INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

Institut Interuniversitaire des Silicates, Sols et Matériaux
Laboratoire de Recherches et d'Essais
Association sans but lucratif

Avenue Gouverneur Cornez, 4
B-7000 MONS (Belgique)
Tél. +32(0)65/40 34 34

T.V.A. : BE 0413.106.271
www.bcrc.be

RAPPORT N° 48.699

Mons, le 22 novembre 2024

DEMANDE PAR : Administration Communale de Tournai
M. François Hennart – francois.hennart@tournai.be

POUR LE COMPTE DE : Administration Communale de Tournai
Rue Saint-Martin, 52
7500 TOURNAI

REFERENCE DE LA DEMANDE : Courrier d'attribution du 23 août 2024
Vos réf. : MAPU/GB/241212

TOURNAI
Plaine des Manœuvres

Aménagement d'un parc urbain

Prélèvement d'échantillons et essais

- Ce rapport ne peut être reproduit que dans son intégralité, sauf dérogation écrite de l'INISMa –
- Le laboratoire s'exonère de toutes responsabilités par rapport aux données fournies par le client -

À la demande de l'Administration Communale de Tournai, une reconnaissance géotechnique a été réalisée par le département Géotechnique et Environnement Sol de l'INISMa dans le cadre de l'aménagement d'un parc urbain à TOURNAI – Plaine des Manœuvres.

Les travaux in situ ont consisté en l'exécution de :

- 10 reconnaissances des coffres de voirie existants (SV1 à SV10) ;
- 9 sondages à la sonde de battage légère type CRR (SDB1 à SDB9) ;
- 5 sondages à la tarière motorisée (Forages F1 à F5, et I1, I2, I3, I4, I5, I6, I8 et I9) ;
- 16 essais de perméabilité (essais d'infiltration) à 1.00 m et 2.00 m de profondeur en stations I1, I2, I3, I4, I5, I6, I8 et I9.

L'implantation des stations d'essai est reprise sur les plans ci-annexés (annexe 1). Les essais prévus en station I7 n'ont pas été réalisés pour des raisons de sécurité.

1. DESCRIPTION ET RESULTATS DES SONDAGES

a. Reconnaissances de la structure des voiries existantes

Les sondages de reconnaissance réalisés dans le coffre des voiries existantes sont décrits en annexe 2, suivant la fiche QUALIROUTES A8. Les différentes couches sont classifiées conformément au QUALIROUTES à titre indicatif.

Les revêtements hydrocarbonés ont été soumis au spray-test *qualitatif* "PAK-MARKER©", afin d'y déceler la présence d'HAP (type goudron).

b. Essais à la sonde de battage légère

On trouvera en annexe 3 une notice explicative sur la réalisation et l'interprétation des essais de portance à la sonde de battage légère de type CRR, ainsi que le tableau de résultats et diagramme y relatifs.

c. *Sondages à la tarière (Forages)*

Les forages ont été exécutés avec une tarière motorisée, actionnée par un moteur de puissance moyenne (± 40 CV), pourvue d'un outil d'attaque à plaquettes de carbure de tungstène. Avec cet outil et la machine utilisée, il est possible de pénétrer dans des roches tendres ou altérées, mais pas dans de la roche dure massive, ni dans des terrains renfermant des amas de grosses pierres.

Les descriptions des forages sont données ci-dessous. Elles ont été établies par un ingénieur spécialisé en géologie sur base de l'examen visuel d'échantillons remaniés prélevés à intervalles réguliers, combiné à l'analyse des paramètres de forage et à l'examen de la carte géologique des lieux.

Les forages F1 à F5, et I1 à I9, ont atteint les profondeurs-cibles de respectivement 5,00 m et 2,00 m.

Profondeur [m]				***Forage F1 - Nature du sol***
de	0.00	à	± 1.00	**Remblais de terres sablo-limoneuses** brun foncé, non à peu plastiques.
de	± 1.00	à	± 2.50	**Remblais de terres sablo- et argilo-limoneuses** brun foncé, caillouteuses (briquaillons,...), peu plastiques.
de	± 2.50	à	± 3.00	**Sols argilo-limoneux carbonatés** (« marnes ») gris-jaune, très plastiques, de consistance ferme, **relativement humides**. ***Remblais probables.***
de	± 3.00	à	± 4.00	**Limons sablo-argileux** brun moyen, moyennement plastiques, **de consistance faible, relativement humides**. ***Remblais possibles.***
de	± 3.00	à	**5.00**	**Limons très sableux** brun moyen, non à peu plastiques, friables. ***Remblais possibles.***

Profondeur [m]				***Forage F2 - Nature du sol***
de	0.00	à	± 1.00	**Remblais de terres sablo- et argilo-limoneuses** brun foncé, caillouteuses (briquaillons,….), peu plastiques.
de	± 1.00	à	± 2.50	**Remblais de terres sablo- et argilo-limoneuses** brun foncé, caillouteuses (briquaillons,….), peu plastiques, **relativement humides**.
de	± 2.50	à	± 4.00	**Limons sableux** brun-jaune, peu plastiques, friables, **relativement humides. *Remblais possibles.***
de	± 4.00	à	**5.00**	**Limons sablo-argileux** brun moyen, peu à moyennement plastiques, de consistance moyenne, **relativement humides**.

Profondeur [m]				***Forage F3 - Nature du sol***
de	0.00	à	± 1.00	**Remblais de terres sablo-limoneuses** brun foncé, caillouteuses (briquaillons,….), non à peu plastiques.
de	± 1.00	à	± 2.50	**Remblais de terres sablo- et argilo-limoneuses** brun foncé, caillouteuses (briquaillons,….), peu plastiques.
de	± 2.50	à	± 3.00	**Remblais sablo- et argilo-limoneux** brun-jaune, peu plastiques, **de consistance faible, très humides.**
de	± 3.00	à	**5.00**	**Limons sablo-argileux** gris moyen et gris clair, peu à moyennement plastiques, de consistance moyenne, **relativement humides**. ***Remblais possibles.***

Profondeur [m]				***Forage F4 - Nature du sol***
de	0.00	à	± 1.50	**Remblais de terres argilo-limoneuses carbonatées** brun moyen et gris-jaune clair, peu à moyennement plastiques, de consistance ferme.
de	± 1.50	à	± 3.50	**Limons très sableux** brun moyen et brun clair, non plastiques, friables. ***Remblais possibles.***
de	± 3.50	à	**5.00**	**Argiles très sableuses** gris-vert et jaunâtre, non carbonatées, peu à moyennement plastiques, de consistance ferme. ***Remblais possibles.***

Profondeur [m]				Forage F5 - Nature du sol
de	0.00	à	± 3.00	**Hydrocarboné et son coffre (+/- 30 cm), puis remblais sablo-caillouteux** noirâtres, non plastiques, **compacts.**
de	± 3.00	à	**5.00**	**Limons sablo-argileux** brun foncé et brun clair, moyennement plastiques, **de consistance faible, très humides.**

Profondeur [m]				Forage I1- Nature du sol
de	0.00	à	± 1.00	**Remblais de terres sablo-limoneuses brun foncé**, caillouteuses (briquaillons,….), non plastiques, friables.
de	± 1.00	à	**2.00**	**Remblais de terres sablo- et argilo-limoneuses** brun foncé, non à peu plastiques, friables.

Profondeur [m]				Forage I2- Nature du sol
de	0.00	à	± 1.00	**Remblais de terres sablo-limoneuses** gris-brun foncé, caillouteuses (briquaillons,…), non à peu plastiques, friables
de	± 1.00	à	**2.00**	**Remblais probables de terres sablo- et argilo-limoneuses** brun moyen et brun clair, peu à moyennement plastiques, de consistance moyenne, **relativement humides.**

Profondeur [m]				Forage I3- Nature du sol
de	0.00	à	± 1.00	**Remblais de terres sablo- et argilo-limoneuses** gris-brun foncé et noirâtres, peu plastiques, friables, avec contenu en matières organiques.
de	± 1.00	à	**2.00**	**Remblais de terres sablo- et argilo-limoneuses** gris foncé et gris-brun, peu plastiques, **de consistance faible, très humides.**

Profondeur [m]				Forage I4- Nature du sol
de	0.00	à	± 1.00	**Remblais argilo-sableux** jaune-vert clair, peu plastiques, friables
de	± 1.00	à	**2.00**	**Remblais de terres sablo- et argilo-limoneuses** brun foncé, non à peu plastiques, friables.

Profondeur [m]				*Forage I5- Nature du sol*
de	0.00	à	± 1.00	**Pavés de béton et son coffre (+/- 30 cm), puis remblais sablo-caillouteux** noirâtres, non plastiques, **compacts.**
de	± 1.00	à	± 1.50	**Remblais de terres sablo- et argilo-limoneuses** gris foncé, peu à moyennement plastiques, de consistance moyenne, **relativement humides.**
de	± 1.50	à	**2.00**	**Limons sablo-argileux** gris-brun, peu à moyennement plastiques, **de consistance faible, imprégnés d'eau.** ***Remblais probables***.

Profondeur [m]				*Forage I6- Nature du sol*
de	0.00	à	± 1.00	**Remblais de terres sablo-limoneuses puis argilo-limoneuses carbonatées (marnes)**, caillouteuses (briquaillons,….), non à peu plastiques, friables.
de	± 1.00	à	**2.00**	**Limons sableux** brun moyen, non plastiques, friables. ***Remblais probables***.

Profondeur [m]				*Forage I8- Nature du sol*
de	0.00	à	± 1.00	**Pavés de béton et son coffre (+/- 30 cm), puis remblais sablo-caillouteux** noirâtres et rougeâtres, non plastiques, **compacts.**
de	± 1.00	à	± 1.50	**Remblais de terres sablo- et argilo-limoneuses** gris-brun foncé, peu à moyennement plastiques, de consistance moyenne, **relativement humides.**
de	± 1.50	à	**2.00**	**Limons argileux** gris-brun, peu à moyennement plastiques, **de consistance faible, très humides.** ***Remblais possibles***.

Profondeur [m]				*Forage I9- Nature du sol*
de	0.00	à	± 1.00	**Remblais de terres sablo-limoneuses brun moyen**, caillouteuses (briquaillons,….), non à peu plastiques, friables.
de	± 1.50	à	**2.00**	**Remblais de terres sablo- et argilo-limoneuses** gris-brun foncé, caillouteuses (briquaillons,….), peu à moyennement plastiques, de consistance moyenne.

d. Observations relatives aux eaux souterraines

En fin d'essai (après extraction des tarières hors du sol), les observations suivantes ont été faites dans les trous des sondages (07, 08 et 09/10/2024) :

- en station F1 : trou éboulé à 4,80 m, pas d'eau à cette profondeur ;
- en station F2 : trou éboulé à 4,80 m, pas d'eau à cette profondeur ;
- en station F3 : trou éboulé à 4,40 m, pas d'eau à cette profondeur ;
- en station F4 : trou éboulé à 4,80 m, pas d'eau à cette profondeur ;
- en station F5 : trou éboulé à 4,10 m, pas d'eau à cette profondeur ;

- en station I1 : trou éboulé à 1,95 m, pas d'eau à cette profondeur ;
- en station I2 : trou non éboulé (fond à 2,00 m), pas d'eau à cette profondeur ;
- en station I3 : trou non éboulé (fond à 2,00 m), pas d'eau à cette profondeur ;
- en station I4 : trou non éboulé (fond à 2,00 m), pas d'eau à cette profondeur ;
- en station I5 : trou non éboulé (fond à 2,00 m), pas d'eau à cette profondeur ;
- en station I6 : trou non éboulé (fond à 2,00 m), pas d'eau à cette profondeur ;
- en station I8 : trou non éboulé (fond à 2,00 m), pas d'eau à cette profondeur ;
- en station I9 : trou non éboulé (fond à 2,00 m), pas d'eau à cette profondeur.

e. Essais d'infiltration d'eau

Les tests de perméabilité ont consisté à remplir (vider) partiellement d'eau les trous des forages, et à mesurer l'abaissement progressif (la remontée progressive) du niveau de cette eau suite à l'infiltration dans le sol. L'ordre de grandeur de la perméabilité des sols a ensuite été évaluée par les formules « Winger » (ou « Lefranc »). Les résultats obtenus sont rassemblés dans le tableau ci-après (sécurité de 2 comprise).

St.	Profondeur concernée	Nature dominante des sols testés	Conductivité hydraulique k	Vitesse d'infiltration SAIWE / Porchet K (*)
I1	0.50 m à 1.00 m	Remblais sablo-limoneux	**4 x 10^{-7} m/s**	1 x 10^{-5} m/s
I1	1.00 m à 2.00 m	Remblais sablo- et argilo-limoneux	**3 x 10^{-7} m/s**	8 x 10^{-6} m/s
I2	0.50 m à 1.00 m	Remblais sablo-limoneux	**2 x 10^{-7} m/s**	6 x 10^{-6} m/s
I2	1.00 m à 2.00 m	Remblais sablo- et argilo-limoneux	**1 x 10^{-7} m/s**	3 x 10^{-6} m/s
I3	0.50 m à 1.00 m	Remblais sablo- et argilo-limoneux	**< 5 x 10^{-8} m/s**	< 1 x 10^{-6} m/s
I3	1.00 m à 2.00 m	Remblais sablo- et argilo-limoneux	**2 x 10^{-7} m/s**	4 x 10^{-6} m/s
I4	0.50 m à 1.00 m	Remblais argilo-sableux	**1 x 10^{-7} m/s**	3 x 10^{-6} m/s
I4	1.00 m à 2.00 m	Remblais sablo- et argilo-limoneux	**1 x 10^{-7} m/s**	4 x 10^{-6} m/s
I5	0.50 m à 1.00 m	Remblais sablo-caillouteux	**6 x 10^{-6} m/s**	2 x 10^{-4} m/s
I5	1.00 m à 2.00 m	Remblais sablo- et argilo-limoneux	**5 x 10^{-7} m/s**	2 x 10^{-5} m/s
I6	0.50 m à 1.00 m	Remblais argilo-limoneux (marneux)	**< 5 x 10^{-8} m/s**	< 1 x 10^{-6} m/s
I6	1.00 m à 2.00 m	Limons sableux	**7 x 10^{-7} m/s**	2 x 10^{-5} m/s
I8	0.50 m à 1.00 m	Remblais sablo-caillouteux	**5 x 10^{-6} m/s**	1 x 10^{-4} m/s
I8	1.00 m à 2.00 m	Limons argileux	**2 x 10^{-7} m/s**	5 x 10^{-6} m/s
I9	0.50 m à 1.00 m	Remblais sablo-limoneux	**4 x 10^{-7} m/s**	1 x 10^{-5} m/s
I9	1.00 m à 2.00 m	Remblais sablo- et argilo-limoneux	**8 x 10^{-8} m/s**	2 x 10^{-6} m/s

(*) Il s'agit d'une autre définition de la perméabilité d'un sol, formulée par le SAIWE, sur base d'un essai type Porchet (voir Guide pratique « L'infiltration des eaux usées épurées », 2004) ; ces valeurs « K » dérivent ici, par calcul, de la conductivité hydraulique « k ».

2. INTERPRÉTATION DES RESULTATS ET COMMENTAIRES

a. Revêtements et coffres existants

En stations SV1 à SV10, les coffres observés sont divers : revêtements hydrocarbonés, pavés de béton ou « graviers » (matériaux limono-caillouteux), sur empierrements / matériaux caillouteux de différentes natures, localement peut-être stabilisés (voir détails en annexe 2). Les coffres sont établis sur des remblais. On notera qu'il est souvent compliqué de déterminer la fonction des différentes couches : fondation, sous-fondation ou remblais.

La présence – *légère* – de HAP type "goudron" y a été décelée dans certains revêtements hydrocarbonés, en stations SV3, SV9 et SV10, sur base du Spraytest *qualitatif* au "PAK-MARKER" réalisé.

b. Portance des sols superficiels

En stations SDB1 à SDB9, les essais à la sonde de battage type CRR montrent des portances très variables, souvent moyennes, mais localement jusqu'à très faibles ou très élevées.

On notera qu'en toute rigueur, elles n'atteignent pas pour la plupart les critères prévus en "Fond de coffre" dans un Cahier des Charges tel que QUALIROUTES qui guide le SPW pour ses routes. Rappelons également qu'il s'agit principalement de remblais qui peuvent toujours présenter des hétérogénéités locales.

c. Structure du sol

Préalablement, on notera que le terrain investigué est situé au droit d'anciennes fortifications de la ville de Tournai (voir extrait de carte en annexe 1). La présence de remblais sur des épaisseurs très variables (+/- 1,00 à 10,00 m) est possible, et peut-être localement encore les soubassements « en dur » d'anciennes constructions (fondations, murs enterrés, galeries ?).

Globalement, les forages permettent ainsi d'esquisser la structure de sol suivante :

- depuis la surface actuelle du sol, et jusqu'à +/- 1,50 m à 3,00 m (voire 5,00 m ?) de profondeur, des remblais et probables remblais de diverses natures : caillouteuse, limoneuse, sableuse et/ou argileuse (marneuse),
- en dessous, jusqu'à minimum 5,00 m de profondeur, des sols meubles naturels limoneux, argilo-limoneux, argilo-sableux et/ou marneux selon les endroits et profondeurs, difficilement distinguables des remblais superficiels sur base du seul examen des échantillons de sol prélevés.

d. Eaux souterraines

Lors des forages, certaines couches des remblais et sols meubles naturels étaient humides, très humides voire totalement imprégnés d'eaux à moins de 5,00 m de profondeur. Il s'agit probablement d'eaux s'infiltrant de la surface et bloquées çà et là dans leur migration en profondeur par les couches les moins perméables des remblais et sols meubles naturels.

Très humides voire totalement imprégnées de ces eaux, les couches de remblais et sols concernées perdent en consistance (fermeté, tenue en fouille). Elles sont peu fermes, pourront être « mouvantes » en fond de fouille, se dégradant (« se ramollissant ») rapidement après creusement.

e. Perméabilité des sols superficiels

Globalement, au droit des stations I1, I2, I3, I4, I5, I6, I8 et I9, les sondages et les essais d'infiltration d'eau montrent :

- une perméabilité variable, très faible à élevée, des remblais superficiels,
  - de conductivité hydraulique k variant de moins de 5×10^{-8} m/s à de l'ordre de 6×10^{-6} m/s,
  - correspondant, pour fixer les idées, à des vitesses d'infiltration K au sens du Guide Pratique SAIWE / Porchet variant de moins de 1×10^{-6} m/s à de l'ordre de 2×10^{-4} m/s,
- en dessous, une perméabilité faible des sols limoneux à moins de 2,00 m,
  - de conductivité hydraulique k de l'ordre de 2 à 5×10^{-7} m/s,
  - correspondant à des vitesses d'infiltration de l'ordre de 5×10^{-6} m/s à 1×10^{-5} m/s.

Note importante *: La présence de remblais peut impliquer un risque non négligeable de déstabilisation du terrain par venues d'eaux localisées importantes et/ou continues en leur sein en provenance de dispositifs d'infiltration superficiels. S'il était fait choix ici de revêtements et coffres drainants, des mesures de précaution devraient être prises : un examen de l'ensemble des fonds de coffre afin d'en expurger les remblais et sols inadaptés (grossiers, caillouteux, mal fermés) et des mesures techniques particulières de renforcement (géogrilles, géotextile renforcé à faible porosité…) de sorte de minimiser d'éventuels mouvements de sol ultérieurs. On notera que ces techniques pourraient ne pas suffire totalement, à la longue, à empêcher la création de petits affaissements locaux.*

Au besoin, nous restons à la disposition du demandeur pour tout commentaire ultérieur, quant à l'adéquation du projet avec le profil géotechnique mis en évidence.

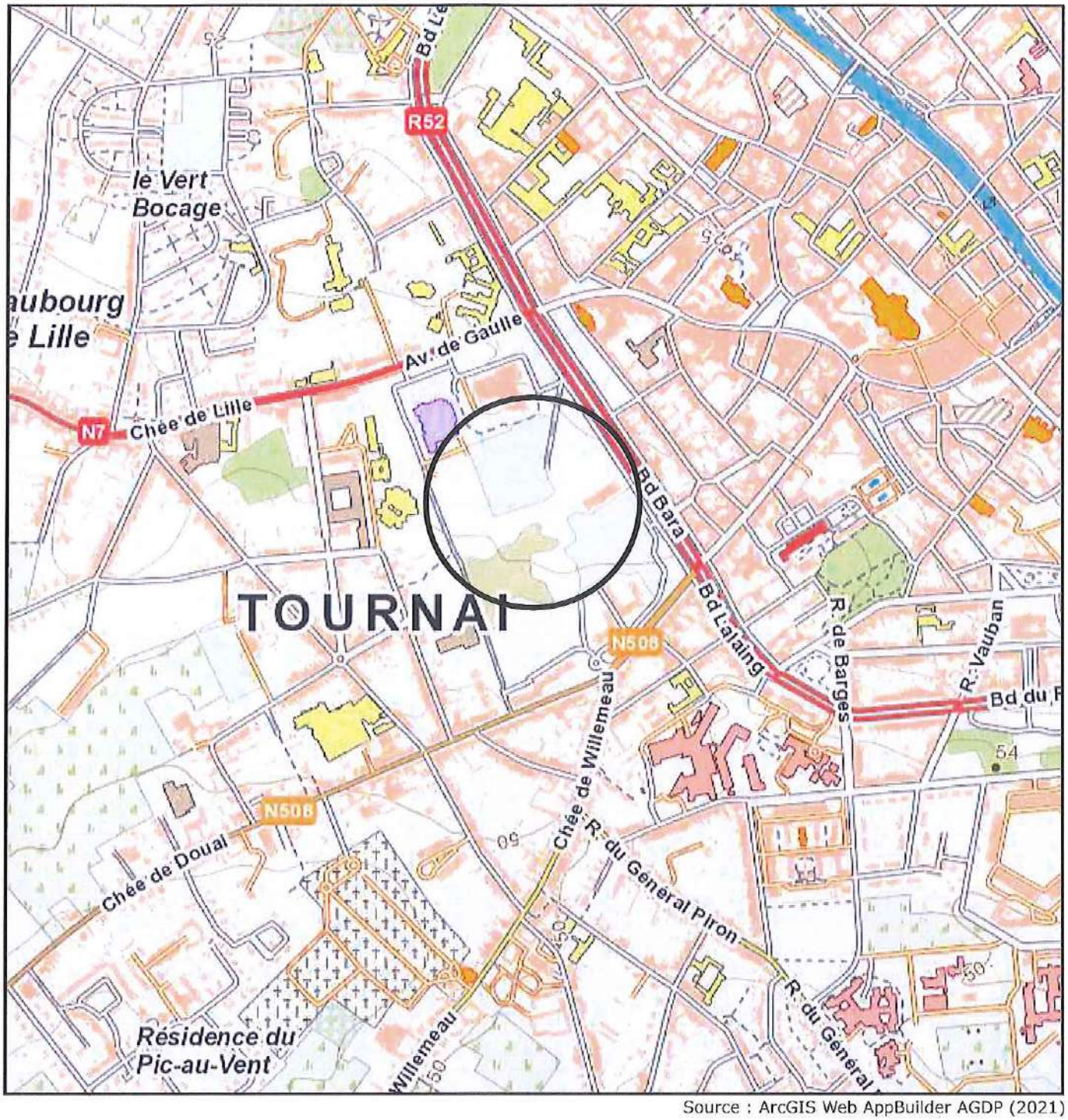
Mons, le 22 novembre 2024

Ir. C. HAVRON

Annexe 1 :

PLANS DE SITUATION ET D'IMPLANTATION DES SONDAGES

DOSSIER 48.699



Source : ArcGIS Web AppBuilder AGDP (2021)

Situation du projet

INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

N

Echelle: 1 / 10000e

0 100 200 300 400 500m

INISMa - DOSSIER 48.699



INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

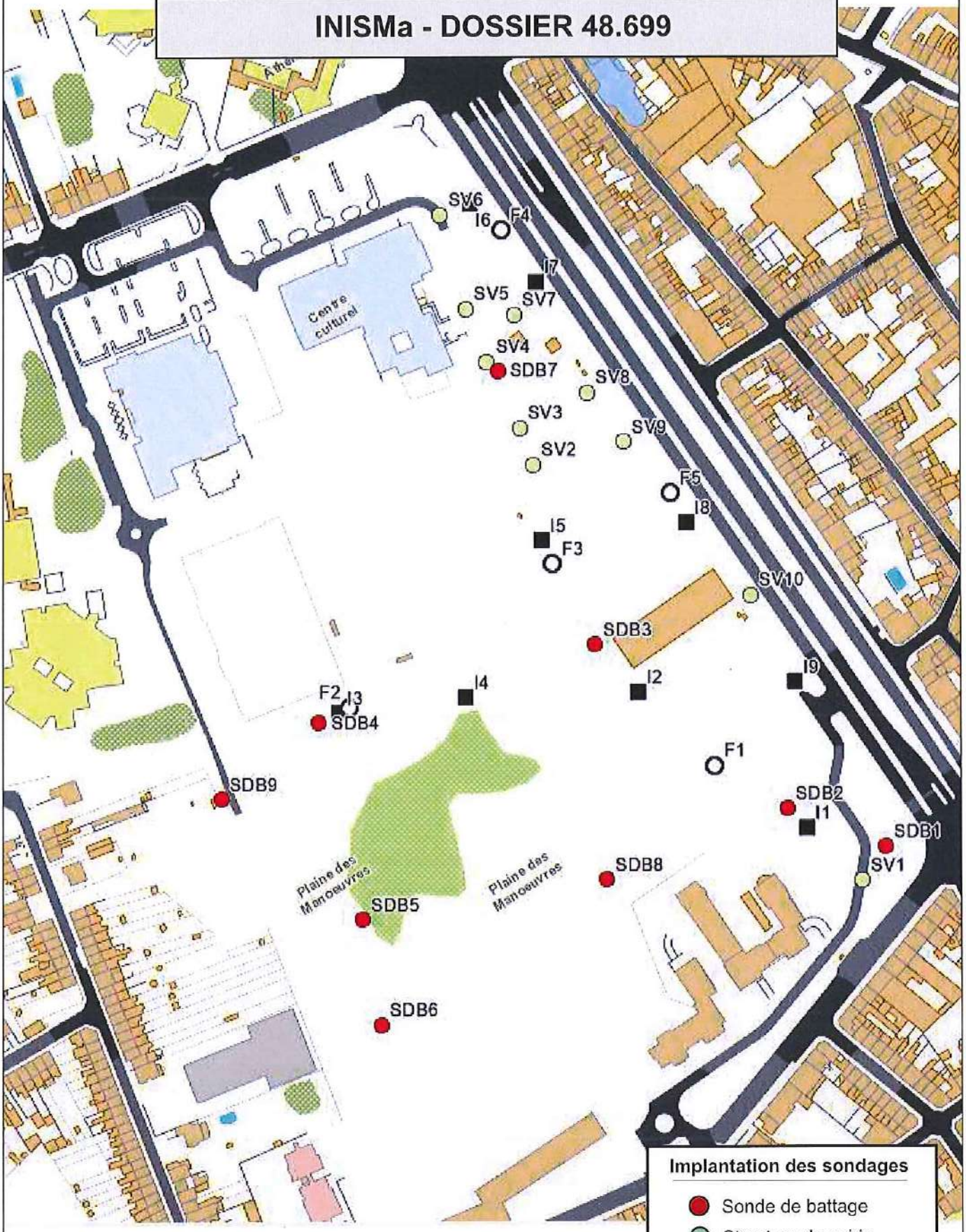
N

Situation du projet

Echelle: 1/3000e

0.0m 60.0m

INISMa - DOSSIER 48.699



Implantation des sondages

- Sonde de battage
- Structure de voirie
- Forage
- Essai d'infiltration

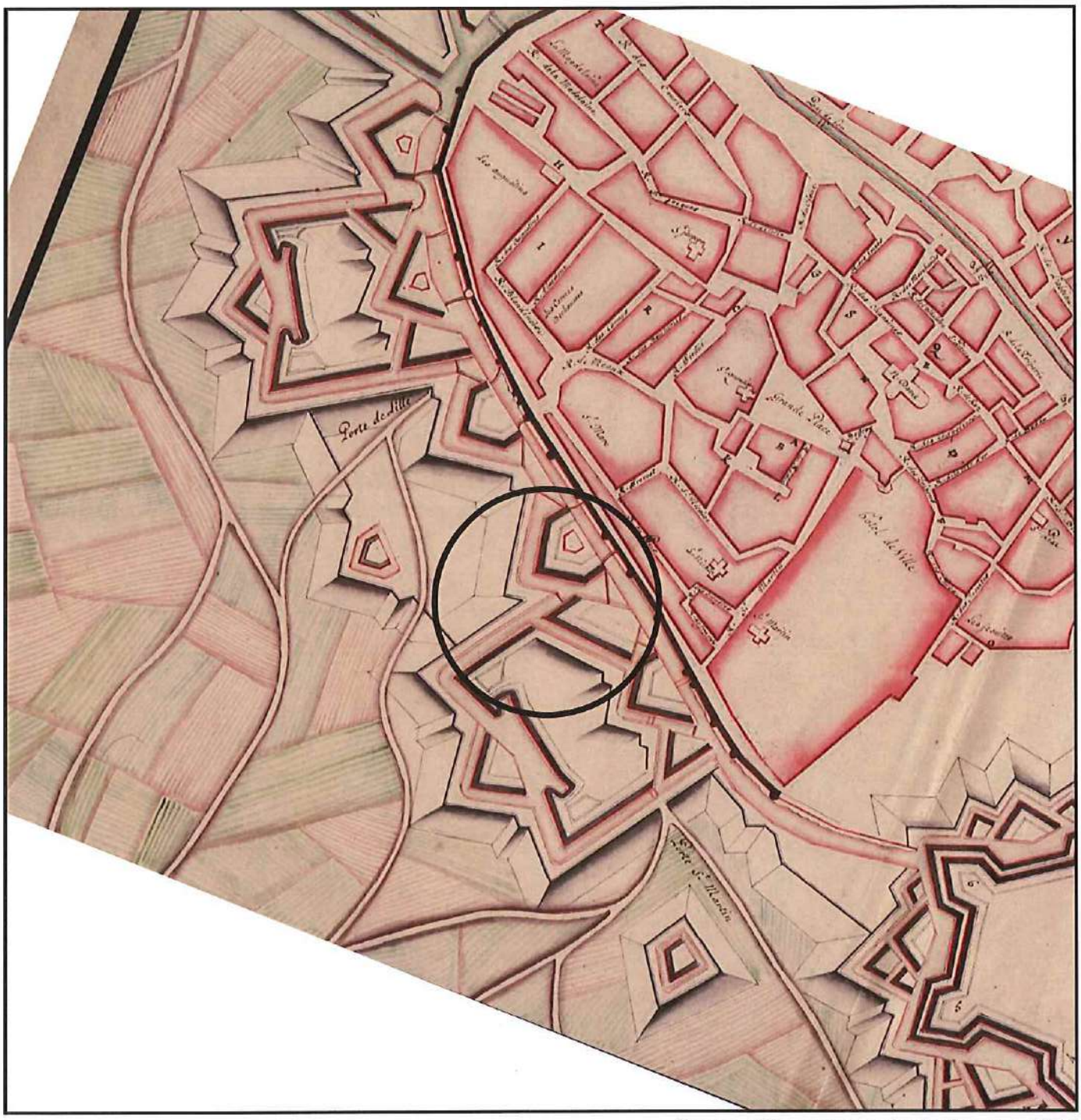
Echelle: 1/3000e

0.0m 60.0m

N

INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

DOSSIER 48.699



Source : Site wwww.cartesius.be, nov. 2024

"Plan de Tournay 1917" KBR.be (Extrait)

INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

N

Echelle: 1 / 10000e

0 100 200 300 400 500m

Annexe 2 :
CAROTTAGES EN VOIRIE
– Fiches d'identification –

Notes : pour les différentes couches décrites dans les fiches d'identification, une proposition de classement selon l'AGW du 7/10/2010 et/ou QUALIROUTES est formulée, à titre indicatif, sur base de l'examen visuel des éléments prélevés et du tableau suivant. Une classification certaine nécessite la réalisation d'analyses chimiques et d'essais physiques.

Nature du déchet	Code selon QUALIROUTES	Code selon l'AGW du 7/10/ 2010 *(modifiant les AGW du 24/01/2002 et du 10/07/1997)*
Enrobés bitumeux - en fraisat - en morceaux	D9411 D9310	- 17 03 02 - 17 03 01 (avec goudron)
Fraisats de revêtement en béton ou stabilisé de matériau naturel, y compris sable stabilisé	D9412	17 01 01
Morceaux de béton - non armé - armé	D9321 D9322	17 01 01
Empierrement de matériau naturel lié	D9323	17 01 01
Empierrement de matériau nat. non lié	D9440	01 01 02
Terres et remblai (y compris cailloux et sable naturel utilisé en remblais)	D9460	- 17 05 04 - 17 05 03 (contaminées)
Déchets de construction / démolition en mélange	D9360	17 01 07 (anciennement 17 09 04)
Maçonnerie	D9330	17 01 02
Matériaux pierreux à l'état naturel, y compris empierrements non liés, granulats et pavés	D9440	01 01 02

INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

ANNEXE 2 du QUALIROUTES : Fiche d'identification pour les sondages

Description d'un sondage

Commune : TOURNAI	**Fiche établie par : INISMA**
Nom de la rue : Plaine des Manœuvres	**Fonction : Geotechnique**

Carottage n° : SV1 **distance par rapport au bord extérieur du revêtement :**	
Tranchée n° : **longueur :** **largeur :**	
Date d'exécution : 07/10/2024	
Localisation (1) : Voir plan	
NATURE (2)	**EPAISSEUR** (2)
Revêtement (3) : Matériaux limono-caillouteux *- Code QUALIROUTES D9460 (informatif) –*	30 cm
Fondation :	cm
Sous-fondation :	cm
Sol : Remblais limono-caillouteux	> 50 cm (4)
Epaisseur totale de la structure de voirie :	+/- 30 cm

(1) : préciser le côté de la chaussée, le numéro de la maison ou la cumulée (m).

(2) : en cas d'hétérogénéité transversale, il y a lieu de préciser la nature, l'épaisseur et la localisation des différents matériaux.

(3) : le revêtement comporte soit une couche de roulement (en béton ou en hydrocarboné) et une ou plusieurs couches de liaison, soit des pavés et une couche de pose, soit une couche d'hydrocarboné sur pavés avec couche de pose. Chaque couche est détaillée séparément.

(4) : l'épaisseur du sol n'intervient qu'en cas de déblai nécessaire pour atteindre le fond du nouveau coffre.

ANNEXE 2 du QUALIROUTES : Fiche d'identification pour les sondages

Description d'un sondage

Commune : TOURNAI	**Fiche établie par : INISMA**
Nom de la rue : Plaine des Manœuvres	**Fonction : Geotechnique**

Carottage n° : SV2

distance par rapport au bord extérieur du revêtement :

Tranchée n° :

longueur : **largeur :**

Date d'exécution : 07/10/2024

Localisation (1) : Voir plan

NATURE (2)	EPAISSEUR (2)
Revêtement (3) : Pavés de béton *- Code QUALIROUTES D9412 (informatif) –*	11 cm
Fondation : Matériau sablo-caillouteux *- Code QUALIROUTES D9440 ou D9460 (informatif) –*	20 cm
Sous-fondation : Matériau sablo-caillouteux, stabilisé ? *- Code QUALIROUTES D9440, D9460 ou D9323 (informatif) –*	20 cm
Sol : Remblais limono-caillouteux	> 20 cm (4)
Epaisseur totale de la structure de voirie :	+/- 51 cm

(1) : préciser le côté de la chaussée, le numéro de la maison ou la cumulée (m).

(2) : en cas d'hétérogénéité transversale, il y a lieu de préciser la nature, l'épaisseur et la localisation des différents matériaux.

(3) : le revêtement comporte soit une couche de roulement (en béton ou en hydrocarboné) et une ou plusieurs couches de liaison, soit des pavés et une couche de pose, soit une couche d'hydrocarboné sur pavés avec couche de pose. Chaque couche est détaillée séparément.

(4) : l'épaisseur du sol n'intervient qu'en cas de déblai nécessaire pour atteindre le fond du nouveau coffre.

ANNEXE 2 du QUALIROUTES : Fiche d'identification pour les sondages

Description d'un sondage

Commune : TOURNAI	**Fiche établie par : INISMA**
Nom de la rue : Plaine des Manœuvres	**Fonction : Geotechnique**

Carottage n° : SV3

distance par rapport au bord extérieur du revêtement :

Tranchée n° :

longueur : **largeur :**

Date d'exécution : 07/10/2024

Localisation (1) : Voir plan

NATURE (2)	EPAISSEUR (2)
Revêtement (3) : Hydrocarboné avec goudron *(légère* réaction HAP observable) *- Code QUALIROUTES D9412 (informatif) –*	10 cm
Fondation : Matériau sablo-caillouteux, 0/32 ? *- Code QUALIROUTES D9440 (informatif) –*	30 cm
Sous-fondation :	cm
Sol : Remblais limono-caillouteux	> 20 cm (4)
Epaisseur totale de la structure de voirie :	+/- 40 cm

(1) : préciser le côté de la chaussée, le numéro de la maison ou la cumulée (m).

(2) : en cas d'hétérogénéité transversale, il y a lieu de préciser la nature, l'épaisseur et la localisation des différents matériaux.

(3) : le revêtement comporte soit une couche de roulement (en béton ou en hydrocarboné) et une ou plusieurs couches de liaison, soit des pavés et une couche de pose, soit une couche d'hydrocarboné sur pavés avec couche de pose. Chaque couche est détaillée séparément.

(4) : l'épaisseur du sol n'intervient qu'en cas de déblai nécessaire pour atteindre le fond du nouveau coffre.

ANNEXE 2 du QUALIROUTES : Fiche d'identification pour les sondages

Description d'un sondage

Commune : TOURNAI	**Fiche établie par : INISMA**
Nom de la rue : Plaine des Manœuvres	**Fonction : Geotechnique**

Carottage n° : SV4

distance par rapport au bord extérieur du revêtement :

Tranchée n° :

longueur : **largeur :**

Date d'exécution : 07/10/2024

Localisation (1) : Voir plan

NATURE (2)	EPAISSEUR (2)
Revêtement (3) : Matériaux limono-caillouteux *- Code QUALIROUTES D9460 (informatif) –*	5 cm
Fondation :	cm
Sous-fondation :	cm
Sol : Remblais limono-caillouteux	> 65 cm (4)
Epaisseur totale de la structure de voirie :	+/- 5 cm

(1) : préciser le côté de la chaussée, le numéro de la maison ou la cumulée (m).

(2) : en cas d'hétérogénéité transversale, il y a lieu de préciser la nature, l'épaisseur et la localisation des différents matériaux.

(3) : le revêtement comporte soit une couche de roulement (en béton ou en hydrocarboné) et une ou plusieurs couches de liaison, soit des pavés et une couche de pose, soit une couche d'hydrocarboné sur pavés avec couche de pose. Chaque couche est détaillée séparément.

(4) : l'épaisseur du sol n'intervient qu'en cas de déblai nécessaire pour atteindre le fond du nouveau coffre.

ANNEXE 2 du QUALIROUTES : Fiche d'identification pour les sondages

Description d'un sondage

Commune : TOURNAI	**Fiche établie par : INISMA**
Nom de la rue : Plaine des Manœuvres	**Fonction : Geotechnique**

Carottage n° : SV5

distance par rapport au bord extérieur du revêtement :

Tranchée n° :

longueur : **largeur :**

Date d'exécution : 07/10/2024

Localisation (1) : Voir plan

NATURE (2)	EPAISSEUR (2)
Revêtement (3) : Pavés de béton *- Code QUALIROUTES D9412 (informatif) –*	11 cm
Fondation : Matériau sablo-caillouteux *- Code QUALIROUTES D9440 ou D9460 (informatif) –*	10 cm
Sous-fondation : Matériau sablo-caillouteux, stabilisé ? *- Code QUALIROUTES D9440, D9460 ou D9323 (informatif) –*	30 cm
Sol : Remblais limono-caillouteux	> 30 cm (4)
Epaisseur totale de la structure de voirie :	+/- 51 cm

(1) : préciser le côté de la chaussée, le numéro de la maison ou la cumulée (m).

(2) : en cas d'hétérogénéité transversale, il y a lieu de préciser la nature, l'épaisseur et la localisation des différents matériaux.

(3) : le revêtement comporte soit une couche de roulement (en béton ou en hydrocarboné) et une ou plusieurs couches de liaison, soit des pavés et une couche de pose, soit une couche d'hydrocarboné sur pavés avec couche de pose. Chaque couche est détaillée séparément.

(4) : l'épaisseur du sol n'intervient qu'en cas de déblai nécessaire pour atteindre le fond du nouveau coffre.

ANNEXE 2 du QUALIROUTES : Fiche d'identification pour les sondages

Description d'un sondage

Commune : TOURNAI	**Fiche établie par : INISMA**
Nom de la rue : Plaine des Manœuvres	**Fonction : Geotechnique**

Carottage n° : SV6 **distance par rapport au bord extérieur du revêtement :**	
Tranchée n° : **longueur :** **largeur :**	
Date d'exécution : 07/10/2024	
Localisation (1) : Voir plan	
NATURE (2)	**EPAISSEUR** (2)
Revêtement (3) : Hydrocarboné sans goudron *(pas réaction HAP observable)* *- Code QUALIROUTES D9412 (informatif) –*	9 cm
Fondation : Matériau sablo-caillouteux, 0/32 ? *- Code QUALIROUTES D9440 (informatif) –*	10 cm
Sous-fondation : Matériau sablo-caillouteux *- Code QUALIROUTES D9440 ou D9460 (informatif) –*	30 cm
Sol : Remblais limono-caillouteux	> 20 cm (4)
Epaisseur totale de la structure de voirie :	+/- 49 cm

(1) : préciser le côté de la chaussée, le numéro de la maison ou la cumulée (m).

(2) : en cas d'hétérogénéité transversale, il y a lieu de préciser la nature, l'épaisseur et la localisation des différents matériaux.

(3) : le revêtement comporte soit une couche de roulement (en béton ou en hydrocarboné) et une ou plusieurs couches de liaison, soit des pavés et une couche de pose, soit une couche d'hydrocarboné sur pavés avec couche de pose. Chaque couche est détaillée séparément.

(4) : l'épaisseur du sol n'intervient qu'en cas de déblai nécessaire pour atteindre le fond du nouveau coffre.

ANNEXE 2 du QUALIROUTES : Fiche d'identification pour les sondages

Description d'un sondage

Commune : TOURNAI	**Fiche établie par : INISMA**
Nom de la rue : Plaine des Manœuvres	**Fonction : Geotechnique**

Carottage n° : SV7

distance par rapport au bord extérieur du revêtement :

Tranchée n° :

longueur : **largeur :**

Date d'exécution : 07/10/2024

Localisation (1) : Voir plan

NATURE (2)	EPAISSEUR (2)
Revêtement (3) : Pavés de béton *- Code QUALIROUTES D9412 (informatif) –*	11 cm
Fondation : Matériau sablo-caillouteux *- Code QUALIROUTES D9440 ou D9460 (informatif) –*	40 cm
Sous-fondation :	cm
Sol : Remblais limono-caillouteux	> 20 cm (4)
Epaisseur totale de la structure de voirie :	+/- 51 cm

(1) : préciser le côté de la chaussée, le numéro de la maison ou la cumulée (m).

(2) : en cas d'hétérogénéité transversale, il y a lieu de préciser la nature, l'épaisseur et la localisation des différents matériaux.

(3) : le revêtement comporte soit une couche de roulement (en béton ou en hydrocarboné) et une ou plusieurs couches de liaison, soit des pavés et une couche de pose, soit une couche d'hydrocarboné sur pavés avec couche de pose. Chaque couche est détaillée séparément.

(4) : l'épaisseur du sol n'intervient qu'en cas de déblai nécessaire pour atteindre le fond du nouveau coffre.

INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

ANNEXE 2 du QUALIROUTES : Fiche d'identification pour les sondages

Description d'un sondage

Commune : TOURNAI	**Fiche établie par : INISMA**
Nom de la rue : Plaine des Manœuvres	**Fonction : Geotechnique**

Carottage n° : SV8

distance par rapport au bord extérieur du revêtement :

Tranchée n° :

longueur : **largeur :**

Date d'exécution : 07/10/2024

Localisation (1) : Voir plan

NATURE (2)	EPAISSEUR (2)
Revêtement (3) : Pavés de béton *- Code QUALIROUTES D9412 (informatif) –*	11 cm
Fondation : Matériau sablo-caillouteux *- Code QUALIROUTES D9440 ou D9460 (informatif) –*	30 cm
Sous-fondation :	cm
Sol : Remblais limono-caillouteux	> 20 cm (4)
Epaisseur totale de la structure de voirie :	+/- 41 cm

(1) : préciser le côté de la chaussée, le numéro de la maison ou la cumulée (m).

(2) : en cas d'hétérogénéité transversale, il y a lieu de préciser la nature, l'épaisseur et la localisation des différents matériaux.

(3) : le revêtement comporte soit une couche de roulement (en béton ou en hydrocarboné) et une ou plusieurs couches de liaison, soit des pavés et une couche de pose, soit une couche d'hydrocarboné sur pavés avec couche de pose. Chaque couche est détaillée séparément.

(4) : l'épaisseur du sol n'intervient qu'en cas de déblai nécessaire pour atteindre le fond du nouveau coffre.

INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

ANNEXE 2 du QUALIROUTES : Fiche d'identification pour les sondages

Description d'un sondage

Commune : TOURNAI	**Fiche établie par : INISMA**
Nom de la rue : Plaine des Manœuvres	**Fonction : Geotechnique**

Carottage n° : SV9

distance par rapport au bord extérieur du revêtement :

Tranchée n° :

longueur : **largeur :**

Date d'exécution : 07/10/2024

Localisation (1) : Voir plan

NATURE (2)	EPAISSEUR (2)
Revêtement (3) : Hydrocarboné avec goudron *(légère* réaction HAP observable) *- Code QUALIROUTES D9412 (informatif) –*	8 cm
Fondation : Matériau sablo-caillouteux, 0/32 ? *- Code QUALIROUTES D9440 (informatif) –*	6 cm
Sous-fondation : Matériau sablo-caillouteux, stabilisé ? *- Code QUALIROUTES D9440, D9460 ou D9323 (informatif) –*	25 cm
Sol : Remblais limono-caillouteux	> 30 cm (4)
Epaisseur totale de la structure de voirie :	+/- 39 cm

(1) : préciser le côté de la chaussée, le numéro de la maison ou la cumulée (m).

(2) : en cas d'hétérogénéité transversale, il y a lieu de préciser la nature, l'épaisseur et la localisation des différents matériaux.

(3) : le revêtement comporte soit une couche de roulement (en béton ou en hydrocarboné) et une ou plusieurs couches de liaison, soit des pavés et une couche de pose, soit une couche d'hydrocarboné sur pavés avec couche de pose. Chaque couche est détaillée séparément.

(4) : l'épaisseur du sol n'intervient qu'en cas de déblai nécessaire pour atteindre le fond du nouveau coffre.

ANNEXE 2 du QUALIROUTES : Fiche d'identification pour les sondages

Description d'un sondage

Commune : TOURNAI	**Fiche établie par : INISMA**
Nom de la rue : Plaine des Manœuvres	**Fonction : Geotechnique**

Carottage n° : SV10

distance par rapport au bord extérieur du revêtement :

Tranchée n° :

longueur : **largeur :**

Date d'exécution : 07/10/2024

Localisation (1) : Voir plan

NATURE (2)	EPAISSEUR (2)
Revêtement (3) : Hydrocarboné avec goudron *(légère* réaction HAP observable) *- Code QUALIROUTES D9412 (informatif) –*	10 cm
Fondation : Matériau sablo-caillouteux, stabilisé ? *- Code QUALIROUTES D9440, D9460 ou D9323 (informatif) –*	25 cm
Sous-fondation : Matériau sablo-caillouteux *- Code QUALIROUTES D9440 ou D9460 (informatif) –*	15 cm
Sol : Remblais limono-caillouteux	> 20 cm (4)
Epaisseur totale de la structure de voirie :	+/- 50 cm

(1) : préciser le côté de la chaussée, le numéro de la maison ou la cumulée (m).

(2) : en cas d'hétérogénéité transversale, il y a lieu de préciser la nature, l'épaisseur et la localisation des différents matériaux.

(3) : le revêtement comporte soit une couche de roulement (en béton ou en hydrocarboné) et une ou plusieurs couches de liaison, soit des pavés et une couche de pose, soit une couche d'hydrocarboné sur pavés avec couche de pose. Chaque couche est détaillée séparément.

(4) : l'épaisseur du sol n'intervient qu'en cas de déblai nécessaire pour atteindre le fond du nouveau coffre.

Annexe 3 :

ESSAIS DE PORTANCE A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE TYPE C.R.R.

– Notice et résultats –

INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

ESTIMATION RAPIDE DE LA PORTANCE DES SOLS A L'AIDE D'UNE SONDE DE BATTAGE LEGER TYPE C.R.R.

A l'aide d'une masse de 10 kg tombant en chute libre d'une hauteur de 50 cm, on enfonce dans le sol la sonde munie d'une pointe d'angle au sommet de 60°, à manteau cylindrique de 2.52 cm de haut et de 5 cm² de section. On compte le nombre de coups N nécessaires pour obtenir en une volée un enfoncement voisin du décimètre, que l'on mesure au millimètre près (E).

On caractérise la couche de sol traversée par un enfoncement moyen par coup :

$$X = E/N \text{ (mm)}$$

Pour les sols fins, allant de l'argile maigre au sol sableux fin, dont la granulométrie est comprise dans le fuseau présenté à la figure 1, le Centre de Recherches Routières a pu établir une relation statistique entre les enfoncements moyen par coup X dans une couche de 10 cm de sol et l'indice portant californien C.B.R. de la couche traversée :

$$\text{Log}_{10}\,\text{CBR} = -1.31\,\log_{10}X + 2.58 \quad (1)$$

dont les coefficient ont respectivement un intervalle de confiante à 95 % de -1.23 à -1.41 et 2.47 à 2.69.

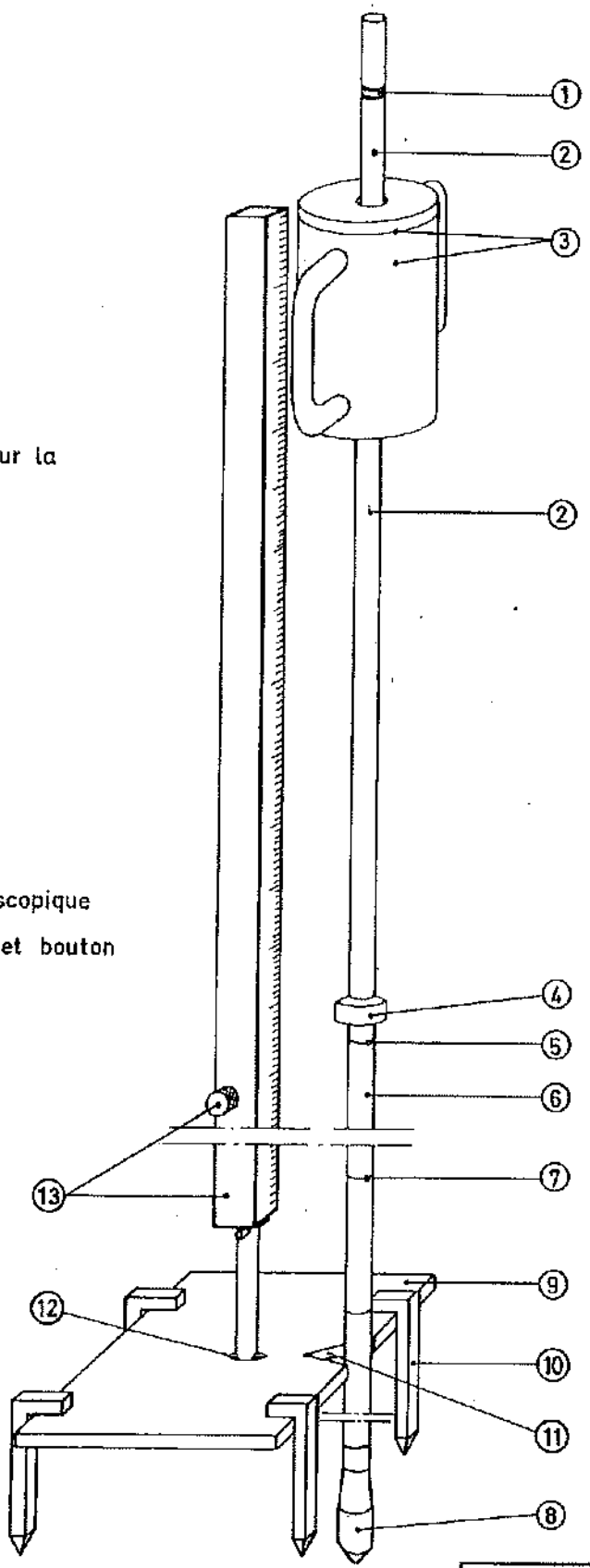
En vue de l'interprétation qualitative et quantitative, il est intéressante et commode de représenter les résultats dans un diagramme de battage. On porte en ordonnées vers le bas les profondeurs et en abscisses, les enfoncements moyens par coup sur une échelle logarithmique dont l'origine est placée à droite du graphique.

Cette disposition permet de compléter le diagramme par une échelle d'abscisses donnant les indices portants C.B.R. reliés aux enfoncements moyens par coup X par la relation (1).

Rappelons que cette relation n'a été établie que pour les sols dont la granulométrie s'inscrit dans le fuseau de la figure 1, pour des couches situées à moins de 2 m de profondeur et dont l'indice portant C.B.R. n'est pas inférieur à 3 %.

☎ : 32/(0)65/40.34.45
Fax : 32/(0)65/34.80.05
e-mail : info@bcrc.be
url : www.inisma.be

1. Repères de hauteur de chute
2. Tige de battage
3. Mouton et son trait repère pour la lecture des enfoncements
4. Enclume
5. Assemblage à goujon fileté
6. Tige-allonge
7. Trait repère tous les 10 cm
8. Pointe de 5 cm^2
9. Plaque de base
10. Crampon pour ancrage
11. Dégagement pour la sonde
12. Base à rotule de la latte télescopique
13. Latte télescopique de mesure et bouton moleté de blocage



Sonde de battage C. R. R.

Hy. 10.317/2

Fig. 4

S.M. 8.356/2

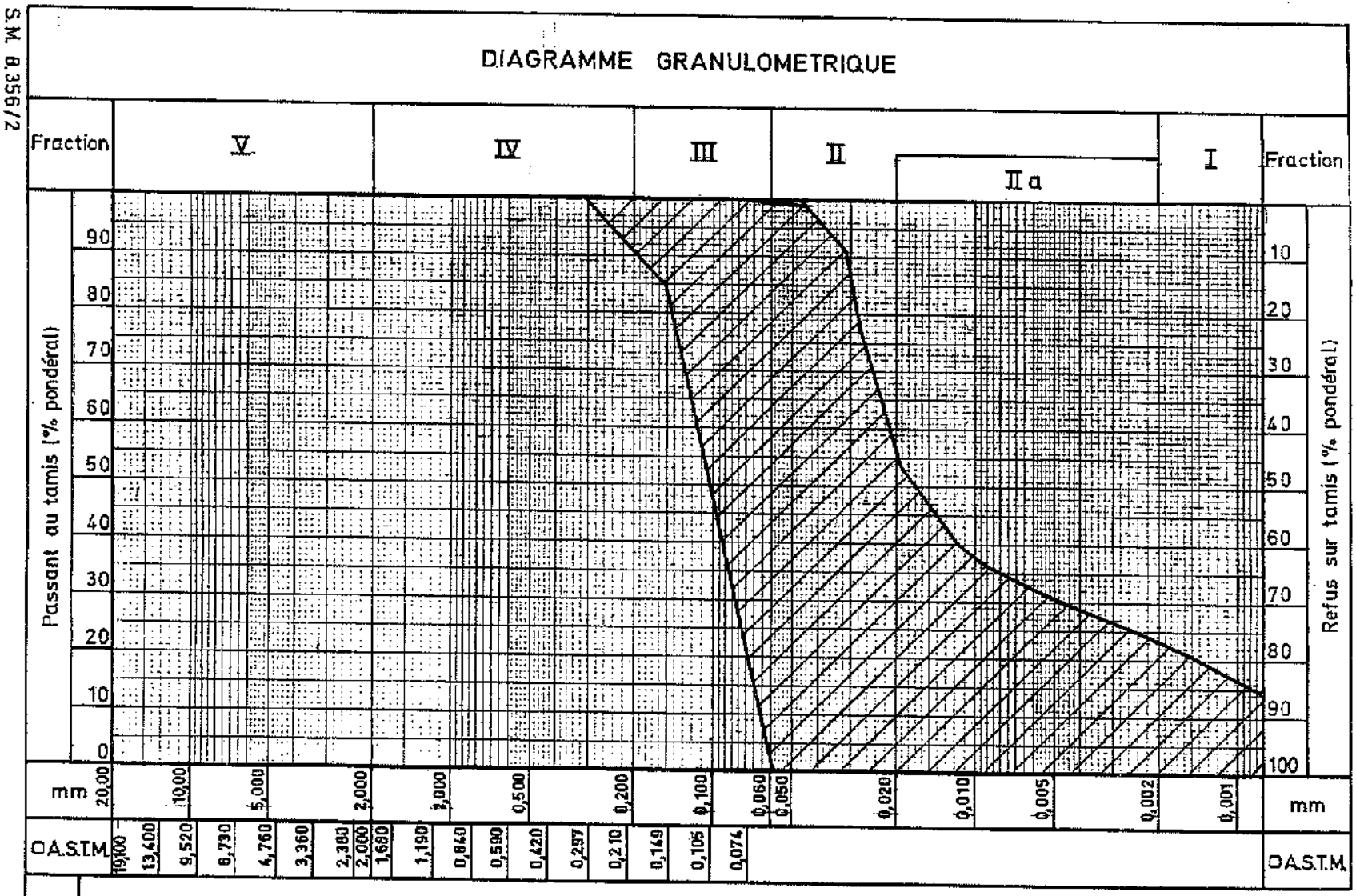


Fig. 1

Aire contenant les courbes granulométriques des sols pour lesquels une relation entre le CBR et l'enfoncement par coup a été établie

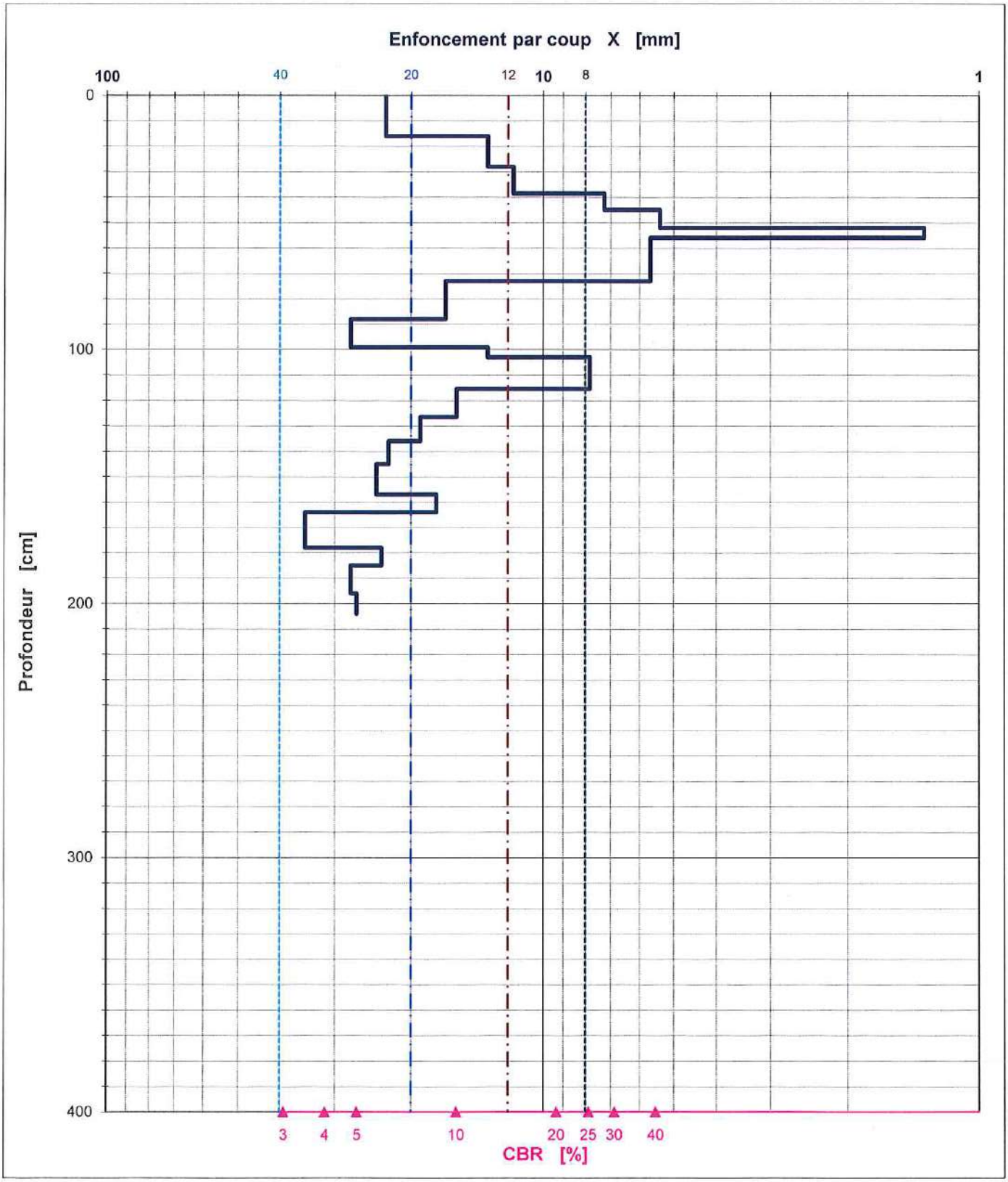
INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

TOURNAI Plaine des Manœuvres	Dossier : 48.699 Date : octobre-24

ESSAI A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE (CRR)	SDB1

(X,Y) =

Cote de départ [m] :



Légende :

C Chocs pendant l'enfoncement

Conditions de validité des valeurs de CBR :

Le sol est un sol "fin" (entre argile maigre et sable fin)
La couche est située à moins de 2 m de profondeur
L'indice CBR n'est pas < 3 [%]

Critères de portance - Recommandations CRR (Z>Zc) :

- Couches de remblai :
  - Sables X < 12 mm
  - Limons et argiles X < 20 mm
- Fond de coffre :
  - Sables X < 8 mm
  - Limons et argiles X < 12 mm

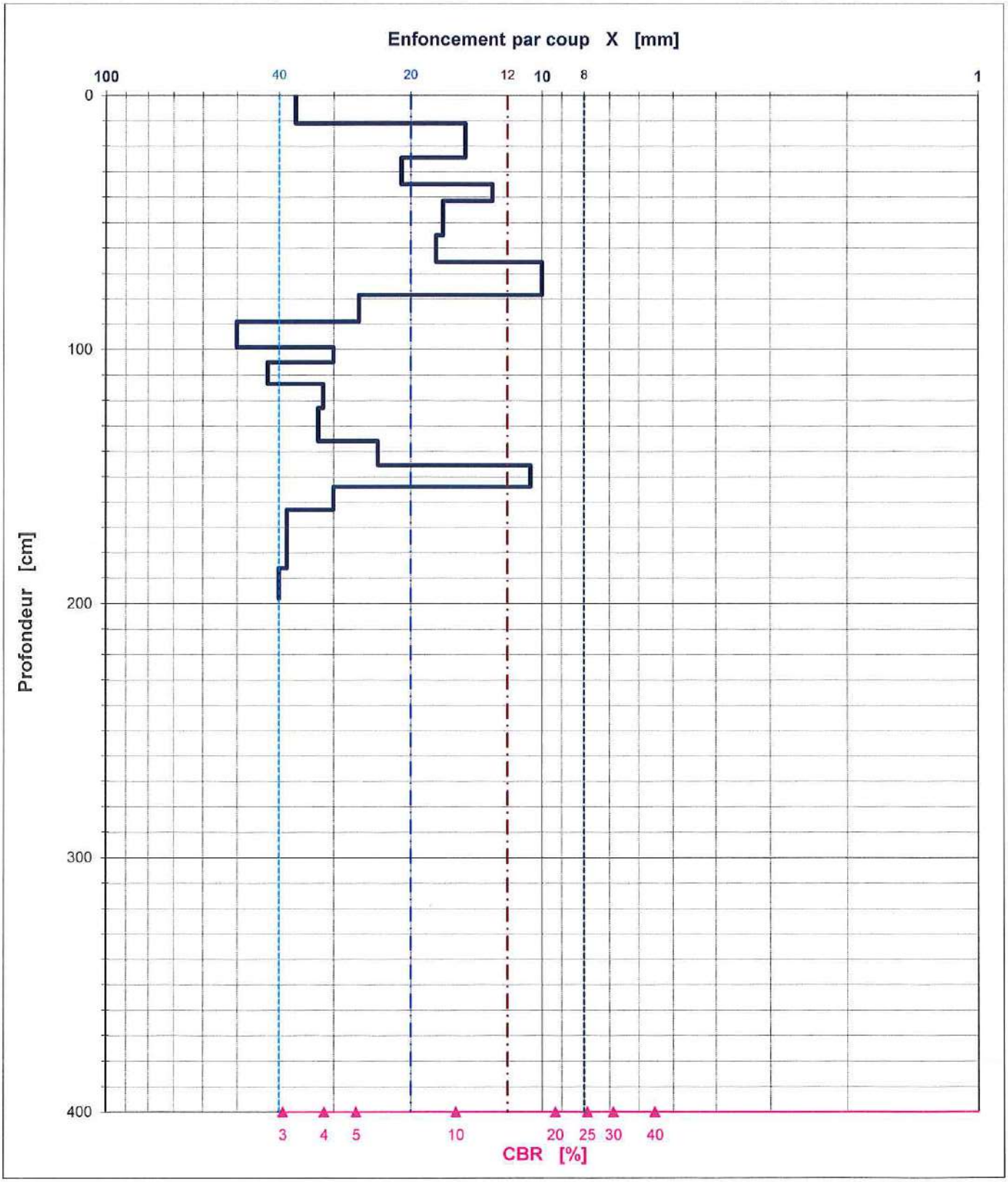
Prof. Niv. Eau [m]

INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

TOURNAI Plaine des Manœuvres	Dossier : 48.699 Date : octobre-24

ESSAI A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE (CRR)	SDB2

(X,Y) = Cote de départ [m] :



Légende :
C Chocs pendant l'enfoncement

Conditions de validité des valeurs de CBR :
Le sol est un sol "fin" (entre argile maigre et sable fin)
La couche est située à moins de 2 m de profondeur
L'indice CBR n'est pas < 3 [%]

Critères de portance - Recommandations CRR (Z>Zc) :
- Couches de remblai :
  Sables X < 12 mm
  Limons et argiles X < 20 mm
- Fond de coffre :
  Sables X < 8 mm
  Limons et argiles X < 12 mm

Prof. Niv. Eau [m]

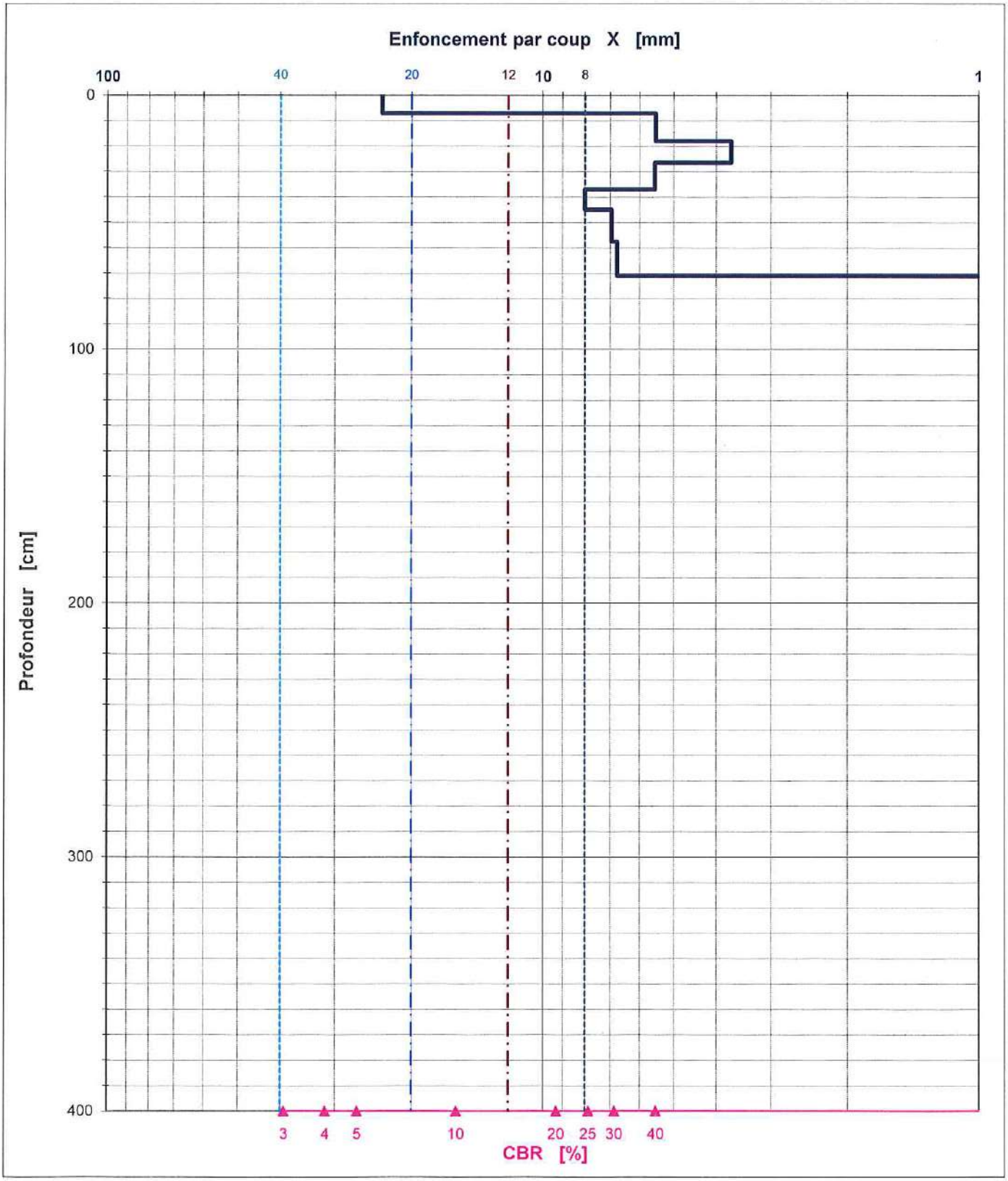
INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

TOURNAI Plaine des Manœuvres	Dossier : 48.699 Date : octobre-24

ESSAI A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE (CRR)	SDB3

(X,Y) =

Cote de départ [m] :



Légende :

C Chocs pendant l'enfoncement

Conditions de validité des valeurs de CBR :

Le sol est un sol "fin" (entre argile maigre et sable fin)
La couche est située à moins de 2 m de profondeur
L'indice CBR n'est pas < 3 [%]

Critères de portance - Recommandations CRR (Z>Zc) :

- Couches de remblai :
  - Sables : X < 12 mm
  - Limons et argiles : X < 20 mm
- Fond de coffre :
  - Sables : X < 8 mm
  - Limons et argiles : X < 12 mm

Prof. Niv. Eau [m]

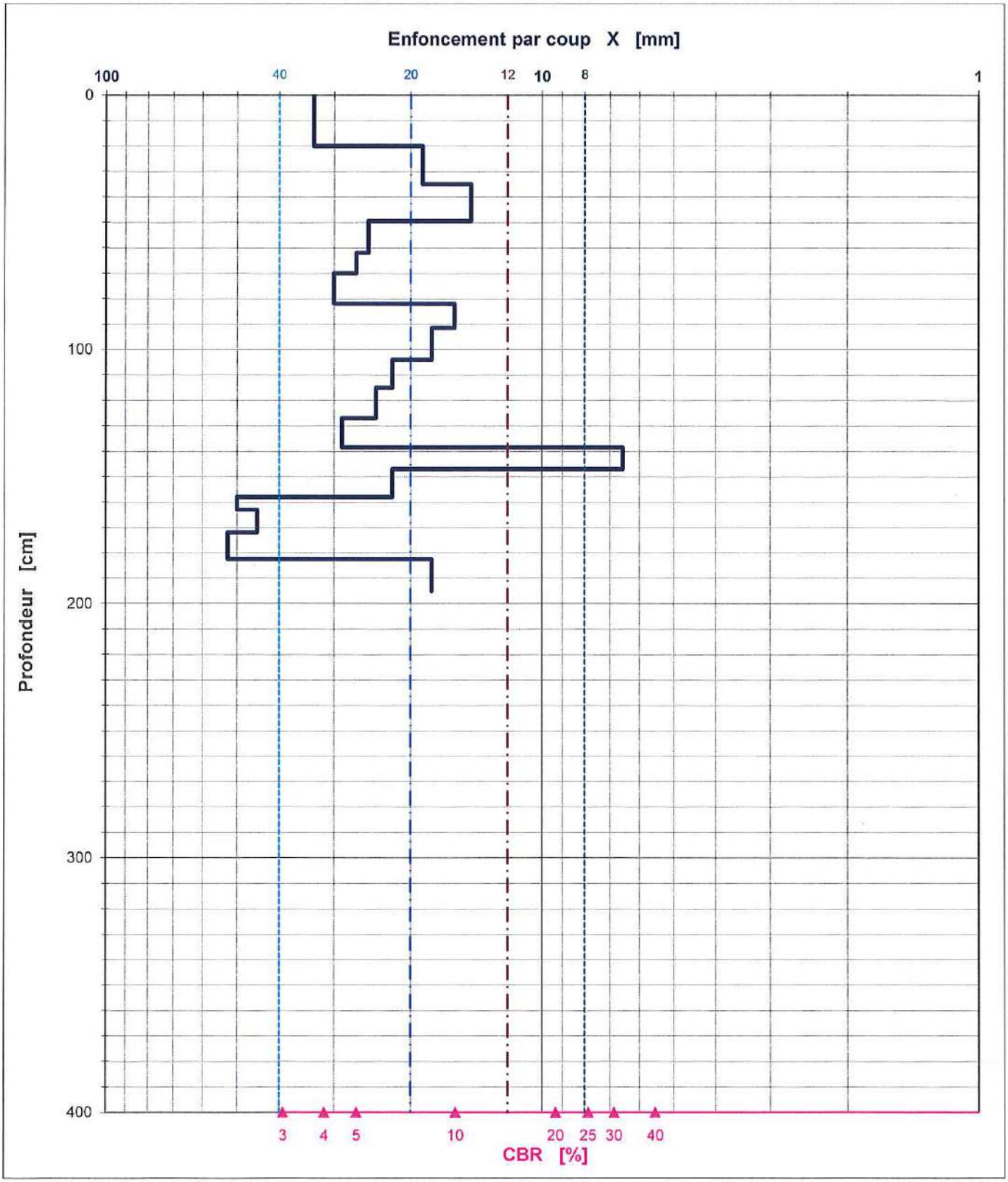
INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

TOURNAI Plaine des Manœuvres	Dossier : 48.699 Date : octobre-24

ESSAI A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE (CRR)	SDB4

(X,Y) =

Cote de départ [m] :



Légende :

C Chocs pendant l'enfoncement

Conditions de validité des valeurs de CBR :

Le sol est un sol "fin" (entre argile maigre et sable fin)
La couche est située à moins de 2 m de profondeur
L'indice CBR n'est pas < 3 [%]

Critères de portance - Recommandations CRR (Z>Zc) :

- Couches de remblai :
  - Sables X < 12 mm
  - Limons et argiles X < 20 mm
- Fond de coffre :
  - Sables X < 8 mm
  - Limons et argiles X < 12 mm

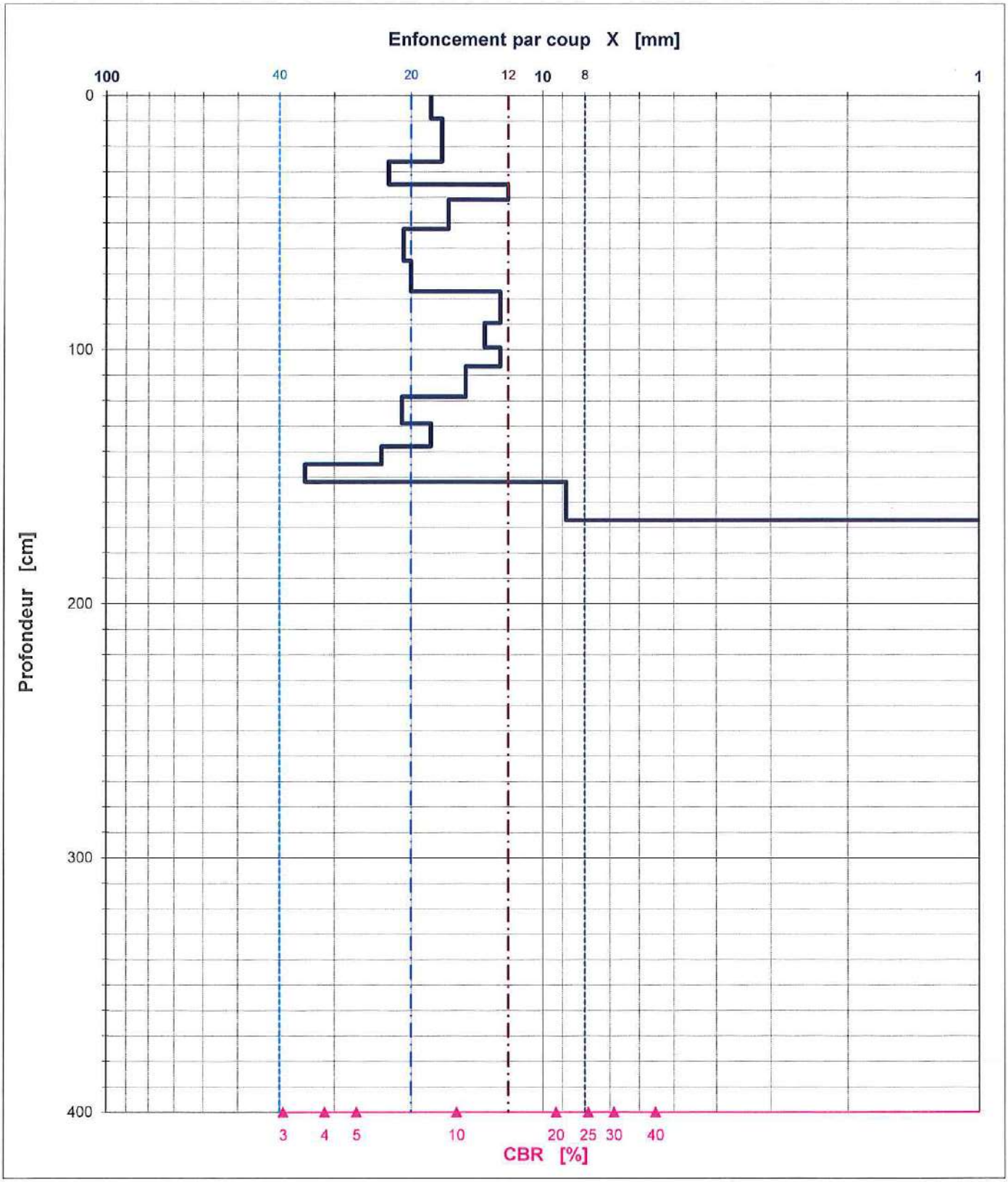
Prof. Niv. Eau [m]

INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

TOURNAI Plaine des Manœuvres	Dossier : 48.699 Date : octobre-24

ESSAI A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE (CRR)	SDB5

(X,Y) = Cote de départ [m] :



Légende :
C Chocs pendant l'enfoncement

Conditions de validité des valeurs de CBR :
Le sol est un sol "fin" (entre argile maigre et sable fin)
La couche est située à moins de 2 m de profondeur
L'indice CBR n'est pas < 3 [%]

Critères de portance - Recommandations CRR (Z>Zc) :
- Couches de remblai :
  - Sables X < 12 mm
  - Limons et argiles X < 20 mm
- Fond de coffre :
  - Sables X < 8 mm
  - Limons et argiles X < 12 mm

Prof. Niv. Eau [m]

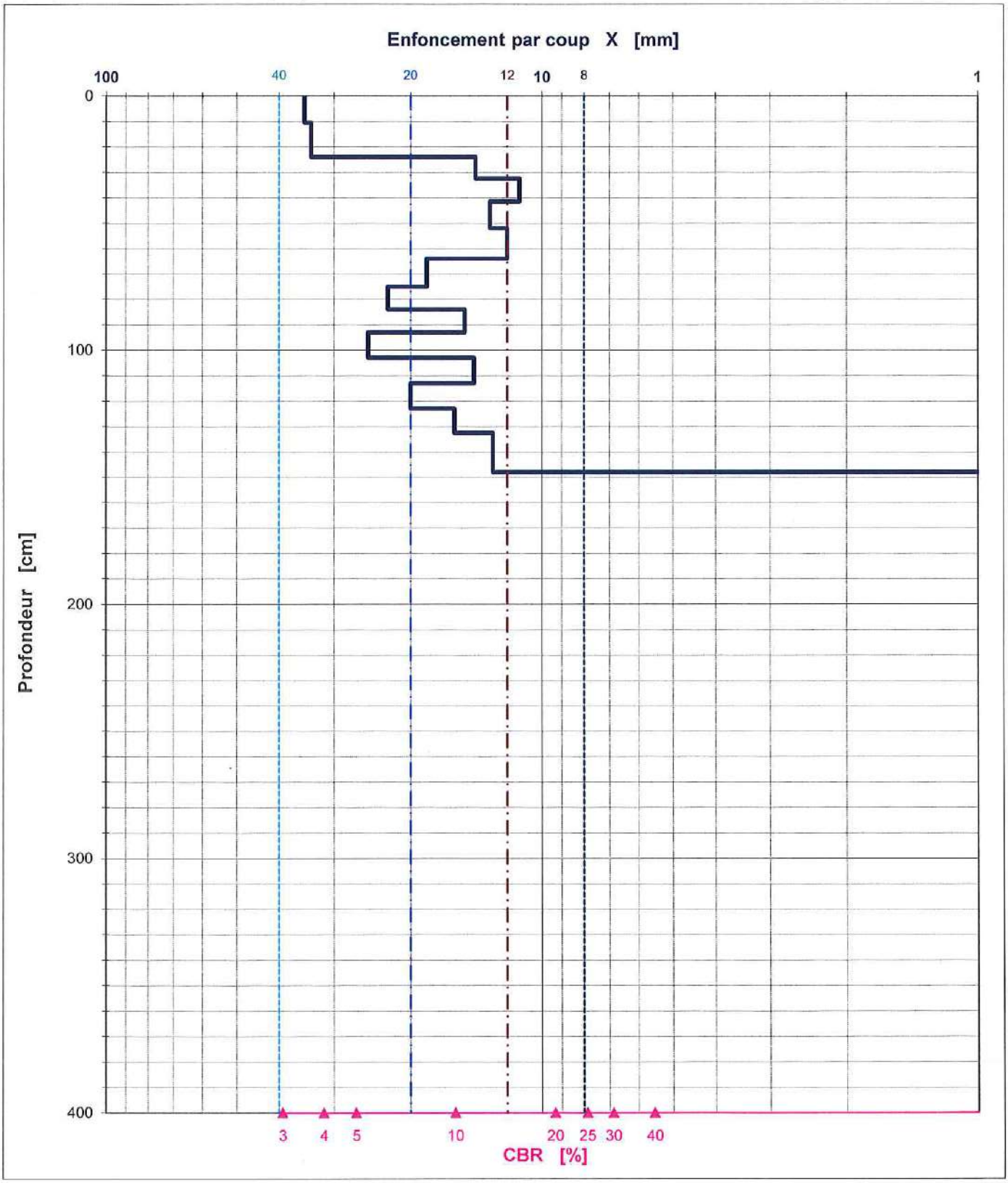
INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

TOURNAI	Dossier :	48.699
Plaine des Manœuvres	Date :	octobre-24

ESSAI A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE (CRR)	SDB6

(X,Y) =

Cote de départ [m] :



Légende :

C Chocs pendant l'enfoncement

Conditions de validité des valeurs de CBR :

Le sol est un sol "fin" (entre argile maigre et sable fin)
La couche est située à moins de 2 m de profondeur
L'indice CBR n'est pas < 3 [%]

Critères de portance - Recommandations CRR (Z>Zc) :

- Couches de remblai :
  - Sables X < 12 mm
  - Limons et argiles X < 20 mm
- Fond de coffre :
  - Sables X < 8 mm
  - Limons et argiles X < 12 mm

Prof. Niv. Eau [m]

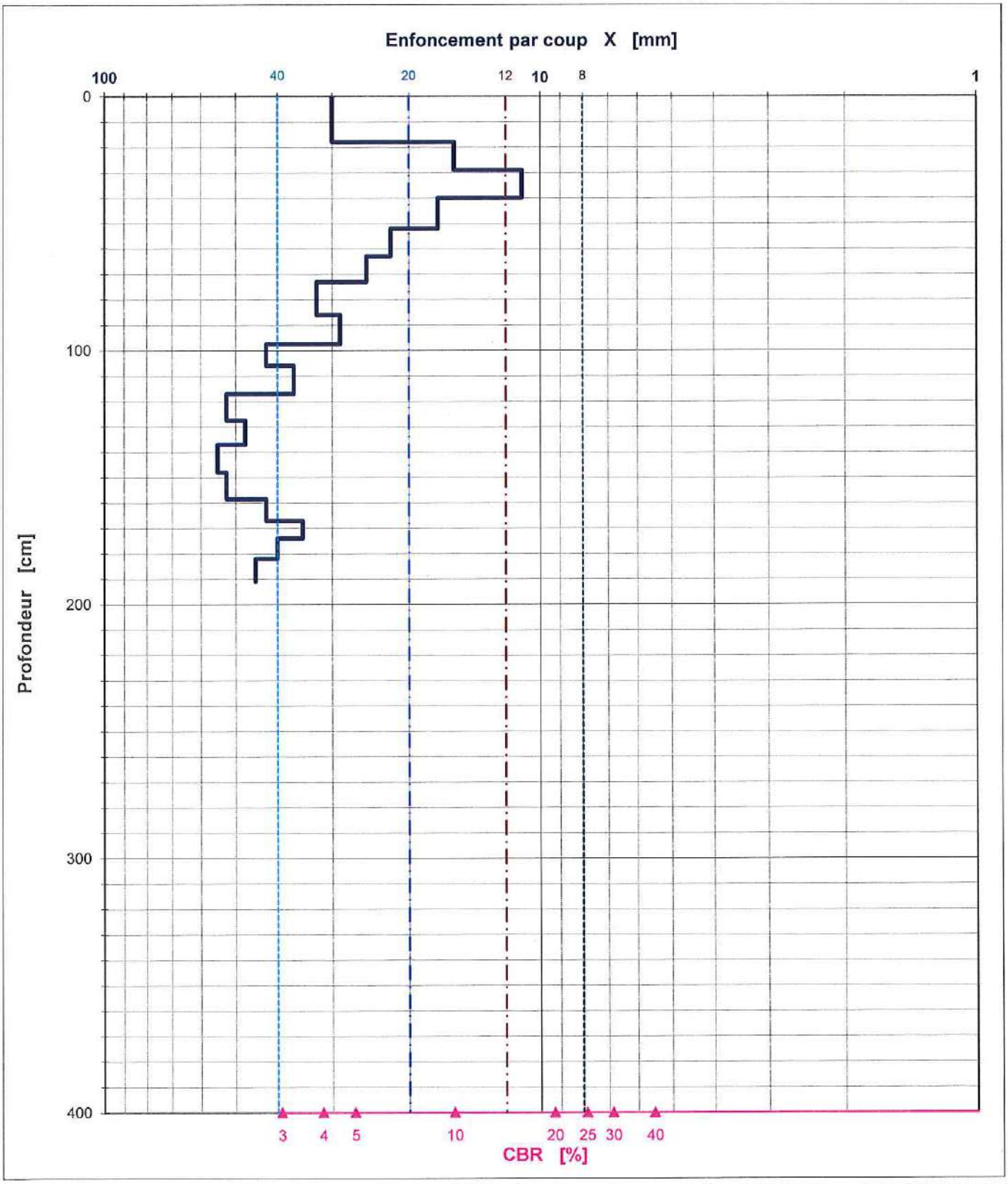
INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

TOURNAI Plaine des Manœuvres	Dossier : 48.699 Date : octobre-24

ESSAI A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE (CRR)	SDB7

(X,Y) =

Cote de départ [m] :



Légende :
C Chocs pendant l'enfoncement

Conditions de validité des valeurs de CBR :
Le sol est un sol "fin" (entre argile maigre et sable fin)
La couche est située à moins de 2 m de profondeur
L'indice CBR n'est pas < 3 [%]

Critères de portance - Recommandations CRR (Z>Zc) :
- Couches de remblai :
  - Sables : X < 12 mm
  - Limons et argiles : X < 20 mm
- Fond de coffre :
  - Sables : X < 8 mm
  - Limons et argiles : X < 12 mm

Prof. Niv. Eau [m]

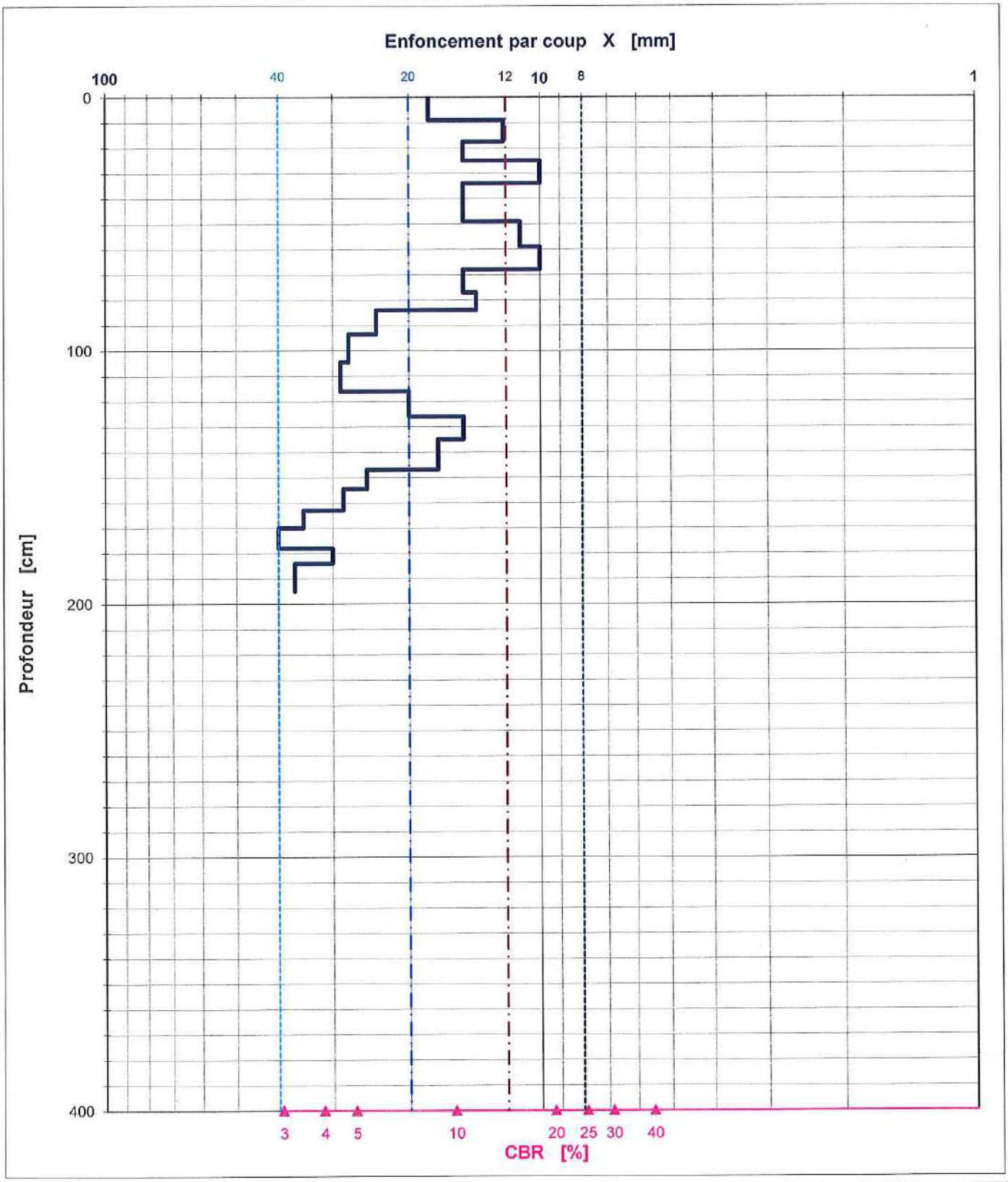
INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

TOURNAI Plaine des Manœuvres	Dossier : 48.699 Date : octobre-24

ESSAI A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE (CRR)	SDB8

(X,Y) =

Cote de départ [m] :



Légende :
C Chocs pendant l'enfoncement

Conditions de validité des valeurs de CBR :
Le sol est un sol "fin" (entre argile maigre et sable fin)
La couche est située à moins de 2 m de profondeur
L'indice CBR n'est pas < 3 [%]

Critères de portance - Recommandations CRR (Z>Zc) :
- Couches de remblai :
  Sables X < 12 mm
  Limons et argiles X < 20 mm
- Fond de coffre :
  Sables X < 8 mm
  Limons et argiles X < 12 mm

Prof. Niv. Eau [m]

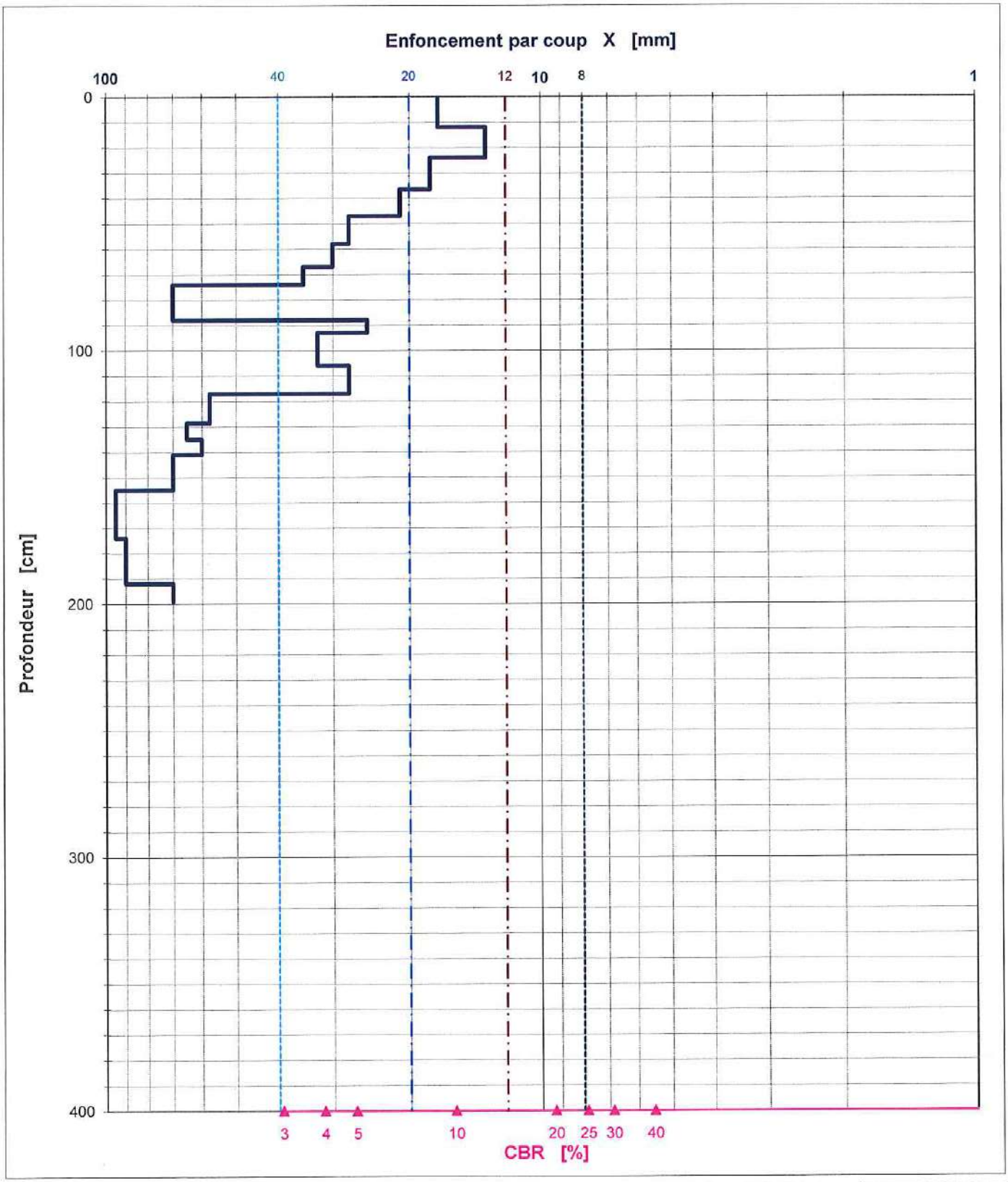
INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

TOURNAI Plaine des Manœuvres	Dossier : 48.699 Date : octobre-24

ESSAI A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE (CRR)	SDB9

(X,Y) =

Cote de départ [m] :



Légende :

C Chocs pendant l'enfoncement

Conditions de validité des valeurs de CBR :

Le sol est un sol "fin" (entre argile maigre et sable fin)
La couche est située à moins de 2 m de profondeur
L'indice CBR n'est pas < 3 [%]

Critères de portance - Recommandations CRR (Z>Zc) :

- Couches de remblai :
  - Sables : X < 12 mm
  - Limons et argiles : X < 20 mm
- Fond de coffre :
  - Sables : X < 8 mm
  - Limons et argiles : X < 12 mm

Prof. Niv. Eau [m]

INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

TOURNAI Plaine des Manœuvres	Dossier : 48.699 Date : octobre-24

ESSAI A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE (CRR)	SDB1

(X,Y) =

Cote de départ [m] :

Profondeur [m]	Cote [m]	Enfoncement par coup X [mm/coup]	Indice Portant Californien C.B.R. [%]	Remarque
0,000	+40,75			
0,160	+40,59	23	6,1	
0,280	+40,47	13	12,4	
0,385	+40,37	12	14,8	
0,450	+40,30	7	28,0	
0,520	+40,23	5	41,2	
0,560	+40,19	1	260,1	
0,730	+40,02	6	38,5	
0,880	+39,87	17	9,3	
0,990	+39,76	28	4,8	
1,030	+39,72	13	12,4	
1,155	+39,60	8	25,2	
1,265	+39,49	16	10,0	
1,360	+39,39	19	7,8	
1,450	+39,30	23	6,2	
1,570	+39,18	24	5,7	
1,640	+39,11	18	8,7	
1,780	+38,97	35	3,5	
1,850	+38,90	23	5,9	
1,960	+38,79	28	4,8	
2,040	+38,71	27	5,0	

INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

TOURNAI	Dossier :	48.699
Plaine des Manœuvres	Date :	octobre-24

ESSAI A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE (CRR)	SDB2

(X,Y) =

Cote de départ [m] :

Profondeur [m]	Cote [m]	Enfoncement par coup X [mm/coup]	Indice Portant Californien C.B.R. [%]	Remarque
0,000	+38,90			
0,110	+38,79	37	3,3	
0,245	+38,66	15	10,7	
0,350	+38,55	21	6,8	
0,415	+38,49	13	12,9	
0,550	+38,35	17	9,1	
0,655	+38,25	18	8,7	
0,785	+38,12	10	18,2	
0,890	+38,01	26	5,1	
0,990	+37,91	50	~~2,2~~	
1,050	+37,85	30	4,3	
1,135	+37,77	43	~~2,7~~	
1,230	+37,67	32	4,0	
1,360	+37,54	33	3,8	
1,455	+37,45	24	5,8	
1,540	+37,36	11	16,8	
1,630	+37,27	30	4,3	
1,745	+37,16	38	3,1	
1,860	+37,04	38	3,1	
1,980	+36,92	40	~~2,9~~	

INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

TOURNAI	Dossier :	48.699
Plaine des Manœuvres	Date :	octobre-24

ESSAI A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE (CRR)	SDB3

(X,Y) =

Cote de départ [m] :

Profondeur [m]	Cote [m]	Enfoncement par coup X [mm/coup]	Indice Portant Californien C.B.R. [%]	Remarque
0,000	+37,85			
0,070	+37,78	23	5,9	
0,180	+37,67	6	40,1	
0,265	+37,59	4	67,7	
0,370	+37,48	6	39,8	
0,450	+37,40	8	24,4	
0,575	+37,28	7	29,4	
0,710	+37,14	7	30,6	
0,711	+37,14	0	33868,8	

INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

TOURNAI	Dossier :	48.699
Plaine des Manœuvres	Date :	octobre-24

ESSAI A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE (CRR)	SDB4

(X,Y) =

Cote de départ [m] :

Profondeur [m]	Cote [m]	Enfoncement par coup X [mm/coup]	Indice Portant Californien C.B.R. [%]	Remarque
0,000	+40,35			
0,200	+40,15	33	3,7	
0,350	+40,00	19	7,9	
0,495	+39,86	15	11,1	
0,620	+39,73	25	5,4	
0,700	+39,65	27	5,0	
0,820	+39,53	30	4,3	
0,915	+39,44	16	9,9	
1,040	+39,31	18	8,5	
1,150	+39,20	22	6,4	
1,270	+39,08	24	5,7	
1,385	+38,97	29	4,5	
1,470	+38,88	7	31,9	
1,580	+38,77	22	6,4	
1,630	+38,72	50	~~2,2~~	
1,720	+38,63	45	~~2,5~~	
1,825	+38,53	53	~~2,0~~	
1,950	+38,40	18	8,5	

INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

TOURNAI	Dossier :	48.699
Plaine des Manœuvres	Date :	octobre-24

ESSAI A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE (CRR)	SDB5

(X,Y) =

Cote de départ [m] :

Profondeur [m]	Cote [m]	Enfoncement par coup X [mm/coup]	Indice Portant Californien C.B.R. [%]	Remarque
0,000	+40,90			
0,090	+40,81	18	8,4	
0,260	+40,64	17	9,0	
0,350	+40,55	23	6,2	
0,410	+40,49	12	14,3	
0,525	+40,38	16	9,4	
0,650	+40,25	21	6,9	
0,770	+40,13	20	7,3	
0,895	+40,01	13	13,6	
0,990	+39,91	14	12,2	
1,065	+39,84	13	13,6	
1,185	+39,72	15	10,7	
1,290	+39,61	21	6,8	
1,380	+39,52	18	8,4	
1,450	+39,45	23	5,9	
1,520	+39,38	35	3,5	
1,670	+39,23	9	21,5	
1,680	+39,22	0	1621,1	

INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

TOURNAI	Dossier :	48.699
Plaine des Manœuvres	Date :	octobre-24

ESSAI A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE (CRR) — **SDB6**

(X,Y) =

Cote de départ [m] :

Profondeur [m]	Cote [m]	Enfoncement par coup X [mm/coup]	Indice Portant Californien C.B.R. [%]	Remarque
0,000	+42,10			
0,105	+42,00	35	3,5	
0,240	+41,86	34	3,7	
0,325	+41,78	14	11,5	
0,415	+41,69	11	15,6	
0,520	+41,58	13	12,7	
0,640	+41,46	12	14,3	
0,750	+41,35	18	8,2	
0,840	+41,26	23	6,2	
0,930	+41,17	15	10,7	
1,030	+41,07	25	5,4	
1,130	+40,97	14	11,4	
1,230	+40,87	20	7,3	
1,325	+40,78	16	9,9	
1,480	+40,62	13	13,0	
1,490	+40,61	0	1621,1	

INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

TOURNAI	Dossier :	48.699
Plaine des Manœuvres	Date :	octobre-24

ESSAI A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE (CRR)	SDB7

(X,Y) =

Cote de départ [m] :

Profondeur [m]	Cote [m]	Enfoncement par coup X [mm/coup]	Indice Portant Californien C.B.R. [%]	Remarque
0,000	+35,55			
0,180	+35,37	30	4,3	
0,290	+35,26	16	10,0	
0,400	+35,15	11	16,0	
0,520	+35,03	17	8,9	
0,630	+34,92	22	6,4	
0,730	+34,82	25	5,4	
0,860	+34,69	33	3,8	
0,975	+34,58	29	4,5	
1,060	+34,49	43	~~2,7~~	
1,170	+34,38	37	3,3	
1,275	+34,28	53	~~2,0~~	
1,370	+34,18	48	~~2,3~~	
1,480	+34,07	55	~~1,9~~	
1,585	+33,97	53	~~2,0~~	
1,670	+33,88	43	~~2,7~~	
1,740	+33,81	35	3,5	
1,820	+33,73	40	~~2,9~~	
1,910	+33,64	45	~~2,5~~	

INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

TOURNAI	Dossier :	48.699
Plaine des Manœuvres	Date :	octobre-24

ESSAI A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE (CRR) — **SDB8**

(X,Y) =

Cote de départ [m] :

Profondeur [m]	Cote [m]	Enfoncement par coup X [mm/coup]	Indice Portant Californien C.B.R. [%]	Remarque
0,000	+40,60			
0,090	+40,51	18	8,4	
0,175	+40,43	12	14,1	
0,250	+40,35	15	10,7	
0,340	+40,26	10	18,2	
0,490	+40,11	15	10,7	
0,590	+40,01	11	15,8	
0,680	+39,92	10	18,2	
0,770	+39,83	15	10,7	
0,840	+39,76	14	11,7	
0,935	+39,67	24	5,8	
1,045	+39,56	28	4,8	
1,160	+39,44	29	4,5	
1,260	+39,34	20	7,3	
1,350	+39,25	15	10,7	
1,470	+39,13	17	8,9	
1,545	+39,06	25	5,4	
1,630	+38,97	28	4,6	
1,700	+38,90	35	3,5	
1,780	+38,82	40	~~2,9~~	
1,840	+38,76	30	4,3	
1,950	+38,65	37	3,3	

INISMa
Belgian Ceramic Research Centre

TOURNAI Plaine des Manœuvres	Dossier : 48.699 Date : octobre-24

ESSAI A LA SONDE DE BATTAGE LEGERE (CRR)	SDB9

(X,Y) =

Cote de départ [m] :

Profondeur [m]	Cote [m]	Enfoncement par coup X [mm/coup]	Indice Portant Californien C.B.R. [%]	Remarque
0,000	+39,95			
0,120	+39,83	17	8,9	
0,240	+39,71	13	12,4	
0,365	+39,59	18	8,5	
0,470	+39,48	21	6,8	
0,580	+39,37	28	4,8	
0,670	+39,28	30	4,3	
0,740	+39,21	35	3,5	
0,880	+39,07	70	~~1,4~~	
0,930	+39,02	25	5,4	
1,060	+38,89	33	3,8	
1,170	+38,78	28	4,8	
1,285	+38,67	58	~~1,8~~	
1,350	+38,60	65	~~1,5~~	
1,410	+38,54	60	~~1,7~~	
1,550	+38,40	70	~~1,4~~	
1,645	+38,31	95	~~0,9~~	
1,740	+38,21	95	~~0,9~~	
1,830	+38,12	90	~~1,0~~	
1,920	+38,03	90	~~1,0~~	
1,990	+37,96	70	~~1,4~~	