

BRETAGNE - PAYS DE LA LOIRE

centre d'études techniques de l'équipement  
de l'ouest

SERVICE EXTÉRIEUR DE L'ÉTAT

Ref: 11-91-53-11-451

ZI DES MALTIERES

53 - EVRON

\*\*\*

RAPPORT GEOTECHNIQUE

LABORATOIRE RÉGIONAL

D'ANGERS



## Sommaire

\*

- 1 - INTRODUCTION
  
- 2 - RECONNAISSANCE DE TERRAIN
  - 2.1 - Intervention sur le terrain
  - 2.2 - Géologie
  - 2.3 - Résultats pressiométriques
  - 2.4 - Hydrologie
  
- 3 - INTERPRETATION
  - 3.1 - Rappel de l'ouvrage
  - 3.2 - Choix des fondations
  - 3.3 - Justification des fondations
  - 3.4 - Dispositions constructives
  
- 4 - CONCLUSION

ANNEXES

oOo

## 1 - INTRODUCTION

A la demande de M. le Maire de la Ville d'EVRON, une étude des sols de fondation a été entreprise par le Laboratoire Régional d'ANGERS à l'emplacement du futur ouvrage suivant :

*Tour de désionisation*

*ZI des Maltières*

*53 - EVRON.*

dont la situation est donnée en annexe 1 (plan échelle au 1/5 000e).

La présente étude géotechnique de l'ouvrage a été effectuée sur le terrain du 25.09.1991 au 27.09.1991 à l'aide de forages pressiométriques.

L'objet de ce rapport est de présenter :

- les résultats de la reconnaissance géologique,
- les valeurs des caractéristiques mécaniques du sol obtenues grâce aux essais géotechniques réalisés sur le terrain en place.
- les conclusions relatives aux fondations de l'ouvrage.

## 2 - RECONNAISSANCE DE TERRAIN

### 2.1 - Intervention sur le terrain

Aux emplacements repérés sur le plan d'implantation en annexe 2, (échelle au 1/500e), il a été effectué :

- 4 forages pressiométriques, notés P1, P2, P3, et P4 en 60 mm de diamètre à 6,50 m de profondeur en général (sauf P2 à 7,50 m de profondeur) et avec essai tous les mètres.

Les feuilles de résultats, annexées à ce rapport, donnent les renseignements suivants :

- la nature des différentes couches rencontrées,
- le type des outils de forage,
- les diagrammes pressiométriques donnant en fonction de la profondeur la pression limite  $p_l$ , la pression de fluage  $p_f$  et le module pressiométrique standard  $E$ ,
- le niveau de la nappe dans les différents forages, si elle a été rencontrée,
- la coupe géotechnique du site, avec la projection des forages sur l'axe défini par les forages P2 et P1 (direction Nord-Sud approximativement),
- la justification des fondations.

Les altitudes m IGN des têtes de forages ont été nivelées à partir d'un repère IGN par les services techniques de la Mairie.

Forage	m NGF
P1	100,90
P2	99,50
P3	100,00
P4	100,50.

- Remarque très importante : Le programme d'édition des annexes n'affiche les altitudes qu'en m NGF : à la place de m NGF il faut donc lire m IGN.

## 2.2 - Géologie

D'après la carte géologique d'EVRON au 1/50 000e, le site est composé des schistes du Briovérien Supérieur, que l'on rencontre sous un faible recouvrement de terre végétale. Ces schistes sont décomposés à altérés.

Les coupes détaillées de terrain par forage sont données en annexes 3 :

Annexe	Forage
3.1	P1
3.2	P2
3.3	P3
3.4	P4

Ces coupes de terrain sont reportées sur la coupe géotechnique en annexe 4 par projection orthogonale des forages sur un axe passant par les forages P2 et P1 suivant une direction Nord-Sud approximativement.

### 2.3 - Résultats pressiométriques

Les résultats pressiométriques sont donnés en annexes 3 sous forme de courbes de pression limite, de pression de fluage et de module en fonction de la profondeur.

Dans les schistes, la pression limite est comprise entre 1,96 et 0,88 MPa pour un module pressiométrique de 5 à 25 MPa. Il est à noter que les valeurs les plus élevées sont obtenues pour les essais à 1 et 2 m de profondeur.

Les courbes de pressions limites sont également portées sur la coupe géotechnique en annexe 4.

### 2.4 - Hydrologie

- En P1, lors de la foration, le forage était sec, 24 heures après la fin du forage, l'eau était à 4,50 m de profondeur et 48 heures après la fin du forage l'eau était à 4,40 m de profondeur par rapport au terrain naturel.
- En P2, lors de la foration le forage était sec, 5 heures après la fin du forage, l'eau était à 7,10 m de profondeur et 48 heures après la fin du forage, l'eau était à 4,30 m de profondeur.
- En P3, lors de la foration le forage était sec, 24 heures après la fin du forage la nappe se situait à 3,55 m de profondeur.
- En P4, en fin de forage, l'eau était à 6 m de profondeur.

## 3 - INTERPRETATION

### 3.1 - Rappel de l'ouvrage

Il est envisagé de construire une tour de désionisation sur la zone industrielle d'EVRON, au Nord de l'agglomération. Le terrain étudié comporte deux parcelles situées juste au Sud au ruisseau des grandes portes. Les forages P1, P2 et P3 ont été effectués sur la parcelle Ouest et la parcelle Est n'a fait l'objet que du forage P4. L'objectif de l'étude est de rechercher une zone d'implantation éventuellement préférentielle à partir des résultats des quatre forages pressiométriques.

### 3.2 - Choix des fondations

Compte tenu de la nature et des caractéristiques mécaniques du sol de fondation, la tour de désionisation pourra être fondé superficiellement sur semelles.

On envisage ci-après des semelles filantes de 0,50 - 1,00 - 1,50 ou 2,00 m de largeur, établies à partir de 1 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

### 3.3 - Justification des fondations

#### - Méthode de calcul

Les fondations superficielles sur semelles sont justifiées à partir des résultats pressiométriques suivant les recommandations du "FOND 72" Octobre 72. SETRA LCPC. Une note technique sommaire en annexe 5.1.3 rappelle le principe de la méthode.

Pour une ou plusieurs largeurs de semelles et pour une ou plusieurs profondeurs, le programme de calcul donne par appui :

- la contrainte admissible  $q_a$  (MPa),
- la pression limite équivalente, le facteur de portance et le coefficient réducteur (pour semelle dans un talus),
- le tassement de l'appui sous la contrainte admissible  $q_a$  et sous une contrainte unitaire de 0,1 MPa (1 bar),
- le module de déformation différée  $E_{sol}$  (MPa),
- le module de réaction verticale  $k$  (MPa/m).

#### - Calculs

Le rappel des données et les résultats des calculs sont fournis par forage par les annexes 5 :

- annexes 5.1.1 et 5.1.2 pour le forage P1
- annexes 5.2.1 et 5.2.2 pour le forage P2
- annexes 5.3.1 et 5.3.2 pour le forage P3
- annexes 5.4.1 et 5.4.2 pour le forage P4.

D'après les résultats fournis par l'annexe 5, les semelles au droit des 4 forages pressiométriques pourront être fondées avec une contrainte admissible que l'on limitera à 0,3 MPa (3 bars) pour des semelles de 1 m de largeur approximativement établies au minimum à 1 m de profondeur par rapport au terrain naturel.

On rappelle qu'il faut lire m IGN au lieu de m NGF dans les annexes 5.

Les tassements absolus sous cette contrainte admissible seront de l'ordre de 1 cm et les tassements différentiels seront négligeables.

Sur la surface inscrite dans les quatre forages pressiométriques, les résultats obtenus ne dégagent pas de zone préférentielle.

### 3.4 - Dispositions constructives

Les terrassements des fouilles des appuis pourront être réalisés à la pelle mécanique avec des parois pratiquement verticales dont la stabilité à court terme devrait être assurée.

Bien que la nappe ne sera pas rencontrée pour les fondations superficielles, le sol étant sensible à l'eau et au remaniement, le béton de propreté devra être coulé dès l'ouverture des fouilles.

### 4 - CONCLUSION

Le sol de fondation de la future tour de désionisation à construire dans la ZI d'EVRON se compose des schistes du Briovérien décomposés à altérés que l'on rencontre sous un faible recouvrement de terre végétale.

Les caractéristiques pressiométriques sont plus élevées sur les deux premiers mètres qu'en profondeur.

Il est envisagé de réaliser une tour de trois étages sur la zone délimitée par les quatre forages pressiométriques P1 à P4. L'objectif de l'étude est de rechercher une éventuelle zone préférentielle d'implantation de l'ouvrage.

D'après les résultats pressiométriques, il sera possible de fonder la tour sur des semelles de l'ordre de 1 m de largeur avec une contrainte admissible que l'on limitera à 0,3 MPa (3 bars) pour des semelles établies dès 1 m de profondeur par rapport au terrain naturel. On rappelle qu'il faut lire m IGN au lieu de m NGF sur toutes les annexes.

Sous cette contrainte admissible, les tassements absolus seront faibles, de l'ordre de 1 cm et les tassements différentiels seront négligeables.

Les résultats des calculs ne mettent pas en évidence de zone d'implantation préférentielle.

Les terrassements des fouilles des semelles pourront être réalisés à la pelle mécanique, avec des parois pratiquement verticales. Bien que la nappe ne sera pas rencontrée pour des semelles superficielles, le sol étant sensible à l'eau et au remaniement, le béton de propreté devra être coulé dès l'ouverture des fouilles.

\* \* \* \* \*

- 8 OCT. 1991

L'Ingénieur Responsable,

Le Directeur Adjoint,



D. CHAPUT



H. HAVARD



CHANTIER : ZI DES MALTIERES  
53 - EVRON

### Annexes

- 1 - Plan de situation
- 2 - Plan d'implantation 1/500
- 3 - Forages pressiometriques P1 a P4
- 4 - Coupe geotechnique
- 5 - Justification de fondations sur semelles

### REMARQUE IMPORTANTE

Sur toutes les annexes, lire mIGN au lieu de mNGF

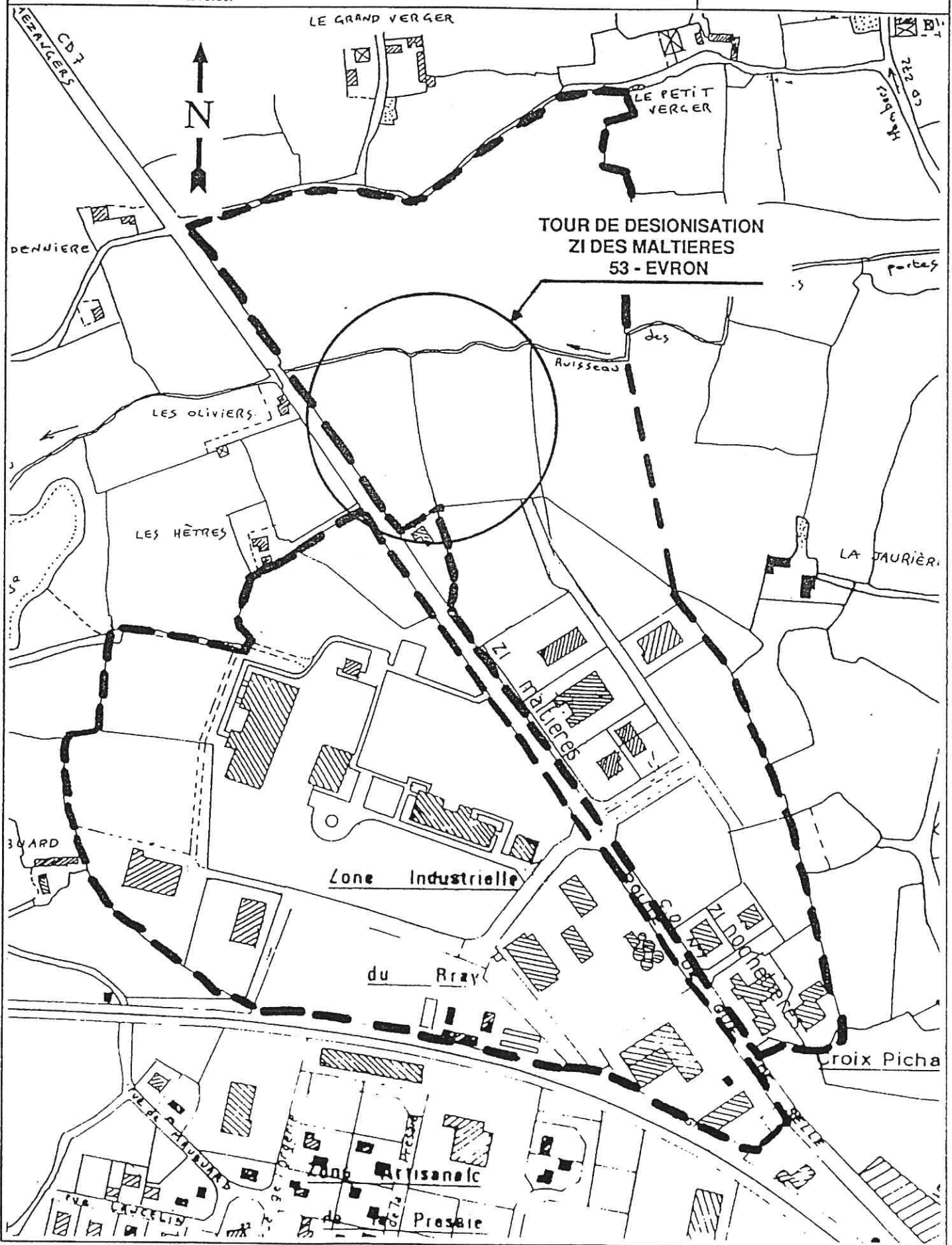
# PLAN DE SITUATION

Ref: 11-91-53-11-451

Annexe: 1

CHANTIER: ZI DES MALTIERES  
53 - EVRON

Echelle: 1/5000e

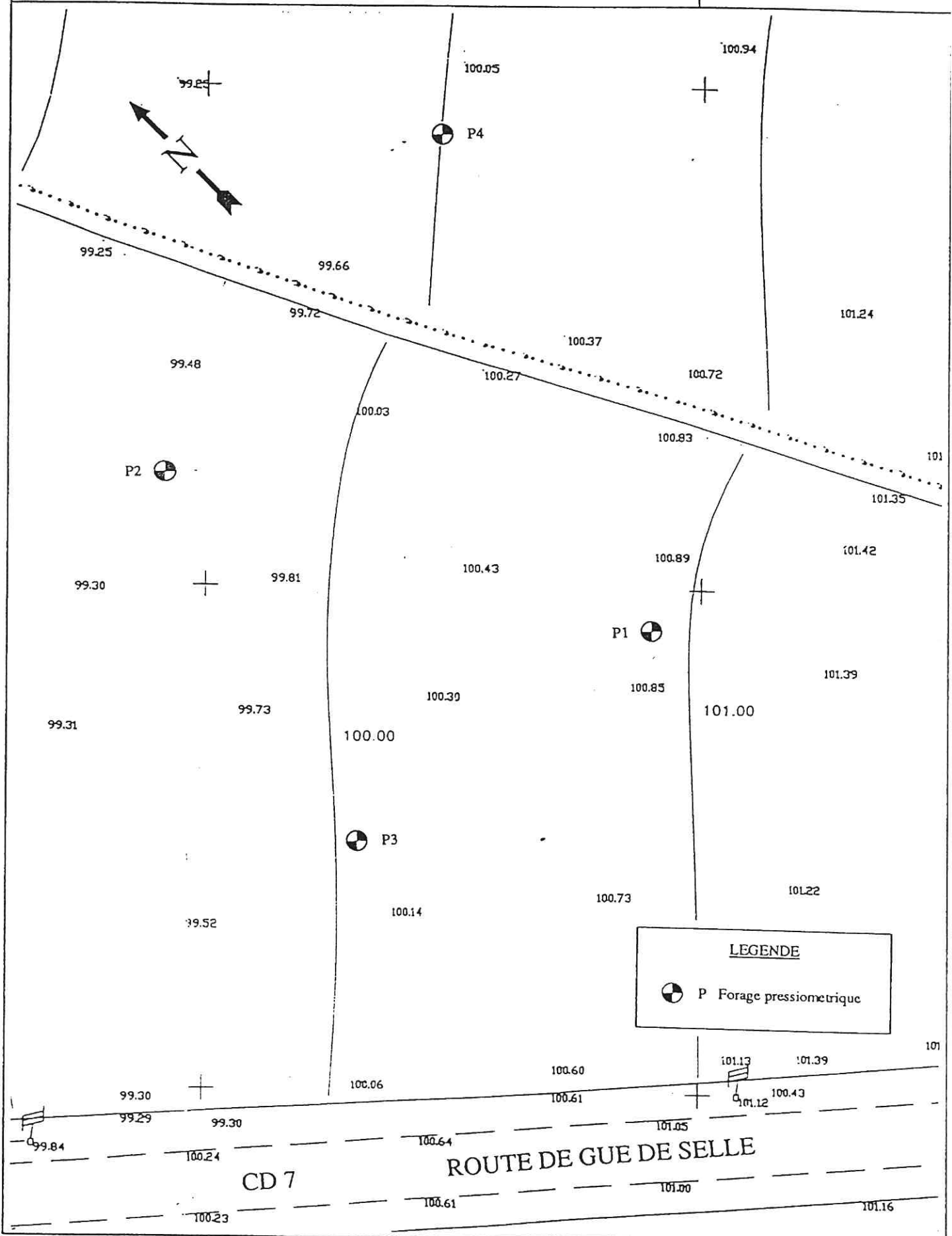


# PLAN D'IMPLANTATION

Ref: 11-91-53-11-451  
Annexe: 2

CHANTIER: ZI DES MALTIERES  
53 - EVRON

Echelle: 1/500e



# FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

NORME : NF P 94 - 110

Ref : 11-91-53-11-451

Annexe : 3.1

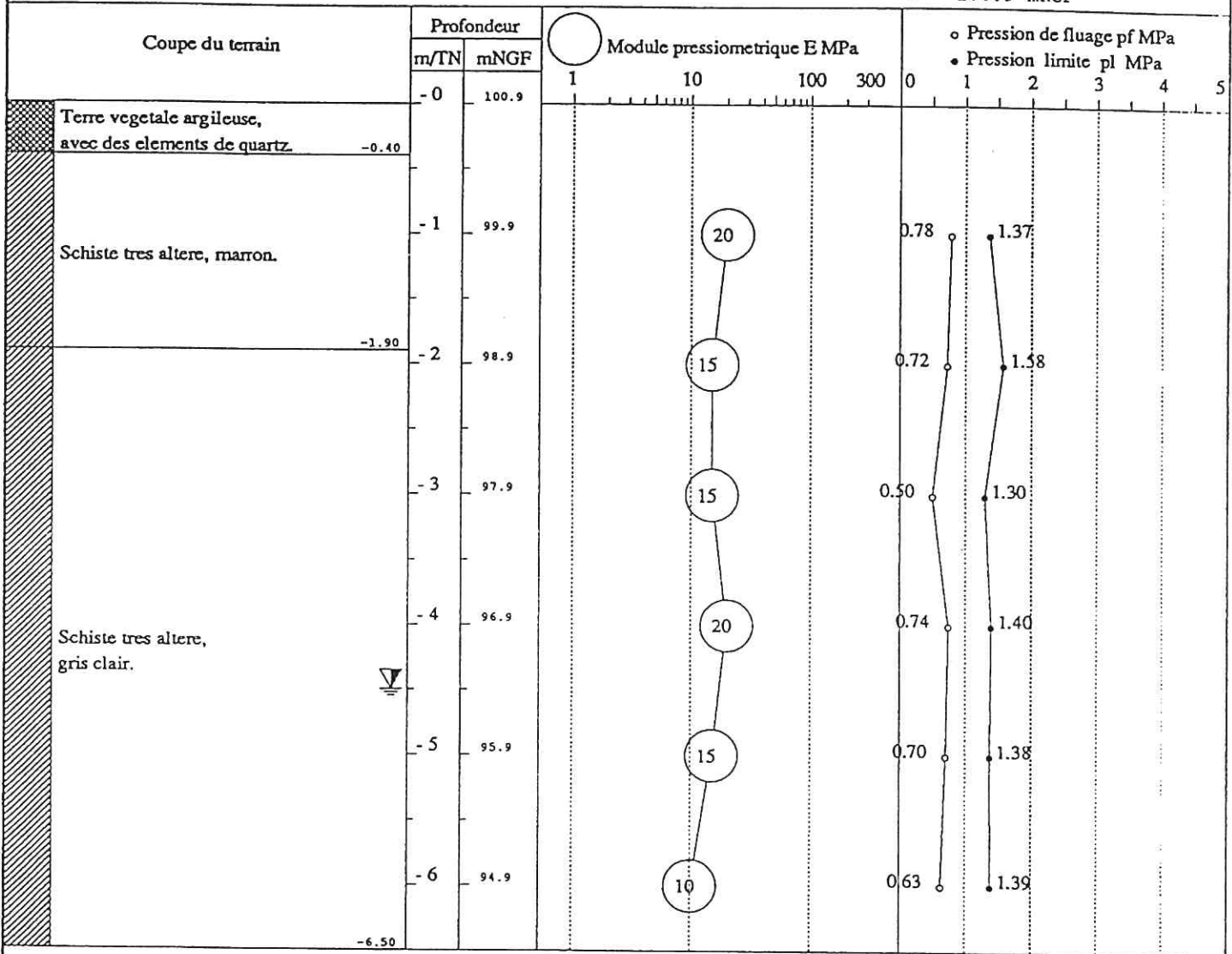
(1/1)

CHANTIER : ZI DES MALTIERES  
53 - EVRON

Forage : P1

Date : 25/09/91

Z = 100.9 mNGF



Nappe : -4.50 m/TN

Sondeuse : D 9000 MENARD

Outils :

0.00 -6.50 m : Tarière 2''1/4.

# FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

NORME: NFP 94 - 110

Ref: 11-91-53-11-451

Annexe: 3.2

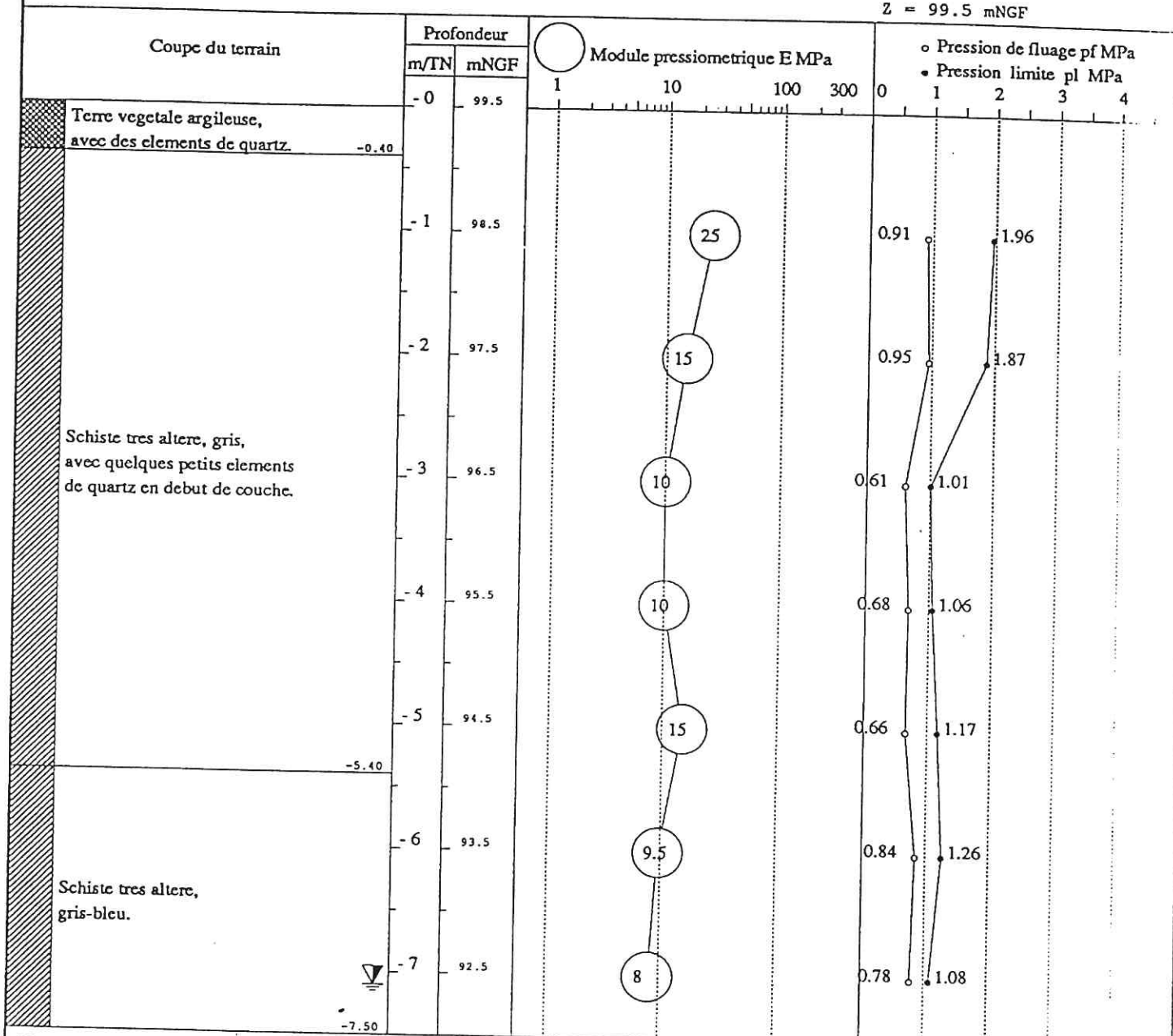
(1/1)

CHANTIER: ZI DES MALTIERES  
53 - EVRON

Forage: P2

Date: 26/09/91

Z = 99.5 mNGF



Nappe: -7.10 m/TN

Sondeuse: D 9000 MENARD

Outils:

0.00 - 7.50 m: Tariere 2''1/4.

# FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

NORME: NFP 94 - 110

Ref: 11-91-53-11-451

Annexe: 3.3

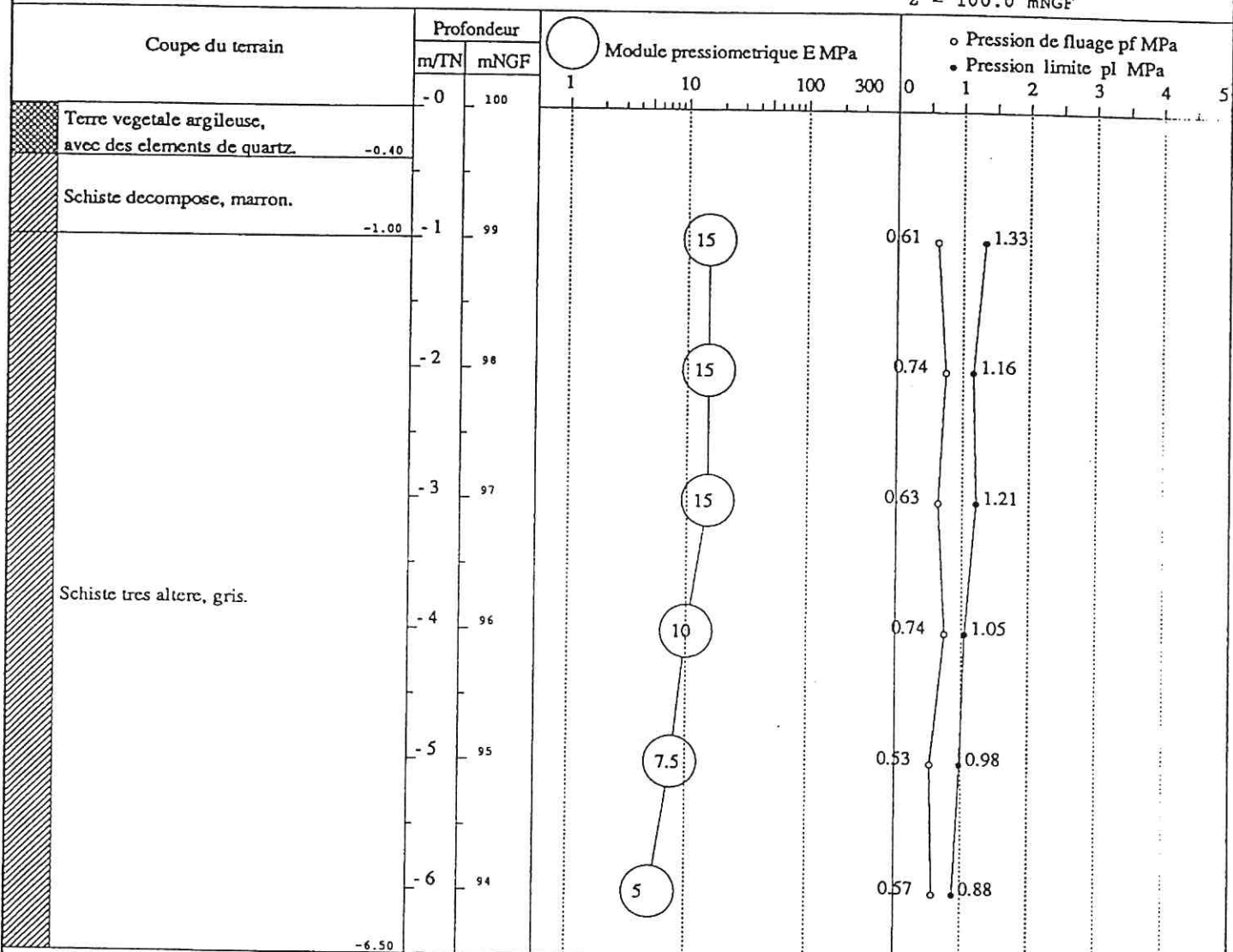
(1/1)

CHANTIER: ZI DES MALTIERES  
53 - EVRON

Forage: P3

Date: 26/09/91

Z = 100.0 mNGF



Nappe: non reperee

Sondeuse: D 9000 MENARD

Outils:

0.00 -6.50 m: Tariere 2''1/4.

# FORAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

NORME: NF P 94 - 110

Ref: 11-91-53-11-451

Annexe: 3.4

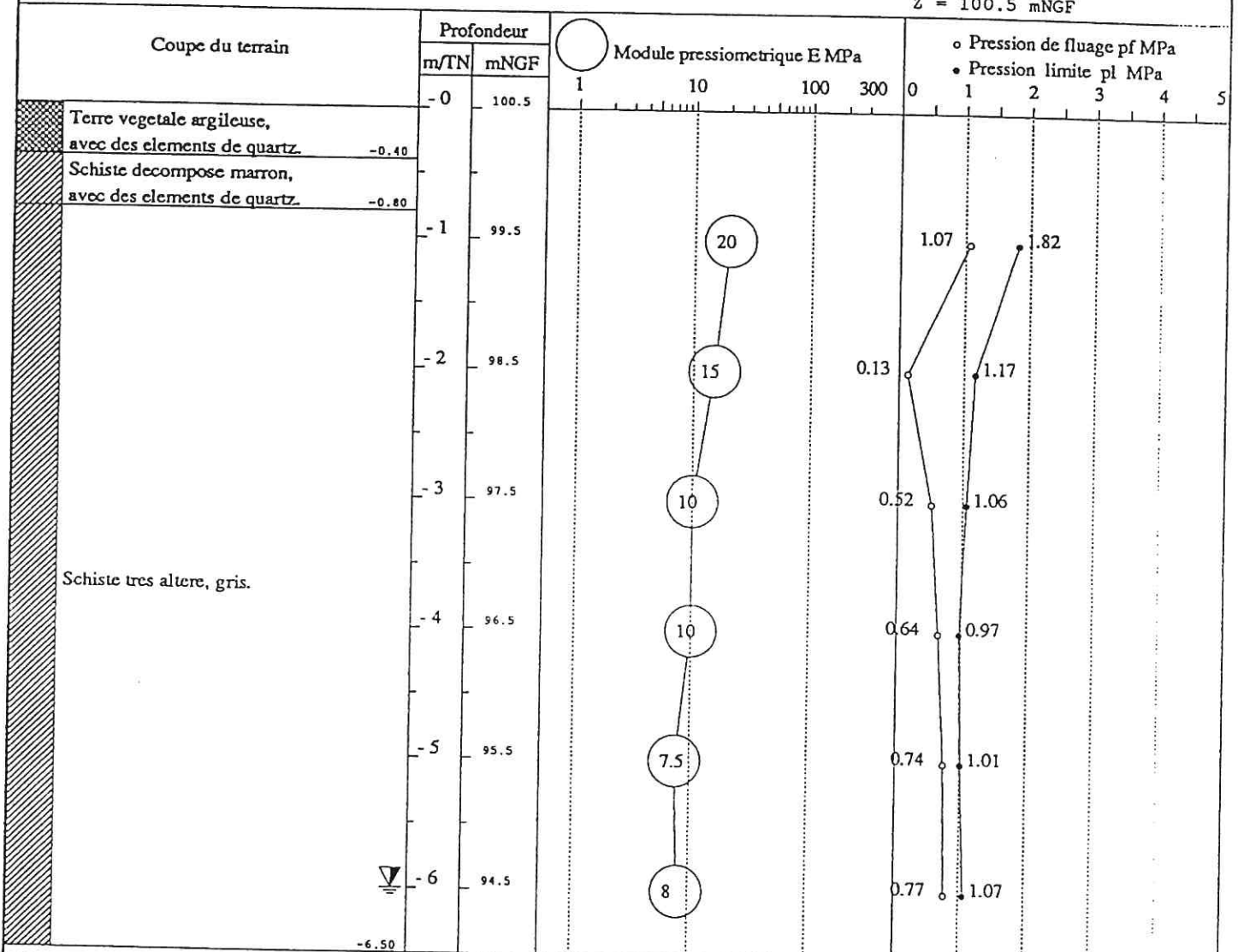
(1/1)

CHANTIER: ZI DES MALTIERES  
53 - EVRON

Forage: P4

Date: 27/09/91

Z = 100.5 mNGF



Nappe: -6.00 m/TN






























Sondeuse: D 9000 MENARD

Outils:

0.00 -6.50 m: Tariere 2''1/4.

# SYMBOLES GEOTECHNIQUES

Ref : 11-91-53-11-451  
Annexe : 3.5

	Maçonneries		Grave limoneuse
	Remblai		Grave mal graduee
	Terre vegetale		Grave bien graduee
	Argile peu plastique		Marnes
	Argile tres plastique		Calcaire
	Limon peu plastique		Gres
	Limon tres plastique		Conglomerat ou poudingue
	Sol moyennement organique		Quartzite
	Sol tres organique		Schiste
	Sable argileux		Micaschiste
	Sable limoneux		Gneiss
	Sable mal gradue		Granite
	Sable bien gradue		Diorite
	Grave argileuse		Vide
	Nappe		