poches argileuses ainsi que les vides identifiés sont vraisemblablement en lien avec des **anomalies karstiques**. Dans un tel substratum, d'autres **anomalies de type karstique** (*poches ou fissures, remplies ou non d'argile*), pourraient ponctuellement être rencontrées.

Remarque préliminaire :

Compte tenu de la présence d'un substratum calcaire de manière générale à faible profondeur et de l'encastrement attendu du projet, on pourra envisager la réalisation de **fondations superficielles de type semelles et/ou massifs sur gros béton ancrées au sein du substratum calcaire**.

Ces nouveaux sondages confirment la présence d'un sous-sol karstique (*poches et surépaisseurs argileuses*) et la nécessité de procéder à la réalisation de **sondages destructifs de contrôle au droit de chaque appui**, une fois les terrassements de pleine masse réalisés, afin de vérifier la profondeur, la qualité et la continuité dudit substratum calcaire.

Ces investigations complémentaires permettront de vérifier l'absence d'anomalies importantes, ou bien, dans les secteurs concernés de cerner leur géométrie en vue de la réalisation d'adaptations structurelles.

Ces investigations devront être menées dans le cadre d'une **mission G3 voire G5** une fois la pleine masse du projet réalisée.

.../...

Terrassements des pleines masses :

La sensibilité du projet réside dans les terrassements, notamment la stabilité des talus provisoire et plus généralement du versant ainsi que la gestion des circulations d'eau.

Les travaux de terrassements devront être supervisés dans le cadre d'une mission G4.

Pour rappel, la présente étude ne consiste pas en une étude de stabilité.

Compte tenu des niveaux finis projetés, les terrassements seront de l'ordre d'environ :

- 0,00 à 8,00 m pour le bloc composé du volume central et des ailes 1, 2, 3 et 4 ;
- 0,50 à 3,00 m pour l'aile 5 ;
- 2,50 à 6,00 m pour l'aile 6 ;
- 0,00 à 2,50 m pour l'aile 7.

Il conviendra de prendre toutes les mesures nécessaires lors des travaux de terrassements pour garantir la stabilité des talus et plus généralement la stabilité générale du versant.
Les couches superficielles argileuses molles peuvent être sujettes au phénomène de fauchage.

La présence d'eau pourrait jouer en effet un rôle néfaste (*alourdissement des matériaux, lubrification, chute des caractéristiques mécaniques...*).

On notera que la création de l'ouvrage sera susceptible de modifier les circulations d'eau au niveau du versant, et par conséquent les conditions hydriques des terrains sous-jacents.

Généralités sur les terrassements :

Les terrassements dans les matériaux argileux et éventuels remblais pourront être réalisés par des moyens traditionnels suffisamment puissants, voire adaptés au caractère collant des terrains.

En revanche, l'utilisation de matériels d'extraction de forte puissance et de moyens spécifiques (brise roche par exemple...) sera nécessaire pour l'extraction des terrains calcaires et en cas de blocs et/ou vestiges indurés.

Il faudra tenir compte des **vibrations émises par les travaux de terrassement sur les existants avoisinants**. Une technique de terrassement avec une fraise, à moins de 12-15 m des existants avoisinants pourra s'avérer nécessaire et plus judicieuse que le brise roche classique (mais plus couteuse).

Il conviendra donc de prendre toutes les mesures nécessaires lors des travaux de terrassements et de compactages pour ne pas déstabiliser les bâtiments existants avoisinants (*vibration dans les calcaires lors du terrassement*) et de garantir la stabilité des talus.

Les matériaux calcaires extraits pourront être réutilisés en blocage, à condition d'être propres (*sans argiles*) et suffisamment bien triés ($\phi < 300 \text{ mm}$).

.../...

Gestion de l'eau :

Les eaux de pluies et de ruissellement tendront à s'accumuler dans les différentes dépressions ou fouilles (effet cuvette), et devront être soigneusement drainées et évacuées hors de l'emprise du chantier.

Les matériaux argileux sont en effet sensibles à l'eau, et leurs caractéristiques mécaniques tendent à chuter lorsqu'ils sont détrempés.

Il sera nécessaire de bien maîtriser toutes les venues d'eau en cours de chantier et en phase définitive (drainage périphérique). *A ce stade de l'étude nous ne pouvons définir toutes les venues d'eau susceptibles d'être rencontrées.*

Talutages provisoires :

Compte tenu de la présence du substratum calcaire généralement à faible profondeur, **on devrait pouvoir envisager de simples talutages.**

En effet, le calcaire permet la réalisation de talutages à faible emprise au sol (sub-verticaux) et permet d'éviter la réalisation de confortements sub-verticaux.

Pour les talutages provisoires dans le substratum calcaire, on retiendra les préconisations suivantes :

- Dans le **rocher compact ou fracturé**, les talus pourront être sub-verticaux, avec un **léger fruit de type 1H / 5V** selon leur hauteur, et à condition de purger les blocs instables.

En présence d'un **substratum calcaire fracturé**, il sera peut-être nécessaire de procéder à une **ouverture par passes** et à la mise en œuvre d'un **béton projeté** (*point à analyser dans le cadre d'une mission G4 à au début des travaux de terrassements*).

Pour les talutages provisoires dans les matériaux argileux de recouvrement, on retiendra les préconisations suivantes :

- Dans les **matériaux argileux meubles**, les **talus provisoires** devront être couchés avec une pente Horizontale / Verticale de **3H / 2V** voire de 3H / 1V en cas de passées lâches.

Dans un tel contexte de pente on limitera les talus dans les matériaux meubles à **2 m de hauteur**.

Localement, notamment au niveau de l'aile 7, on note la présence de surépaisseurs argileuses, (jusqu'à -4,40 et -6,80 m/TN en S122, S123 et SP3). Dans ce secteur, compte tenu du niveau fini projeté, les terrassements ne devraient pas dépasser $\pm 2,00$ m.

De manière générale, **en présence de surépaisseurs argileuses, pour assurer la stabilité des talus supérieurs à 2 m**, il conviendra de réaliser une ou plusieurs **risbermes** (banquettes de 2 m de large) ou de réaliser un **confortement sub-vertical en pied de talus** de type enrochement et/ou de gabions.

.../...

On devra prévoir des dispositifs pour capter toutes les eaux en amont et en pieds de talus (masque drainant, drain, fossé, ...). Une mauvaise gestion des eaux et un non-respect des pentes pourraient entraîner une déstabilisation des talus voire du versant.

On évitera toute surcharge en amont de talus, même temporairement.

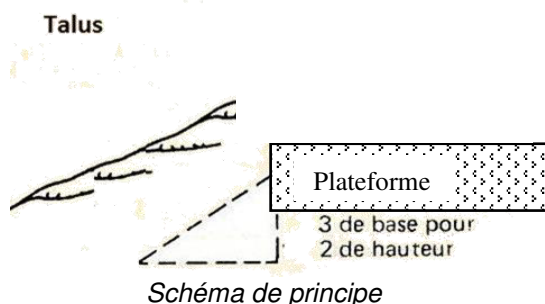
Les nouveaux sondages ne mettent pas en évidence d'étendues argileuses profondes. En première approche, le recours à des confortements sub-verticaux de type parois spéciales n'apparaîtrait donc pas nécessaire.

Toutefois, il s'agit de sondages ponctuels, si des surépaisseurs argileuses étendues sont rencontrées à l'ouverture des pleines masses, il pourra être nécessaire de recourir à la réalisation d'un confortement de type **paroi spéciale**. **On stoppera tout terrassement en profondeur sub-verticaux en cas d'argiles étendues pour avis en mission G4.**

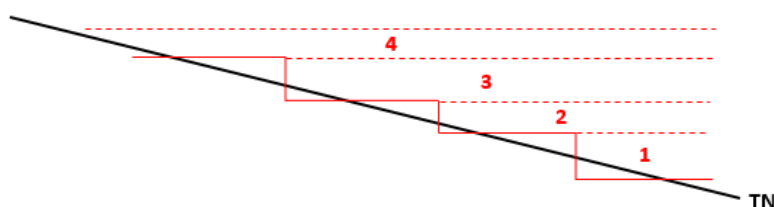
Le cas échéant, compte tenu du contexte de versant, la réalisation de **parois clouées** semble la solution la plus adéquate (*d'autres solutions de confortement restent envisageables*). *L'éventuelle solution de confortement devra faire l'objet d'une étude dans le cadre d'une mission G3 à la charge de l'entreprise, supervisée en mission G4.*

Remblaiements :

On évitera tout remblaiement directement dans la pente à l'aval. Les plateformes devront être encastrees totalement dans le versant, et il conviendra de respecter une pente de 3H/2V entre le bord de la plateforme et les talus.



On réalisera les plateformes de remblais en 0-200 mm avec redent, selon le principe de remblaiement illustré ci-dessous (de 1 à 4) :



Le **remblaiement** et le **compactage** de ces matériaux à l'arrière des murs de soutènement devront être réalisés à l'aide d'**outil de moindre puissance** pour éviter la détérioration et/ou la déstabilisation des murs de soutènement projetés.

.../...

Talutages définitifs :

Les **talus définitifs** devront être couchés avec une **pente Horizontale/Verticale de 3H/2V**, d'une hauteur maximale de 3 m, **végétalisés et drainés de manière correcte** (*drains, collecte et évacuation des eaux vers un exutoire*), voire confortés par un enrochement ou gabions en pied. *A ce stade de l'étude nous ne pouvons définir les débits d'exhaure, et toutes les venues d'eau susceptibles d'être rencontrées.*

Pour **les talus supérieurs à 2 m**, il conviendra de réaliser une ou plusieurs **risbermes** (banquettes de 2 m de large) pour assurer leur stabilité.

Un système de drainage en pied de talus sera nécessaire. Il faut impérativement éviter toute accumulation d'eau au sein des matériaux des talus au risque de provoquer leur instabilité.

En partie aval, les talus devront être couchés à partir d'un d'abord de minimum 2 m par rapport au nu extérieur des murs du bâtiment projetés ou bien au point d'application des surcharges (voiries, parkings, ...).

On devra respecter une pente maximale Horizontale / Verticale de 3H / 1V prise à partir de du point d'application des surcharges, en veillant à ce que cette pente ne ressorte pas dans la pente naturelle ou bien dans la pente des talus créés.

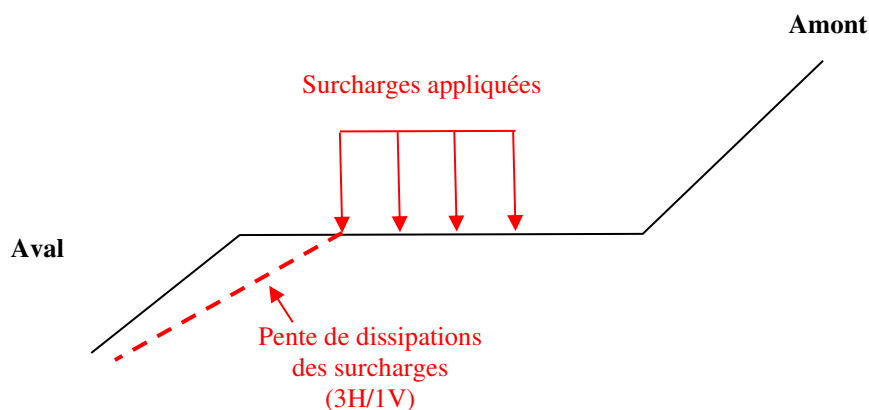


Schéma de principe

Il conviendra de réaménager le site en respectant au maximum la pente actuelle.

On évitera toute surcharge en amont de talus, même temporairement.

Parties enterrées :

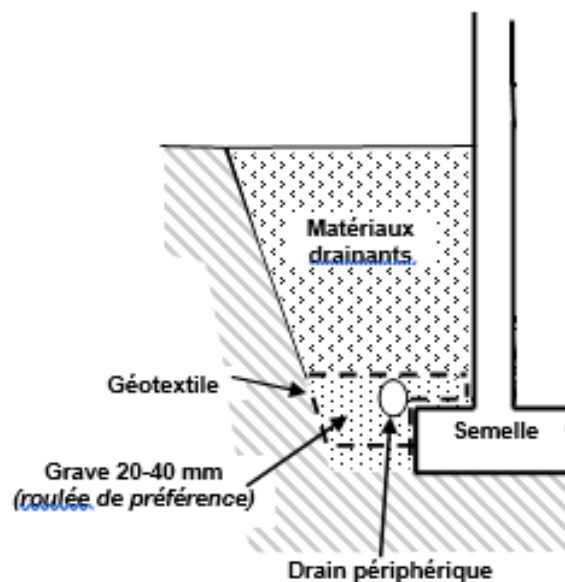
Les murs enterrés devront être dimensionnés en soutènement.

Les parties enterrées du projet devront être ceinturées par un dispositif drainant (système de drains, collecte des eaux et évacuation vers un exutoire, étanchéification le long des murs type revêtement bitumineux, delta MS...).

.../...

A ce stade de l'étude nous ne pouvons définir les débits d'exhaure, et toutes les venues d'eau susceptibles d'être captées par ce dispositif drainant.

Une étude hydrogéologique du versant pourrait être menée par un bureau spécialisé afin de quantifier les venues d'eau et volume d'eau à évacuer (pour dimensionner les drains au mieux).



Drainage périphérique des parties enterrées (schéma de principe).

On pourra mettre en place des regards de visite de manière à s'assurer que les drains ne se colmatent pas dans le temps, et **éviter toute accumulation** le long des murs, sous dallage et dans le TN (voire dans la plateforme sous dallage).

.../...

Fondation de la structure :

Au vu de notre analyse, on peut retenir une solution de **fondations superficielles de type semelles et/ou massifs sur gros béton, ancrés de 30 cm dans le calcaire fracturé et/ou de 20 cm dans le substratum calcaire compact.**

On respectera au minimum la **cote hors gel** et on s'ancrera quoi qu'il arrive **au-delà** des argiles et éventuels remblais.

La largeur des fondations devra être au minimum de 40-50 cm pour les semelles filantes et 60-80 cm pour les massifs afin de s'assurer d'un bon contact sous fondations.

Les fondations devront être coulées à l'ouverture des fouilles pour éviter leur altération ou un béton de propreté devra être mis en œuvre.

A titre indicatif, pour chaque sondage, par rapport au **TN actuel et aux Niveaux finis projetés**, cela conduirait aux profondeurs suivantes, ancrage de 20-30 cm compris :

- Volume central et ailes 1, 2, 3 et 4 (NF = RdC = +287,40 NGF) :

N°	Cote TN	Profondeur d'assise / TN	Profondeur d'assise / NF
S6	292,00	-5,40 m	-0,80 m*
S7	291,50	-4,90 m	-0,80 m*
SP105	290,60	-4,00 m	-0,80 m*
S106	288,80	-4,00 m	-2,60 m
S107	290,00	-3,40 m	-0,80 m*
S108	290,20	-3,60 m	-0,80 m*
S109	288,00	-1,40 m	-0,80 m*
S110	290,00	-3,60 m	-1,00 m
S111	287,90	Anomalie karstique (surépaisseur argileuse + poche argileuse en profondeur)	
S111B	287,90	-1,30 m	-0,80 m*
S112	288,30	-1,70 m	-0,80 m*
SP113	291,00	-4,40 m	-0,80 m*
S114	291,20	-4,60 m	-0,80 m*
S115	292,00	-5,40 m	-0,80 m*
S116	294,30	-7,70 m	-0,80 m*
S117	294,00	-7,40 m	-0,80 m*
S119	293,50	-6,90 m	-0,80 m*
S120	293,20	Anomalie karstique (vide + poche argileuse en profondeur)	
S120B	293,20	-6,60 m	-0,80 m*

- Aile 5 (NF = R+2 = +293,80 NGF) :

N°	Cote TN	Profondeur d'assise / TN	Profondeur d'assise / NF
S1	296,50	-3,50 m	-0,80 m*
SP4	294,80	-3,30 m	-2,30 m
S118	295,90	-2,90 m	-0,80 m*
S126	296,40	-3,40 m	-0,80 m*

- Aile 6 (NF = R+1 = +290,60 NGF) :

N°	Cote TN	Profondeur d'assise / TN	Profondeur d'assise / NF
SP2	296,00	-6,20 m	-0,80 m*
S125	296,20	-6,40 m	-0,80 m*

- Aile 7 (NF = R+2 = +293,80 NGF) :

N°	Cote TN	Profondeur d'assise / TN	Profondeur d'assise / NF
SP3	295,30	-7,10 m	-5,60 m**
S5	293,00	-1,20 m	-2,00 m
S9	295,50	-2,50 m	-0,80 m*
S122	292,90	-4,70 m	-5,60 m**
S123	295,70	-4,90 m	-3,00 m
S124	296,00	-3,00 m	-0,80 m*

*Cote hors gel dans le secteur (environ -0,80 m) ;

**surépaisseur argileuse notable après terrassement.

On notera que les profondeurs des fondations des ailes 5, 6 et 7 projetées en amont du reste du projet sont susceptibles d'être approfondies pour garantir le bon respect des redents entre fondations (pente de 3H/2V).

Remarque niveaux décalés :

- Les fondations projetées en amont des parties enterrées devront être suffisamment éloignées et/ou approfondies afin d'éviter toutes interférences avec les murs enterrés et les fondations situées plus en aval (ou bien les murs et fondations devront être dimensionner en conséquence).
- En cas d'impossibilité de compacter suffisamment les remblais **le long des murs enterrés**, il conviendra de prévoir des **portions en dalle portée fondée** comme le reste de la structure.

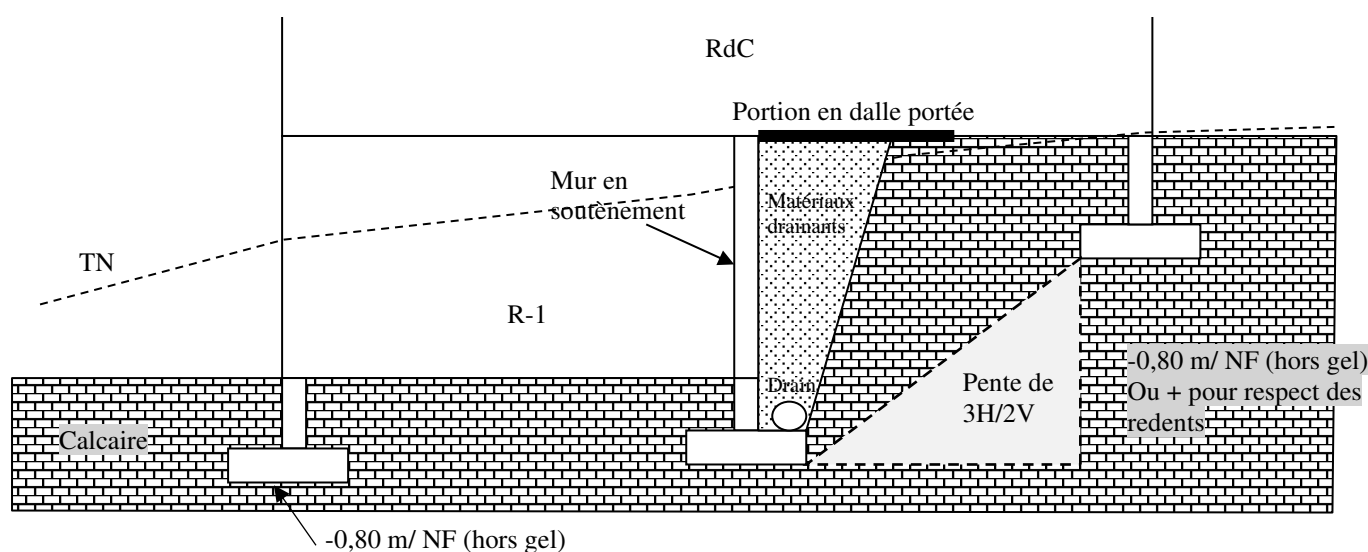


Schéma de principe

.../...

On notera que sur le plan de fondations transmis par le BE STEBA, des portions en dalle portée sont renseignées au niveau des ailes 5, 6 et 7 en amont du volume central.

Remarque anomalies karstique :

Les éventuelles poches ou surépaisseurs d'**argiles ou tout autre terrain meuble** devront impérativement être purgées et substituées par un gros béton.

Localement on note la présence de poches argileuses sous-jacentes à des bancs rocheux de moins de 3 ml d'épaisseur. Dans ces conditions, il convient de franchir le premier banc rocheux et la poche argileuse afin de s'ancrer dans le substratum continu reconnu sur au moins 3 ml.

Les fondations devront être coulées à l'ouverture des fouilles pour éviter leur altération ou un béton de propreté devra être mis en œuvre.

Ponctuellement, le **recours à des adaptations de structures** de type poutre ou porte à faux, pourra être nécessaire, afin de **franchir certaines anomalies. L'ancrage de ces adaptations devra être au substratum calcaire, de part et d'autre des anomalies.**

Pour rappel, compte tenu du contexte karstique, une fois la pleine masse terminée, il sera nécessaire de réaliser dans le cadre d'une mission ou G3 voire G5 des sondages destructifs de contrôle au droit de chaque appui afin de vérifier la profondeur et la qualité dudit substratum calcaire. Ces investigations complémentaires permettront de vérifier l'absence d'anomalies importantes, ou bien, dans les secteurs concernés de cerner leur géométrie en vue de la réalisation d'adaptations structurelles, voire le cas échéant permettront le dimensionnement de fondations profondes de type micropieux ou pieux.

Remarque aile 7 :

On note des surépaisseurs argileuses au niveau de l'aile 7. Cette aile comporte deux niveaux finis (R+1 +290,60 NGF à l'intérieur et R+2 +293,80 en périphérie). Les anomalies sont localisées en périphérie ce qui induit des profondeurs d'assises à environ -5,60 m/NF au droit des sondages SP3 et S122.

*Les sondages de contrôle permettront d'étudier la faisabilité d'adaptations structurelles (poutre, porte à faux, ...), toutefois si les adaptations structurelles ne s'avèrent pas envisageables (surépaisseurs argileuses trop étendues), il sera nécessaire d'avoir recours à un **mode de fondations mixtes** avec la réalisation de **micropieux dans les zones d'anomalies**. Compte tenu de la présence d'un joint de dilatation, la réalisation de micropieux pourrait être généralisée à l'ensemble de l'aile 7 ce qui permettrait notamment une meilleure gestion des redents entre les deux niveaux décalés.*

On notera également que si le niveau fini de la portion périphérique de l'aile 7 est descendue au niveau R+1 comme pour la portion intérieure de l'aile, les profondeurs d'ancrage deviendraient acceptables pour des fondations avec rattrapage en gros béton. Toutefois cela accentuerait les terrassements à réaliser dans une zone argileuse et pourrait induire la nécessité de recourir à la réalisation d'une paroi spéciale.

.../...

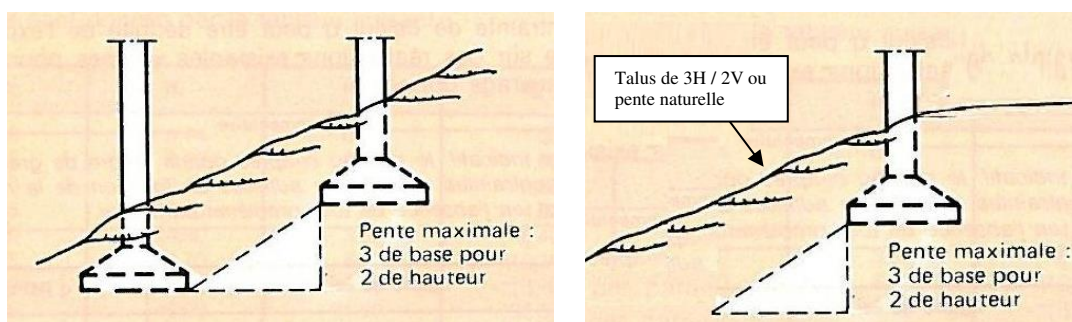
La réalisation des sondages de contrôle au niveau de l'aile 7 permettra de statuer sur le mode de fondations (superficielles, mixtes ou profondes), si besoin d'ajuster les niveaux finis et selon, de déterminer le besoin ou non de recourir à un confortement sub-vertical de type paroi spéciale.

Redent :

Il conviendra de respecter une pente maximale Horizontale/Verticale de 3H/2V entre les fondations descendues à des niveaux différents.

On veillera également à respecter une pente maximale Horizontale/Verticale de 3H/2V à partir de l'arrête d'assise de fondation, en veillant à ce que cette pente ne ressorte pas dans la pente des talus dans la pente naturelle du site.

Pour rappel, coté aval les talus devront être couchés à partir d'un débord minimal de 2 m pris par rapport aux bords extérieurs du dallage.



Schémas de principe

Calcul des tassements des fondations superficielles :

On pourra prendre en compte une contrainte admissible de **4 bars** aux ELS.

La détermination des calculs de tassements a été réalisée conformément à l'annexe H de la norme NFP94-261.

A titre indicatif nous donnons dans le tableau ci-dessous les tassements à attendre (*calculés à partir des sondages pressiométriques*) en considérant les descentes de charges et les dimensions de fondations transmises.

Dimensions	Charges (T ou T/ml)	Tassements (cm)
Massifs		
180 x 240 cm	160,0 t	± 0,10
Semelles		
60 cm	18,0 t/ml	± 0,10
70 cm	18,0 t/ml	± 0,10
80 cm	18,0 t/ml	± 0,10

.../...

En conclusion, les fondations superficielles ancrées dans **le substratum calcaire**, devraient générer **des tassements absolus** acceptables par la structure **de l'ordre de $\pm 0,10$ cm**, et par **conséquent des tassements différentiels inférieurs au centimètre**.

Dallages :

Après décapage des éventuelles argiles molles et compactage du fond de forme, les dallages pourront être mis en place sur une plateforme constituée de :

- géotextile anticontaminant* (*si fond de forme argileux*) ;
- **calcaire compact** en place déstructuré au brise roche, épaisseur : 15-20 cm
ou matériaux de blocage type 0-200 mm, épaisseur : 35 cm minimum (*si fond de forme argileux*) ;
- grave calibrée type 0-31,5 mm, épaisseur : 30 cm minimum

**En cas de fond de forme rocheux le géotextile n'est pas nécessaire, par contre on veillera à bien déstructurer le rocher pour permettre l'accroche de la couche de 0/31,5 mm sous dallage.*

Des essais à la plaque sous dallages vérifieront que :

$$k > 6 \text{ bars / cm, EV2} > 600 \text{ bars avec EV2 / EV1} < 2.$$

Objectifs à ajuster en fonction des surcharges réellement développées.

Pour le dimensionnement des dallages, on prendra en compte un module $E_s = E_m/\alpha$ de :

- 60 à 140 bars dans les argiles ;
- > 800 bars dans le rocher fracturé à compact.

E_m : Module pressiométrique du sol

α : Coefficient rhéologique du sol

E_s : Module de déformation du sol ($E_s = E_m/\alpha$)

Pour rappel à l'aval, il faudra prévoir un débord de plateforme d'au moins 2 m par rapport au bord du dallage avant talutage à 3H/2V. Les plateformes devront être totalement encastrées dans le terrain.

Remarque :

Il sera probablement nécessaire en cas d'impossibilité de compacter suffisamment les remblais **le long des murs enterrés, de prévoir des portions en dalle portée fondée comme le reste de la structure.**

La solution de **dalle portée fondée comme le reste de la structure** pourrait également être généralisée à l'ensemble du projet.

.../...

La dalle portée pourra être réalisée sur vide sanitaire notamment pour s'affranchir des remontées d'humidité. Il serait alors préférable de réaliser une légère pente du TN du vide sanitaire et de prévoir des réservations dans les murs, afin de palier à toute stagnation d'eau dans le VS.

Voiries PL pompiers :

Après décapage des éventuelles argiles molles et compactage du fond de forme, les voiries pompiers pourront être mis en place sur une plateforme constituée de :

- géotextile anticontaminant* (*si fond de forme argileux*) ;
- **calcaire compact** en place déstructuré au brise roche, épaisseur : 15-20 cm
ou matériaux de blocage type 0-200 mm, épaisseur : 55 cm minimum (*si fond de forme argileux*) ;
- grave calibrée type 0-31,5 mm, épaisseur : 25 cm minimum

**En cas de fond de forme rocheux le géotextile n'est pas nécessaire, par contre on veillera à bien déstructurer le rocher pour permettre l'accroche de la couche de 0/31,5 mm sous dallage.*

Des essais à la plaque sous voiries lourdes (PF2+) vérifieront que :

$$k > 8 \text{ bars / cm, EV2} > 800 \text{ bars avec EV2 / EV1} < 2.$$

Ces objectifs pourraient être à revoir en fonction du trafic journalier réel.

Pour rappel, on devra respecter une pente maximale Horizontale / Verticale de 3H / 1V prise à partir de du point d'application des surcharges, en veillant à ce que cette pente ne ressorte pas dans la pente naturelle ou bien dans la pente des talus créés.

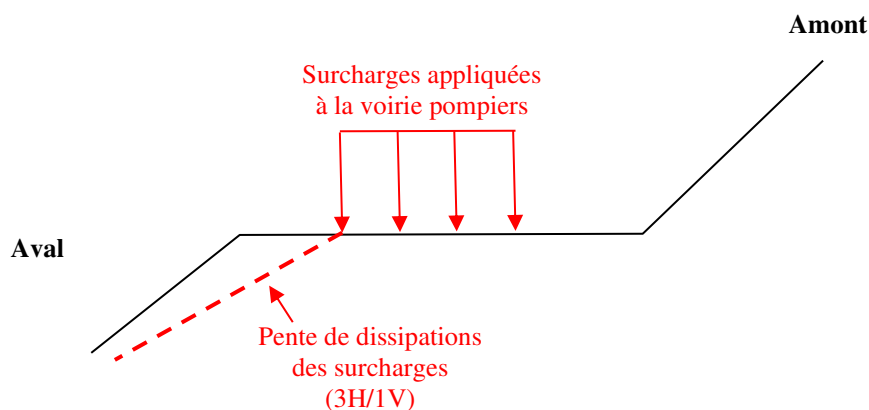


Schéma de principe

.../...

Classification sismique du sol :

Eurocode 8 (Mai 2011) :

- Zone de **sismicité 3 modérée**, d'après le Nouveau Zonage Sismique ;
- **Sol de Classe A** : Substratum calcaire recouvert par moins de 5 ml de matériaux moins résistants (hors anomalies locales à ponter) ;
- Catégorie d'importance IV (*à confirmer par le maitre d'ouvrage*) ;
- Valeur de l'accélération horizontale **ag = 1,54 m/s²** ;
- Paramètre de sol S = 1,0 (NF EN 1998-1) pour une classe de sol A.

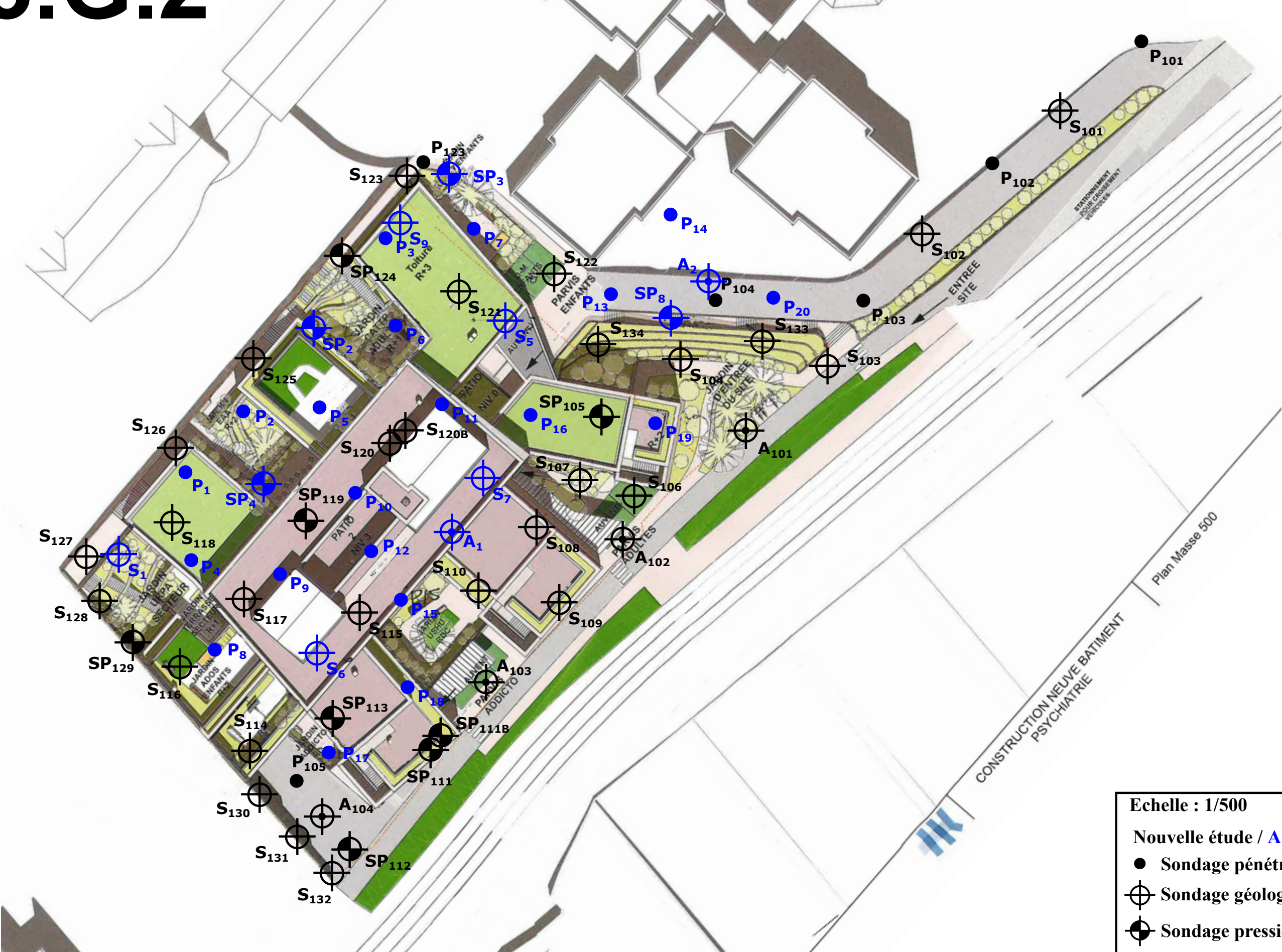
Lors de la réalisation des travaux (fouilles, terrassements, compactage...) on prendra toutes les précautions qui s'imposent afin de garantir la stabilité des bâtiments existants avoisinants (bâtiments, voiries, réseaux, ...) et la stabilité des plateformes et talus et plus généralement du versant.

*Selon la configuration définitive du projet, le présent **rapport devra être suivi des missions G3 et G4** (selon l'enchaînement des missions géotechniques de la norme NF P 94-500), notamment avec réalisation de sondages de contrôle au droit de chaque appui.*

Nous restons à la disposition des concepteurs pour préciser et adapter nos conclusions.

B. NICEY

DOCUMENTS ANNEXES



Echelle : 1/500

Nouvelle étude / Ancienne étude

- Sondage pénétrométrique (P)
- ⊕ Sondage géologique (S)
- ⊕ Sondage pressiométrique (SP)
- ⊕ Sondage géologique avec essai d'infiltration (A)

B 3 G 2

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

Tel : 03-81-87-60-41 / Fax : 03-81-87-59-95

e-mail : b3g2@b3g2.fr

DIAGRAMME DE PENETRATION

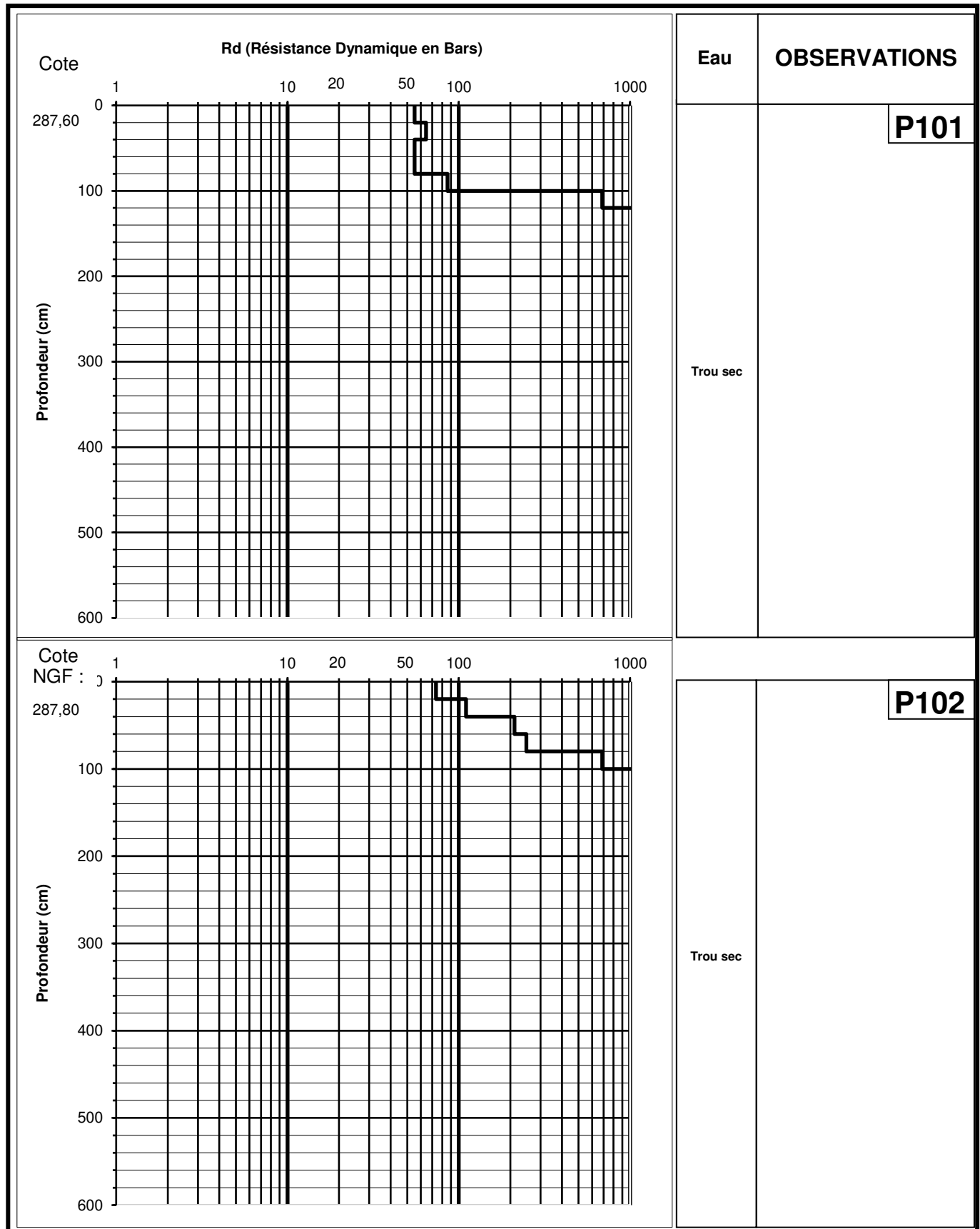
PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 11-12/10/2023



B 3 G 2

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

Tel : 03-81-87-60-41 / Fax : 03-81-87-59-95

e-mail : b3g2@b3g2.fr

DIAGRAMME DE PENETRATION

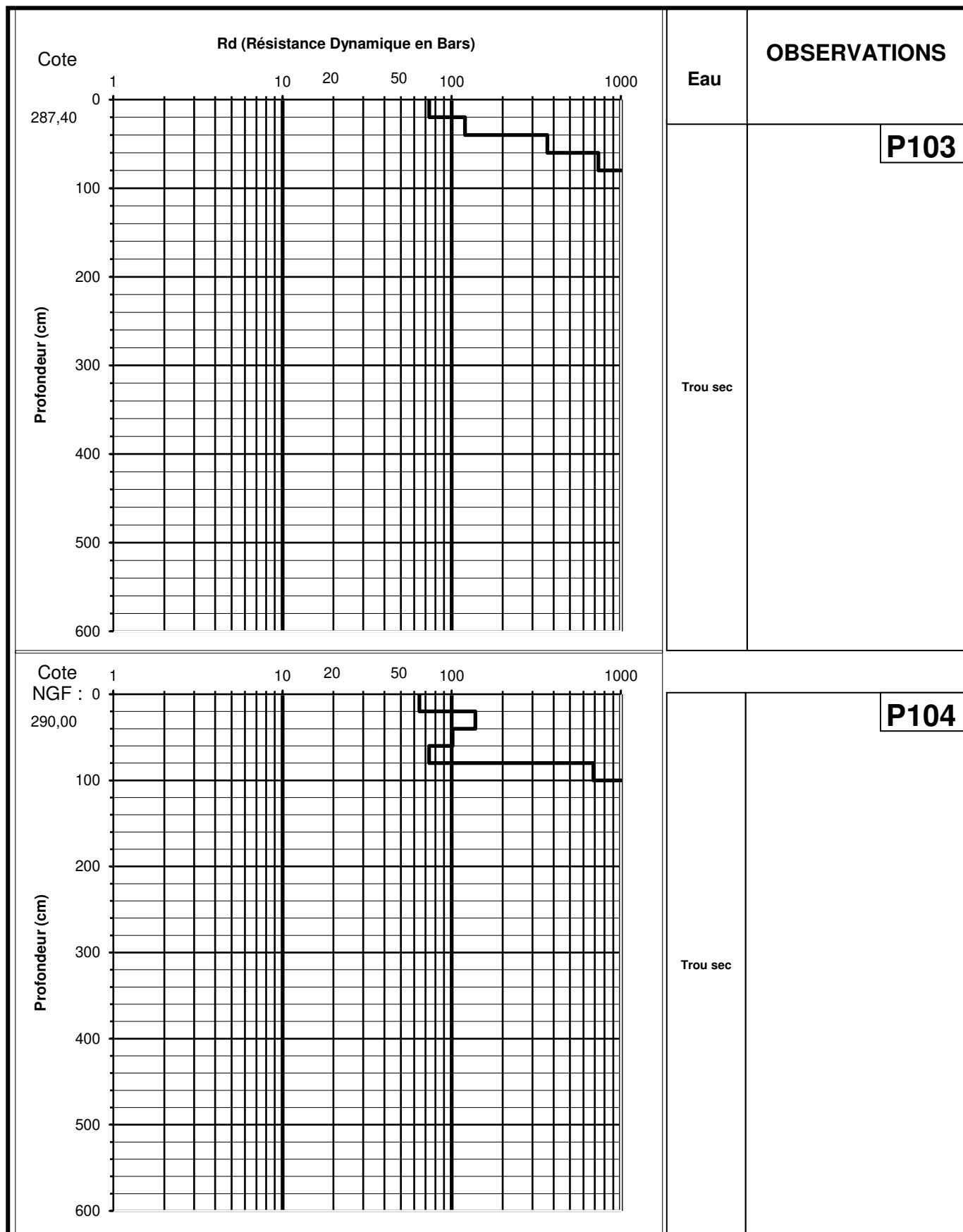
PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 11-12/10/2023



B 3 G 2

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

Tel : 03-81-87-60-41 / Fax : 03-81-87-59-95

e-mail : b3g2@b3g2.fr

DIAGRAMME DE PENETRATION

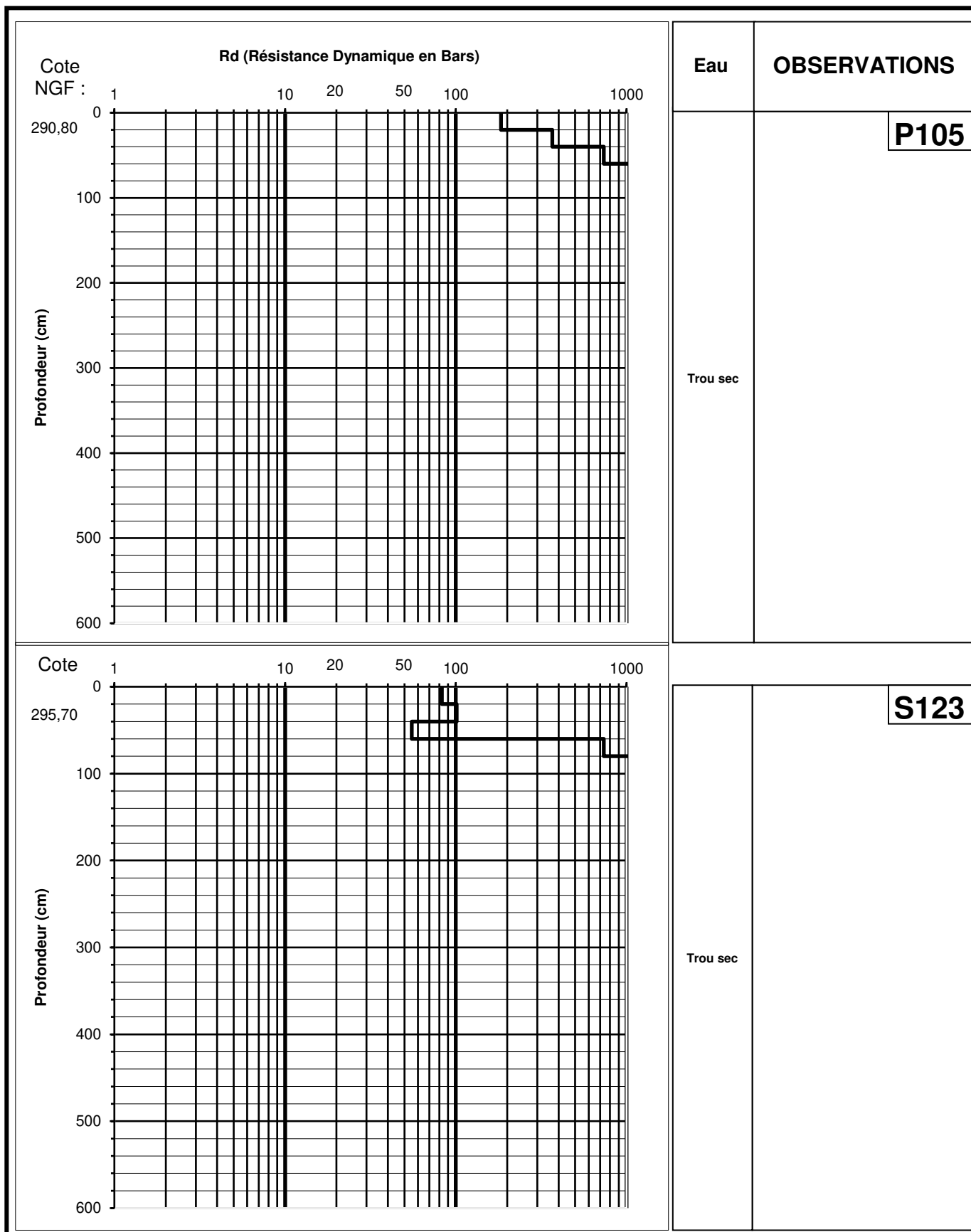
PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 11-12/10/2023



Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 17/10/2023

Cote NGF : 288,00	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Remblai : blocs à matrice argileuse jusqu'à 1,10 m	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
	1.0-	Remblai : argile à blocs jusqu'à 1,80 m			
	2.0-	Argile à quelques blocs jusqu'à 2,30 m			
	3.0-	Calcaire fracturé jusqu'à 3,10 m			
	4.0-	Marne beige à quelques blocs jusqu'à 4,00 m			
	5.0-				
	6.0-				

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 17/10/2023

Cote NGF : 287,10	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Remblai : blocs à matrice argileuse jusqu'à 0,40 m	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
		Argile à quelques blocs jusqu'à 0,70 m			
		Calcaire fracturé jusqu'à 0,90 m			
1.0-		Calcaire à passées fracturées jusqu'à 1,50 m			
		Interbanc marneux beige jusqu'à 1,70 m			
2.0-					
3.0-		Calcaire compact à petites passées fracturées jusqu'à 4,00 m			
4.0-					
5.0-					
6.0-					

B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S103

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 18/10/2023

Cote NGF : 287,10	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale à petits blocs <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
		Remblai : blocs <i>jusqu'à 0,40 m</i>			
	1-	Calcaire compact à quelques passées fracturées et marneuses <i>jusqu'à 1,40 m</i>			
	2-	Marne beige <i>jusqu'à 1,60 m</i>			
	3-				
	4-				
	5-				
	6-	Calcaire à quelques passées marneuses et petites passées fracturées <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

Cote NGF : 290,00	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,15 m</i> Argile <i>jusqu'à 0,60 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
	1-	Calcaire compact à quelques passées fracturées ou marneuses beiges <i>jusqu'à 1,80 m</i>			
	2-	Marne calcaire beige <i>jusqu'à 2,30 m</i>			
	3-				
	4-				
	5-				
	6-	Calcaire compact à quelques passées fracturées ou marneuses beiges <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

B 3 G 2

Sondage pressiométrique

(Roto percussion Ø 64 mm)

Sonde lanterne

Dossier N° : 19056-B

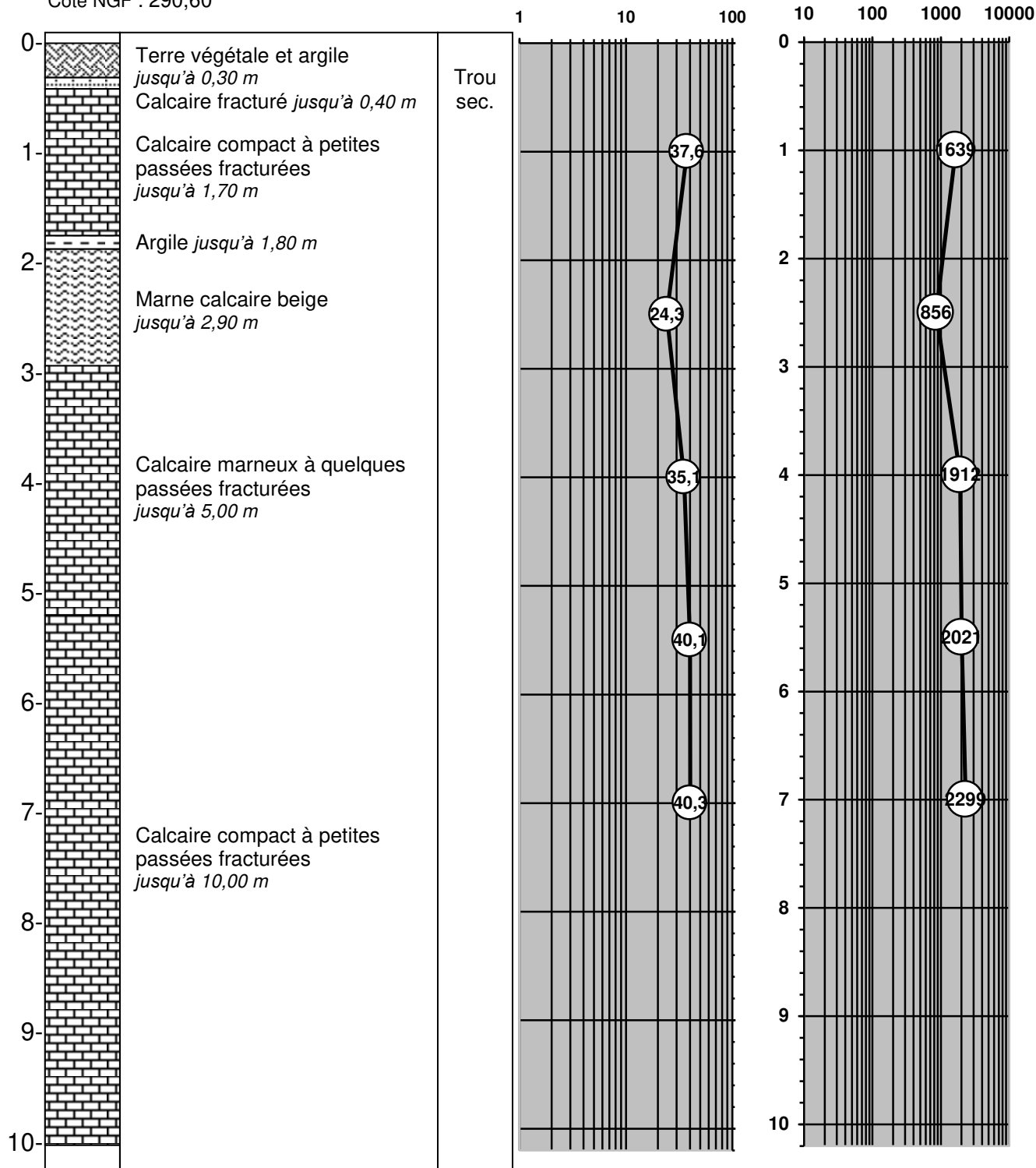
Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 12/10/2023

SP105

Prof. (m)	Nature du terrain	Eau	Pression limite PI (bars)	Module pressiométrique E (bars)
--------------	-------------------	-----	------------------------------	------------------------------------

Cote NGF : 290,60



B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

Cote NGF : 288,80	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Remblai : tout venant <i>jusqu'à 0,15 m</i> Terre végétale et argile <i>jusqu'à 0,40 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
	1-	Argile à blocs <i>jusqu'à 0,80 m</i> Marne calcaire beige <i>jusqu'à 1,20 m</i>			
	2-	Calcaire compact à quelques passées fracturées ou marneuses beiges <i>jusqu'à 2,40 m</i>			
	3-	Argile très lâche, voir vide <i>jusqu'à 3,10 m</i> Argile à quelques blocs <i>jusqu'à 3,70 m</i>			
	4-	Calcaire fracturé <i>jusqu'à 4,50 m</i>			
	5-				
	6-				
	7-	Calcaire compact à quelques à passées fracturées <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	8-				
	9-				
	10-				

Cote NGF : 290,00	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	<div> <div></div> <div>Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i></div> <div></div> <div>Argile à blocs <i>jusqu'à 0,40 m</i></div> <div></div> <div>Calcaire fracturé <i>jusqu'à 0,50 m</i></div> </div>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
	1-				
	2-				
	3-				
	4-	Calcaire compact à quelques passées fracturées ou marneuses beiges <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	5-				
	6-				
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S108

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 11/10/2023

Cote NGF : 290,20	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
	1-	Calcaire à passées fracturées ou marneuses beiges <i>jusqu'à 2,00 m</i>			
	2-				
	3-				
	4-				
	5-	Calcaire compact à quelques passées fracturées ou marneuses beiges <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	6-				
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S109

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 11/10/2023

Cote NGF : 288,00	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Remblai : terre végétale et blocs jusqu'à 0,40 m	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
		Remblai : blocs lâche jusqu'à 0,60 m			
		Blocs à matrice argileuse jusqu'à 0,90 m			
	1-				
	2-				
	3-				
	4-				
	5-	Calcaire compact à petites passées fracturées ou passées marneuses beiges jusqu'à 10,00 m			
	6-				
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr



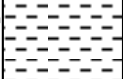

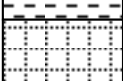

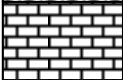
B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S110

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 11/10/2023

Cote NGF : 290,00	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations			
	0-	 Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	R O T P E R C U S S I O N Ø 64 mm				
	1-	 Argile <i>jusqu'à 1,90 m</i>						
	2-	 Argile à blocs <i>jusqu'à 2,20 m</i>						
		 Calcaires très fracturés <i>jusqu'à 2,70 m</i>						
	3-	 Argile à blocs <i>jusqu'à 3,30 m</i>						
	4-	 Marno-calcaire beige <i>jusqu'à 4,20 m</i>						
	5-	 Calcaire compact à petites passées fracturées <i>jusqu'à 10,00 m</i>						
	6-							
	7-							
	8-							
	9-							
	10-							

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

Cote NGF : 287,90	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Enrobé <i>jusqu'à 0,01 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
		Remblai : tout venant sur argile et blocs <i>jusqu'à 0,30 m</i>			
	1-	Remblai : argile à quelques blocs <i>jusqu'à 0,70 m</i>			
		Remblai : blocs à matrice argileuse <i>jusqu'à 1,60 m</i>			
	2-	Argile à quelques blocs <i>jusqu'à 3,00 m</i>			
	3-				
	4-	Calcaire compact à petites passées fracturées et marneuses <i>jusqu'à 5,00 m</i>			
	5-	Calcaire très fracturé <i>jusqu'à 5,50 m</i>			
		Argile <i>jusqu'à 5,80 m</i>			
	6-	Calcaire fracturé <i>jusqu'à 6,10 m</i>			
		Argile à quelques blocs <i>jusqu'à 6,90 m</i>			
	7-	Marno-calcaire beige <i>jusqu'à 7,50 m</i>			
	8-				
	9-				
	10-				

Cote NGF : 287,90	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Enrobé <i>jusqu'à 0,01 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
		Remblai : tout venant, petits blocs <i>jusqu'à 0,30 m</i>			
		Calcaire compact <i>jusqu'à 1,00 m</i>			
	1-				
		Calcaire compact à passées fracturées et marneuses <i>jusqu'à 2,00 m</i>			
	2-				
		Calcaire fracturé à petites passées très fracturées <i>jusqu'à 2,60 m</i>			
	3-				
	4-				
	5-				
	6-	Calcaire compact à passées fracturées <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

Cote NGF : 288,30	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Enrobé jusqu'à 0,02 m	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
		Remblai : tout venant et petits blocs jusqu'à 0,20 m			
	1-	Calcaire compact jusqu'à 1,00 m			
	2-	Calcaire fracturé à petites passées très fracturées et marneuses jusqu'à 3,90 m			
	3-				
	4-	Calcaire compact jusqu'à 5,20 m			
	5-	Vide jusqu'à 5,40 m			
		Calcaire fracturé jusqu'à 5,60			
	6-	Calcaire compact à petites passées marneuses jusqu'à 6,00 m			
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

Dossier N° : 19056-B

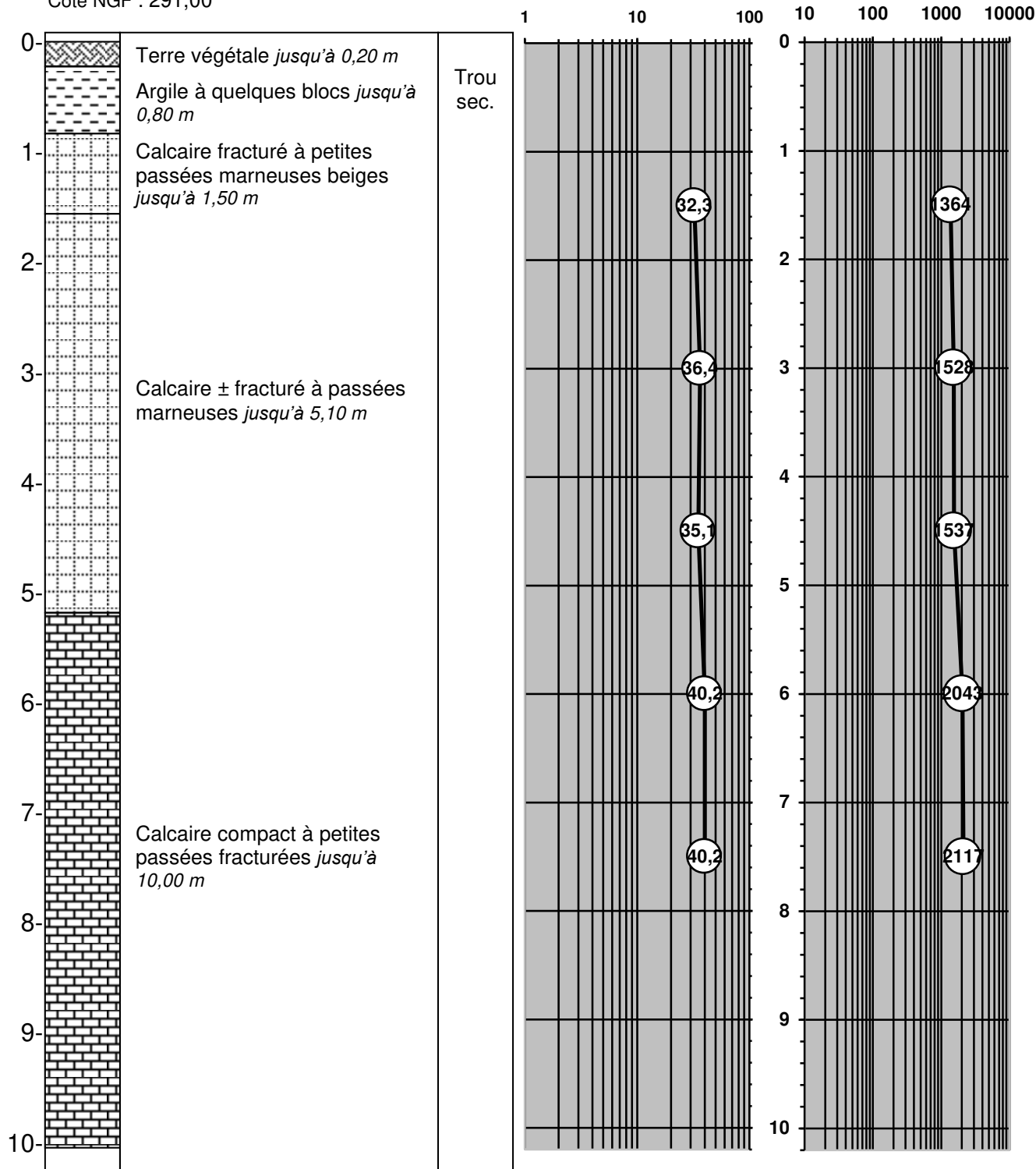
Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 17/10/2023

SP113

Prof. (m)	Nature du terrain	Eau	Pression limite PI (bars)	Module pressiométrique E (bars)
--------------	-------------------	-----	------------------------------	------------------------------------

Cote NGF : 291,00



B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S114

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 17/10/2023

Cote NGF : 291,20	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Remblai : terre végétale sur tout venant et blocs <i>jusqu'à 0,80 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
	1-	Calcaire fracturé <i>jusqu'à 1,10 m</i>			
		Calcaire compact à petites passées fracturées <i>jusqu'à 1,90 m</i>			
	2-				
	3-	Calcaire fracturé à passées très fracturées et marneuses <i>jusqu'à 3,50 m</i>			
	4-				
	5-	Calcaire très fracturé à passées marneuses <i>jusqu'à 5,80 m</i>			
	6-				
	7-	Calcaire fracturé à passées très fracturées et marneuses <i>jusqu'à 7,00 m</i>			
	8-				
	9-	Calcaire compact à passées fracturées et interbanes marneux <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	10-				

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr



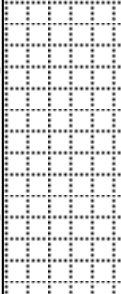
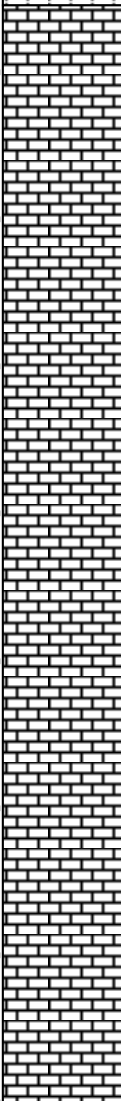
B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S115

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 17/10/2023

Cote NGF : 292,00	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	 Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	R O T P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
		 Argile à blocs <i>jusqu'à 0,50 m</i>			
	1-	 Calcaire fracturé <i>jusqu'à 2,50 m</i>			
	2-				
	3-				
	4-	 Calcaire compact à quelques petites passées fracturées <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	5-				
	6-				
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S116

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 16/10/2023

Cote NGF : 294,30	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
		Argile <i>jusqu'à 0,50 m</i>			
		Argile à blocs <i>jusqu'à 0,70 m</i>			
	1-	Calcaire très fracturé <i>jusqu'à 1,00 m</i>			
		Argile à quelques blocs <i>jusqu'à 1,90 m</i>			
	2-	Calcaire fracturé <i>jusqu'à 2,00 m</i>			
	3-				
	4-				
	5-				
	6-	Calcaire compact à passées fracturées ou marneuses <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S117

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 17/10/2023

Cote NGF : 294,00	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	R O T P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
		Argile à blocs <i>jusqu'à 0,50 m</i>			
		Calcaire fracturé <i>jusqu'à 0,90 m</i>			
	1-	Argile <i>jusqu'à 1,50 m</i>			
		Argile à blocs <i>jusqu'à 2,00 m</i>			
	2-	Calcaire fracturé à quelques petites passées très fracturées ou marneuses <i>jusqu'à 2,60 m</i>			
	3-				
	4-				
	5-				
	6-	Calcaire compact à passées fracturées ou marneuses <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S118

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 16/10/2023

Cote NGF : 295,90	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i> Argile <i>jusqu'à 0,50 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
	1-	Argile à quelques blocs <i>jusqu'à 1,10 m</i>			
	2-	Calcaire fracturé à petites passées argileuses ou marneuses <i>jusqu'à 2,40 m</i>			
	3-				
	4-				
	5-				
	6-	Calcaire à passées fracturées ou marneuses assez nombreuses <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

B 3 G 2

Sondage pressiométrique

(Roto percussion Ø 64 mm)

Sonde lanterneée

Dossier N° : 19056-B

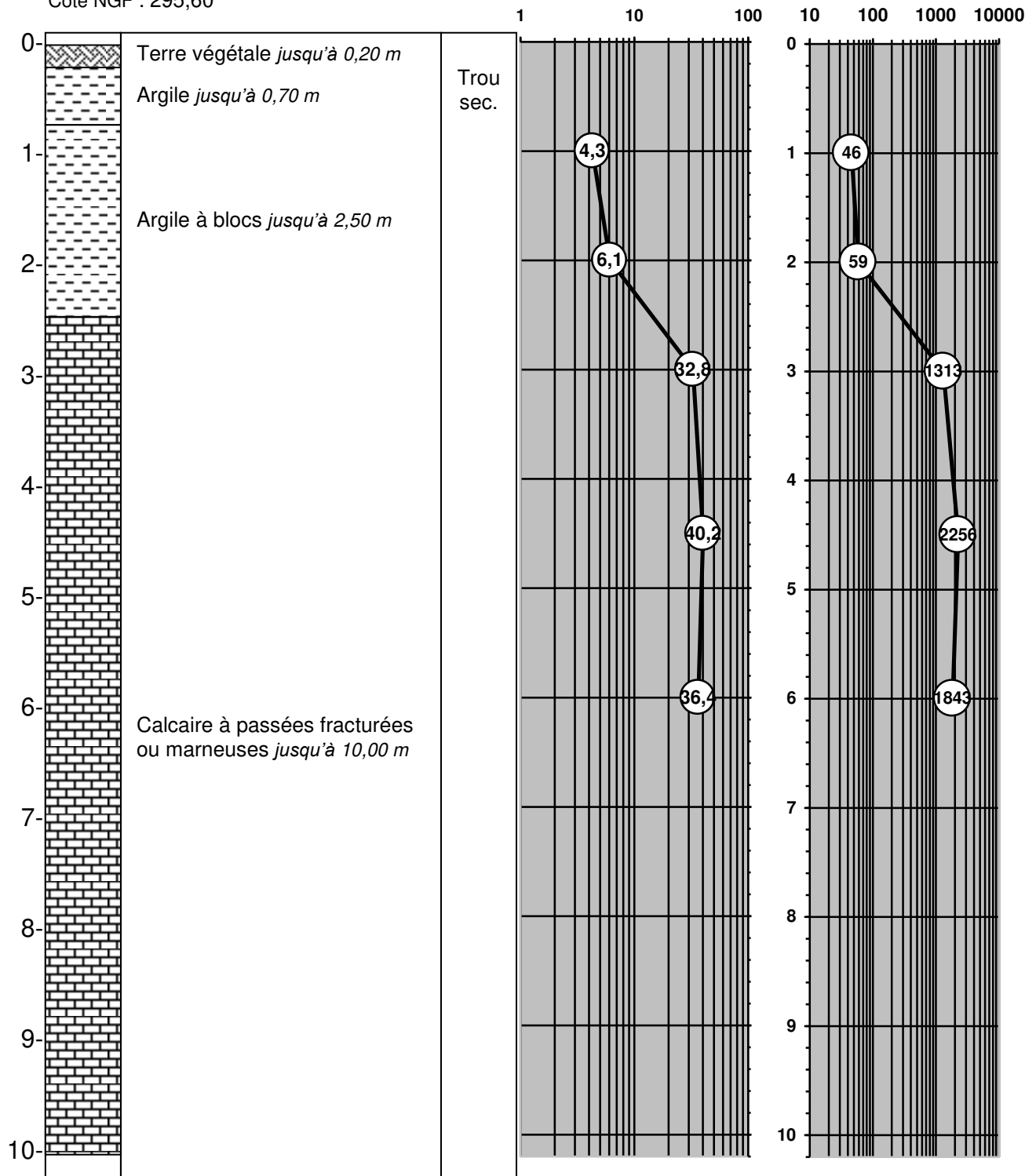
Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 16/10/2023

SP119

Prof. (m)	Nature du terrain	Eau	Pression limite PI (bars)	Module pressiométrique E (bars)
--------------	-------------------	-----	------------------------------	------------------------------------

Cote NGF : 295,60



B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S120

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 13/10/2023

Cote NGF : 293,20	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale à petit blocs <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
	1-				
	2-				
	3-	Calcaire compact à passées fracturées ou marneuses <i>jusqu'à 5,90 m</i>			
	4-				
	5-				
	6-	Vide <i>jusqu'à 6,40 m</i>			
		Calcaire très fracturé <i>jusqu'à 6,80 m</i>			
	7-	Calcaire compact à passées fracturées <i>jusqu'à 8,10 m</i>			
	8-				
	9-	Blocs très lâche, vide ? <i>jusqu'à 9,00 m</i>			
	10-				
	11-	Argile à ± de blocs <i>jusqu'à 12,40 m</i>			
	12-				
	13-	Calcaire ou blocs <i>jusqu'à 13,00 m</i>			
	14-				
	15-				

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

Cote NGF : 293,20	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i> Calcaire fracturé <i>jusqu'à 0,40 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
	1-				
	2-				
	3-				
	4-				
	5-	Calcaire compact à passées fracturées et interbanes marneux <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	6-				
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S121

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 12/10/2023

Cote NGF : 293,90	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale à blocs <i>jusqu'à 0,15 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
		Remblai : argile <i>jusqu'à 0,30 m</i>			
		Remblai : blocs à matrice argileuse <i>jusqu'à 0,60 m</i>			
	1-	Argile à blocs <i>jusqu'à 1,30 m</i>			
	2-				
	3-				
	4-				
	5-	Calcaire compact à passées fracturées <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	6-				
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S122

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 12/10/2023

Cote NGF : 292,90	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,15 m</i> Remblai : argile à blocs <i>jusqu'à 0,60 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
	1-				
	2-	Argile <i>jusqu'à 3,00 m</i>			
	3-				
	4-	Argile à blocs ± nombreux <i>jusqu'à 4,40 m</i>			
	5-				
	6-				
	7-	Calcaire compact à quelques passées fracturées ou marneuses beiges <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	8-				
	9-				
	10-				

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

Cote NGF : 295,70	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,15 m</i> Remblai : argile à blocs <i>jusqu'à 0,30 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
	1-				
	2-	Argile <i>jusqu'à 3,80 m</i>			
	3-				
	4-	Calcaires très fracturés <i>jusqu'à 4,10 m</i> Argile <i>jusqu'à 4,60 m</i>			
	5-				
	6-				
	7-	Calcaire compact à quelques passées fracturées ou marneuses beiges <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	8-				
	9-				
	10-				

Dossier N° : 19056-B

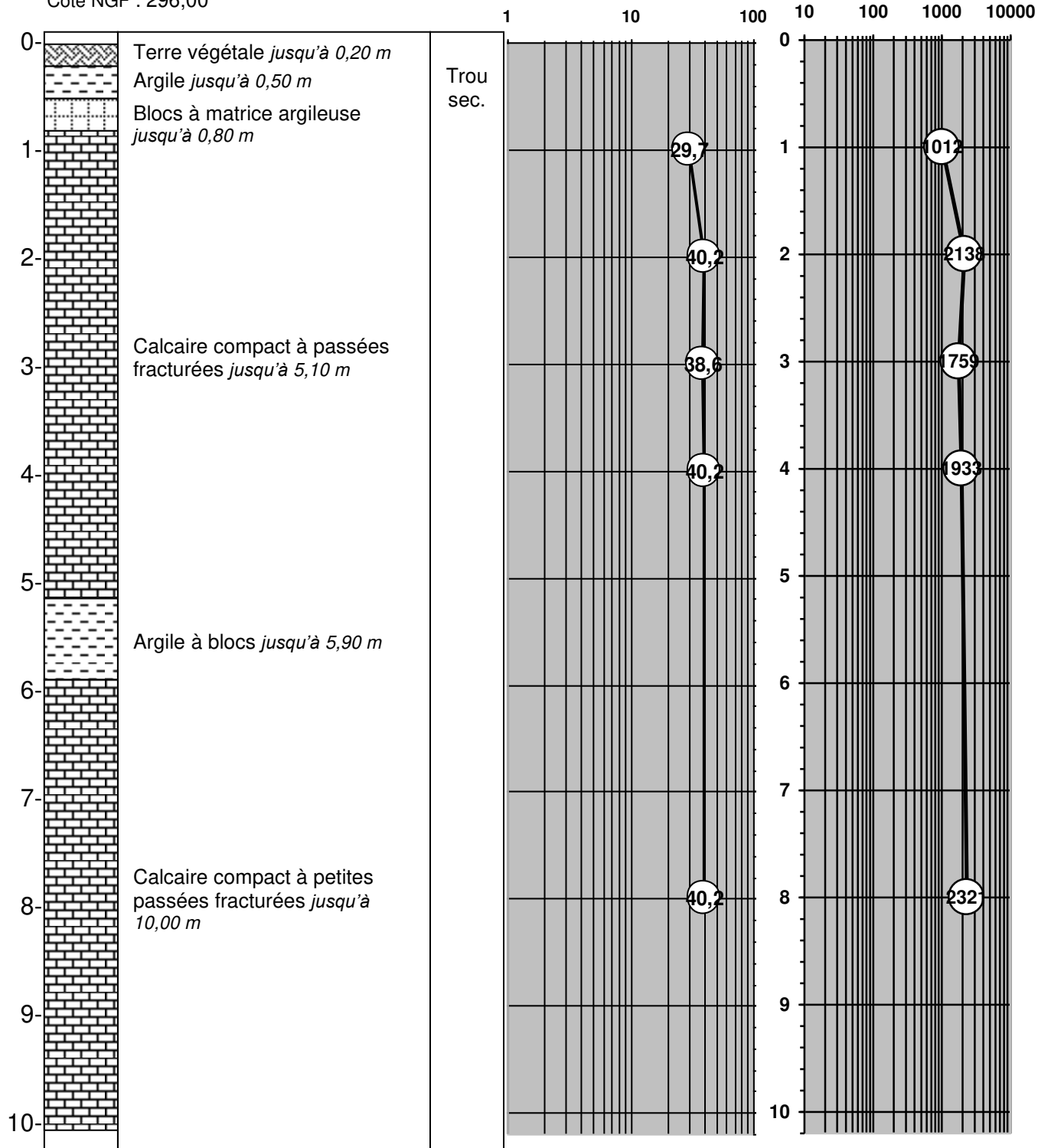
Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 12/10/2023

SP124

Prof. (m)	Nature du terrain	Eau	Pression limite PI (bars)	Module pressiométrique E (bars)
--------------	-------------------	-----	------------------------------	------------------------------------

Cote NGF : 296,00



Cote NGF : 296,20	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i> Argile <i>jusqu'à 0,40 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
	1-	Blocs à matrice argileuse <i>jusqu'à 1,10 m</i>			
	2-				
	3-				
	4-	Calcaire compact à passées fracturées ou marneuses beiges <i>jusqu'à 6,20 m</i>			
	5-				
	6-				
	7-				
	8-	Calcaire compact à quelques passées fracturées ou marneuses beiges <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	9-				
	10-				

B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S126

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 16/10/2023

Cote NGF : 296,40	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i> Argile <i>jusqu'à 0,40 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
	1-	Calcaire fracturé à quelques petites passées argileuses <i>jusqu'à 2,40 m</i>			
	2-				
	3-				
	4-				
	5-				
	6-	Calcaire à passées fracturées ou marneuses <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr





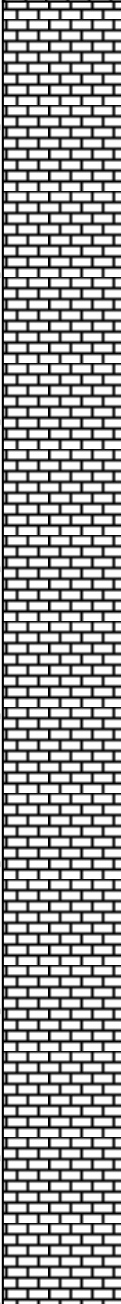
B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S127

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 16/10/2023

Cote NGF : 296,80	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	 Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	R O T P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
		 Argile <i>jusqu'à 0,60 m</i>			
		 Argile à blocs <i>jusqu'à 0,90 m</i>			
	1-	 Calcaire fracturé <i>jusqu'à 1,10 m</i>			
	2-	 Calcaire compact à quelques passées fracturées ou marneuses <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	3-				
	4-				
	5-				
	6-				
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S128

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 16/10/2023

Cote NGF : 296,30	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
		Argile <i>jusqu'à 0,60 m</i>			
		Argile à blocs <i>jusqu'à 0,90 m</i>			
	1-	Calcaire fracturé <i>jusqu'à 1,30 m</i>			
	2-				
	3-				
	4-				
	5-	Calcaire compact à passées fracturées ou marneuses <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	6-				
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

B 3 G 2

Sondage pressiométrique

(Roto percussion Ø 64 mm)

Sonde lanternée

Dossier N° : 19056-B

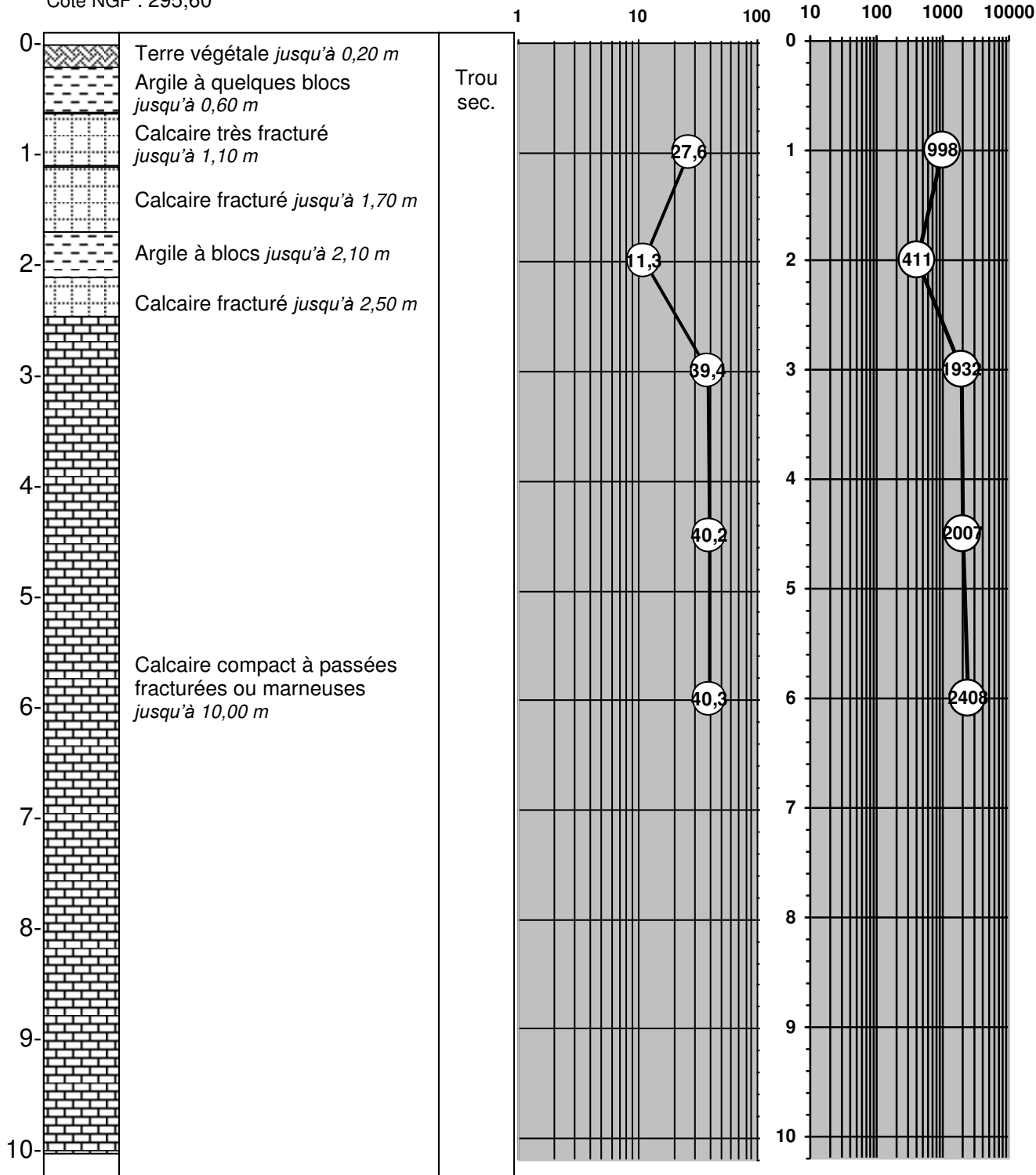
Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 16/10/2023

SP129

Prof. (m)	Nature du terrain	Eau	Pression limite PI (bars)	Module pressiométrique E (bars)
--------------	-------------------	-----	------------------------------	------------------------------------

Cote NGF : 295,60



B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S130

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 18/10/2023

Cote NGF : 290,80	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
		Remblai : argile à quelques blocs <i>jusqu'à 0,60 m</i>			
		Argile <i>jusqu'à 0,70 m</i>			
	1-	Calcaire fracturé à passées argileuses <i>jusqu'à 1,00 m</i>			
		Calcaire compact à quelques passées fracturées <i>jusqu'à 1,80 m</i>			
	2-	Calcaire fracturé <i>jusqu'à 2,30 m</i>			
		Calcaire compact à quelques passées fracturées <i>jusqu'à 3,00 m</i>			
	3-				
	4-	Calcaire fracturé <i>jusqu'à 4,50 m</i>			
	5-				
	6-				
	7-	Calcaire compact à passées fracturées et marneuses <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	8-				
	9-				
	10-				

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S131

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 18/10/2023

Cote NGF : 290,50	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i> Remblai : argile à blocs <i>jusqu'à 0,60 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
	1-	Argile <i>jusqu'à 1,00 m</i> Calcaire très fracturé <i>jusqu'à 1,20 m</i> Argile <i>jusqu'à 1,80 m</i>			
	2-	Argile à blocs <i>jusqu'à 2,20 m</i>			
	3-				
	4-				
	5-				
	6-	Calcaire à quelques passées fracturées et marneuses <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

Cote NGF : 288,50	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Enrobé <i>jusqu'à 0,01 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
		Calcaire fracturé <i>jusqu'à 0,20 m</i>			
	1-				
	2-				
	3-				
	4-				
	5-	Calcaire compact à quelques passées fracturées et marneuses <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	6-				
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

Cote NGF : 288,50	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	Test d'infiltration des eaux : Perméabilité : $k = 1.10^{-5} \text{ m/s}$
		Calcaire très fracturé <i>jusqu'à 0,80 m</i>			
	1-	Calcaire fracturé à passées marneuses beiges <i>jusqu'à 1,40 m</i>			
	2-	Marno-calcaire beige <i>jusqu'à 2,20 m</i>			
	3-				
	4-				
	5-				
	6-	Calcaire compact à quelques passées fracturées ou marneuses beiges <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				



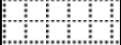
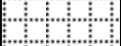
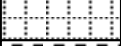

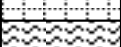

B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S134

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 12/10/2023

Cote NGF : 290,00	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	 Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>  Argile <i>jusqu'à 0,50 m</i>	Trou sec.	R O T P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
	1-	 Calcaire fracturé <i>jusqu'à 1,40 m</i>			
		 Argile à blocs <i>jusqu'à 1,60 m</i>			
	2-	 Calcaire fracturé <i>jusqu'à 1,90 m</i>			
		 Marno-calcaire beige <i>jusqu'à 2,80 m</i>			
	3-	 Calcaire marneux <i>jusqu'à 3,40 m</i>			
	4-				
	5-				
	6-	 Calcaire compact à quelques passées fracturées ou marneuses beiges <i>jusqu'à 10,00 m</i>			
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 19/10/2023

Cote NGF : 286,30	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	Test d'infiltration des eaux : Perméabilité : $k = 5.10^{-4} \text{ m/s}$
		Remblai : argile à quelques blocs <i>jusqu'à 1,00 m</i>			
	1.0-				
	2.0-	Argile à quelques blocs <i>jusqu'à 2,50 m</i>			
	3.0-				
	4.0-	Argile <i>jusqu'à 4,00 m</i>			
	5.0-				
	6.0-				

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 19/10/2023

Cote NGF : 287,20	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Remblai : terre végétale, cailloutis, petits blocs <i>jusqu'à 0,30 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	Test d'infiltration des eaux : Perméabilité : $k = 1.10^{-4} \text{ m/s}$
		Calcaire compact <i>jusqu'à 0,80 m</i>			
1.0-		Calcaire fracturé à petites passées argileuses <i>jusqu'à 1,30 m</i>			
		Marno-calcaire beige <i>jusqu'à 1,70 m</i>			
2.0-		Calcaire à interbanes marneux beiges <i>jusqu'à 2,30 m</i>			
3.0-		Calcaire compact à petites passées fracturées <i>jusqu'à 4,00 m</i>			
4.0-					
5.0-					
6.0-					

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 19/10/2023

Cote NGF : 287,50	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Remblai : graviers et tout venant jusqu'à 0,20 m	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	Test d'infiltration des eaux : Perméabilité : $k = 1.10^{-5} \text{ m/s}$
	1.0-				
	2.0-	Calcaire compact à quelques petites passées fracturées jusqu'à 4,00 m			
	3.0-				
	4.0-				
	5.0-				
	6.0-				

Dossier N° : 19056-B

Affaire : Bâtiment Psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 19/10/2023

Cote NGF : 290,60	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
					Test d'infiltration des eaux :
	0-	Remblai : terre végétale sur tout venant, et blocs <i>jusqu'à 0,60 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	Perméabilité :
	1.0-	Argile à quelques blocs <i>jusqu'à 1,10 m</i>			$k = 2.10^{-6}$ m/s
	2.0-	Calcaire compact à quelques petites passées fracturées <i>jusqu'à 4,00 m</i>			
	3.0-				
	4.0-				
	5.0-				
	6.0-				

B 3 G 2

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

Tel : 03-81-87-60-41 / Fax : 03-81-87-59-95

e-mail : b3g2@b3g2.fr

DIAGRAMME DE PENETRATION

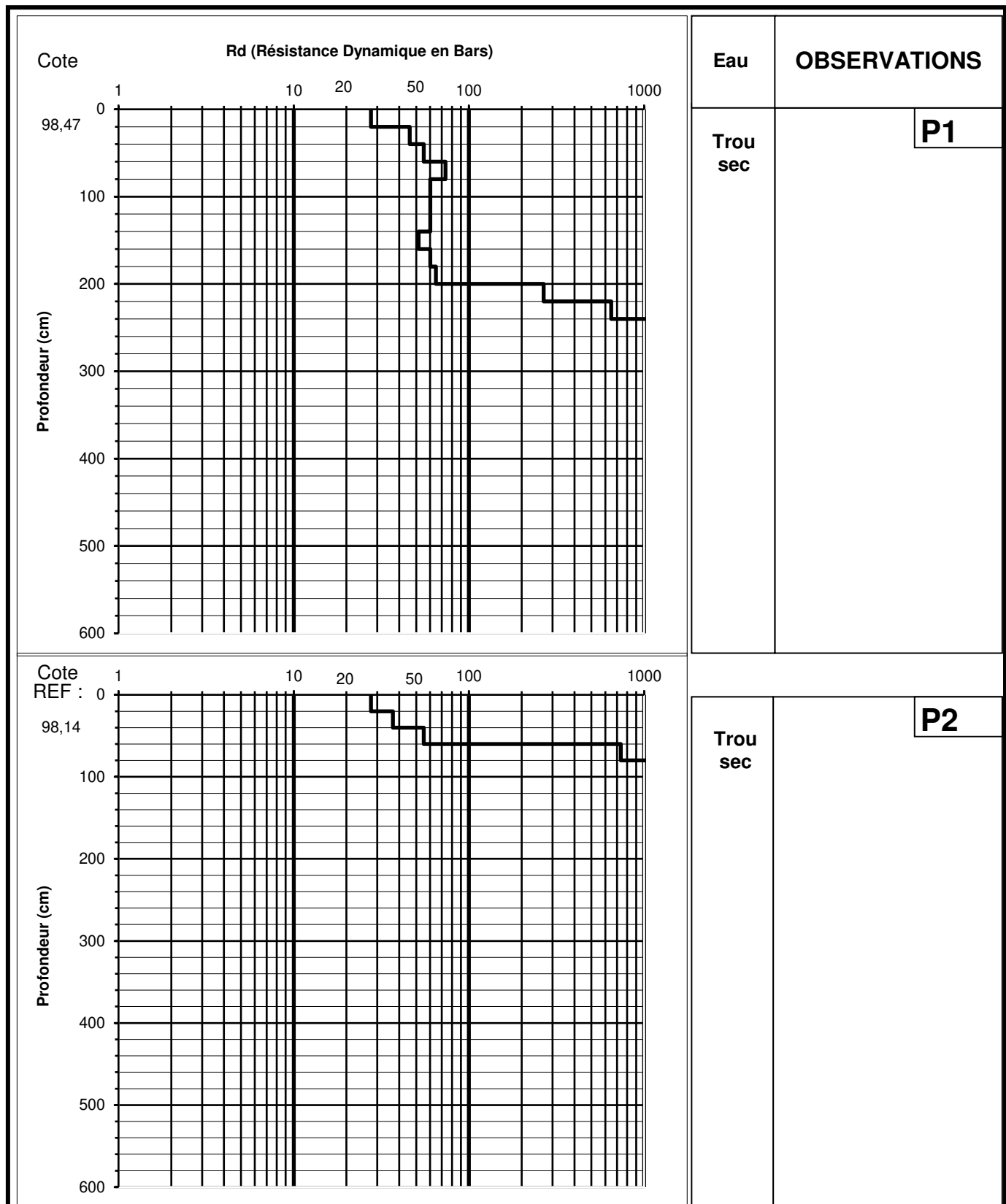
PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

Dossier N° : 19 044

Affaire : Bâtiment psychiatrie CHRU 25- BESANCON

Date : 19/10/2022



B 3 G 2

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

Tel : 03-81-87-60-41 / Fax : 03-81-87-59-95

e-mail : b3g2@b3g2.fr

DIAGRAMME DE PENETRATION

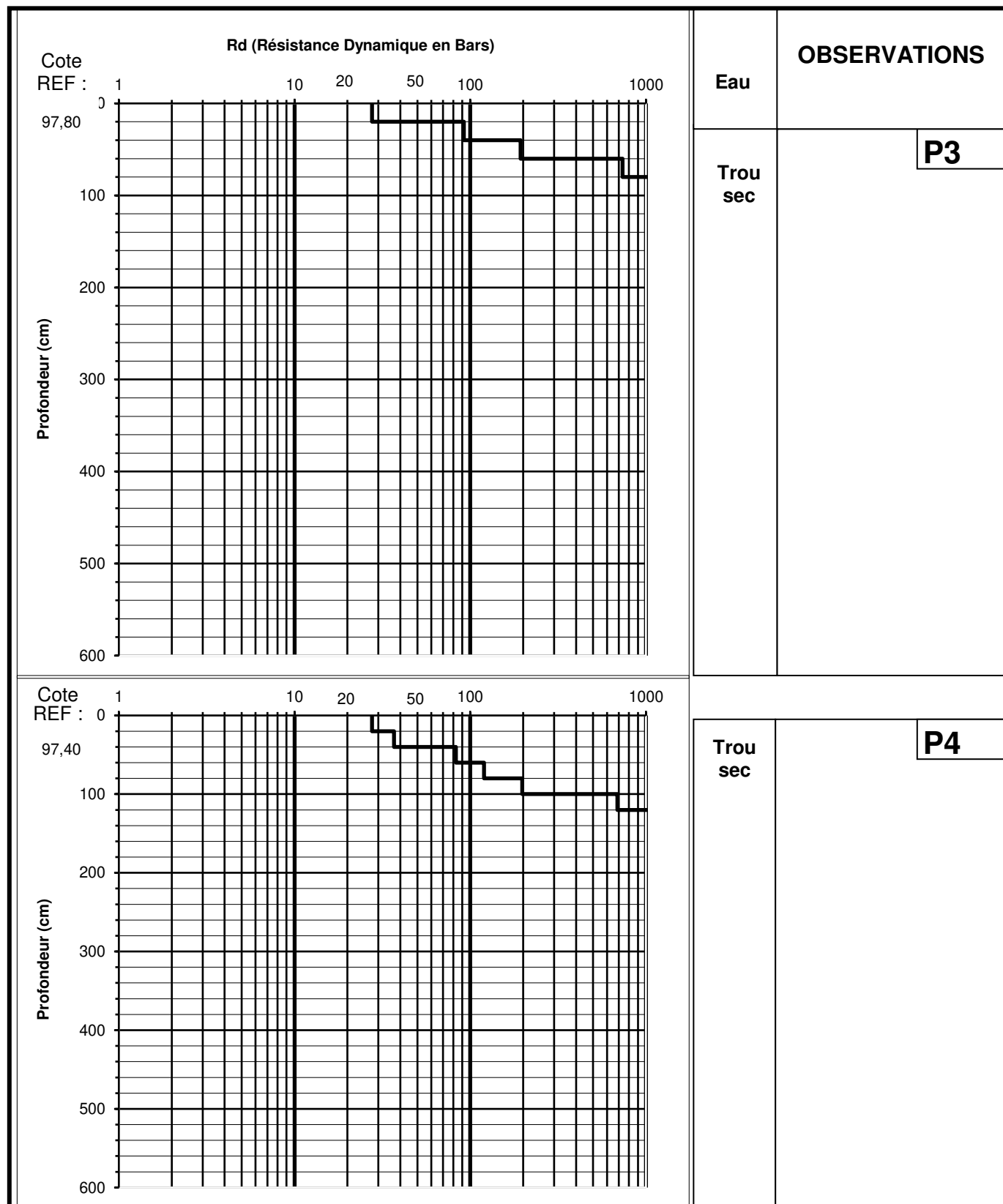
PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

Dossier N° : 19 056

Affaire : Bâtiment psychiatrie CHRU 25- BESANCON

Date : 19/10/2022



B 3 G 2

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

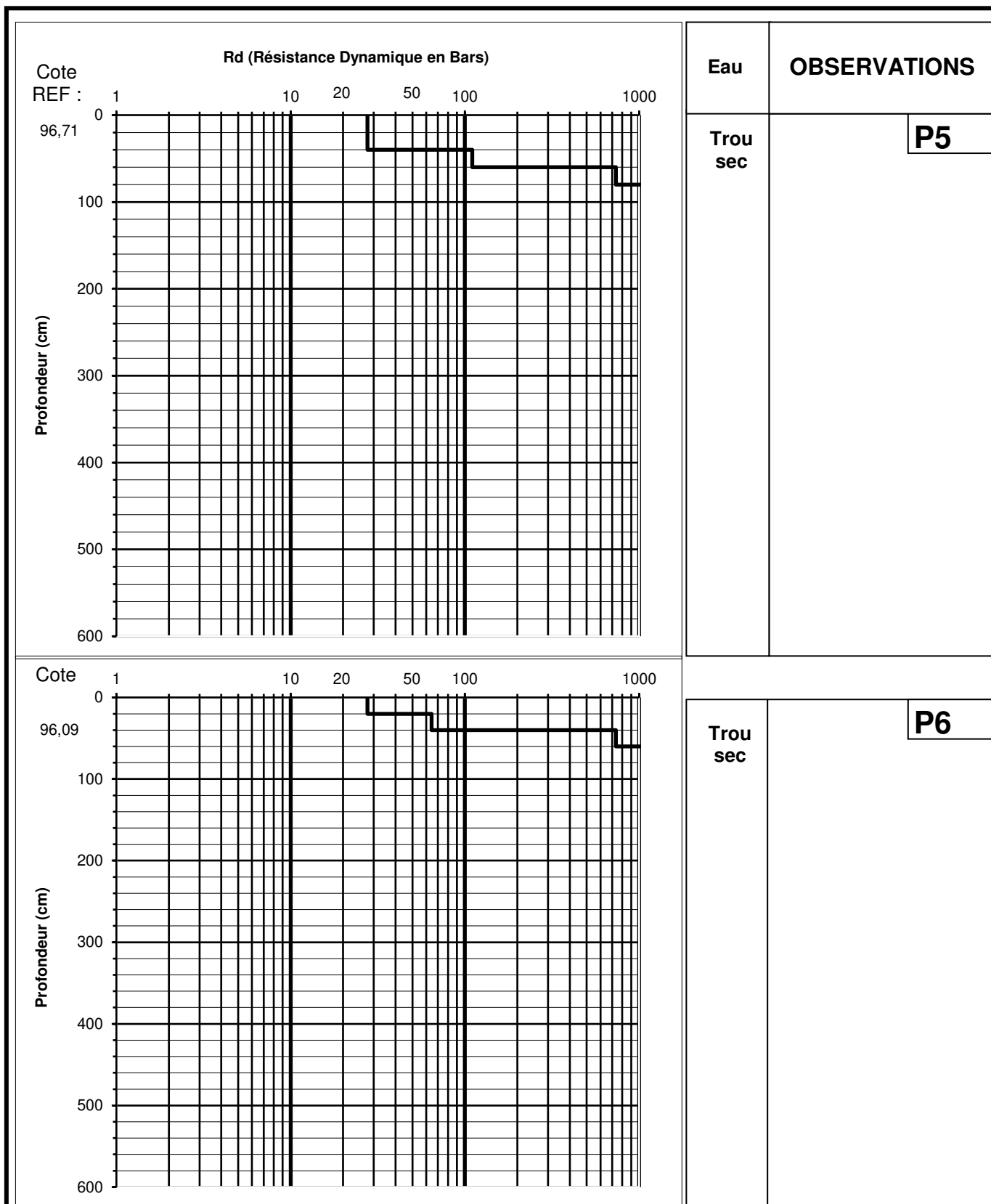
Tel : 03-81-87-60-41 / Fax : 03-81-87-59-95

e-mail : b3g2@b3g2.fr

Dossier N° : 19 056

Affaire : Bâtiment psychiatrie CHRU 25- BESANCON

Date : 19/10/2022



B 3 G 2

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

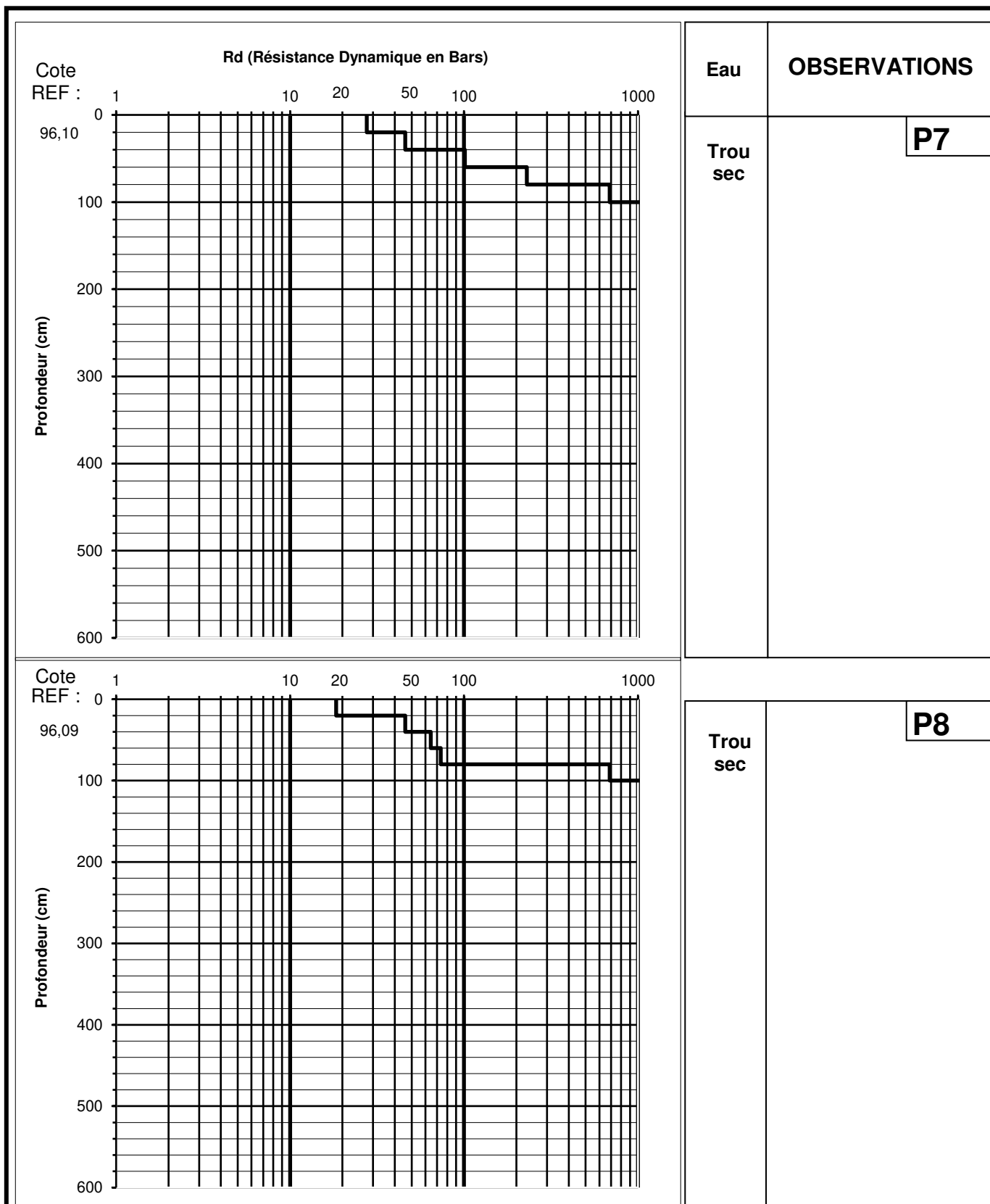
Tel : 03-81-87-60-41 / Fax : 03-81-87-59-95

e-mail : b3g2@b3g2.fr

Dossier N° : 19 056

Affaire : Bâtiment psychiatrie CHRU 25- BESANCON

Date : 19/10/2022



B 3 G 2

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

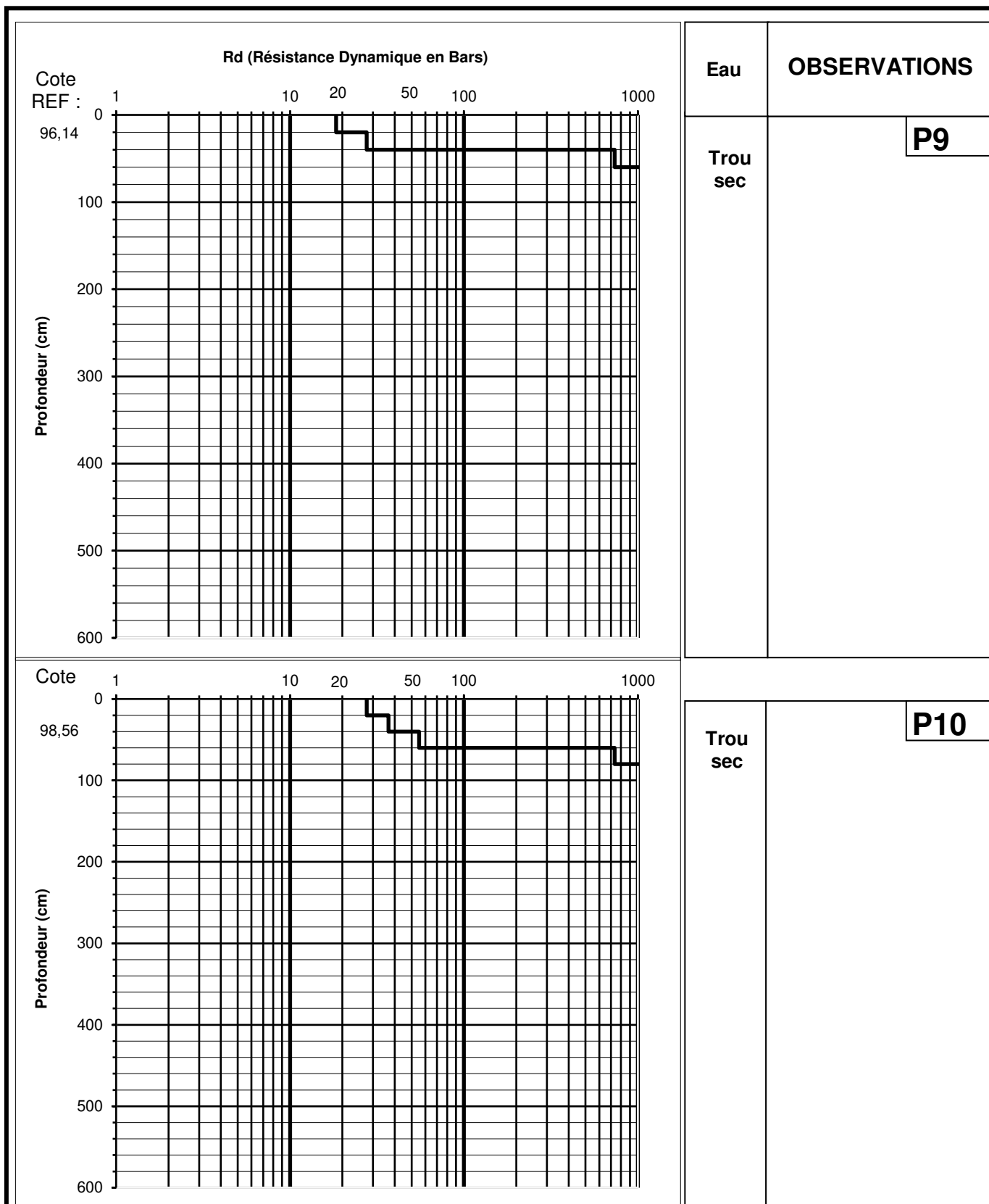
Tel : 03-81-87-60-41 / Fax : 03-81-87-59-95

e-mail : b3g2@b3g2.fr

Dossier N° : 19 056

Affaire : Bâtiment psychiatrie CHRU 25- BESANCON

Date : 19/10/2022



B 3 G 2

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

Tel : 03-81-87-60-41 / Fax : 03-81-87-59-95

e-mail : b3g2@b3g2.fr

DIAGRAMME DE PENETRATION

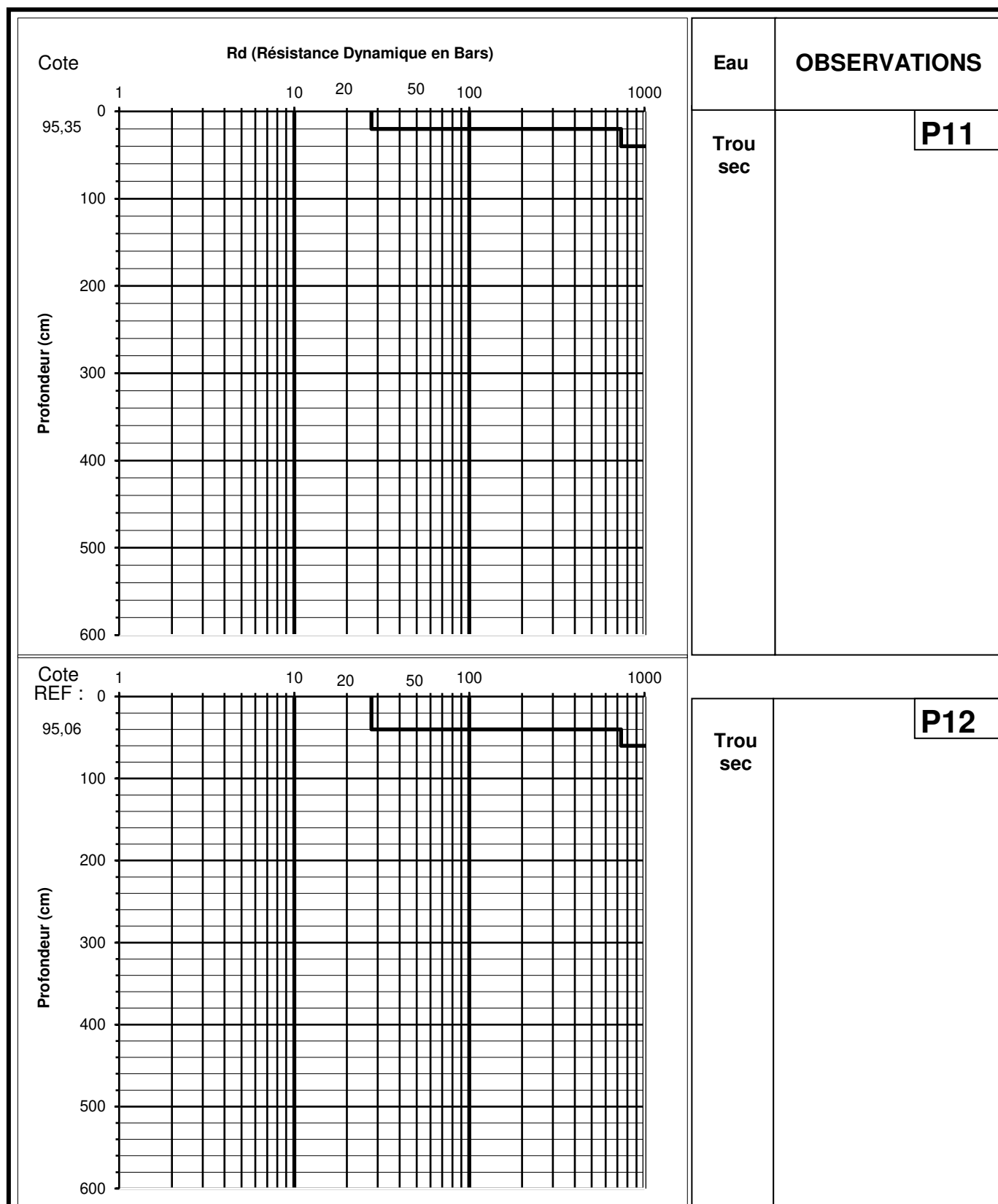
PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

Dossier N° : 19 044

Affaire : Bâtiment psychiatrie CHRU 25- BESANCON

Date : 24/09/2022



B 3 G 2

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

Tel : 03-81-87-60-41 / Fax : 03-81-87-59-95

e-mail : b3g2@b3g2.fr

DIAGRAMME DE PENETRATION

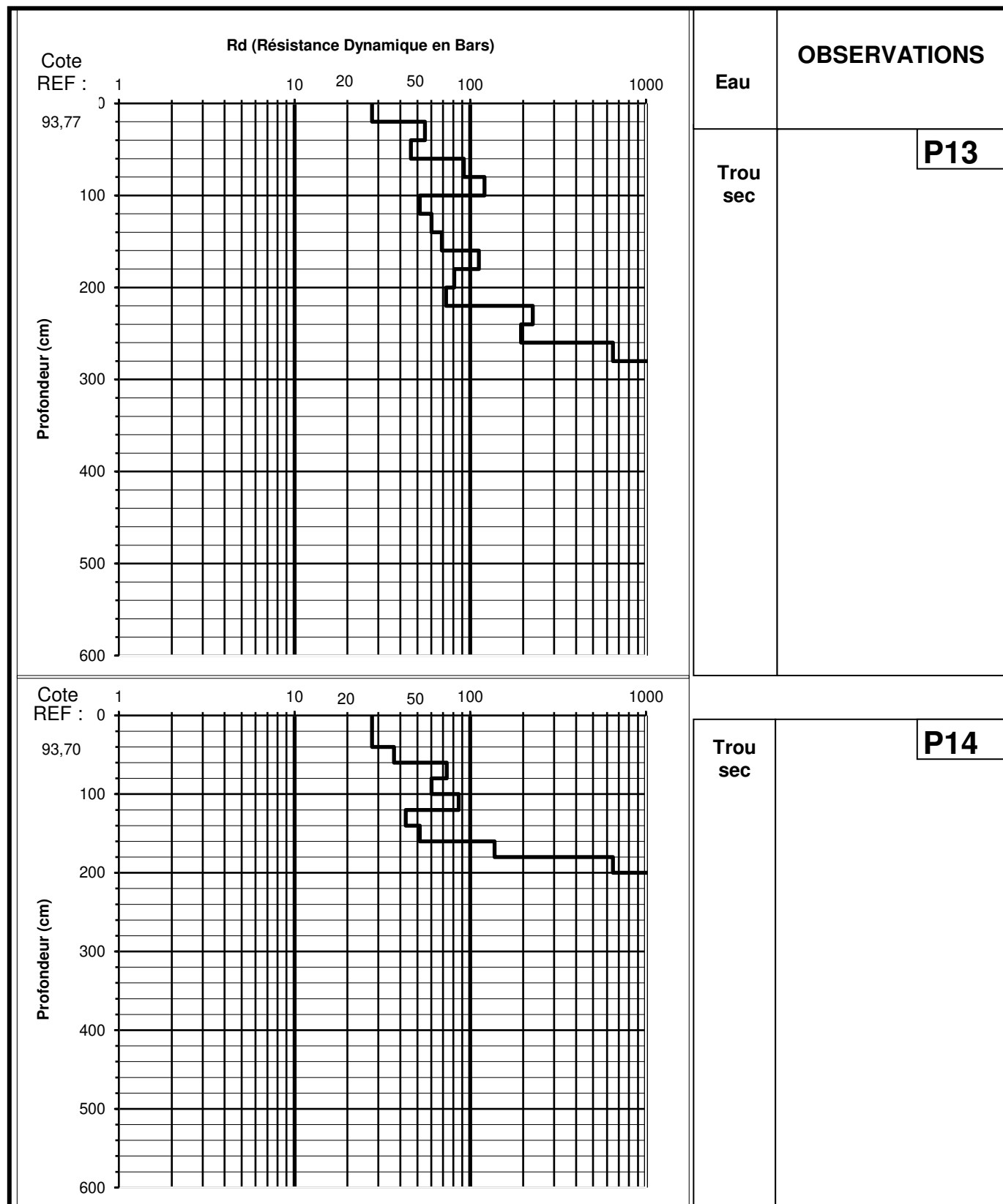
PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

Dossier N° : 19 056

Affaire : Bâtiment psychiatrie CHRU 25- BESANCON

Date : 19/10/2022



B 3 G 2

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

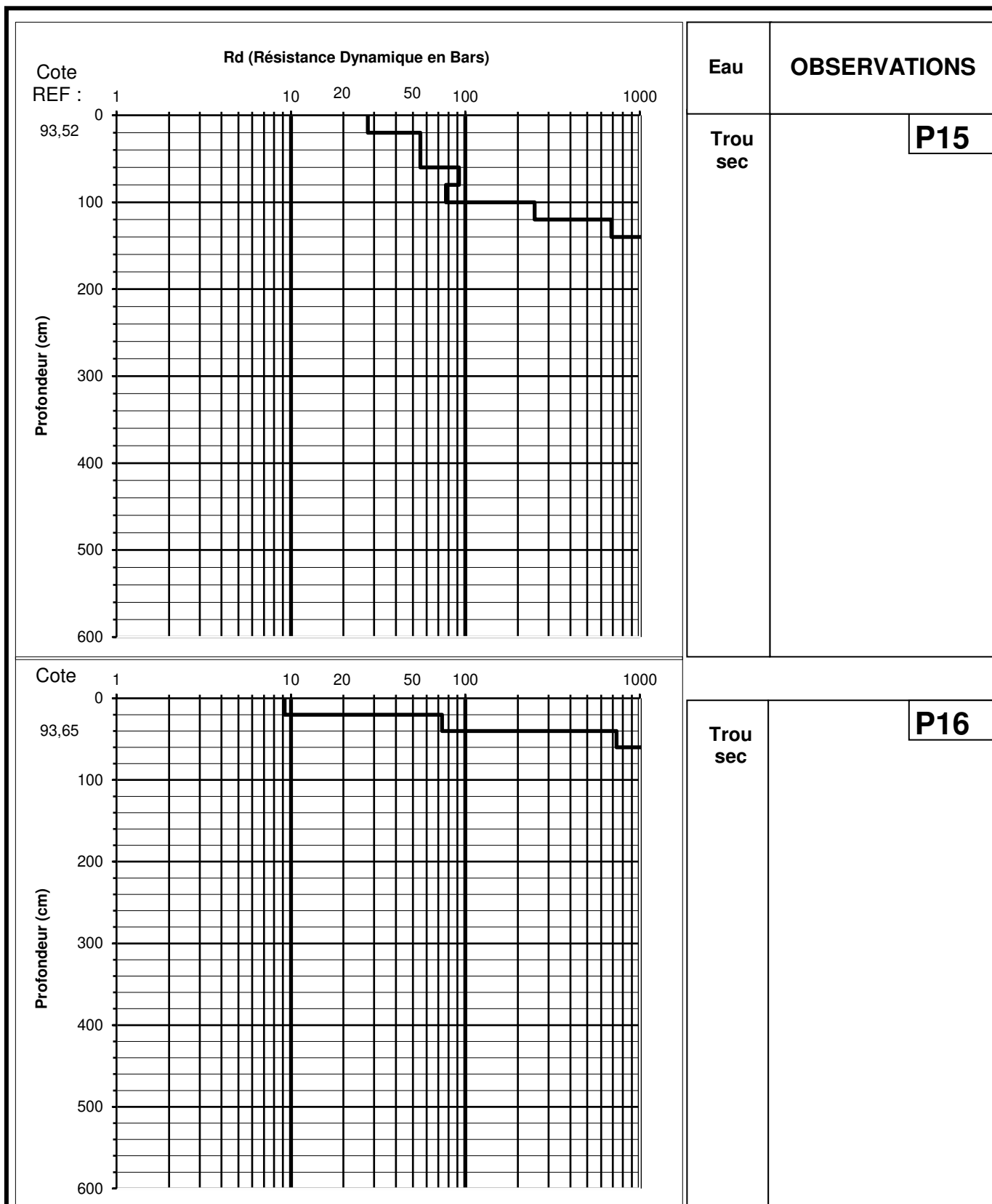
Tel : 03-81-87-60-41 / Fax : 03-81-87-59-95

e-mail : b3g2@b3g2.fr

Dossier N° : 19 056

Affaire : Bâtiment psychiatrie CHRU 25- BESANCON

Date : 19/10/2022



B 3 G 2

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

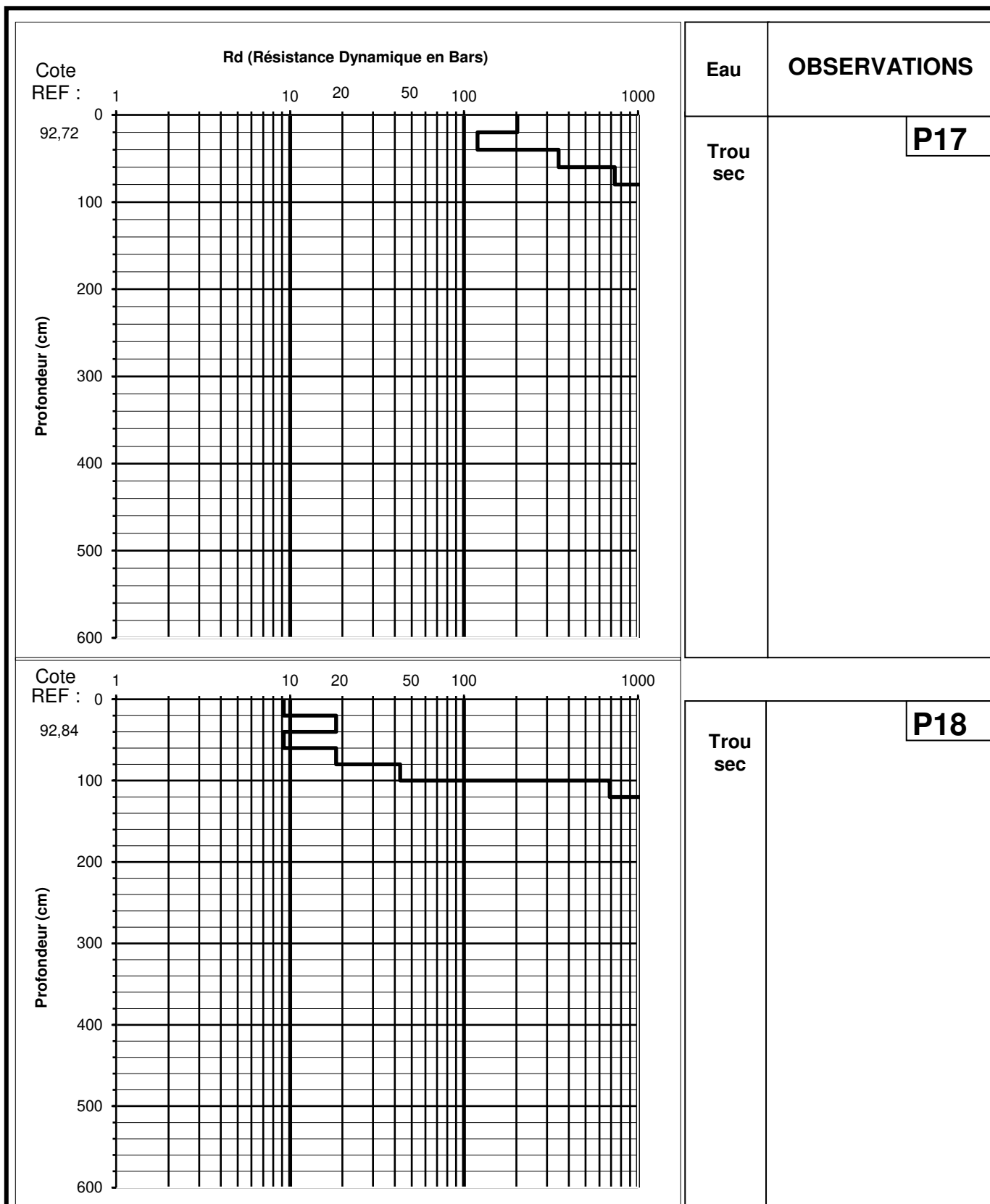
Tel : 03-81-87-60-41 / Fax : 03-81-87-59-95

e-mail : b3g2@b3g2.fr

Dossier N° : 19 056

Affaire : Bâtiment psychiatrie CHRU 25- BESANCON

Date : 19/10/2022



B 3 G 2

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

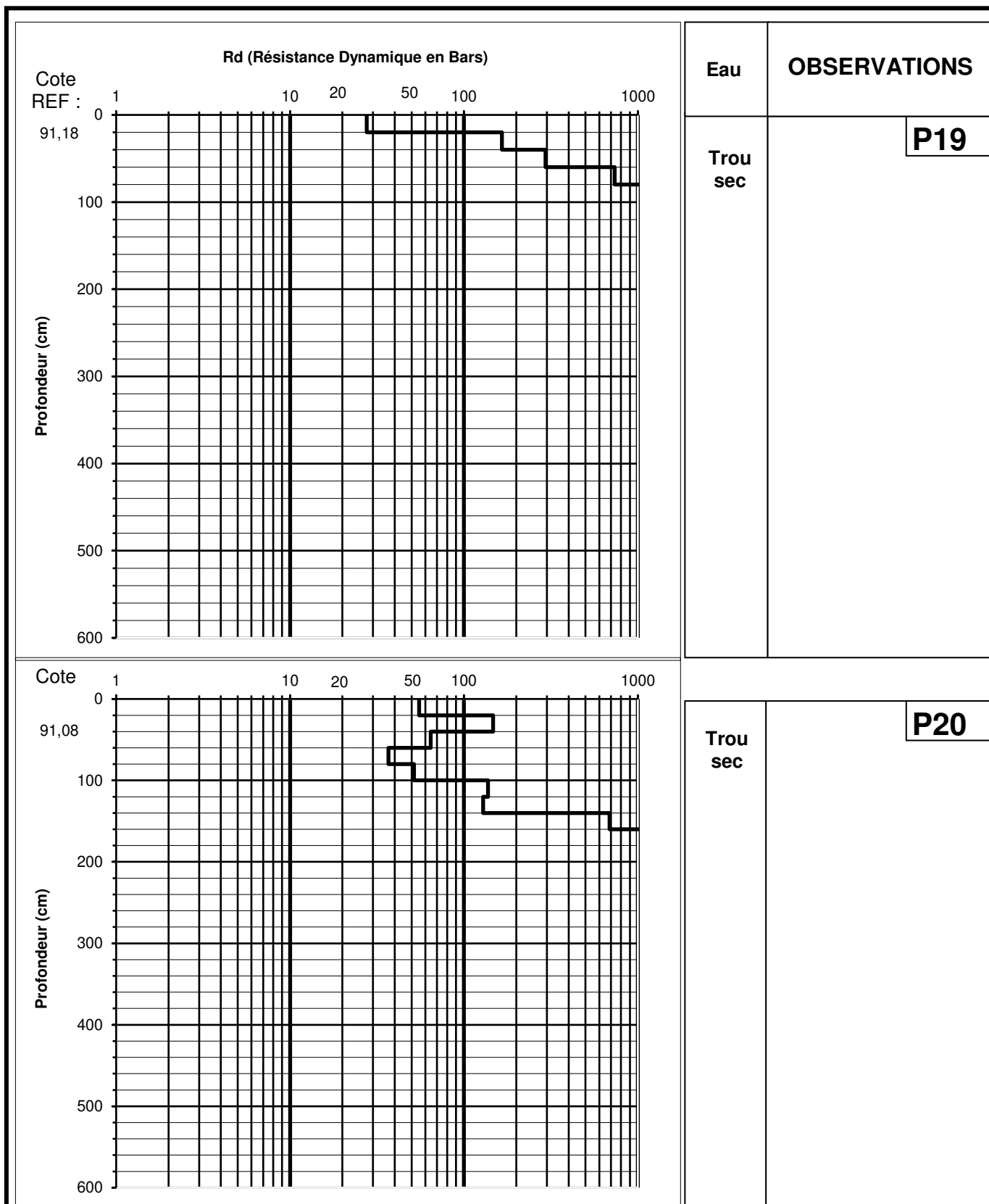
Tel : 03-81-87-60-41 / Fax : 03-81-87-59-95

e-mail : b3g2@b3g2.fr

Dossier N° : 19 056

Affaire : Bâtiment psychiatrie CHRU 25- BESANCON

Date : 19/10/2022



Cote REF 98.71	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
		Argile à blocs <i>jusqu'à 0,80 m</i>			
	1-	Calcaire fracturé <i>jusqu'à 1,10 m</i>			
	2-	Calcaire compact <i>jusqu'à 3,00 m</i>			
	3-	Calcaire ± fracturées <i>jusqu'à 3,40 m</i> Argile <i>jusqu'à 3,50 m</i>			
	4-	Calcaire fracturé <i>jusqu'à 4,20 m</i>			
	5-	Calcaire compact à quelques passées fracturées <i>jusqu'à 6,00 m</i>			
	6-				
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

Dossier N° : 19056

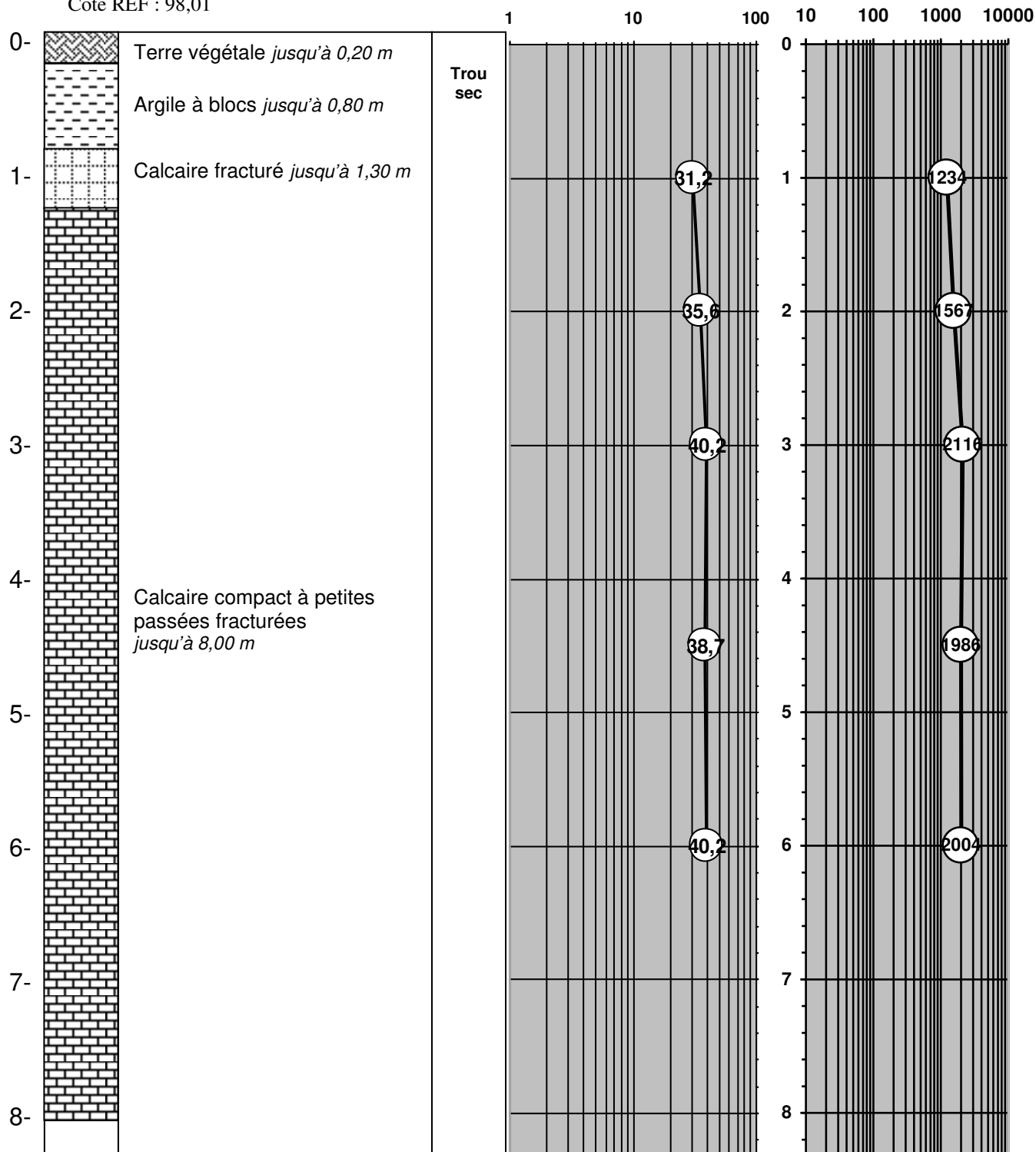
Affaire : Bâtiment psychiatrie CHRU 25- BESANCON

Date : 19/10/2022

SP 2

Prof. (m)	Nature du terrain	Eau	Pression limite PI (bars)	Module pressiométrique E (bars)
--------------	-------------------	-----	------------------------------	------------------------------------

Cote REF : 98,01



B 3 G 2

Sondage pressiométrique

(Roto-percussion Ø 64 mm)

Sonde nue lamellée

Dossier N° : 19056

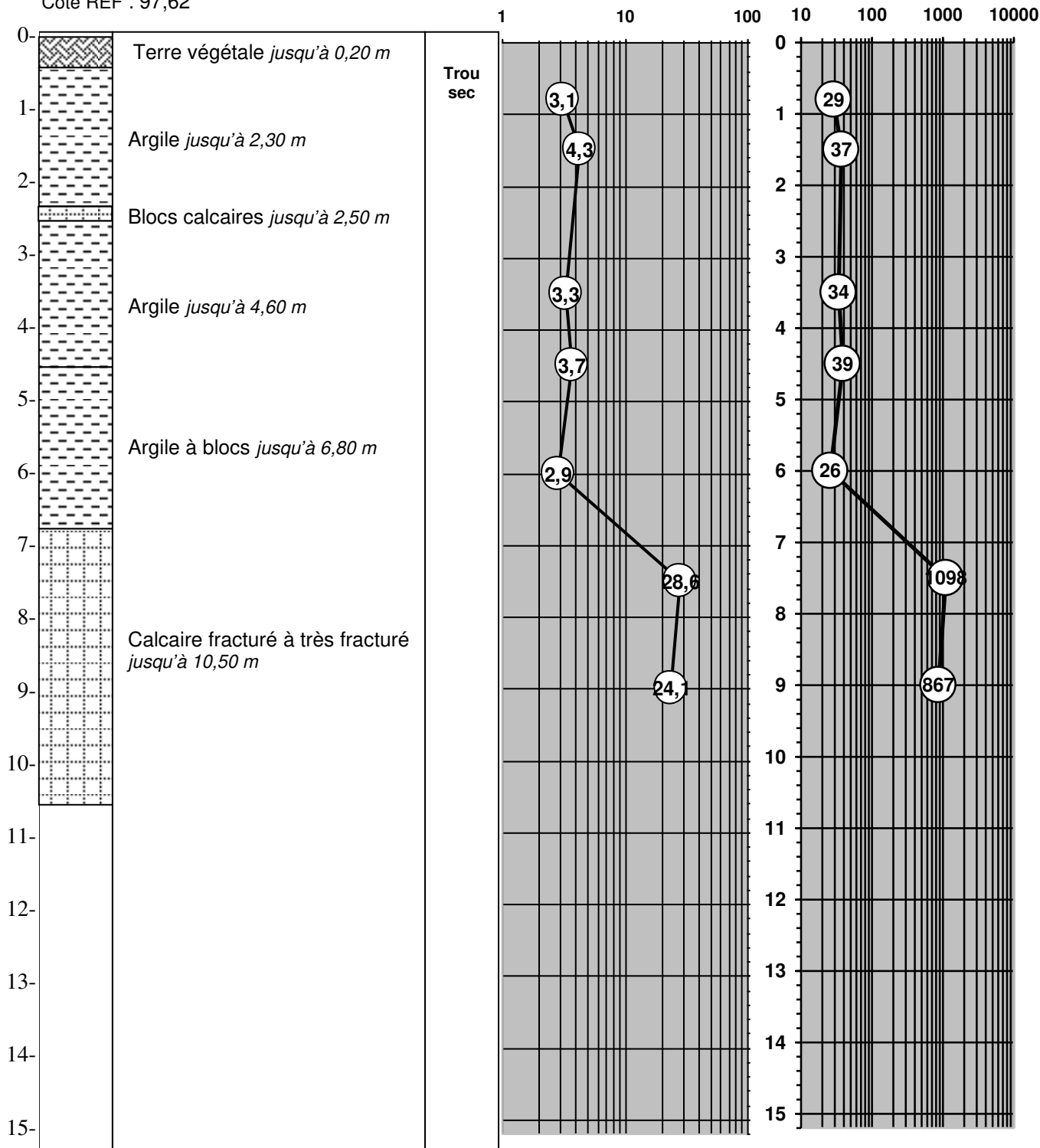
Affaire : Bâtiment psychiatrie CHRU 25- BESANCON

Date : 19/10/2022

SP 3

Prof.	Nature du terrain	Eau	Pression limite PI (bars)	Module pressiométrique E (bars)
-------	-------------------	-----	------------------------------	------------------------------------

Cote REF : 97,62



B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

Dossier N° : 19056

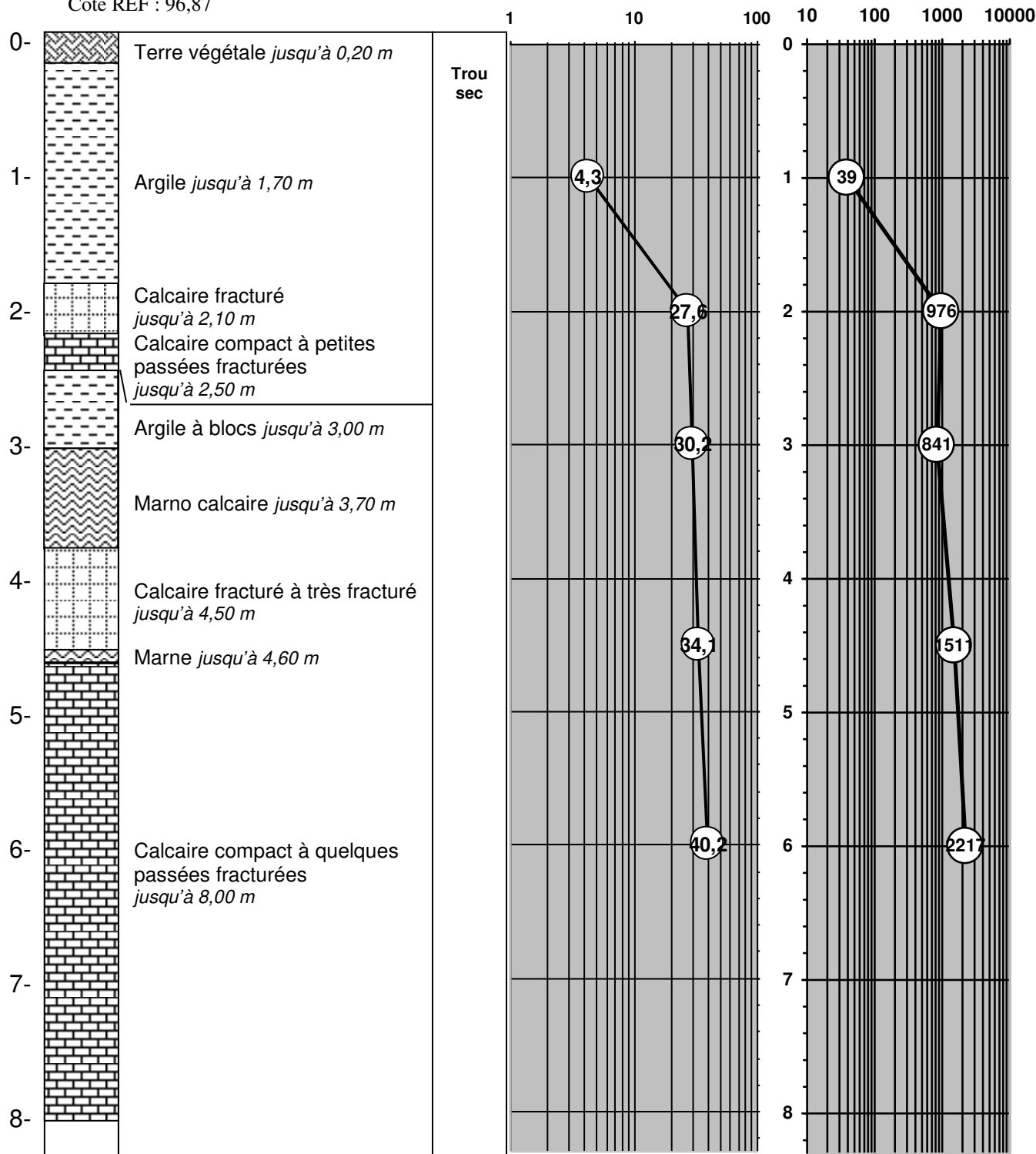
Affaire : Bâtiment psychiatrie CHRU 25- BESANCON

Date : 19/10/2022

SP 4

Prof. (m)	Nature du terrain	Eau	Pression limite PI (bars)	Module pressiométrique E (bars)
--------------	-------------------	-----	------------------------------	------------------------------------

Cote REF : 96,87



Cote REF	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
95,05					
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
		Argile à quelques petits blocs <i>jusqu'à 0,50 m</i>			
		Blocs <i>jusqu'à 0,70 m</i>			
	1-	Argile <i>jusqu'à 0,90 m</i>			
		Calcaire ± fracturées <i>jusqu'à 1,40 m</i>			
		Argile à blocs <i>jusqu'à 1,60 m</i>			
	2-	Calcaire compact <i>jusqu'à 2,10 m</i>			
		Argile <i>jusqu'à 2,20m</i>			
	3-				
	4-				
	5-	Calcaire compact à petites passées fracturées <i>jusqu'à 8,00 m</i>			
	6-				
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

Cote REF 95.17	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
		Argile <i>jusqu'à 0,40 m</i>			
	1-	Calcaire compact à passées fracturées <i>jusqu'à 1,50 m</i>			
		Argile à blocs <i>jusqu'à 1,80 m</i>			
	2-	Calcaire fracturé à interbanes marneux beiges <i>jusqu'à 2,80 m</i>			
	3-				
	4-				
	5-	Calcaire compact à petites passées fracturées <i>jusqu'à 8,00 m</i>			
	6-				
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				




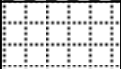

B 3 G 2

Sondage mécanique de reconnaissance S7

Dossier N° : 19056

Affaire : Bâtiment psychiatrie CHRU 25-BESANCON

Date : 20/10/2022

Cote REF 93.92	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	 Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	
		 Argile à petits blocs <i>jusqu'à 0,80 m</i>			
	1-	 Argile à nombreux blocs <i>jusqu'à 2,00 m</i>			
	2-				
	3-	 Calcaire fracturé <i>jusqu'à 4,90 m</i>			
	4-				
	5-	 Calcaire compact à petites passées fracturées <i>jusqu'à 8,00 m</i>			
	6-				
	7-				
	8-				
	9-				
	10-				

B3G2 - 10 Rue de la Coupotte - BP 73 - 25 410 SAINT VIT

Téléphone : 03.81.87.60.41 - Télécopie : 03.81.87.59.95 - Email : b3g2@b3g2.fr

Dossier N° : 19056

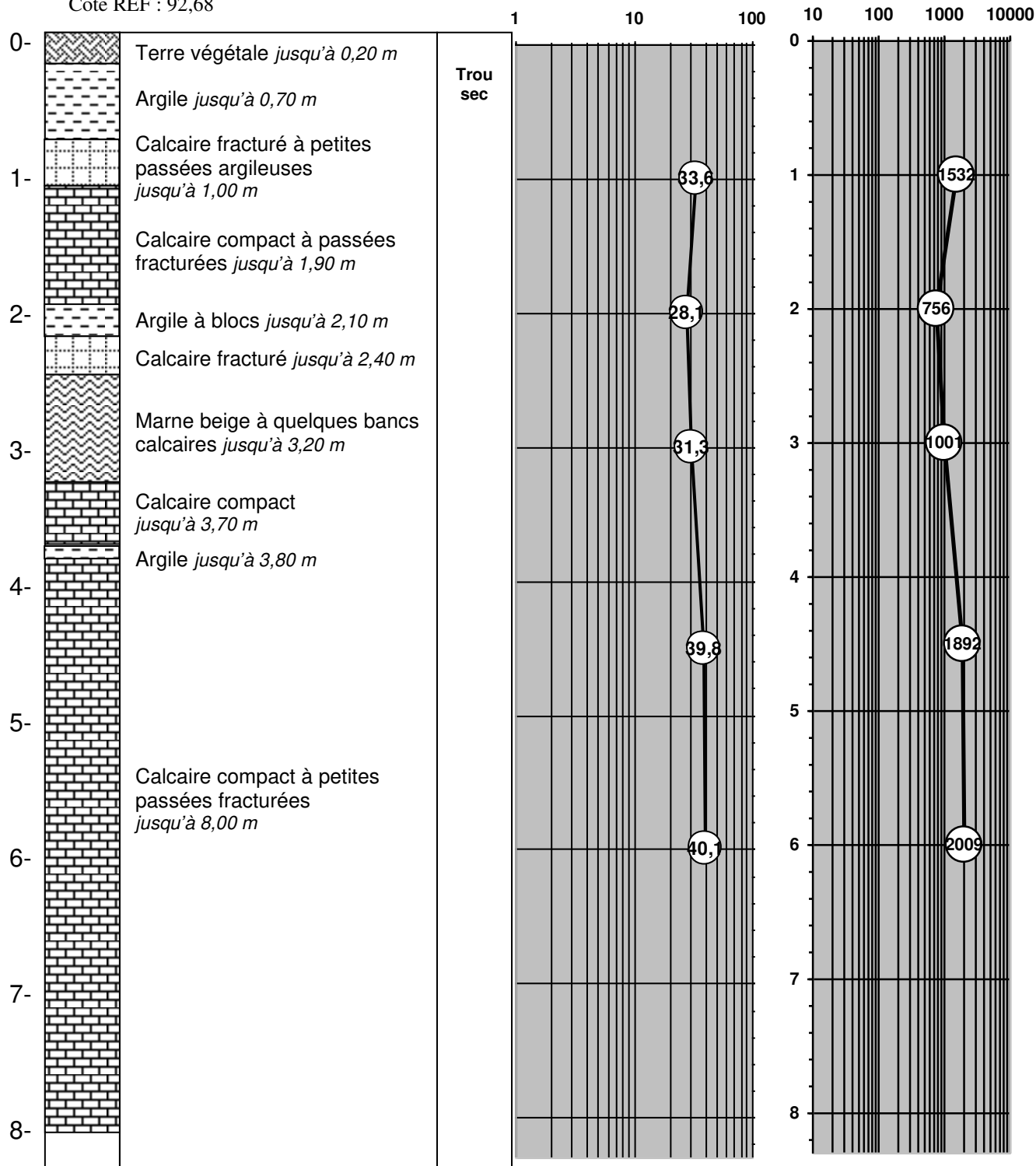
Affaire : Bâtiment psychiatrie CHRU 25- BESANCON

Date : 19/10/2022

SP 8

Prof. (m)	Nature du terrain	Eau	Pression limite PI (bars)	Module pressiométrique E (bars)
--------------	-------------------	-----	------------------------------	------------------------------------

Cote REF : 92,68



Dossier N° : 19056

Affaire : Bâtiment psychiatrie CHRU 25 - BESANCON


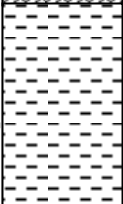
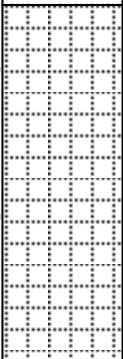
Date : 20/10/2022

Cote N.G.F. 93,84	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	Test d'infiltration des eaux : Perméabilité : $k = 1.10^{-6}$ m/s
	0.5-	Argile à quelques blocs <i>jusqu'à 1,10 m</i>			
	1-				
	1.5-	Calcaire fracturé <i>jusqu'à 1,60 m</i>			
	2-				
	2.5-	Calcaire compact à quelques passées fracturées <i>Jusqu'à 3,00 m</i>			
	3-				

Dossier N° : 19056

Affaire : Bâtiment psychiatrie CHRU 25 - BESANCON

Date : 20/10/2022

Cote N.G.F. 93,84	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	 Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	R O T O P E R C U S S I O N Ø 64 mm	Test d'infiltration des eaux : Perméabilité : $k = 2.10^{-6}$ m/s
	0.5-	 Argile <i>jusqu'à 0,80 m</i>			
	1-	 Calcaire fracturé à \pm de passées argileuse <i>jusqu'à 2,00 m</i>			
	1.5-				
	2-				
	2.5-				
	3-				

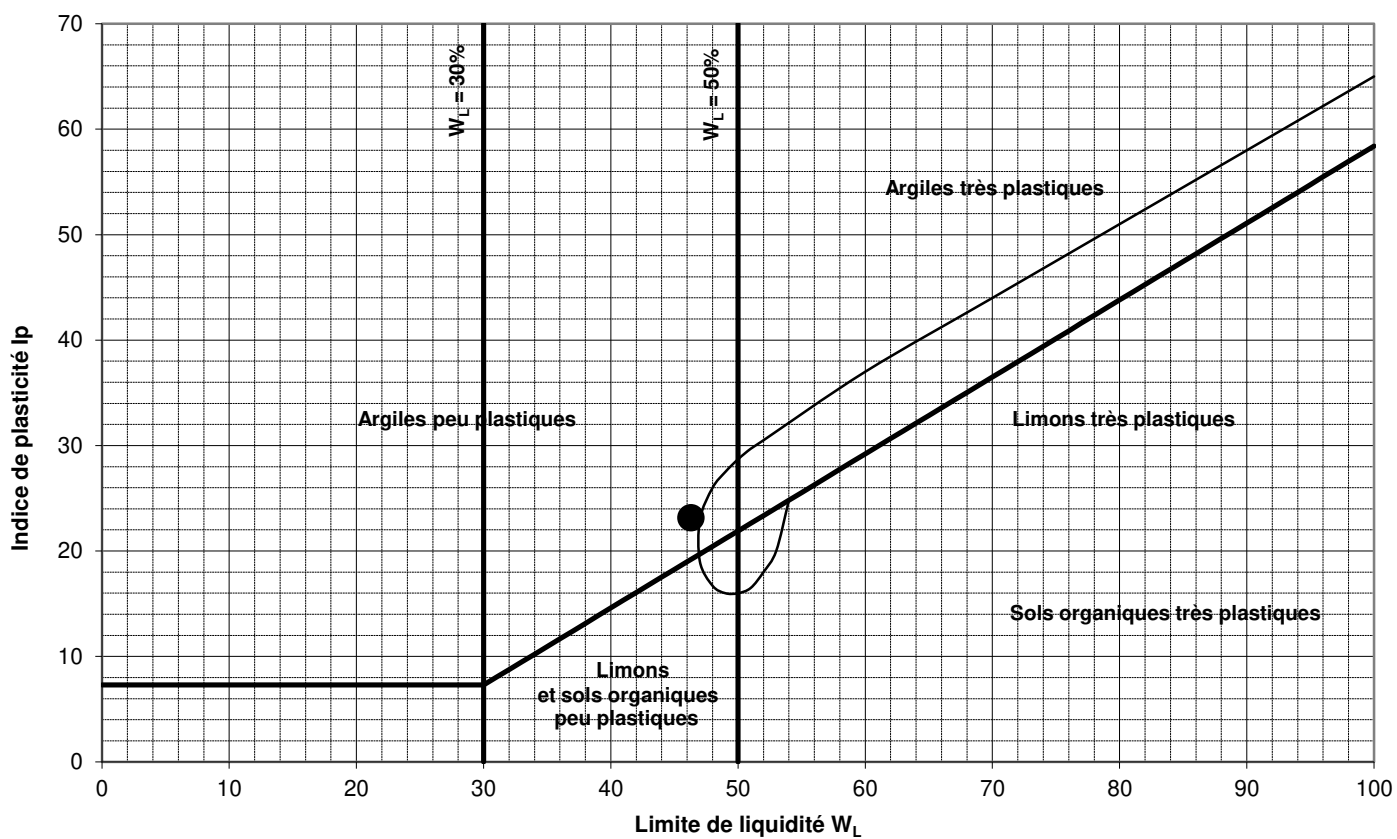
B 3 G 2

Diagramme de Casagrande

Dossier : 19056

Affaire : BESANCON

Objet : Bâtiment psychiatrie CHRU



Sondage	Profondeur (m)	Nature du terrain	Classe GTR	W (%)	W _L (%)	W _P (%)	Ip	Ic
SP4	1,00 à 1,50 m	Argile	A2s	18,2	46,3	23,2	23,1	1,22