B 3 G 2 **Bureau d'études de Géologie, Géophysique et Géotechnique**

ETUDES DE SOL – AVANT-PROJETS -FONDATIONS – TERRASSEMENTS – HYDROLOGIE – GEOPHYSIQUE – EXPERTISES – SUIVI DE CHANTIER

SAINT VIT, le 26 Février 2026

Référence : **QG/2026/19389-C**

NUMERICUM SANTE

Rue Ambroise Paré

25 - BESANCON

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE

Mission G5

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
SIRET : 45175275200019 - APE : 742C - CODE TVA FR 70451752752

DESCRIPTION DE LA MISSION

Ce diagnostic géotechnique de type **G5** (selon la norme NF P 94-500) a été réalisé à la demande de **CEI (Philippe Nicolas)** et pour le compte de **l'UNIVERSITE DE FRANCHE-COMTE.**

Ce diagnostic G5 fait suite à notre précédente mission G2 AVP+PRO (référence QG/2025/19389-B datée du 06/02/2025).

Ce diagnostic a pour objectif de :

- Réaliser une reconnaissance des fondations du bâtiment mitoyen au projet ;
- Déterminer les structures des futures voiries.

Rappel des étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet (norme NF P 94-500) :

- ETAPE 1 : Etude Géotechnique Préalable (G1) :
  - Phase Etude de Site (ES) ;
  - Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

- ETAPE 2 : Etude Géotechnique de Conception (G2) :
  - Phase Avant-projet (AVP) ;
  - Phase Projet (PRO) ;
  - Phase DCE / ACT.

- ETAPE 3 : Etude Géotechnique de Réalisation (G3 et G4) :
  - Etude et Suivi Géotechnique d'Exécution (G3)
    - Phase Etude ;
    - Phase Suivi ;
  - Supervision Géotechnique d'Exécution (G4)
    - Phase Supervision de l'Etude d'Exécution ;
    - Phase Supervision du Suivi d'Exécution ;

- Etude d'Eléments Géotechniques Spécifiques :
  - Diagnostic Géotechnique (G5)

Vous trouverez en annexe :

- *Le tableau 1 – Enchainement des missions d'ingénierie géotechnique (NF P 94-500) ;*
- *Le tableau 2 – Classification des missions d'ingénierie géotechnique (NF P 94-500).*

…/…

RECONNAISSANCES DE FONDATIONS

Nous avons des excavations à la pelle mécanique le long du bâtiment de recherche « Socrate », mitoyen au projet, afin de reconnaitre ses fondations (profondeurs, débords, ancrages, …).

Deux excavations RF201 et RF202 ont permis l'examen des fondations du bâtiment.





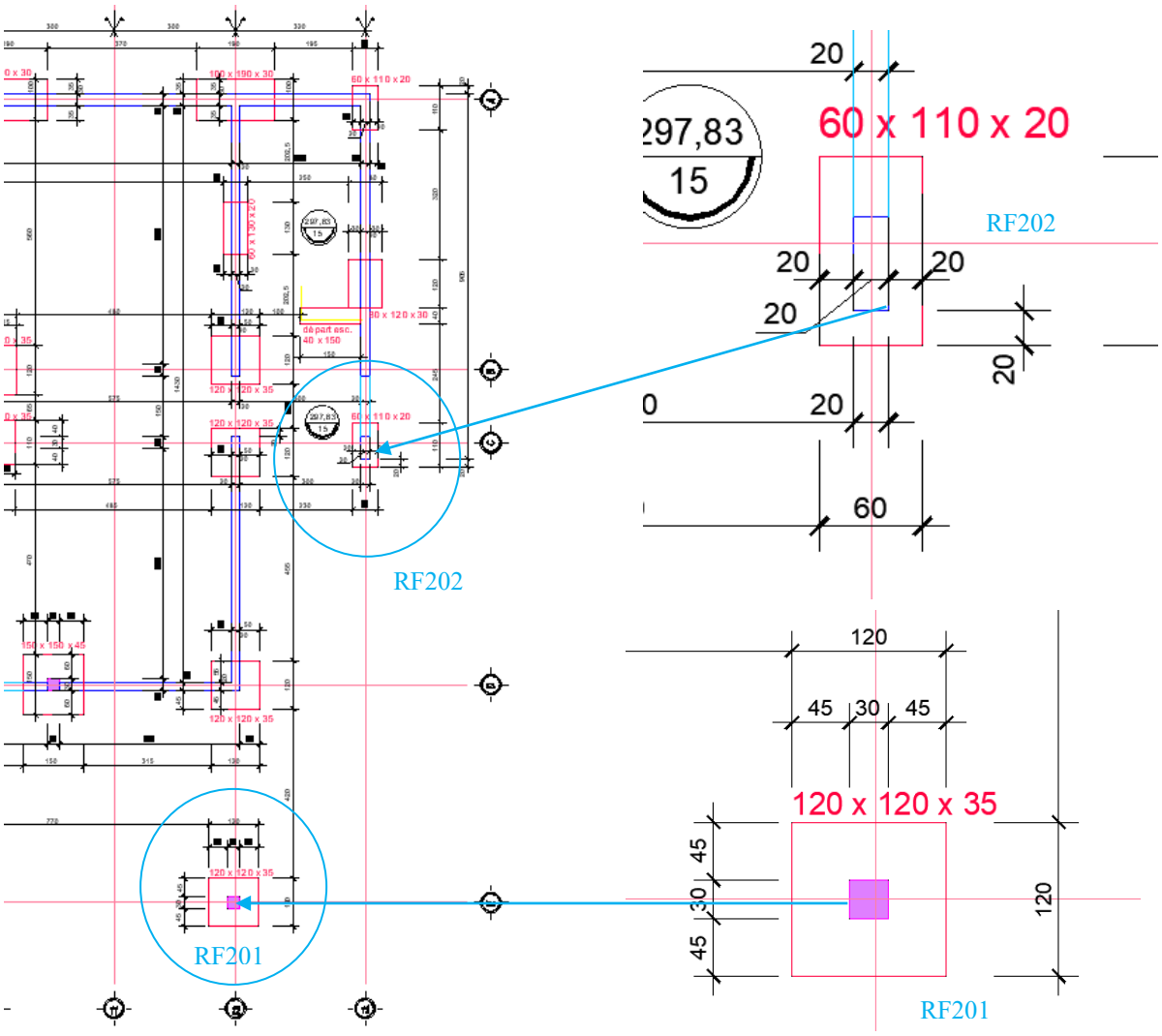


…/…

Une troisième excavation a été tentée dans la partie amont au droit du talus mais n'a pas abouti.



L'implantation de ces investigations est donnée ci-dessous.



…/…

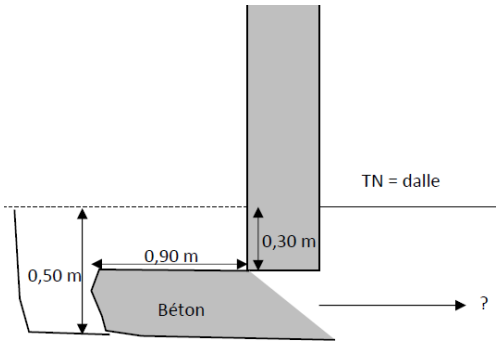
Analyse des excavations :

- RF201 :

  La fouille révèle la présence du substratum calcaire compact à -0,50 m/TN. Ce substratum est recouvert de tout-venant et d'une couche de terre végétale.

  Nous avons observé la continuité du poteau en béton sur 0,30 m, avant de rencontrer une fondation en béton présentant un débord de 0,90 m ancré au sein du substratum calcaire compact.

  Le débord de fondation observé est plus important (90 cm) que celui indiqué sur le plan de fondations transmis (45 cm), [voir page précédente].

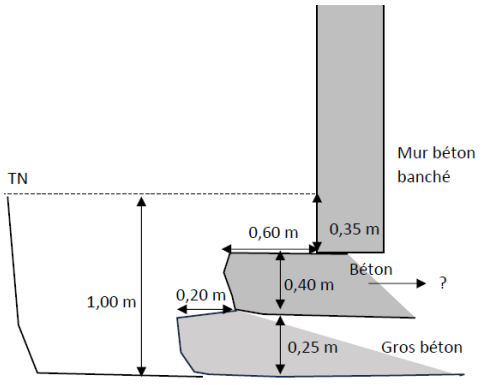


- RF202 :

  La fouille révèle la présence du substratum calcaire compact à -1,00 m/TN. Ce substratum est recouvert de tout-venant et sable ainsi que d'une couche de terre végétale.

  Nous avons observé la continuité du mur en béton banché sur 0,35 m, avant de rencontrer une fondation en béton présentant un débord de 0,60 m, puis un gros béton présentant un débord supplémentaire de 0,20 m, ancré au sein du substratum calcaire compact.

  Le débord de fondation observé est plus important (80 cm) que celui indiqué sur le plan de fondations transmis (20 cm), [voir page précédente].



…/…

Les fondations de la façade Est du bâtiment de recherche « Socrate », mitoyenne au projet correspondent à des fondations superficielles ancrées au sein du substratum calcaire.

Les excavations n'ont pas permis de déterminer l'épaisseur de l'ancrage réalisé au sein du substratum calcaire.

On notera que les débords de fondations observés sont plus conséquents que ceux renseignés sur les plans EXE du bâtiment.

Remarque :

Nous n'avons pas pu réaliser de reconnaissance de fondation plus en amont du mur. Néanmoins, le sondage SP105 réalisé lors de notre précédente mission G2 AVP+PRO avait permis d'identifier le substratum calcaire (fracturé) à -2,70 m/TN. Par conséquent, nous pouvons extrapoler un ancrage de la fondation au sein du substratum calcaire.

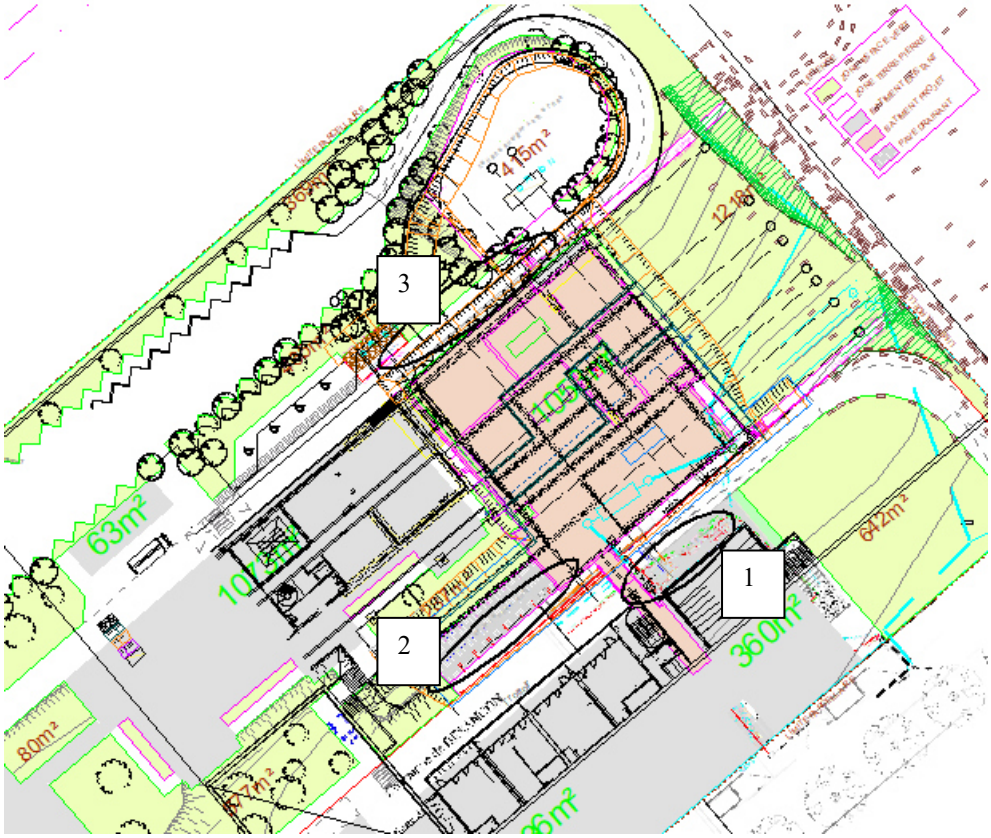
Par sécurité, il convient d'anticiper un débord de fondations plus conséquent qu'indiqué sur les plans comme pour les deux fondations reconnues.

Il sera judicieux de procéder à une reconnaissance de la fondation au début des terrassements pour valider cette hypothèse.

…/…

STRUCTURES DES VOIRIES

Le cabinet CEI nous a indiqué la localisation des voiries à créer ou à reconstituer suivante (ellipses noires) :



Nous avons numéroté ces zones de 1 à 3. Nous n'avons pas d'information concernant les surcharges, trafics et fréquences attendues.

- Investigations :

Au droit de chaque zone, nous avons réalisé 1 sondage géologique et 2 sondages géotechniques au pénétromètre, *(soit un total de 3 sondages géologiques et 6 sondages géotechniques au pénétromètre).* L'implantation de ces investigations est donnée sur le plan joint en annexe. Elle a été réalisée selon les conditions d'accès du site.

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

Les sondages de reconnaissance géologique ont été réalisés en roto percussion et à la tarière hélicoïdale ∅ 64 mm à l'aide d'ateliers spécialisés GEO PC. Les résultats sont présentés sur les fiches jointes en annexe.

…/…

Leur analyse permet de reconnaître :

- Zone 1 : (PV201A, PV201B et V201)

  - En surface, sur environ 0,90 m, une couche de **remblai de tout-venant consistant**, présentant des caractéristiques mécaniques **assez bonnes** :

    - Résistance dynamique Rd = 100-200 bars.

  - Ensuite, jusqu'à des profondeurs d'environ 1,80 à 2,00 m, des **argiles brunes** (possiblement remaniée), présentant des caractéristiques mécaniques **faibles** :

    - Résistance dynamique Rd = 20-30 à 30-40 bars.

  - Au-delà, on observe un **substratum calcaire fracturé à compact présentant**, présentant de **bonnes à très bonnes** caractéristiques mécaniques :

    - Résistance dynamique Rd = >100-200 bars, augmentant rapidement avec la profondeur, provoquant le refus net à la pénétration.

- Zone 2 : (PV202A, PV202B et V202)

  - En surface, sur environ 0,20 m, une couche superficielle de **terre végétale**.

  - Au-delà, on observe un **substratum calcaire fracturé à compact présentant**, présentant de **bonnes à très bonnes** caractéristiques mécaniques :

    - Résistance dynamique Rd = >100-200 bars, augmentant rapidement avec la profondeur, provoquant le refus net à la pénétration.

- Zone 3 : (PV203A, PV203B et V203)

  - En surface, sur environ 0,20 à 0,40 m, une couche superficielle de **terre végétale**.

  - Ensuite, jusqu'à des profondeurs d'environ 2,20 à > 3,00 m, des **argiles brunes** à ± de blocs et/ou cailloutis, présentant des caractéristiques mécaniques **faibles** :

    - Résistance dynamique Rd = 30-40 à 60-70 bars.

  - Au-delà, (uniquement en PV203A), on observe le refus à la pénétration possiblement au toit du substratum rocheux.

Ces sondages sont tous restés secs.

…/…

- Structures des voiries :

Après décapage de la terre végétale et des éventuels terrains superficiels mous (remblais, argiles, …) puis compactage du fond de forme, les voiries légères pourront être mis en place sur une plateforme constituée par :

- En présence d'un fond de forme meuble (argileux) [zone 3] :

- Un **géotextile** anticontaminant (*voire cloutage des fonds de forme lâches avec du brut de minage, notamment en période pluvieuse) ;*

- De **35 cm** (minimum) de matériaux de blocage type **0-150 à 0-200 mm** *(non gélif, propre, insensibles à l'eau et soigneusement compacté)* ;

- De **25 cm** (minimum) de grave calibrée type **0-31,5 mm** *(non gélif, propre, insensibles à l'eau et soigneusement compacté)*.

Pour les **voiries lourdes**, on portera le blocage à 45 cm minimum et on pourra éventuellement rajouter une couche de 10 cm de grave traitée.

- En présence d'un fond de forme rocheux [zone 2] :

- Le **calcaire en place déstructuré au brise roche** sur 15-20 cm *;*

- recouvert par **30 cm** (minimum) de grave calibrée type **0-31,5 mm** *(non gélif, propre, insensibles à l'eau et soigneusement compacté)*.

En cas de fond de forme rocheux calcaire (ou de recours à un cloutage) la mise en place d'un géotextile anticontaminant ne sera pas nécessaire. La couche de 0/31,5 mm devra être mise en 2 passes (d'environ 15 cm), une passe permettant l'accroche au substratum calcaire déstructuré et une passe pour refermer la plateforme et atteindre les objectifs de compactage notamment.

- En présence de structures en tout-venant consistantes [zone 1] :

Conservation des structures consistantes pour servir d'assise aux nouvelles voiries, sous réserve de ne pas les amoindrir et de surcharges modérées.

Des essais à la plaque sur les structures existantes devront valider la possibilité de réemploi.

Il conviendra alors de re-compacter les structures et de procéder à un reprofilage et/ou remise à niveau par ajout de graves calibrées type 0/31,5 mm.

En cas de poches ou passées peu portantes, ou absence de structures et/ou d'essais peu concluants, il conviendra de prévoir la réalisation d'une nouvelle structure comme décrit ci-avant en présence de fond de forme meuble.

…/…

- Remarques :

Il faudra peut-être prévoir des problèmes de portance et de traficabilité notamment en période pluvieuse. Il conviendra alors d'avoir recours à la mise en œuvre d'un **blocage plus épais,** voire d'un **cloutage systématique** des remblais lâches et/ou argiles molles avec du brut de minage type 0/300 à 100/500 mm.

Il faudra bien maîtriser toutes les venues d'eau en cours de chantier, afin de ne pas détériorer les fonds de forme.

Il conviendra d'encastrer suffisamment les plateformes dans le versant au risque de provoquer leur déstabilisation (risque de glissement).

Côté aval, les talus définitifs devront être couchés avec une pente maximale Horizontale/Verticale de 3H/2V, à partir d'un débord d'au moins 1,5 m par rapport au bord de la voirie. 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 du versant.

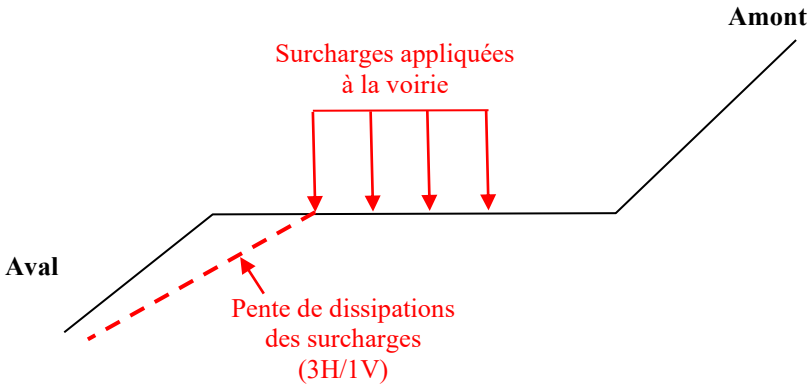


Schéma de principe

- Contrôle par essais à la plaque :

Sous voirie (VL), des essais à la plaque réalisés en nombre suffisant, vérifieront que :

k > 5 bars / cm, EV2 > 500 bars avec EV2 / EV1 < 2.

Objectifs et épaisseurs des structures à ajuster en fonction des surcharges réellement développées et du trafic.

Sous voirie (PL, PF2+), des essais à la plaque réalisés en nombre suffisant, vérifieront que :

k > 7 bars / cm, EV2 > 700 bars avec EV2 / EV1 < 2.

Objectifs et épaisseurs des structures à ajuster en fonction des surcharges réellement développées et du trafic.

…/…

Pour les conclusions relatives aux travaux de terrassements, il convient de se référer à notre rapport de mission G2 AVP+PRO.

Lors de la réalisation des travaux (fouilles, terrassements, compactage…), on prendra toutes les précautions qui s'imposent afin de garantir la stabilité des existants avoisinants et mitoyens (Bâtiments, voiries, réseaux, murs, …), des talus provisoires et définitifs et plus généralement du versant (pente).

Selon la configuration définitive des projets (implantations, emprises, niveaux finis, descentes de charges, surcharges), ***le présent rapport devra être suivi à des missions géotechniques G3 et 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.

SAINT VIT, le 26 Février 2026	Référence : **QG/2026/19389-C**
Rédacteur	**Superviseur**
Q. GALLICE	B. NICEY

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
SIRET : 45175275200019 - APE : 742C - CODE TVA FR 70451752752

INVESTIGATIONS

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
APE : 742C - CODE TVA FR 70451752752

B 3 G 2

NUMERICUM SANTE
25 - BESANCON

P203A
V203
P203B
RV Ø1000
TN: 301.78
fe: 300.88
PVC Ø200 0.5% -->
301.80 NGF
SP105
S2
P7
S3
Débourbeur séparateur à hydrocarbures Qtraité=10l/s +by-pass
SP106
TN: 301.83
fe: 300.82
4 TPC 160
2 TPC 63
2 TPC 100
EXTENSION POSSIBLE DU BATIMENT RECHERCHE 800 m²
RF202
S103
P106b
P106
S104
<-- 10%
Ø800
297.80
296.64
EP Ø200
fe: 296.68
fe1
fe2
<-- PVC Ø250
RV Ø1000
TN: 296.10
fe: 294.11
Chemin Piéton
LOT
RF201
Ø200 4%
S102
P4
P5
P6
2 regards cheminée Ø1000 + tampon 250KN
Fe: 289.32
P105
RV Ø1000
TN: 296.78
fe1: 295.64
fe2: 294.14
fe2
0.5 % -->
P104
Puits d'injection
Fe: 291.32
P103
P202B
295.95
V202
P202A
Radier:288.50
Fe: 291.50
24 ml - BA Ø2000 0.3% -->
Drain Ø200
Tranchée d'infiltration
24 ml - BA Ø2000 0.3% -->
SP101
P101
Livraison entretien
P102
PVC Ø250 2.1% -->
PVC Ø200 2.7% -->
FACADE COUPE BB
Pente 06.60%
293.88 NGF
291.97 NGF
L2T
L3T
Trottoir
V201
P201A
293.83
P201B
Caniveau grille avec substrat épuratoire intégré
LOCAL VDI
LOCAL TGBT
Débourbeur séparateur à hydrocarbures Qtraité=3l/s +by-pass
RV Ø1000
TN: 293.88
fe: 292.16
292.29
RV Ø1000
TN: 293.86
fe: 292.14
RV Ø1000
TN: 292.09
fe: 291.60
R= 11m
290.56NGF
A1
A2
4 TPC 160
+ 2 TPC 63
+ 2 TPC 100
4 TPC 160
2 TPC 63
2 TPC 100
4 TPC 160
Local poubelles
Dépôt
Pente 04.00%
EXTENSION POSSIBLE DES AMPHIS ENSEIGNEMENT 400 m²
RV Ø1000
TN: 289.41
fe: 288.10
<-- 2.5% PVC Ø200
RV Ø1000
TN: 289.41
fe: 288.38
289.24NGF
4 TPC 200

B 3 G 2
N°19389-B

Echelle : 1/250

- Sondage pénétrométrique (P)
- Reconnaissance de fondations (RF)
- Sondage pressiométrique (SP)
- Sondage géologique (S)
- Sondage géologique avec essai d'infiltration (A)

B 3 G 2

Bureau d'étude de Géologie, Géophysique et Géotechnique

Altimétrie :

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

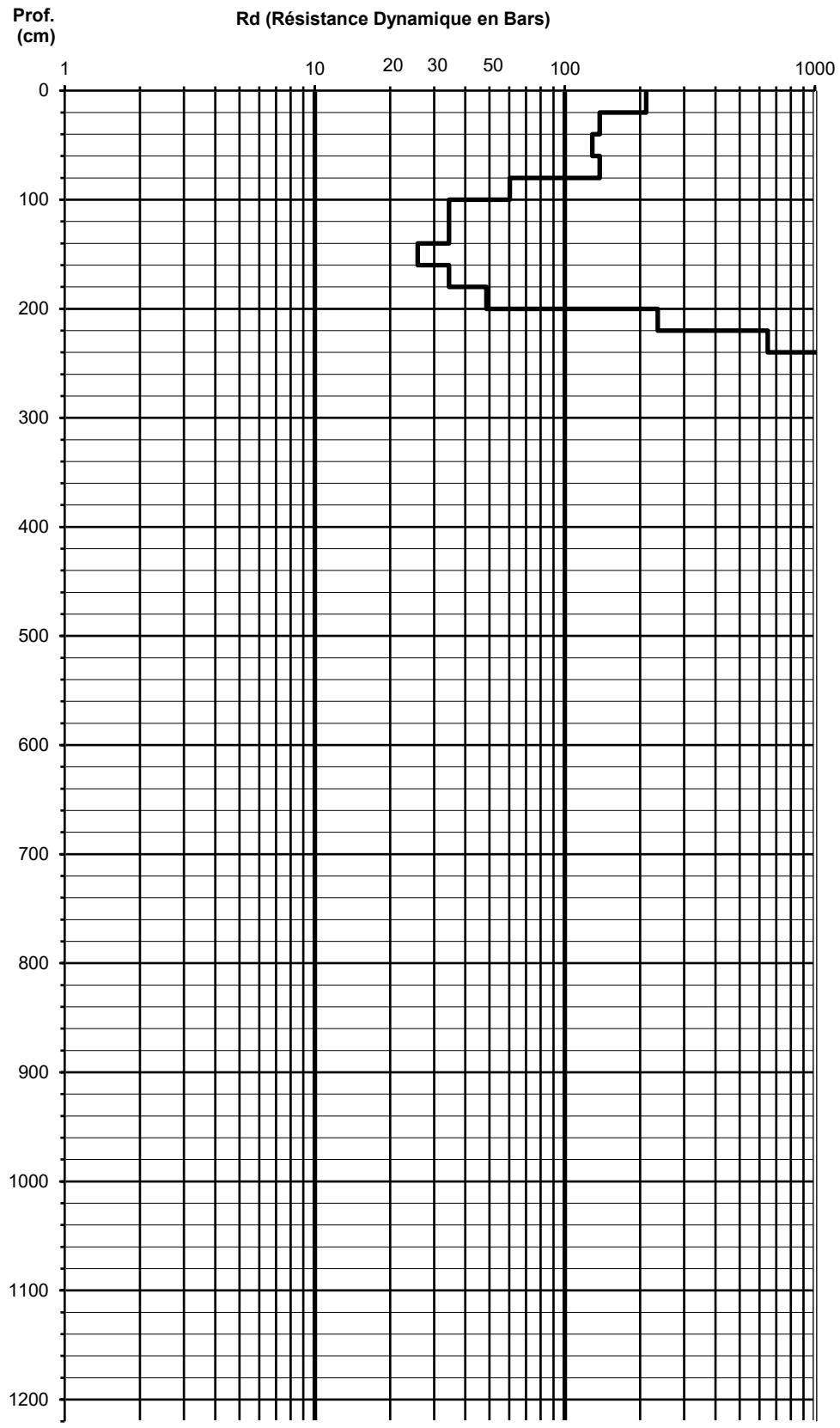
M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

PV201A

Dossier N° : 19389-C

Affaire : Numericum Santé -25-BESANCON

Date : 11/02/2026



OBSERVATIONS

Trou sec

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

Bureau d'étude de Géologie, Géophysique et Géotechnique

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

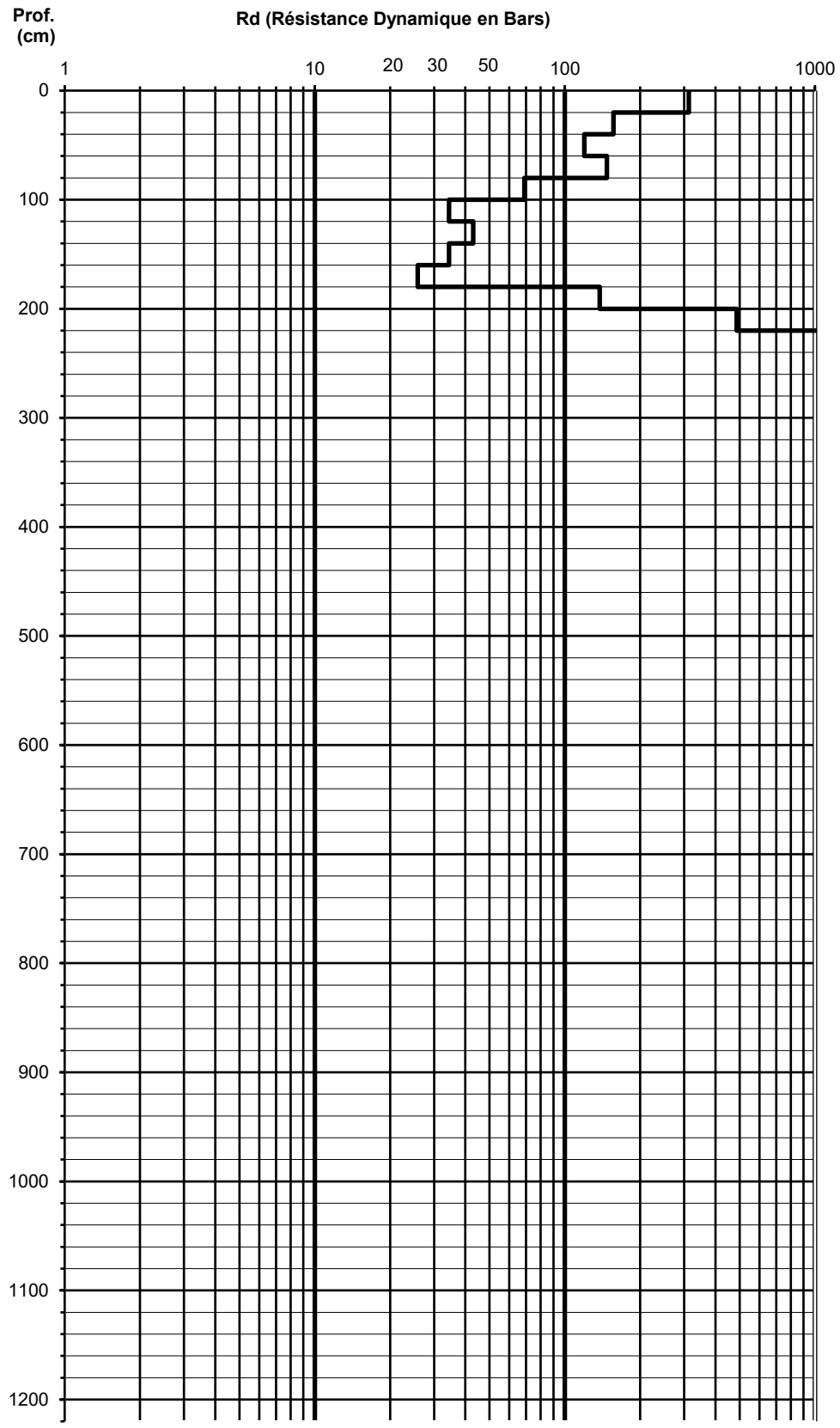
PV201B

Dossier N° : 19389-C

Affaire : Numericum Santé -25-BESANCON

Date : 11/02/2026

Altimétrie :



OBSERVATIONS

Trou sec

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

Bureau d'étude de Géologie, Géophysique et Géotechnique

Altimétrie :

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

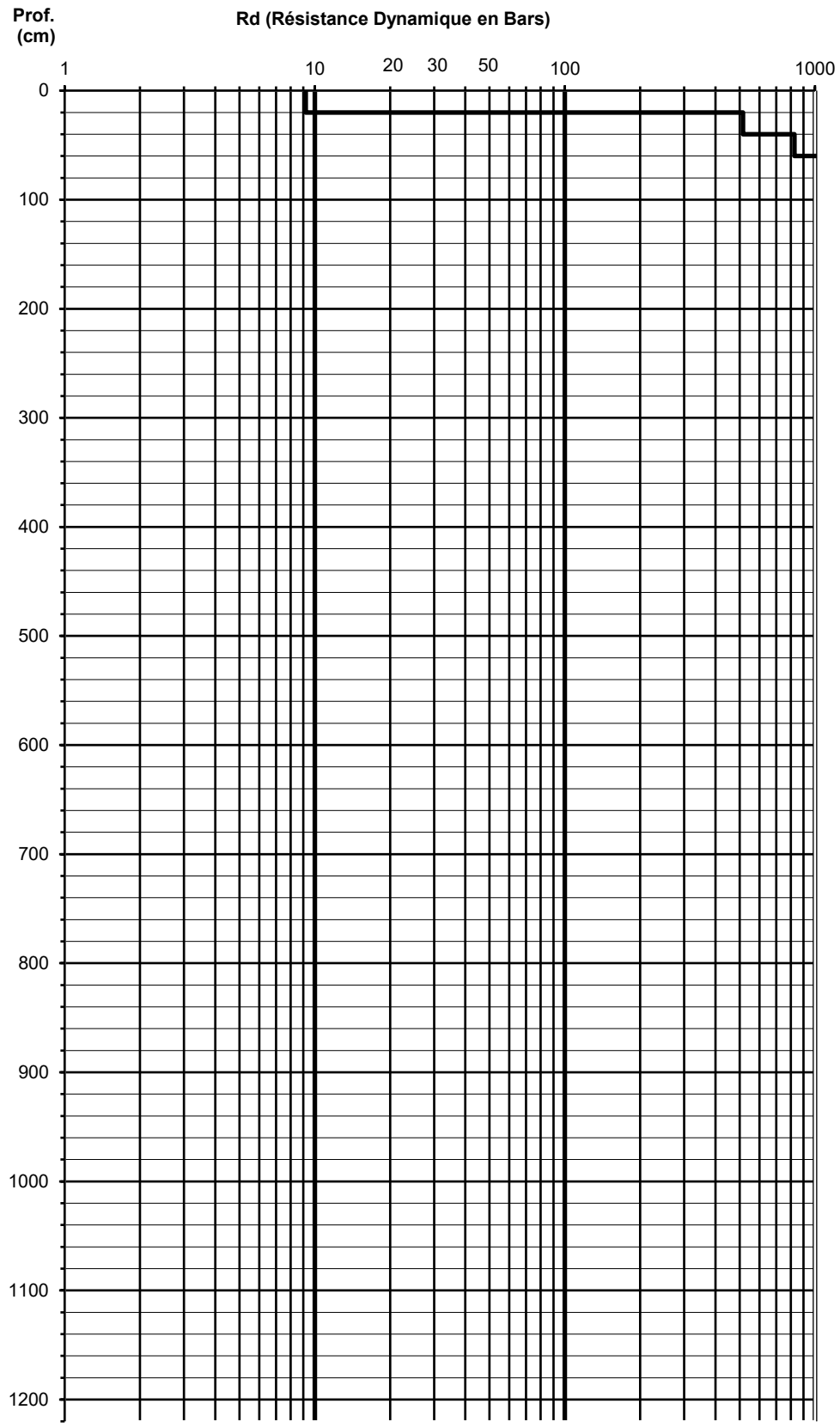
M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

PV202A

Dossier N° : 19389-C

Affaire : Numericum Santé -25-BESANCON

Date : 11/02/2026



OBSERVATIONS

Trou sec

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

Bureau d'étude de Géologie, Géophysique et Géotechnique

Altimétrie :

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

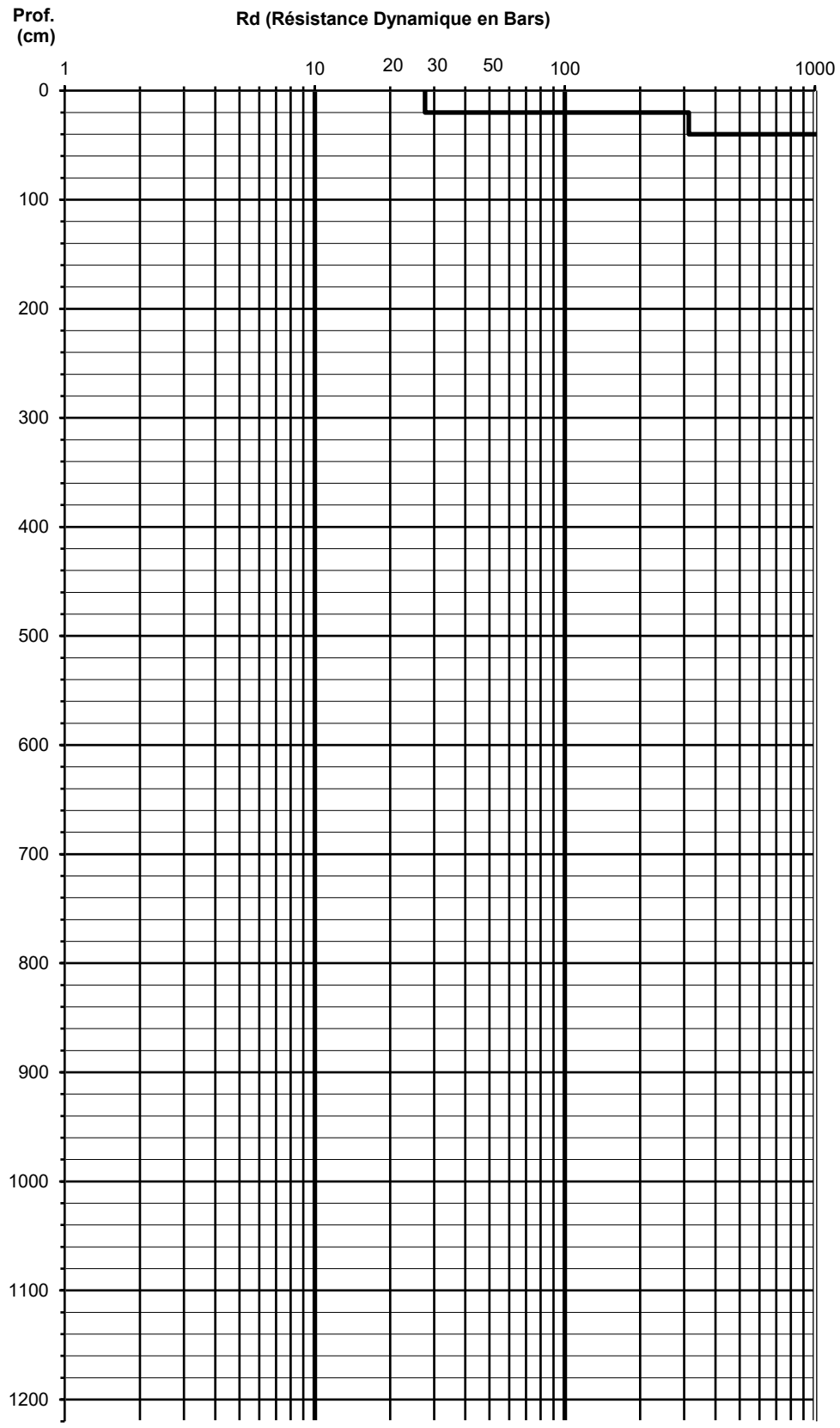
M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

PV202B

Dossier N° : 19389-C

Affaire : Numericum Santé -25-BESANCON

Date : 11/02/2026



OBSERVATIONS

Trou sec

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

Bureau d'étude de Géologie, Géophysique et Géotechnique

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

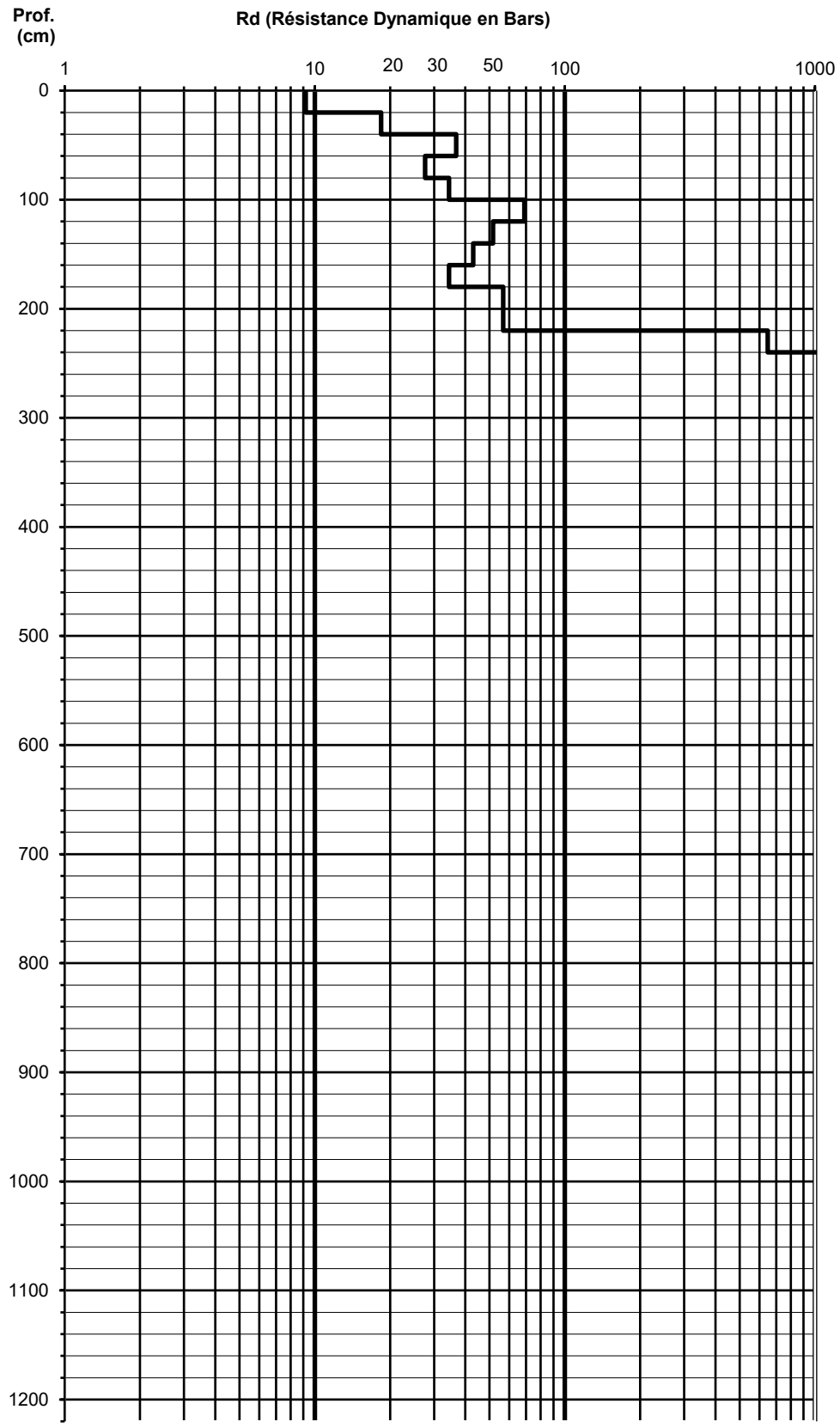
PV203A

Dossier N° : 19389-C

Affaire : Numericum Santé -25-BESANCON

Date : 11/02/2026

Altimétrie :



OBSERVATIONS

Trou sec

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

Bureau d'étude de Géologie, Géophysique et Géotechnique

Altimétrie :

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

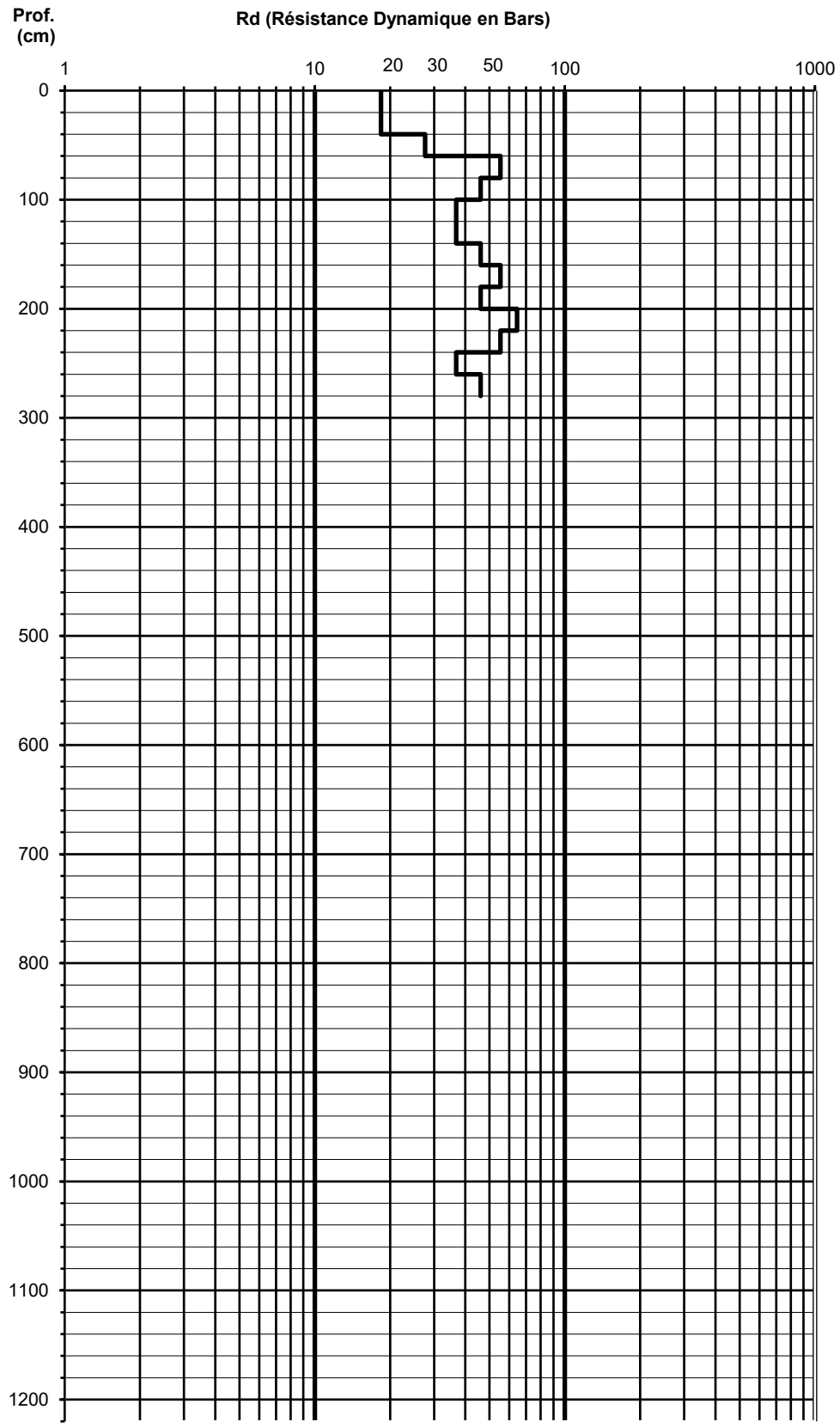
M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

PV203B

Dossier N° : 19389-C

Affaire : Numericum Santé -25-BESANCON

Date : 11/02/2026



OBSERVATIONS

Trou sec

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

Bureau d'études de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Sondage mécanique de reconnaissance

V201

Dossier N° : 19389-C
Affaire : Numéricum Santé 25-BESANCON
Date : 11/02/2026

Prof (m)	NATURE DU TERRAIN	Tarière hélicoïdale Ø 64 mm
0-	Trou sec	
0.5-	Remblai : enrobé (4 cm) sur tout-venant *jusqu'à 0,90 m*	
1-		
1.5-	Argile brune (remaniée ?) *jusqu'à 1,90 m*	
2-	Calcaire fracturé *jusqu'à 2,20 m*	
2.5-	Calcaire compact *jusqu'à 3,00 m*	
3-		
3.5-		

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

Bureau d'études de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Sondage mécanique de reconnaissance

V202

Dossier N° : 19389-C
Affaire : Numéricum Santé 25-BESANCON
Date : 11/02/2026

Prof (m)	NATURE DU TERRAIN	Tarière hélicoïdale Ø 64 mm
	Trou sec	
0-	Terre végétale remaniée *jusqu'à 0,20 m*	
	Calcaire fracturé *jusqu'à 0,40 m*	
0.5-		
	Calcaire compact *jusqu'à 1,50 m*	
1-		
1.5-		
2-		
2.5-		
3-		
3.5-		

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

Bureau d'études de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Sondage mécanique de reconnaissance

V203

Dossier N° : 19389-C
Affaire : Numéricum Santé 25-BESANCON
Date : 11/02/2026

Prof (m)	NATURE DU TERRAIN	Tarière hélicoïdale Ø 64 mm
0-	Trou sec	
	Terre végétale *jusqu'à 0,20 m*	
	Argile brune *jusqu'à 0,50 m*	
0.5-		
	Calcaire brune à petits blocs *jusqu'à 1,10 m*	
1-		
1.5-		
	Argile brun clair à quelques cailloutis *jusqu'à 3,00 m*	
2-		
2.5-		
3-		
3.5-		

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

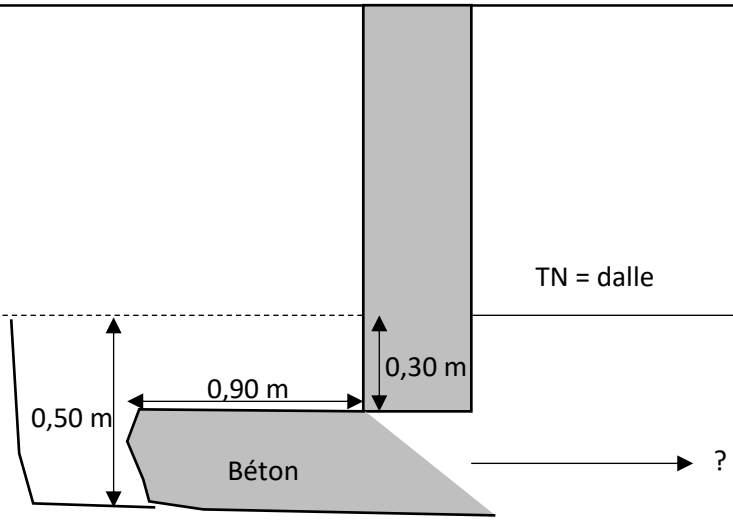
Bureau d'études de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Reconnaissance de fondations à la pelle mécanique

RF201

Dossier N° : 19389-C
Affaire : Numéricum Santé 25-BESANCON
Date : 11/02/2026

Prof (m)	NATURE DU TERRAIN	Observations
0-		
	Terre végétale remaniée *jusqu'à 0,25 m*	
0.25-		
	Remblai : tout-venant à blocs *jusqu'à 0,50 m*	
0.50-		
	Calcaire compact *Refus pelle*	
0.75-		
1.00-		





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

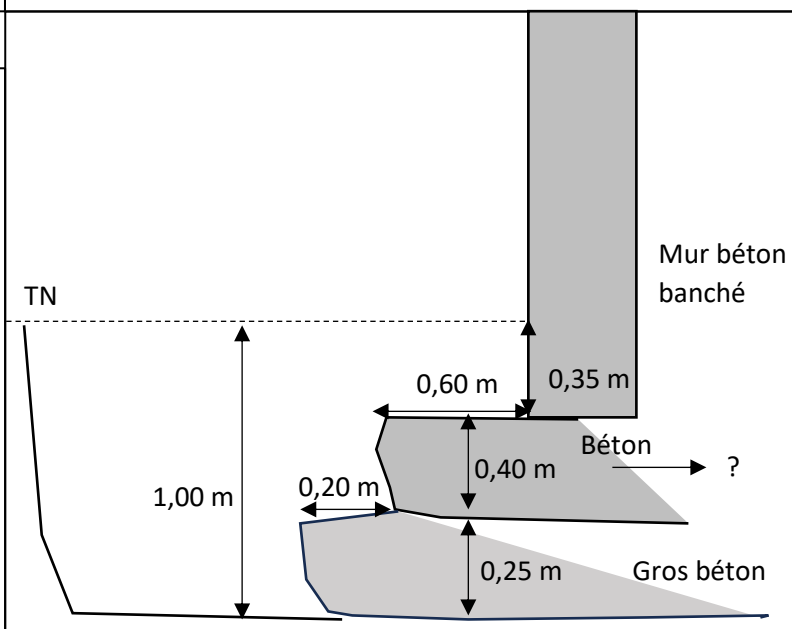
Bureau d'études de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Reconnaissance de fondations à la pelle mécanique

RF202

Dossier N° : 19389-C
Affaire : Numéricum Santé 25-BESANCON
Date : 11/02/2026

Prof (m)	NATURE DU TERRAIN	Observations
0-		
	Terre végétale remaniée *jusqu'à 0,25 m*	
0.25-		
	Remblai : sable *jusqu'à 0,60 m*	
0.50-		
	Remblai : tout-venant *jusqu'à 1,00 m*	
0.75-		
1.00-	Calcaire compact *Refus pelle*	





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

Bureau d'étude de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Altimétrie : 294,00 NGF

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

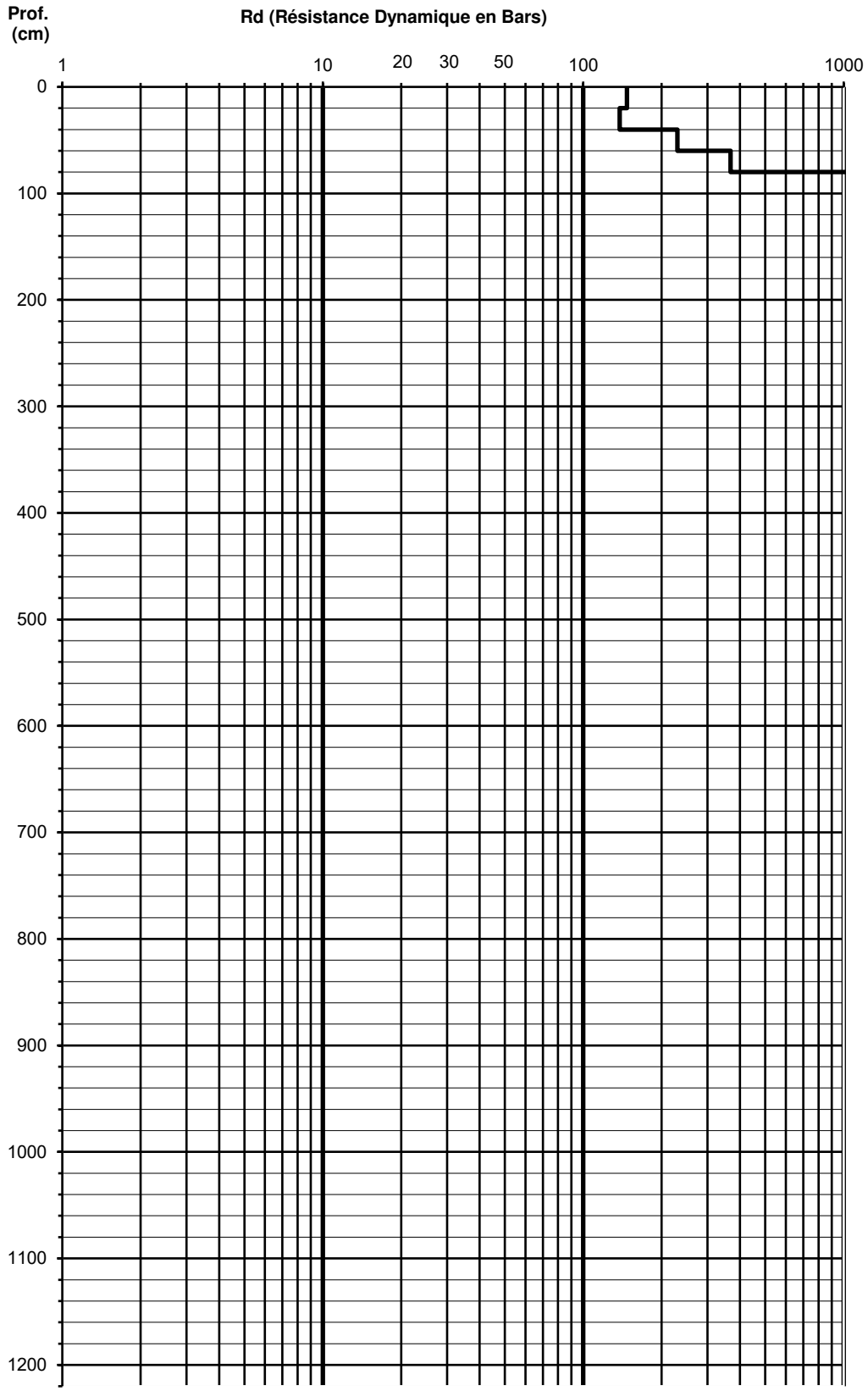
M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

P101

Dossier N° : 19389-B

Affaire : Numéricum santé 25-BESANCON

Date : 05/12/2024 et 10/01/2025



OBSERVATIONS

Trou sec

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

Bureau d'étude de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Altimétrie : 293,00 NGF

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

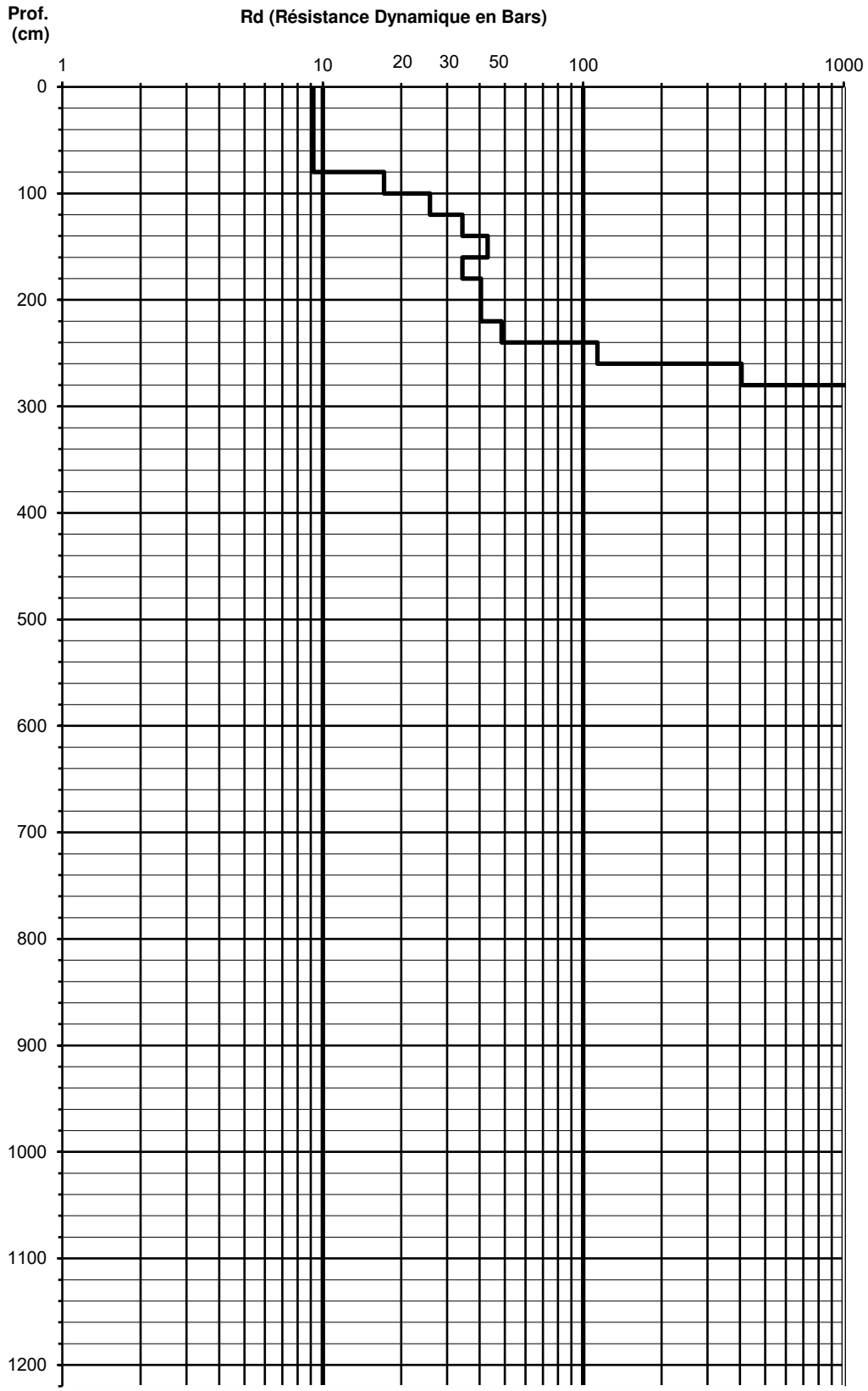
M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

P102

Dossier N° : 19389-B

Affaire : Numéricum santé 25-BESANCON

Date : 05/12/2024 et 10/01/2025



OBSERVATIONS

Trou sec

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

Bureau d'étude de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Altimétrie : 297,00 NGF

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

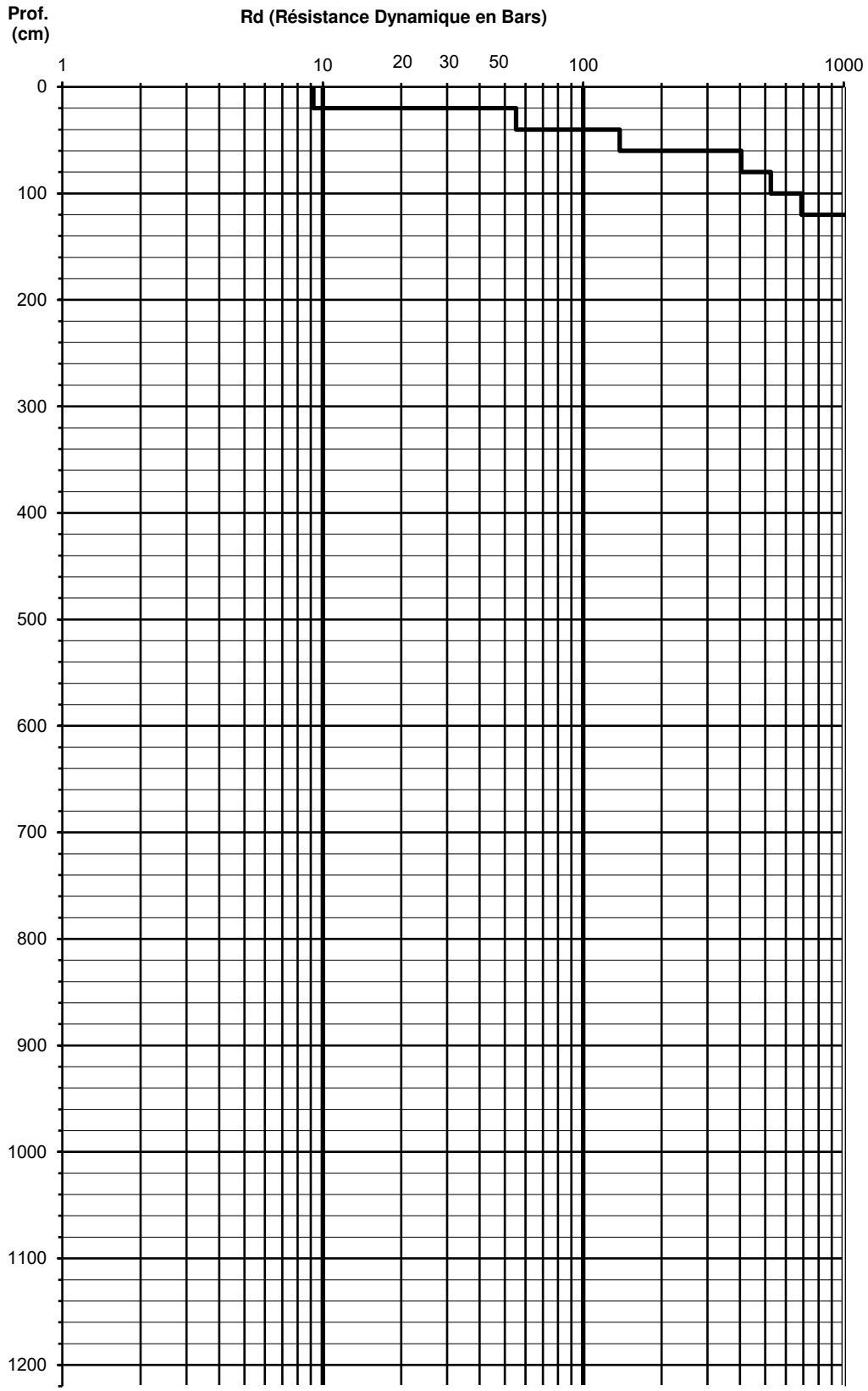
M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

P103

Dossier N° : 19389-B

Affaire : Numéricum santé 25-BESANCON

Date : 05/12/2024 et 10/01/2025



OBSERVATIONS

Trou sec

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

Bureau d'étude de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Altimétrie : 296,00 NGF

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

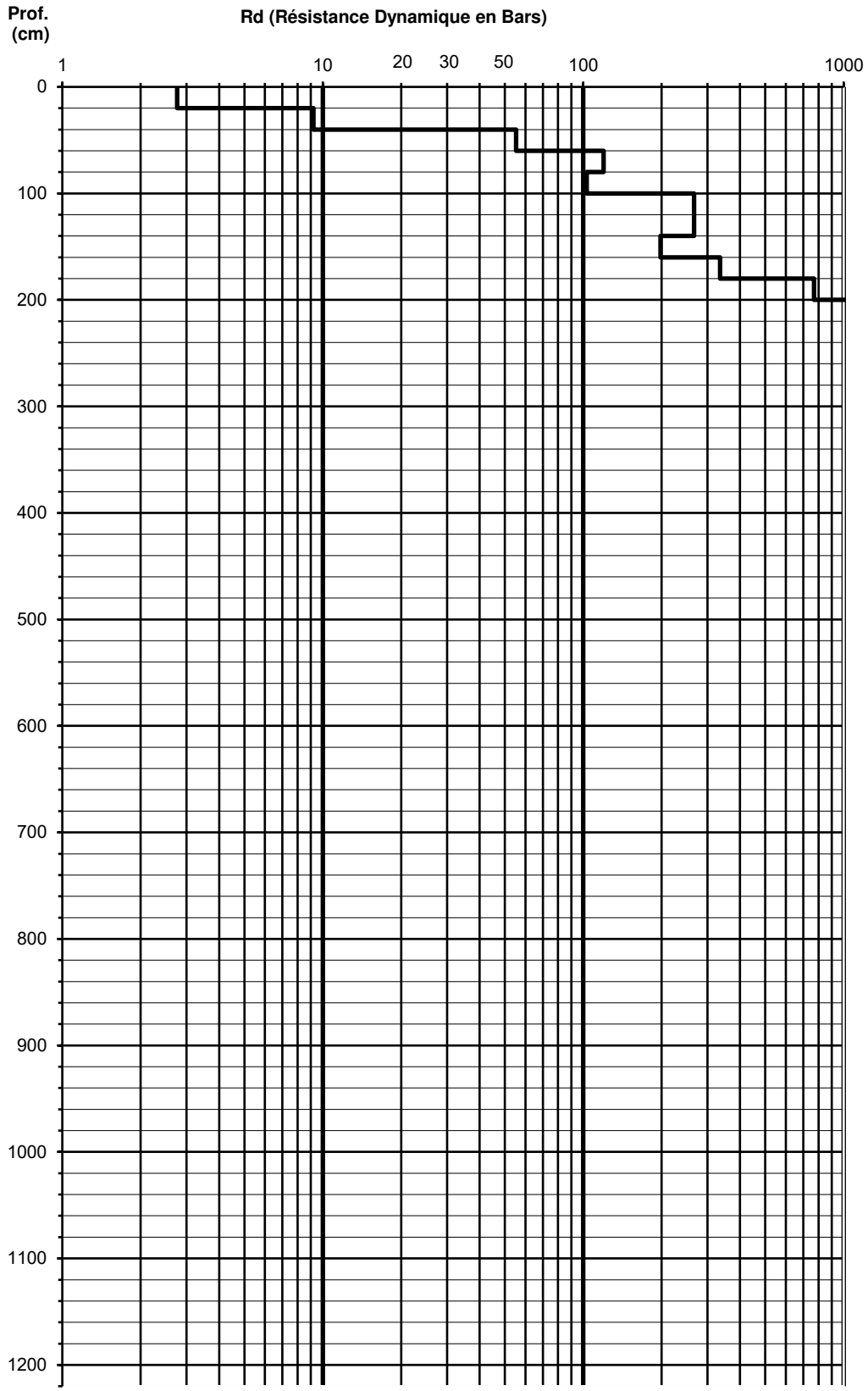
M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

P104

Dossier N° : 19389-B

Affaire : Numéricum santé 25-BESANCON

Date : 05/12/2024 et 10/01/2025



OBSERVATIONS

Trou sec

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

Bureau d'étude de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Altimétrie : 196,50 NGF

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

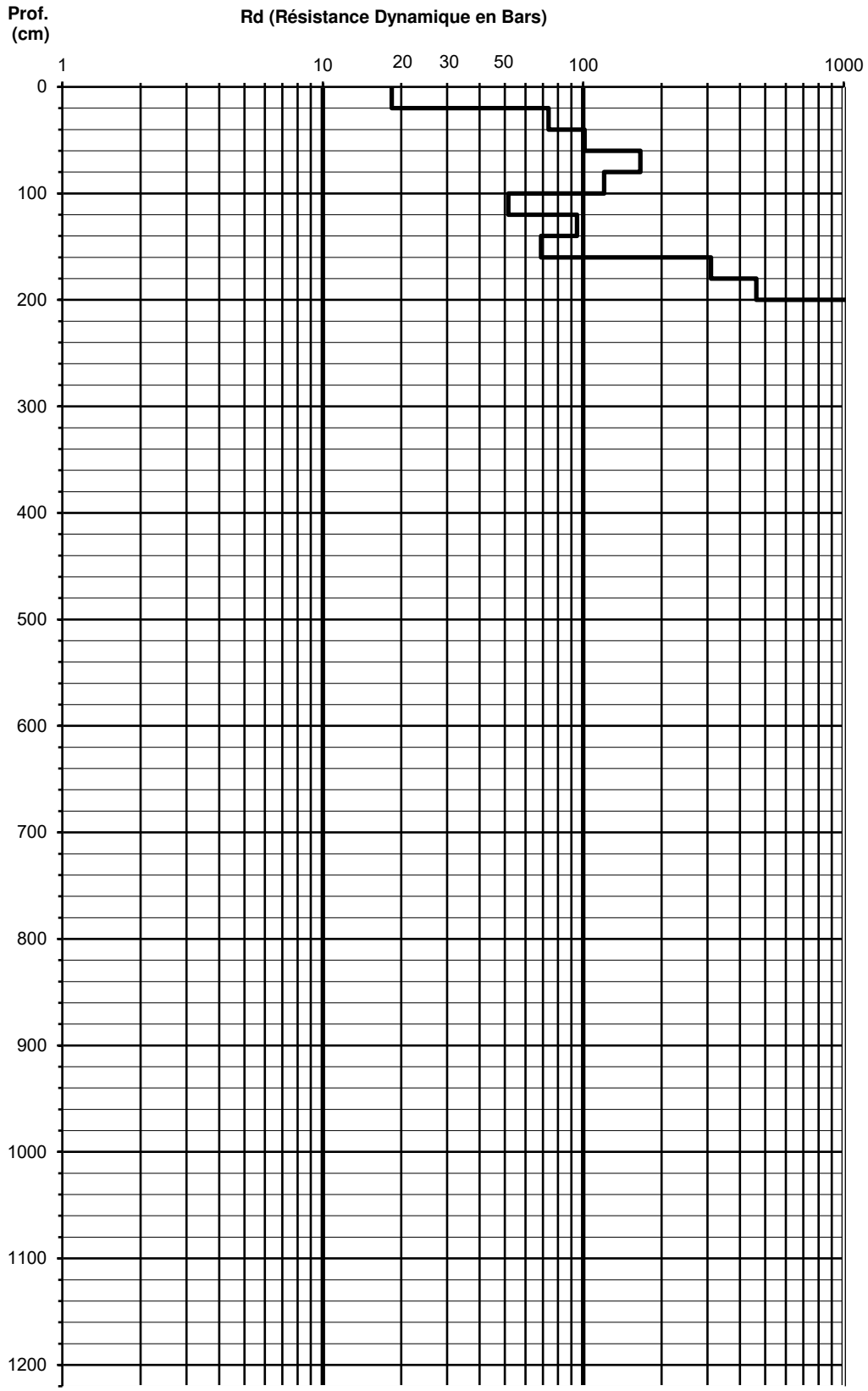
M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

P105

Dossier N° : 19389-B

Affaire : Numéricum santé 25-BESANCON

Date : 05/12/2024 et 10/01/2025



OBSERVATIONS

Trou sec

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

Bureau d'étude de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Altimétrie : 299,00 NGF

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

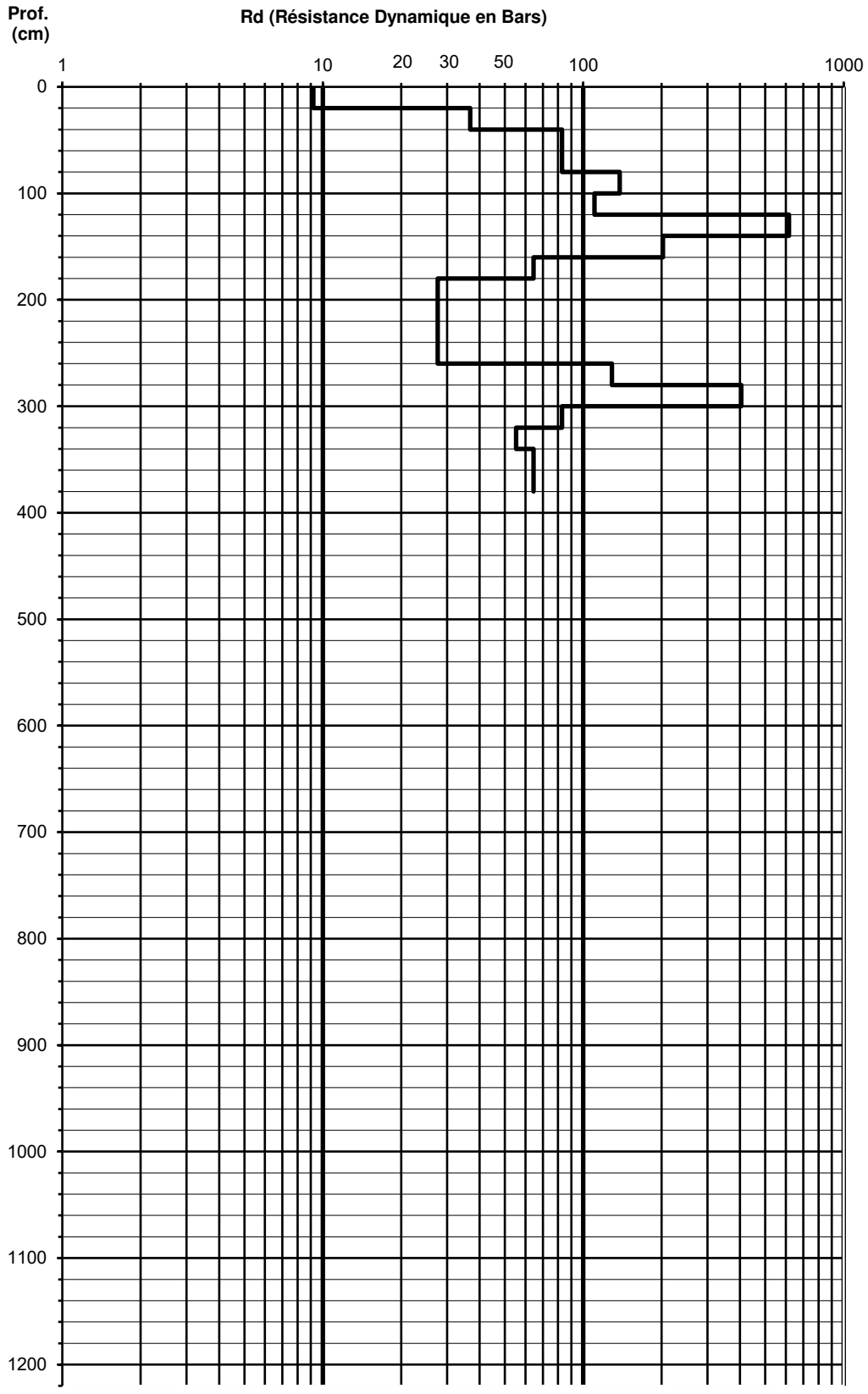
M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

P106

Dossier N° : 19389-B

Affaire : Numéricum santé 25-BESANCON

Date : 05/12/2024 et 10/01/2025



OBSERVATIONS

Trou sec

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

Bureau d'étude de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Altimétrie : 299,00 NGF

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

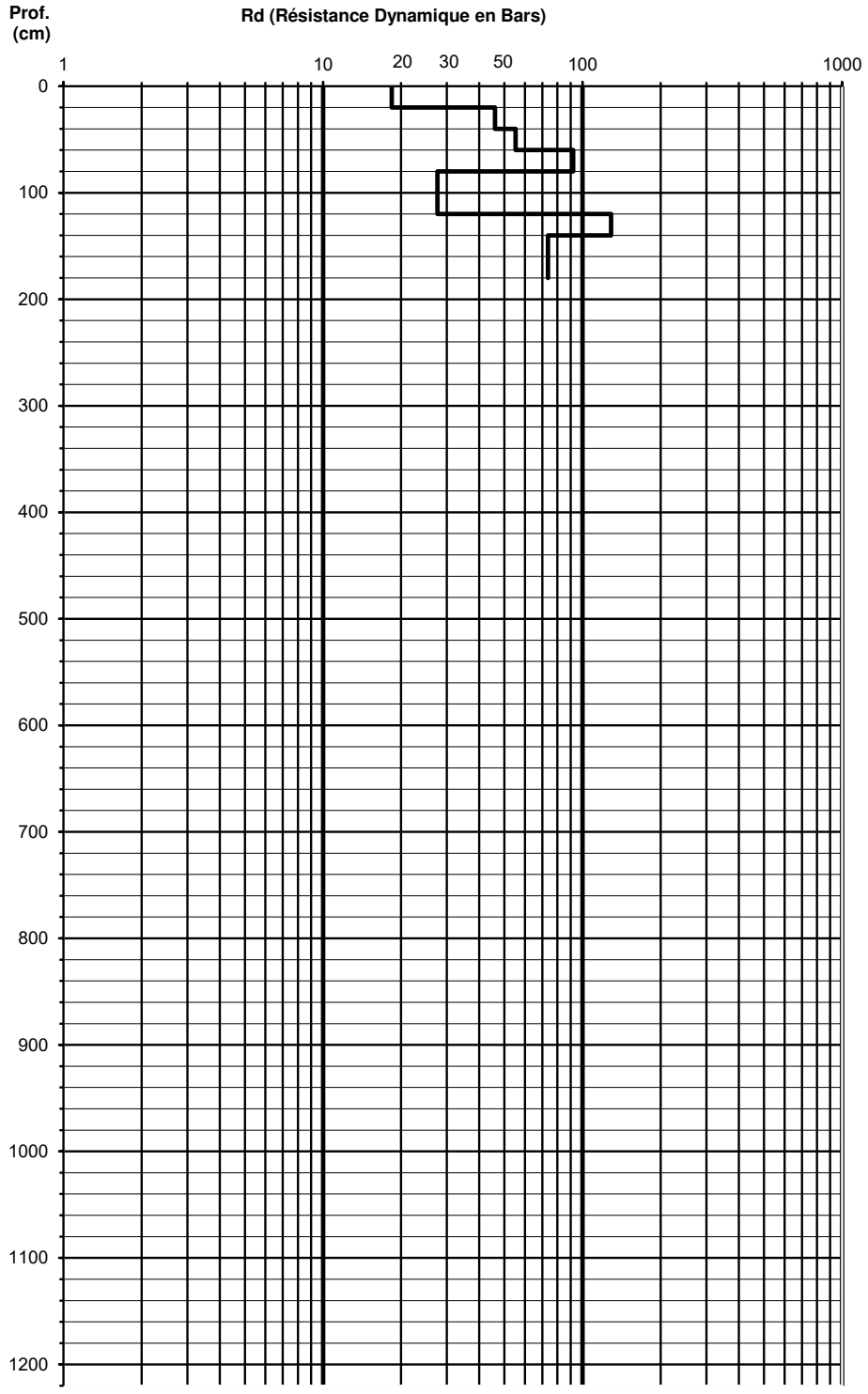
M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

P106 Bis

Dossier N° : 19389-B

Affaire : Numéricum santé 25-BESANCON

Date : 05/12/2024 et 10/01/2025



OBSERVATIONS

Trou sec

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

Bureau d'études de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

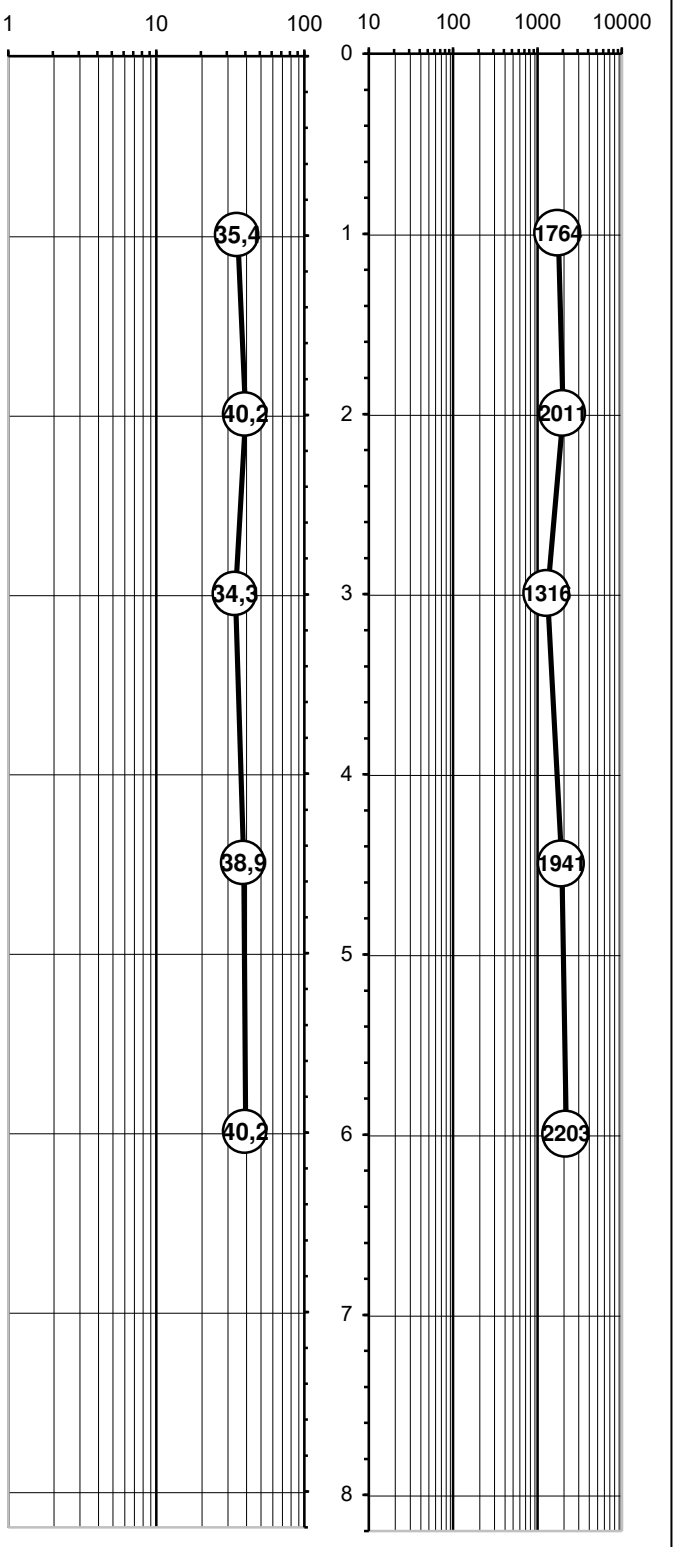
Sondage pressiométrique

Roto percussion ∅ 64 mm
Sonde nue lamellée

SP101

Dossier N° : 19389-B
Affaire : Numéricum santé 25-BESANCON
Date : 10/01/2025

Prof (m)	NATURE DU TERRAIN	PRESSION LIMITE Pl (Bars)	MODULE PRESSIOMETRIQUE Em (Bars)
0-	Remblai : enrobé sur tout-venant à blocs *jusqu'à 0,60 m*		
1-	Calcaire blanchâtre à petites passées fracturées *jusqu'à 2,60 m*	35,4	1764
2-		40,2	2011
3-	Calcaire fracturé *jusqu'à 3,90 m*	34,3	1316
4-		38,9	1941
5-	Calcaire compact à quelques passées fracturées *jusqu'à 8,00 m*		
6-		40,2	2203
7-			
8-			



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

Bureau d'études de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Sondage mécanique de reconnaissance

S102

Dossier N° : 19389-B
Affaire : Numéricum santé 25-BESANCON
Date : 19/12/2024

Prof (m)	NATURE DU TERRAIN	Tarière Hélicoïdale Ø 64 mm
	Altimétrie : 296,50 NGF	Trou sec.
0-	Terre végétale *jusqu'à 0,20 m*	
1-	Remblai : blocs à matrice argileuse *jusqu'à 1,30 m*	
2-	Argile à blocs *jusqu'à 2,50 m*	
3-	Calcaire fracturé *jusqu'à 3,50 m*	
4-		
5-	Calcaire compact à passées fracturées *jusqu'à 6,00 m*	
6-		
7-		
8-		

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

Bureau d'études de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Sondage mécanique de reconnaissance

S103

Dossier N° : 19389-B
Affaire : Numéricum santé 25-BESANCON
Date : 19/12/2024

Prof (m)	NATURE DU TERRAIN	Tarière Hélicoïdale Ø 64 mm
	Altimétrie : 297,50 NGF	Trou sec.
0-	Terre végétale remaniée *jusqu'à 0,20 m*	
	Remblai : tout-venant *jusqu'à 0,70 m*	
1-	Calcaire fracturé *jusqu'à 1,00 m*	
	Calcaire compact *jusqu'à 1,50 m*	
	Calcaire fracturé *jusqu'à 1,75 m*	
2-	Calcaire légèrement fracturé *jusqu'à 2,30 m*	
3-		
4-	Calcaire compact *jusqu'à 6,00 m*	
5-		
6-		
7-		
8-		

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

Bureau d'études de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Sondage mécanique de reconnaissance

S104

Dossier N° : 19389-B
Affaire : Numéricum santé 25-BESANCON
Date : 19/12/2024

Prof (m)	NATURE DU TERRAIN	Tarière Hélicoïdale Ø 64 mm
0-	Argile brune *jusqu'à 0,40 m*	Trou sec
	Argile brune à cailloutis *jusqu'à 0,60 m*	
	Argile brune à blocs *jusqu'à 1,10 m*	
1-	Blocs *jusqu'à 1,25 m*	
	Calcaire très fracturé (en blocs) *jusqu'à 1,90 m*	
2-	Calcaire fracturé *jusqu'à 2,20 m*	
	Calcaire compact *jusqu'à 2,50 m*	
3-		
	Calcaire très fracturé sous forme de blocs lâches *jusqu'à 4,70 m*	Stoppé dans les blocs
4-		
5-		
6-		
7-		
8-		

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

Bureau d'études de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

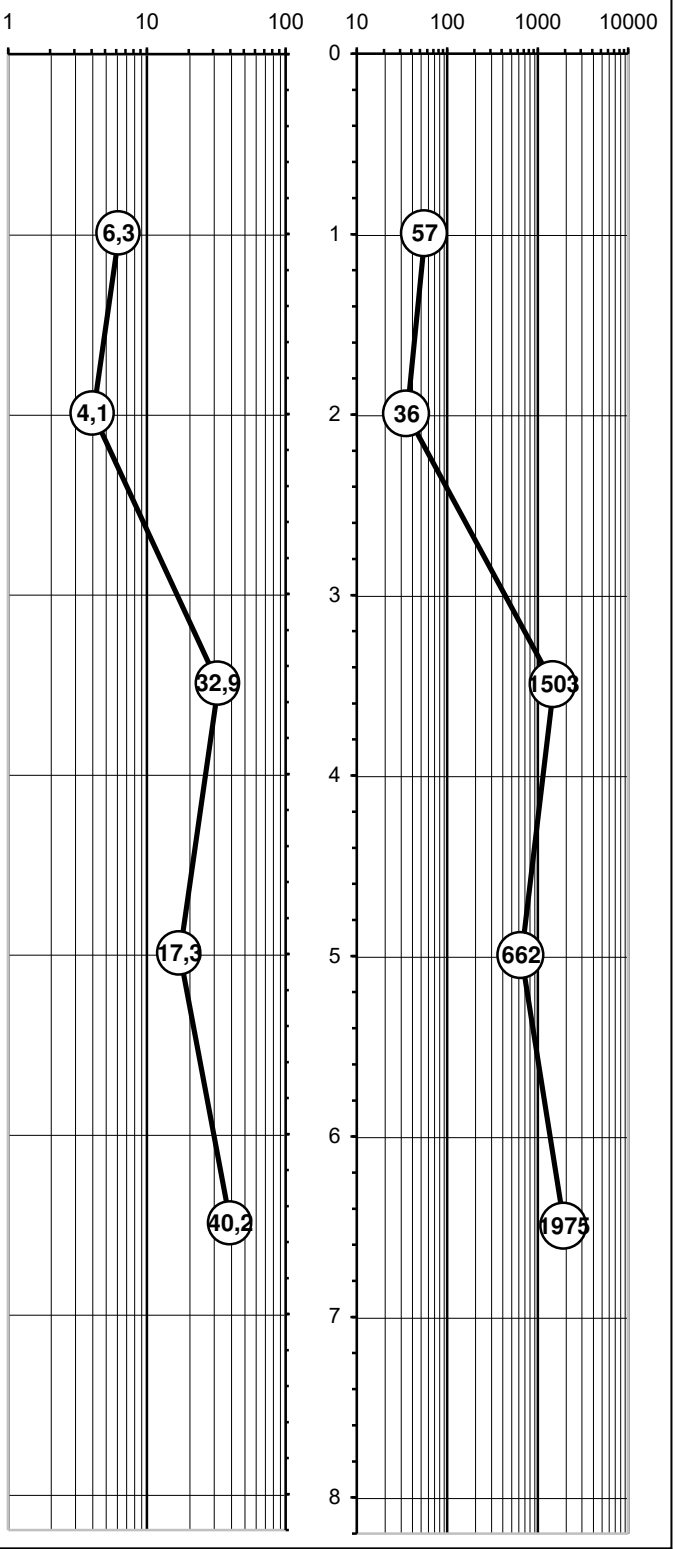
Sondage pressiométrique

Roto percussion ∅ 64 mm
Sonde nue lamellée

SP105

Dossier N° : 19389-B
Affaire : Numéricum santé 25-BESANCON
Date : 10/01/2025

Prof (m)	NATURE DU TERRAIN	PRESSION LIMITE Pl (Bars)	MODULE PRESSIOMETRIQUE Em (Bars)
0-	Terre végétale *jusqu'à 0,20 m*		
1-	Remblai : argile à ± de blocs *jusqu'à 1,60 m*		
2-	Argile (remblai ?) *jusqu'à 2,20 m*		
	Argile à nombreux blocs (remblai ?) *jusqu'à 2,70 m*		
3-	Calcaire fracturé *jusqu'à 4,20 m*		
4-	Calcaire très fracturé *jusqu'à 5,00 m*		
5-	Argile *jusqu'à 5,20 m*		
	Calcaire très fracturé *jusqu'à 5,70 m*		
6-	Calcaire compact blanchâtre *jusqu'à 8,00 m*		
7-			
8-			



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

Bureau d'études de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

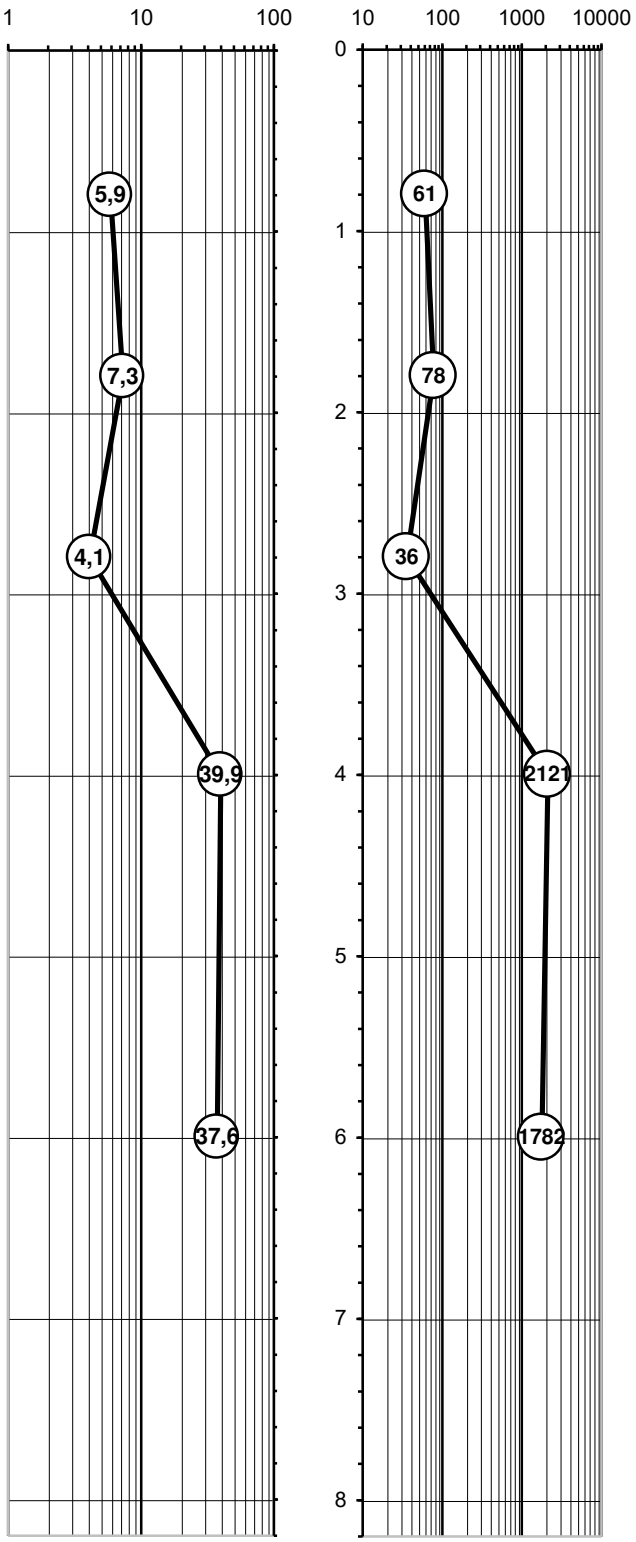
Sondage pressiométrique

Roto percussion ∅ 64 mm
Sonde nue lamellée

SP106

Dossier N° : 19389-B
Affaire : Numéricum santé 25-BESANCON
Date : 10/01/2025

Prof (m)	NATURE DU TERRAIN	PRESSION LIMITE Pl (Bars)	MODULE PRESSIOMETRIQUE Em (Bars)
0-	Terre végétale *jusqu'à 0,20 m*		
	Remblai : argile à ± de blocs *jusqu'à 1,20 m*		
1-			
	Remblai : argile à nombreux blocs *jusqu'à 2,70 m*		
2-			
	Argile à quelques blocs *jusqu'à 3,20 m*		
3-			
	Calcaire compact blanchâtre *jusqu'à 4,70 m*		
4-			
5-			
	Calcaire fracturé *jusqu'à 7,00 m*		
6-			
7-			
	Calcaire compact à passées fracturées *jusqu'à 8,00 m*		
8-			



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

Bureau d'étude de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Altimétrie : 296,90 NGF

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

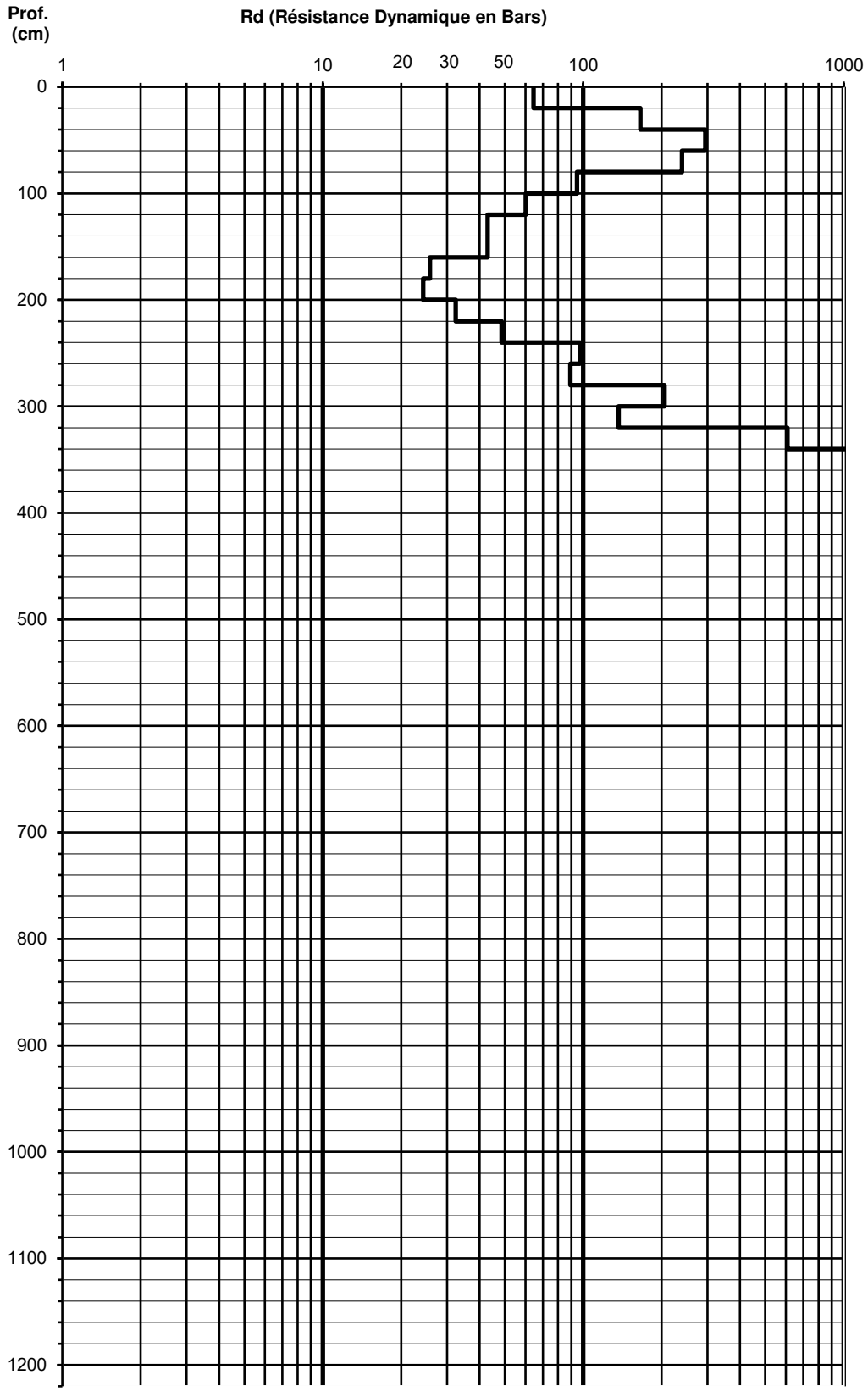
M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

P4

Dossier N° : 19 389

Affaire : Numéricum santé 25-BESANCON

Date : 11/10/2023



OBSERVATIONS

Trou sec

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

Bureau d'étude de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Altimétrie : 296,80 NGF

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

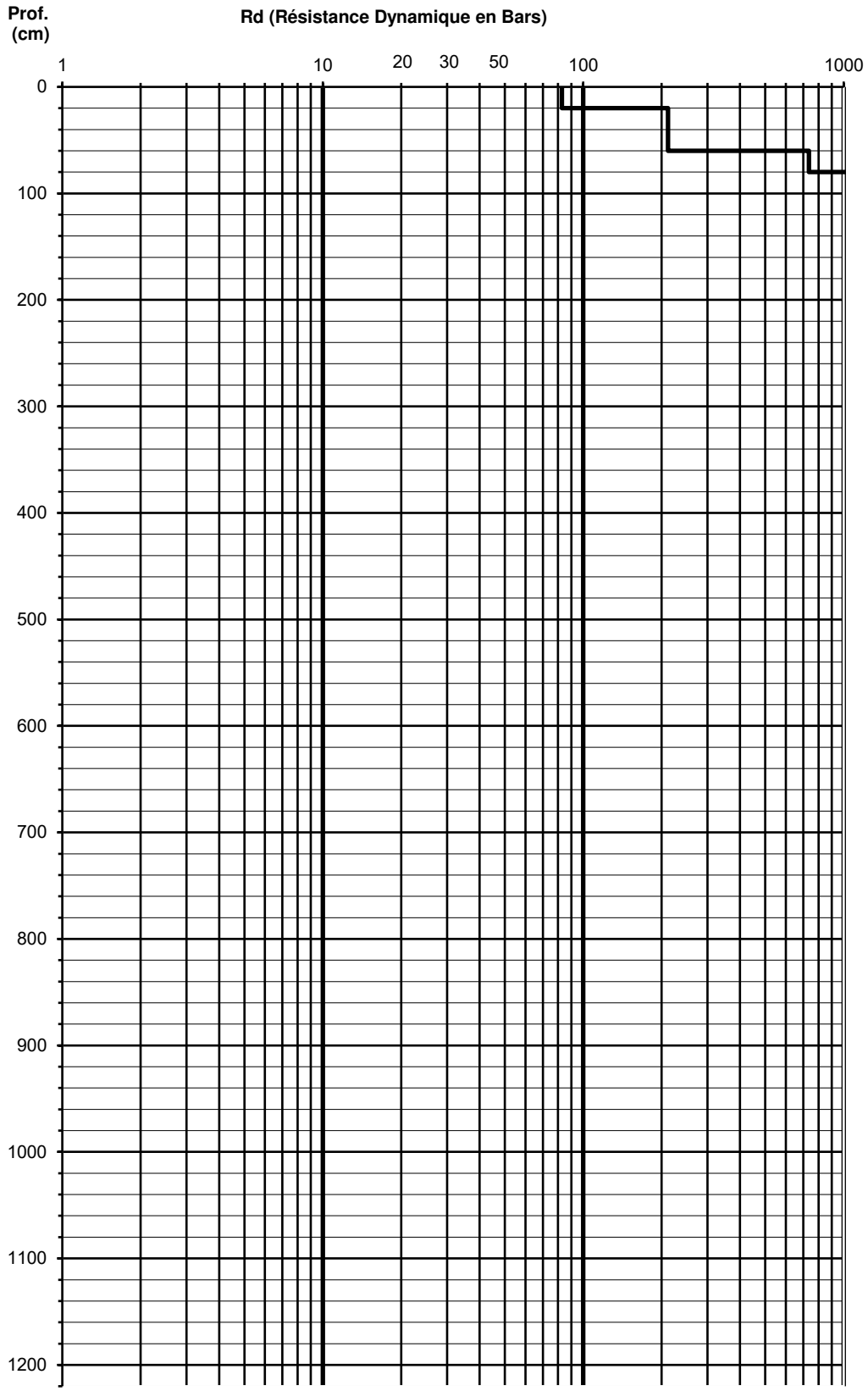
M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

P5

Dossier N° : 19 389

Affaire : Numéricum santé 25-BESANCON

Date : 11/10/2023



OBSERVATIONS

Trou sec

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

Bureau d'étude de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Altimétrie : 296,30 NGF

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

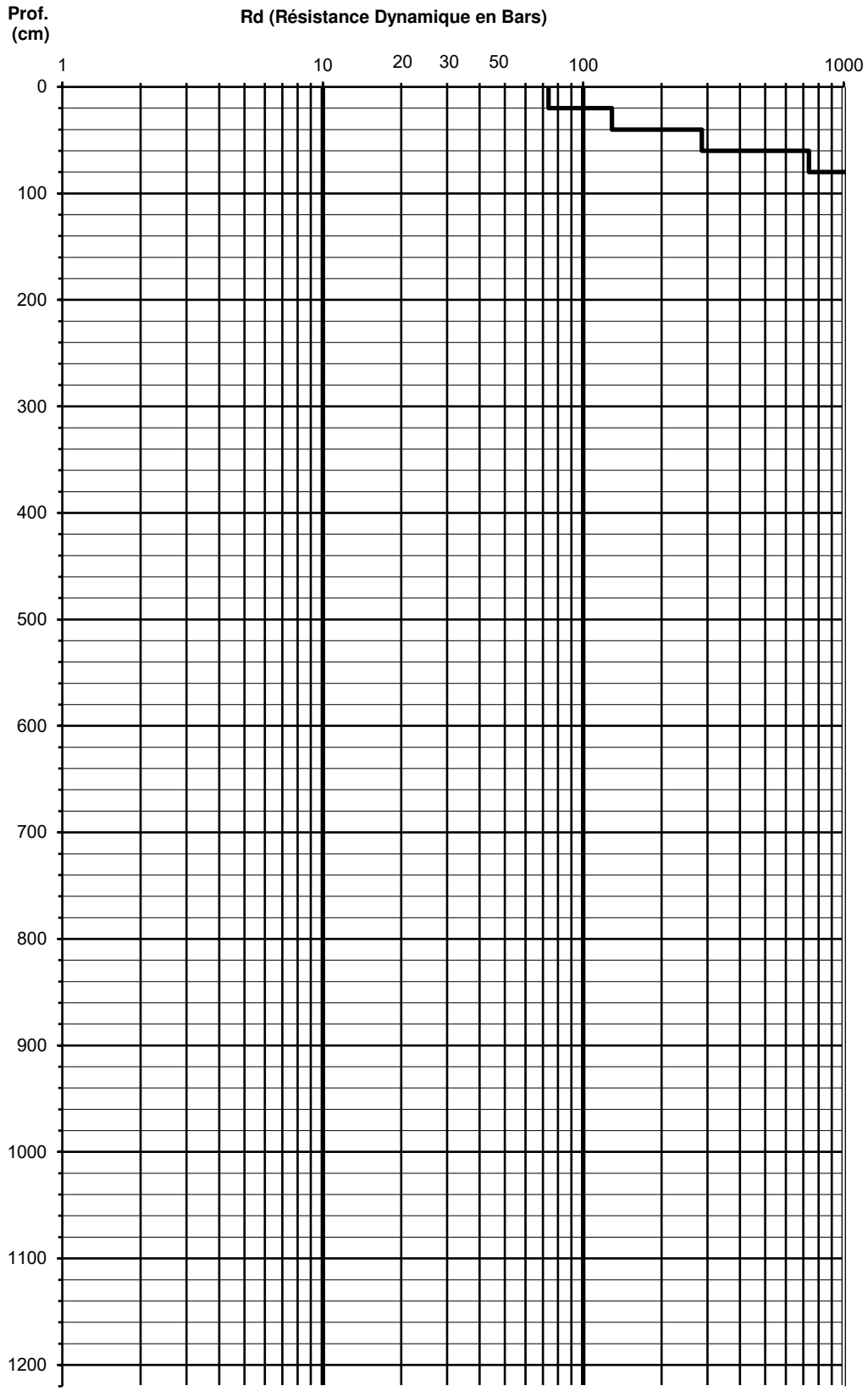
M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

P6

Dossier N° : 19 389

Affaire : Numéricum santé 25-BESANCON

Date : 11/10/2023



OBSERVATIONS

Trou sec

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

Bureau d'étude de Géologie,
Géophysique et Géotechnique

Altimétrie : 301,70 NGF

DIAGRAMME DE PENETRATION

PENETROMETRE DYNAMIQUE GEOTOOL R790

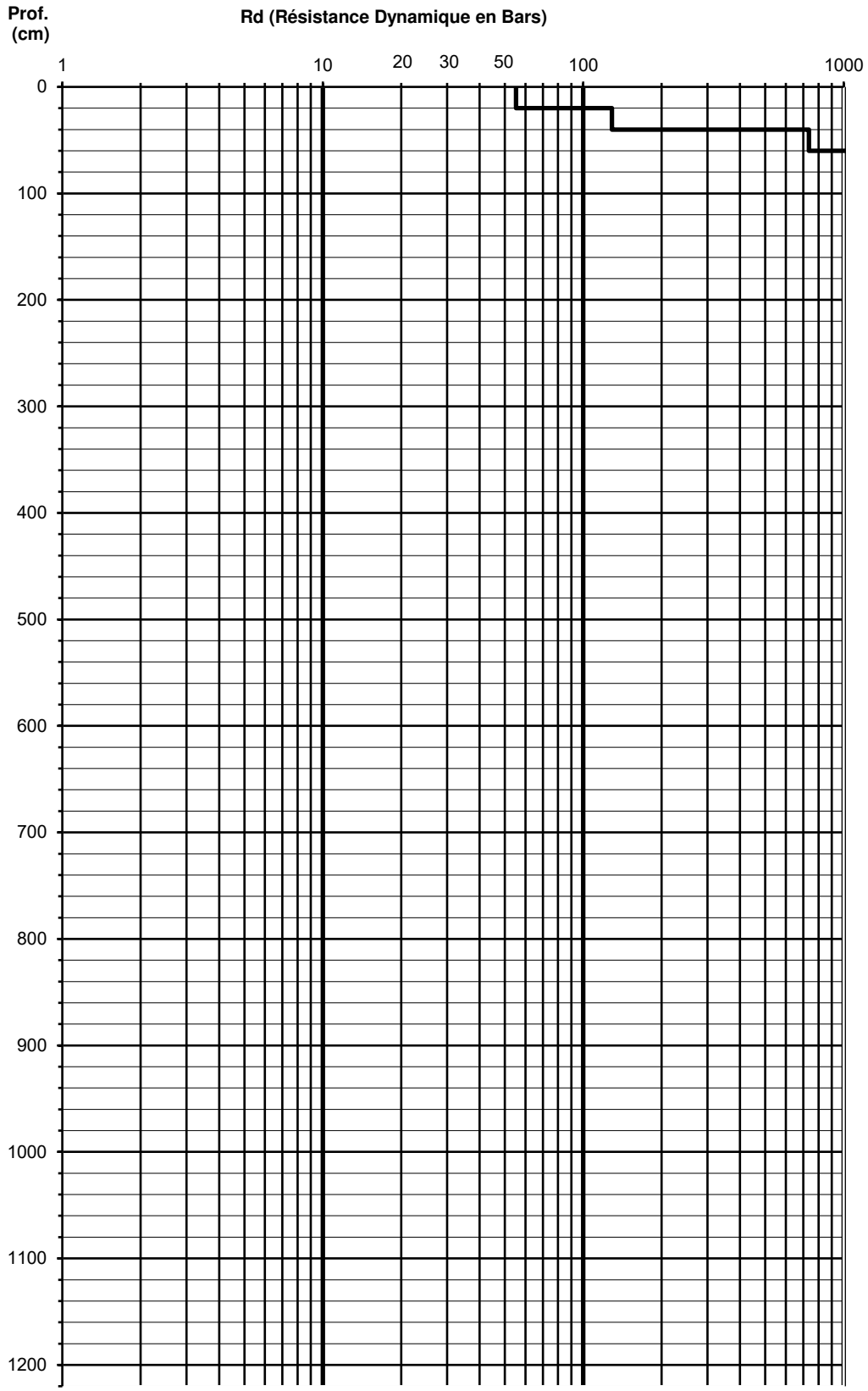
M : 64 Kg, H : 75 cm, Φ cône : 50 mm

P7

Dossier N° : 19 389

Affaire : Numéricum santé 25-BESANCON

Date : 11/10/2023



OBSERVATIONS

Trou sec

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 S2

Dossier N° : 19389
Affaire : NUMERICUM SANTE 25-BESANCON
Date : 11/10/2023

Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
0	Terre végétale *jusqu'à 0,20 m*	Trou sec.	**ROTO PERCUSSION**	
0.5				
1	Remblai : argile à nombreux blocs *jusqu'à 1,80 m*			
1.5				
2				
2.5				
3	Argile à ± de blocs *jusqu'à 4,30 m*		**∅ 64 mm**	
3.5				
4				
4.5				
5				
5.5				
6	Marno-calcaire beige à petites passées argileuse *jusqu'à 8,00 m*			
6.5				
7				
7.5				
8				

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 S3

Dossier N° : 19389
Affaire : NUMERICUM SANTE 25-BESANCON
Date : 11/10/2023

Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
0	Terre végétale *jusqu'à 0,15 m*	Trou sec.	ROTO PERCUSSION ∅ 64 mm	
0.5	Remblai : argile à nombreux blocs *jusqu'à 0,90 m*			
1				
1.5				
2	Calcaire très fracturé à intercalations marneuses beiges *jusqu'à 2,80 m*			
2.5				
3				
3.5	Argile brune à blocs *jusqu'à 3,60 m*			
4				
4.5	Calcaire fracturé à passées très fracturées et intercalations marneuses beiges *jusqu'à 4,80 m*			
5				
5.5				
6				
6.5	Calcaire compact à quelques passées fracturées *jusqu'à 8,00 m*			
7				
7.5				
8				

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 A1

Dossier N° : 19389
Affaire : NUMERICUM SANTE 25-BESANCON
Date : 11/10/2023

Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
0- 0.5- 1- 1.5- 2- 2.5- 3-	Terre végétale *jusqu'à 0,20 m* Argile à blocs *jusqu'à 1,00 m* Calcaire compact à passées fracturées *jusqu'à 2,50 m*	Trou sec.	**ROTO PERCUSSION ∅ 64 mm**	**Test d'infiltration des eaux :** Perméabilité : $k = 1.10^{-6}$ m/s

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 A2

Dossier N° : 19389
Affaire : NUMERICUM SANTE 25-BESANCON
Date : 11/10/2023

Prof	Nature du terrain	Eau	Outil	Observations
0- 0.5- 1- 1.5- 2- 2.5- 3-	Terre végétale *jusqu'à 0,20 m* Calcaire compact à passées fracturées *jusqu'à 2,00 m*	Trou sec.	**ROTO PERCUSSION Ø 64 mm**	**Test d'infiltration des eaux :** Perméabilité : $k = 7.10^{-7}$ m/s

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

CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPE D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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
APE : 742C - CODE TVA FR 70451752752

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

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
APE : 742C - CODE TVA FR 70451752752

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

— Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).

— Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

— Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).

— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).