



R 35 052  
NPC 4S 92  
Le 25 mai 1992

**SEM LYCEE - MAUBEUGE (Nord)**

-----  
**CONSTRUCTION D'UN LYCEE AU DROIT DE  
L'ANCIENNE FRICHE TITAN CODER**

-----  
**EXAMEN GEOTECHNIQUE DES SOLS DE  
FONDATIONS AU STADE DE L'AVANT-PROJET**

J.C. PINTE

**DOCUMENT NON PUBLIC**

**BRGM - NORD - PAS-DE-CALAIS**

Fort de Lezennes - 59260 Lezennes, France  
Tél.: (33) 20.91.38.19 - Télécopieur : (33) 20.05.54.87

**SEM LYCEE - MAUBEUGE (Nord)**

-----

**CONSTRUCTION D'UN LYCEE AU DROIT DE L'ANCIENNE  
FRICHE TITAN CODER**

-----

**EXAMEN GEOTECHNIQUE DES SOLS DE FONDATIONS AU  
STADE DE L'AVANT-PROJET**

-----

### **RESUME**

La SEM LYCEE a confié au BRGM Nord-Pas-de-Calais-Picardie la suite des reconnaissances du rapport R 33 625 NPC 5S 91 en vue de la construction du futur lycée de MAUBEUGE entre la rue d'Hautmont et la Sambre.

12 sondages pressiométriques ont été effectués en complément des fouilles et essais de pénétration de la première étude.

Le rocher, qui servira d'assise de fondation, présente des profondeurs de toit et d'altération variable.

Nous avons préconisé et dimensionné des fondations profondes ancrées dans le rocher. Un suivi de 2 pieux d'essai permettra d'affiner les problèmes de temps de trépanage.

13 pages - 5 annexes

## SOMMAIRE

	Pages
1. GENERALITES	3
2. TRAVAUX DE RECONNAISSANCES	4
2.1 - Reconnaissances antérieures	4
2.2 - Reconnaissances de la présente étude	4
3. RESULTATS OBTENUS - DIMENSIONNEMENT	5
3.1 - Géologie et piézométrie	5
3.2 - Essais pressiométriques	7
4. DIMENSIONNEMENT DES FONDATIONS PROFONDES	8
4.1 - Fondations profondes	8
4.2 - Recommandations principales relatives aux fondations profondes	11
4.3 - Cas où le rocher est proche de la surface du TN	11
4.4 - Remarques générales	12
5. CONCLUSIONS	13

## LISTE DES ANNEXES

Annexe I	Plan de situation générale
Annexe II	Plan d'implantation des reconnaissances
Annexe III	Diagrammes pressiométriques
Annexe IV	Tableaux d'évolution de charge de fluage en fonction de l'altitude de la base du pieu
Annexe V	Courbes d'évolution de charge de fluage en fonction de l'altitude de la base du pieu

**SEM LYCEE - MAUBEUGE (Nord)**

-----

**CONSTRUCTION D'UN LYCEE AU DROIT DE L'ANCIENNE  
FRICHE TITAN CODER**

-----

**EXAMEN GEOTECHNIQUE DES SOLS DE FONDATIONS AU  
STADE DE L'AVANT-PROJET**

-----

**1. GENERALITES**

A la demande de la SEM LYCEE, le BRGM Nord-Pas-de-Calais-Picardie a procédé à l'examen géotechnique des sols de fondation au droit de l'ancienne friche TITAN CODER à MAUBEUGE (Nord), dans le cadre de la construction d'un nouveau lycée.

Cette étude fait suite à une reconnaissance préliminaire qui avait conduit à la production du rapport BRGM R 33 625 NPC 4S 91.

Pour mener à bien sa mission, orientée principalement sur l'examen d'un mode de fondation profond ancré au rocher, nous nous sommes assurés la collaboration de l'entreprise PONTIGNAC d'ANZIN qui a effectué les reconnaissances in situ.

Les commentaires des reconnaissances et les conclusions que nous pourrons en tirer quant au dimensionnement des fondations du projet font l'objet du présent rapport et de ses annexes.

On trouvera en annexe I le plan de situation générale du projet.

## **2. TRAVAUX DE RECONNAISSANCES**

### **2.1 - Reconnaissances antérieures**

Dans le cadre d'une étude préliminaire, une recherche de profondeur de substratum avait été faite au moyen de fouilles à la pelle mécanique complétées par des essais de pénétration statique.

Ces reconnaissances avaient mis en évidence au Nord du projet et le long de la Sambre un substratum rocheux profond (env. 10 m) et sur le reste de la parcelle, un substratum plus proche de la surface (0-3 m), le passage entre les deux zones devant être progressif. On se reportera au rapport R 33 625 NPC 4S 91 pour l'examen complet des résultats.

Le terrain retenu pour l'établissement du projet est, malheureusement, dans sa plus grande partie situé dans la zone de rocher profond, ce qui a justifié l'orientation donnée à l'étude suivante.

### **2.2 - Reconnaissances de la présente étude**

On trouvera en annexe II le plan d'implantation des reconnaissances effectuées dans le cadre de la présente étude, sur fond de plan masse. Compte-tenu des informations obtenues lors de la reconnaissance préliminaire et de la position envisagée des bâtiments, douze sondages pressiométriques ont été programmés ; leur but était d'atteindre le rocher et d'y pénétrer de deux mètres afin de pouvoir dimensionner des fondations profondes de manière optimale. Toutefois, dans un souci économique, tous les sondages n'ont pas fait l'objet d'essai en continu ; on retiendra que les sondages PR2, 4, 5, 6, 8 et 11 étaient prévus avec essais en continu, les autres ne faisant l'objet d'essais que dans le rocher et sur 2 mètres de profondeur, tout comme les précédents.

De plus, les sondages Pr1, 2, 3 et 4 ont été munis d'un tube piézométrique afin d'avoir un profil transversal de la nappe entre la rue d'Hautmont et la Sambre. Pour compléter les investigations, deux tubes piézométriques complémentaires ont été posés (Pz5 et Pz6) en arrière des murs de soutènement existants et conservés afin de vérifier s'ils sont soumis à des poussées hydrostatiques.

En cours de reconnaissance, l'implantation et la profondeur des sondages a évolué en fonction des résultats obtenus de manière à répondre au mieux aux objectifs de fondation des bâtiments.

### 3. RESULTATS OBTENUS - DIMENSIONNEMENT

Le caractère aveugle du mode de forage dans le rocher (marteau fond de trou) n'a pas permis une identification précise de celui-ci. Les sondages n'ont pas été individuellement nivelés, mais ils sont rattachés au plan géomètre et donc, leur altitude est donnée en m NGF.

#### 3.1 - Géologie et piézométrie

Sous le cortège de remblais et de formations colluvio-alluviales déjà décrit dans le rapport précédent, les sondages ont mis en évidence le rocher dont l'altitude et l'altération sont éminemment variables. La profondeur du substratum, sain ou altéré, est la suivante :

Sondage	Altitude du substratum en m NGF	Sondage	Altitude du substratum en m NGF	Sondage	Altitude du substratum en m NGF
PR1	124,40	PR5	123,90	PR9	127,90
PR2	125,10	PR6	122,10	PR10	120,90
PR3	123,50	PR7	112,70	PR11	122,90
PR4	115,10	PR8	126,20	PR12	118,10

Les résultats confirment l'allure générale du toit du substratum révélée par les fouilles à la pelle et les essais de pénétration statique de la première campagne.

On peut retenir globalement que :

- sous le bâtiment principal, qui va de la rue d'Hautmont à la Sambre, le rocher varie de + 123,50 à + 125,10 m NGF entre PR1 et PR3, puis plonge entre PR3 et PR4 où il est atteint à + 115,40 m NGF ;
- en PR8/PR9, son altitude est plus élevée ; il est rencontré entre + 126,20 et + 127,90 m NGF ;
- entre PR5 et PR3, il semble présenter une altitude constante (env. + 128,50 m) puis plonge entre PR5, 6 et 7 où il a été intercepté vers + 113 m NGF ;
- sous le bâtiment demi-pension, son altitude varie entre + 118,10 m et + 122,90 m NGF.

Outre ce problème d'altitude de toit, il faut ajouter une altération très variable ; en effet, l'altitude à laquelle on rencontre le rocher ne préjuge en rien de la profondeur d'assise des fondations, l'altération pouvant être profonde ou quasi inexistante.

La nappe a été observée aux profondeurs suivantes :

Sondage	Altitude du TN	Altitude de la nappe
PR1-Pz	+ 135,50	+ 123,70
PR2-Pz	+ 128,50	+ 125,10
PR3-Pz	+ 128,50	+ 126,15
PR4-Pz	+ 128,50	+ 124,00
Pz5	+ 135,00	néant (< + 128,80)
Pz6	+ 139,00 (estimé)	néant (< + 132,40)

Il faut remarquer que lors du forage du PR1 le niveau d'eau s'établissait vers 2,30 m de profondeur (+ 183,20 m NGF) tant que le rocher n'avait pas été traversé ; lorsque le forage a traversé le premier niveau rocheux, il y a eu chute du niveau d'eau à 11,80 m de profondeur (+ 123,70 m NGF). Ceci met bien en évidence le caractère superficiel de la première arrivée d'eau ainsi que la complexité des circulations dans ces formations.

On retiendra que les formations superficielles sont le siège d'une nappe retenue par des formations plus argileuses entre + 124 et + 126 m NGF ; cette nappe est cependant peu puissante et présente des possibilités de drainage.

### 3.2 - Essais pressiométriques

Les diagrammes pressiométriques de l'annexe III donnent pour chaque niveau d'essai :

- . la pression limite,  $P_l$ , en MPa
- . le module pressiométrique,  $E$ , en MPa également.

Les valeurs de  $P_l$  marquées d'une astérisque (\*) correspondent aux essais durant lesquels la sonde pressiométrique a éclaté. C'est le cas, ici, de quasiment tous les essais effectués dans le rocher ; la valeur obtenue est alors minorée. Ce n'est pas le cas du module pressiométrique qui lui, reste interprétable.

Nous distinguerons principalement deux types de résultats, liés à la qualité du rocher ; d'un côté, nous rassemblons les sondages dont la pénétration dans le rocher a mis en évidence de très fortes valeurs de pression limite et de module, sans ambiguïté sur la qualité du substratum ; il s'agit des sondages PR2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12 soit la plupart de ceux-ci. D'un autre côté, on observe sur les PR1, 6 et 7 un rocher altéré à très altéré marqué par des alternances de bancs de bonne qualité et de parties altérées médiocres.

Pour les premiers essais, l'ancrage dans le rocher sera une garantie suffisante ; dans le deuxième cas, une approche plus fine sera nécessaire.

## 4. DIMENSIONNEMENT DES FONDATIONS PROFONDES

### 4.1 - Fondations profondes

Le calcul des fondations profondes sous charges verticales centrées a été réalisé d'après le DTU 13-2 cahier 1877 de septembre 1983 pour des pieux forés fût béton. Dans celui-ci l'article 11,42 "Remarque générale" du chapitre 11 "Calcul des fondations profondes soumises à charges axiales" donne les coefficients à appliquer sur le terme de pointe et sur le frottement latéral pour obtenir la charge de fluage du pieu mais sans la nommer.

Nous signalons que c'est cette valeur qui est donnée dans les tableaux et courbes des annexes IV et V. Le DTU ne fixe pas le passage de la charge de fluage à d'autres valeurs comme celle justifiable de l'Etat Limite de Service (ELS).

Les "Règles de justification des fondations sur pieux à partir des résultats des essais pressiométriques" d'octobre 1985 de la Direction des Routes (Ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports) réalisées et diffusées par le LCPC et le SETRA demandent d'appliquer, au chapitre 4 paragraphe 4.1, un coefficient minorateur de 0,7 sur la charge de fluage pour obtenir la valeur à ne pas dépasser aux ELS pour la charge axiale maximale, dans le cas d'une combinaison d'actions quasi permanentes.

Pour une contrainte maximale dans le béton de pieu de 5 MPa à l'Etat Limite de Service pour une combinaison d'actions quasi permanentes, nous obtenons la charge de fluage maximale en multipliant la section du pieu par 5 MPa et par 1,4. Dans le tableau ci-dessous, nous donnons pour des diamètres allant de 0,40 à 1,20 m la surface, la charge axiale maximale aux ELS et la charge de fluage correspondante pour une contrainte dans le béton de 5 MPa.

**Définition des charges en fonction des contraintes**

Diamètre en m	Surface en m <sup>2</sup>	Q Charge axiale ELS en kN	Q <sub>c</sub> Charge de fluage en kN
		5 MPa	5 MPa
0,4	0,125	628	879
0,5	0,196	981	1 374
0,6	0,283	1 413	1 979
0,7	0,384	1 924	2 694
0,8	0,502	2 513	3 518
0,9	0,636	3 180	4 452
1,0	0,785	3 927	5 498
1,1	0,950	4 751	6 652
1,2	1,131	5 655	7 917

A titre indicatif, nous donnons dans le tableau ci-après l'altitude de la base d'un pieu diamètre 50 au droit de chaque sondage pour que le taux de travail du béton à l'ELS en tête de pieu soit égal à 5 MPa :

**Altitude de la base d'un ø 50 pour que le taux de travail du béton soit de 5 MPa en tête de pieu à l'ELS**

Sondage	Altitude de la base d'un ø 50
PR1	+ 119,50
PR2	+ 124,00
PR3	(+ 122,00)
PR4	+ 115,00
PR5	(+ 122,50)
PR6	+ 118,00
PR7	(+ 112,00)
PR8	+ 126,00
PR9	-
PR10	(+ 119,00)
PR11	+ 121,00
PR12	(+ 116,20)

Dans ce tableau nous signalons que les valeurs données entre parenthèses correspondent à des estimations car les sondages n'ont fait l'objet d'essais que dans le rocher.

Compte-tenu de la proximité du rocher au PR9, les fondations sont à la limite des fondations profondes superficielles ou semi-profondes ; ce sondage fera l'objet d'un paragraphe particulier.

Si l'on reporte les valeurs obtenues sur le plan d'implantation, il ne se dégage pas d'orientation privilégiée ni de courbes d'iso-profondeur logiques et continues.

Nous conseillons donc l'examen des fondations au cas par cas en appréciant à chaque fois le risque d'après les tableaux ou courbes d'évolution de la charge de fluage des annexes IV et V. En cas d'incertitude trop grande on pourra choisir un diamètre plus important pour reprendre une charge donnée, ce qui entraînera une contrainte dans le béton en tête de pieu inférieure à 5 MPa.

Exemple n° 1 : sur le tableau du PR1 de l'annexe IV, si l'on suppose une charge ELS à reprendre d'environ 900 kN (soit environ 1 300 kN en charge de fluage), nous avons le choix entre un  $\varnothing$  50 dont la base serait à + 120 m NGF ou un  $\varnothing$  80 à + 124 m NGF ; on notera alors que le  $\varnothing$  50 est ancré profondément dans le rocher tandis que le  $\varnothing$  80 y est juste ancré de 40 cm.

Exemple n° 2 : pour le même cas de charge, le tableau du PR11 de l'annexe IV donne le choix entre un  $\varnothing$  50 dont la base serait entre + 121,50 et + 121,00 m NGF ou un  $\varnothing$  80 entre + 122,50 et + 122,00 m NGF.

De ces exemples on peut retenir que dans les zones où le rocher est sain, un pieu de petit diamètre est préférable car la différence de longueur est faible tandis que là où le rocher est fortement altéré un diamètre plus important permet une économie de longueur non négligeable.

Un juste compromis devra être recherché entre le surcoût lié au diamètre et le surcoût lié au trépanage.

#### 4.2 - Recommandations principales relatives aux fondations profondes

De l'examen des résultats, il ressort que le choix du dimensionnement des fondations profondes ne sera pas simple. Nous proposons la réalisation d'au moins deux pieux d'essai dans des zones représentatives telles PR6 et PR2 par exemple, ceci dans le but de caler le trépanage en fonction de l'état d'altération du rocher.

Si ceci n'était pas suffisant pour affiner le dimensionnement, il faudrait avoir recours à des reconnaissances complémentaires pour mieux cerner les transitions entre zones.

#### 4.3 - Cas où le rocher est proche de la surface du TN

C'est le cas rencontré au PR9 , nous donnons ci-dessous le dimensionnement des fondations dans ce cas d'après le DTU 13-12 de mars 1988 "Règles pour le calcul des fondations superficielles". Nous avons supposé un encastrement de 1,00 m dans le rocher.

Côté de la semelle	$q_u$ en MPa	q max en MPa	$q_u/3$ en MPa	Charge sous $q_u/3$ kN	S en cm sous $q_u/3$
1,00 x 1,00	6,4	3,2	2,1	2 100	0,3
2,00 x 2,00	5,4	2,7	1,8	7 200	0,4

avec :

$q_u$  = contrainte ultime  
 $q \text{ max}$  = contrainte de calcul maximale =  $q_u/2$   
 $q_u/3$  = contrainte estimée ELS  
charge sous  $q_u/3$  =  $q_u/3$  x surface de la semelle = charge ELS  
S sous  $q_u/3$  = tassement absolu sous charge ELS

On remarque que les tassements sont faibles ; on peut supposer que les tassements différentiels associés seront compatibles avec la structure.

#### 4.4 - Remarques générales

- \* Compte-tenu des hétérogénéités dans la profondeur et la qualité du substratum, nous conseillons de prévoir des joints de rupture et d'éviter les revêtements et cloisonnements qui craignent les déplacements différentiels. Cette remarque sera d'autant plus importante dans les zones dans lesquelles la variabilité du toit du substratum entraîne des modes de fondations différents, non pas dans leur assise qui restera le rocher, mais dans leur réalisation (semelle carrée la pelle ou au marteau piqueur - pieu foré).
- \* Durant la foration des pieux, toute anomalie devra être immédiatement signalée afin de rectifier éventuellement la cote d'assise.
- \* La nappe ne devrait pas interférer de manière importante sur le projet. Nous conseillons cependant de prévoir un drainage des parois des galeries techniques dont on assurera l'évacuation gravitairement. Le drainage sera bi-latéral.
- \* La visite du mur de soutènement existant n'a pas révélé de zone anormale ou instable ; les piézomètres amont n'ont pas décelé de présence d'eau à l'arrière des murs ; nous conseillons toutefois de le vérifier en période moins favorable. Nous conseillons de faire vérifier l'état des "barbacanes" et éventuellement de les faire nettoyer ou remplacer par des systèmes plus récents.

## 5. CONCLUSIONS

Dans le cadre de l'étude de la construction d'un lycée à MAUBEUGE (Nord) sur le site de l'ancienne friche TITAN CODER entre la rue d'Hautmont et la Sambre, la SEM LYCEE a confié au BRGM l'examen complémentaire des sols de fondations.

Une première étude avait mis en évidence un substratum rocheux de profondeur variable allant du quasi affleurement à plus de 10 m. Les reconnaissances complémentaires ont confirmé les précédents résultats et révélé de plus la variabilité de l'altération du rocher.

De ce fait, les fondations profondes auront des longueurs à adapter en fonction du niveau auquel le substratum sera rencontré.

On se reportera aux chapitres précédents pour le détail des résultats obtenus tant en reconnaissance qu'en dimensionnement.

J.C. PINTE

Charge du service géotechnique  
au BRGM NPC-PIC

# **ANNEXES**

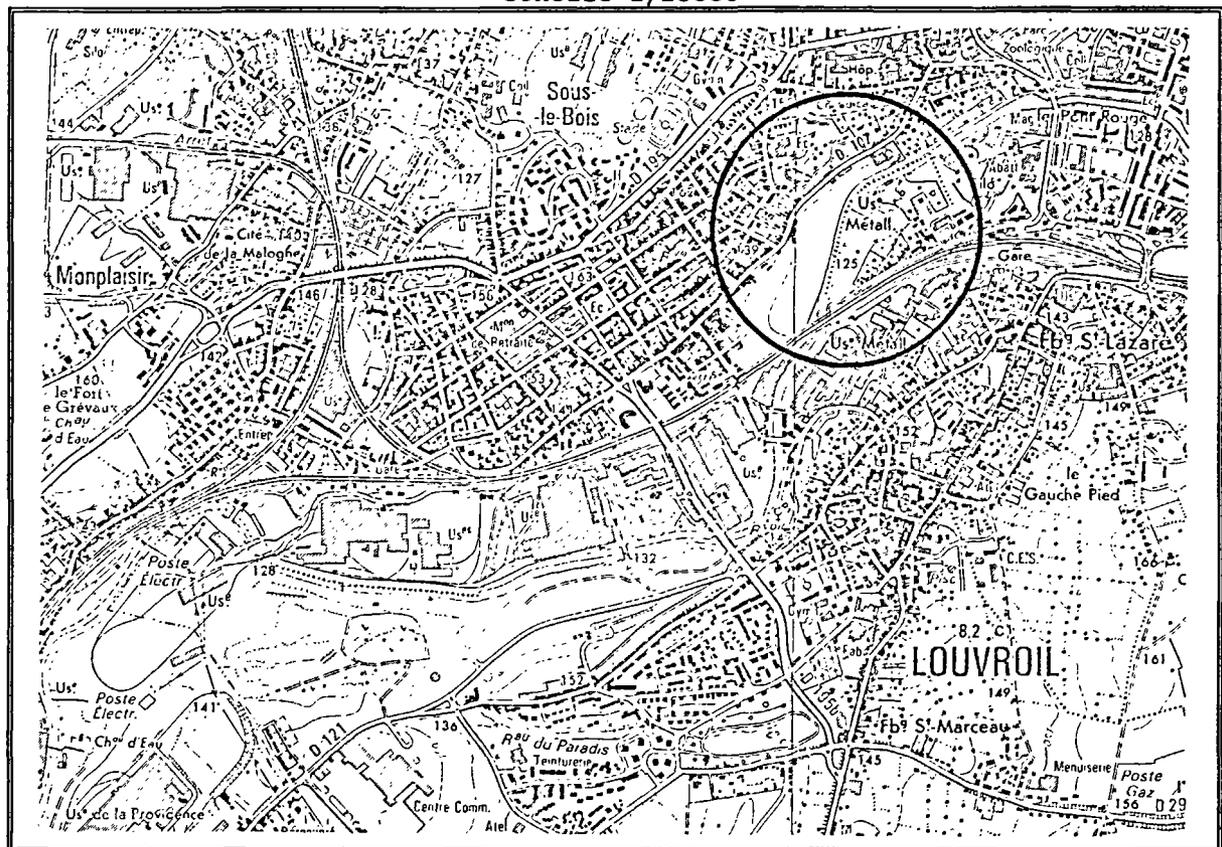
SEM LYCEE  
MAUBEUGE (NORD)

CONSTRUCTION D'UN LYCEE AU DROIT DE LA FRICHE TITAN-CODER

EXAMEN GEOTECHNIQUE DES SOLS DE FONDATION  
AU STADE DE L'AVANT PROJET

PLAN DE SITUATION GENERALE

echelle 1/25000



B.R.G.M.  
Nord Pas de Calais  
Fort de lezennes  
59260 LEZENNES  
tel:20 91 38 19  
fax:20 05 54 87

Annexe II

SEM LYCEE  
MAUBEUGE (NORD)

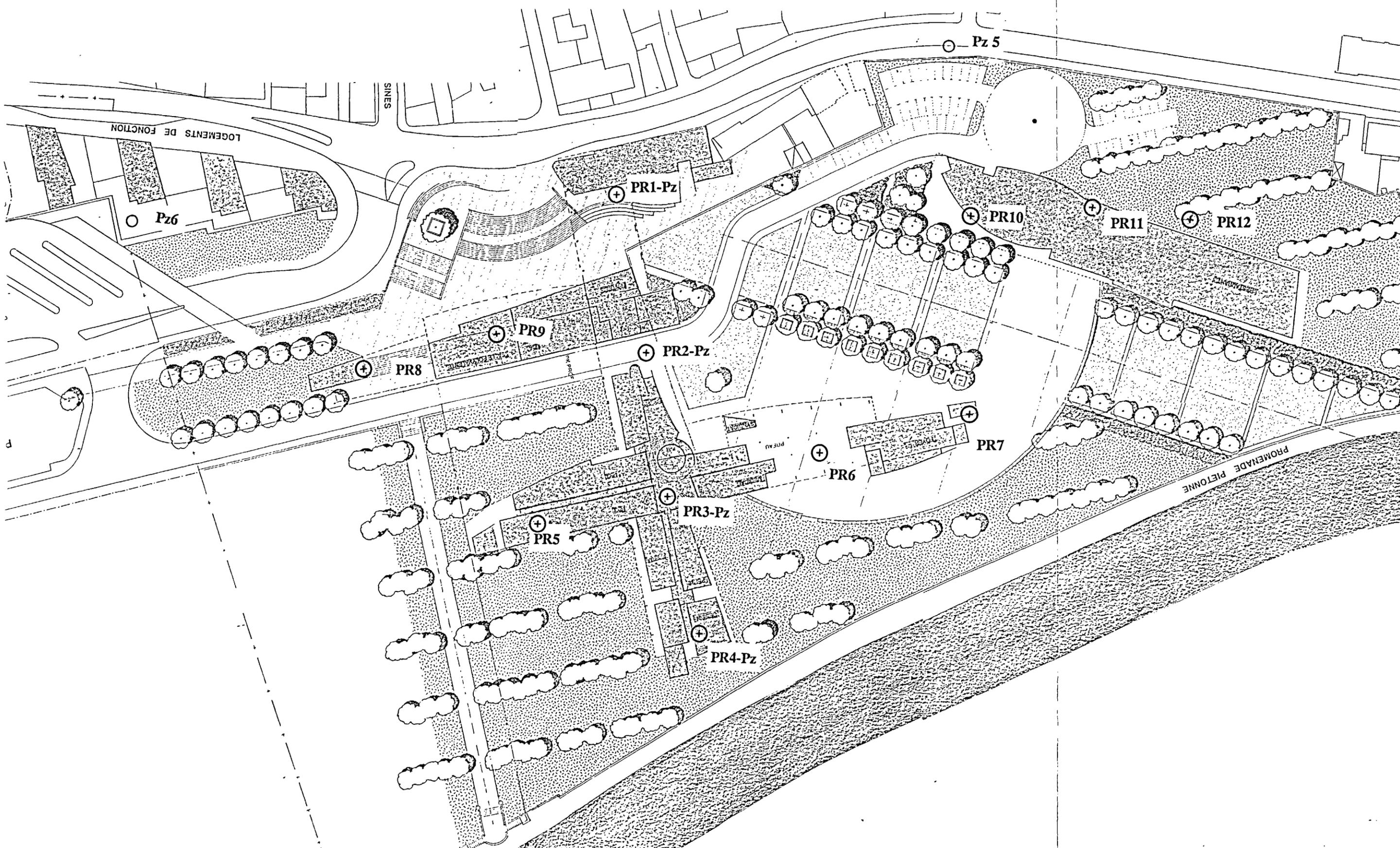
CONSTRUCTION D'UN LYCEE AU DROIT DE LA FRICHE TITAN-CODER

EXAMEN GEOTECHNIQUE DES SOLS DE FONDATION  
AU STADE DE L'AVANT PROJET

## PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES

⊕ SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

○ PIEZOMETRE



LOGEMENTS DE FONCTION

SINES

Pz 5

Pz 6

PR1-Pz

PR10

PR11

PR12

PR9

PR2-Pz

PR8

PR7

PR6

PR3-Pz

PR5

PR4-Pz

PROMENADE PIETONNE

B.R.G.M.  
Nord Pas de Calais  
Fort de lezennes  
59260 LEZENNES  
tel:20 91 38 19  
fax:20 05 54 87

Annexe III

SEM LYCEE  
MAUBEUGE (NORD)

-----  
CONSTRUCTION D'UN LYCEE AU DROIT DE LA FRICHE TITAN-CODER

-----  
EXAMEN GEOTECHNIQUE DES SOLS DE FONDATION  
AU STADE DE L'AVANT PROJET

DIAGRAMMES PRESSIOMETRIQUES

MAUBEUGE-59  
 Friche TITANCODER  
 SEMLYCEE  
 Lycée de Maubeuge

**PIEZOMETRIE**

Sondages	Niveau d'eau/sol pendant le sondage		Niveau d'eau/sol après le sondage		Particularités	Niveau d'eau / sol	
	date	niveau d'eau	date	niveau d'eau		date	niveau
Pr1 Pz*	3.4.92	2,3 m	8.4.92	12 m	Après le forage du bloc rocheux, le niveau d'eau a chuté à 11,8 m de profondeur	23/4/92	11,8 m
Pr2 Pz*	7.4.92	3,2 m	8.4.92	3,3 m		23/4/92	3,4 m
Pr3 Pz*	7.4.92	3,2 m	8.4.92	2,35 m		23/4/92	2,35 m
Pr4 Pz*	2.4.92	3,2 m	8.4.92	5 m		23/4/92	4,5 m
Pr5	31.3.92	1,7 m					
Pr6	6.4.92	4 m	8.4.92	4 m	le 8.4.92, il a été retrouvé bouché à 4,8 m		
Pr7	10.4.92	3,2 m					
Pr8	30.3.92	6,2 m					
Pr9	1.4.92	0,5 m	8.4.92	1,1 m	le 8.4.92, il a été retrouvé bouché à 1,4 m		
Pr10	10.4.92	3,4 m					
Pr11	9.4.92	3,1 m					
Pr12	9.4.92	3,6 m					
Pz5*	29.4.92	néant					
Pz6*	23.4.92	néant					

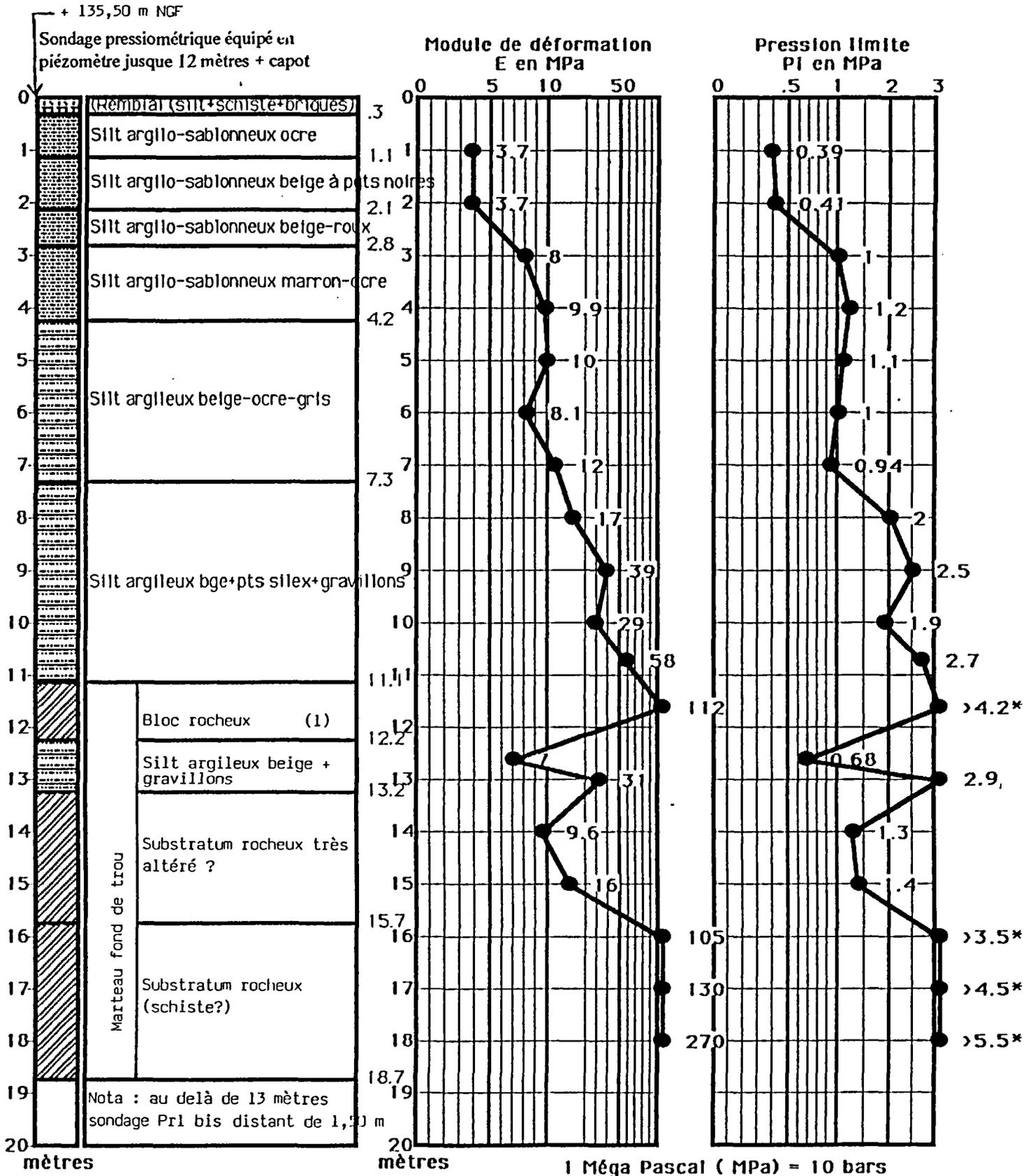
\* Chacun de ces sondages a été équipé d'un piézomètre dont les caractéristiques sont décrites ci-après :

Sondages	Prof.	Diamètre	Longueur du tube crépiné
Pr1 Pz	12 m	50 mm	2 m
Pr2 Pz	5,5 m	50 mm	2 m
Pr3 Pz	6,5 m	50 mm	2 m
Pr4 Pz	13 m	50 mm	2 m
Pz5	6,2 m	50 mm	2,5 m
Pz6	6,8 m	50 mm	2 m

**Pontignac**  
s a r l  
40 rue Emile Basly  
59410 ANZIN  
Tel 27 46 90 15  
27 27 22 80

<b>Maubeuge - 59</b> Friche TITANCODER <b>SEM LYCEES</b> Lycée de Maubeuge	Annexe <b>Pr1</b> 2-3/04/92
---	-----------------------------------

## SONDAGE PRESSIOMETRIQUE Pr1



Niveau d'eau : 2.30 mètres lors du forage entre 0 et 11 m.  
- 11,80 mètres après percement du bloc rocheux

1 Méga Pascal (MPa) = 10 bars  
\* sonde éclatée  
(1) coupe indicative

# Pontignac

sarl

40 rue Emile Basly  
59410 ANZIN

Tel 27 46 90 15  
27 27 22 80

Maubeuge - 59

Friche TITANCODER

SEM LYCEES

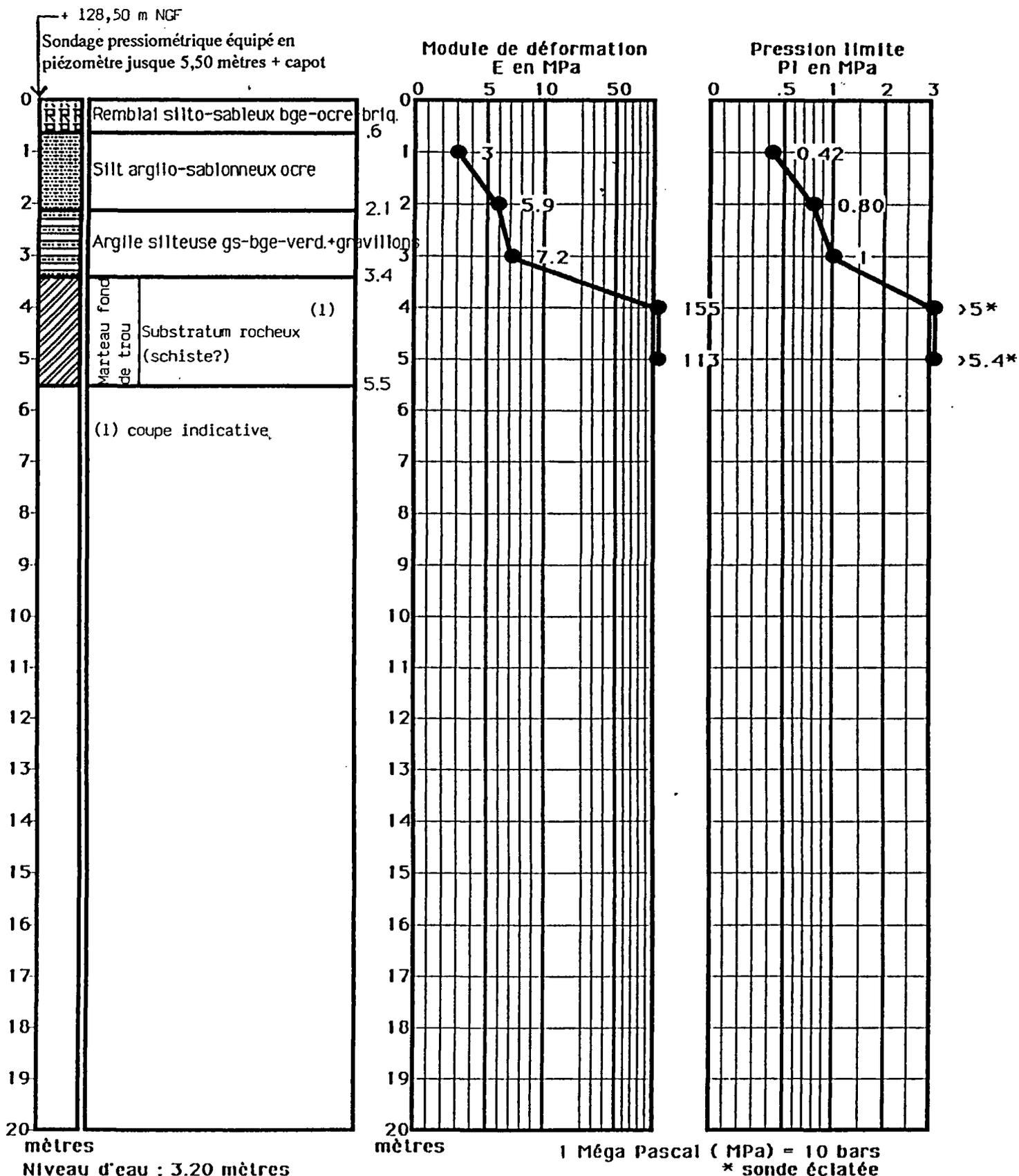
Lycée de Maubeuge

Annexe

Pr2

6-7/4/92

## SONDAGE PRESSIOMETRIQUE Pr2



# Pontignac

s a r l

40 rue Emile Basly  
59410 ANZIN

Tel 27 46 90 15  
27 27 22 80

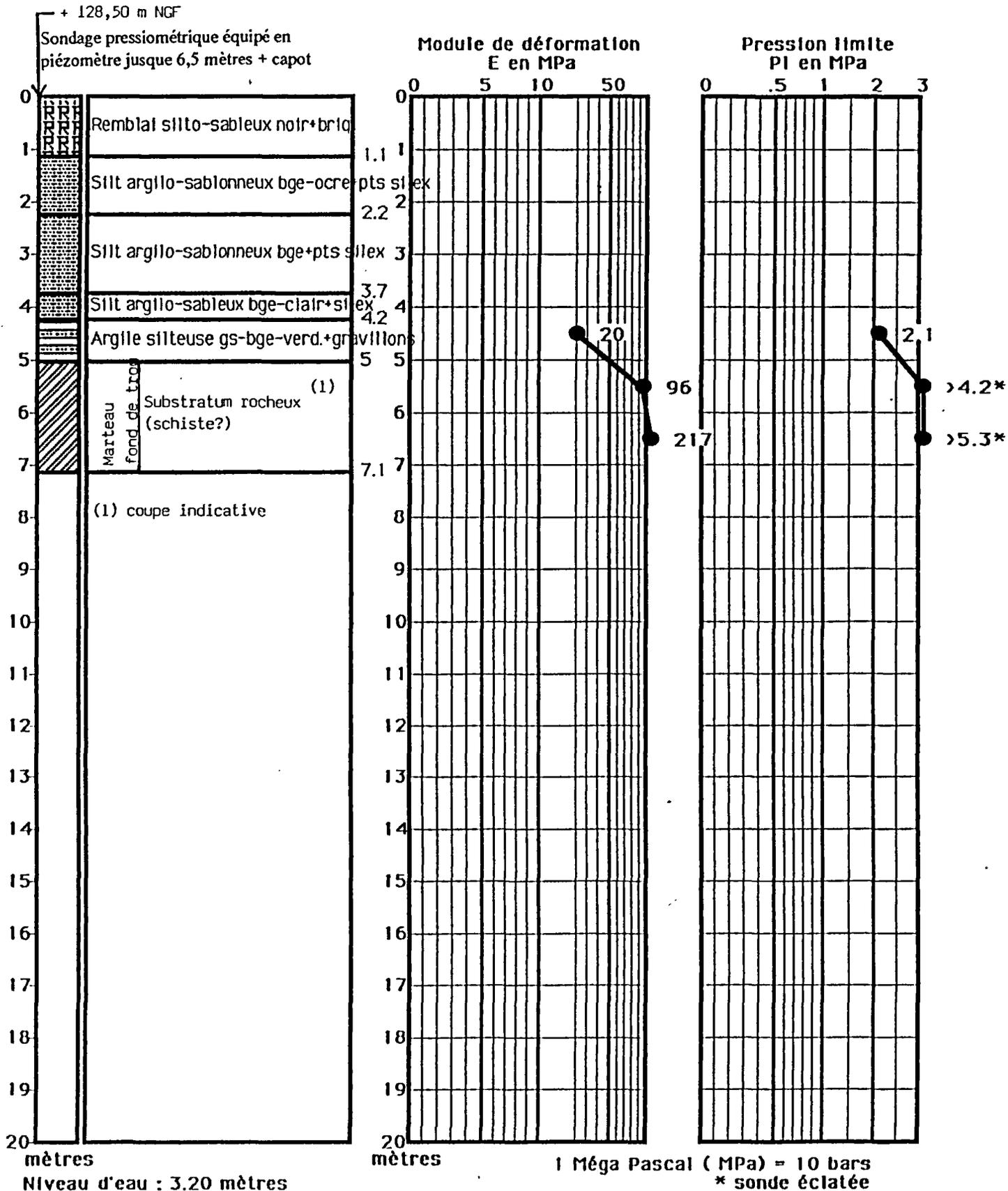
Maubeuge - 59  
Friche TITANCODER  
SEM LYCEES  
Lycée de Maubeuge

Annexe

## Pr3

07/04/92

### SONDAGE PRESSIOMETRIQUE Pr3



# Pontignac

s a r l

40 rue Emile Basly  
59410 ANZIN

Tel 27 46 90 15  
27 27 22 80

Maubeuge - 59

Friche TITANCODER

SEM LYCEES

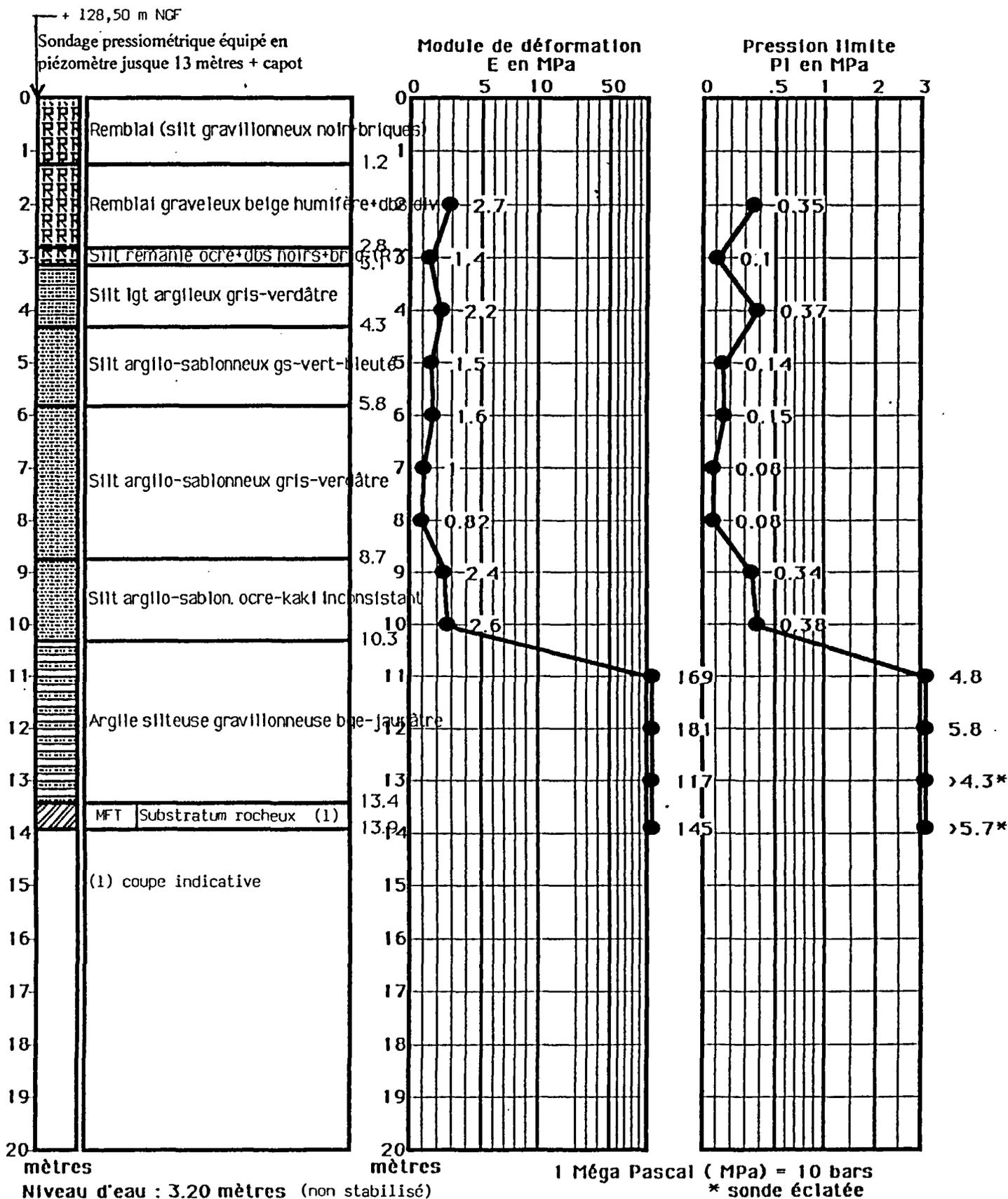
Lycée de Maubeuge

Annexe

Pr4

1-2/04/92

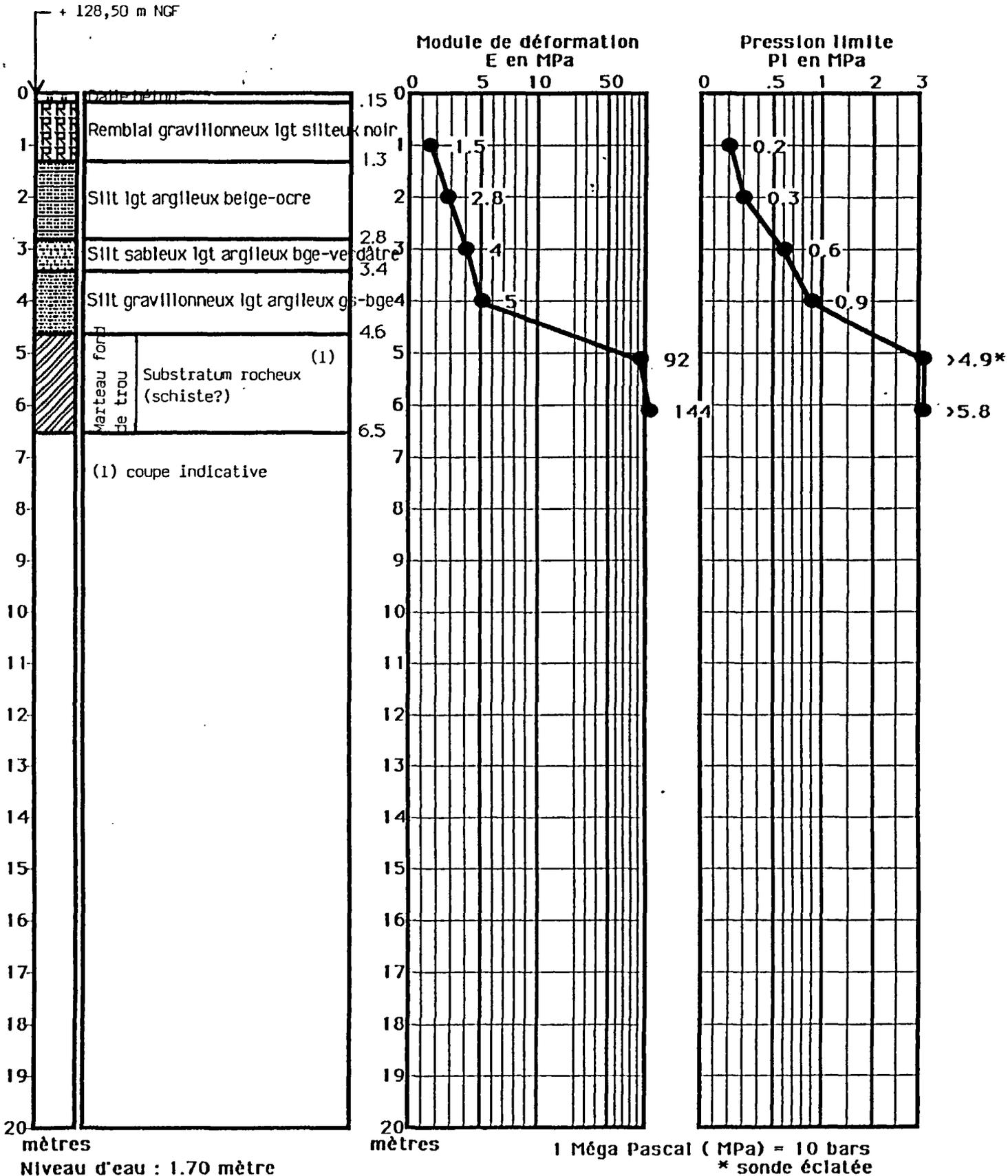
## SONDAGE PRESSIOMETRIQUE Pr4



**Pontignac**  
s a r l  
40 rue Emile Basly  
59410 ANZIN  
Tel 27 46 90 15  
27 27 22 80

<b>Maubeuge - 59</b> Friche TITANCODER <b>SEM LYCEES</b> Lycée de Maubeuge	Annexe <hr/> <b>Pr5</b> <hr/> 31/03/92
---	--

**SONDAGE PRESSIOMETRIQUE Pr5**



# Pontignac

s a r l

40 rue Emile Basly  
59410 ANZIN

Tel 27 46 90 15  
27 27 22 80

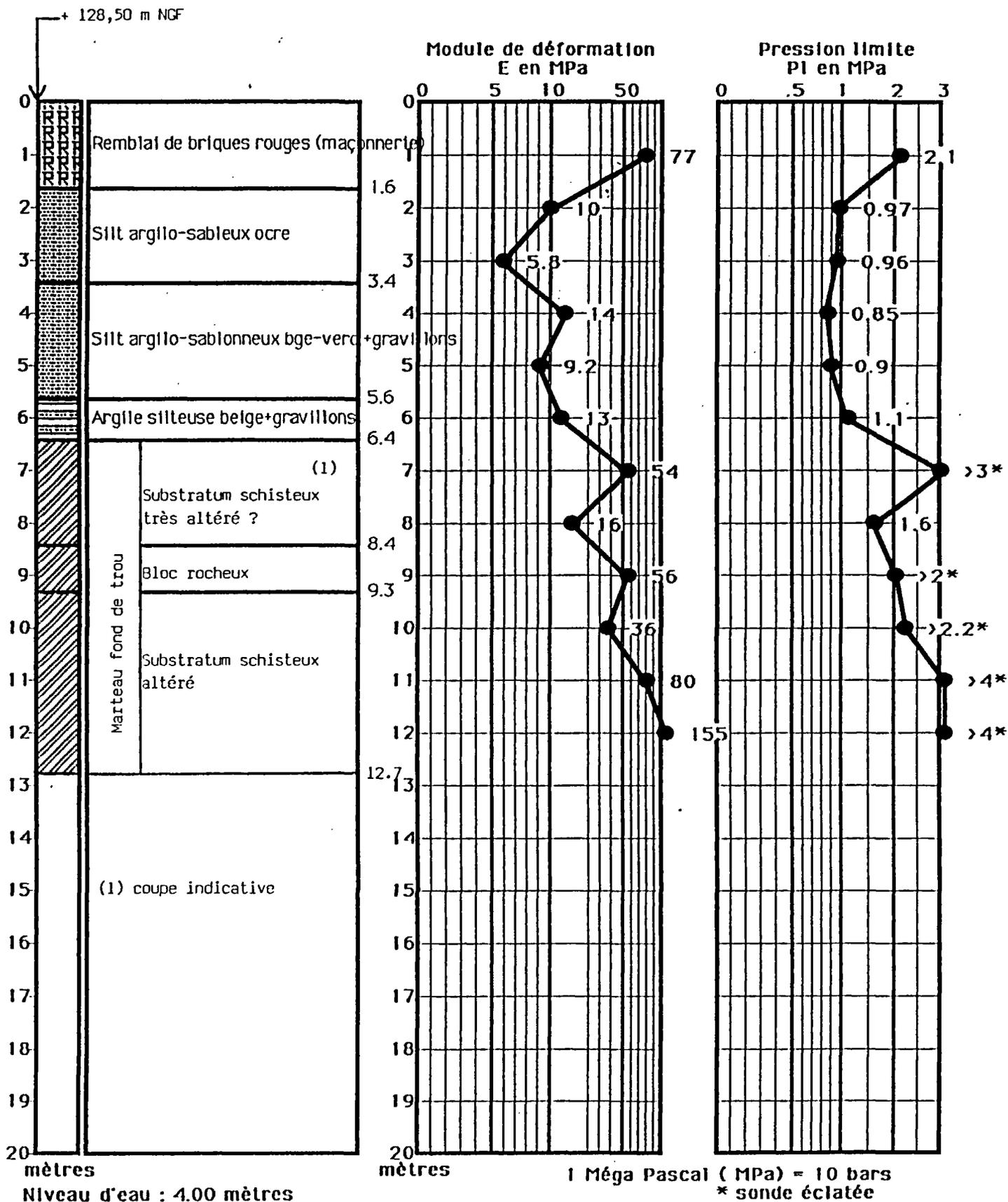
Maubeuge - 59  
Friche TITANCODER  
SEM LYCEES  
Lycée de Maubeuge

Annexe

## Pr6

6-8/4/92

### SONDAGE PRESSIOMETRIQUE Pr6



# Pontignac

s a r l

40 rue Emile Basly  
59410 ANZIN

Tel 27 46 90 15  
27 27 22 80

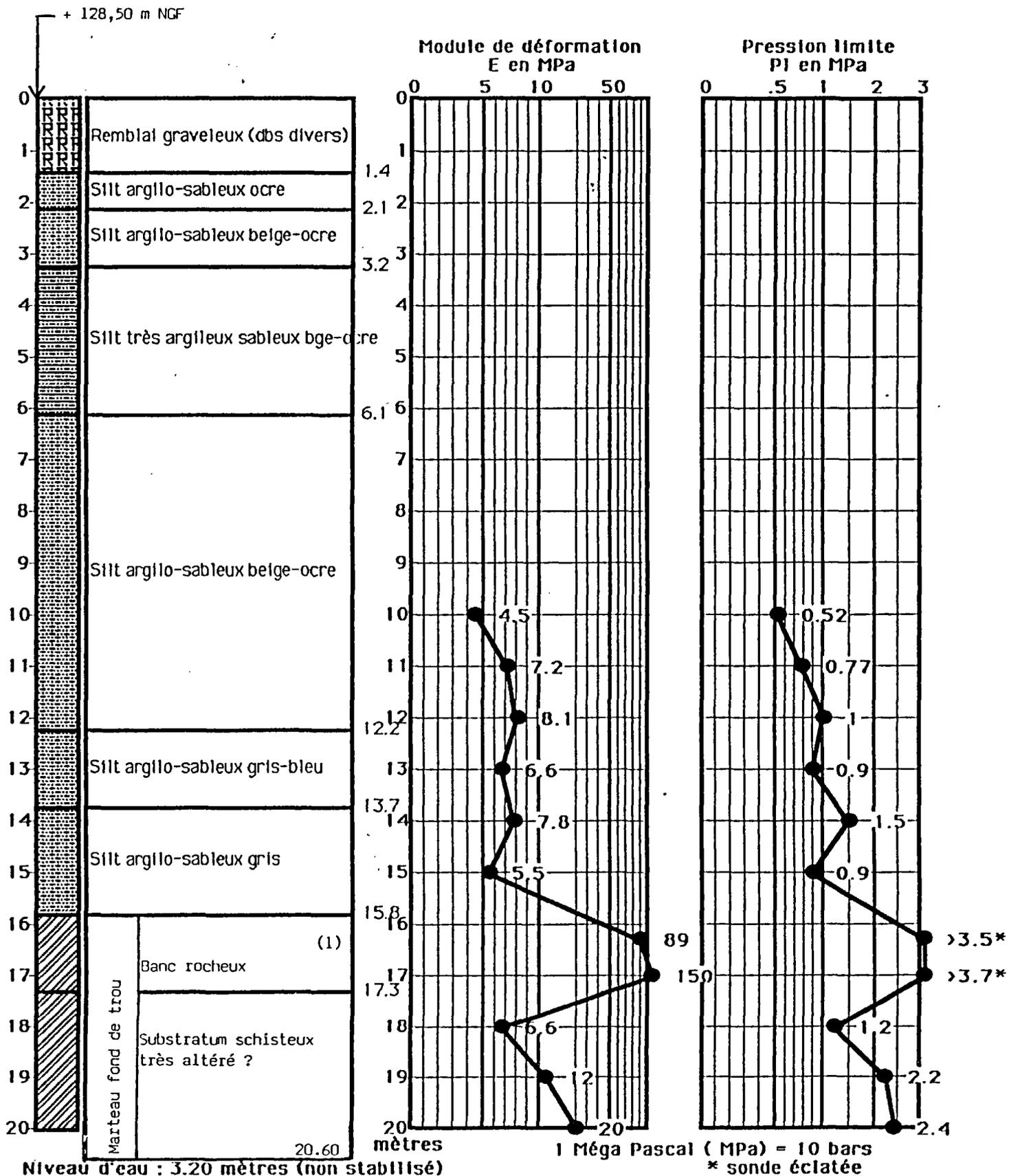
Maubeuge - 59  
Friche TITANCODER  
SEM LYCEES  
Lycée de Maubeuge

Annexe

## Pr7

10/04/92

### SONDAGE PRESSIOMETRIQUE Pr7



(1) coupe indicative

# Pontignac

s a r l

40 rue Emile Basly

59410 ANZIN

Tel 27 46 90 15

27 27 22 80

Maubeuge - 59

Friche TITANCODER

SEM LYCEES

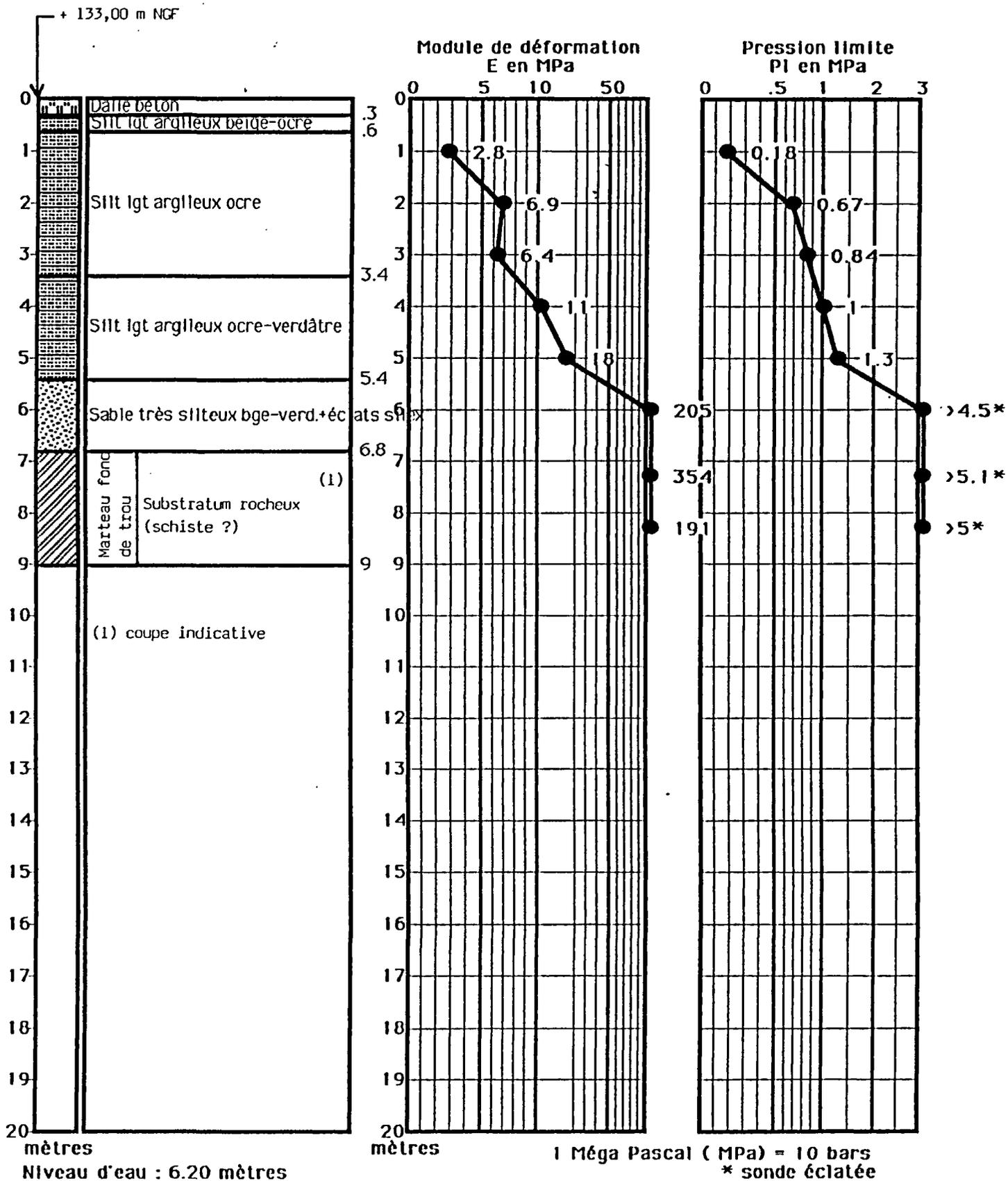
Lycée de Maubeuge

Annexe

## Pr8

30/03/92

### SONDAGE PRESSIOMETRIQUE Pr8



# Pontignac

s a r l

40 rue Emile Basly

59410 ANZIN

Tel 27 46 90 15

27 27 22 80

Maubeuge - 59

Friche TITANCODER

SEM LYCEES

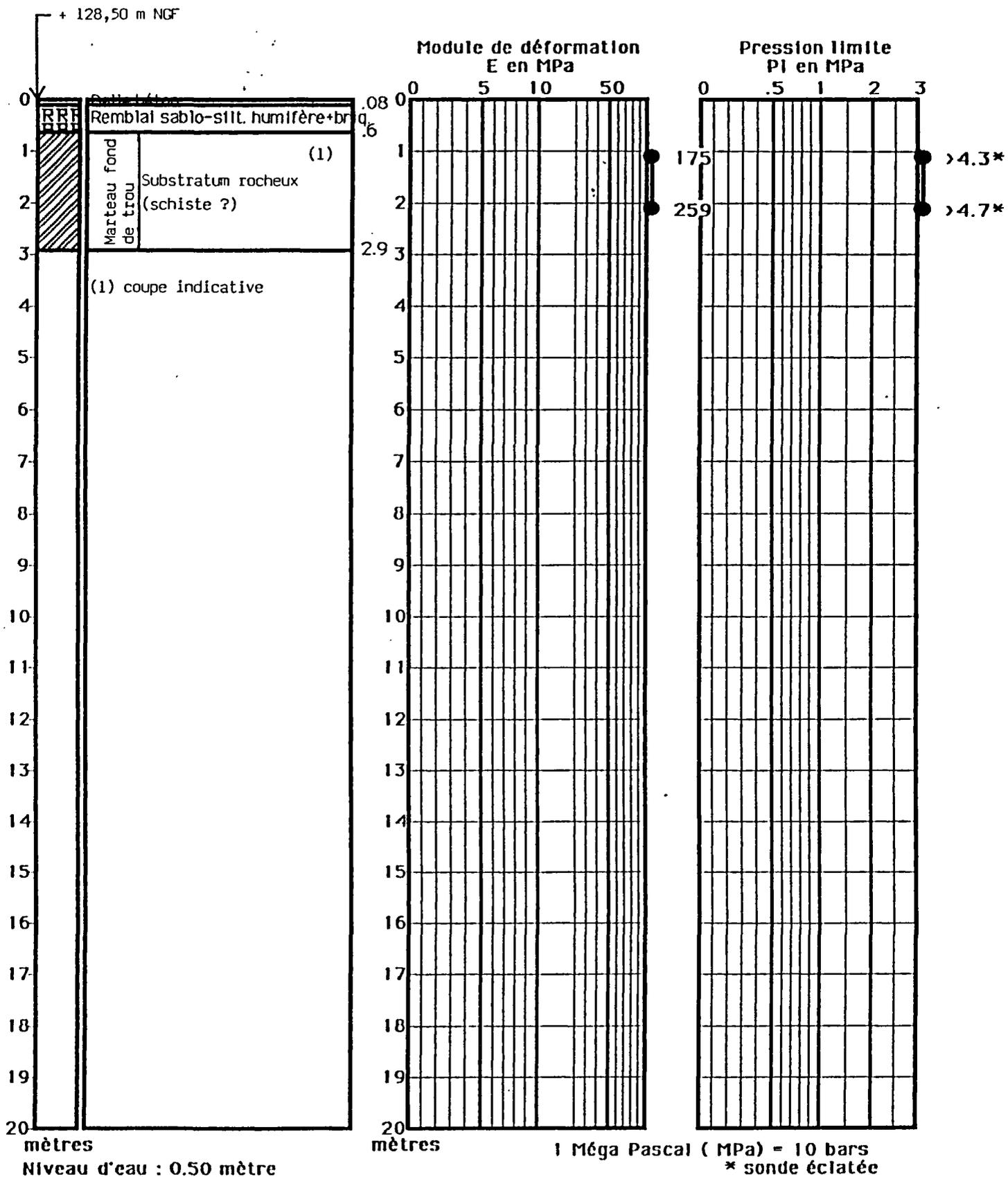
Lycée de Maubeuge

Annexe

## Pr9

31/03/92

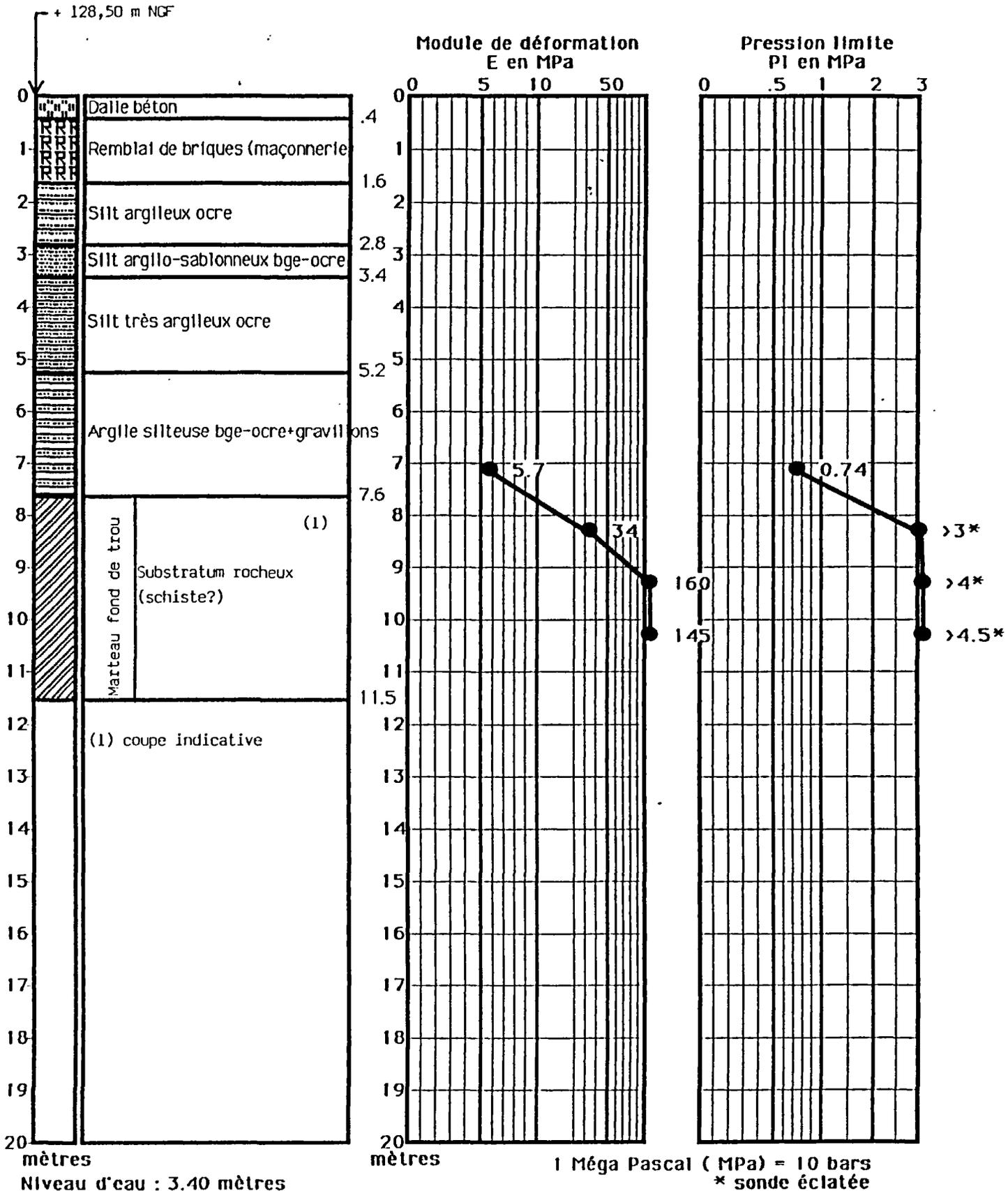
### SONDAGE PRESSIOMETRIQUE Pr9



**Pontignac**  
s a r l  
40 rue Emile Basly  
59410 ANZIN  
Tel 27 46 90 15  
27 27 22 80

<b>Maubeuge - 59</b> Friche TITANCODER <b>SEM LYCEES</b> Lycée de Maubeuge	Annexe <b>Pr10</b> 10/04/92
---	-----------------------------------

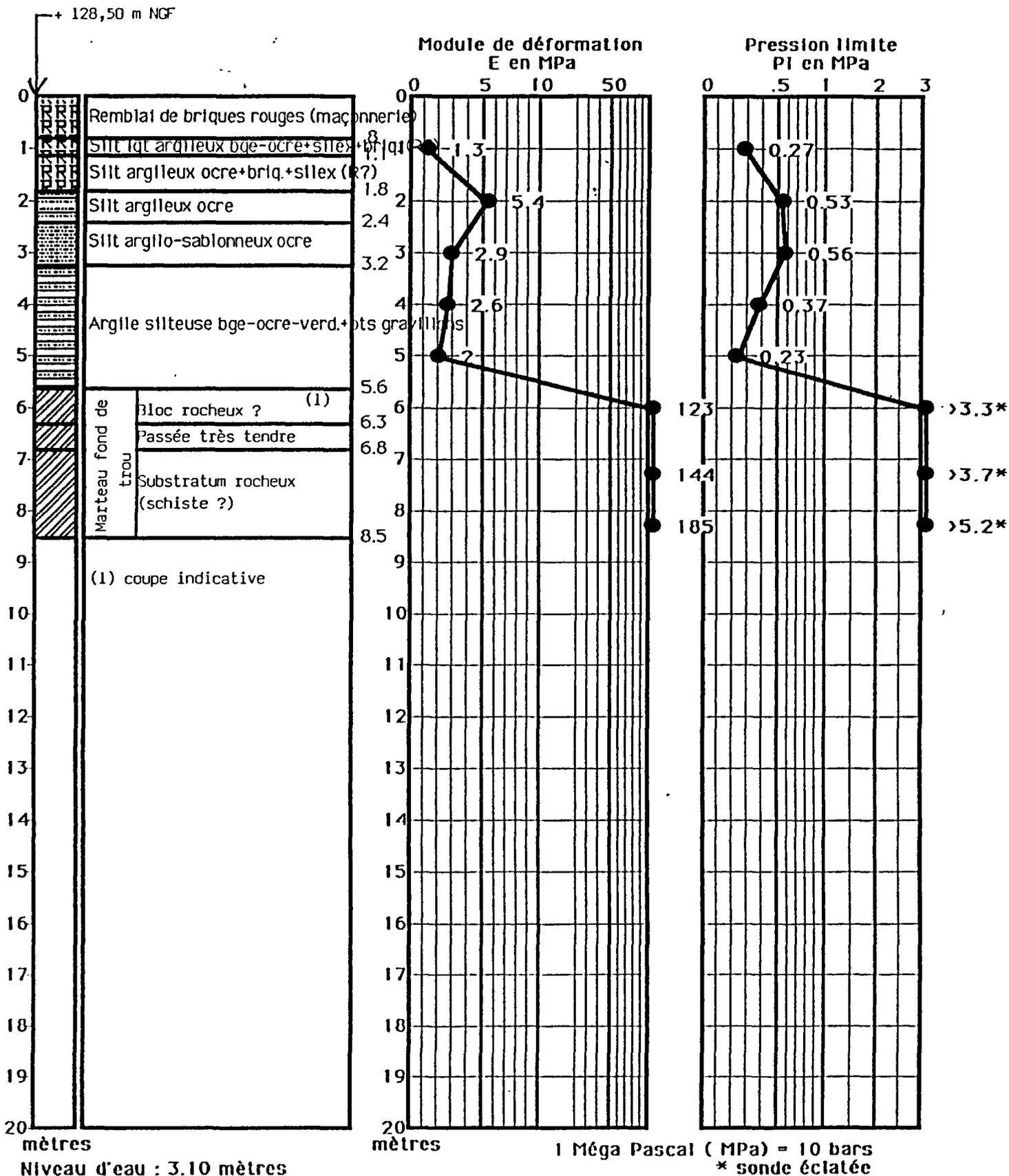
## SONDAGE PRESSIOMETRIQUE Pr10



**Pontignac**  
s a r l  
40 rue Emile Basly  
59410 ANZIN  
Tel 27 46 90 15  
27 27 22 80

<b>Maubeuge - 59</b> Friche TITANCODER <b>SEM LYCEES</b> Lycée de Maubeuge	Annexe <b>Pr11</b> 8-9/4/92
---	-----------------------------------

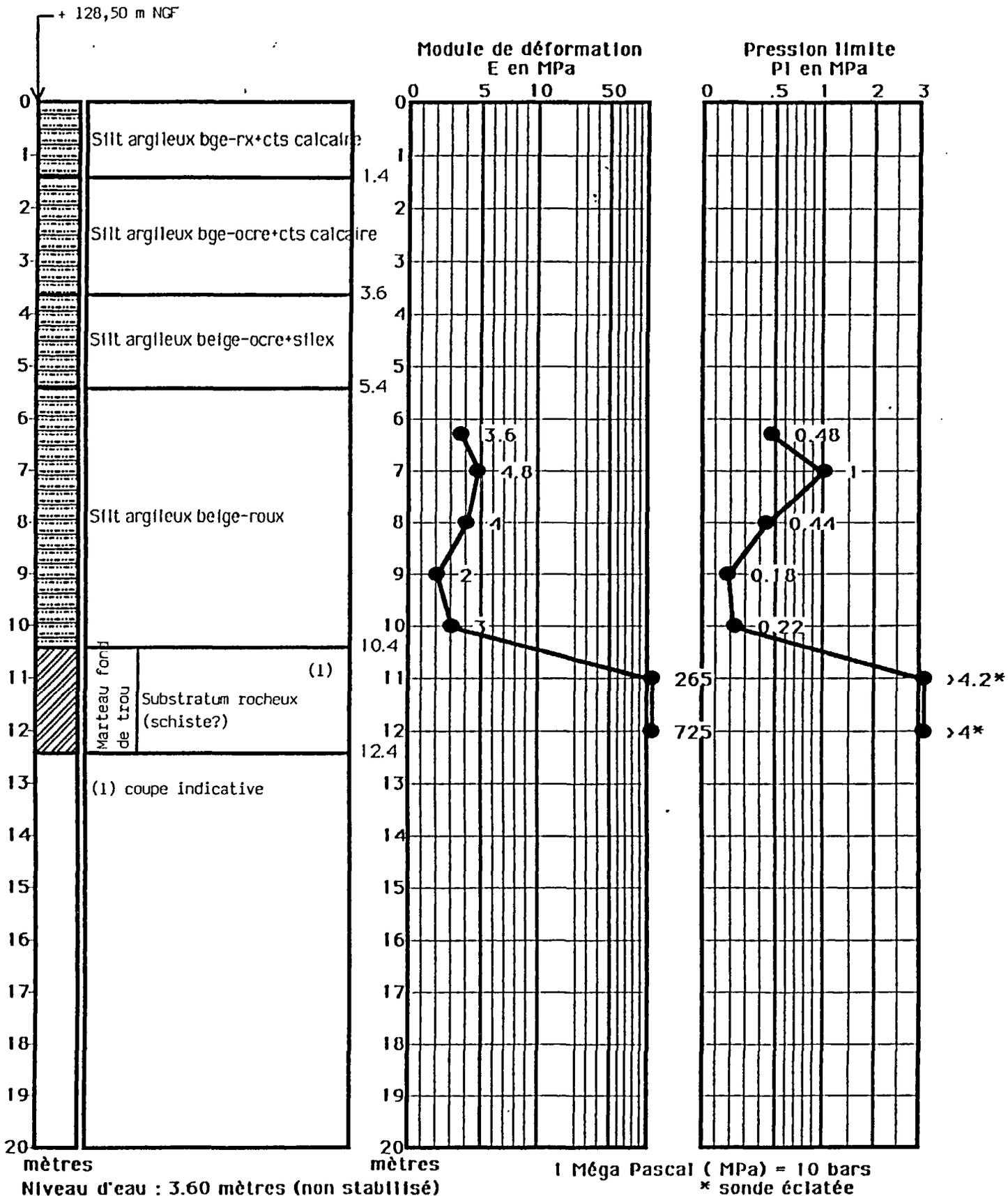
## SONDAGE PRESSIOMETRIQUE Pr11



**Pontignac**  
s a r l  
40 rue Emile Basly  
59410 ANZIN  
Tel 27 46 90 15  
27 27 22 80

<b>Maubeuge - 59</b> Friche TITANCODER <b>SEM LYCEES</b> Lycée de Maubeuge	Annexe <b>Pr12</b> 10/04/92
---	-----------------------------------

## SONDAGE PRESSIOMETRIQUE Pr12



Pontignac  
sarl

40 rue Emile Basly  
59410 ANZIN

Tel 27 46 90 15  
27 27 22 80

Maubeuge - 59  
Friche TITANCODER  
SEM LYCEES  
Lycée de Maubeuge

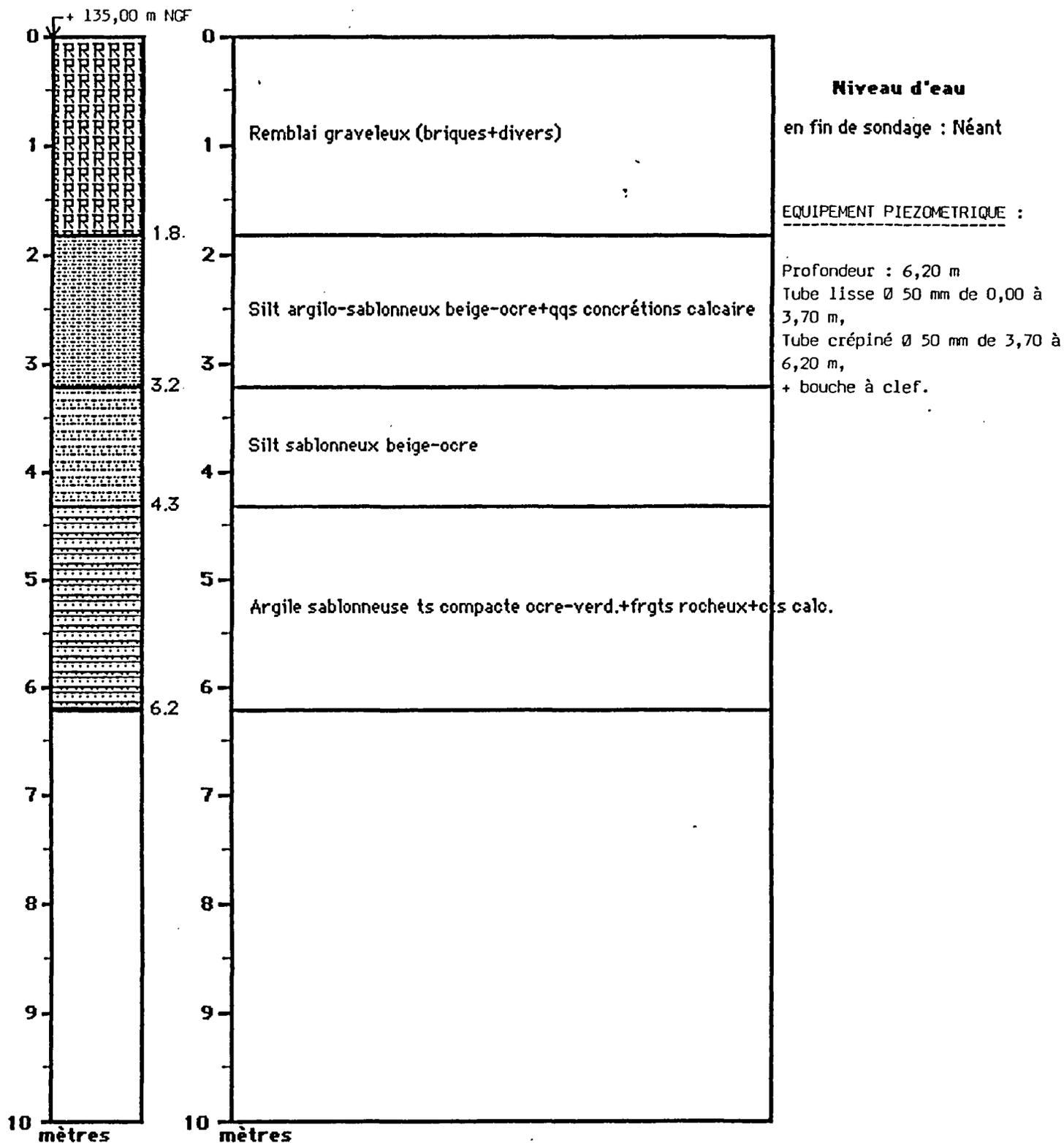
Annexe

Pz5

29/04/92

## SONDAGE GEOLOGIQUE

Pz5



# Pontignac

s a r l

40 rue Emile Basly

59410 ANZIN

Tel 27 46 90 15

27 27 22 80

Maubeuge - 59

Friche TITANCODER

SEM LYCEES

Lycée de Maubeuge

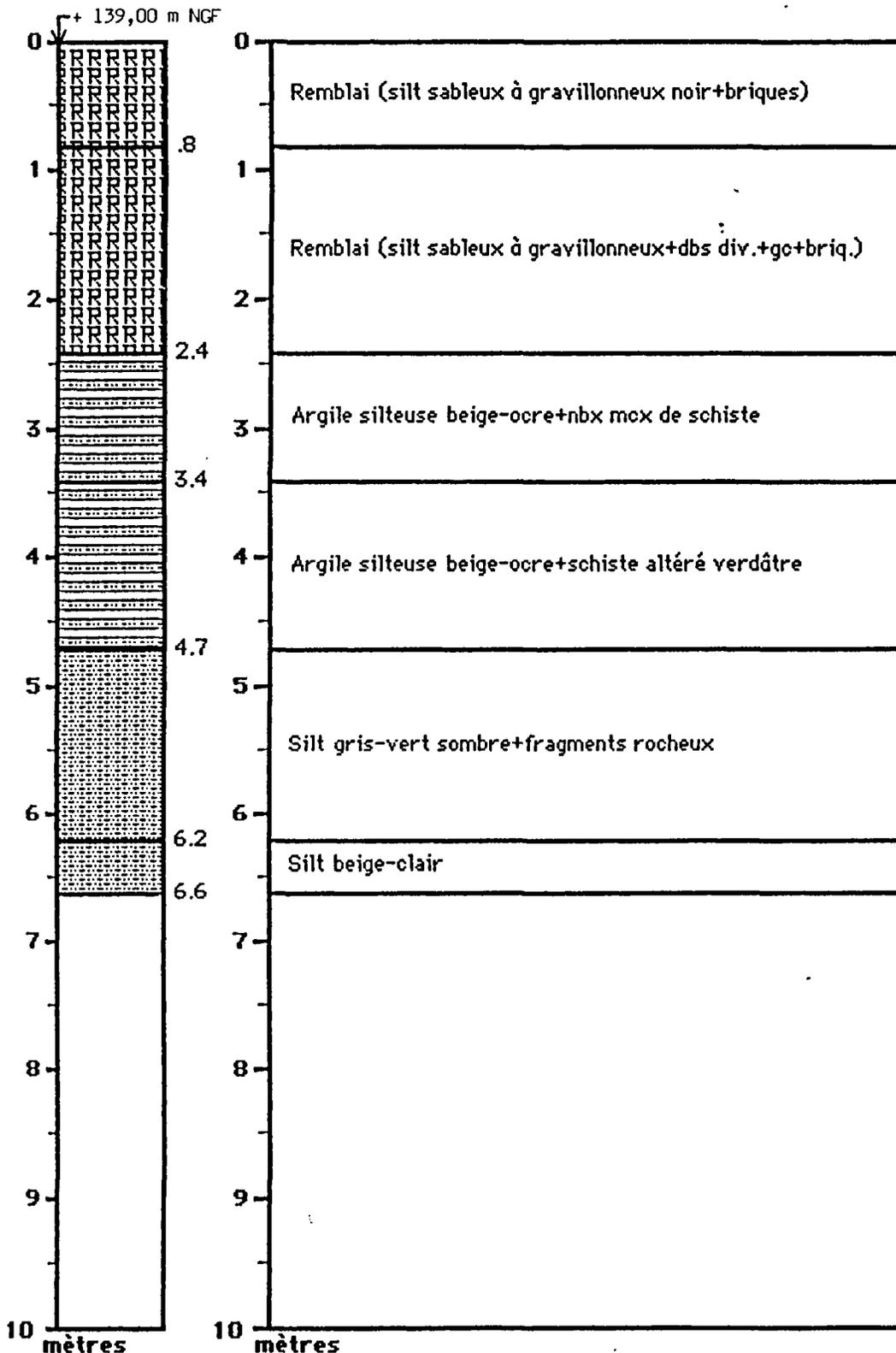
Annexe

Pz6

23/04/92

## SONDAGE GEOLOGIQUE

Pz6



### Niveau d'eau

en fin de sondage : Néant

EQUIPEMENT PIEZOMETRIQUE :

Profondeur : 6,80 m  
Tube lisse Ø 50 mm de 0,00 à 4,80 m,  
Tube crépiné Ø 50 mm de 4,80 à 6,80 m,  
+ capot cadenassé.

**B.R.G.M.**  
**Nord Pas de Calais**  
**Fort de lezennes**  
**59260 LEZENNES**  
**tel:20 91 38 19**  
**fax:20 05 54 87**

**Annexe IV**

**SEM LYCEE**  
**MAUBEUGE (NORD)**

-----  
**CONSTRUCTION D'UN LYCEE AU DROIT DE LA FRICHE TITAN-CODER**

-----  
**EXAMEN GEOTECHNIQUE DES SOLS DE FONDATION**  
**AU STADE DE L'AVANT PROJET**

**TABLEAUX D'EVOLUTION DE LA CHARGE DE FLUAGE**  
**EN FONCTION DU DIAMETRE DU PIEU ET DE**  
**L'ALTITUDE DE SA BASE**

Calcul de pieu fore fut beton

Chantier:SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR1														
ALTITUDE: 135.5m NGF														
prof. en m	Pl MPa	k	Qsi kPa	Qfluage kN	cote en m NGF									
1	0	0	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-8	-10	-11	134.5	
1.5	.205	.45	0	0	-1	-1	-1	-2	-2	-3	-4	-4	134	
2	.41	.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133.5	
2.5	0	.9	5	3	3	4	5	6	7	8	9	10	133	
3	1	.9	10	8	10	12	14	17	19	22	25	27	132.5	
3.5	0	.9	15	15	19	24	28	32	37	42	47	52	132	
4	1.2	.9	20	25	32	38	45	53	60	68	75	83	131.5	
4.5	1.15	.9	15	32	41	50	59	68	78	87	97	107	131	
5	1.1	.9	10	99	144	197	258	327	404	489	582	683	130.5	
5.5	1.05	.9	10	102	147	199	260	328	404	487	578	677	130	
6	1	.9	10	105	150	202	262	329	404	486	576	673	129.5	
6.5	.97	.9	7.5	112	160	216	279	351	431	519	614	718	129	
7	.94	.9	5	123	176	239	310	391	480	579	686	803	128.5	
7.5	1.47	.9	5	138	199	270	352	445	549	663	787	922	128	
8	2	.9	5	157	229	313	409	519	641	776	924	1084	127.5	
8.5	2.25	.9	10	181	263	361	474	602	745	904	1077	1265	127	
9	2.5	.9	15	194	282	386	506	642	794	962	1145	1344	126.5	
9.5	2.2	.9	15	205	297	406	530	672	829	1003	1193	1400	126	
10	1.9	.9	15	217	314	427	558	706	870	1052	1251	1466	125.5	
10.5	2.3	.9	47.5	248	356	481	625	787	966	1164	1380	1614	125	
11	2.7	.9	80	306	434	582	751	940	1150	1381	1632	1903	124.5	
11.5	3.45	1.25	80	414	592	798	1034	1300	1594	1919	2272	2655	124	
12	4.2	1.6	80	451	637	852	1096	1370	1673	2005	2367	2757	123.5	
12.5	2.44	1.6	80	470	656	868	1107	1373	1666	1986	2333	2707	123	
13	.68	1.6	80	501	691	908	1151	1420	1715	2036	2383	2756	122.5	
13.5	1.79	2.1	115	581	800	1048	1325	1632	1968	2333	2728	3152	122	
14	2.9	2.6	150	670	916	1194	1503	1844	2217	2621	3056	3523	121.5	
14.5	2.1	2.6	200	801	1092	1420	1783	2183	2619	3091	3600	4145	121	
15	1.3	2.6	250	905	1217	1564	1945	2361	2811	3296	3815	4369	120.5	
15.5	1.35	2.6	185	983	1311	1673	2069	2498	2960	3455	3983	4545	120	
16	1.4	2.6	120	1068	1427	1824	2257	2727	3234	3777	4358	4976	119.5	
16.5	2.45	2.1	120	1132	1510	1926	2379	2871	3400	3967	4572	5215	119	
17	3.5	1.6	120	1184	1574	2000	2464	2965	3504	4080	4693	5343	118.5	
17.5	4	1.6	120	1326	1778	2278	2825	3421	4064	4756	5495	6283	118	
18	4.5	1.6	120	1450	1953	2513	3129	3801	4530	5315	6156	7054	117.5	

Calcul de pieu fore fut beton

Chantier:SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR2														
ALTITUDE: 128.5m NGF														
prof. en m	Pl MPa	k	Qsi kPa	Qfluage kN	cote en m NGF									
1	0	0	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-8	-10	-11	127.5	
1.5	.4	.45	12.5	5	7	8	9	10	11	12	13	13	127	
2	.8	.9	25	18	22	27	31	35	40	44	49	53	126.5	
2.5	.9	.9	27.5	86	125	170	223	282	349	422	502	589	126	
3	1	.9	30	136	199	273	359	456	565	685	817	960	125.5	
3.5	3	1.75	65	333	497	693	921	1181	1474	1798	2155	2544	125	
4	5	2.6	100	669	1007	1413	1888	2430	3041	3721	4469	5285	124.5	
4.5	5.2	2.6	175	971	1452	2030	2703	3472	4337	5297	6353	7505	124	
5	5.4	2.6	250	1184	1749	2421	3202	4090	5085	6188	7399	8718	123.5	
5.5	5.4	2.6	300	1338	1946	2663	3490	4425	5470	6624	7888	9260	123	
6	5.4	2.6	350	1510	2162	2925	3798	4781	5874	7077	8390	9813	122.5	

Calcul de pieu fore fut beton

.4 .5 .6 .7 1.1  
 Chantier:SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR4

ALTITUDE:	128.5m	NGF	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1	1.1	1.2		
prof. en m	Pl MPa	k	Qsi kPa	Qfluage kN	cote en m NGF								
1	0	0	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-8	-10	-11	127.5
1.5	.175	.45	0	0	-1	-1	-1	-2	-2	-3	-4	-4	127
2	.35	.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126.5
2.5	0	.9	5	3	3	4	5	6	7	8	9	10	126
3	.1	.9	10	8	10	12	14	17	19	22	25	27	125.5
3.5	0	.9	15	15	19	24	28	32	37	42	47	52	125
4	.37	.9	20	25	32	38	45	53	60	68	75	83	124.5
4.5	.255	.9	15	32	41	50	59	68	78	87	97	107	124
5	.14	.9	10	48	65	83	102	123	146	170	197	224	123.5
5.5	.145	.9	10	51	68	85	104	125	147	170	195	221	123
6	.15	.9	10	54	71	89	108	128	150	173	197	222	122.5
6.5	.115	.9	7.5	58	75	93	113	134	156	179	203	229	122
7	.08	.9	5	60	77	96	116	137	159	183	207	233	121.5
7.5	.08	.9	5	63	81	101	122	145	168	193	219	246	121
8	.08	.9	5	67	87	109	132	157	183	210	239	269	120.5
8.5	.21	.9	10	74	98	123	149	178	208	240	274	310	120
9	.34	.9	15	86	113	142	174	208	244	283	324	367	119.5
9.5	.36	.9	15	107	143	184	229	278	330	387	448	513	119
10	.38	.9	15	137	189	248	314	387	467	555	649	750	118.5
10.5	2.59	.9	47.5	197	276	366	468	582	707	845	993	1154	118
11	4.8	.9	80	301	426	570	735	920	1124	1349	1593	1858	117.5
11.5	5.3	1.25	80	540	788	1081	1419	1803	2231	2704	3223	3787	117
12	5.8	1.6	80	724	1064	1467	1934	2464	3058	3715	4436	5219	116.5
12.5	5.05	1.6	80	766	1118	1534	2013	2557	3164	3836	4571	5371	116
13	4.3	1.6	80	812	1177	1607	2102	2663	3288	3978	4733	5552	115.5
13.5	5	2.1	115	1022	1488	2039	2674	3394	4197	5086	6059	7116	115
14	5.7	2.6	150	1270	1854	2544	3342	4245	5256	6373	7596	8927	114.5

Calcul de pieu fore fut beton

.4 .5 .6 .7 1.1  
 Chantier:SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR5

ALTITUDE:	128.5m	NGF	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1	1.1	1.2		
prof. en m	Pl MPa	k	Qsi kPa	Qfluage kN	cote en m NGF								
1	0	0	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-8	-10	-11	127.5
1.5	.15	.45	7.5	3	4	4	5	5	5	6	6	6	127
2	.3	.9	15	11	13	16	19	21	24	27	29	32	126.5
2.5	0	.9	20	20	26	31	36	41	47	52	58	63	126
3	.6	.9	25	32	41	49	58	66	75	84	93	102	125.5
3.5	0	.9	27.5	46	58	69	82	94	106	118	131	144	125
4	.9	.9	30	60	76	91	107	123	140	156	172	189	124.5
4.5	2.9	1.25	75	95	120	144	169	193	218	243	268	293	124
5	4.9	1.6	120	484	709	976	1285	1635	2027	2461	2936	3453	123.5
5.5	5.35	1.8	160	770	1132	1563	2061	2627	3261	3964	4734	5572	123
6	5.8	2	200	1014	1484	2041	2684	3414	4231	5135	6125	7202	122.5

Calcul de pieu fore fut beton

		.4	.5	.6	.7	1.1								
		Chantier:SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR6												
ALTITUDE:		128.5m	NGF	1.256637	1.570796	1.884956	2.199115	2.513274	2.827433	3.141593	3.455752	3.769911		
prof.	Pl	k	Qsi	Qfluage	Qfluage	cote								
en m	MPa		kPa	kN	kN	en m NGF								
1	0	0	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-8	-10	-11	127.5	
1.5	.485	.45	15	7	8	10	11	12	13	15	16	17	127	
2	.97	.9	30	21	27	32	37	42	48	53	58	64	126.5	
2.5	0	.9	30	36	45	54	63	72	81	91	100	109	126	
3	.96	.9	30	50	63	76	89	102	115	128	141	155	125.5	
3.5	0	.9	30	65	81	98	115	131	148	166	183	200	125	
4	.85	.9	30	79	99	120	140	161	182	203	224	246	124.5	
4.5	.875	.9	30	94	118	142	166	191	216	241	266	291	124	
5	.9	.9	30	161	219	283	355	433	518	610	710	815	123.5	
5.5	1	.9	30	186	253	328	412	504	604	712	828	953	123	
6	1.1	.9	30	218	299	390	492	604	727	860	1004	1158	122.5	
6.5	2.05	1.05	55	277	383	503	638	788	952	1131	1325	1533	122	
7	3	1.2	80	344	475	625	793	980	1184	1407	1648	1907	121.5	
7.5	2.3	1.05	80	390	536	701	886	1089	1313	1555	1817	2098	121	
8	1.6	.9	80	426	580	753	945	1156	1386	1635	1904	2191	120.5	
8.5	2.8	1.35	55	537	746	985	1253	1551	1879	2236	2624	3041	120	
9	4	1.8	30	665	941	1261	1625	2033	2485	2981	3521	4104	119.5	
9.5	4	1.95	30	784	1123	1519	1971	2481	3048	3672	4354	5092	119	
10	4	2.1	30	869	1251	1699	2213	2792	3438	4150	4927	5771	118.5	
10.5	4	2.35	75	966	1391	1890	2463	3109	3829	4622	5489	6430	118	
11	4	2.6	120	1084	1558	2113	2749	3467	4266	5147	6108	7151	117.5	
11.5	4	2.6	120	1140	1628	2197	2848	3580	4393	5287	6262	7319	117	
12	4	2.6	120	1196	1698	2282	2946	3692	4519	5427	6416	7487	116.5	
12.5	4	2.6	120	1253	1769	2366	3045	3804	4645	5567	6571	7655	116	

Calcul de pieu fore fut beton

		.4	.5	.6	.7	1.1								
		Chantier:SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR7												
ALTITUDE:		128.5m	NGF	1.256637	1.570796	1.884956	2.199115	2.513274	2.827433	3.141593	3.455752	3.769911		
prof.	Pl	k	Qsi	Qfluage	Qfluage	cote								
en m	MPa		kPa	kN	kN	en m NGF								
1	0	0	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-8	-10	-11	127.5	
1.5	.2	.45	10	4	5	6	7	7	8	9	9	10	127	
2	.4	.9	20	14	18	21	25	28	32	35	39	42	126.5	
2.5	.4	.9	20	44	61	80	103	127	154	184	216	251	126	
3	.4	.9	20	56	78	102	129	159	192	228	267	309	125.5	
3.5	.4	.9	20	66	90	117	147	179	215	254	296	340	125	
4	.4	.9	20	76	102	132	164	200	238	280	324	372	124.5	
4.5	.4	.9	20	86	115	147	182	220	261	305	353	403	124	
5	.4	.9	20	95	127	162	199	240	284	331	381	434	123.5	
5.5	.4	.9	20	105	139	177	217	260	307	357	410	466	123	
6	.4	.9	20	115	152	191	234	281	330	382	438	497	122.5	
6.5	.4	.9	20	125	164	206	252	301	353	408	467	528	122	
7	.4	.9	20	134	176	221	270	321	376	434	495	560	121.5	
7.5	.4	.9	20	144	189	236	287	341	399	460	524	591	121	
8	.4	.9	20	154	201	251	305	362	422	485	552	623	120.5	
8.5	.4	.9	20	164	214	267	324	384	448	515	586	660	120	
9	.4	.9	20	175	228	285	346	410	477	549	624	702	119.5	
9.5	.46	.9	25	190	248	309	375	444	518	596	677	763	119	
10	.52	.9	30	208	272	340	412	489	571	657	747	842	118.5	
10.5	.645	.9	30	228	298	374	454	540	631	727	829	936	118	
11	.77	.9	30	249	326	409	498	594	695	803	916	1036	117.5	
11.5	.885	1.25	30	285	378	480	591	711	839	976	1122	1277	117	
12	1	1.6	30	321	431	552	684	828	984	1151	1330	1520	116.5	
12.5	.95	1.6	30	344	462	592	735	890	1059	1240	1433	1639	116	
13	.9	1.6	30	369	497	638	794	963	1147	1344	1556	1782	115.5	
13.5	1.2	1.6	55	399	536	686	852	1032	1226	1435	1659	1897	115	
14	1.5	1.6	80	436	581	740	914	1103	1305	1523	1754	2000	114.5	
14.5	1.2	1.6	55	484	648	829	1027	1243	1476	1726	1993	2277	114	
15	.9	1.6	30	530	716	923	1151	1400	1671	1962	2275	2610	113.5	
15.5	2.2	1.7	140	640	866	1120	1400	1706	2040	2400	2786	3200	113	
16	3.5	1.8	250	826	1120	1449	1814	2214	2649	3119	3624	4165	112.5	
16.5	3.6	2	250	1042	1421	1847	2321	2842	3411	4027	4691	5402	112	
17	3.7	2.2	250	1148	1550	1998	2492	3032	3617	4249	4927	5651	111.5	
17.5	2.45	1.9	165	1135	1506	1911	2350	2825	3334	3878	4456	5070	111	
18	1.2	1.6	80	1110	1455	1827	2225	2651	3103	3582	4088	4621	110.5	
18.5	1.7	1.6	100	1138	1484	1855	2249	2669	3113	3581	4074	4591	110	
19	2.2	1.6	120	1194	1554	1938	2346	2779	3237	3718	4224	4755	109.5	
19.5	2.3	1.6	120	1279	1669	2087	2533	3006	3508	4038	4596	5181	109	
20	2.4	1.6	120	1352	1765	2207	2680	3183	3715	4278	4871	5493	108.5	
20.5	2.4	1.6	120	1413	1842	2302	2792	3313	3864	4446	5058	5701	108	

Calcul de pieu fore fut beton

.4 .5 .6 .7 1.1  
 Chantier:SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR8

ALTITUDE: 133m NGF		1.256637 1.570796 1.884956 2.199115 2.513274 2.827433 3.141593 3.455752 3.769911												
prof. en m	Pl MPa	k	qsi kPa	qfluage kN	cote en m NGF									
1	0	0	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-8	-10	-11	132	
1.5	.335	.45	15	7	8	10	11	12	13	15	16	17	131.5	
2	.67	.9	30	21	27	32	37	42	48	53	58	64	131	
2.5	0	.9	30	36	45	54	63	72	81	91	100	109	130.5	
3	.84	.9	30	50	63	76	89	102	115	128	141	155	130	
3.5	0	.9	30	65	81	98	115	131	148	166	183	200	129.5	
4	1	.9	30	79	99	120	140	161	182	203	224	246	129	
4.5	1.15	1.05	45	100	126	152	178	204	230	257	283	310	128.5	
5	1.3	1.2	60	265	375	502	646	807	985	1181	1394	1625	128	
5.5	2.9	1.4	80	384	549	741	961	1207	1482	1784	2113	2469	127.5	
6	4.5	1.6	100	549	791	1076	1402	1771	2182	2635	3130	3667	127	
6.5	4.8	1.8	110	760	1105	1512	1981	2512	3105	3760	4477	5256	126.5	
7	5.1	2	120	934	1360	1862	2441	3096	3829	4638	5524	6486	126	
7.5	5.05	2	160	1023	1474	2004	2613	3299	4064	4908	5830	6830	125.5	
8	5	2	200	1122	1600	2157	2793	3508	4303	5176	6128	7159	125	

Calcul de pieu fore fut beton

.4 .5 .6 .7 1.1  
 Chantier:SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR11

ALTITUDE: 128.5m NGF		1.256637 1.570796 1.884956 2.199115 2.513274 2.827433 3.141593 3.455752 3.769911												
prof. en m	Pl MPa	k	qsi kPa	qfluage kN	cote en m NGF									
1	0	0	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-8	-10	-11	127.5	
1.5	.265	.45	10	4	5	6	7	7	8	9	9	10	127	
2	.53	.9	20	14	18	21	25	28	32	35	39	42	126.5	
2.5	0	.9	20	24	30	36	42	49	55	61	67	74	126	
3	.56	.9	20	34	42	51	60	69	78	87	96	105	125.5	
3.5	0	.9	17.5	42	53	64	75	87	98	110	121	133	125	
4	.37	.9	15	50	63	76	89	102	116	129	143	157	124.5	
4.5	.3	.9	15	57	72	87	102	118	133	149	165	182	124	
5	.23	.9	15	103	142	185	234	288	347	410	480	554	123.5	
5.5	1.765	1.35	107.5	205	286	377	480	595	721	859	1009	1169	123	
6	3.3	1.8	200	408	573	762	977	1217	1482	1772	2087	2428	122.5	
6.5	3.5	1.9	225	696	989	1330	1719	2156	2641	3173	3753	4381	122	
7	3.7	2	250	930	1319	1770	2283	2859	3497	4198	4961	5786	121.5	
7.5	4.45	2.3	250	1177	1667	2236	2883	3609	4413	5295	6256	7296	121	
8	5.2	2.6	250	1434	2032	2726	3516	4402	5383	6461	7634	8903	120.5	
8.5	5.2	2.6	250	1606	2264	3024	3887	4853	5922	7093	8366	9743	120	
9	5.2	2.6	250	1749	2451	3259	4173	5192	6318	7549	8886	10329	119.5	

B.R.G.M.  
Nord Pas de Calais  
Fort de lezennes  
59260 LEZENNES  
tel:20 91 38 19  
fax:20 05 54 87

Annexe V

SEM LYCEE  
MAUBEUGE (NORD)

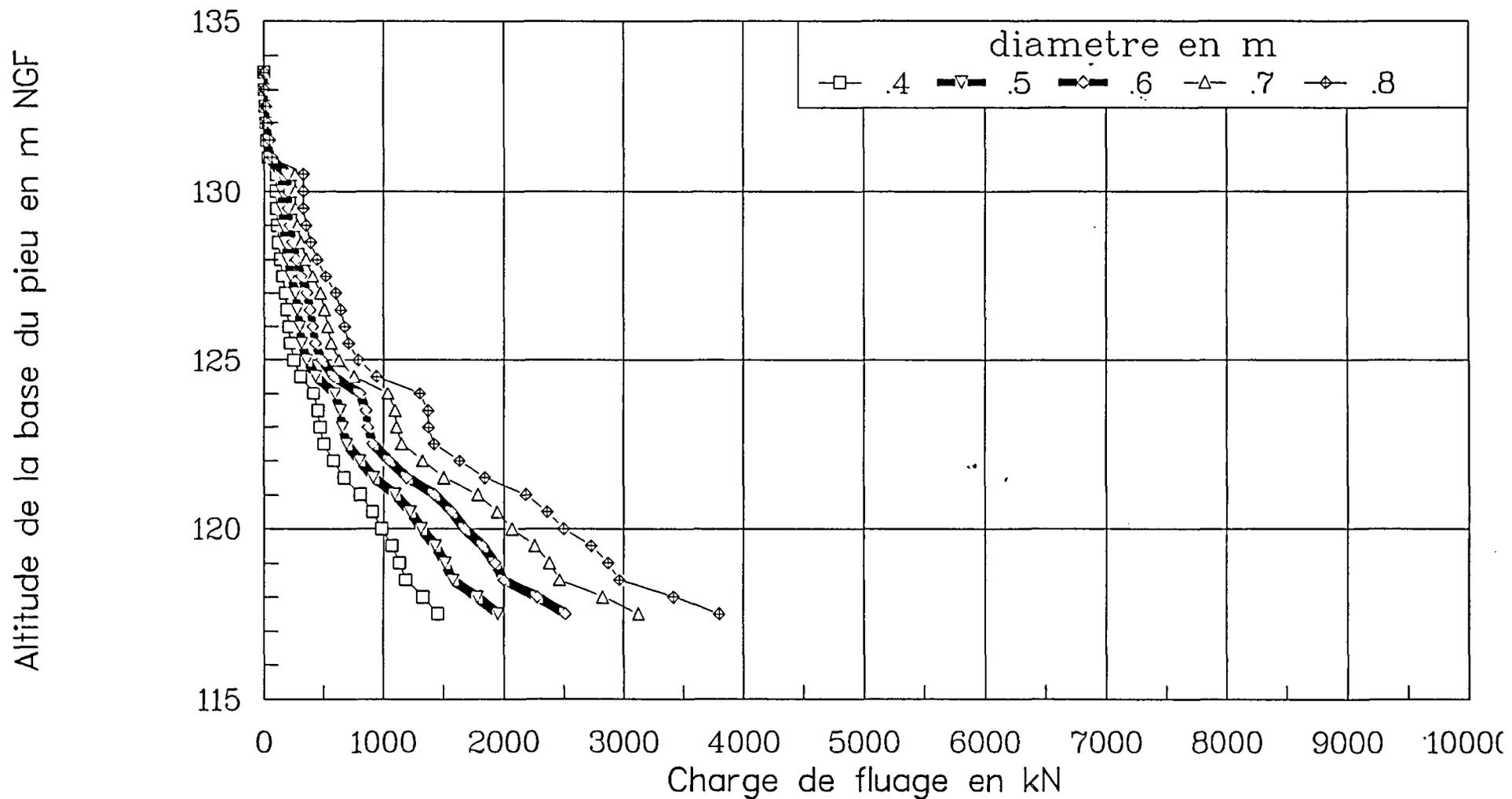
CONSTRUCTION D'UN LYCEE AU DROIT DE LA FRICHE TITAN-CODER

EXAMEN GEOTECHNIQUE DES SOLS DE FONDATION  
AU STADE DE L'AVANT PROJET

COURBES D'EVOLUTION DE LA CHARGE DE FLUAGE  
EN FONCTION DU DIAMETRE DU PIEU ET DE  
L'ALTITUDE DE SA BASE

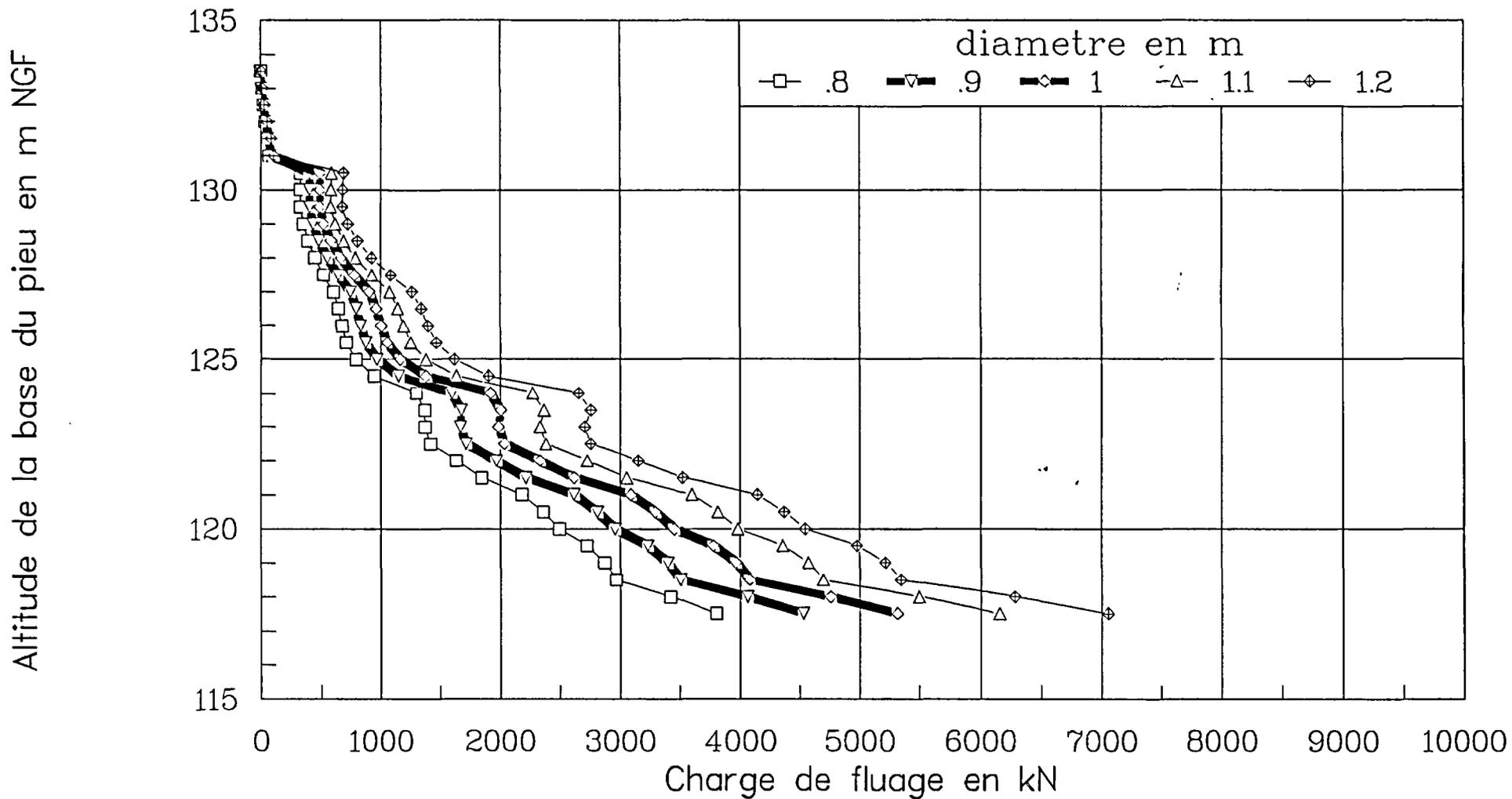
EVOLUTION DE LA CHARGE DE FLUAGE  
EN FONCTION DU DIAMETRE (0,4 a 0,8 m)  
ET DE LA COTE DE LA BASE EN m NGF

SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR1



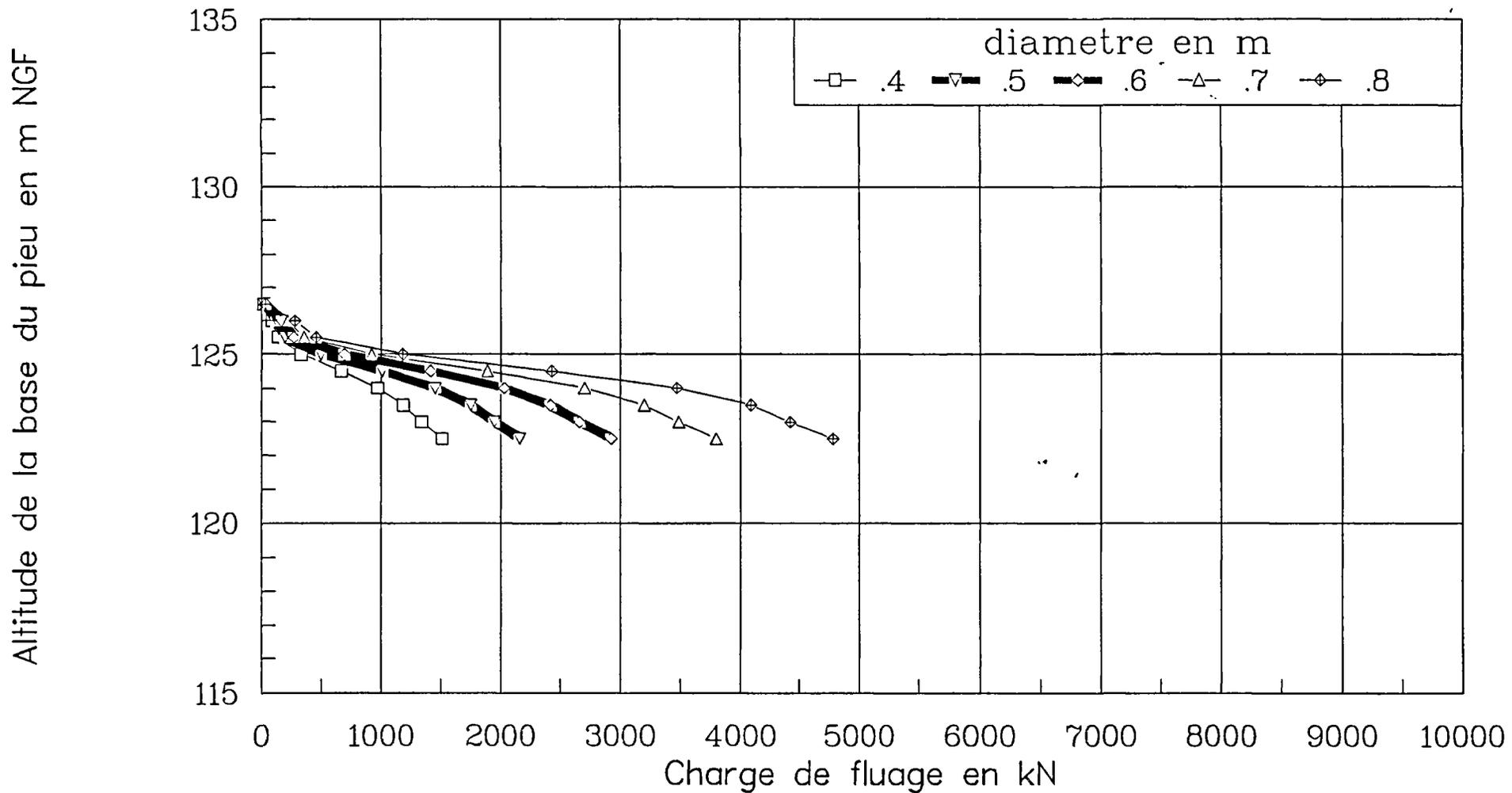
EVOLUTION DE LA CHARGE DE FLUAGE  
EN FONCTION DU DIAMETRE (0,8 a 1,2 m)  
ET DE LA COTE DE LA BASE EN m NGF

SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR1



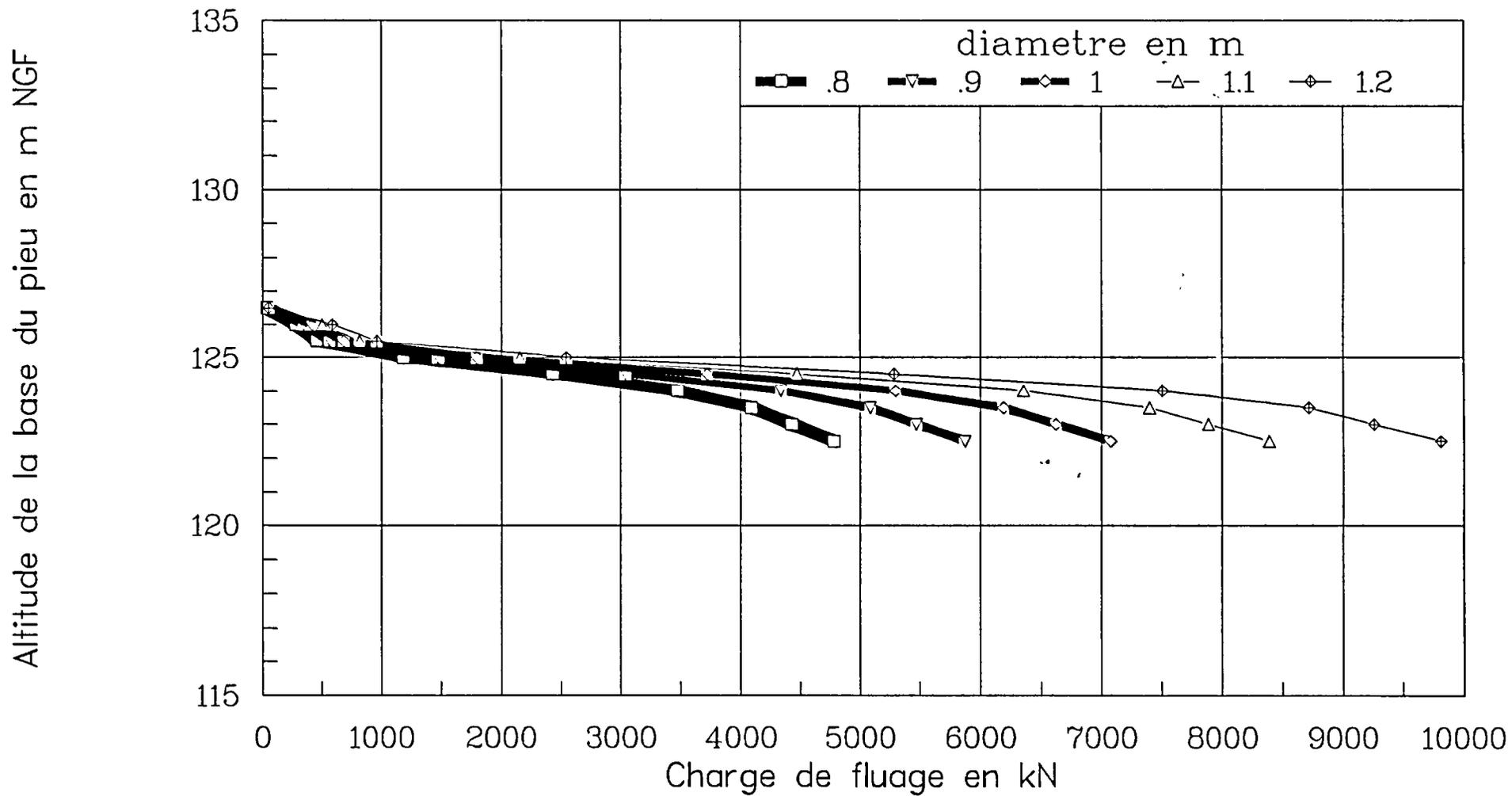
EVOLUTION DE LA CHARGE DE FLUAGE  
EN FONCTION DU DIAMETRE (0,4 a 0,8 m)  
ET DE LA COTE DE LA BASE EN m NGF

SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR2



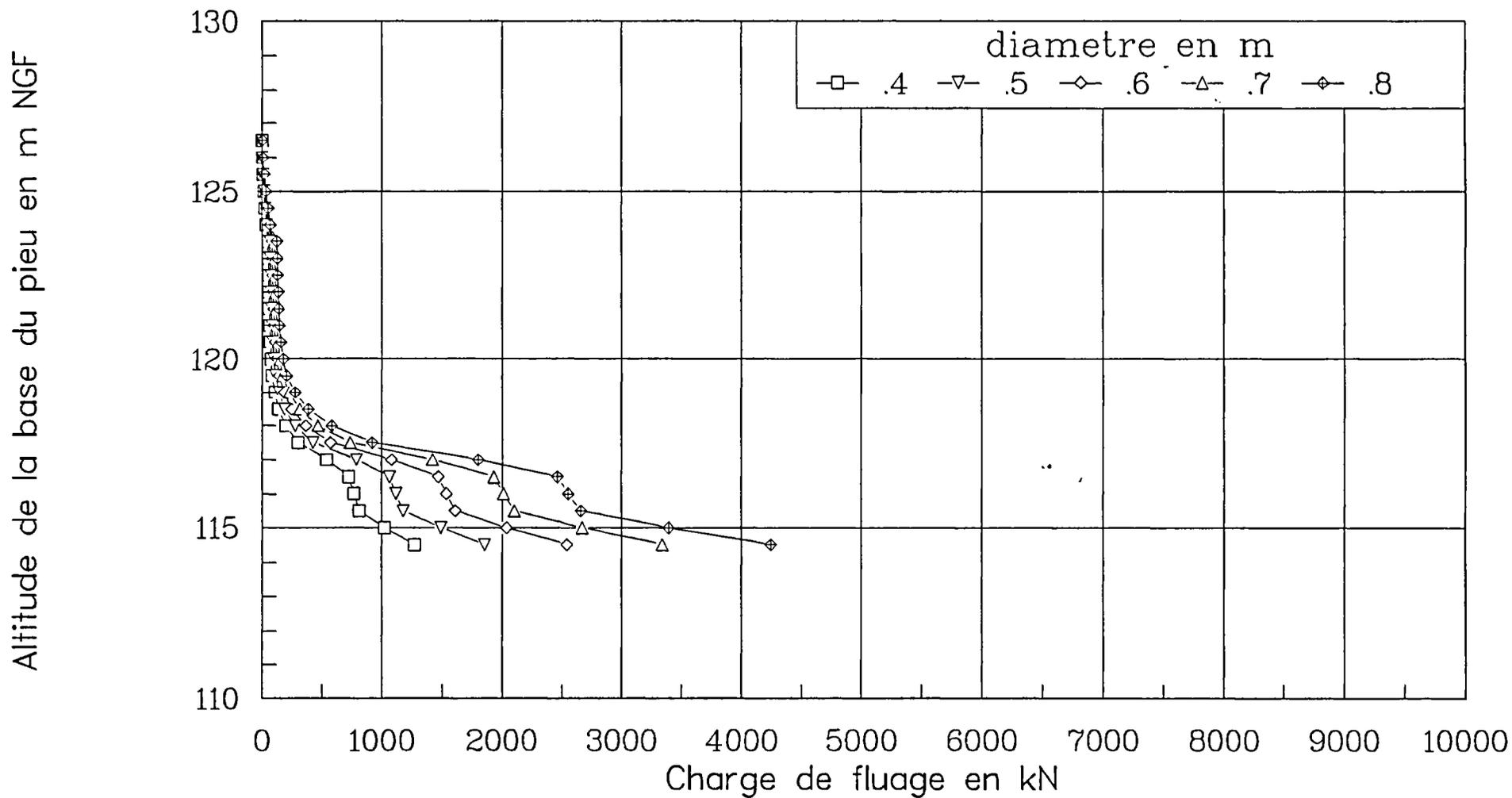
EVOLUTION DE LA CHARGE DE FLUAGE  
EN FONCTION DU DIAMETRE (0,8 a 1,2 m)  
ET DE LA COTE DE LA BASE EN m NGF

SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR2



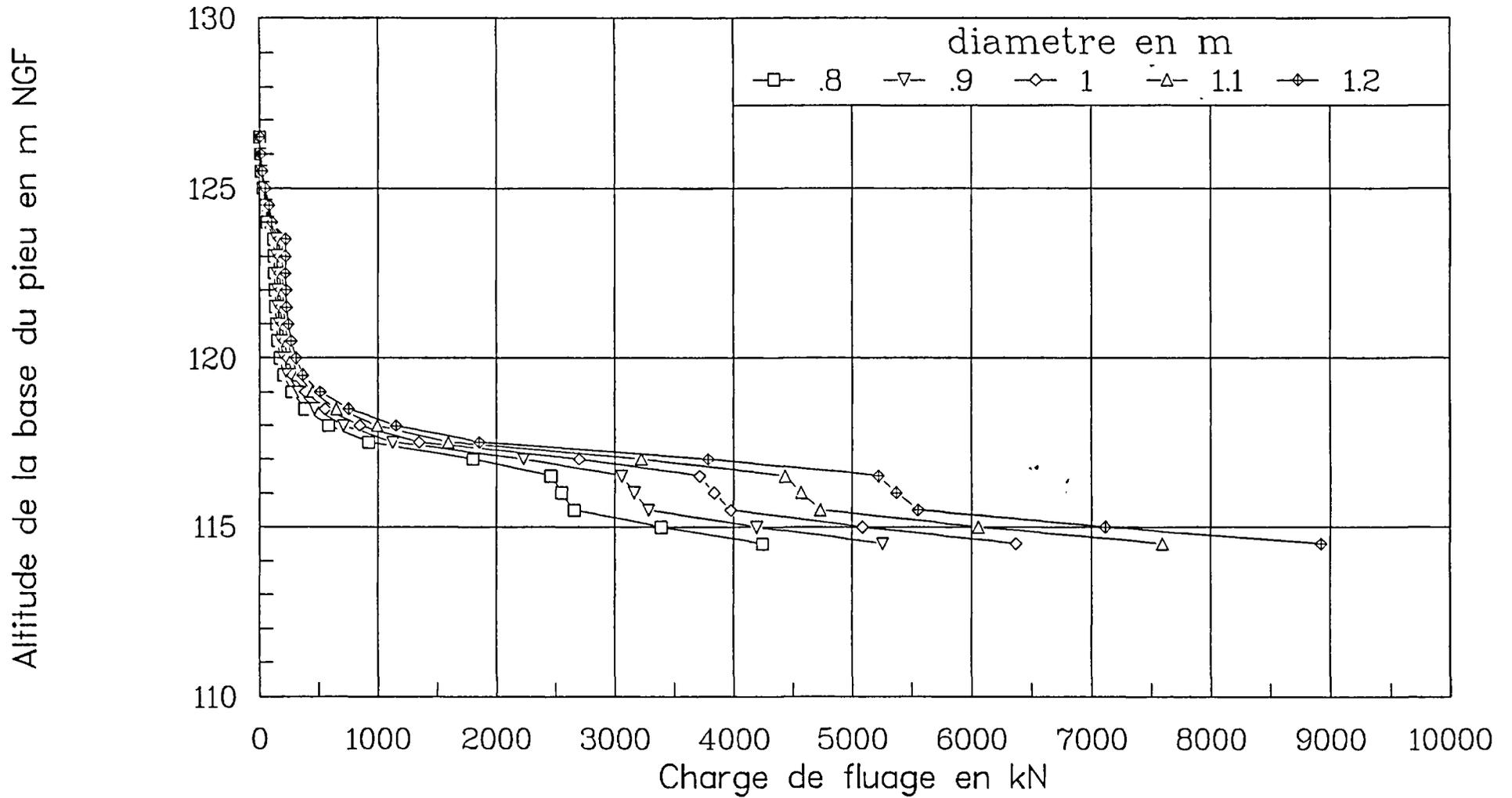
EVOLUTION DE LA CHARGE DE FLUAGE  
EN FONCTION DU DIAMETRE (0,4 a 0,8 m)  
ET DE LA COTE DE LA BASE EN m NGF

SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR4



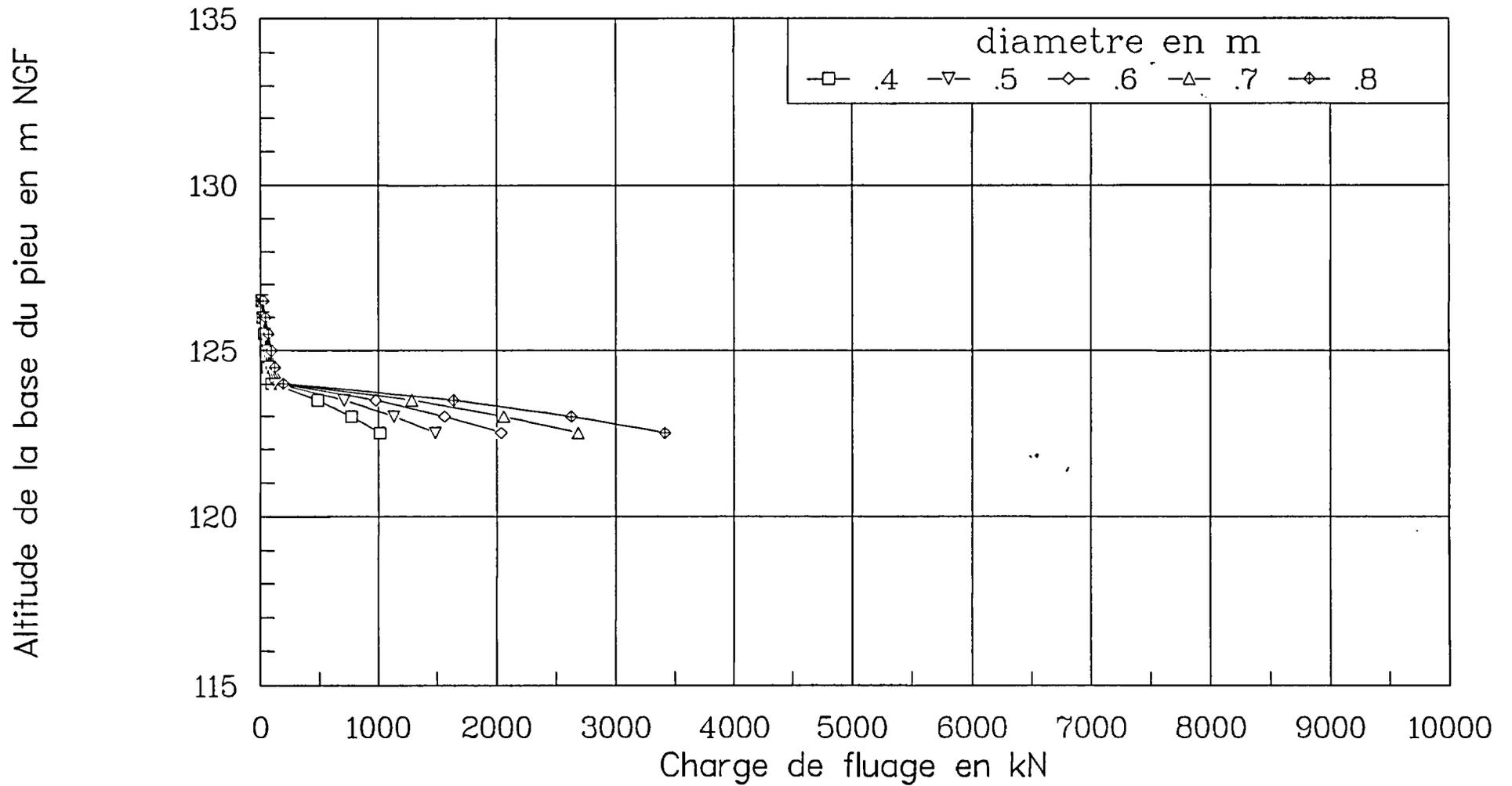
EVOLUTION DE LA CHARGE DE FLUAGE  
EN FONCTION DU DIAMETRE (0,8 a 1,2 m)  
ET DE LA COTE DE LA BASE EN m NGF

SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR4



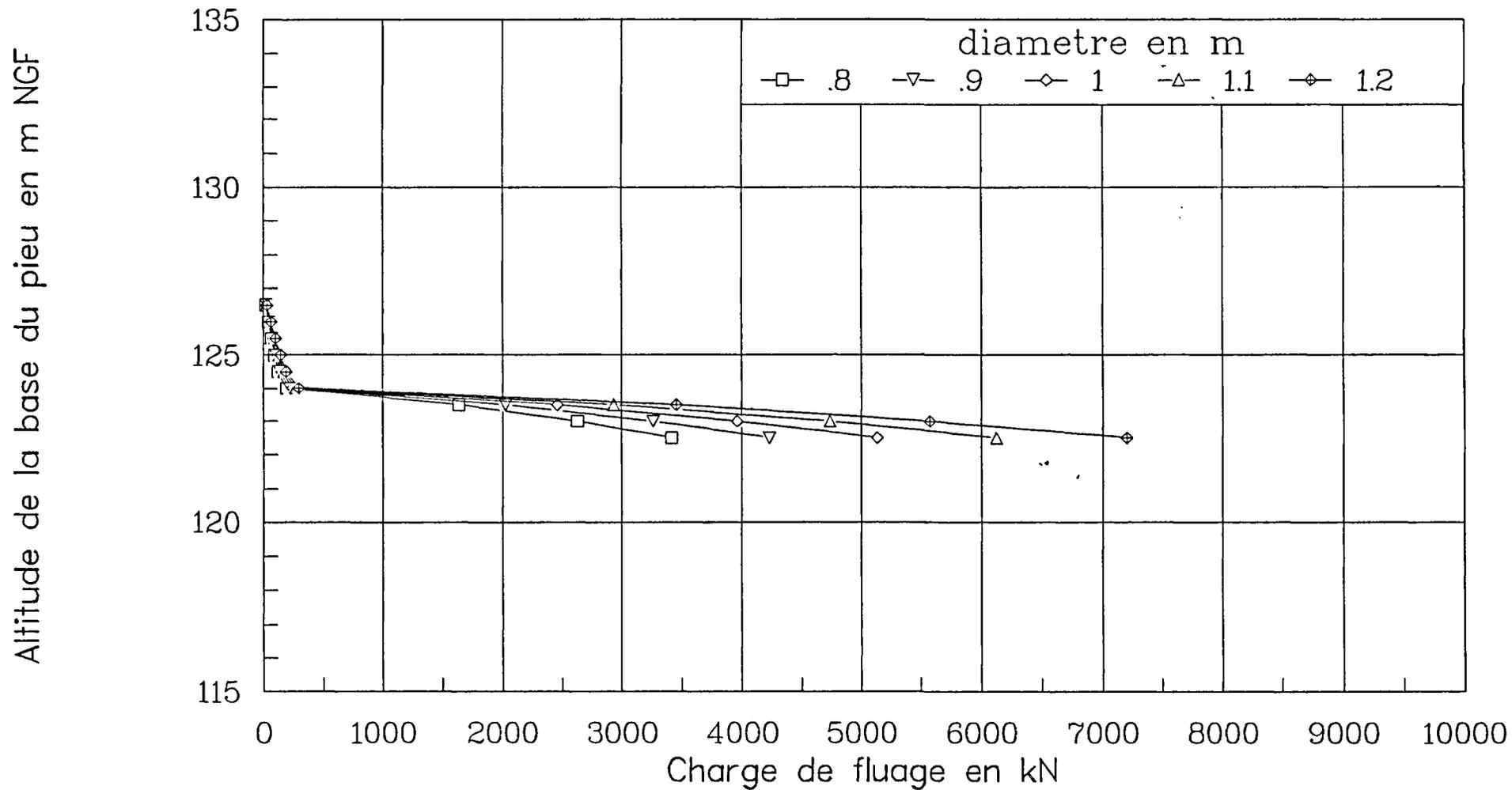
EVOLUTION DE LA CHARGE DE FLUAGE  
EN FONCTION DU DIAMETRE (0,4 a 0,8 m)  
ET DE LA COTE DE LA BASE EN m NGF

SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR5



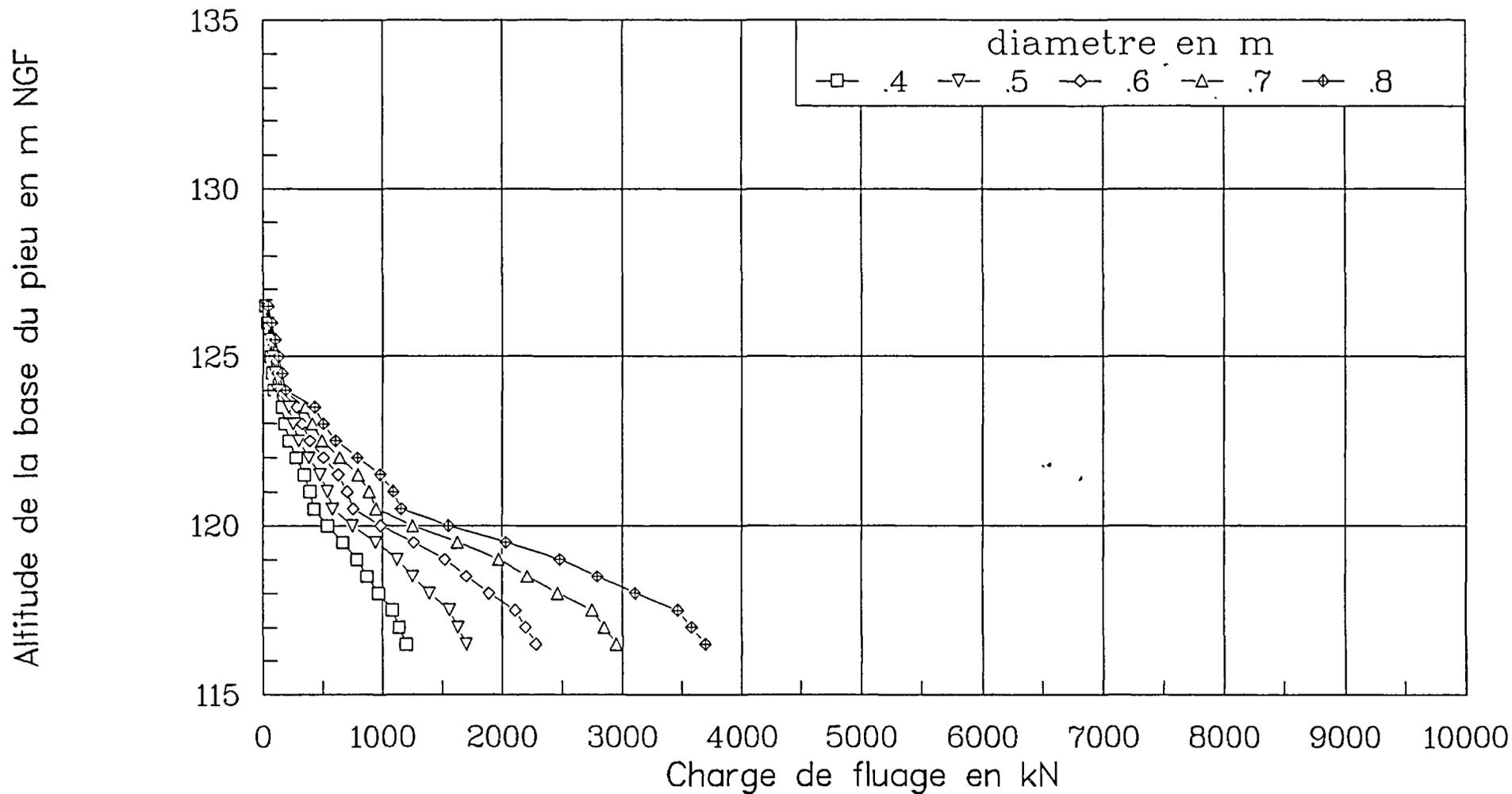
EVOLUTION DE LA CHARGE DE FLUAGE  
EN FONCTION DU DIAMETRE (0,8 a 1,2 m)  
ET DE LA COTE DE LA BASE EN m NGF

SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR5



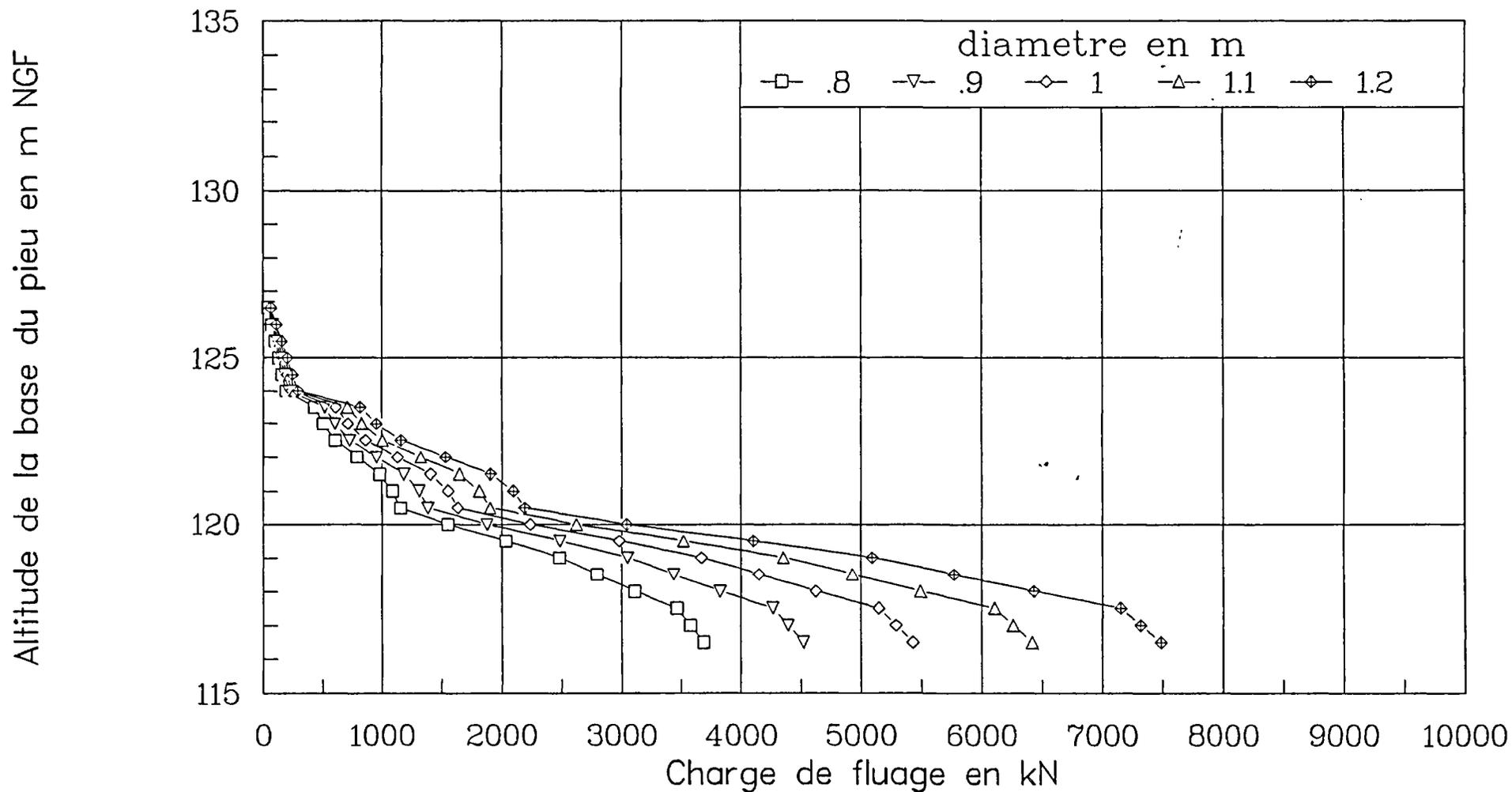
EVOLUTION DE LA CHARGE DE FLUAGE  
EN FONCTION DU DIAMETRE (0,4 a 0,8 m)  
ET DE LA COTE DE LA BASE EN m NGF

SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR6



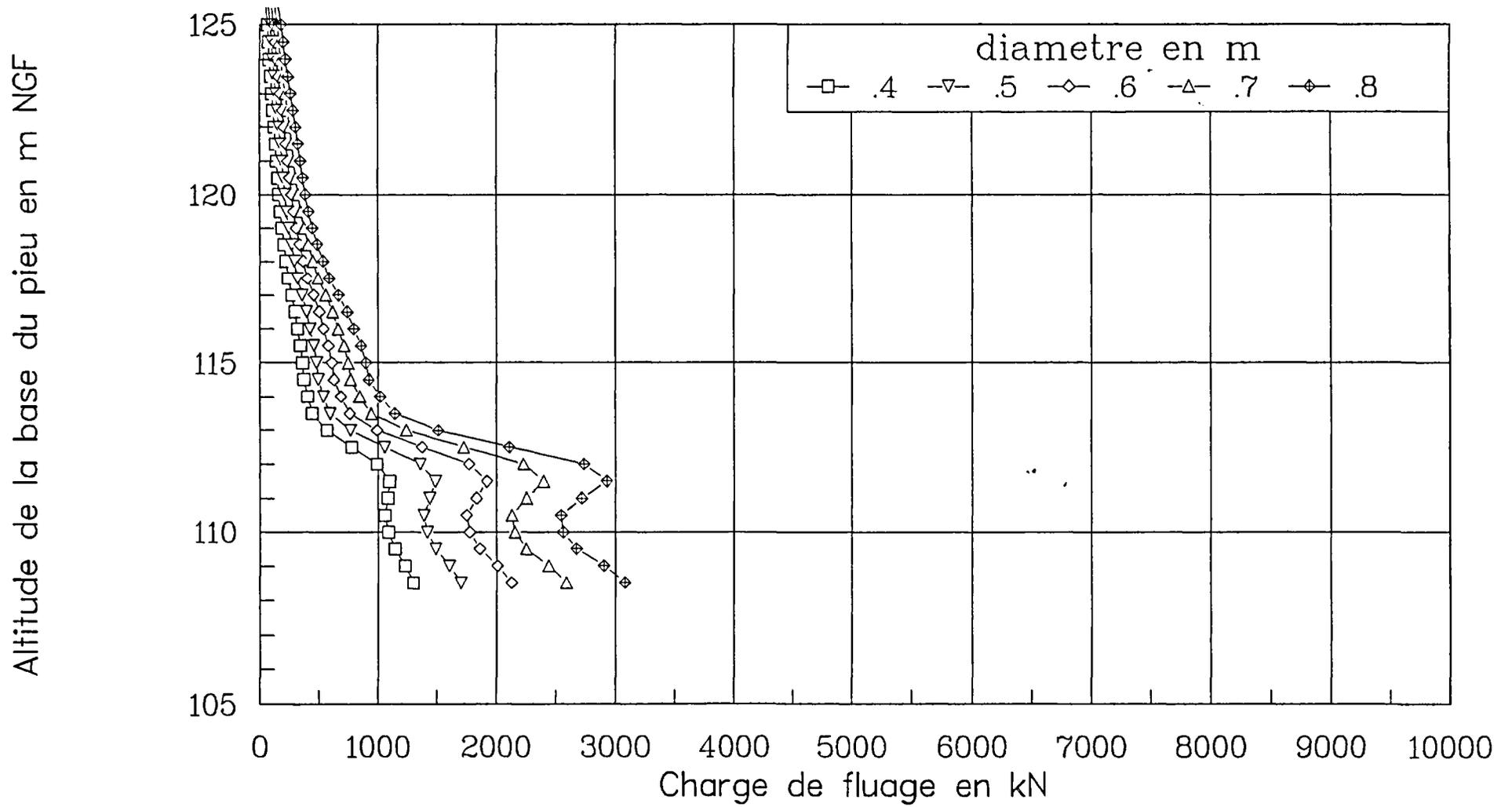
EVOLUTION DE LA CHARGE DE FLUAGE  
EN FONCTION DU DIAMETRE (0,8 a 1,2 m)  
ET DE LA COTE DE LA BASE EN m NGF

SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR6



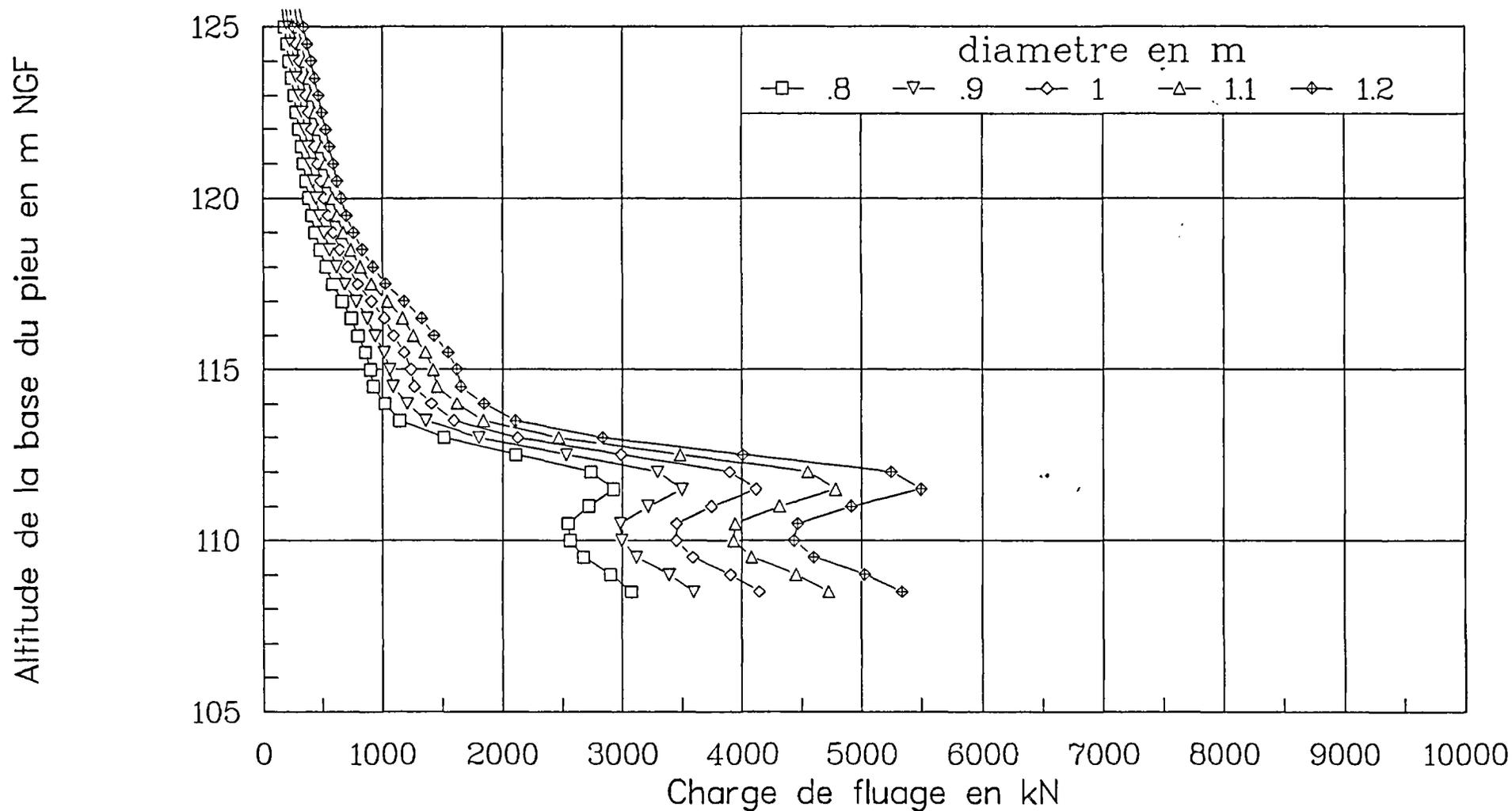
EVOLUTION DE LA CHARGE DE FLUAGE  
EN FONCTION DU DIAMETRE (0,4 a 0,8 m)  
ET DE LA COTE DE LA BASE EN m NGF

SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR7



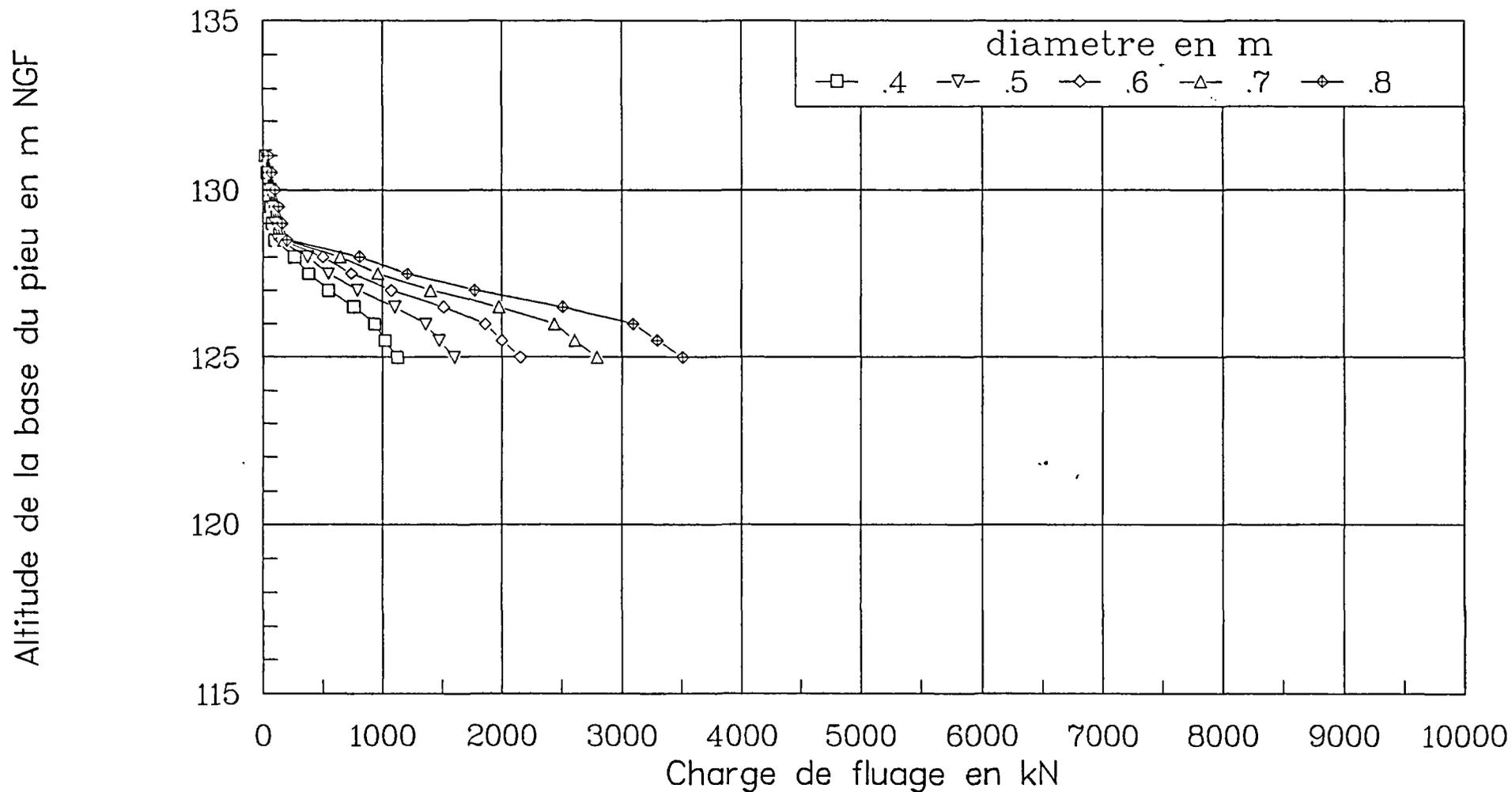
EVOLUTION DE LA CHARGE DE FLUAGE  
EN FONCTION DU DIAMETRE (0,8 a 1,2 m)  
ET DE LA COTE DE LA BASE EN m NGF

SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR7



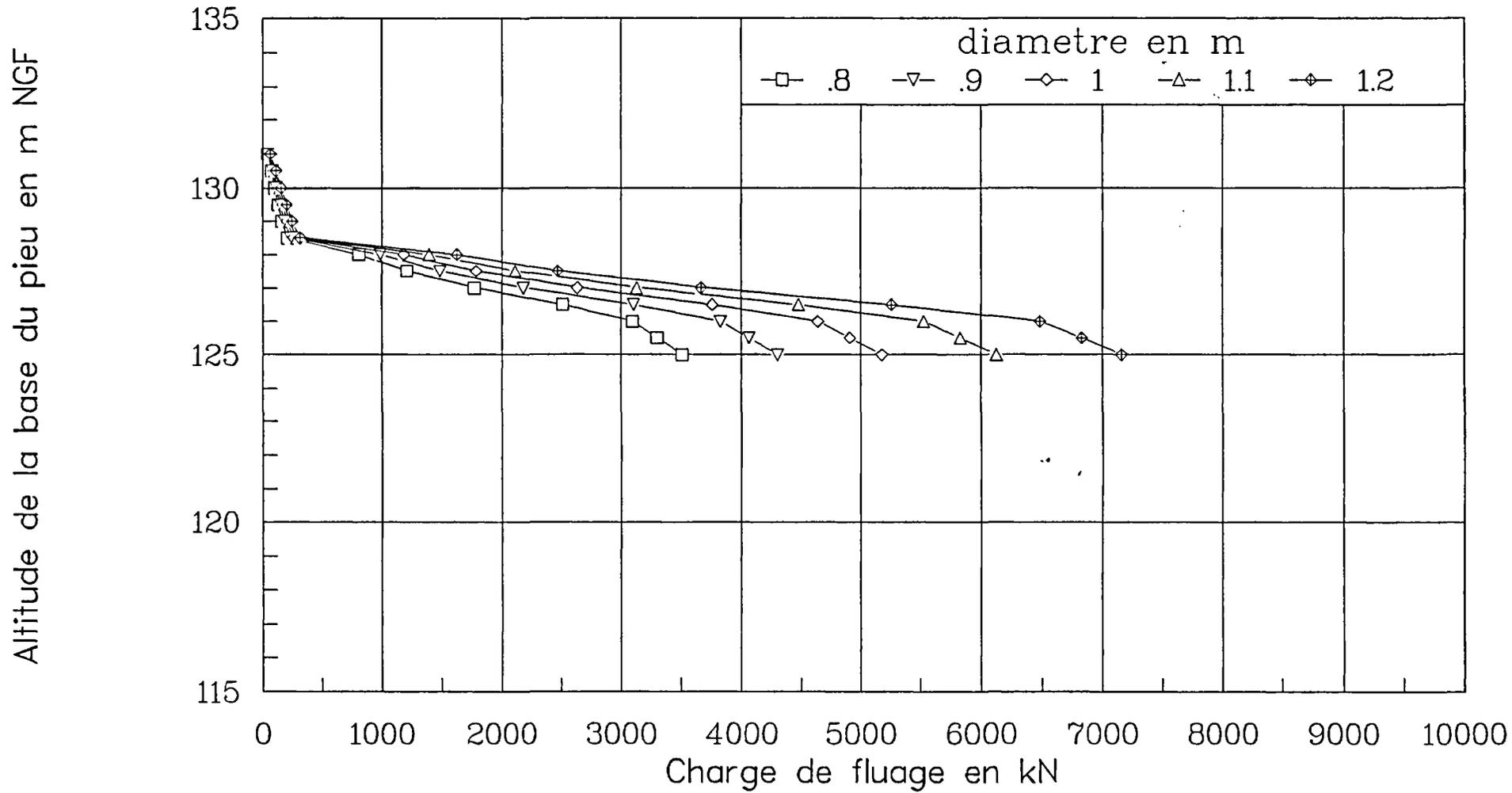
EVOLUTION DE LA CHARGE DE FLUAGE  
EN FONCTION DU DIAMETRE (0,4 a 0,8 m)  
ET DE LA COTE DE LA BASE EN m NGF

SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR8



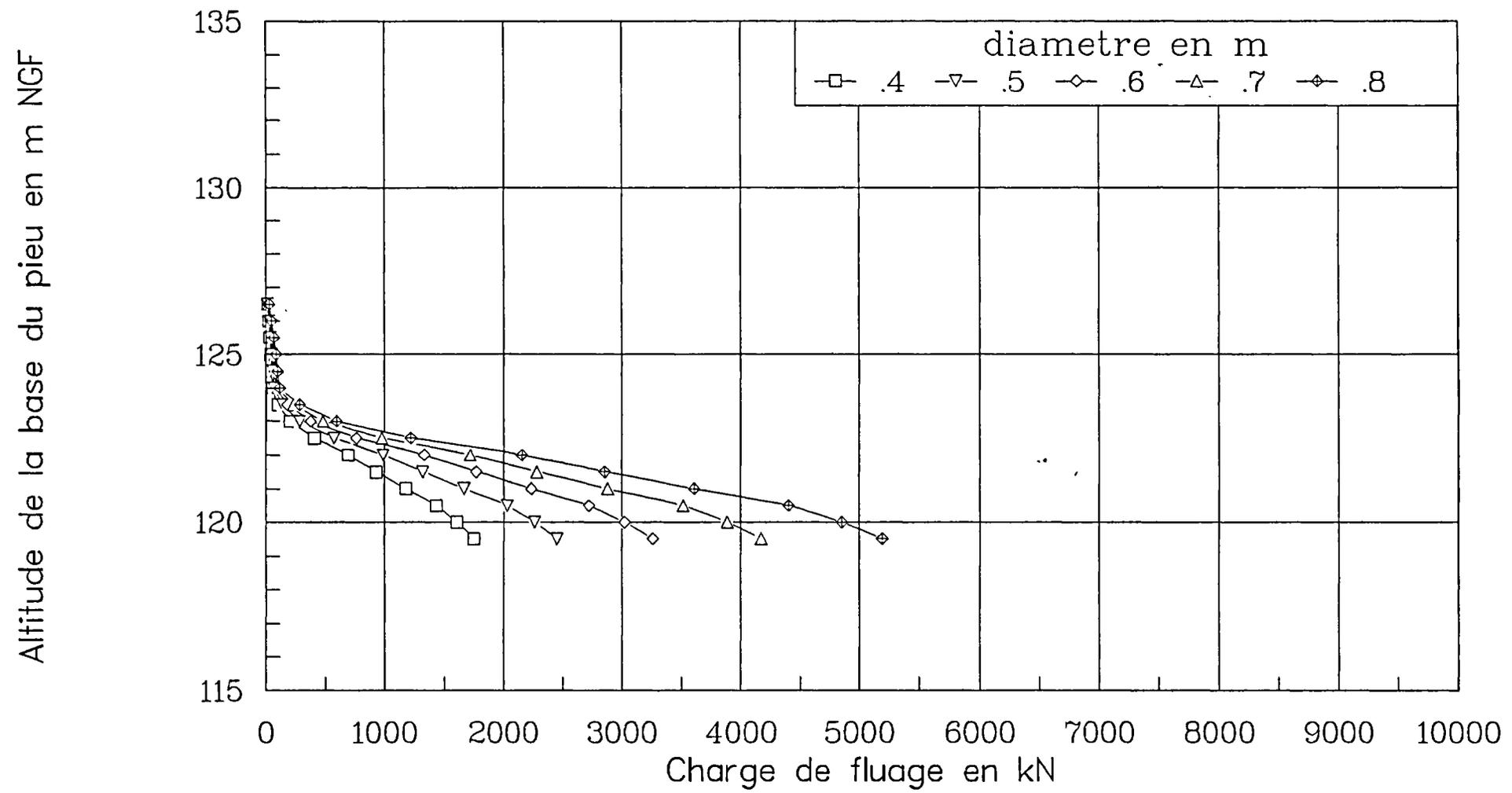
EVOLUTION DE LA CHARGE DE FLUAGE  
EN FONCTION DU DIAMETRE (0,8 a 1,2 m)  
ET DE LA COTE DE LA BASE EN m NGF

SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR8



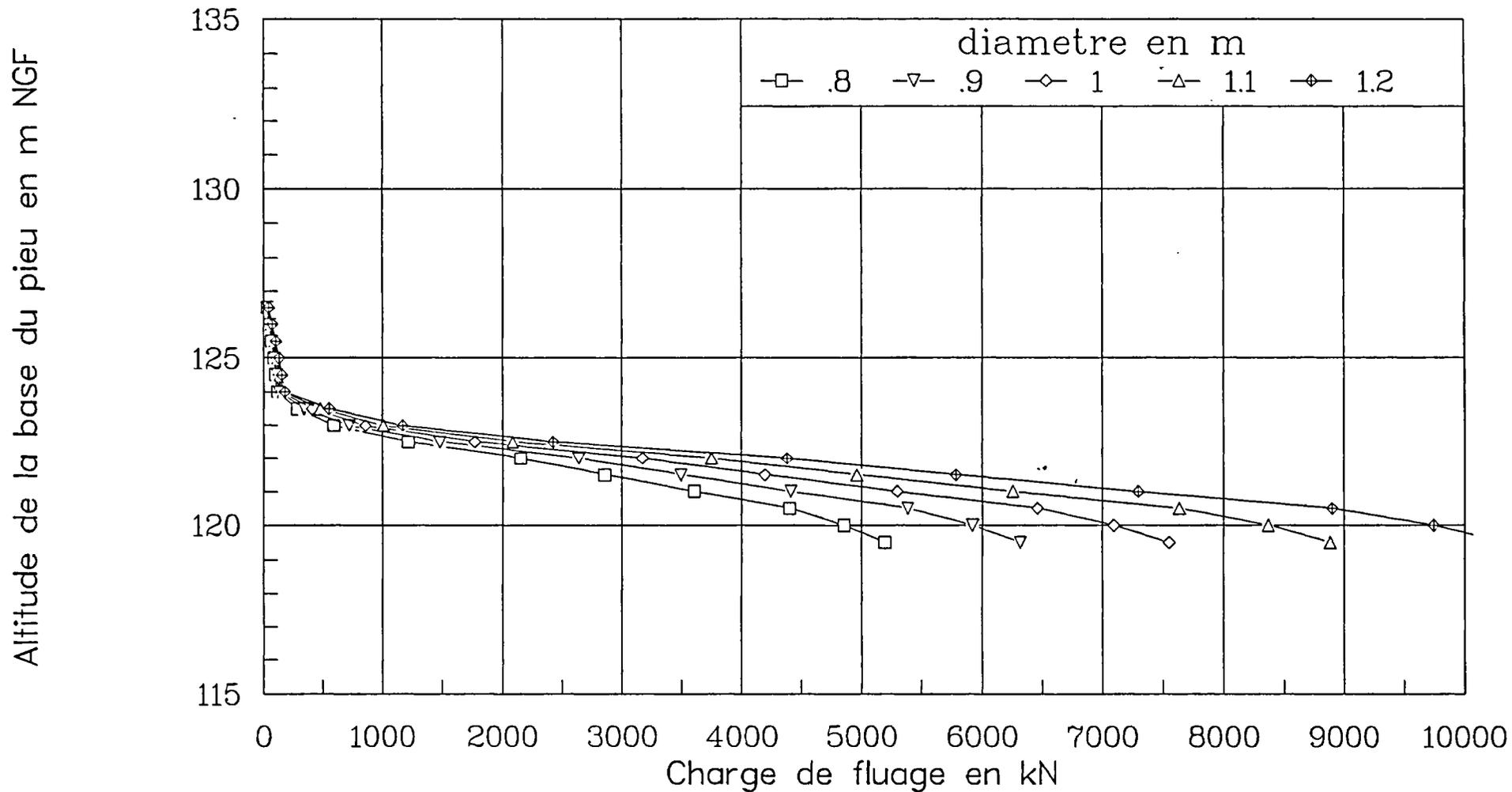
EVOLUTION DE LA CHARGE DE FLUAGE  
EN FONCTION DU DIAMETRE (0,4 a 0,8 m)  
ET DE LA COTE DE LA BASE EN m NGF

SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR11



EVOLUTION DE LA CHARGE DE FLUAGE  
EN FONCTION DU DIAMETRE (0,8 a 1,2 m)  
ET DE LA COTE DE LA BASE EN m NGF

SEM LYCEE - MAUBEUGE (59) - friche Titan Coder - PR11



**R 35052 NPC 4S 92**