DÉSORDRES SUR CAE RELAIS SAINT ROCH

MINISTÈRE DE LA JUSTICE

D.A.E.

SOUS-DIRECTION DE L'ACTION IMMOBILIÈRE ET DE LA LOGISTIQUE

ANTENNE RÉGIONALE DE L'ÉQUIPEMENT DE MARTIGUES

Avenue de Port de Bouc

MARTIGUES (13)

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE

\\srv2000\data\Geotechnique\Dossiers en cours\2006\06MG352Aa_VILLA ST ROCH_MINISTERE DE LA JUSTICE_13 MARTIGUES\RAPPORT\06MG352Aa_CAE MARTIGUES_13 MARTIGUES.doc

N° DOSSIER		06 | MG | 352 | A | a | GE | DJ | CRx		PIECE 1/1	AGENCE DE MARSEILLE
06/03/07	11029	D. JACQUES	H.TISSERAND	18 + AN	PREMIERE DIFFUSION
DATE	CHRONO	REDACTION	VERIFICATION	NB. DEPAGES	MODIFICATIONS - OBSERVATIONS

SOMMAIRE

1 CONTENU DE LA MISSION 3

1.1 CADRE DE L'INTERVENTION 3
1.2 DESCRIPTION DES PROBLÈMES ET CADRE GÉOGRAPHIQUE 3
1.3 BUT DE LA MISSION 3
1.4 MOYENS MIS EN ŒUVRE 4

2 RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES 5

2.1 GÉOLOGIE 5
2.2 HYDROGÉOLOGIE 5
2.3 RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU 5
2.3.1 ESSAIS AU PÉNÉTROMÈTRE DYNAMIQUE 5
2.3.2 SONDAGES PRESSIOMÉTRIQUES 6
2.3.3 PUITS DE DÉCOUVERTE DES FONDATIONS 7

3. APPLICATIONS AU PROJET - RECOMMANDATIONS 9

3.1 ANALYSE 9
3.1.1 BÂTIMENT 9
3.1.2 MUR D'ESCALADE 10
3.1.3 MURET 10
3.1.4 REMARQUES GÉNÉRALES 10
3.2 CONFORTEMENTS 11
3.2.1 GÉNÉRALITÉS 11
3.2.2 SOLUTION DE CONFORTEMENT PAR MICROPIEUX 11
3.2.3 CAS DU MUR D'ESCALADE 12
3.2.4 CAS DU MUR DE SOUTÈNEMENT 12
3.3 DISPOSITIONS RELATIVES À LA PROTECTION CONTRE LES EAUX 14

A1. DONNEES DE TERRAIN 18

1 CONTENU DE LA MISSION

1.1 Cadre de l'intervention

A la demande et pour le compte du Ministère de la Justice, Direction de l'Administration Générale et de l'Equipement, Sous Direction de l'Action Immobilière et de la Logistique, Antenne Régionale de l'Equipement d'Aix, la Société ÉTUDES ET RECHERCHES GÉOTECHNIQUES a effectué une étude géotechnique dans le cadre d'un diagnostic préalable au confortement de murs et d'un bâtiment situés sur la commune de MARTIGUES (13). Il s'agit du CAE SAINT ROCH.

1.2 Description des problèmes et cadre géographique

Il s'agit d'un bâtiment ancien de type R+2 en maçonnerie traditionnelle. Cette construction ancienne implantée sur un terrain en pente fait l'objet de désordres affectant la superstructure et notamment une dalle située sur une terrasse coté Est.

Les désordres affectent également le mur d'escalade, situé au Sud en présentant un dévers. Enfin, le mur de soutènement accédant à l'entrée Ouest du CAE est fissuré. Il présente une hauteur variable de l'ordre de 1,00 m à 1,50 m.

Autour de ces différents ouvrages et d'après le personnel technique rencontré sur place, aucun réseau humide n'a fait l'objet de fuite.

Il ne nous a été communiqué aucun document particulier pour notre intervention, en dehors de plans schématiques d'implantation des investigations à entreprendre.

Le terrain se situe dans les quartiers Ouest de l'agglomération, au lieu dit Saint Roch, avenue de Port de Bouc. La bâtisse et les murs se trouvent sur une colline en pente vers le Sud-Est.

1.3 But de la mission

La présente étude confiée à ERG, conformément à la demande du Ministère, a pour mission de :

- Préciser les caractéristiques géomécaniques du site reconnu,
- proposer, dans leurs principes, les solutions de confortement à envisager pour stabiliser les désordres.

L'étude de la stabilité générale du site (vis-à-vis par exemple de glissements de versant, de cavités, de poches de dissolution de gypse etc.), ainsi que des conditions prévisionnelles de terrassement ne font pas partie de la présente mission.

L'objet de ce rapport est de présenter les résultats des investigations entreprises et de proposer les recommandations qui en découlent pour le projet.

Cette mission correspond à une prestation référencée G_{52} selon le projet de normalisation des Missions Géotechniques (de Juin 2000, norme NFP 94-500).

1.4 Moyens mis en œuvre

Nous avons effectué les investigations géotechniques in-situ suivants :

- treize essais de pénétration dynamique descendus au refus, et dénommés PD01 à PD13,
- trois sondages pressiométriques, intitulés SP1 à SP3, de 6,00 m de profondeur, avec 3 essais par sondage,
- cinq fouilles de découverte des fondations, dénommées FM1 à FM6.

Les résultats obtenus figurent en annexe au présent rapport.

A noter que sur le site d'Aix (le Relais du soleil), à la faveur de l'un des sondages, implanté conformément à la demande du Ministère, un réseau EDF d'alimentation a été endommagé. De ce fait, des avant-trous se sont avérés nécessaires dans les zones douteuses, en l'absence de plans d'implantation des réseaux.

La répartition des sondages est la suivante :

- bâtiment principal : fouilles FM3 à FM5,
  essais de pénétration dynamique PD05 à PD07, PD13,
  sondages pressiométriques SP2 et SP3.

- mur d'escalade : fouilles FM1 et FM2,
  essais de pénétration dynamique PD01 à PD04,
  sondage pressiométrique SP1.

- mur de soutènement : fouille FM6,
  essais de pénétration dynamique PD08 à PD12.

2 RÉSULTATS DES INVESTIGATIONS GÉOTECHNIQUES

2.1 Géologie

D'après la carte géologique de la France, à l'échelle 1/50 000, les formations constitutives du site, sont composées de :

- colluvions limono-argileuses,
- marnes, grès et poudingues.

Au sein de ces formations des variations latérales et verticales de faciès sont fréquemment observées.
Il y a des affleurements rocheux sur le site, au Nord-Ouest du CAE. Il s'agit de poudingues et de marnes rouges réputées sensibles aux variations hygrométriques.

2.2 Hydrogéologie

La présente étude n'aborde pas le problème de l'inondabilité du site, qui n'entre en aucun cas dans le cadre de la mission d'ÉTUDES ET RECHERCHES GÉOTECHNIQUES.

Toutefois, lors de notre intervention, aucune arrivée d'eau n'a été décelée dans nos sondages.
L'absence d'eau, lors de nos travaux, n'est pas un paramètre caractéristique du régime hydrogéologique.
Seule l'observation des variations aquifères à partir d'un ou plusieurs piézomètres permet de définir les niveaux des eaux souterraines, dont celui des plus hautes eaux HE et exceptionnel EE au sens du DTU 14,1.

2.3 Résultats des investigations in situ

2.3.1 Essais au pénétromètre dynamique

Les essais de pénétration dynamique, exécutés au moyen d'un pénétromètre dynamique Tecnotest et suivant le principe du mode opératoire de la norme NFP-94-115, permettent la détermination du terme de pointe q_d, dont les variations en fonction de la profondeur et pour chaque point de sondage sont données sur les pénétrogrammes figurant en annexe.
Les profondeurs sont exprimées en mètres, par rapport à la surface du terrain lors de notre intervention, au droit de nos différents essais (après exécution d'un avant-trou de hauteur variable).
Les pénétromètres réalisés montrent des diagrammes aux allures hétérogènes.

Mur d'escalade : essais PD01 à PD04.

Les essais PD01 et PD03, effectués en amont du mur traversent des terrains variés avec :
- une couche médiocre et épaisse sur PD01, avec des résistances q_d comprises entre 3,9 et 8 MPa, ponctuellement 10 à 11 MPa,
- une couche serrée sur PD03, avec une résistance rapidement élevée, avec des q_d oscillant entre 6,8 et 11 MPa,
- PD01 rencontre un niveau raide vers 3,40 m de profondeur qui conduit à un arrêt à 3,60 m par une pénétration difficile,
- PD03 obtient un refus vers 1,80 m de profondeur.

Les essais PD02 et PD04 effectués en pied de mur, depuis les fouilles de découverte des fondations, montrent la présence de formations rapidement compactes, avec des résistances supérieures à 20 MPa : un refus est obtenu vers 1,00 m de profondeur.

Bâtiment : essais PD05 à PD07, et PD13
Les essais mettent en évidence des formations superficielles rapidement serrées, avec une résistance de 5 à 15 MPa, sur les premiers décimètres. Vers 1,00 m de profondeur environ, les résistances progressent pour dépasser 30 MPa et conduisent à un refus obtenu entre 0,70 m et 1,60 m.

Mur de soutènement Ouest : essais PD08 à PD12.
Les essais PD08 à PD11 et PD12, effectués en aval du mur et PD12 entrepris à l'amont traversent des terrains variés avec :
- une couche assez épaisse sur PD09 et PD10, avec des résistances q_d centrées sur 10 MPa, ponctuellement 13 MPa,
- une couche rapidement compacte sur PD11 et PD12, avec une résistance élevée supérieure à 10 MPa,
- PD12 rencontre un niveau rapidement compact dès 0,80 m avec une résistance supérieure à 12 MPa,
- les essais obtiennent un refus entre 1,10 m et 2,10 m de profondeur.

2.3.2 Sondages pressiométriques

Trois sondages pressiométriques ont été réalisés à l'aide d'une sondeuse MECA 32 équipée, en rotation, de tarières hélicoïdales continues à âme mince d'un diamètre de 63 mm.

L'implantation des sondages est indiquée sur le plan d'implantation donné en annexe.

Les essais pressiométriques ont été exécutés suivant le mode opératoire de la norme NFP-94-110, avec une sonde BX. Les grandeurs représentatives des caractéristiques mécaniques des sols testés sont :

- le module de déformation pressiométrique E_M (MPa),
- la pression limite nette pressiométrique p^*_l (MPa).

Les résultats obtenus sont récapitulés sur les profils pressiométriques joints en annexe.

Le sondage SP1 effectué en tête du mur d'escalade, montre :

- une couche de remblais peu compacts, avec une valeur pressiométrique pl* oscillant entre 0,80 et 1,25 MPa et des modules compris entre 16,6 à 19,5 MPa,
- des marnes très compactes, décelées en profondeur vers 4,20 m et caractérisées par une pression limite de plus de 3,47 MPa, et un module de plus de 200 MPa.

Les sondages SP2 et SP3, effectués aux abords du bâtiment, sur la façade Est, mettent en évidence les principaux horizons suivants :

- une couche de marnes altérées, avec une valeur pressiométrique pl* de 0,93 MPa et des modules de l'ordre de 17,5 MPa,
- des marnes moyennement compactes à raides en profondeur, décelées en sub-surface et caractérisées par des pressions limites de l'ordre de 2,2 à plus de 3,9 MPa, et des modules de 29 à plus de 200 MPa.

2.3.3 Puits de découverte des fondations

Six puits de découverte des fondations (pelle-pioche) ont été creusés contre les façades principales périmétriques ou les pieds des murs de soutènement.

Les implantations et coupes détaillées jointes en annexe font apparaître, par rapport au terrain naturel, les caractéristiques suivantes :

Fouilles FM1 et FM2 (depuis le pied du mur d'escalade)

Un terrain constitué de remblais variés recouvrant des marnes décelées entre 0,50 m et 0,65 m de profondeur.

Sur ces puits, la fondation est continue : semelle filante en béton d'une épaisseur de 0,30 m. Le débord est de 0,50 m par rapport au nu du mur. La profondeur d'assise est de 0,60 m sur FM1 et de 0,75 m sur FM2.

Fouille FM3 (depuis le pignon sud du bâtiment)

Le terrain traversé est constitué de béton puis de limons et de remblais de démolition.

Sur ce puits, la fondation du mur de façade est continue, de type semelle filante. Il s'agit d'une semelle en béton. Elle repose sur des blocs.
Le débord, par rapport au nu du mur est de 0,50 m.
Le niveau d'assise est situé à - 1,00 m de profondeur par rapport à la surface.

Fouille FM4 (depuis la façade Est du bâtiment)

Le terrain traversé est constitué de limons graveleux puis de marnes.

Sur ce puits, la fondation du mur de façade est continue, de type semelle filante. Il s'agit d'une semelle en béton. Elle repose sur des marnes.
Le débord, par rapport au nu du mur est nul.
Le niveau d'assise est situé à – 0,25 m de profondeur par rapport à la surface.

Fouille FM5 (depuis la façade Ouest du bâtiment)

Le terrain traversé est constitué d'enrobé puis de graviers qui recouvrent des marnes altérées.

Sur ce puits, la fondation du mur de façade est continue, de type semelle filante. Il s'agit d'une semelle en béton. Elle repose sur un bloc calcaire et des marnes.
Le débord, par rapport au nu du mur est nul.
Le niveau d'assise est situé à – 0,60 m de profondeur par rapport à la surface.

Fouille FM6 (contre le muret de soutènement entrée Ouest)

Le terrain traversé est constitué d'enrobé puis de graviers qui recouvrent des marnes altérées.

Sur ce puits, la fondation du muret est continue, de type semelle filante. Il s'agit d'une semelle en béton. Elle repose sur des marnes altérées.
Le débord, par rapport au nu du mur est de 0,25 m environ.
Le niveau d'assise est situé à – 0,60 m de profondeur par rapport à la surface.

3. APPLICATIONS AU PROJET - RECOMMANDATIONS

Au niveau de l'étude réalisée, seules les indications géotechniques d'aménagement peuvent être présentées.

Il sera nécessaire de les préciser préalablement aux confortements des ouvrages, tout au moins en ce qui concerne les fondations, ceci dans le cadre des études de conception (étude des quantités, coût) et délais d'exécution des ouvrages). (Ces études seront du type G2, G3, G4 ou G5, ceci la norme NFSP 94-500 des missions géotechniques).

En ce qui concerne le présent document, il s'agit d'une mission normalisée de type G_{52} suivant le projet de normalisation des Missions Géotechniques (norme NFP 94-500 de juin 2000).

3.1 Analyse

3.1.1 Bâtiment

Le bâtiment est affecté par des désordres concentrés notamment sur la façade qui présente de nombreuses fissures situées également au niveau de la dalle du rez de chaussée, côté Est.

Certaines fissures sont visibles de l'extérieur et de l'intérieur. Elles sont traversantes.
D'après les observations effectuées par les occupants, il n'y aurait pas de mouvements cycliques, d'ouverture-fermeture sur les fissures (déplacements symptomatiques des sols argileux dits « gonflants »).

Par ailleurs, il n'a pas été recensé de récentes fuites d'eau (sur les réseaux d'alimentation comme d'évacuation).
L'ensemble des réseaux humides devra cependant être contrôlé.

D'après les fouilles de découverte entreprises, les fondations sont continues au droit des murs. Elles sont ancrées à des profondeurs très variables, parfois très proches de la surface.
Les semelles superficielles du mur d'escalade sont ancrées plus en profondeur.

Les essais entrepris dans ce secteur de la villa font apparaître une zone mécaniquement défaillante, avec très probablement une semelle insuffisamment fondée et reposant sur des sols actuellement compressibles et déformables, et réputés sensibles aux variations hydriques.

Cette couche ne permet pas d'assurer, à terme, la stabilité des infrastructures.

Des déplacements (c'est-à-dire des tassements) sont normalement encore à prévoir.

Enfin, la structure de la construction en maçonnerie favorise l'extension des désordres à d'autres parties d'ouvrage, actuellement peu affectées.

3.1.2 Mur d'escalade

Le mur est affecté par des désordres plus légers avec des dévers laissant présager de faibles déplacements de la fondation (par des tassements différentiels).

D'après les observations effectuées par les occupants, il n'y aurait pas de mouvements cycliques, d'ouverture-fermeture sur les fissures (déplacements symptomatiques des sols argileux dits « gonflants »).

Aucun élément montre que les mouvements actuellement constatés sur l'ouvrage sont en cours de stabilisation.

Les désordres observés peuvent encore évoluer et de nouvelles fissures peuvent apparaître dans le temps. Un confortement du mur doit être, à notre sens, préconisé à terme.

3.1.3 Muret

Le mur est affecté par des désordres également légers avec des déplacements en dévers laissant présager de poussées excessives.

D'après les observations effectuées par les occupants, il n'y aurait pas de mouvements cycliques, d'ouverture-fermeture sur les fissures (déplacements symptomatiques des sols argileux dits « gonflants »).

La semelle de fondation est saturée en profondeur, dans des sols encore sensibles.

Aucun élément montre que les mouvements actuellement constatés sur l'ouvrage sont en cours de stabilisation.
Les désordres observés peuvent encore évoluer et de nouvelles fissures peuvent apparaître dans le temps. Un nouveau mur doit être, à notre sens, prévu à terme. Il pourra s'agir d'un ouvrage déformable de type béton-flore ou un produit similaire.

3.1.4 Remarques générales

Les travaux de renforcement devront toutefois être complétés, avant réalisation, par :

- une mise en observation du bâtiment et des deux murs,
- dans un deuxième temps, d'un diagnostic circonstancié effectué par un Ingénieur Structure, sur la qualité des éléments porteurs des deux ouvrages principaux (bâtiment et mur d'escalade), et sur leur aptitude à recevoir un confortement,

Parallèlement à ces investigations indispensables, avant le démarrage des confortements, il conviendra de vérifier la géométrie des infrastructures dans les secteurs actuellement non reconnus.

Si, par la suite, les derniers désordres évoluent encore, une reprise généralisée des éléments porteurs sera envisagée pour les ouvrages incriminés.

Une reprise en sous-oeuvre partielle uniquement au droit des zones actuellement les plus défaillantes ne permet pas de s'affranchir d'éventuels désordres ultérieurs dans les parties non traitées ou à la jonction avec cette zone consolidée.

3.2 Confortements

3.2.1 Généralités

La présence sous la fondation de niveaux argilo-marneux fréquemment peu résistants mécaniquement (et demeurant sensibles aux variations hydrométriques) étant l'une des causes prépondérantes des désordres, une solution pérenne de confortement devra être envisagée.

Elle consistera à répartir les charges apportées par chaque construction bâtiment et muret sur un sol demeurant compact. Pour le mur d'escalade, on pourra envisager un blocage des déplacements par des tirants (après étude structure).

3.2.2 Solution de confortement par micropieux

Il s'agit d'une technique de renforcement, qui consiste à réaliser des micro-pieux.

Elle est préconisée pour le bâtiment.

Il s'agira dans ce cas de réaliser des micro-pieux de type IGU (injectés à faible pression) ancrés dans l'horizon compact décelé à partir de 4 m de profondeur d'après les sondages.

Il s'agira d'une reprise en sous-oeuvre par des micro-pieux complétée si nécessaire (après étude structure) par des plots de reprise.

Le toit des formations compactes pour les micro-pieux au droit des sondages exécutés devra se situer aux profondeurs suivantes (par rapport à la surface du terrain lors de notre intervention) :

Bâtiment

sondage	PD05	PD06	PD07	PD13	SP1	SP2	SP3
profondeur (m)	> 1,40	> 1,00	> 1,60	> 0,60	6,00	5,00	5,00

Ces profondeurs pourront varier en plus ou en moins en fonction d'anomalies géologiques éventuelles non décelées lors de la campagne d'essais.

Pour des micropieux de type IGU (injection à faible pression), le frottement latéral unitaire à la rupture à adopter sera de l'ordre (si on se réfère aux sondages pressiométriques) :

- entre 0,00 et 6,00 mètres de profondeur moyenne : qs = négligé
- au-delà de 6,00 mètres : qs # 0,20 MPa, soit 200 kPa, dans les marnes.

Le premier micropieu réalisé vérifiera, par une surprofondeur de foration l'homogénéité des terrains d'assise.

En se référant aux divers résultats d'essais fournis par notre rapport et selon les descentes de charges prévues, les entreprises de fondations spéciales pourront préciser les valeurs de frottement latéral à prendre en compte, ceci en fonction des techniques mises en œuvre pour la foration des micro-pieux (mode de foration et d'injection du micro-pieu, diamètre).
Les terrains d'assise devront être contrôlés lors de la réalisation des premiers micro-pieux.

Le diamètre et la fiche des micropieux seront optimisés en fonction des descentes de charges.

Si on adopte un coefficient de sécurité de 2 sur la valeur de qs, cela suppose qu'un ou plusieurs essais de chargement de micropieux seront réalisés au démarrage du chantier.

Si ce n'est pas le cas, un coefficient de sécurité de 3 devra être appliqué.

La longueur minimale d'ancrage des micro-pieux dans les marnes compactes sera de 6,00 m.

3.2.3 Cas du mur d'escalade

Il s'agira d'une technique de renforcement par des tirants inclinés, ancrés dans les marnes avérées compactes.

Pour des tirants, le frottement latéral unitaire à la rupture à adopter sera de l'ordre (si on se réfère au sondage pressiométrique SP1) :

- entre 0,00 et 4,20 mètres de profondeur moyenne : qs = négligé
- au-delà de 4,20 mètres : qs # 0,20 MPa, soit 200 kPa, dans les marnes avérées compactes.

Le premier triant réalisé vérifiera, par une surprofondeur de foration l'homogénéité des terrains d'assise.

En se référant aux divers résultats d'essais fournis par notre rapport et selon les descentes de charges prévues, les entreprises spéciales pourront préciser les valeurs de frottement latéral à prendre en compte, ceci en fonction des techniques mises en œuvre pour la foration des micro-pieux (mode de foration et d'injection du des tirants, diamètre).
Les terrains d'assise devront être contrôlés lors de la réalisation des premiers tirants.

Un lierne de répartition pourra être mise en place si nécessaire.

3.2.4 Cas du mur de soutènement

Après démolition et terrassement, on adoptera un principe de fondation par semelles superficielles filantes ou isolées.

Elles seront ancrées dans les formations marneuses compactes.

Le niveau d'assise des fondations au droit des sondages exécutés devra se situer aux profondeurs suivantes (par rapport à la surface du terrain lors de notre intervention, avant terrassement) :

Sondage (*)	PD08	PD09	PD10	PD11	PD12
profondeur (m)	0,80	1,60	1,60	1,20	0,60

Ces profondeurs pourront varier en plus ou en moins en fonction d'anomalies géologiques éventuelles non décelées lors de la campagne d'essais.

Contraintes

Nous proposons de déterminer les contraintes de calcul à partir des résultats d'essais de pénétration dynamique et d'après les recommandations du DTU 13.12 :

Contrainte ultime	$q_u = q_d/5$ à 7
contrainte de calcul aux ELS	$q_{ELS} = q_u /3$
contrainte de calcul aux ELU	$q_{ELU} = q_u / 2$

avec : q_d (MPa) : terme de pointe mesuré au pénétromètre dynamique.

Pour une fondation ancrée dans les formations marneuses avérées compactes, nous proposons de retenir la contrainte admissible suivante (contrainte de calcul aux ELS) :

q_{ELS} = 0,40 MPa (4 bars).

La contrainte de calcul aux ELU est : q_{ELU} = 0,60 MPa.

Prescriptions relatives aux fondations du muret

Un certain nombre de prescriptions seront appliquées lors de la conception et de l'exécution des travaux :

- Il conviendra de prévoir une réception attentive des fouilles lors de l'ouverture afin de vérifier la conformité et l'homogénéité des terrains rencontrés lors de la réalisation des sondages. Ainsi les cotes d'assise réelles pourront varier en plus ou en moins en fonctions des aléas géologiques non décelés par la présente campagne d'investigations.

- A l'occasion de cette réception, il sera vérifié que la compacité des sols d'assise des fondations demeure identique sous la totalité de l'emprise de chaque construction.

- Toute zone douteuse (remblais, terre végétale, argile molle) sera purgée et remplacée par du gros béton.

- En cas d'arrivées d'eaux intempestives (infiltrations, ruissellements, pluie etc.), il est impératif de purger et de curer les fonds de fouilles des matériaux remaniés ou saturés.

- Compte tenu de la forte sensibilité attendue des sols vis-à-vis des variations hydriques, il conviendra de bétonner les fondations immédiatement après ouverture des fouilles.

- Les fondations seront coulées à pleine fouille afin d'assurer un bon contact sol en place/béton et de limiter le risque d'infiltrations d'eau à ce niveau.

- Les fondations devront être mises hors-gel suivant les recommandations en vigueur et les fonds de fouille devront être horizontaux.

- Dans le cas d'un niveau d'assise variable, il conviendra de prévoir la réalisation de redans; ils seront établis de manière à respecter la règle des trois pour deux : les niveaux de fondations successives doivent être tels qu'une pente maximale de trois (3) de base pour deux (2) de hauteur relie les arêtes des semelles les plus voisines.

Cette règle devra être respectée :

- entre fondations projetées et fondations mitoyennes éventuelles
- entre fondations projetées et pieds de talus mitoyen éventuel
- les ouvrages chargés différemment seront désolidarisés.
- Il pourra s'agir d'un mur déformable.

3.3 Dispositions relatives à la protection contre les eaux

La sensibilité attendue des sols d'assise vis-à-vis des variations hydriques impose d'assurer une parfaite gestion des eaux au droit et en périphérie des trois ouvrages sinistrés : l'imbibition ou la dessiccation des sols produisent une altération rapide au niveau des sols porteurs ; ces actions ont eu et ont toujours des conséquences directes sur la tenue des fondations et des superstructures.

Les abords et les parties enterrées que comportent les ouvrages seront protégés des eaux d'infiltration par la mise en place d'un système de drainage et d'évacuation convenablement maillé et possédant des exutoires suffisants, implantés de manière non dangereuse pour l'ouvrage ou le voisinage.

Par ailleurs, aux abords des ouvrages on remettra en état le dispositif actuel d'évacuation des eaux de ruissellement permettant d'éviter toute réinjection des eaux dans le sol d'assise des fondations qui pourraient être nuisibles à la bonne tenue de ces dernières (gouttières, contre pente, cunettes bétonnées, dallage périphérique ou tout autre dispositif approprié).

Ces deux systèmes de captage et d'évacuation seront indépendants.

On devra s'assurer que le mur d'escalade est convenablement dimensionné et drainé pour permettre de reprendre la poussée des terres et de maîtriser les eaux et/ou gradients hydrauliques souterrains, en tenant compte, notamment, des éventuelles charges ou surcharges en tête, et des variations du niveau aquifère.

D.JACQUES
Ingénieur Géotechnicien

UNION SYNDICALE GEOTECHNIQUE

CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES

(Tableau 1 - norme NF P 94-500)

- **L'enchaînement des missions géotechniques suit les phases d'élaboration du projet. Les missions G 1, G 2, G 3, G 4 doivent être réalisées successivement.**
- **Une mission géotechnique ne peut contenir qu'une partie d'une mission type qu'après accord explicite entre le client et le géotechnicien.**

G 0 EXECUTION DE SONDAGES, ESSAIS ET MESURES GEOTECHNIQUES

- Exécuter les sondages, essais et mesures en place ou en laboratoire selon un programme défini dans des missions de type *G 1 à G 5.*
- Fournir un compte rendu factuel donnant la coupe des sondages, les procès verbaux d'essais et les résultats des mesures.

Cette mission d'exécution exclut toute activité d'étude ou conseil ainsi que toute forme d'interprétation..

G 1 ETUDE DE FAISABILITE GEOTECHNIQUE

Ces missions G 1 excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages qui entre dans le cadre exclusif d'une mission d'étude de projet géotechnique G 2.

G 11 Etude préliminaire de faisabilité géotechnique

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et préciser l'existence d'avoisinants.
- Définir si nécessaire une mission G 0 préliminaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.
- Fournir un rapport d'étude préliminaire de faisabilité géotechnique avec certains principes généraux d'adaptation de l'ouvrage au terrain, mais sans aucun élément de prédimensionnement.

Cette mission G 11 doit être suivie d'une mission G 12 pour définir les hypothèses géotechniques nécessaires à l'établissement du projet.

G 12 Etude de faisabilité des ouvrages géotechniques (après une mission G 11)

Phase 1
- Définir une mission G 0 détaillée, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.
- Fournir un rapport d'étude géotechnique donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte pour la justification du projet, et les principes généraux de construction des ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).

Phase 2
- Présenter des exemples de prédimensionnement de quelques ouvrages géotechniques types envisagés (notamment : soutènements, fondations, amélioration de sols).

Cette étude sera reprise et détaillée lors de l'étude de projet géotechnique (mission G 2).

G 2 ETUDE DE PROJET GEOTECHNIQUE

Cette étude spécifique doit être prévue et intégrée dans le cadre de la mission de maîtrise d'œuvre.

Phase 1
- Définir si nécessaire une mission G 0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.
- Fournir des notes techniques donnant les méthodes d'exécution retenues pour les ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, fondations, dispositions spécifiques vis-à-vis des nappes et avoisinants), avec certaines notes de calcul de dimensionnement, une approche des quantités, délais et coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques.

Phase 2
- Etablir des documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques (plans, notices techniques, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister le client pour la sélection des entreprises et l'analyse technique des offres.

G 3 ETUDE GEOTECHNIQUE D'EXECUTION

- Définir si nécessaire une mission G 0 complémentaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivi, contrôle).

Pour la maîtrise des incertitudes et aléas géotechniques en cours d'exécution, les missions G 2 et G 3 doivent être suivies d'une mission de suivi géotechnique d'exécution G 4.

G 4 SUIVI GEOTECHNIQUE D'EXECUTION

- Suivre et adapter si nécessaire l'exécution des ouvrages géotechniques, avec définition d'un programme d'auscultation et des valeurs seuils correspondantes, analyse et synthèse périodique des résultats des mesures.
- Définir si nécessaire une mission G 0 complémentaire, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

G 5 DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE

L'objet d'une mission G 5 est strictement limitatif : il ne porte pas sur la totalité de l'ouvrage.

G 51 Avant, pendant ou après construction d'un ouvrage sans sinistre

- Définir si nécessaire une mission G 0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.
- Etudier de façon approfondie un élément géotechnique spécifique (par exemple soutènement, rabattement, etc.) sur la base des données géotechniques fournies par une mission G 12, G 2, G 3 ou G 4 et validées dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans les autres domaines géotechniques de l'ouvrage.

G 52 Sur un ouvrage avec sinistre

- Définir une mission G 0 spécifique, en assurer le suivi et l'exploitation des résultats.
- Rechercher les causes géotechniques du sinistre constaté, donner une première approche des remèdes envisageables.

Une étude de projet géotechnique G 2 doit être réalisée ultérieurement.

Voir le schéma d'enchaînement des missions géotechniques en page suivante

UNION SYNDICALE GEOTECHNIQUE

SCHEMA D'ENCHAINEMENT DES MISSIONS GEOTECHNIQUES
(norme NF P 94-500 en enquête probatoire jusqu'au 05/09/99)

Etapes de réalisation de l'ouvrage	MISSIONS GEOTECHNIQUES			
	Etude ou suivi des ouvrages géotechniques		Exécution de sondages, essais et mesures géotechniques	Diagnostic géotechnique
Etudes préliminaires	G 1	G 11 Etude préliminaire de faisabilité géotechnique	G 0 si nécessaire (à définir par le géotechnicien)	G 51
Avant projet	G 1	G 12 Etude de faisabilité géotechnique	G 0 indispensable	G 51
	G 1	G 13 Etude de pré-dimensionnement géotechnique		
Projet Assistance Contrat Travaux	G 2	Etude de projet géotechnique Phase 1 Phase 2	G 0 spécifique si nécessaire (à définir par le géotechnicien)	G 51
Exécution	G 3	Etude géotechnique d'exécution	G 0 complémentaire	G 51
	G 4	Suivi géotechnique d'exécution	Si nécessaire (à définir par le géotechnicien)	G 52
OUVRAGE EXISTANT			G 0 si nécessaire (à définir par le géotechnicien) G 0 spécifique indispensable	G 51 : sans sinistre G 52 : avec sinistre

G0 : G 0 si nécessaire (à définir par le géotechnicien) ; G 0 indispensable ; G 0 spécifique si nécessaire (à définir par le géotechnicien) ; G 0 complémentaire Si nécessaire (à définir par le géotechnicien) ; G 0 si nécessaire (à définir par le géotechnicien) ; G 0 spécifique indispensable

G 5 : G 51 ; G 51 ; G 51 ; G 51 ; G 52 ; G 51 : sans sinistre ; G 52 : avec sinistre

UNION SYNDICALE GEOTECHNIQUE

CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

(version du 28/04/98)

1. Cadre de la mission

Par référence à la CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES (texte de la norme NF P94-500 actuellement à l'enquête probatoire), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'oeuvre de veiller à ce que toutes les missions géotechniques nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions géotechniques suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution. En particulier :

- les missions G1, G2, G3, G4 sont réalisées dans l'ordre successif ;
- une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante ;
- une mission type G0 engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;
- une mission type G1 à G5 n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- une mission type G1 ou G5 exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques ;
- une mission type G2 engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'oeuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission géotechnique objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés au géotechnicien chargé du suivi géotechnique d'exécution (mission G4) afin qu'il en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe,), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en œuvre.

3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

A N N E X E S

A1. DONNEES DE TERRAIN

- schéma d'implantation des sondages
- fouilles manuelles : FM1 à FM6
- résultats des essais de pénétration dynamique : PD01 à PD13
- résultats des sondages pressiométriques : SP1 à SP3

A1	DONNÉES DE TERRAIN

Bâtiment principal

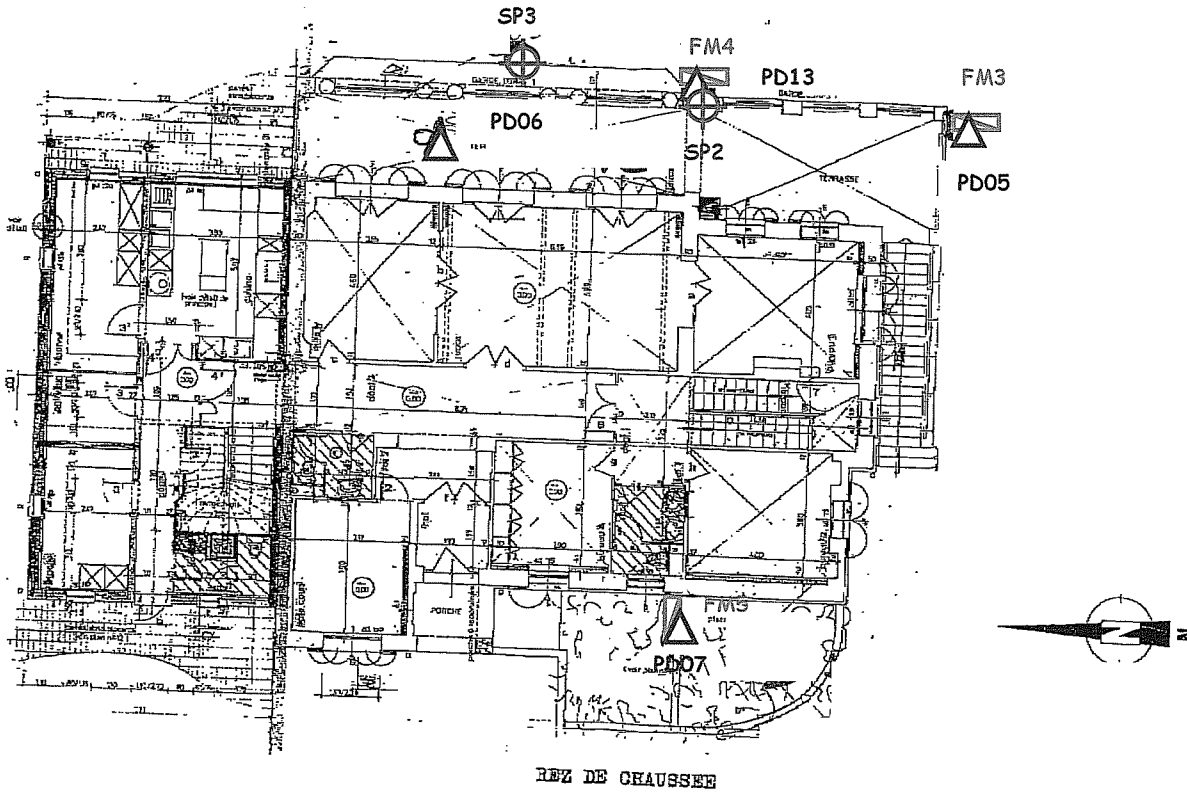


Schéma d'implantation des sondages

Document extrait de	Echelle	Nivellement	Type sondage	Qté
Plan client ☐ Référence **06MG352Aa** **MINISTERE DE LA JUSTICE** **DESORDRES SUR CAE** **RELAIS SAINT ROCH** **MARTIGUES (13)**	1/100 ☐ 1/200 ☐ 1/500 ☐ 1/1000 ☐ Autre 1/	**NGF** ☐ **Indépendant** ☐ **Cote basse de nivellement** **Repère su plan** —— **Sans** ☒	**Pressiométrique** (SP) **Destructif** (SD) **Carotté** (SC) **Pénétromètre statique** (PS) **Pénétromètre dynamique** (PD) **Pelle mécanique** (PM) **Fouille manuelle** (FM) **Piézomètre** (Pz)	3 4 3
Croquis dressé par ERG ☒ ERG GEOTECHNIQUE	Sans ☒			

Mur d'escalade

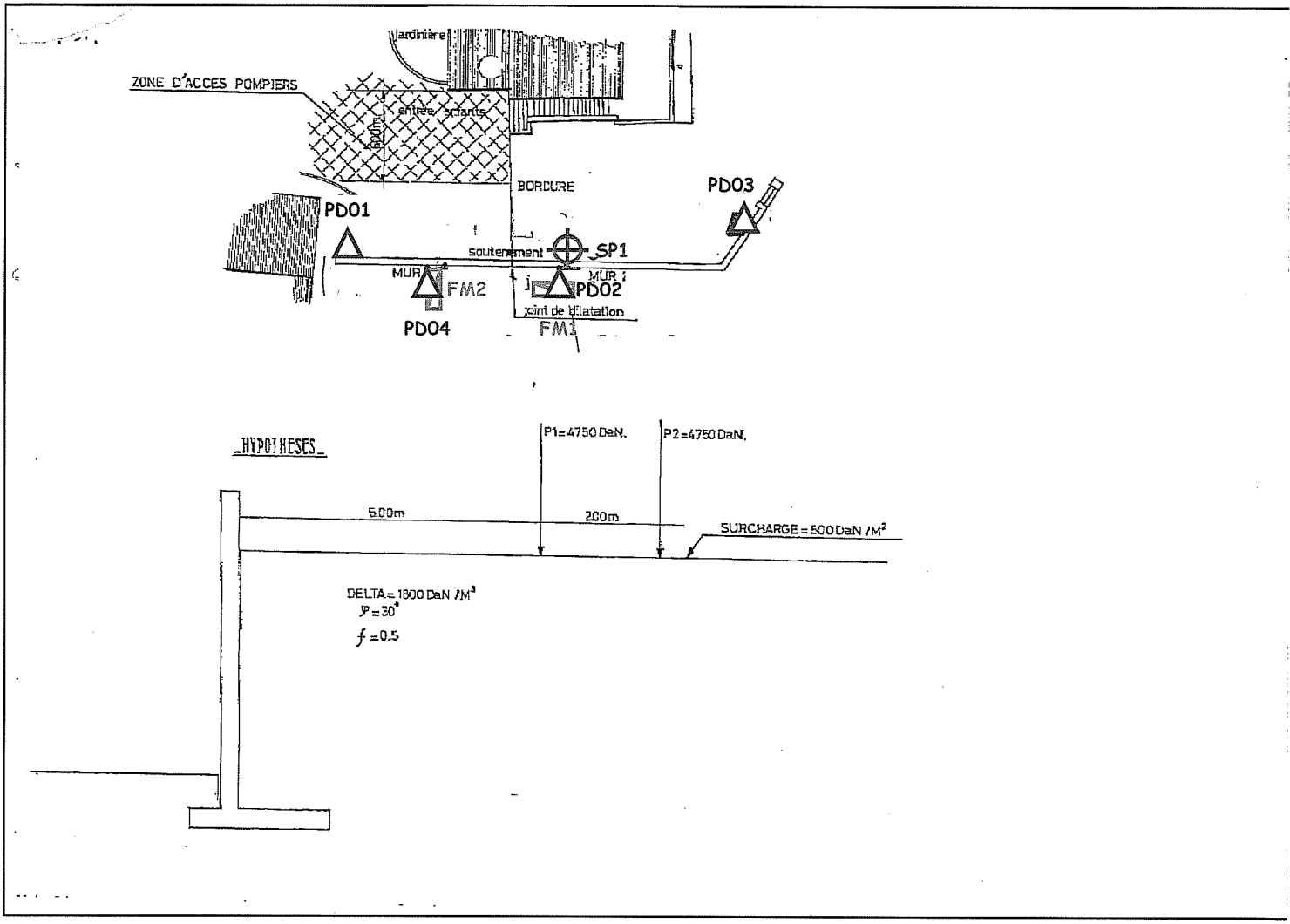


Schéma d'implantation des sondages

Document extrait de	Echelle	Nivellement	Type sondage	Qté
Plan client ☐	1/100 ☐	NGF ☐	Pressiométrique (SP)	1
Référence	1/200 ☐		Destructif (SD)	
06MG352Aa	1/500 ☐	Indépendant ☐	Carotté (SC)	
MINISTERE DE LA JUSTICE	1/1000 ☐		Pénétromètre statique (PS)	
DESORDRES SUR CAE		Cote basse de nivellement	Pénétromètre dynamique (PD)	4
RELAIS SAINT ROCH	Autre 1/		Pelle mécanique (PM)	
MARTIGUES (13)		Repère su plan ———	Fouille manuelle (FM)	2
Croquis dressé par ERG ☒	Sans ☒	Sans ☒	Piézomètre (Pz)	

ERG GEOTECHNIQUE

Mur de soutènement

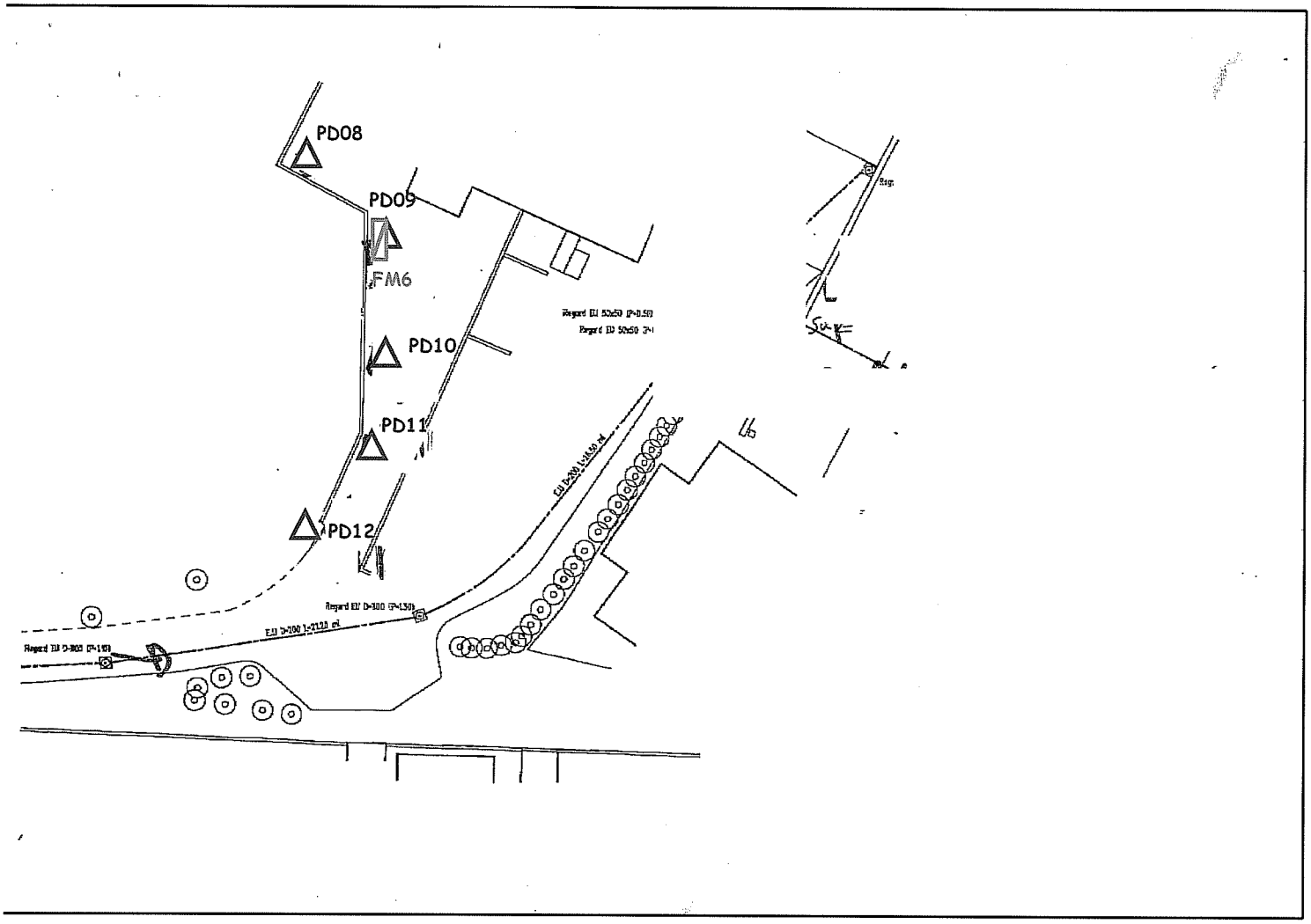
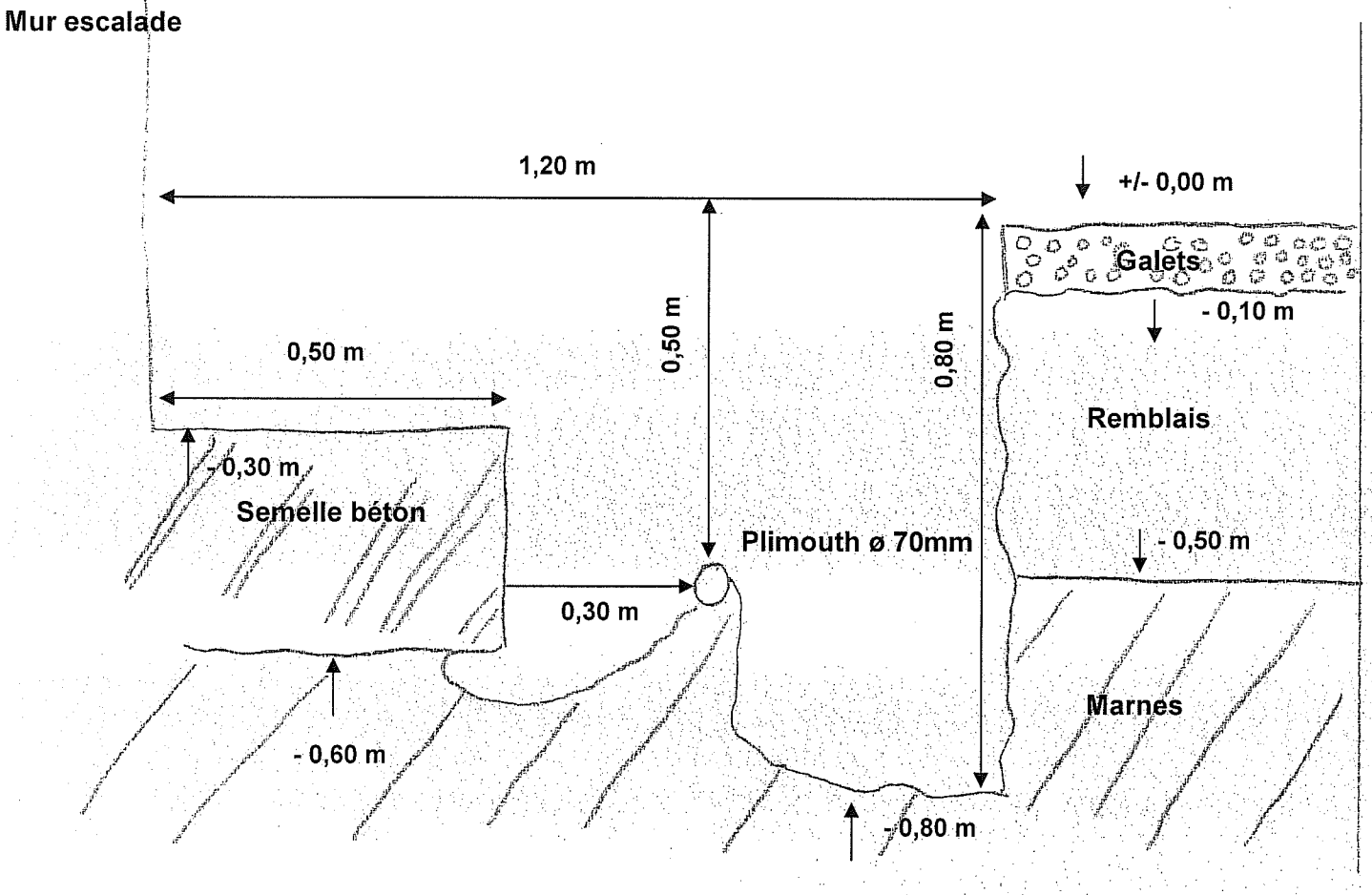


Schéma d'implantation des sondages

Document extrait de	Echelle	Nivellement	Type sondage	Qté
Plan client ☐ Référence **06MG352Aa** **MINISTERE DE LA JUSTICE** **DESORDRES SUR CAE** **RELAIS SAINT ROCH** **MARTIGUES (13)**	1/100 ☐ 1/200 ☐ 1/500 ☐ 1/1000 ☐ Autre 1/	**NGF** ☐ **Indépendant** ☐ **Cote basse de nivellement** **Repère su plan** —— **Sans** ☒	**Pressiométrique** (SP) **Destructif** (SD) **Carotté** (SC) **Pénétromètre statique** (PS) **Pénétromètre dynamique** (PD) **Pelle mécanique** (PM) **Fouille manuelle** (FM) **Piézomètre** (Pz)	 5 1
Croquis dressé par ERG ☒ ERG GEOTECHNIQUE	Sans ☒			

FOUILLE MANUELLE
FM1

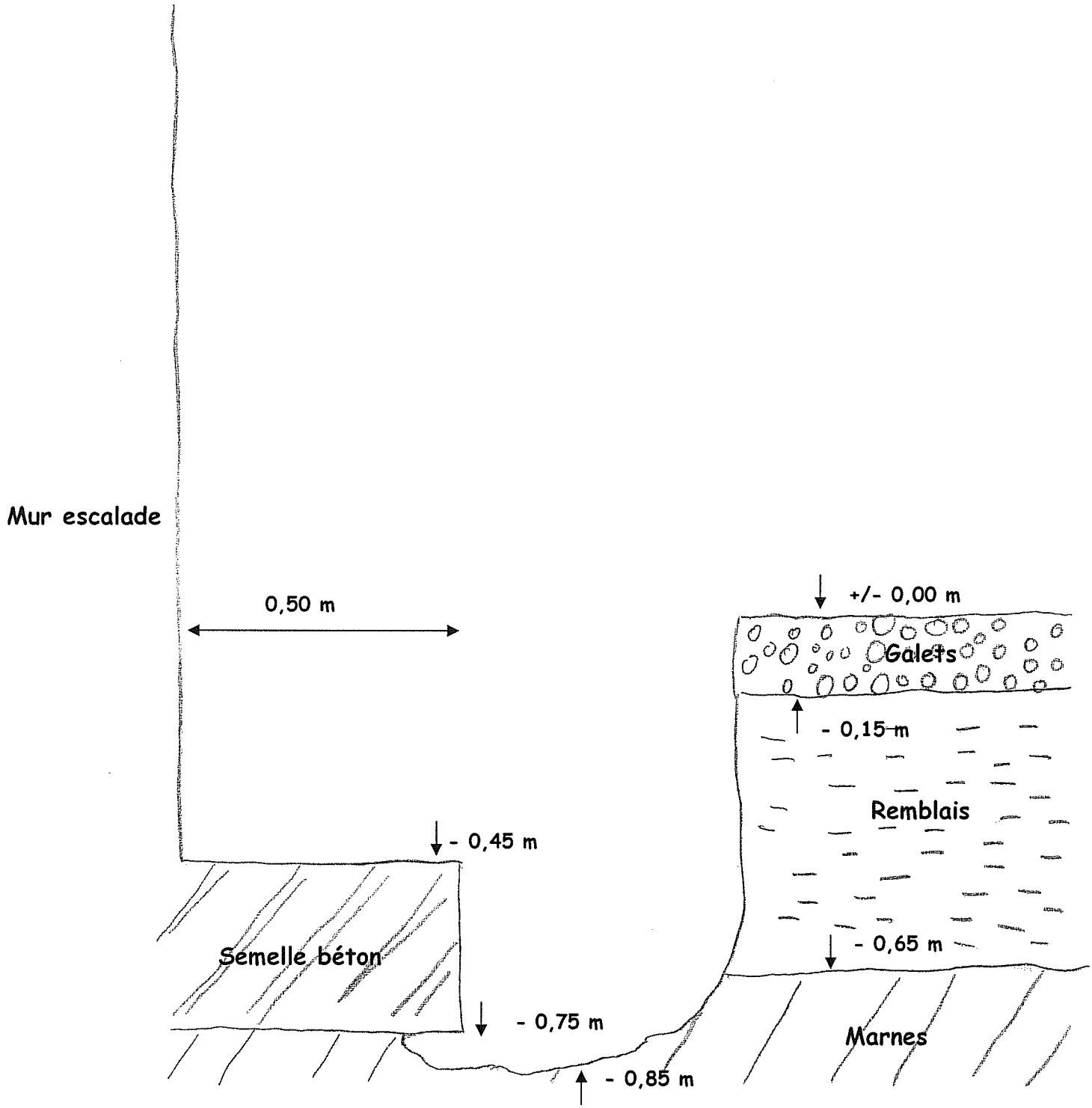


06MG352Aa
DESORDRES CAE RELAIS ST ROCH
MINISTERE DE LA JUSTICE
13 - MARTIGUES

DATE : 13/11/06
ECHELLE 1/10ème

ERG GEOTECHNIQUE

FOUILLE MANUELLE
FM2

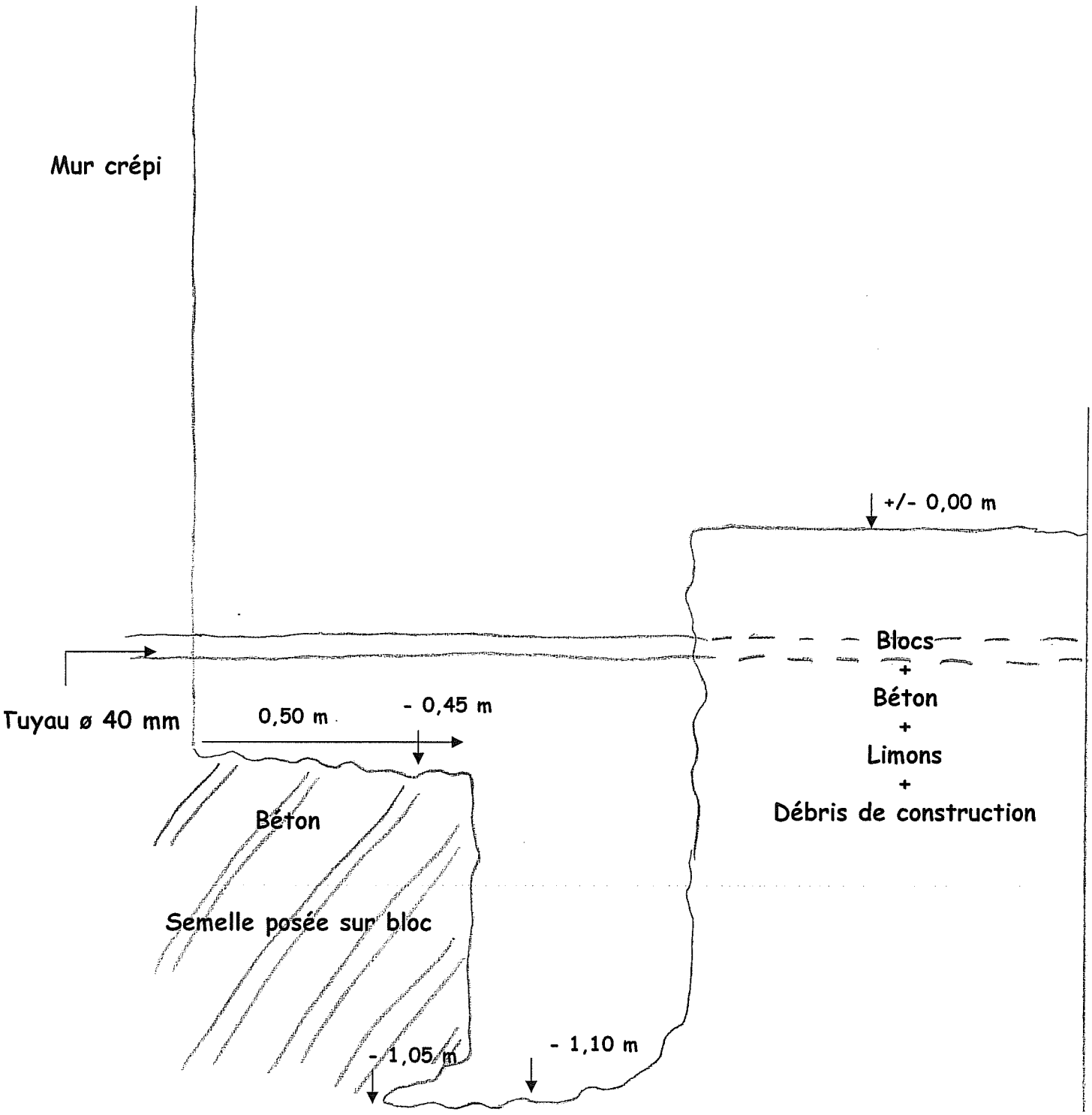


06MG352Aa
DESORDRES CAE RELAIS ST ROCH
MINISTERE DE LA JUSTICE
13 - MARTIGUES

DATE : 13/11/06
ECHELLE 1/10ème

ERG GEOTECHNIQUE

FOUILLE MANUELLE
FM3

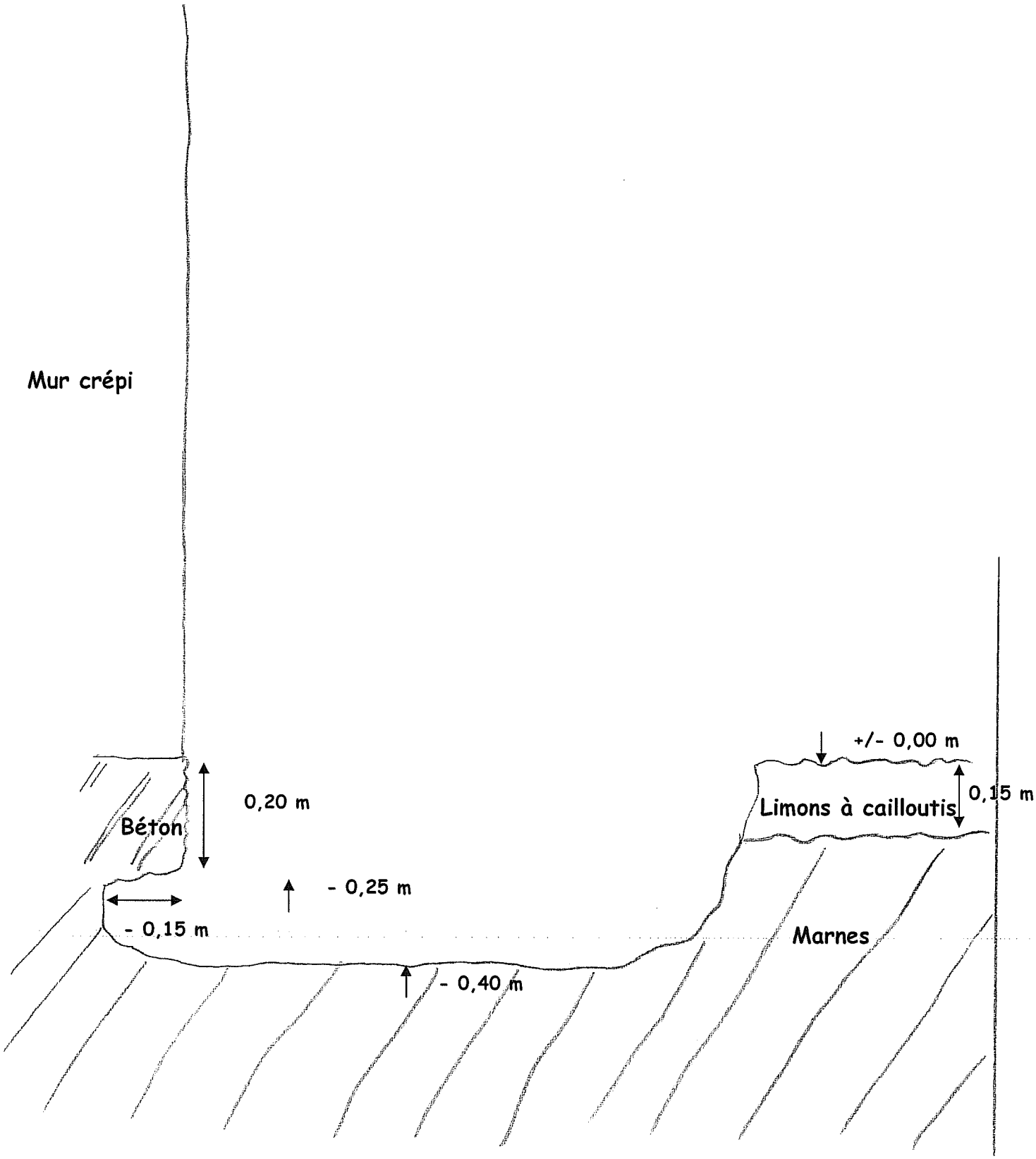


06MG352Aa
DESORDRES CAE RELAIS ST ROCH
MINISTERE DE LA JUSTICE
13 - MARTIGUES

DATE : 13/11/06
ECHELLE 1/10ème

ERG GEOTECHNIQUE

FOUILLE MANUELLE
FM4

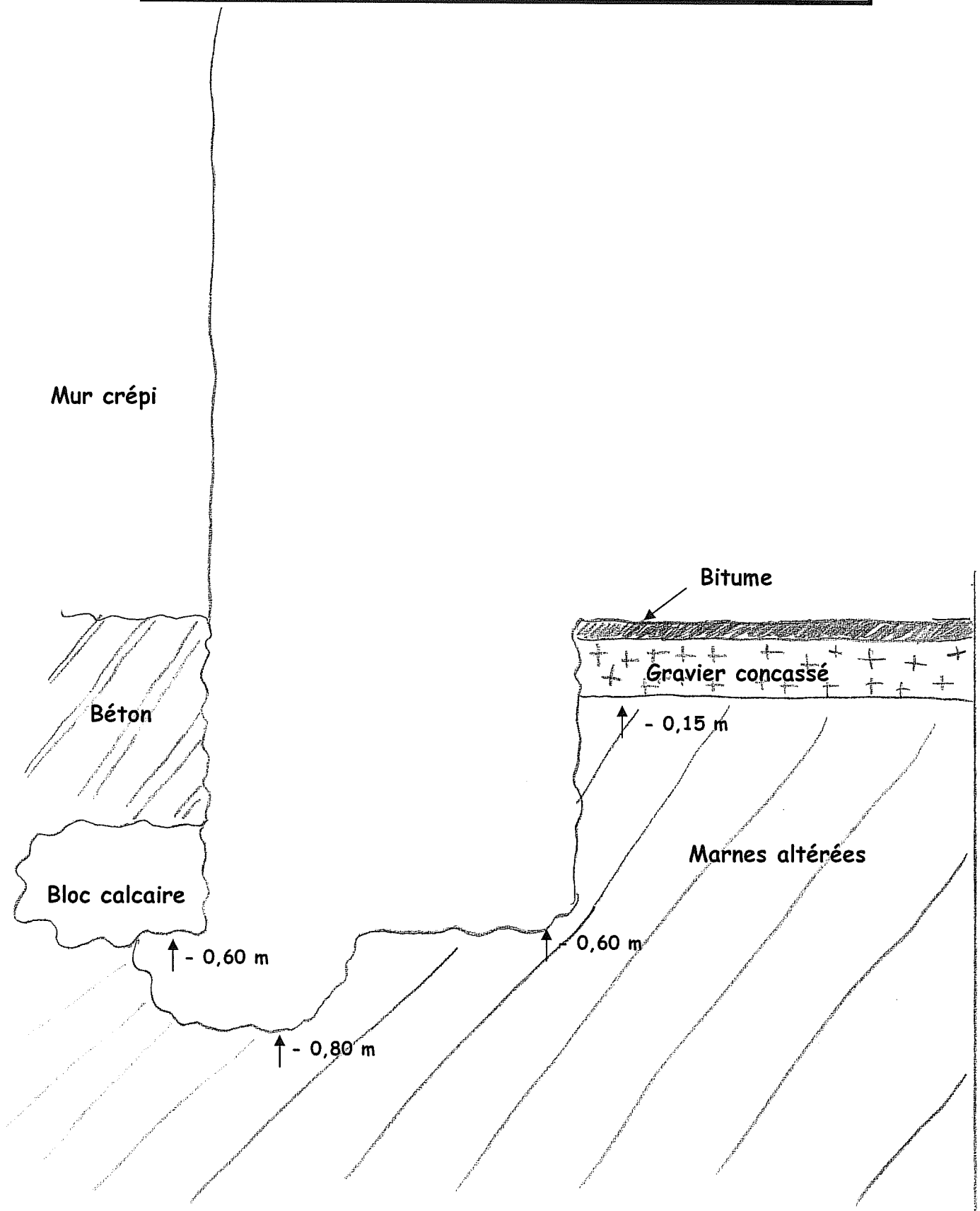


06MG352Aa
DESORDRES CAE RELAIS ST ROCH
MINISTERE DE LA JUSTICE
13 - MARTIGUES

DATE : 13/11/06
ECHELLE 1/10ème

ERG GEOTECHNIQUE

FOUILLE MANUELLE
FM5

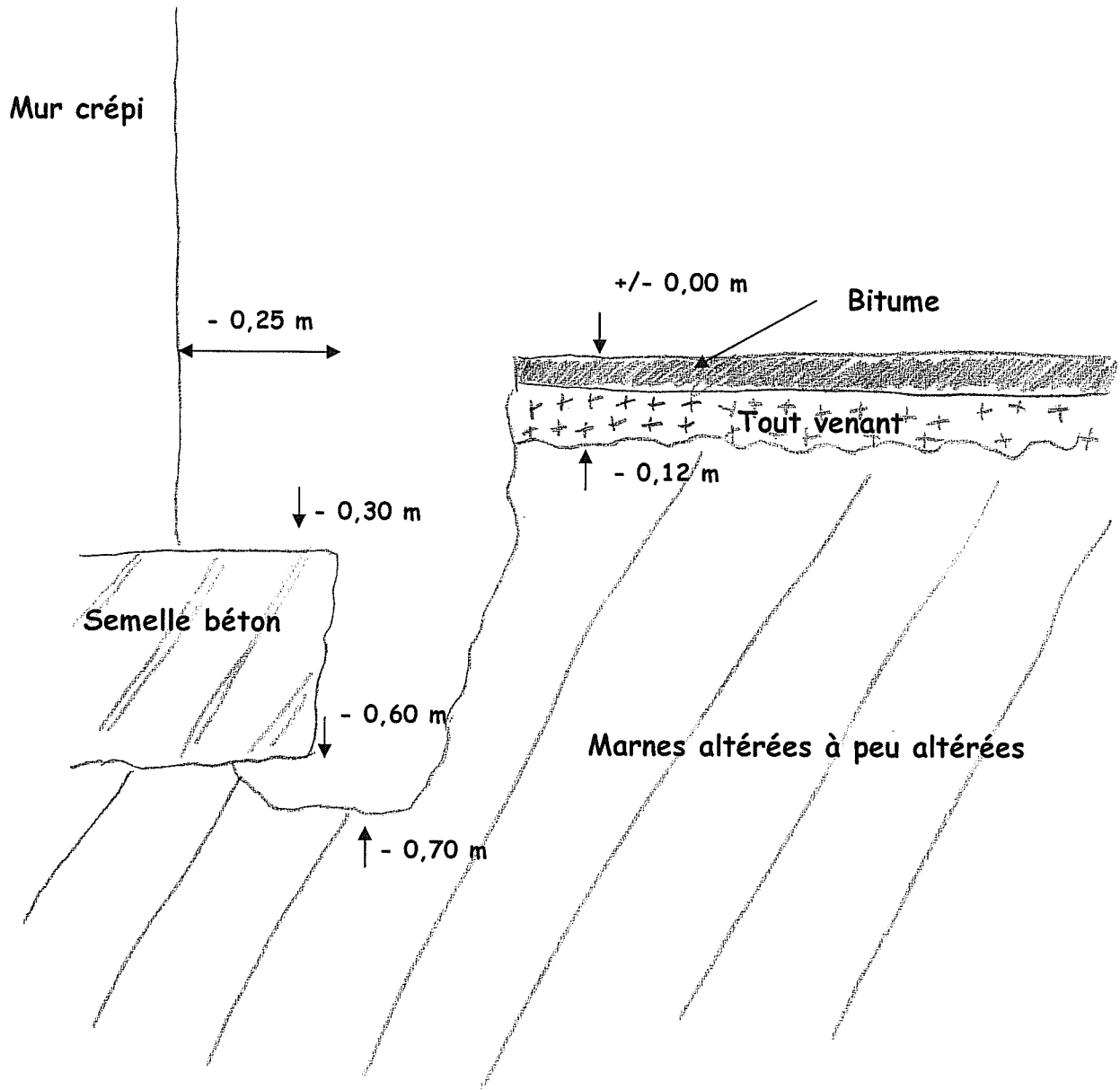


06MG352Aa
DESORDRES CAE RELAIS ST ROCH
MINISTERE DE LA JUSTICE
13 - MARTIGUES

DATE : 13/11/06
ECHELLE 1/10ème

ERG GEOTECHNIQUE

FOUILLE MANUELLE
FM6



06MG352Aa
DESORDRES CAE RELAIS ST ROCH
MINISTERE DE LA JUSTICE
13 - MARTIGUES

DATE : 13/11/06
ECHELLE 1/10ème

ERG GEOTECHNIQUE

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

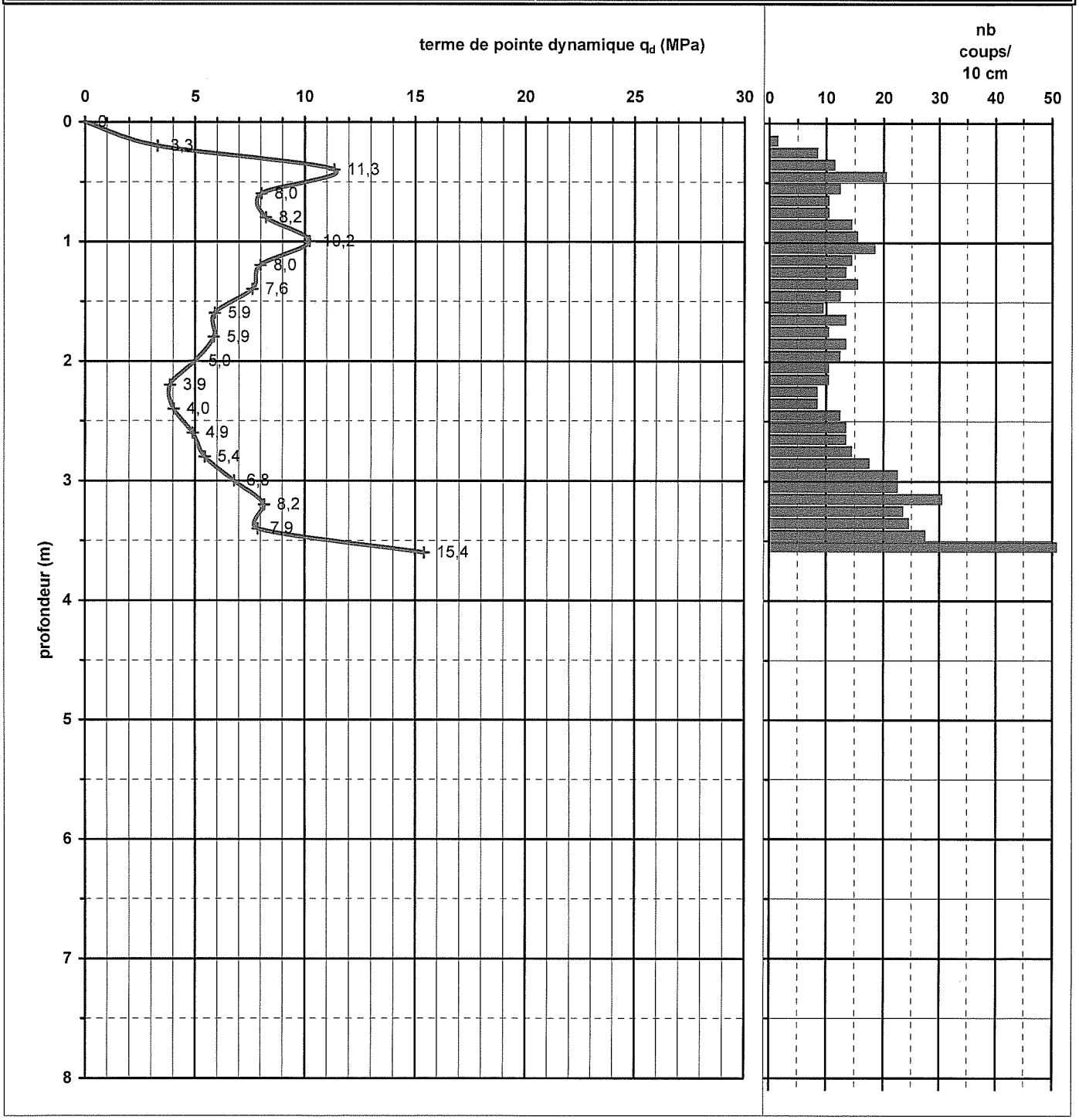
0

type pénétromètre : *TECNOTEST 5*

PD01

ERG GEOTECHNIQUE

CHANTIER	CAE VILLA ST ROCH	EQUIPE	TECNOTEST
LIEU	13 - MARTIGUES	SONDEURS	LUIGI
CLIENT	MINISTERE DE LA JUSTICE	DATE	10/11/2006
N° DOSSIER	06MG352Aa	COTE (en m)	3,50



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE			
masse mouton	m	kg	30
masse linéique tige	m_t	kg/m	3
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3
hauteur de chute	H	cm	20
section pointe	A	cm²	5

OBSERVATIONS	
cause arrêt (volontaire/refus)	REFUS
nature refus	
indications sur niveaux eau	
niveau eau fin sondage	néant
profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

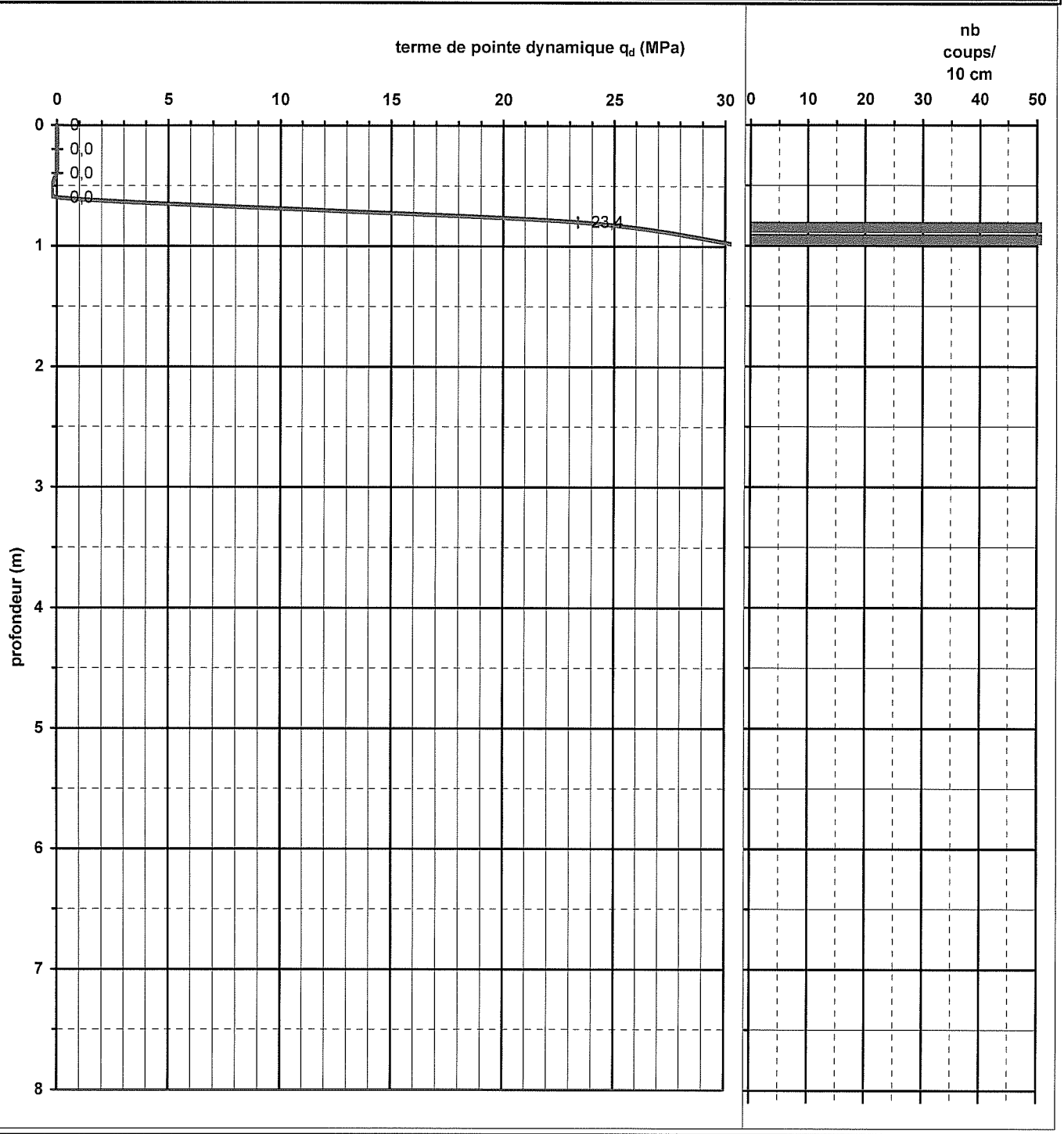
0

type pénétromètre : *TECNOTEST 5*

PD02

ERG GEOTECHNIQUE

CHANTIER	CAE VILLA ST ROCH	EQUIPE	TECNOTEST
LIEU	13 - MARTIGUES	SONDEURS	LUIGI
CLIENT	MINISTERE DE LA JUSTICE	DATE	10/11/2006
N° DOSSIER	06MG352Aa	COTE (en m)	0,90



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE			
masse mouton	m	kg	30
masse linéique tige	m_t	kg/m	3
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3
hauteur de chute	H	cm	20
section pointe	A	cm²	5

OBSERVATIONS	
cause arrêt (volontaire/refus)	REFUS
nature refus	
indications sur niveaux eau	
niveau eau fin sondage	néant
profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

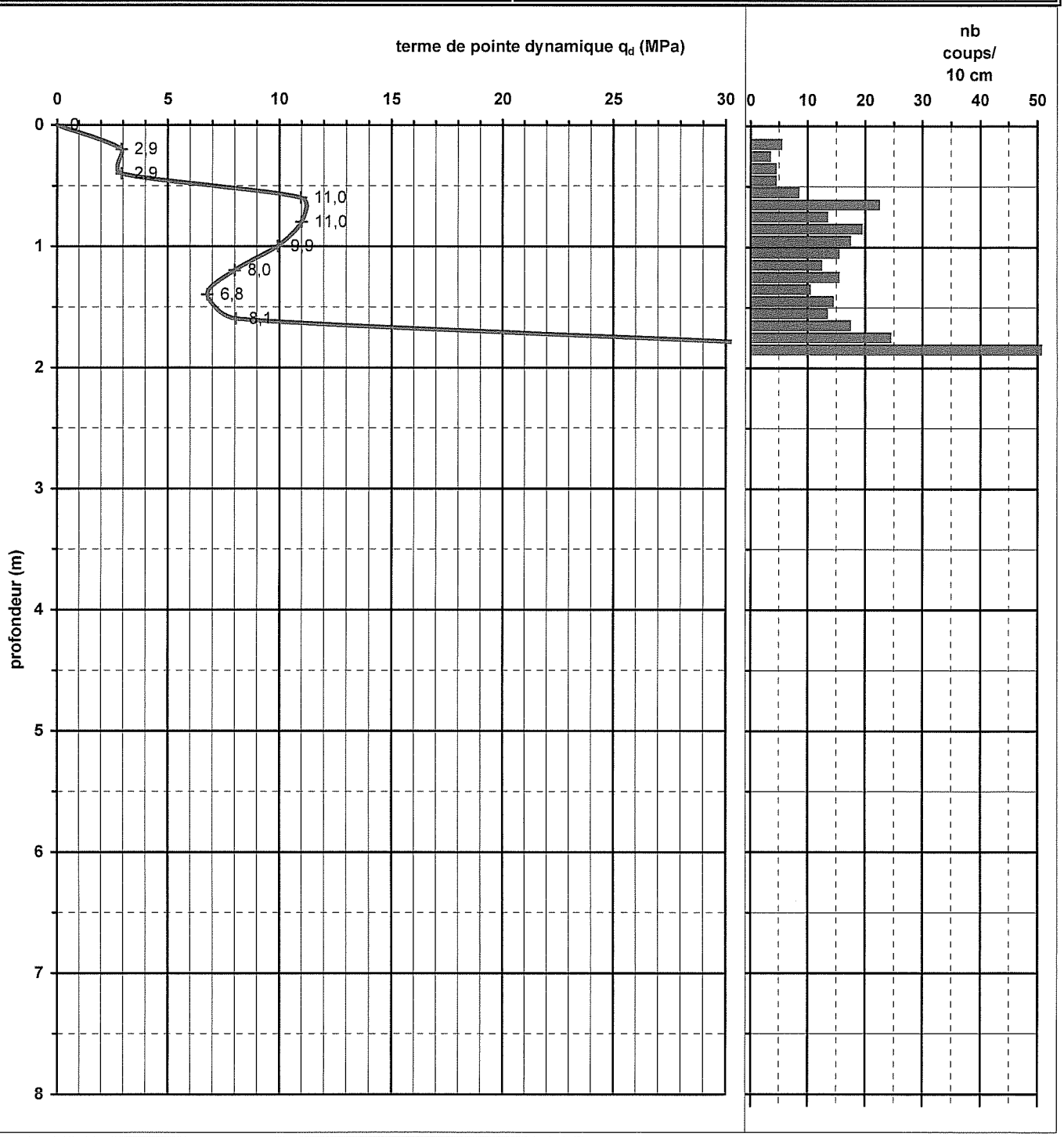
0

type pénétromètre : *TECNOTEST 5*

PD03

ERG GEOTECHNIQUE

CHANTIER	CAE VILLA ST ROCH	EQUIPE	TECNOTEST
LIEU	13 - MARTIGUES	SONDEURS	LUIGI
CLIENT	MINISTERE DE LA JUSTICE	DATE	10/11/2006
N° DOSSIER	06MG352Aa	COTE (en m)	1,80



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE			
masse mouton	m	kg	30
masse linéique tige	m_t	kg/m	3
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3
hauteur de chute	H	cm	20
section pointe	A	cm²	5

OBSERVATIONS	
cause arrêt (volontaire/refus)	REFUS
nature refus	
indications sur niveaux eau	
niveau eau fin sondage	néant
profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

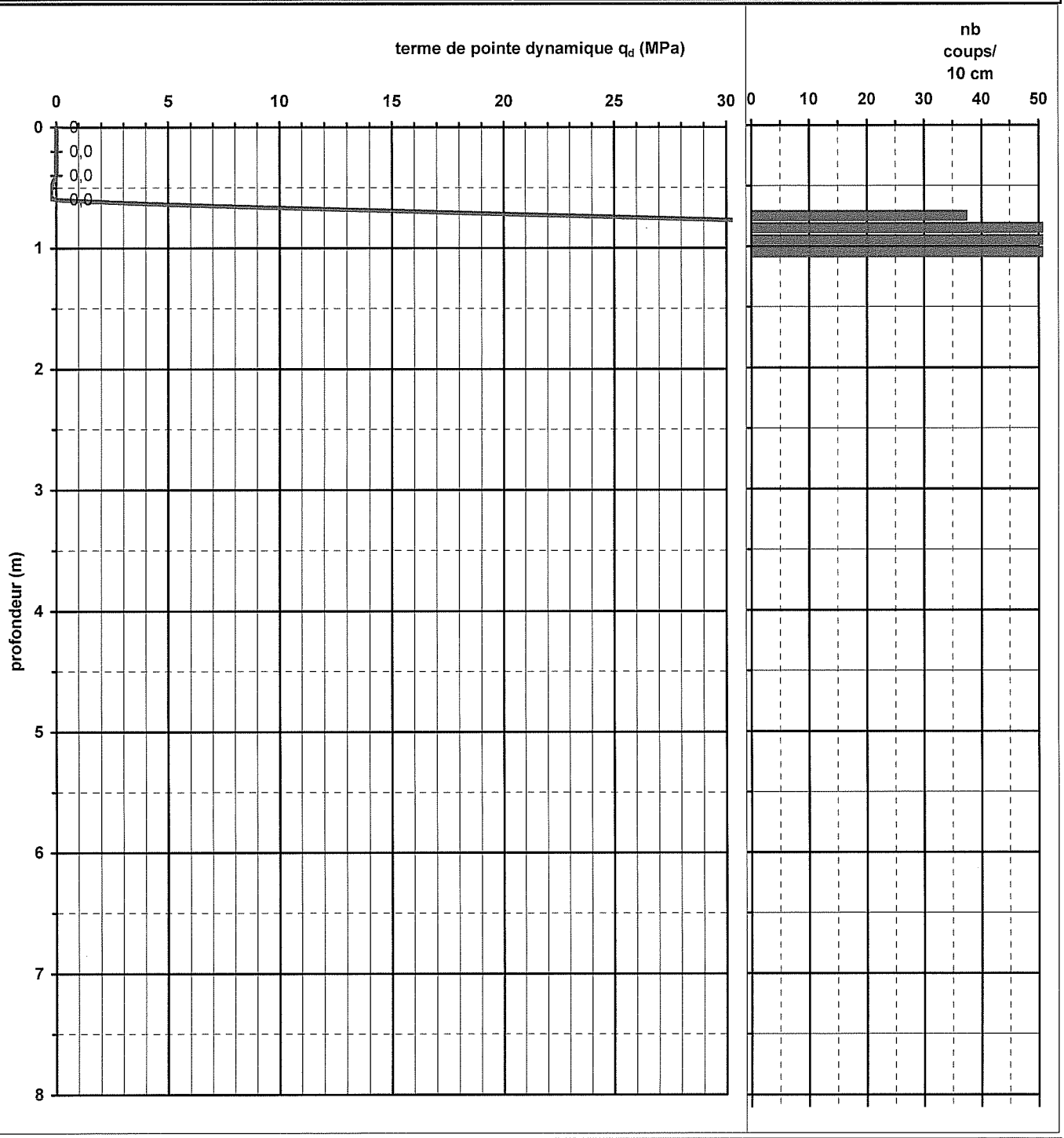
0

type pénétromètre : *TECNOTEST 5*

PD04

ERG GEOTECHNIQUE

CHANTIER	CAE VILLA ST ROCH	**EQUIPE**	TECNOTEST
LIEU	13 - MARTIGUES	**SONDEURS**	LUIGI
CLIENT	MINISTERE DE LA JUSTICE	**DATE**	10/11/2006
N° DOSSIER	06MG352Aa	**COTE (en m)**	1,00



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE				OBSERVATIONS	
masse mouton	m	kg	30	cause arrêt (volontaire/refus)	REFUS
masse linéique tige	m_t	kg/m	3	nature refus	
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3	indications sur niveaux eau	
hauteur de chute	H	cm	20	niveau eau fin sondage	néant
section pointe	A	cm²	5	profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

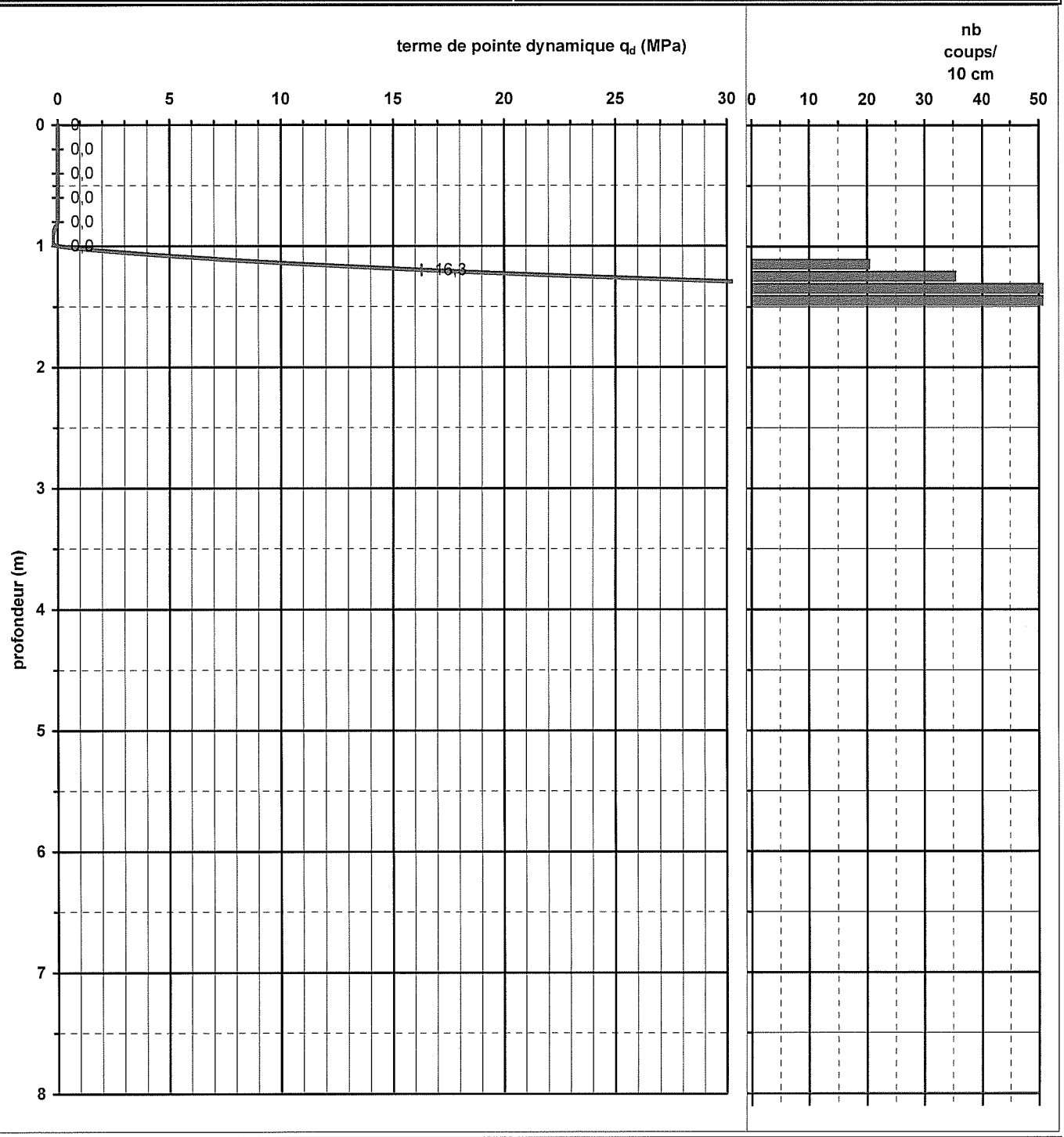
0

type pénétromètre : *TECNOTEST 5*

PD05

ERG GEOTECHNIQUE

CHANTIER	CAE VILLA ST ROCH	EQUIPE	TECNOTEST
LIEU	13 - MARTIGUES	SONDEURS	LUIGI
CLIENT	MINISTERE DE LA JUSTICE	DATE	10/11/2006
N° DOSSIER	06MG352Aa	COTE (en m)	1,40



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE			
masse mouton	m	kg	30
masse linéique tige	m_t	kg/m	3
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3
hauteur de chute	H	cm	20
section pointe	A	cm²	5

OBSERVATIONS	
cause arrêt (volontaire/refus)	REFUS
nature refus	
indications sur niveaux eau	
niveau eau fin sondage	néant
profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

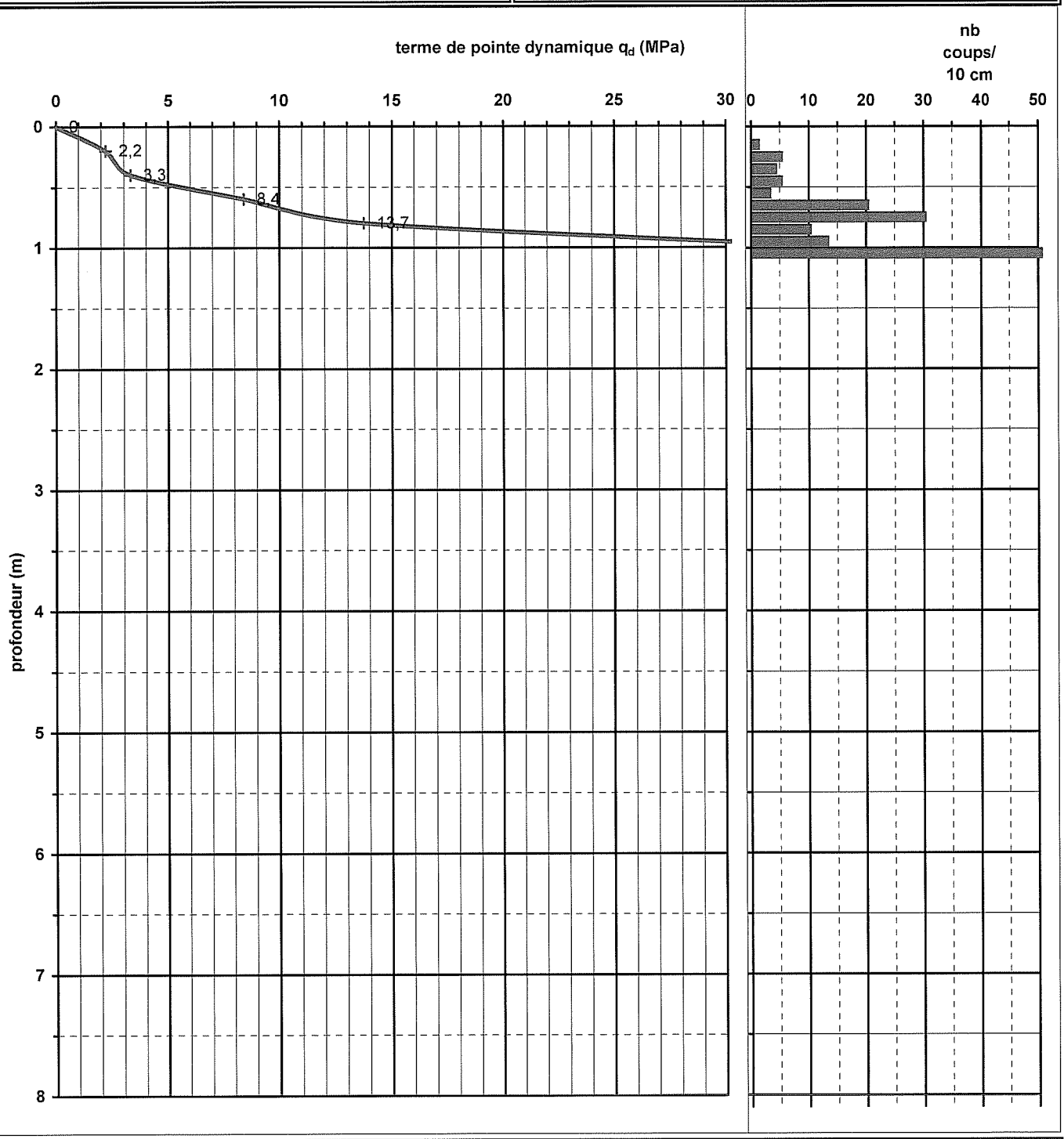
0

type pénétromètre : *TECNOTEST 5*

PD06

ERG GEOTECHNIQUE

CHANTIER	CAE VILLA ST ROCH	EQUIPE	TECNOTEST
LIEU	13 - MARTIGUES	SONDEURS	LUIGI
CLIENT	MINISTERE DE LA JUSTICE	DATE	10/11/2006
N° DOSSIER	06MG352Aa	COTE (en m)	1,00



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE			
masse mouton	m	kg	30
masse linéique tige	m_t	kg/m	3
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3
hauteur de chute	H	cm	20
section pointe	A	cm²	5

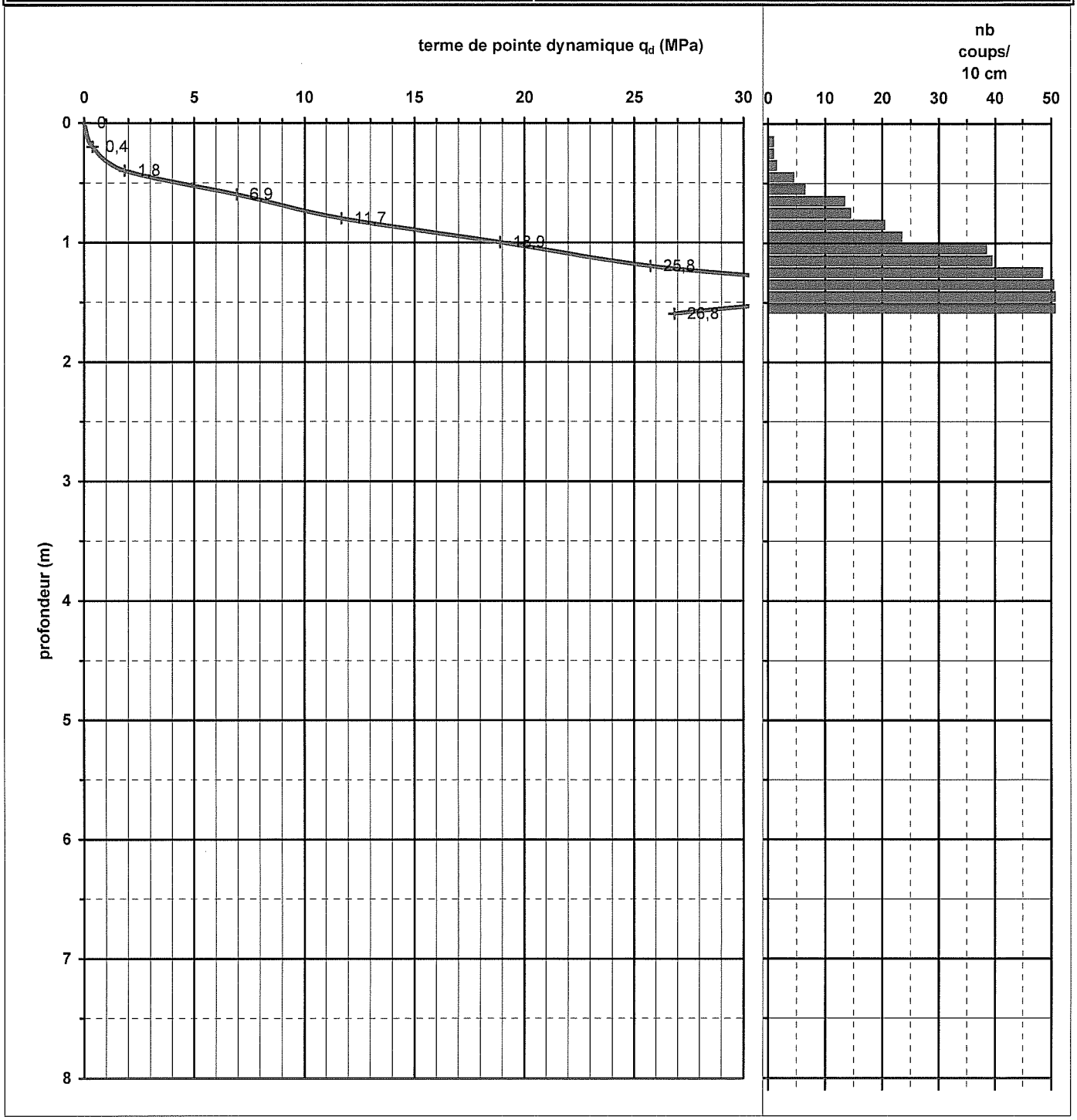
OBSERVATIONS	
cause arrêt (volontaire/refus)	REFUS
nature refus	
indications sur niveaux eau	
niveau eau fin sondage	néant
profondeur tiges humides	néant

ESS

e pé

ERG GEOTECHNIQUE

CHANTIER	.....	EQUIPE	.....
LIEU	.....	SONDEURS	.....
CLIENT	.....	DATE	.....
N° DOSSIER		COTE (en m)	



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE			
masse mouton	m	kg	30
masse linéique tige	m_t	kg/m	3
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3
hauteur de chute	H	cm	20
section pointe	A	cm²	5

OBSERVATIONS	
cause arrêt (volontaire/refus)	REFUS
nature refus	
indications sur niveaux eau	
niveau eau fin sondage	néant
profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

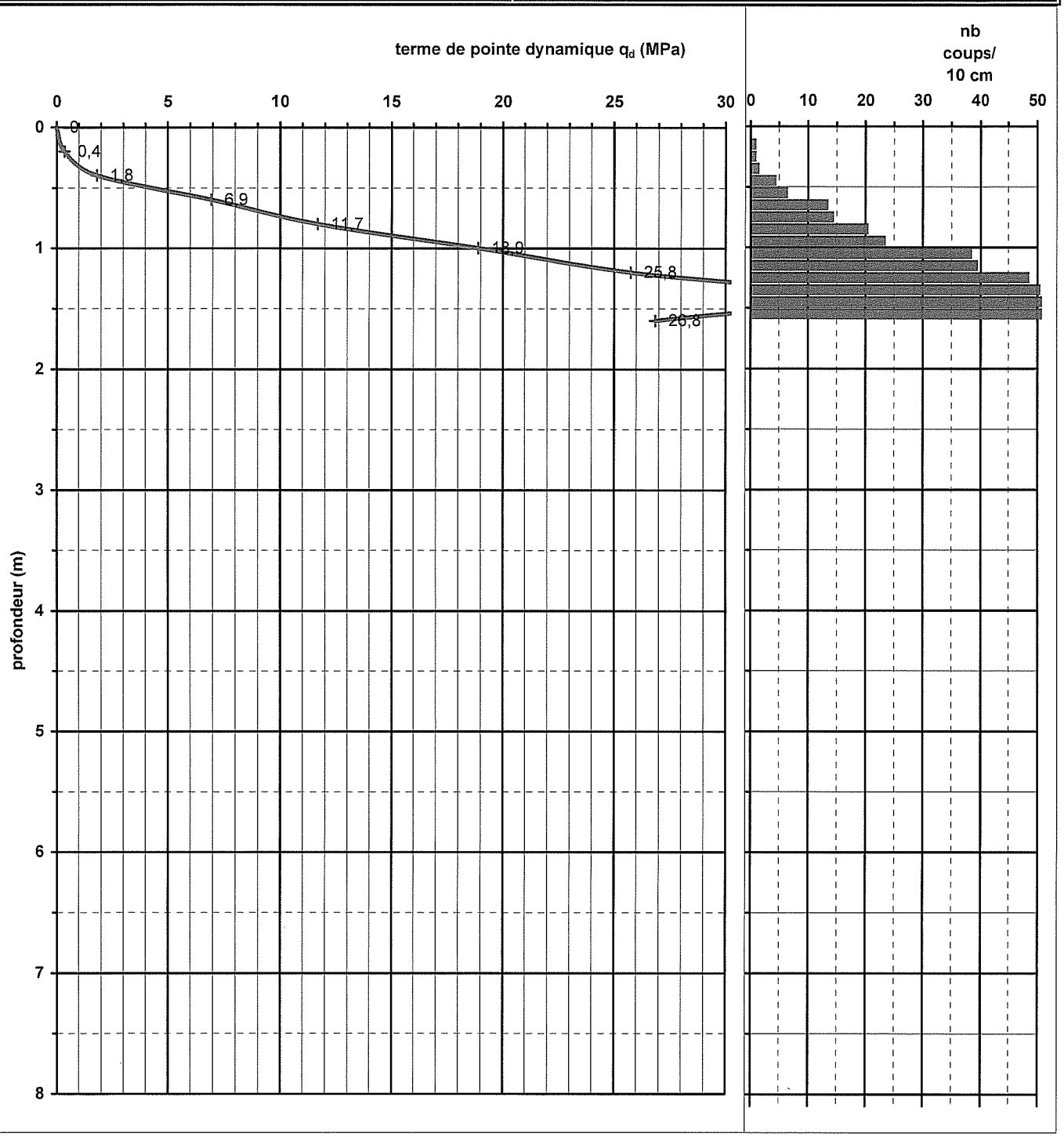
0

type pénétromètre : *TECNOTEST 5*

PD07

ERG GEOTECHNIQUE

CHANTIER	CAE VILLA ST ROCH	**EQUIPE**	TECNOTEST
LIEU	13 - MARTIGUES	**SONDEURS**	LUIGI
CLIENT	MINISTERE DE LA JUSTICE	**DATE**	10/11/2006
N° DOSSIER	06MG352Aa	**COTE (en m)**	1,50



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE			
masse mouton	m	kg	30
masse linéique tige	m_t	kg/m	3
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3
hauteur de chute	H	cm	20
section pointe	A	cm²	5

OBSERVATIONS	
cause arrêt (volontaire/refus)	REFUS
nature refus	
indications sur niveaux eau	
niveau eau fin sondage	néant
profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

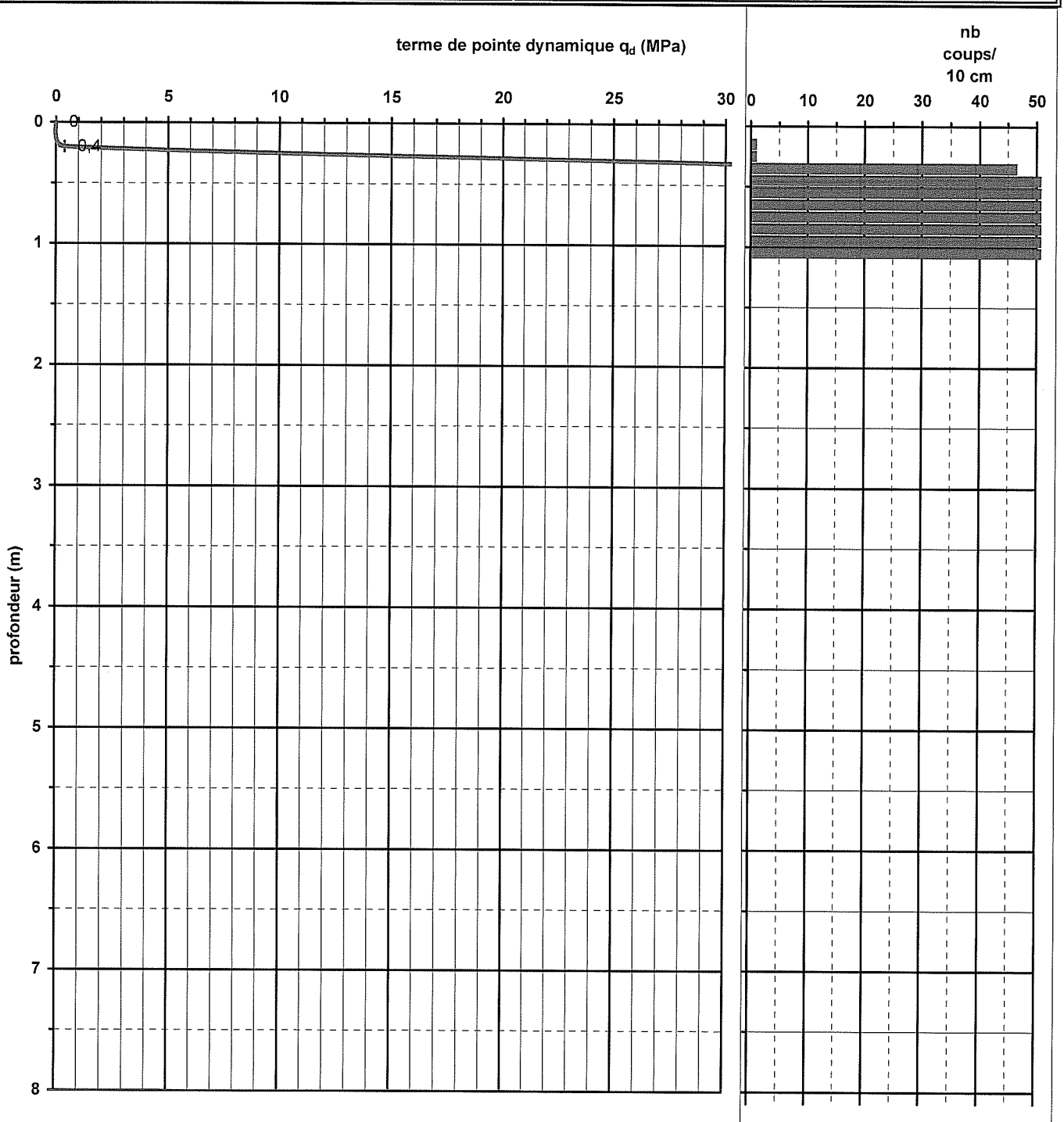
0

type pénétromètre : *TECNOTEST 5*

PD08

ERG GEOTECHNIQUE

CHANTIER	CAE VILLA ST ROCH	**EQUIPE**	TECNOTEST
LIEU	13 - MARTIGUES	**SONDEURS**	LUIGI
CLIENT	MINISTERE DE LA JUSTICE	**DATE**	10/11/2006
N° DOSSIER	06MG352Aa	**COTE (en m)**	1,00



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE			
masse mouton	m	kg	30
masse linéique tige	m_t	kg/m	3
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3
hauteur de chute	H	cm	20
section pointe	A	cm²	5

OBSERVATIONS	
cause arrêt (volontaire/refus)	REFUS
nature refus	
indications sur niveaux eau	
niveau eau fin sondage	néant
profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

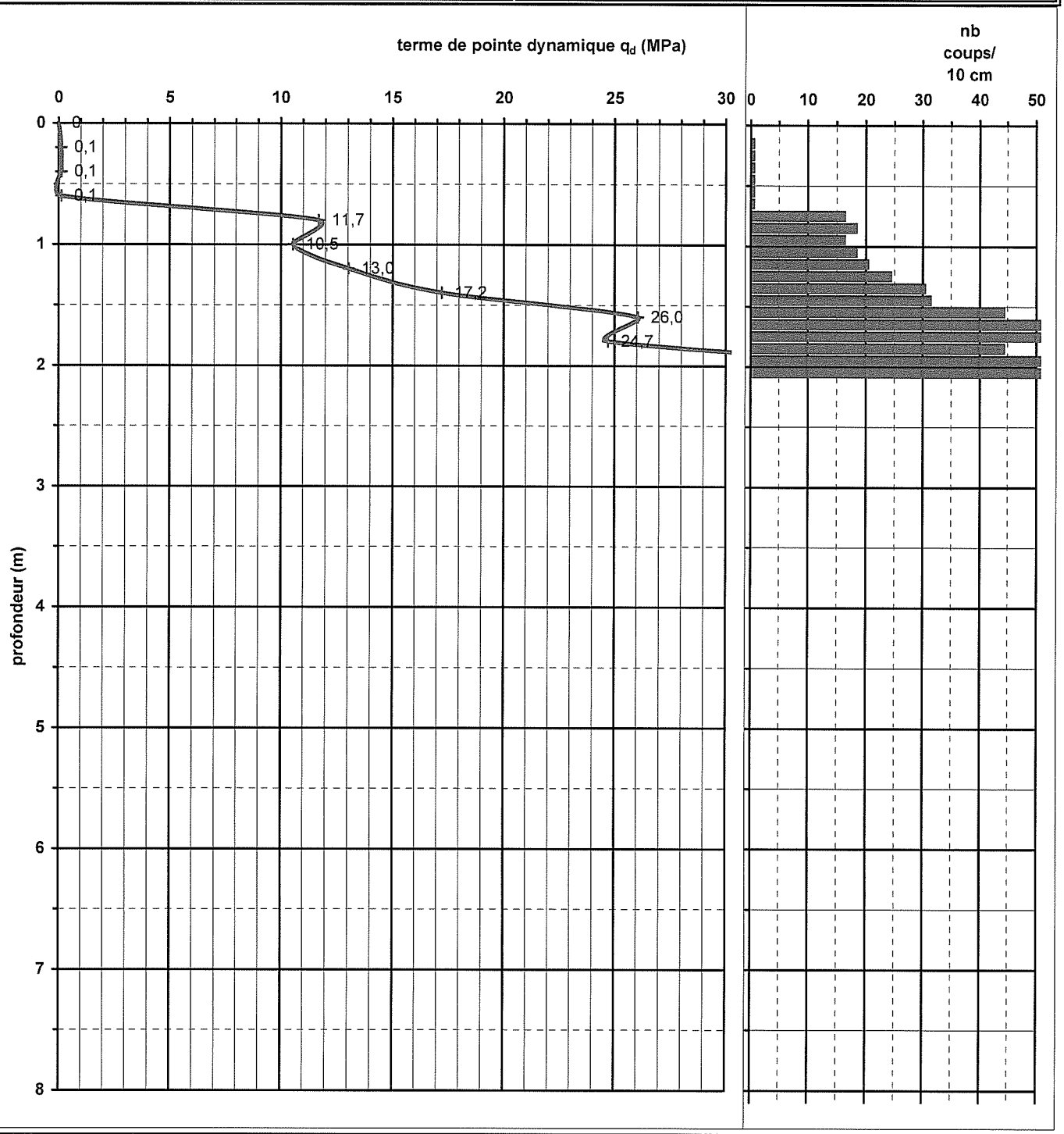
0

type pénétromètre : *TECNOTEST 5*

PD09

ERG GEOTECHNIQUE

CHANTIER	CAE VILLA ST ROCH	EQUIPE	TECNOTEST
LIEU	13 - MARTIGUES	SONDEURS	LUIGI
CLIENT	MINISTERE DE LA JUSTICE	DATE	10/11/2006
N° DOSSIER	06MG352Aa	COTE (en m)	2,00



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE			
masse mouton	m	kg	30
masse linéique tige	m_t	kg/m	3
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3
hauteur de chute	H	cm	20
section pointe	A	cm²	5

OBSERVATIONS	
cause arrêt (volontaire/refus)	REFUS
nature refus	
indications sur niveaux eau	
niveau eau fin sondage	néant
profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

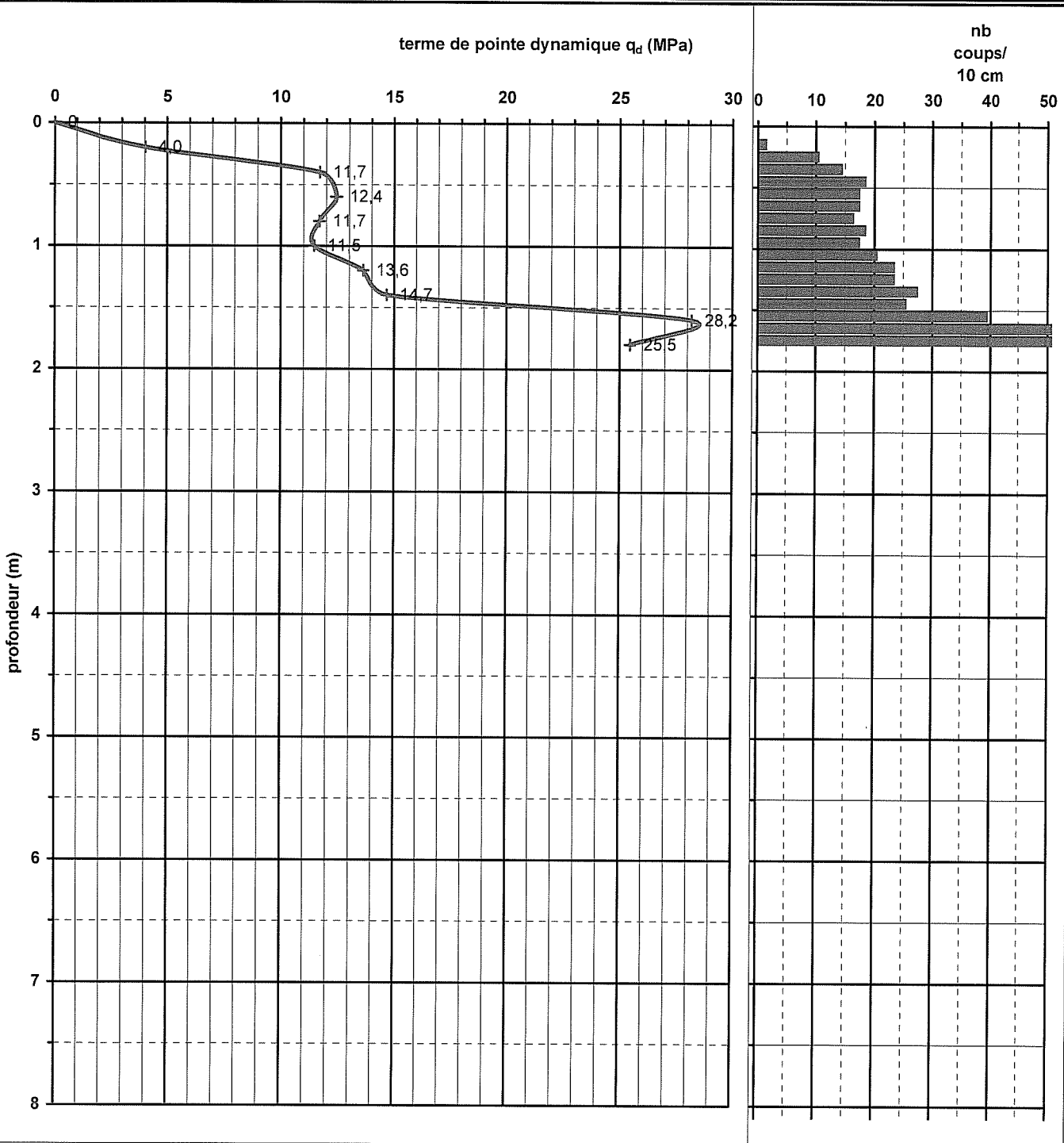
0

type pénétromètre : *TECNOTEST 5*

PD10

ERG GEOTECHNIQUE

CHANTIER	CAE VILLA ST ROCH	EQUIPE	TECNOTEST
LIEU	13 - MARTIGUES	SONDEURS	LUIGI
CLIENT	MINISTERE DE LA JUSTICE	DATE	10/11/2006
N° DOSSIER	06MG352Aa	COTE (en m)	1,70



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE			
masse mouton	m	kg	30
masse linéique tige	m_t	kg/m	3
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3
hauteur de chute	H	cm	20
section pointe	A	cm²	5

OBSERVATIONS	
cause arrêt (volontaire/refus)	REFUS
nature refus	
indications sur niveaux eau	
niveau eau fin sondage	néant
profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

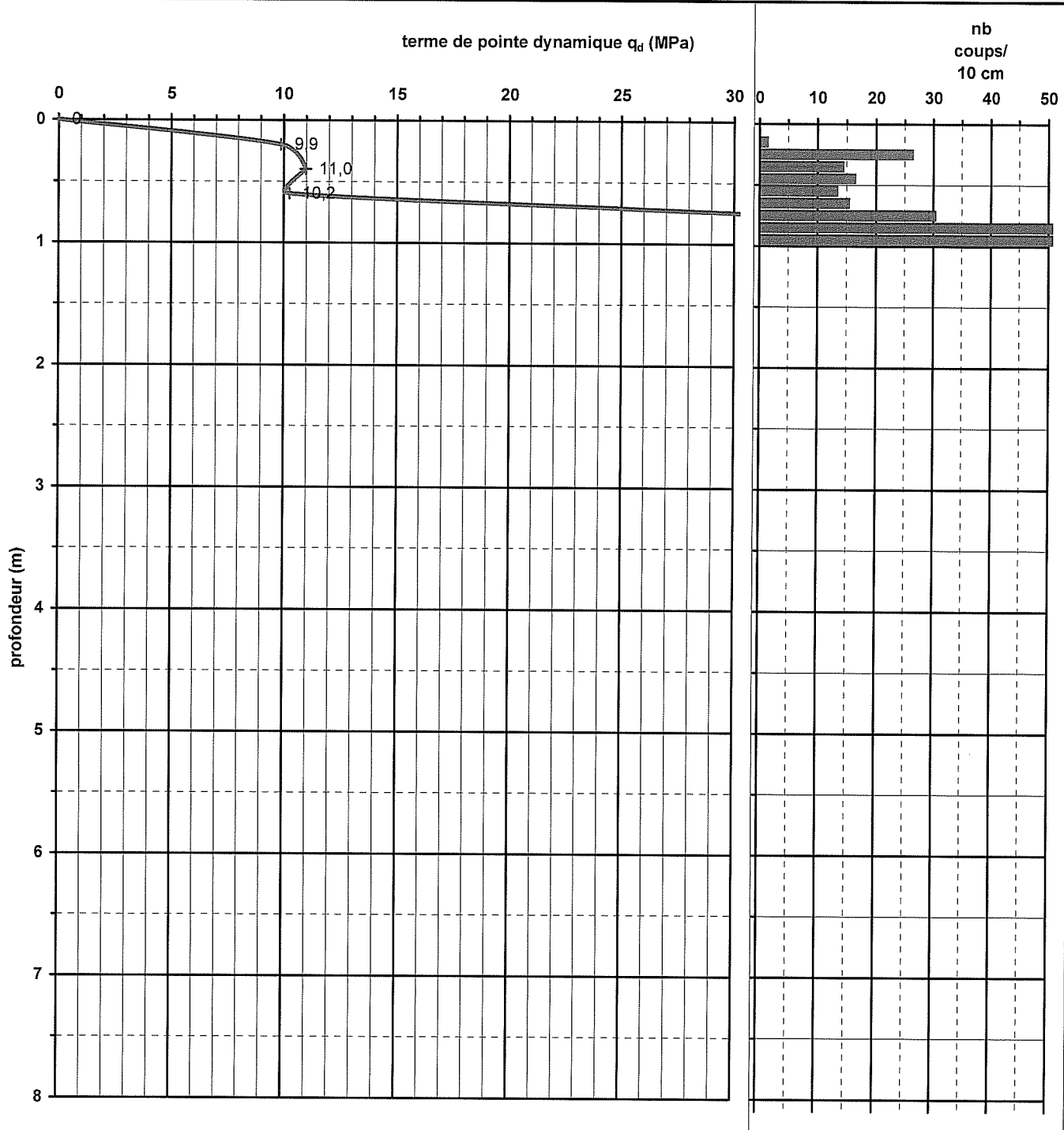
0

type pénétromètre : *TECNOTEST 5*

PD11

ERG GEOTECHNIQUE

CHANTIER	CAE VILLA ST ROCH	EQUIPE	TECNOTEST
LIEU	13 - MARTIGUES	SONDEURS	LUIGI
CLIENT	MINISTERE DE LA JUSTICE	DATE	10/11/2006
N° DOSSIER	06MG352Aa	COTE (en m)	0,90



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE			
masse mouton	m	kg	30
masse linéique tige	m_t	kg/m	3
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3
hauteur de chute	H	cm	20
section pointe	A	cm²	5

OBSERVATIONS	
cause arrêt (volontaire/refus)	REFUS
nature refus	
indications sur niveaux eau	
niveau eau fin sondage	néant
profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

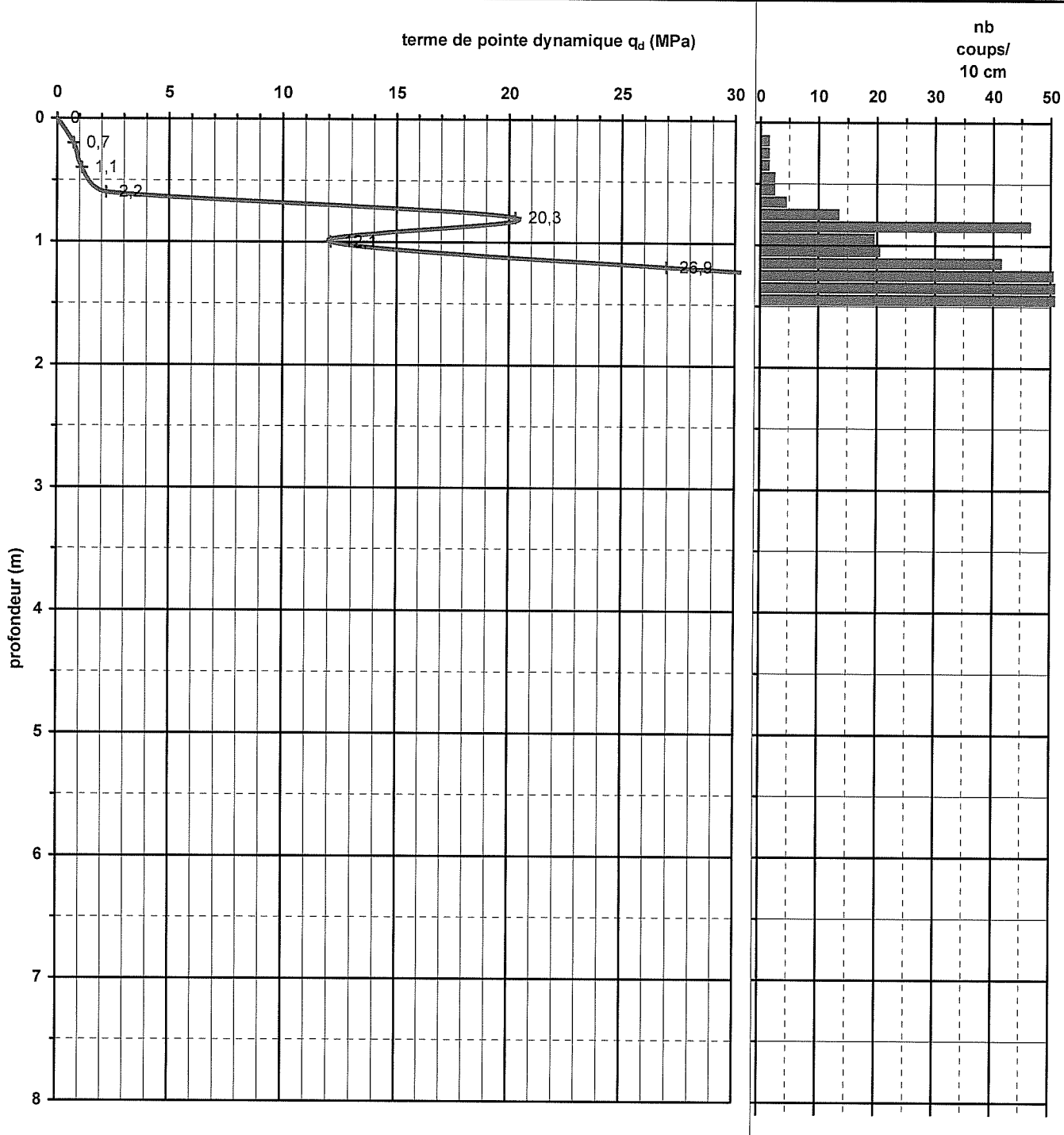
0

type pénétromètre : *TECNOTEST 5*

PD12

ERG GEOTECHNIQUE

CHANTIER	CAE VILLA ST ROCH	EQUIPE	TECNOTEST
LIEU	13 - MARTIGUES	SONDEURS	LUIGI
CLIENT	MINISTERE DE LA JUSTICE	DATE	10/11/2006
N° DOSSIER	06MG352Aa	COTE (en m)	1,40



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE			
masse mouton	m	kg	30
masse linéique tige	m_t	kg/m	3
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3
hauteur de chute	H	cm	20
section pointe	A	cm²	5

OBSERVATIONS	
cause arrêt (volontaire/refus)	REFUS
nature refus	
indications sur niveaux eau	
niveau eau fin sondage	néant
profondeur tiges humides	néant

ESSAI DE PENETRATION DYNAMIQUE

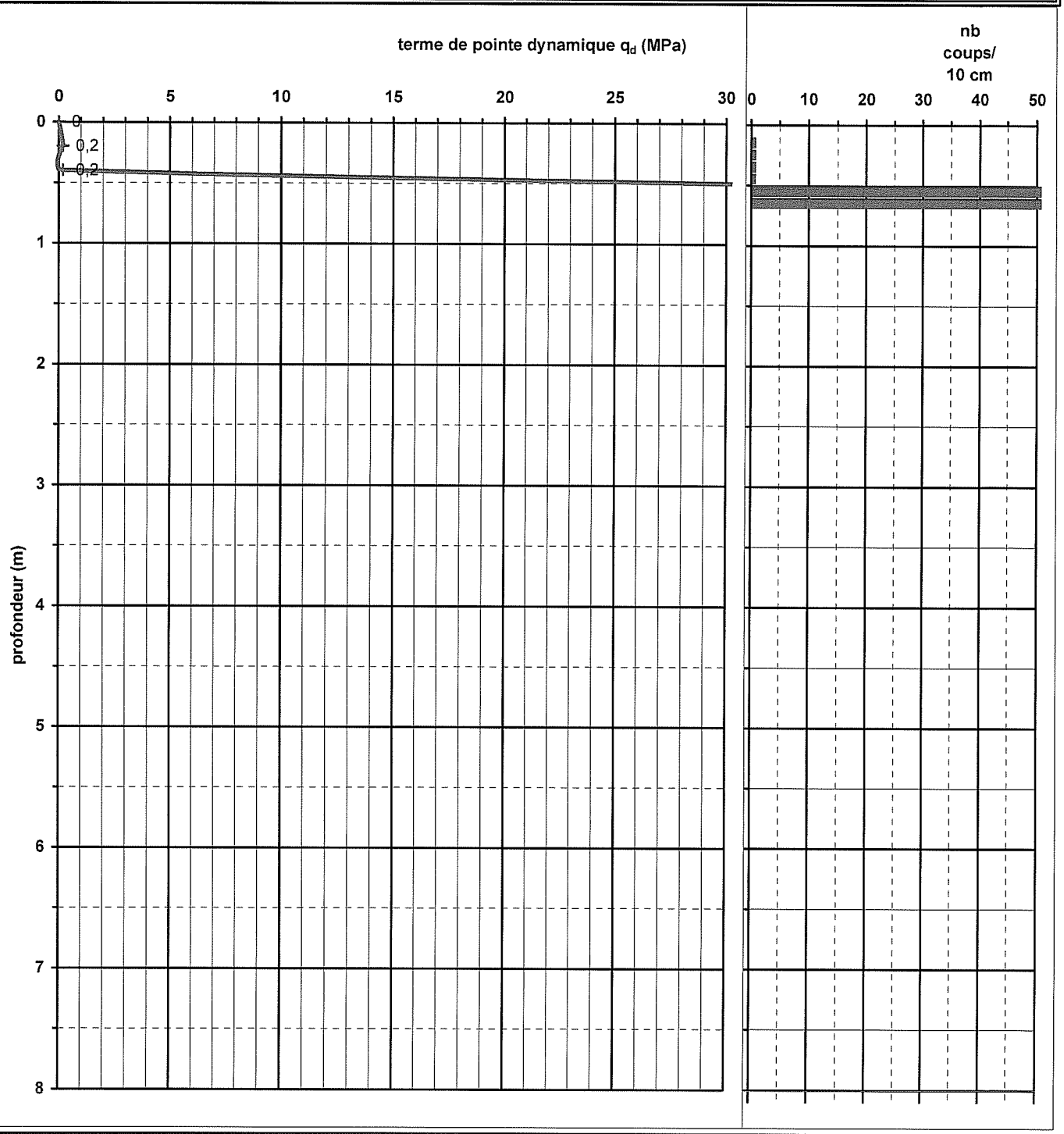
0

type pénétromètre : *TECNOTEST 5*

PD13

ERG GEOTECHNIQUE

CHANTIER	CAE VILLA ST ROCH	**EQUIPE**	TECNOTEST
LIEU	13 - MARTIGUES	**SONDEURS**	LUIGI
CLIENT	MINISTERE DE LA JUSTICE	**DATE**	10/11/2006
N° DOSSIER	06MG352Aa	**COTE (en m)**	0,60



CARACTERISTIQUES PENETROMETRE DYNAMIQUE			
masse mouton	m	kg	30
masse linéique tige	m_t	kg/m	3
masse enclume+pointe	m_e	kg	18,3
hauteur de chute	H	cm	20
section pointe	A	cm²	5

OBSERVATIONS	
cause arrêt (volontaire/refus)	REFUS
nature refus	
indications sur niveaux eau	
niveau eau fin sondage	néant
profondeur tiges humides	néant

ERG GEOTECHNIQUE

SONDAGE : SP1

Affaire N° : ***06MG352Aa***

Type : PRESSIOMETRE

Z:

X:

Y:

Inclinaison/Vert (°) :

Azimut :

Client : MINISTERE DE LA JUSTICE

Etude : CAE VILLA ST ROCH
13 - MARTIGUES

Machine : MECA 32

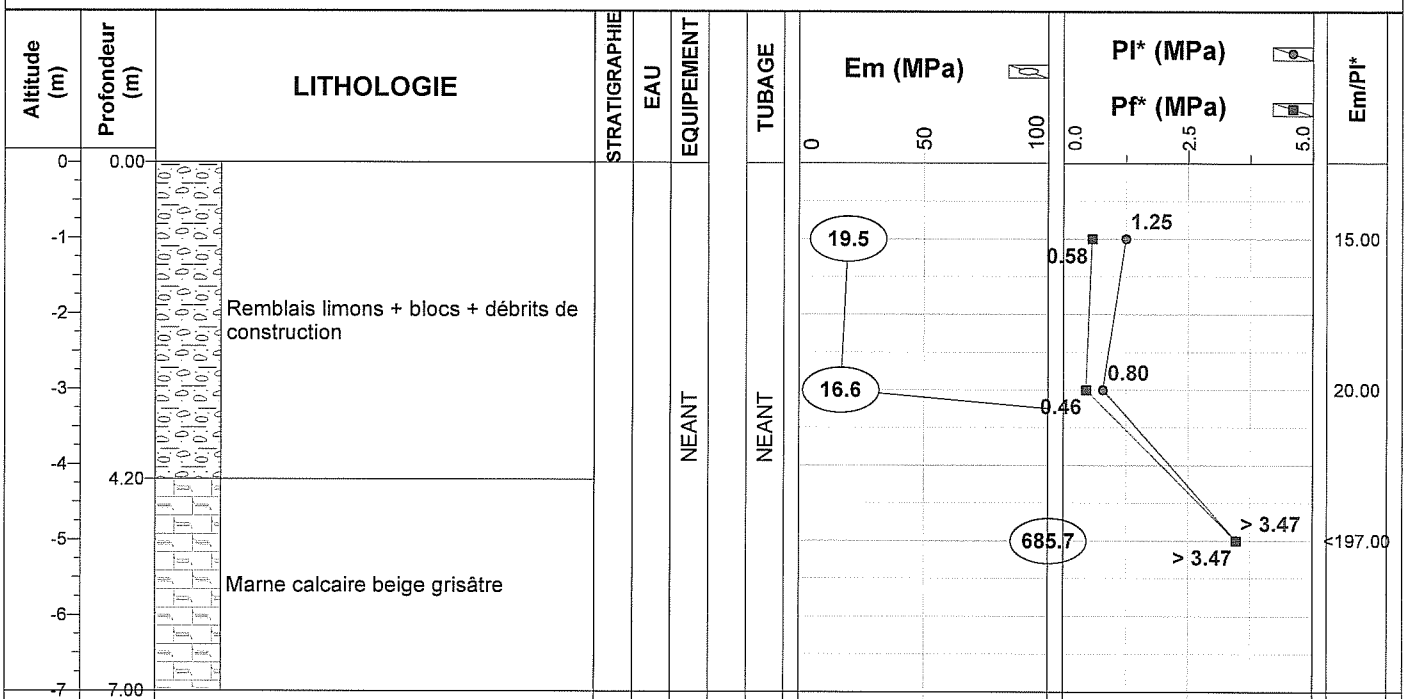
Remarque :

Date du : **10/11/2006**

Au : **10/11/2006**

Fin : **7,00 m**

Echelle : **1 / 100**



SONDAGE : SP2

Affaire N° : ***06MG352Aa***

GEOTECHNIQUE

Client : MINISTERE DE LA JUSTICE

Etude : CAE VILLA ST ROCH
13 - MARTIGUES

Type : PRESSIOMETRE

Z:

X:

Y:

Inclinaison/Vert (°) :

Azimut :

Date du : **13/11/2006**

Au : **13/11/2006**

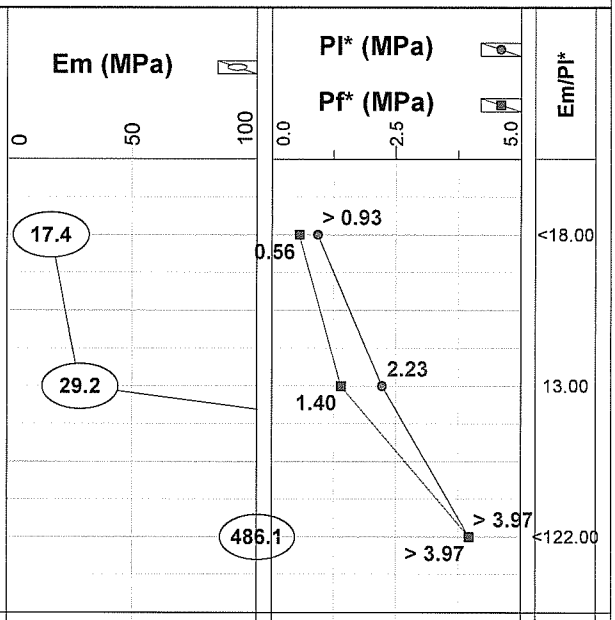
Fin : **6,00 m**

Echelle : **1 / 100**

Machine : MECA 32

Remarque :

Altitude (m)	Profondeur (m)	LITHOLOGIE	STRATIGRAPHIE	EAU	EQUIPEMENT	TUBAGE
0	0.00	Marnes altérées marron beige sec			NEANT	NEANT
	1.20	Marnes marron beige de plus en plus compactes et sèches				
	3.80	Terrains marno- calcaires beige marron rougeâtre très compacts, secs				
-6	6.00					



SONDAGE : SP3

Affaire N° : ***06MG352Aa***

GEOTECHNIQUE

Client : MINISTERE DE LA JUSTICE

Etude : CAE VILLA ST ROCH
13 - MARTIGUES

Type : PRESSIOMETRE

Z:

X:

Y:

Inclinaison/Vert (°) :

Azimut :

Date du : **09/11/2006**

Au : **09/11/2006**

Fin : **6,00 m**

Echelle : **1 / 100**

Machine : MECA 32

Remarque :

Altitude (m)	Profondeur (m)	LITHOLOGIE	STRATIGRAPHIE	EAU	EQUIPEMENT	TUBAGE
0	0.00	Argile marneuse marron beige			NEANT	NEANT
	0.60	Marnes beige à cailloutis calcaires de plus en plus compactes sèches				
	4.50	Terrains marno-calcaires beige-grisâtre très compacts, secs				
-6	6.00					

