

## Annexe 12 : Étude de sols

# 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 03 Août 2022

Notre Référence : BN/2022/18960

**USINE SNTS**

**Rue sous Burgille**

**39 - CHAMPAGNOLE**

**ETUDE GEOTECHNIQUE**

Cette étude géotechnique de type G2 AVP (selon la norme NF P 94-500) a été réalisée à la demande du cabinet ARTEO et pour le compte de SNTS KANGO.

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

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

*Cette étude ne consiste pas en une étude de stabilité de versant.*

## GENERALITES

**Le terrain** est situé rue sous Burgille à CHAMPAGNOLE (39).

Il s'agit des parcelles cadastrales n°0199, 0214 et 0233, section AT. Ces parcelles sont actuellement enherbées et libres d'aménagement. Elles se situent en retrait de la rue sous Burgille, en contre-haut d'un ensemble de bâtiments industriels. En amont à l'Est on note la présence d'un talus boisé puis des voiries de la route nationale 5.

Le terrain présente une pente moyenne de l'ordre d'environ 8 % au droit du projet.

Pour le nivellement de nos sondages une borne existante nous a servi de niveau de référence approximativement à la cote +549,63 NGF, d'après le plan topographique transmis. Le dénivelé total au droit de nos sondages atteint environ 6 m.



Vue aérienne

.../...



Vues du site le jour de notre intervention

**Géologiquement** le proche sous-sol est constitué par des alluvions fluvioglaciaires qui recouvre un substratum marneux à marno-calcaire du jurassique.

**Le projet** comporte la construction d'un bâtiment industriel, étagé dans la pente avec un niveau de RdC partiel semi-enterré à l'aval, et un niveau R+1 général.

Les niveaux finis sont les suivants :

- RdC = +549,50 NGF ;
- R+1 = +552,50 NGF.

Les descentes de charges ne nous ont pas été communiquées mais elles devraient par hypothèse être modérées (inférieures à 60-80 tonnes ponctuelles).

Le projet comportera également la création de parkings et de voiries légères à lourdes.

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

**Notre mission** a comporté la réalisation de 14 sondages géotechniques au pénétromètre dont (2 au droit des voiries), de 3 sondages géologiques profonds dont 3 avec essais pressiométriques, de 2 sondages géologiques courts avec tests d'infiltration et de 1 analyse en laboratoire.

L'implantation de ces investigations est donnée sur le plan joint en annexe.

.../...

## P E N E T R O M E T R E

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 de **terre végétale**.
  
- Ensuite, localement jusqu'à des profondeurs d'environ 0,40 à 3,00 m, un **horizon meuble**, dont les valeurs de la résistance dynamique  $R_d$  sont généralement de l'ordre de 20-30 à 50-60 bars avec quelques passées lâches ( $R_d = 8-10$  à  $10-20$  bars) ou à contrario des passées indurées ( $R_d = 70-250$  bars).

*Il s'agit vraisemblablement de matériaux argileux  $\pm$  altérés.*

- Au-delà, un **horizon consistant** dont les valeurs de  $R_d$ , sont généralement supérieurs à 60-70 bars augmentant progressivement avec la profondeur jusqu'à 100-200 bars voire davantage mais pouvant également présenter des passées meubles ( $R_d = 20-30$  à  $40-50$  bars).

*Cet horizon correspond vraisemblablement à des matériaux fluvio-glaciaires.*

*Les variations de consistance sont probablement dues aux variations de la teneur en cailloutis, graviers, blocs et matrice argilo-sableuses.*

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

.../...

## SONDAGES GEOLOGIQUES PRESSIOMETRE

Les sondages de reconnaissance géologique ont été réalisés à la tarière hélicoïdale Ø 64 mm à l'aide d'un atelier spécialisé GEO 205.

A l'intérieur de 2 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 m, une couche superficielle de **terre végétale**.
  
- Ensuite, jusqu'à des profondeurs d'environ 0,40 à 1,20 m, des argiles brunes à ± de cailloutis qui présentent des caractéristiques mécaniques **faibles** :
  - Pression limite Pl = 5,1 bars ;
  - Module pressiométrique E = 83 bars.*Mesures réalisées à cheval avec l'horizon sous-jacent.*
  
- Au-delà, des **dépôts fluvio-glaciaires** constitués de matériaux argilo-sableux brun clair à brun jaunâtre à ± de cailloutis, graviers et/ou blocs qui présentent des caractéristiques mécaniques **hétérogènes, moyennes à bonnes** :
  - Pression limite Pl = 7,2 à 19,6 bars ;
  - Module pressiométrique E = 73 à 505 bars.

*Les variations de consistance sont probablement dues aux variations de la teneur en cailloutis, graviers, blocs et matrice argilo-sableuses.*

Ces sondages sont tous restés secs hormis le sondage V3 qui révèle la présence d'eau à environ -2,00 m/TN. *Il s'agit vraisemblablement de circulations anarchiques de versant.*

.../...

## ESSAIS D'INFILTRATION

A l'intérieur de 2 sondages, 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)
V3	$8.10^{-7}$ m/s
V4	$7.10^{-7}$ m/s

D'après la classification suivante, les valeurs mesurées sont **très faibles**, de l'ordre de  $10^{-7}$  m/s.

La présence d'une matrice argileuse peut expliquer ces très faibles valeurs.

- $k < 10^{-7}$  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  $k$  qui ont été mesurées, sont très faibles de l'ordre de  $10^{-7}$  m/s. De plus le projet se situe dans un versant pouvant présenter un risque de glissement. L'infiltration des eaux sur site risque de déstabiliser le régime hydrique du site.

De plus, les eaux injectées en partie haute sont susceptibles de ressortir en contrebas du site, notamment au niveau des aménagements existants (bâtiments, voiries, réseaux, ...).

Par conséquent, au vu de ces premières analyses, l'infiltration des eaux de pluies dans le sous-sol **ne sera pas envisageable.**

**Ces eaux devront être soigneusement drainées et évacuées, puis dirigées vers un exutoire.**

.../...

## LABORATOIRE

### ANALYSE GTR :

Nous avons réalisé une analyse de laboratoire (*teneur en eau W, classification GTR...*) sur un échantillon prélevé dans le sondage S2 entre 0,70 et 1,20 m.

Les résultats de cette analyse sont présentés en annexe.

On peut retenir principalement que :

- Les matériaux prélevés présentent une teneur en eau de l'ordre de 23,1 %.
- Ces matériaux sont classés A<sub>2h</sub> selon le GTR92. D'après nos analyses, ces matériaux sont sensibles à l'eau et sujets au matelassage. Ils ont également tendance à perdre toute portance et consistance en présence d'eau.

.../...

## CONCLUSIONS

Les résultats des sondages et essais précédents ont mis en évidence :

- En surface, une couche superficielle de **terre végétale** ;
- Ensuite, localement et jusqu'à des profondeurs d'environ 0,40 à 3,00 m, des **matériaux argileux bruns** présentant de faibles caractéristiques mécaniques voire des **passées lâches**.
- Au-delà, des **dépôts fluvio-glaciaires** constitués de matériaux argilo-sableux brun clair à brun jaunâtre à ± de cailloutis, graviers et/ou blocs qui présentent des caractéristiques mécaniques **hétérogènes, moyennes à bonnes**.

*La consistance de ces matériaux varie vraisemblablement en fonction de la teneur en cailloutis, graviers, blocs et matrice argilo-sableuses.*

### Remarque préliminaire :

**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.**

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

Concernant la solution de fondation du bâtiment, on pourra envisager la réalisation de **fondations superficielles de type semelles et/ou massifs sur gros béton ancrées au sein des dépôts fluvio-glaciaire** au-delà de la frange argileuse brune molle à lâche.

.../...

## Terrassements des pleines masses :

Le projet comporte la construction d'un bâtiment industriel adapté dans la pente avec un niveau de RdC partiel en aval et un niveau R+1 général.

Les niveaux finis sont les suivants :

- RdC = +549,50 NGF ;
- R+1 = +552,50 NGF.

Dans ces conditions des terrassements pouvant atteindre près de 4,00 m sont à attendre. De plus, en partie aval des remblaiements sont également à attendre.

Les terrassements dans les argiles et dépôts fluvio-glaciaires pourront être réalisés par des moyens traditionnels suffisamment puissants.

*En revanche, l'utilisation de matériels d'extraction de forte puissance et de moyens spécifiques (brise roche par exemple...) sera nécessaire en cas de blocs ou graves indurés.*

**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 sont en effet sujettes au phénomène de fauchage.

**Une attention particulière devra être portée à la gestion des circulations des eaux.**

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

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 détremés.

De plus le chantier deviendra rapidement boueux et difficilement praticable par temps de pluie. Il faudra prévoir des problèmes de portance.

**Les fonds de forme devront présenter une légère pente à chaque fin de journée.** Un système de drainage en pied et en tête de talus (fossé drainant) est également nécessaire. Il faut impérativement éviter toute accumulation d'eau sur les fonds de forme.

**Il sera nécessaire de bien maîtriser toutes les venues d'eau en cours de chantier et en phase définitive (drainage périphérique).**

.../...

**On devra veiller à la bonne gestion de toutes les eaux de ruissellements et du versant. Il sera nécessaire de les capter en amont, de les canaliser et de les diriger vers un exutoire pérenne.**

A ce stade de l'étude nous ne pouvons définir les débits d'exhaure, et toutes les venues d'eau susceptibles d'être rencontrées. Il serait judicieux de prévoir une étude hydrogéologique du versant par un BE spécialisé ou hydrogéologue agréé pour quantifier au mieux ces venues d'eau et dimensionner au mieux les dispositifs à mettre en place.

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

### Talutages provisoires :

L'espace disponible devrait être suffisant pour coucher suffisamment les talus et assurer leur stabilité en phase provisoire on pourra envisager de simples talutages, selon 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 les **matériaux argilo-sableux consistants à cailloutis, graviers et blocs**, les **talus provisoires** pourront être couchés avec **une pente Horizontale / Verticale de 1H / 1V** voire de **3H / 2V** dans les franges meubles ;

**Dans tous les cas, on limitera les talus à 2 m de hauteur.**

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.

Pour éviter des terrassements de « grande ampleur » nécessitant un recul important (ou si l'espace n'est pas disponible), il conviendra de réaliser un **confortement sub-vertical en pied de talus**. Il pourrait s'agir en première approche d'enrochement et/ou de gabions en pied de talus (*à préciser en G2PRO*).

Si les talus s'avèrent trop haut et que la stabilité des talus ne peut être assurée, le recours à des **parois spéciales** sera alors inévitable (*berlinoise, paroi cloutée, paroi parisienne ...*) pour terrasser jusqu'au fond de forme, et travailler en sécurité (*à préciser en G2PRO*).

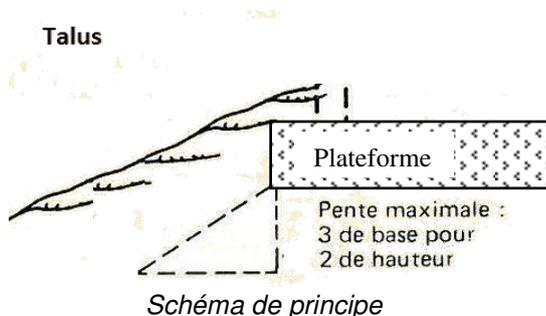
On devra prévoir des dispositifs pour capter toutes les eaux en amont et en pieds de talus (masque drainant, drain, fossé, ...). Une mauvaise gestion des eaux et un non-respect des pentes pourrait entraîner une déstabilisation des talus voire du versant.

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

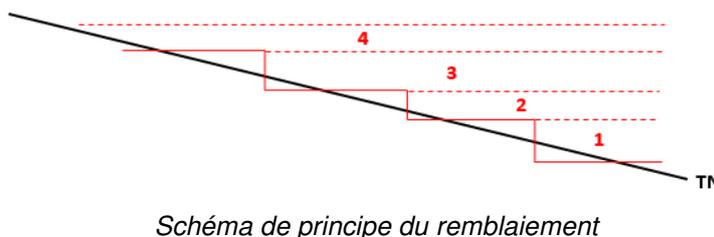
.../...

## Remblaiements :

On évitera tout remblaiement directement dans la pente. Les plateformes devront être encastrées totalement. Il conviendra de respecter une pente de 3H/2V entre le bord des plateformes 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) :



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

## Talutages définitifs :

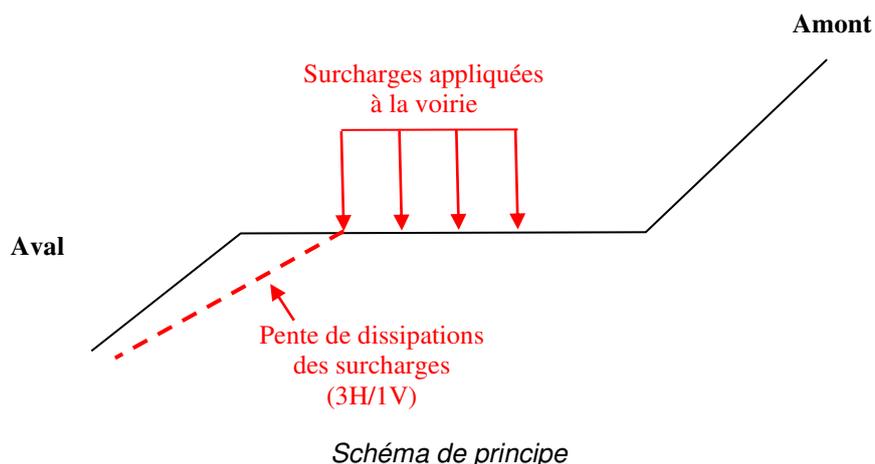
Les **talus définitifs** devront être couchés avec une **pente Horizontale / Verticale de 3H / 2V**, d'une hauteur maximale de 2 m, **végétalisés et drainés de manière correcte** (*drains, collecte et évacuation des eaux vers un exutoire*), voire confortés par un enrochement ou gabions en pied.

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, ...).

**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.

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.

.../...

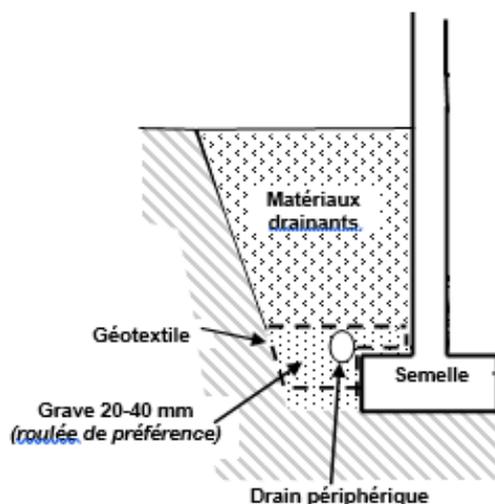


### Parties enterrées :

**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, 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. 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 cette analyse, on peut retenir un mode de fondations superficielles par des **semelles et/ou massifs sur gros béton**, ancrées de 30 cm dans les **dépôts fluvio-glaciaires** constitués d'**argiles sableuses brun clair à brun jaunâtre à ± de cailloutis, graviers et/ou blocs**.

On s'ancrera **au-delà** de la frange argileuse brune molle à parfois quelques cailloutis.

La distinction entre les argiles brunes à franchir et les matériaux fluvio-glaciaires suffisamment portants ne sera pas toujours évidente (*il sera nécessaire de prévoir une vérification des fonds de fouille dans le cadre d'une mission G3 et / ou G4 afin de s'assurer des bonnes profondeurs d'ancrage, de la bonne consistance des sols d'assise ainsi que pour cibler les éventuelles zones à purger et à substituer par un gros béton*).

On respectera au minimum la cote hors gel.

Compte tenu des variations de consistance des matériaux fluvio-glaciaires, comportant notamment quelques passées meubles, on pourra prendre en compte **une contrainte admissible des sols limitée à 1 bar aux l'ELS** (*avec des déformations de l'ordre centimètre à vérifier dans le cadre d'une mission G2 PRO une fois les descentes de charges fixées*).

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.

A titre indicatif, pour chaque sondage, par rapport au **TN actuel** et par rapport aux **NF** (+549,50 NGF pour le RdC et +552,50 pour le R+1), cela conduirait aux profondeurs suivantes, ancrage de 30 cm compris :

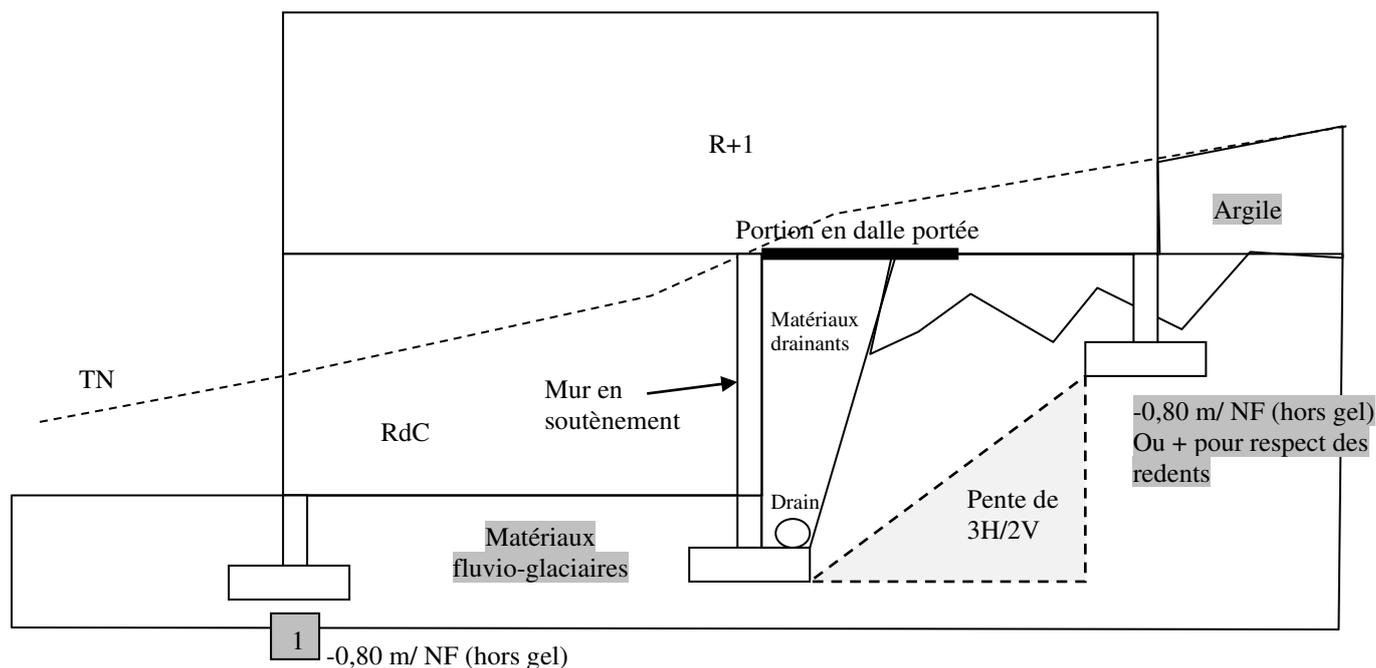
N°	Profondeur d'assise / TN	Profondeur d'assise / NF	Type
P1	-2,70 m	-1,20 m**	R+1
P2	-2,35 m	-0,80 m*	R+1
P3	-2,70 m	-1,70 m**	R+1
P4	-2,50 m	-1,70 m**	R+1
P5	-1,50 m	-1,60 m**	R+1
P6	-3,60 m	-0,80 m*	RdC
P7	-2,90 m	-0,80 m*	RdC
P8	-1,70 m	-0,90 m	RdC
P9	-3,30 m	-0,80 m*	RdC
P10	-2,70 m	-1,50 m**	RdC
P11	-1,80 m	-0,80 m*	RdC
P12	-2,50 m	-1,60 m**	RdC
SP1	-1,50 m	-1,00 m	R+1
S2	-3,40 m	-0,80 m*	RdC
SP3	-2,00 m	-0,80 m*	RdC

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

\*\*Argile molle ou passée meuble à franchir au sein des dépôts fluvio-glaciaire ;

.../...

Les cotes de la zone R+1 sont susceptibles d'être approfondies pour respecter les redents (voir schéma ci-dessous).



*Schéma de principe*

Toutes les poches ou surépaisseurs **d'argiles molles ou passées lâches** au sein des matériaux fluvioglaciers devront impérativement être purgées et substituées par un gros béton.

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

Un **blindage des fouilles** pourrait être nécessaire en cas de faible cohésion des terrains.

Remarque :

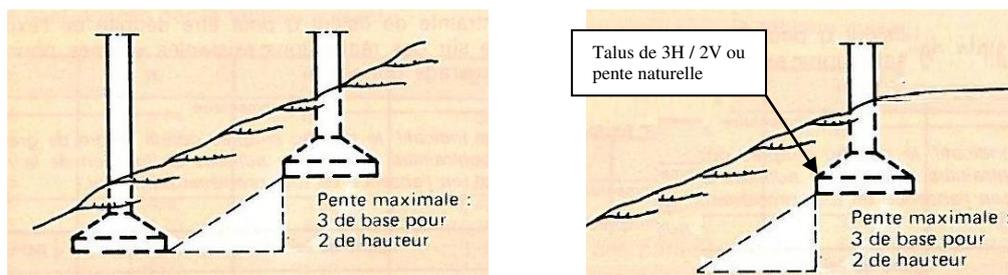
Il sera probablement nécessaire **de prévoir des portions en dalle portée fondée comme le reste de la structure** en cas d'impossibilité de compacter suffisamment les remblais **le long du mur enterré du RdC** (voir schéma ci-précédent).

.../...

Redent :

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

Il conviendra également de respecter **une pente maximale de 3H / 2V** à partir de l'arrêt d'assise des fondations ou de l'assise des dallages en veillant à ce que cette pente ne ressorte pas dans la pente des talus de plateforme ou dans la pente naturelle du site.



Schémas de principe

Pour rappel, 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, ...).

**Rappelons qu'il conviendra de prendre toutes les mesures nécessaires lors des travaux de terrassements et de compactage pour ne pas déstabiliser le versant, et assurer la stabilité des talus provisoires et définitifs ainsi que les plateformes à créer.**

.../...

## Dallages :

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

- géotextile anticontaminant (*voire cloutage des fonds de forme argileux lâches avec du brut de minage type 0-300 à 0-500 mm, notamment par temps pluvieux*) ;
- matériaux de blocage type 0-200 mm, épaisseur 40 cm **minimum** ;
- grave calibrée type 0-31,5 mm, épaisseur minimum : 25 cm.

Des essais à la plaque vérifieront sous dallages que :

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

*Objectifs à ajuster en fonction des surcharges réellement développées par le projet.*

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

- 40 à 100 bars dans les argiles meubles ;
- 150 à 600 bars dans les matériaux fluvio-glaciaires.

*$E_m$  : Module pressiométrique du sol*

*$\alpha$  : Coefficient rhéologique du sol*

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

### Remarque :

En partie amont du projet, il sera probablement nécessaire **de prévoir des portions en dalle portée fondée comme le reste de la structure pour le R+1** en cas d'impossibilité de compacter suffisamment les remblais **le long du mur enterré du RdC.**

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

*Cette technique offre l'avantage de ne pas compacter les matériaux aux abords des constructions existantes.*

*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 et parkings :

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

- géotextile anticontaminant (*voire cloutage des fonds de forme argileux lâches avec du brut de minage type 0-300 à 0-500 mm, notamment par temps pluvieux*) ;
- matériaux de blocage type 0-200 mm, épaisseur 30 cm **minimum** ;
- grave calibrée type 0-31,5 mm, épaisseur minimum : 25 cm.

Des essais à la plaque vérifieront, sous voiries légères et parkings VL que :

**$k > 5 \text{ bars / cm}$ ,  $EV2 > 500 \text{ bars}$  avec  $EV2 / EV1 < 2$ .**

Pour les éventuelles voiries lourdes PL, on portera le blocage à 50 cm et on pourra rajouter une couche de 10 cm de grave traitée, et des essais à la plaque vérifieront que :

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

*Objectifs à ajuster en fonction des surcharges réellement développées, le trafic et la fréquence.*

.../...

Remarques :

Que ce soit pour les dallages ou pour les voiries, en cas de fond de forme argileux mou étendu, il faudra avoir recours à la mise en œuvre **d'un blocage plus épais** voire **d'un cloutage** des argiles molles avec du brut de minage type 0/300 à 100/500 mm voire plus grossiers (incorporé dans le fond de forme mou), notamment en période pluvieuse.

Rappelons que le chantier pourrait devenir rapidement boueux et difficilement praticable, notamment en période pluvieuse.

**Pour rappel, les talus définitifs devront présenter une pente Horizontale / Verticale de 3H / 2V, être limités à 2,00 m de hauteur, être végétalisés et être drainés de manière correcte, voire confortés par un enrochement ou gabions en pied.**

De plus, ces talus devront être couché à partir d'un débord de 2 m par rapport au bord extérieur des dallages ou point d'application des surcharges (voiries et parkings).

On veillera à encastrer les plateformes suffisamment dans le terrain naturel actuel pour éviter tout risque de déstabilisation. Les remblaiements directs dans le versant sont à proscrire.

On devra respecter une pente maximale Horizontale / Verticale de 3H / 1V prise à partir de du point d'application des surcharges appliquées à la voirie, en veillant à ce que cette pente ne ressorte pas dans la pente naturelle notamment des talus de la double voie au Nord.

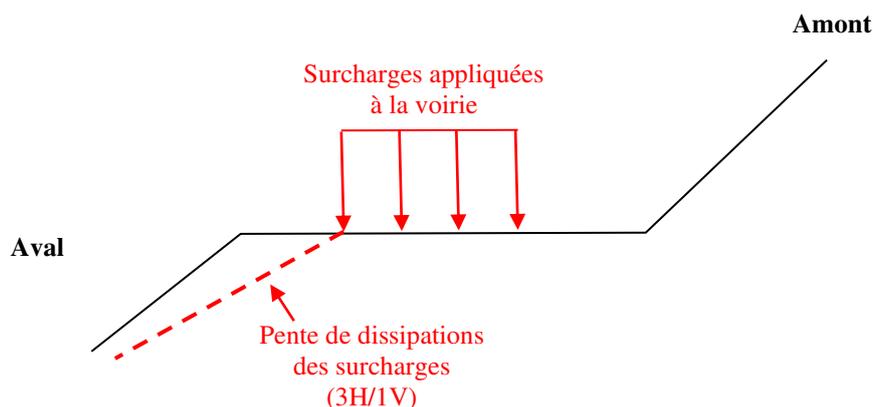


Schéma de principe

.../...

## Classification sismique du sol :

Eurocode 8 (Mai 2011) :

- Zone de **sismicité 3 modérée**, d'après le Nouveau Zonage Sismique ;
- Sol de de **Classe B** : dépôts profonds de matériaux argilo-sableux à cailloutis, graviers et blocs de qualité moyennes à bonne.
- Catégorie d'importance II (*à confirmer par le Maître d'Ouvrage*) ;
- Valeur de l'accélération horizontale **ag = 1,1 m/s<sup>2</sup>** ;
- Paramètre de sol S = 1,35 (NF EN 1998-1) pour une classe de sol B.

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

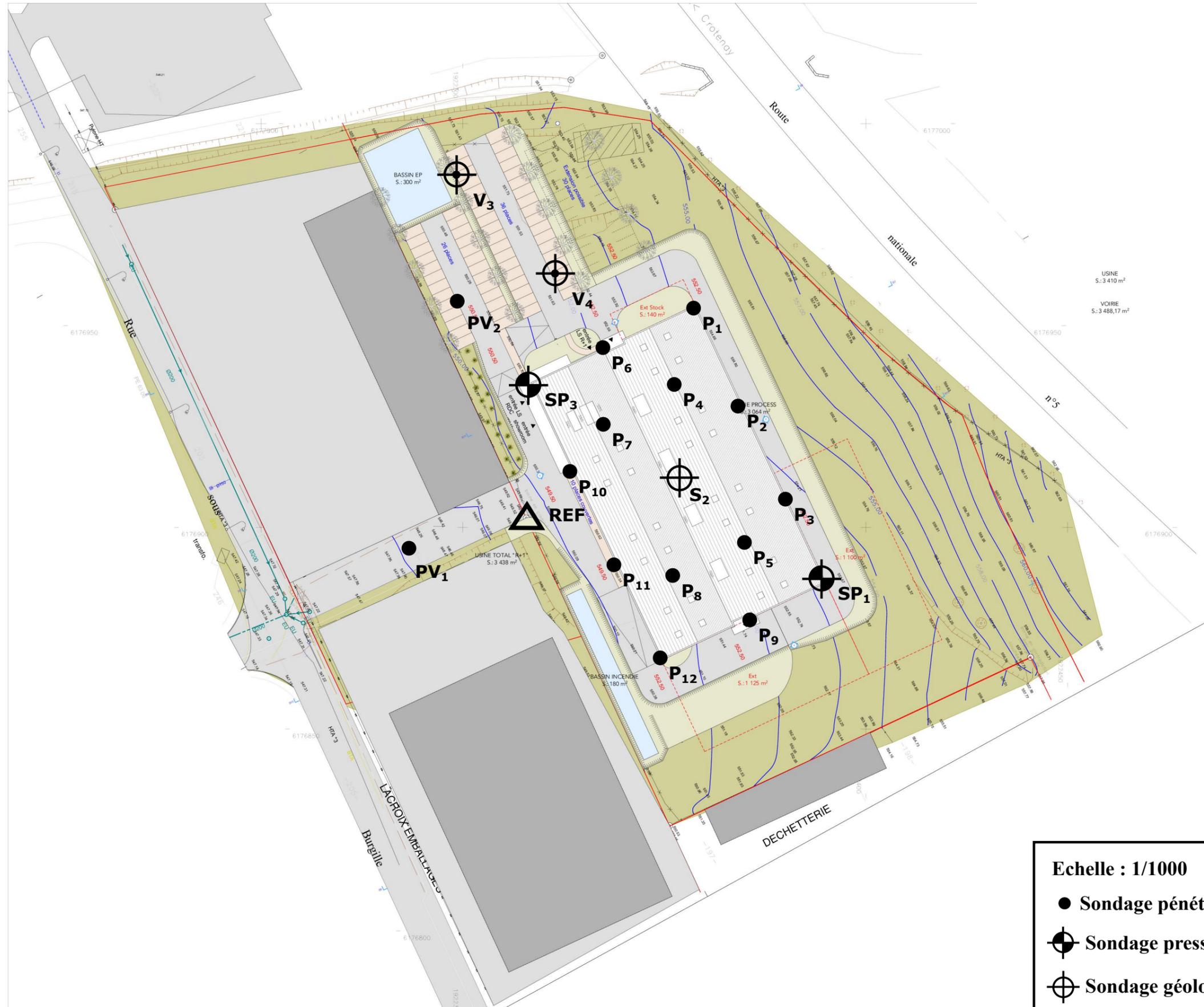
*Selon la configuration du projet, notamment ses charges, les talutages ou confortements envisagés, le présent rapport devra être suivi d'une étude **G2PRO, G3 et/ou G4** (selon l'enchaînement des missions géotechniques de la norme NF P 94-500).*

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

**B. NICEY**

## **DOCUMENTS ANNEXES**

# USINE SNTS 25 - CHAMPAGNOLE



USINE  
S: 3 410 m²  
VOIRIE  
S: 3 488,17 m²

Echelle : 1/1000

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

# B 3 G 2

## DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm,  $\Phi$  cône : 50 mm

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

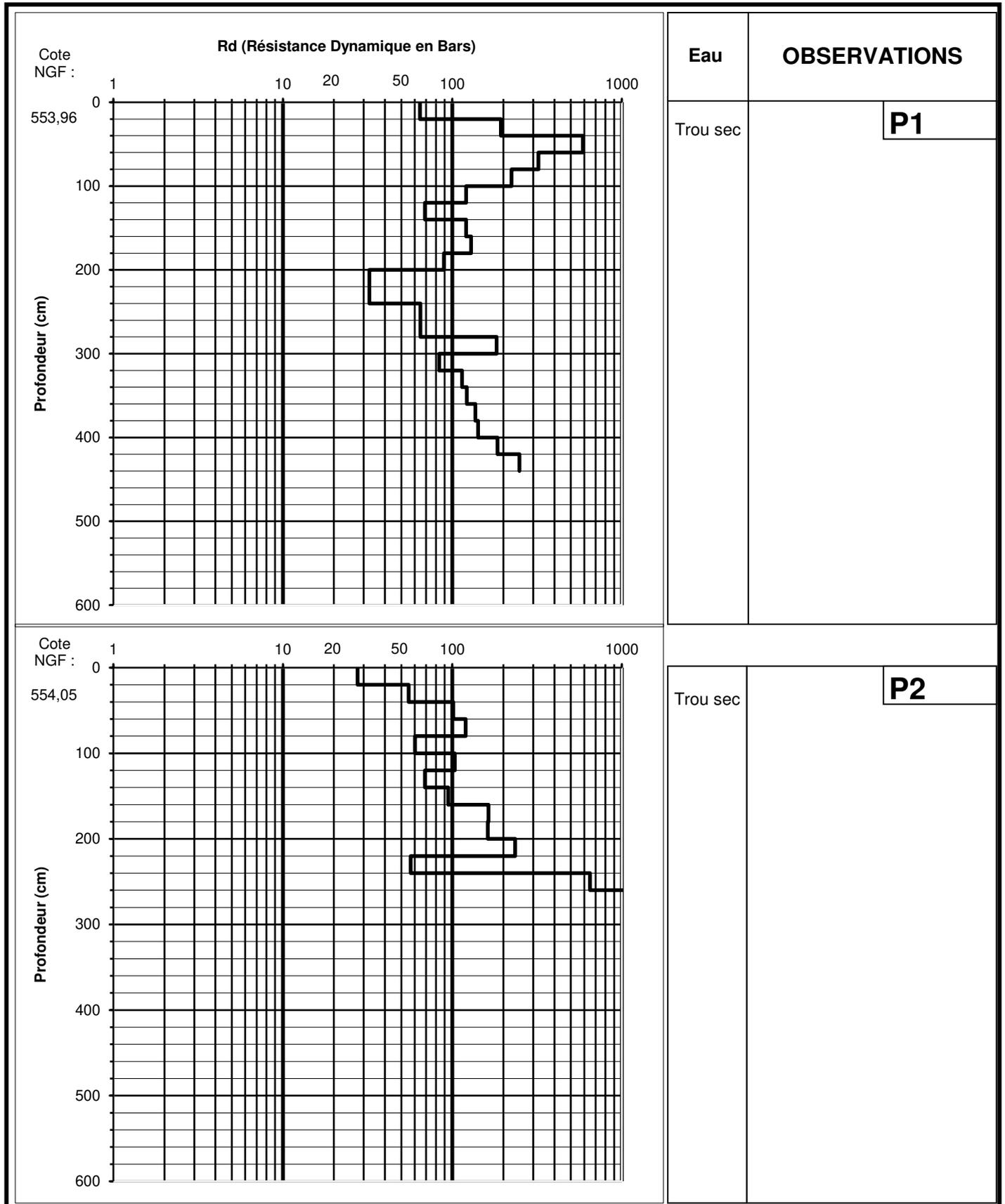
Dossier N° : 18 960

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

Affaire : Usine SNTS 39-CHAMPAGNOLE

e-mail : b3g2@b3g2.fr

Date : 18/07/2022



# B 3 G 2

## DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm,  $\Phi$  cône : 50 mm

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

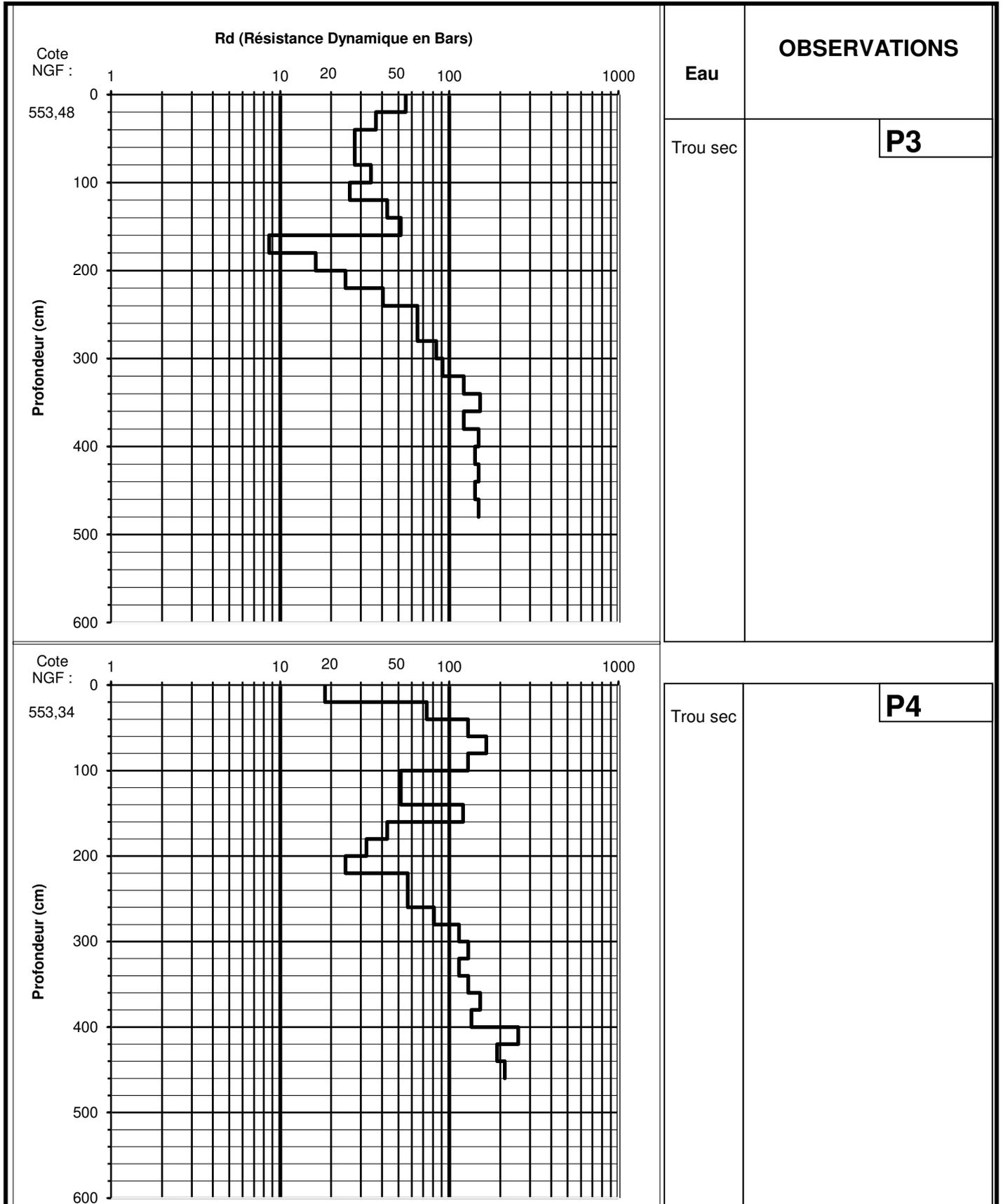
Dossier N° : 18 960

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

Affaire : Usine SNTS 39-CHAMPAGNOLE

e-mail : b3g2@b3g2.fr

Date : 18/07/2022



# B 3 G 2

## DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm,  $\Phi$  cône : 50 mm

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

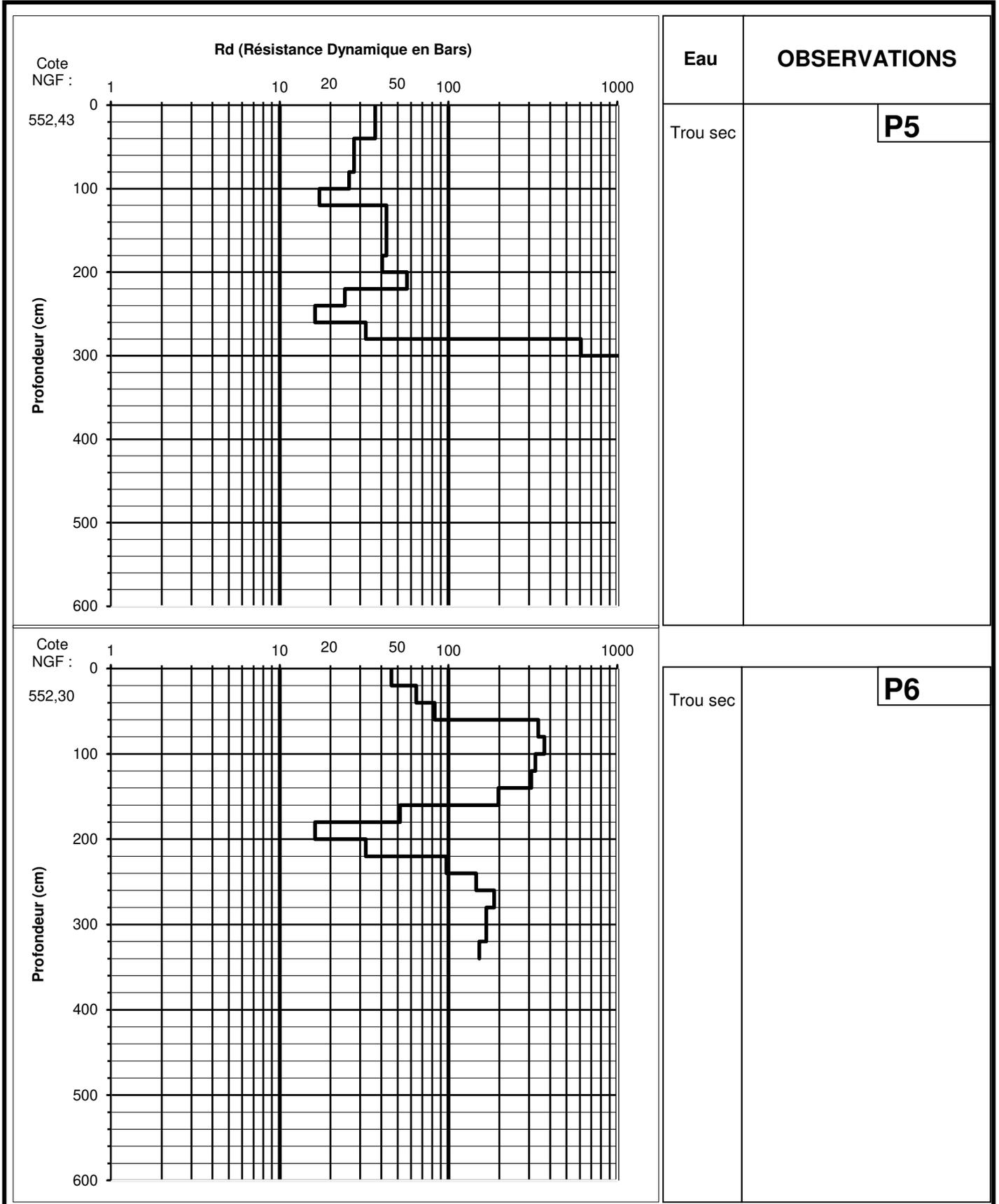
Dossier N° : 18 960

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

Affaire : Usine SNTS 39-CHAMPAGNOLE

e-mail : b3g2@b3g2.fr

Date : 18/07/2022



# B 3 G 2

## DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm,  $\Phi$  cône : 50 mm

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

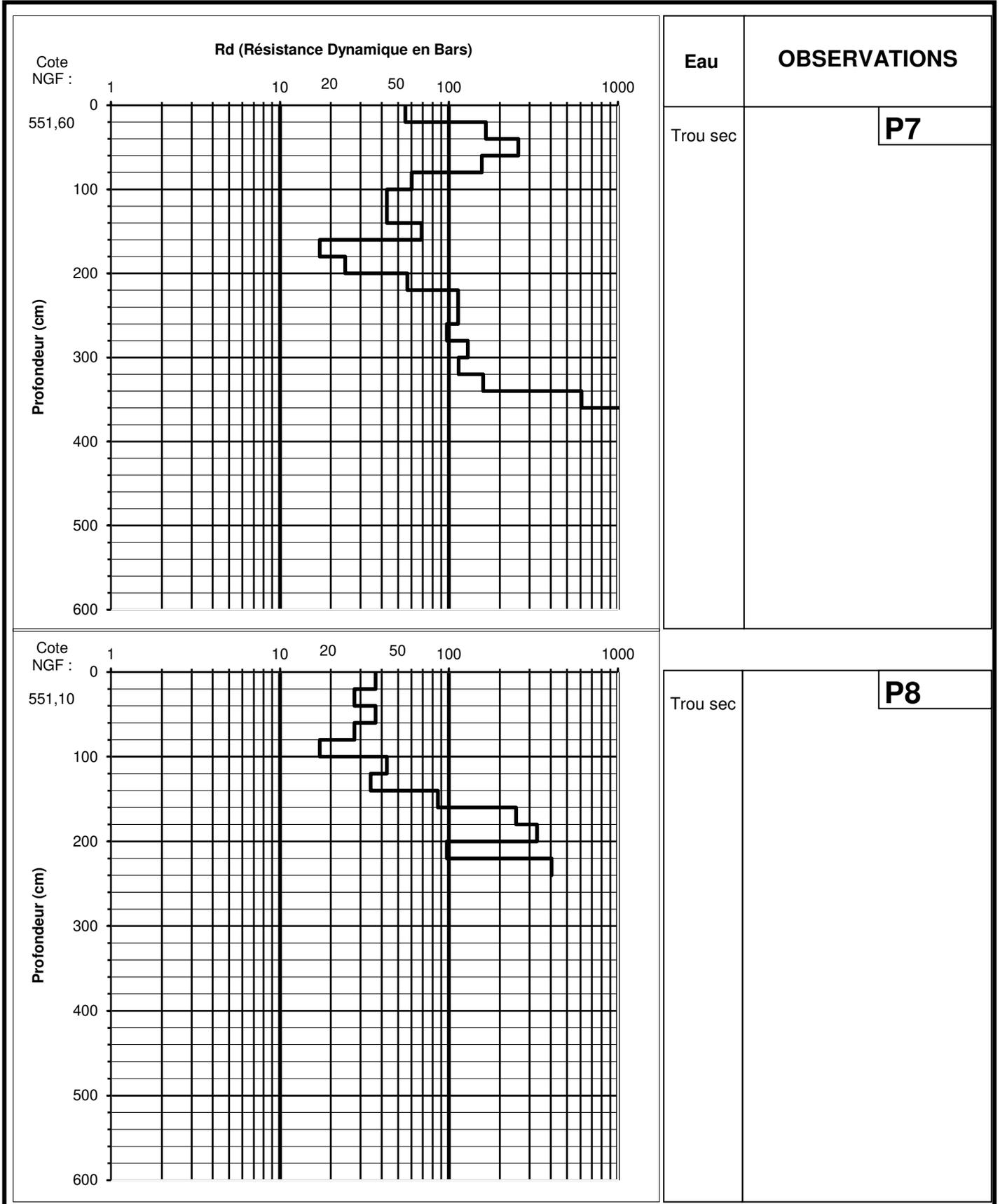
Dossier N° : 18 960

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

Affaire : Usine SNTS 39-CHAMPAGNOLE

e-mail : b3g2@b3g2.fr

Date : 18/07/2022



# B 3 G 2

## DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm,  $\Phi$  cône : 50 mm

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

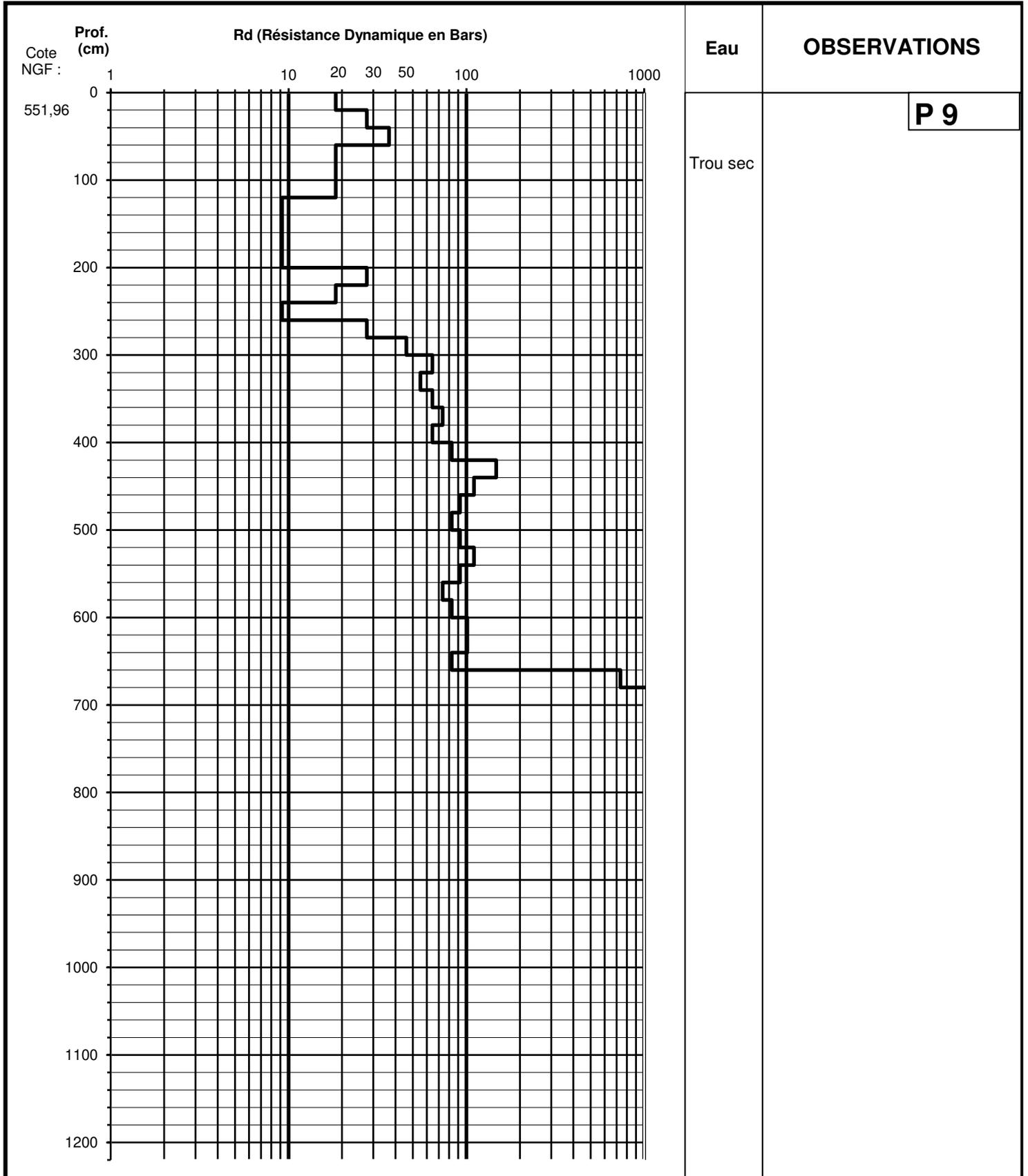
Dossier N° : 18 960

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

Affaire : Usine SNTS 39-CHAMPAGNOLE

e-mail : b3g2@b3g2.fr

Date : 18/07/2022



# B 3 G 2

## DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm,  $\Phi$  cône : 50 mm

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

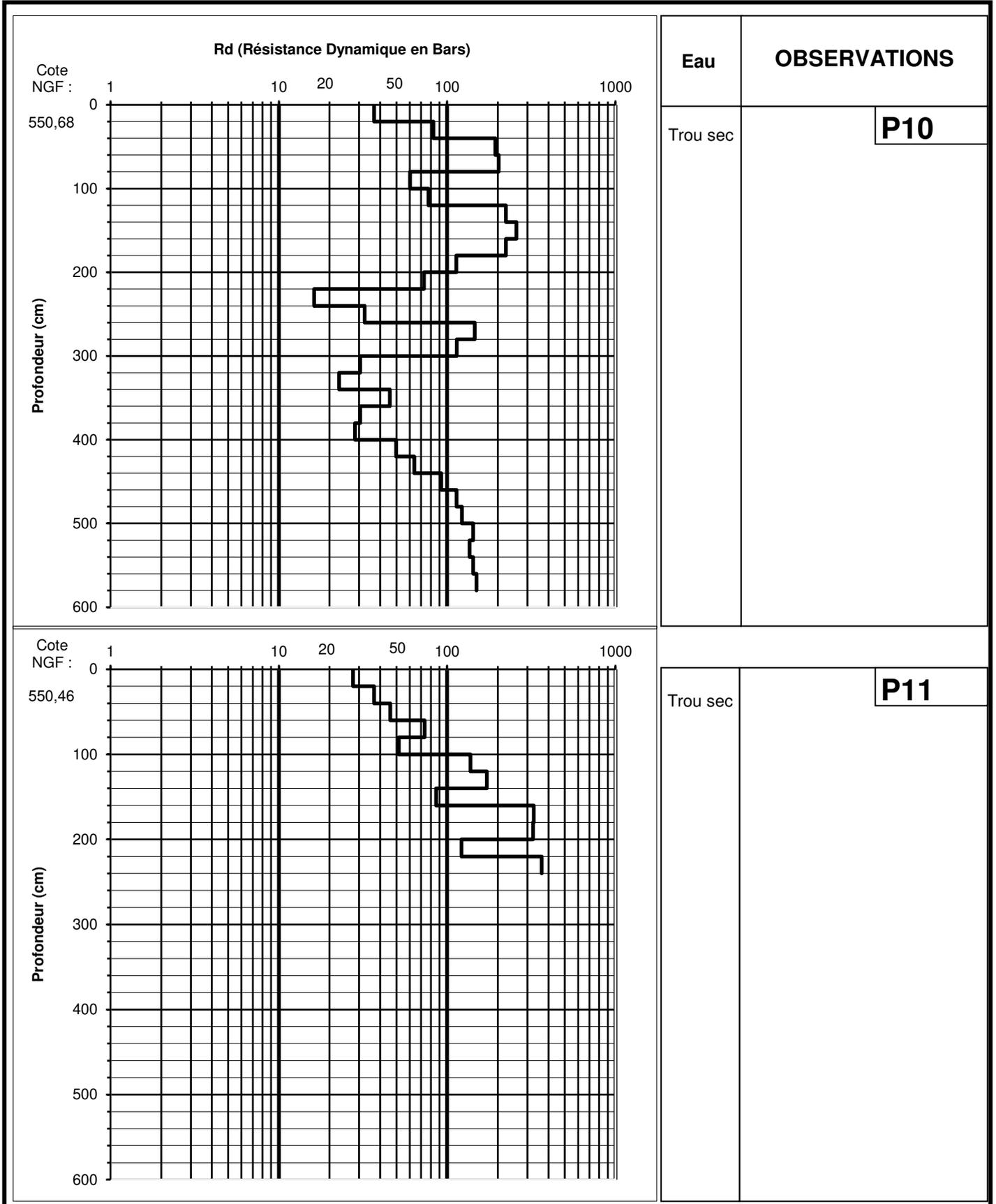
Dossier N° : 18 960

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

Affaire : Usine SNTS 39-CHAMPAGNOLE

e-mail : b3g2@b3g2.fr

Date : 18/07/2022



# 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

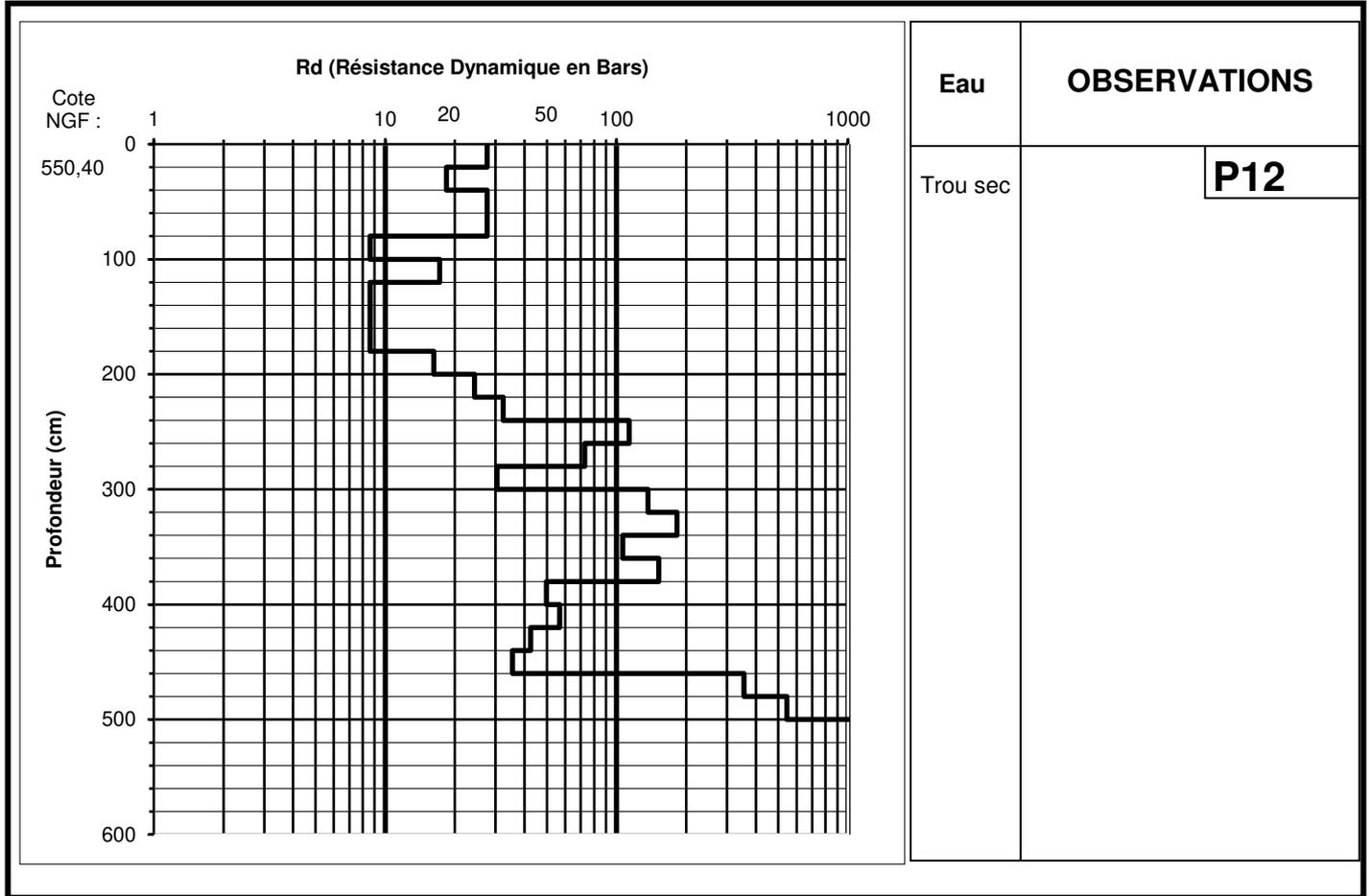
PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm,  $\Phi$  cône : 50 mm

Dossier N° : 18 960

Affaire : Usine SNTS 39-CHAMPAGNOLE

Date : 18/07/2022

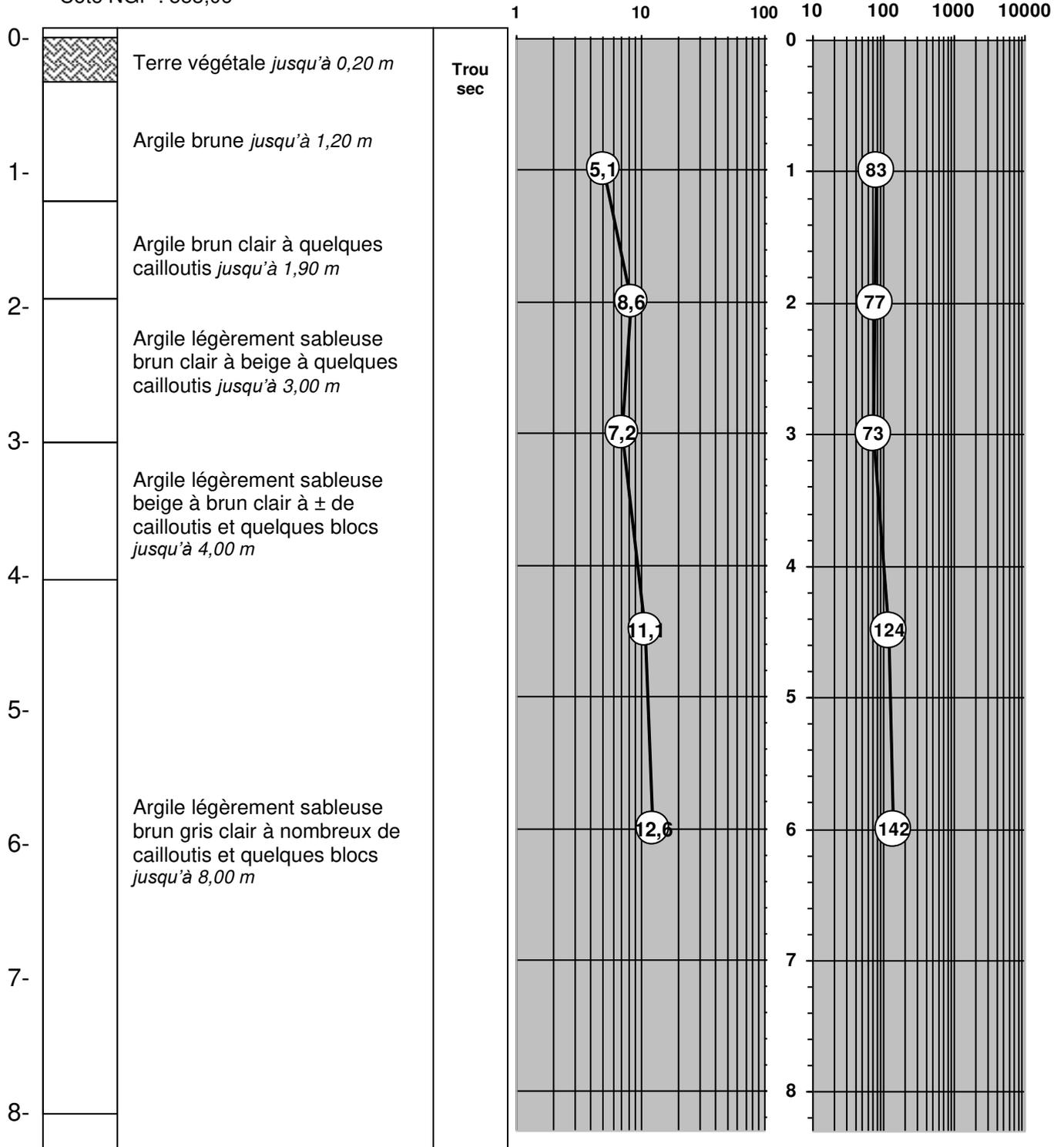


Dossier N° : 18960  
Affaire : Usine SNTS 39-CHAMPAGNOLE  
Date : 18/07/2022

**SP 1**

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

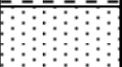
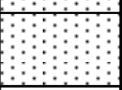
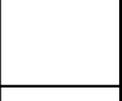
Cote NGF : 553,06



# B 3 G 2

## Sondage mécanique de reconnaissance S2

Dossier N° : 18960  
Affaire : Usine SNTS 39-CHAMPAGNOLE  
Date : 18/07/2022

Cote NGF : 552.10	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	 Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	<b>T A R I E R E</b>	
		 Argile brune à quelques cailloutis <i>jusqu'à 0,70 m</i>			
	1.0-	 Argile sableuse brune à brun clair à cailloutis et graviers <i>jusqu'à 1,20 m</i>			
		 Argile légèrement sableuse brun jaunâtre à quelques graviers <i>jusqu'à 1,60 m</i>			
	2.0-	 Argile légèrement sableuse brun jaunâtre à nombreux graveleuse <i>jusqu'à 2,00 m</i>			
	3.0-				
	4.0-	 Argile brun beige à quelques graviers <i>jusqu'à 4,50 m</i>			
	5.0-		Ø 64 mm		
	6.0-	 Argile légèrement sableuse beige <i>jusqu'à 8,00 m</i>			
	7.0-				
	8.0-				

# B 3 G 2

## Sondage pressiométrique

(Tarière hélicoïdale Ø 64 mm)

Sonde lanterneée

Dossier N° : 18960

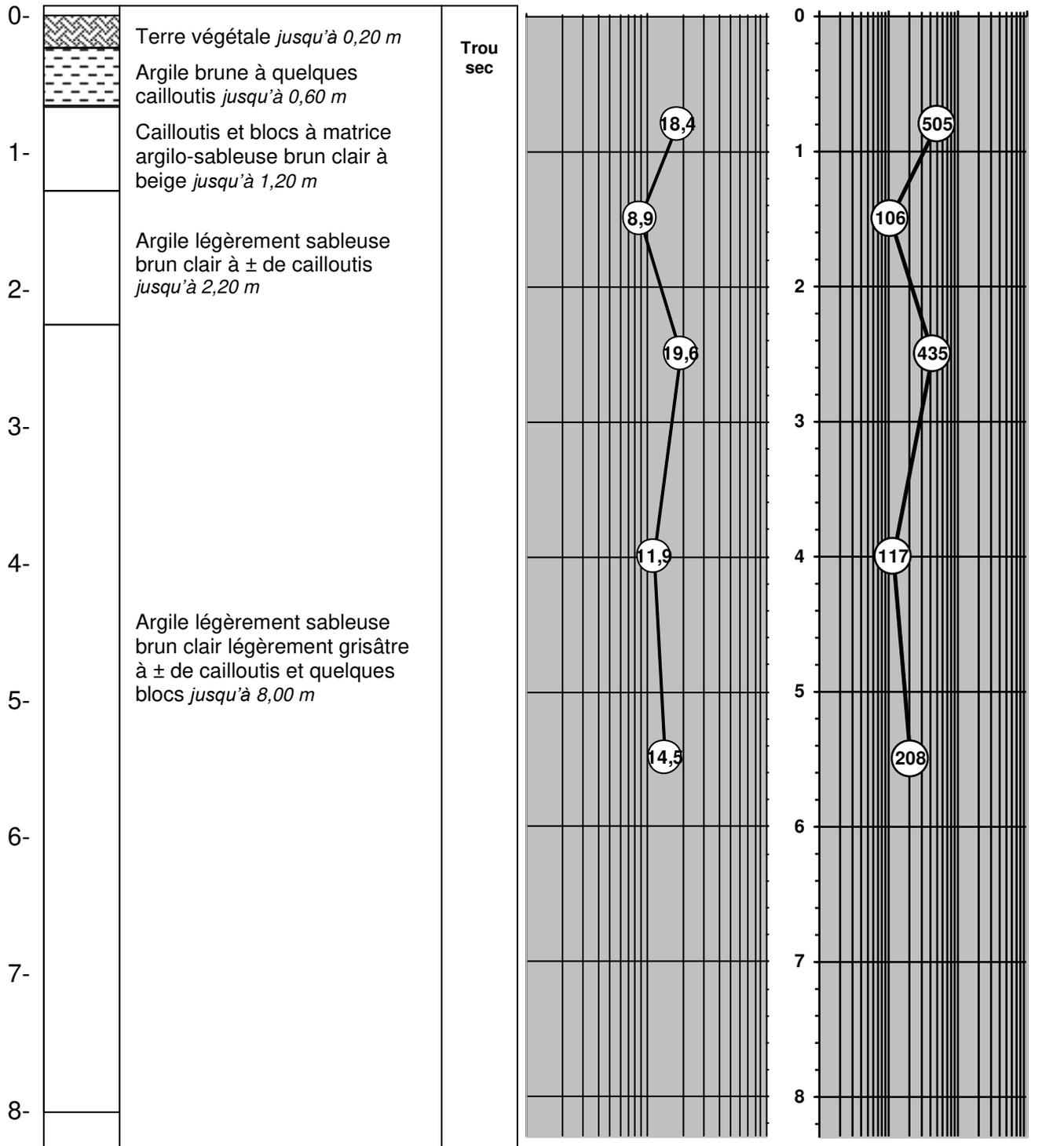
Affaire : Usine SNTS 39-CHAMPAGNOLE

Date : 18/07/2022

**SP 3**

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

Cote NGF : 550,70



# B 3 G 2

## DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm,  $\Phi$  cône : 50 mm

10, Rue de la Coupotte - 25410 Saint-Vit

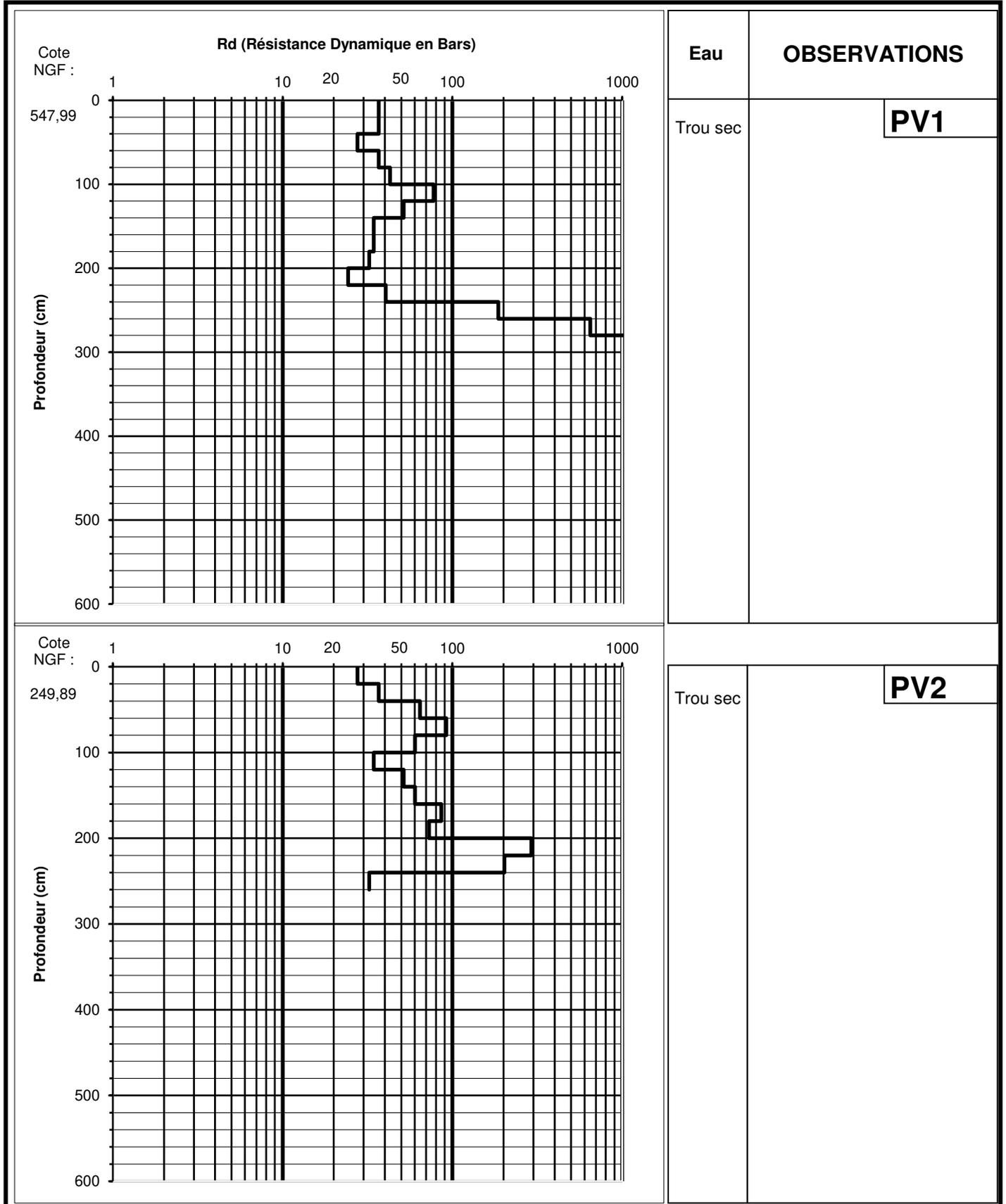
Dossier N° : 18 960

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

Affaire : Usine SNTS 39-CHAMPAGNOLE

e-mail : b3g2@b3g2.fr

Date : 18/07/2022



# B 3 G 2

## Sondage mécanique de reconnaissance V3

Dossier N° : 18960  
Affaire : Usine SNTS 39-CHAMPAGNOLE  
Date : 18/07/2022

Cote NGF : 550.75	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	 Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>		T A R I E R E  H E L I C O I D A L E  Ø 64 mm	<b>Test d'infiltration des eaux :</b>  Perméabilité :  $k = 8.10^{-7}$ m/s
		 Argile brune <i>jusqu'à 0,40 m</i>			
	0.5-				
	1-	Sable et graviers brun jaunâtre à légère matrice argileuse <i>jusqu'à 1,50 m</i>			
	1.5-				
	2-	Argile brun jaune à quelques graviers <i>jusqu'à 2,00 m</i>	Eau -2,00 m		
	2.5-	Argile sableuse brun jaunâtre à quelques de graviers <i>jusqu'à 3,00 m</i>			
	3-				

# B 3 G 2

## Sondage mécanique de reconnaissance V4

Dossier N° : 18960  
Affaire : Usine SNTS 39-CHAMPAGNOLE  
Date : 18/07/2022

Cote NGF : 551,72	Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
	0-	 Terre végétale <i>jusqu'à 0,20 m</i>	Trou sec.	T A R I E R E  H E L I C O I D A L E  Ø 64 mm	<b>Test d'infiltration des eaux :</b>  Perméabilité :  $k = 7.10^{-7}$ m/s
	0.5-	Argile brune à cailloutis <i>jusqu'à 0,60 m</i>			
	1- 1.5- 2- 2.5- 3-	Argile brun jaunâtre à quelques graviers <i>jusqu'à 3,00 m</i>			

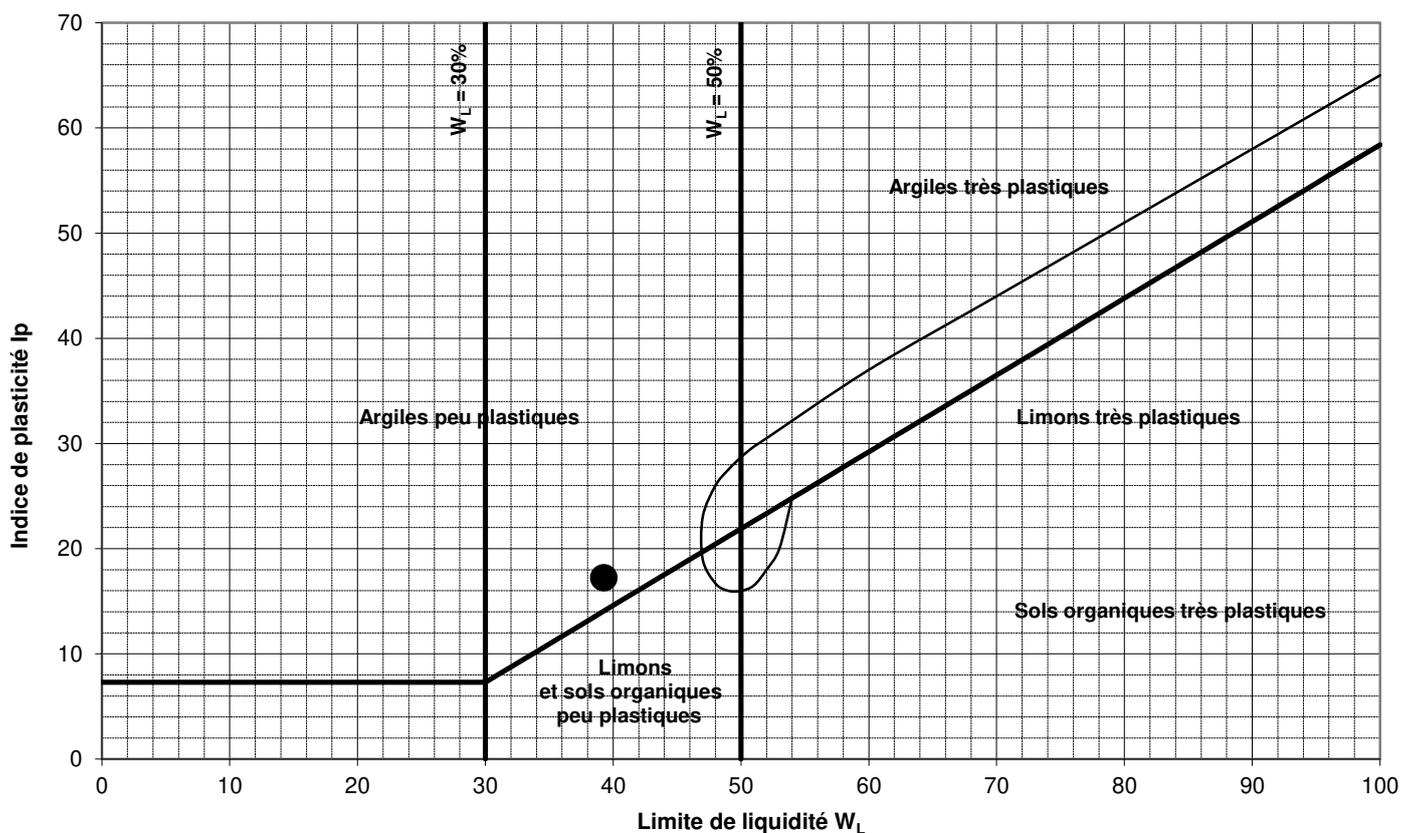
# B 3 G 2

## Diagramme de Casagrande

**Dossier :** 18960

**Affaire :** CHAMPAGNOLE

**Objet :** Usine SNTS



Sondage	Profondeur (m)	Nature du terrain	Classe GTR	W (%)	$W_L$ (%)	$W_P$ (%)	$I_p$	$I_c$
S2	0,70 à 1,20 m	Argile sableuse brune à brun clair à cailloutis et graviers	<b>A2h</b>	23,1	39,3	22,0	17,2	0,94