



144, route des Vernes - BP 10015  
74371 PRINGY CEDEX  
Tel : 04.50.09.46.60 - Fax : 04.50.09.60.08  
Mail : [secretariat@sol-etude.fr](mailto:secretariat@sol-etude.fr)  
Site web : [www.sol-etude.fr](http://www.sol-etude.fr)

**Affaire n° : 14087**

**CENTRE COMMERCIAL INTERMARCHÉ**

**25 L'ISLE SUR LE DOUBS**

**ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION  
PHASE AVANT-PROJET (AVP)**

*Cette étude a été faite à la demande de IMMO MOUQUETRAIRES pour le compte de L'IMMOBILIERE EUROPEENNE DES MOUSQUETAIRES.*

*Sur un terrain situé à L'ISLE SUR LE DOUBS (25), nous avons procédé à une reconnaissance géologique et géotechnique afin de définir les propriétés physiques et mécaniques des sols en vue de la construction d'un centre commercial Intermarché.*

*Cette étude a été menée de la manière suivante :*

- 1) enquête géologique*
- 2) sondages à la tarière hélicoïdale*
- 3) essais de pénétration*
- 4) forages pressiométriques*
- 5) tests de perméabilité*

*Le présent rapport rend compte des résultats obtenus, de leur interprétation et des conclusions qui en découlent pour le choix d'un système de fondations adapté aux caractéristiques géotechniques du sol (mission géotechnique normalisée G2 AVP au sens de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013).*

*Nous recommandons que la mission G2 phase AVP soit complétée par une mission G2 phase projet et G2 phase DCE/ACT, puis par les missions G3 (études et suivis géotechniques d'exécution) et G4 (supervision géotechnique d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours d'exécution ou après réception des ouvrages.*

*SOL ETUDE reste à la disposition du Maître d'Ouvrage et de la maîtrise d'œuvre, pour l'exécution de ces missions complémentaires.*

*L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les "Conditions d'utilisation du présent document" données en fin de rapport.*

## **I) DESCRIPTION DU SITE ET DU PROJET**

### **1) Situation**

Le terrain à construire est situé avenue Foch à l'Isle sur le Doubs (25). Il correspond aux parcelles cadastrées n° 163, 164, 182, 227, 228, 258, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301 et 302, section AI.

### **2) Topographie**

Le terrain est quasiment plat avec quelques variations topographiques entre les altitudes 290.00 et 291.00 NGF.

### **3) Zone d'influence géotechnique (ZIG)**

"Définition NFP 94-500 : volume de terrain au sein duquel il y a interaction avec l'ouvrage ou l'aménagement du terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et l'environnement (sols et ouvrages avoisinants). Sa forme et son extension sont spécifiques à chaque site et à chaque ouvrage ou aménagement de terrain."

Le terrain est actuellement occupé par deux bâtiments : un magasin Intermarché au nord et une ancienne usine Japy au sud.

Ces bâtiments sont destinés à être démolis. Il existe des réseaux enterrés associés à ces constructions. Nous ne connaissons pas le système de fondation des existants.

### **4) Projet**

#### **a) Nature**

Le projet consiste en la construction de deux grandes surfaces : Intermarché à la place de l'usine Japy et Bricomarché à la place de l'Intermarché, et des moyennes surfaces (cellules commerciales implantées au sud). Seront associés à ces bâtiments des voiries lourdes et légères, des parkings VL et une station-service. La desserte de cette zone depuis l'avenue Foch impose l'exécution d'un rond-point. A l'est, il est prévu une cuve et un local sprinkler.

#### **b) Adaptation au sol**

Le calage altimétrique des bâtiments n'est pas encore figé (A NOUS COMMUNIQUER).

c) Descentes de charges

Elles seront de type ponctuel et linéaire mais ne nous ont pas été communiquées.

d) Surcharges d'exploitation

Non communiquées. Nous avons pris comme hypothèses (à confirmer) :

- ventes :  $1.5 \text{ T/m}^2$ , poids du dallage compris
- réserves :  $2 \text{ T/m}^2$ , poids du dallage compris

5) Documents communiqués

- plan masse 4<sup>ème</sup> variante avec fond PPRn risque inondation
- plan topographique avec fond PPRn risque inondation

6) Documents à nous fournir

- calage altimétrique du projet
- descentes de charges

7) Programme d'investigations

- neuf sondages visuels à la pelle tarière hélicoïdale
- onze essais de pénétration dynamique type B (NF P 94-115)
- six forages destructifs avec essais pressiométriques (NF P 94-110)
- trois tests de perméabilité

## II) GEOLOGIE ET HYDROLOGIE

### 1) Géologie

D'après la carte géologique au 1/50000 de Montbéliard, le terrain est situé sur des alluvions fluviales récentes du Doubs et de ses affluents (Fz) reposant sur un substratum calcaire de l'oxfordien supérieur : faciès rauracien oolithique et récifal (J6) plus ou moins profondément enfoui.

### 2) Géomorphologie

Le terrain est quasiment plat. Il ne montre aucun signe d'instabilité et les bâtiments existants à démolir ne présentent pas de désordre visible. Toute la partie sud du terrain est actuellement en friche avec une végétation dense (cf. photographies annexées).

### 3) Hydrologie

Le régime hydrologique du site est lié aux eaux de ruissellement et aux circulations aquifères intra alluvionnaires, selon des cheminements diffus et imprévisibles.

Le régime hydrologique du site est lié à la nappe aquifère d'accompagnement du Doubs dont le niveau piézométrique se situe entre 4.00 m et 5.00 m de profondeur sous TN. Un piézomètre est signalé sur le plan topographique au sud mais n'a pas pu être exploité.

Des venues d'eau non stabilisées ont été observées aux profondeurs et altitudes suivantes (sous TN) :

| Sondage | Profondeur | Altitude | Sondage | Profondeur | Altitude |
|---------|------------|----------|---------|------------|----------|
| T3      | -4.00 m    | 286.39 m | SPR1    | -5.00 m    | 285.37 m |
| T4      | -4.00 m    | 286.53 m | SPR2    | -4.00 m    | 286.81 m |
| T5      | -3.80 m    | 286.44 m | SPR3    | -5.00 m    | 285.62 m |
| P3      | -2.00 m    | 288.20 m | SPR4    | -6.80 m    | 283.57 m |
| P4      | -4.60 m    | 285.88 m | SPR6    | -3.50 m    | 286.19 m |

Mis à part quelques circulations dans les alluvions, le niveau d'eau moyen correspondant à la nappe d'accompagnement du Doubs est proche de 286.00 m.

**N.B.** : les niveaux d'eau (ou l'absence d'eau) mentionnés dans le présent rapport correspondent à des relevés ponctuels (non stabilisés) effectués dans les sondages au moment de leur exécution. Ils ne traduisent en aucun cas les caractéristiques à long terme d'une nappe aquifère éventuelle, dont les fluctuations (BE, HE, EE) ne pourront être déterminées qu'à partir d'une étude hydrologique détaillée (suivi piézométrique).

#### **4) Sismicité**

*Paramètres à retenir :*

- *Zone de sismicité : 3 (modérée)*
- *Bâtiment de catégorie : III*
- *Classe de sols : D sur B puis sur A*
- *Coefficient de sols :  $S = 1.6$  à  $1$*
- *Coefficient d'importance :  $\gamma_I = 1.2$*
- *Accélération nominale modifiée :  $A_{gr} = 1.1 \text{ m/s}^2$*

*Liquéfaction : la nature et les propriétés géomécaniques des sols du site permettent d'écarter tout risque de liquéfaction.*

*On rappellera que les décrets n° 2010-1254 et n° 2010-1255 sont entrés en vigueur le 1<sup>er</sup> mai 2011.*

#### **5) Risques naturels**

*Le Maître d'Ouvrage ou l'équipe de Maîtrise d'Œuvre veilleront à se rapprocher de la Mairie ou des services du RTM, afin de savoir si la commune intéressée fait l'objet d'un Plan de Prévention des Risques Naturels, et de connaître le type de zone (aléa géotechnique et/ou hydrologique) qui conditionnera les règles d'utilisation des sols et celles relatives aux constructions (obligatoires ou recommandées).*

*La commune de l'Isle sur le Doubs est située dans le périmètre d'un PPRn pour le risque inondation. La carte réglementaire et la carte des aléas montrent que le site est concerné par les crues du Doubs (crue centennale à 289.93 m), avec une partie du site en zone rouge d'aléa fort, en zone orange d'aléa moyen, en zone jaune d'aléa faible et en zone blanche hors aléa.*

*Remarque : le calage altimétrique du projet doit donc tenir compte du zonage PPRi.*

*On rappellera que le terrain est situé entre le lit majeur du Doubs à l'ouest et le canal du Rhône au Rhin à l'est.*

### **III) RESULTATS DES RECONNAISSANCES**

#### **1) Sondages à la tarière hélicoïdale**

Neuf sondages ont été réalisés afin de visualiser la nature du proche sous-sol et les éventuelles venues d'eau.

Les coupes observées sont données en annexe.

#### **A RETENIR (de haut en bas)**

→ Une couche de surface représentée soit par des remblais argilo-gravelo-sableux avec un peu de démolition (cf. T1), soit de l'enrobé posé sur une couche de forme sablo-graveleuse. Les épaisseurs varient entre 0.50 m et 0.70 m pour la structure de voirie, et 1.50 m pour la zone remblayée (friche T1).

→ Un complexe argileux, plastique, plus ou moins vasard, gris à verdâtre, avec des niveaux argilo-sablo-graveleux bruns, contenant localement des déchets de briques et des blocs, qui correspondent à des terrains plus ou moins remaniés (remblais). Cette formation a été reconnue jusque vers 4.00 m de profondeur (cf. T1, T2, T3, T4, T5, T6 et T9).

→ Une assise argilo-gravelo-sableuse brune, beige à grise, plus compacte.

→ La présence d'eau a été repérée vers -4.00 m sous TN au droit de T3, T4 et T5.

#### **2) Essais de pénétration**

Onze essais de pénétration ont été exécutés avec un pénétromètre dynamique type B (GEOTOOL), afin de déterminer la compacité et la capacité portante des terrains meubles constituant le proche sous-sol.

On peut interpréter les diagrammes annexés de la manière suivante :

#### **Essai P1 (290.92 m)**

- de 0.00 m à 0.60 m : ensemble compacté,  $q_d > 10$  MPa
- de 0.60 m à 1.20 m : niveau assez compact,  $q_d > 4$  MPa
- de 1.20 m à 5.60 m : ensemble peu consistant,  $q_d < 2$  MPa, avec une passée graveleuse vers -4.50 m
- de 5.60 m à 7.00 m : soubassement très compact,  $q_d > 24$  MPa, avec refus de pénétration

### Essai P2 (290.44 m)

- de 0.00 m à 0.60 m : *niveau induré,  $q_d > 5$  MPa*
- de 0.60 m à 2.20 m : *ensemble peu consistant,  $q_d = 2$  MPa*
- de 2.20 m à 3.00 m : *couche graveleuse très compacte,  $q_d > 20$  MPa*

### Essai P3 (290.20 m)

- de 0.00 m à 0.60 m : *couche de forme compactée,  $q_d > 8$  MPa*
- de 0.60 m à 2.00 m : *ensemble très peu consistant,  $q_d = 1$  à  $2$  MPa*
- de 2.00 m à 5.40 m : *ensemble gravelo-argilo-sableux où les résistances en pointe varient entre 4 et 40 MPa,  $q_d$  moyen  $> 6$  MPa*
- refus à -5.40 m

### Essai P4 (290.48 m)

- de 0.00 m à 0.40 m : *couche très compacte,  $q_d > 28$  MPa*
- de 0.40 m à 1.00 m : *ensemble de résistance moyenne,  $q_d = 4$  MPa*
- de 1.00 m à 2.80 m : *ensemble inconsistant,  $q_d < 1$  MPa*
- de 2.80 m à 6.60 m : *niveau gravelo-argilo-sableux, compact à très compact,  $4 < q_d < 40$  MPa,  $q_d$  moyen  $> 10$  MPa*
- refus à -6.60 m

### Essai P5 (290.36 m)

- de 0.00 m à 0.80 m : *couverture compactée,  $q_d > 10$  MPa*
- de 0.80 m à 3.20 m : *ensemble peu résistant,  $1 < q_d < 4$  MPa*
- de 3.20 m à 3.80 m : *soubassement très compact entraînant le refus de pénétration*

### Essai P6 (290.34 m)

- de 0.00 m à 0.40 m : *couverture très compacte,  $q_d > 12$  MPa*
- de 0.40 m à 2.00 m : *ensemble de consistance moyenne,  $1 < q_d < 5$  MPa*
- de 2.00 m à 3.00 m : *assise gravelo-argilo-sableuse très compacte,  $q_d > 15$  MPa*

### Essai P7 (290.94 m)

- de 0.00 m à 0.60 m : *couverture très compacte,  $q_d > 19$  MPa*
- de 0.60 m à 1.60 m : *niveau de compacité moyenne,  $2 < q_d < 7$  MPa*
- de 1.60 m à 2.60 m : *couche compacte,  $q_d > 13$  MPa*
- de 2.60 m à 3.00 m : *niveau peu résistant,  $q_d < 3$  MPa*

### Essai P8 (290.63 m)

- de 0.00 m à 0.80 m : couverture très compacte,  $q_d > 15$  MPa
- de 0.80 m à 1.60 m : ensemble de compacité moyenne,  $q_d = 4$  MPa
- de 1.60 m à 3.00 m : ensemble peu consistant,  $q_d = 1$  à 2 MPa

### Essai P9 (290.46 m)

- de 0.00 m à 0.60 m : couverture compactée,  $q_d > 18$  MPa
- de 0.60 m à 4.20 m : ensemble compressible où les résistances en pointe varient entre 0.8 et 2 MPa
- de 4.20 m à 4.60 m : soubassement très compact,  $q_d > 40$  MPa, avec refus de pénétration

### Essai P10 (290.57 m)

- de 0.00 m à 0.80 m : couverture compactée,  $7 < q_d < 40$  MPa
- de 0.80 m à 3.80 m : ensemble peu consistant,  $0.8 < q_d < 5$  MPa
- de 3.80 m à 6.00 m : soubassement gravelo-argilo-sableux compact à très compact,  $q_d > 10$  MPa et refus de pénétration

### Essai P11 (290.37 m)

- de 0.00 m à 0.80 m : couverture compactée,  $6 < q_d < 22$  MPa
- de 0.80 m à 3.40 m : couche sans consistance,  $q_d < 1$  MPa
- de 3.40 m à 5.80 m : ensemble argilo-sablo-caillouteux,  $q_d$  moyen  $> 10$  MPa
- de 5.80 m à 6.20 m : soubassement très compact entraînant le refus de pénétration

La présence d'eau ou une forte humidité ont été observées dans les sondages P3, P4, P5 et P9.

### 3) Forages pressiométriques

Six forages ont été exécutés à la tarière hélicoïdale diamètre 63 mm et en roto-percussion diamètre 60 mm sous fluide (eau + polycol), jusqu'à 7.00 m à 8.00 m de profondeur. Les essais pressiométriques ont été exécutés tous les 1.50 m à partir de -1.00 m avec un tube fendu diamètre 56 mm.

Les coupes lithologiques et les diagrammes pressiométriques sont donnés en annexe.

*Les paramètres pressiométriques*

- *E*: module de compressibilité
- *PI*: pression limite brute
- $\sigma_{hs}$ : pression horizontale des terres au repos
- *PI\**: pression limite nette ( $PI - \sigma_{hs}$ )

mesurés et calculés sont synthétisés dans les tableaux ci-après (en MPa) :

**Sondage SPR1 (290.37 m) eau à -5.00 m (285.37 m)**

| <b>Profondeur</b> | <b>E</b> | <b>PI</b> | <b><math>\sigma_{hs}</math></b> | <b>PI*</b> | <b>E/PI</b> |
|-------------------|----------|-----------|---------------------------------|------------|-------------|
| 1.00 m            | 1.57     | 0.16      | 0.009                           | 0.15       | 9.81        |
| 2.50 m            | 10.27    | 0.86      | 0.022                           | 0.84       | 11.94       |
| 4.00 m            | 14.22    | 1.9       | 0.036                           | 1.84       | 7.48        |
| 5.50 m            | 36.71    | > 5       | 0.053                           | > 5        | 7.37        |
| 7.00 m            | 88.46    | > 5       | 0.068                           | > 5        | 17.69       |

**Sondage SPR2 (290.81 m) eau à -4.00 m (286.81 m)**

| <b>Profondeur</b> | <b>E</b> | <b>PI</b> | <b><math>\sigma_{hs}</math></b> | <b>PI*</b> | <b>E/PI</b> |
|-------------------|----------|-----------|---------------------------------|------------|-------------|
| 1.00 m            | 3.48     | 0.37      | 0.009                           | 0.36       | 9.41        |
| 2.50 m            | 1.98     | 0.28      | 0.022                           | 0.26       | 7.07        |
| 4.00 m            | 3.67     | 0.42      | 0.036                           | 0.38       | 8.74        |
| 5.50 m            | 7.82     | 0.63      | 0.059                           | 0.58       | 12.41       |
| 7.00 m            | > 100    | > 5       | 0.082                           | > 5        | 20          |

**Sondage SPR3 (290.62 m) eau à -5.00 m (285.62 m)**

| <b>Profondeur</b> | <b>E</b> | <b>PI</b> | <b><math>\sigma_{hs}</math></b> | <b>PI*</b> | <b>E/PI</b> |
|-------------------|----------|-----------|---------------------------------|------------|-------------|
| 1.00 m            | 3.79     | 0.52      | 0.009                           | 0.51       | 7.29        |
| 2.50 m            | 2.94     | 0.35      | 0.022                           | 0.33       | 8.40        |
| 4.00 m            | 10.09    | 0.92      | 0.036                           | 0.88       | 10.97       |
| 5.50 m            | 34.1     | 3.8       | 0.053                           | 3.75       | 8.97        |
| 7.00 m            | > 100    | > 5       | 0.076                           | > 5        | 20          |

**Sondage SPR4 (290.37 m) eau à -6.80 m (283.57 m) - Refus tarière à -7.40 m**

| <b>Profondeur</b> | <b>E</b> | <b>PI</b> | <b><math>\sigma_{hs}</math></b> | <b>PI*</b> | <b>E/PI</b> |
|-------------------|----------|-----------|---------------------------------|------------|-------------|
| 1.00 m            | 2.88     | 0.31      | 0.009                           | 0.30       | 9.29        |
| 2.50 m            | 3.13     | 0.29      | 0.022                           | 0.27       | 10.79       |
| 4.00 m            | 3.88     | 0.41      | 0.036                           | 0.37       | 9.46        |
| 5.50 m            | 43.39    | > 5       | 0.050                           | > 5        | 8.68        |
| 6.50 m            | 6.75     | 0.62      | 0.058                           | 0.56       | 10.89       |

**Sondage SPR5 (290.77 m)**

| <b>Profondeur</b> | <b>E</b> | <b>PI</b> | <b><math>\sigma_{hs}</math></b> | <b>PI*</b> | <b>E/PI</b> |
|-------------------|----------|-----------|---------------------------------|------------|-------------|
| 1.00 m            | 13.47    | 1.78      | 0.009                           | 1.77       | 7.57        |
| 2.50 m            | 4.75     | 0.37      | 0.022                           | 0.35       | 12.84       |
| 4.00 m            | 4.43     | 0.35      | 0.036                           | 0.31       | 12.66       |
| 5.50 m            | > 100    | > 5       | 0.048                           | > 5        | 20          |
| 7.00 m            | > 100    | > 5       | 0.063                           | > 5        | 20          |

**Sondage SPR6 (289.69 m) eau à -3.50 m (286.19 m)**

| <b>Profondeur</b> | <b>E</b> | <b>PI</b> | <b><math>\sigma_{hs}</math></b> | <b>PI*</b> | <b>E/PI</b> |
|-------------------|----------|-----------|---------------------------------|------------|-------------|
| 1.00 m            | 3.19     | 0.44      | 0.009                           | 0.43       | 7.25        |
| 2.50 m            | 7.53     | 1         | 0.022                           | 0.98       | 7.53        |
| 4.00 m            | 5.28     | 0.72      | 0.039                           | 0.68       | 7.33        |
| 5.50 m            | 94.16    | > 5       | 0.062                           | > 5        | 18.83       |
| 7.00 m            | > 100    | > 5       | 0.086                           | > 5        | 20          |

**4) Tests de perméabilité**

Trois tests ont été réalisés au droit des sondages à la tarière T5, T6 et T8, avec la coupe lithologique moyenne suivante :

- de 0.00 m à 0.10 m : enrobé
- de 0.10 m à 0.60 m : couche de forme sablo-graveleuse
- de 0.60 m à 3.00 m : argile verdâtre plus ou moins sableuse

*Les valeurs de perméabilité mesurées vers -2.00 m de profondeur sont les suivantes :*

$$K_{T8} = 3,6.10^{-6} \text{ m/s}$$

$$K_{T6} = 5,5.10^{-6} \text{ m/s}$$

$$K_{T5} = 5.10^{-6} \text{ m/s}$$

*Ces valeurs sont faibles. Elles caractérisent des sols essentiellement argileux avec une possibilité d'infiltration limitée.*

#### IV) CONCLUSIONS GEOTECHNIQUES

Compte tenu des résultats précédents, on peut dire que le terrain est constructible. On peut distinguer quatre unités géotechniques avec, de haut en bas :

→ Les remblais nobles de surface (sauf zone sud en friche) représentés par les structures de chaussées (enrobé + couche de forme en granulats gravelo-sableux). Les épaisseurs de ces remblais varient entre 50 et 80 cm.

→ Des sols argilo-sableux, vasards, argilo-graveleux, pour la plupart remaniés (présence de matériaux anthropiques), qui correspondent jusque vers 4.00 m à 5.00 m de profondeur, soit à des remblais soit à des alluvions lacustres ou fluviales compressibles. La contrainte admissible dans ces formations est inférieure à 0.1 MPa à l'ELS.

→ Des sols alluvionnaires en place, gravelo-argilo-sableux, faiblement compressibles, dans lesquels le taux de travail admissible atteint 0.3 à 0.4 MPa à l'ELS sans risque de tassement.

→ Le substratum rocheux calcaire à calcaréo-marneux, plus ou moins altéré, où la capacité portante n'est pas limitée avec  $PI > 5 \text{ MPa}$  et  $E_M \geq 100 \text{ MPa}$ .

On peut synthétiser la profondeur et l'altitude du toit rocheux de la manière suivante :

| Sondage | Profondeur | Altitude | Sondage | Profondeur | Altitude |
|---------|------------|----------|---------|------------|----------|
| P1      | -7.00 m    | 283.92 m | SPR1    | -6.00 m    | 284.37 m |
| P3      | -5.40 m    | 284.80 m | SPR2    | -6.00 m    | 284.81 m |
| P4      | -6.60 m    | 283.88 m | SPR3    | -6.20 m    | 284.42 m |
| P9      | -4.60 m    | 285.86 m | SPR5    | -4.50 m    | 286.27 m |
| P10     | -6.00 m    | 284.57 m | SPR6    | -5.00 m    | 284.69 m |
| P11     | -6.20 m    | 284.17 m |         |            |          |

On peut en déduire une altitude moyenne du toit rocheux de 284.00 m, hors hétérogénéités localisées (failles, poches de dissolution, etc...).

On retiendra enfin la présence d'eau dans la plupart des sondages vers -4.00 m de profondeur (286.00 m).

- Justification de la contrainte admissible (fondations superficielles DTU 13-12)

- Elle s'exprime à partir du pressiomètre par :

$$q_u \text{ (contrainte ultime)} = K_p \cdot P_l^* + \gamma D$$

$$Q_{adm} = K_p \cdot P_l^* / 3 + \gamma D$$

Où  $K_p$  est le facteur de portance qui dépend des dimensions de la fondation (longueur  $L$ , largeur  $B$ ), de son encastrement relatif ( $D$ ) et de la nature du sol,

Où  $P_l^*$  est la pression limite nette équivalente, calculée comme la valeur moyenne des pressions limite nettes existant sur une profondeur égale à  $1,5 B$ , située sous la semelle.

Avec  $K_p \geq 1$  pour  $D/B \geq 1$  et  $K_p = 0.8$  pour  $D/B < 1$

- Elle s'exprime à partir du pénétromètre dynamique par :

$$q_u \text{ (contrainte ultime)} \leq q_d / 5 \text{ à } 7$$

$$Q_{adm} \leq q_u / 3$$

- Justification de la contrainte de service (fondations profondes DTU 13-2)

- terme de pointe ( $q_p$ )

Il s'exprime à partir du pressiomètre par :

$$Q_p - q_0 = K (P_{le}^* - p_0)$$

où  $q_0$  et  $p_0$  sont des pressions horizontales et verticales totales des terres au niveau considéré (termes pouvant être négligés)

$$\text{où } P_{le}^* \text{ est définie par : } P_{le}^* = \sqrt[3]{P_{l1} \cdot P_{l2} \cdot P_{l3}}$$

avec :

$P_{l1}$  = pression limite nette moyenne à 1.50 m au-dessus de la base du pieu

$P_{l2}$  = pression limite nette moyenne en base du pieu

$P_{l3}$  = pression limite nette moyenne à 1.50 m en dessous de la base du pieu

Où  $K$  est le facteur de portance dépendant de la nature et de la compacité du terrain, du type de pieu, de sa mise en œuvre, ainsi que de son encastrement.

- frottement latéral ( $q_s$ )

Il s'exprime à partir des abaques de Bustamante et Gianeselli en fonction du type de pieu et des propriétés mécaniques du sol.

## V) SUGGESTIONS POUR UN SYSTEME CONSTRUCTIF

### 1) Fondations

*Au vu des essais in-situ, de la topographie du site, et en l'absence de renseignements concernant l'adaptation au sol et les descentes de charges du projet, on peut examiner plusieurs systèmes de fondation.*

#### a) Fondations superficielles

*Nous ne connaissons pas le système de fondation des bâtiments existants à démolir, mais les caractéristiques géotechniques des sols argilo-sableux et vasards, plus ou moins remaniés, qui constituent le proche sous-sol ne permettent pas d'adopter des fondations de type superficiel (semelles isolées et/ou filantes) ancrées à profondeur de mise hors gel même avec une faible contrainte au sol ( $Q_{adm} ELS < 0.1 \text{ MPa}$ ). Les tassements absolus et différentiels qui en résulteraient seraient incompatibles avec la superstructure.*

#### b) Fondations semi-profondes

*Aller rechercher les sols alluvionnaires en place, argilo-graveleux à sablo-graveleux, implique de descendre les fondations entre 3.00 m et 5.00 m de profondeur sous TN (avec des surprofondeurs localisées), par l'intermédiaire de puits ou barrettes en gros béton, coulés dans l'eau pour certains, et sous protection d'un tubage. La contrainte en sous-face des fondations sera limitée à 0.4 MPa à l'ELS avec un encastrement de 50 cm minimum dans la couche d'assise.*

*Si cette solution résout le problème des fondations, elle ne résout pas le problème du dallage, sauf avec une substitution importante des terrains compressibles de surface.*

#### c) Fondations profondes

*La présence, sous la totalité de l'emprise du projet, du substratum rocheux calcaire, permet d'envisager des pieux forés ou battus descendus jusqu'au rocher où la contrainte de service atteint 0.5 MPa à l'ELS sans risque de tassement.*

*Si on se réfère au tableau de la page 13, l'altitude moyenne du toit rocheux est proche de 284.00 m avec des variations locales dues à des zones d'altération ou de fissurations.*

#### **d) Fondations superficielles sur sol renforcé**

Les conditions géologiques et géotechniques du site permettent d'envisager une consolidation de sol par inclusions (colonnes ballastées, colonnes mixtes, colonnes à module contrôlé) sur lesquelles il pourra être adopté des fondations de type semelles filantes et/ou isolées ancrées dans la couche de répartition (80 cm d'épaisseur) mise en place sur les inclusions.

Le taux de travail pourra atteindre 0.15 MPa à l'ELS sans risque de tassement.

Ce système présente l'avantage de traiter en même temps, avec un maillage suffisant, la stabilité du dallage, y compris dans le cas d'une solution de fondation sur pieux.

**Remarque** : l'étude des solutions de fondations profondes et de renforcement de sol est à inclure dans le cadre d'une mission G2 PRO une fois connus le calage altimétrique du projet et ses descentes de charges.

#### **e) Station-service**

En fonction de son calage altimétrique, il pourra être adopté les mêmes systèmes de fondations (auvents). Pour les cuves, on préférera un radier général à dimensionner en fonction de leur profondeur d'assise et la présence possible de la nappe (sous-pression à prendre en compte).

#### **f) Cuve sprinkler**

En fonction de son calage altimétrique, il pourra être prévu soit un radier général en équilibre de masse, soit des pieux, soit un renforcement de sol.

#### **- Sujétions d'exécution**

→ Les fondations de type superficiel ou sol renforcé seront coulées en pleine fouille et à l'avancement. Pour des fondations semi-profondes, il y aura nécessité d'un tubage ou d'un blindage avec coulage dans l'eau.

→ Toute zone de faible consistance (décomprimée, remaniée ou saturée) éventuellement mise à jour à l'ouverture des fouilles, sera impérativement purgée et substituée par du gros béton au droit des fondations (cas de la solution semi-profonde avec des variations du toit des sols alluvionnaires argilo-gravelo-sableux).

→ On purgera la totalité des structures enterrées associées aux bâtiments démolis et on les substituera par :

- du gros béton au droit des fondations
- des granulats nobles sous le dallage.

→ En présence d'eau (risque avéré au-delà de 4.00 m), il sera pris toutes les précautions particulières habituelles (enrichissement des bétons, coulage en talus, pompage des eaux résiduelles, tubage, etc...).

→ On veillera à respecter si nécessaire la règle des fondations à niveaux décalés (DTU 13.12).

**Remarque importante** : Nous rappelons que le caractère ponctuel des reconnaissances de terrains ne permet pas de s'affranchir de l'aléa localisé, surtout en présence de bâtiments à démolir non reconnus (pas d'investigations dans les bâtiments avant démolition). Le cas échéant, des adaptations constructives sur site seront envisagées. Le géotechnicien en sera impérativement informé afin de définir, en accord et en concertation avec la maîtrise d'œuvre et le Maître d'Ouvrage, les modalités constructives spécifiques à mettre en œuvre.

## 2) Dallage

Hypothèses prises en compte :

- dallage courant / surface de vente : charges < 1.5 T/m<sup>2</sup> , poids du dallage compris
- dallage réserves : charges < 2 T/m<sup>2</sup> , poids du dallage compris
- niveau 0.00 à définir

Le dallage sera désolidarisé de la superstructure et reposera sur une couche de forme en matériaux nobles 0/80 compactés d'au moins 80 cm d'épaisseur qui représentera la couche de répartition sur sol renforcé ou une substitution des sols compressibles superficiels.

Les granulats nobles d'apport seront représentés soit par une grave sableuse naturelle (GNT), propre et bien graduée, soit par un matériau rocheux (ou sub-rocheux) concassé (classe D2 ou D3 selon le GTR 92). La réutilisation des granulats de structures de voiries actuelles et ceux vraisemblablement présents sous les dallages des bâtiments à démolir, est possible.

**Remarque** : toute variante granulométrique est acceptable sous réserve de validation par le Géotechnicien et de l'obtention des critères minimums de réception.

Les granulats seront régalez et compactés sur un fond de forme impérativement sec, décapé des horizons terreux et décomprimés de surface et précompacté.

Les remblais nobles d'apport seront isolés du TN par un géotextile anti-contaminant.

L'arase terrassée sera profilée en pente afin de permettre l'évacuation des eaux de ruissellement vers un exutoire aval connecté de manière étanche au réseau EP ou dans un ouvrage de rétention ou de rétention-infiltration.

La plate-forme ainsi créée (de type PF2) sera réceptionnée par des contrôles de compactage de type essais à la plaque où l'on cherchera à obtenir les critères minimums suivants (DTU 13.3) :

$$K \geq 50 \text{ MPa/m (plaque de 75 cm de diamètre)}$$

$$EV2 \geq 50 \text{ MPa}$$

$$EV2/EV1 \leq 2.2$$

Ces travaux de terrassement seront impérativement réalisés par temps sec.

Les résultats des essais à la plaque seront transmis au Géotechnicien pour validation (dans le cadre d'une mission complémentaire).

**Remarque :** dans la mesure où l'arase terrassée présente une proportion argileuse non négligeable, on retiendra que ces ensembles sont très sensibles aux variations de teneur en eau. Toute augmentation élevée de la teneur en eau pourra engendrer une diminution importante de leurs qualités portantes (arase ARO à AR1), et nécessiter, le cas échéant, l'adaptation des techniques de mise en œuvre et des matériaux de la couche de forme (prévoir éventuellement le cloutage du fond de forme par des matériaux crus de granulats type 100/200 sur une puissance d'au moins 0.30 m). A valider par le Géotechnicien si les conditions hydrologiques sont défavorables lors de l'exécution des travaux de terrassement.

### - Paramètres de dimensionnement du dallage (d'après le DTU 13.3)

Le module de déformation  $E_S$  (module de Young) pour chaque couche est pris égal à :

$$E_M/\alpha$$

Avec  $E_M$  = module pressiométrique

$\alpha$  = coefficient rhéologique fonction de la nature et de la consolidation du sol

Il sera calculé une fois le projet calé et le système de fondation validé.

### 3) Voirie d'accès, parkings

Les structures de chaussées légères et lourdes reposeront sur une couche de forme en granulats nobles compactés représentés soit par une grave sableuse naturelle (GNT), propre et bien graduée, soit par un matériau rocheux (ou sub-rocheux) concassé, bien calibré, d'une puissance minimale de 0.60 m sous voirie légère et 0.70 m sous voirie lourde (structure bicouche = 0.50/0.60 m inférieurs de granulométrie 0/80 + 0.10 m supérieurs de granulométrie 0/31.5). La réutilisation des structures de chaussées existantes est envisageable après identification-classification.

Il sera suivi toutes les préconisations émises dans le paragraphe dallage (granulats, arases de terrassement, méthodologie d'exécution, etc...).

La plate-forme ainsi créée (de type PF1/PF2) sera réceptionnée par des contrôles de compactage de type essais à la plaque où l'on cherchera à obtenir les critères minimums suivants :

Voirie légère

$EV2 \geq 40 \text{ MPa}$

$EV2/EV1 \leq 2.2$

Voirie lourde

$EV2 \geq 50 \text{ MPa}$

$EV2/EV1 \leq 2.2$

Les résultats seront transmis au géotechnicien pour validation (dans le cadre d'une mission complémentaire).

**RAPPEL** : Une structure de chaussée (cf. catalogue des structures type de chaussées neuves LCPC-SETRA) se compose de haut en bas :

- une couche de surface ou couche de roulement
- une couche de base
- une couche de fondation

Cette structure repose :

- soit sur la partie supérieure de terrassement (PST) si sa portance est suffisante ( $> PF2$ )
- soit sur une couche de forme (reposant sur l'arase de terrassement) permettant d'atteindre une classe PF2.

#### 4) Terrassements

Hypothèses prises en compte :

- à priori pas de terrassement (à confirmer en fonction du calage altimétrique) sauf au droit des cuves de la station-service

Ils seront réalisés avec précaution et si possible par temps sec, dans des sols de classe A et C très sensibles aux variations de teneur en eau.

➤ Phase provisoire (cuves de la station-service)

- Les talus provisoires seront réglés avec une pente maximale de 3 de base pour 2 de haut, et protégés des intempéries (eaux de ruissellement) par un polyane immédiatement mis en place.

➤ Éléments excavés (cuves de la station-service)

Les formations excavées (issues du terrassement) seront entièrement évacuées du site. Elles ne seront en aucun cas stockées sur la parcelle, même temporairement.

➤ Murs contre terre

Sans objet en l'absence de structures enterrées.

## 5) Drainage

En phase chantier, il conviendra :

→ de collecter les eaux de ruissellement en périphérie de pleine masse, au sein de cunettes ou rigoles, et de les rejeter au réseau EP le plus proche ou dans un ouvrage de rétention ;

→ de capter les éventuelles venues d'eau en pleine masse et d'évacuer les eaux collectées vers le réseau EP le plus proche ou dans un ouvrage de rétention ;

→ de prévoir en fonction des conditions hydrologiques et météorologiques au moment des terrassements, un drainage de chantier sous forme d'épis drainants, et une forme de pente.

Si l'évacuation gravitaire n'est pas envisageable, il sera prévu un système de relevage.

En phase définitive, il conviendra de collecter les eaux au sein d'un drain périphérique connecté au réseau EP le plus proche ou dans un ouvrage de rétention.

Si l'évacuation gravitaire n'est pas envisageable, il sera prévu un système de relevage.

## 6) Remarque

Nous restons à la disposition du Maître d'Ouvrage, du Maître d'œuvre, du BET Structure et du Bureau de Contrôle, pour tous renseignements complémentaires nécessaires à l'avancement du projet.

Les hypothèses et conclusions du présent rapport ne pourront être validées dans le cadre d'une mission G2 phase AVP qu'une fois connus le calage altimétrique et les descentes de charges du projet, et que des reconnaissances complémentaires auront été réalisées in situ au droit des bâtiments existants démolis.

**Remarque très importante** : On rappellera que les prescriptions constructives émises dans le présent rapport valent et ont un sens dans leur ensemble et que tout élément pris individuellement ou dissocié de son contexte peut rendre caduque nos prescriptions et conclusions.

Fait à PRINGY, le 29 juillet 2016

G. QUESNEL



## CONDITIONS D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT

1. *Le présent document et ses annexes constituent un tout indissociable. Les interprétations erronées qui pourront en être faites à partir d'une communication ou reproduction partielle ne sauraient engager la Société SOL ETUDE. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.*
2. *Toute modification du projet initial concernant la conception, l'implantation, le niveau ou la taille de l'ouvrage devra être signalée à SOL ETUDE. En effet, ces modifications peuvent être de nature à rendre caduques certains éléments ou la totalité des conclusions de l'étude.*
3. *Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, SOL ETUDE a été amené dans le présent document à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son Maître d'œuvre, de communiquer par écrit ses observations éventuelles à SOL ETUDE sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à SOL ETUDE d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.*
4. *Des éléments nouveaux mis en évidence lors des reconnaissances complémentaires ou lors d'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance (par exemple : fracturations, remblais anciens ou récents, zone de dissolution, hétérogénéité localisée, venue d'eau, pollution...etc.) peuvent rendre caduques les conclusions du présent document en tout ou en partie.*

*Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident important survenant au cours des travaux (éboulements des fouilles, glissements de talus, dégâts occasionnés aux constructions existantes... etc.) doivent être immédiatement signalés à SOL ETUDE pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions complémentaires.*

5. *Pour les raisons développées au § 4, et sauf stipulation contraire explicite de la part de SOL ETUDE, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait engager la responsabilité de SOL ETUDE. Une mission G2 phase projet (PRO) et G2 phase DCE/ACT) minimum sont nécessaires pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.*

6. *SOL ETUDE ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.*
7. *Il est vivement recommandé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premières fondations (puits, pieux...), à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite est normalement prévue par SOL ETUDE lorsqu'elle est chargée d'une mission spécifique type G3 d'étude et de suivi géotechniques d'exécution et G4 de supervision géotechnique d'exécution des travaux de fondations. Le client est alors prié de prévenir SOL ETUDE en temps utile.*

*Cette visite a pour objet de vérifier que la nature des sols et la profondeur des horizons de fondation sont conformes aux données de l'étude. Elle donne lieu à l'établissement d'un compte-rendu.*

8. *Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.*
9. *Le Maître d'Ouvrage devra informer SOL ETUDE de la Date d'Ouverture du Chantier (DOC) et faire réactualiser le présent document en cas d'ouverture de chantier plus de 2 ans après la date d'établissement du présent document.*

## 4.2.4 - Tableaux synthétiques

Tableau 1 - Enchaînement des missions d'Ingénierie géotechnique

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

**Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique**

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

**ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)**

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

Phase Etude de Site (ES)

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

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

**ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)**

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

- Etablir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel),
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

**ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées) ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES**

### **D'EXECUTION (G3)**

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

#### Phase Etude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Elaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

#### Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaires si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats),
- Etablir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

### **SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)**

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

#### Phase Supervision de l'étude d'exécution

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

#### Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposés par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis géotechnique sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis par le DIUO.

### **DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)**

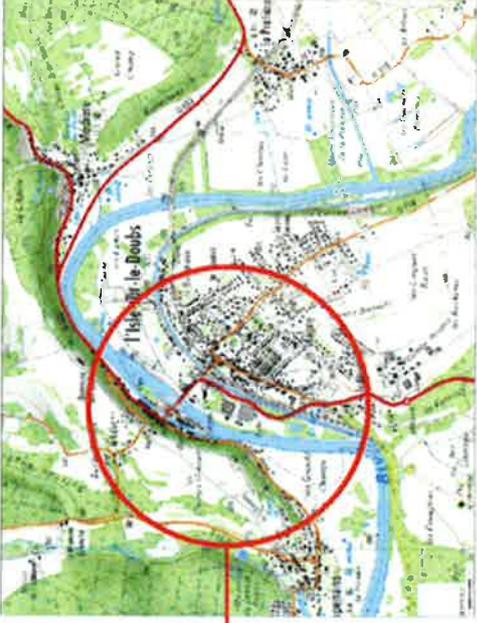
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle.

Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de ce ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

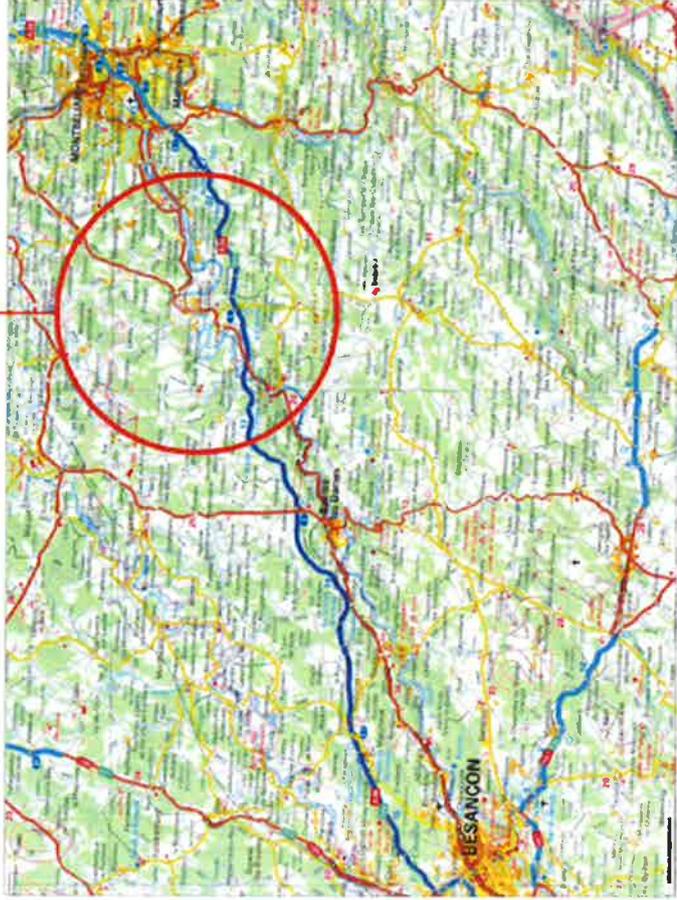
- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Etudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et ou 3).

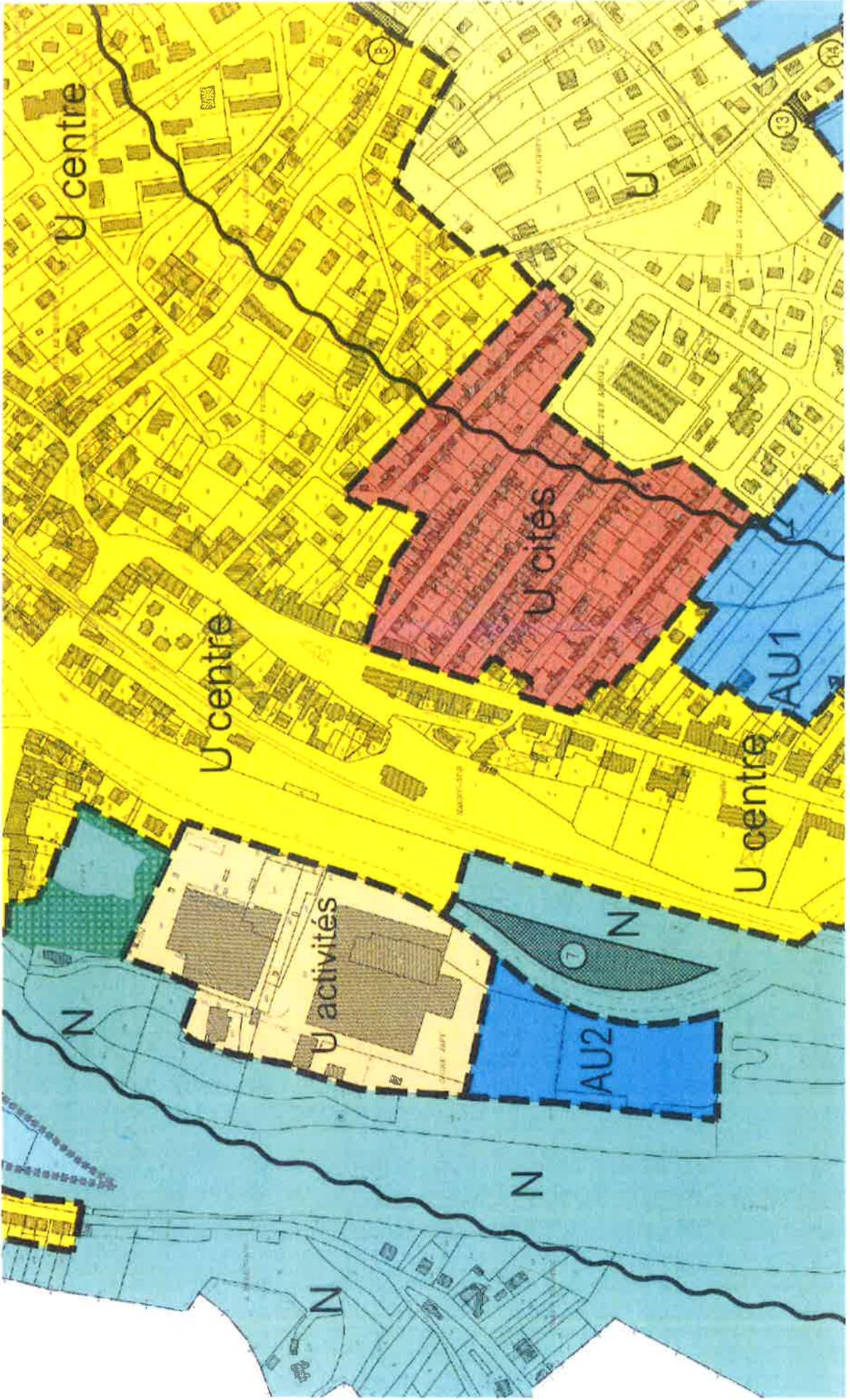
*FP 94500 - Novembre 2013*

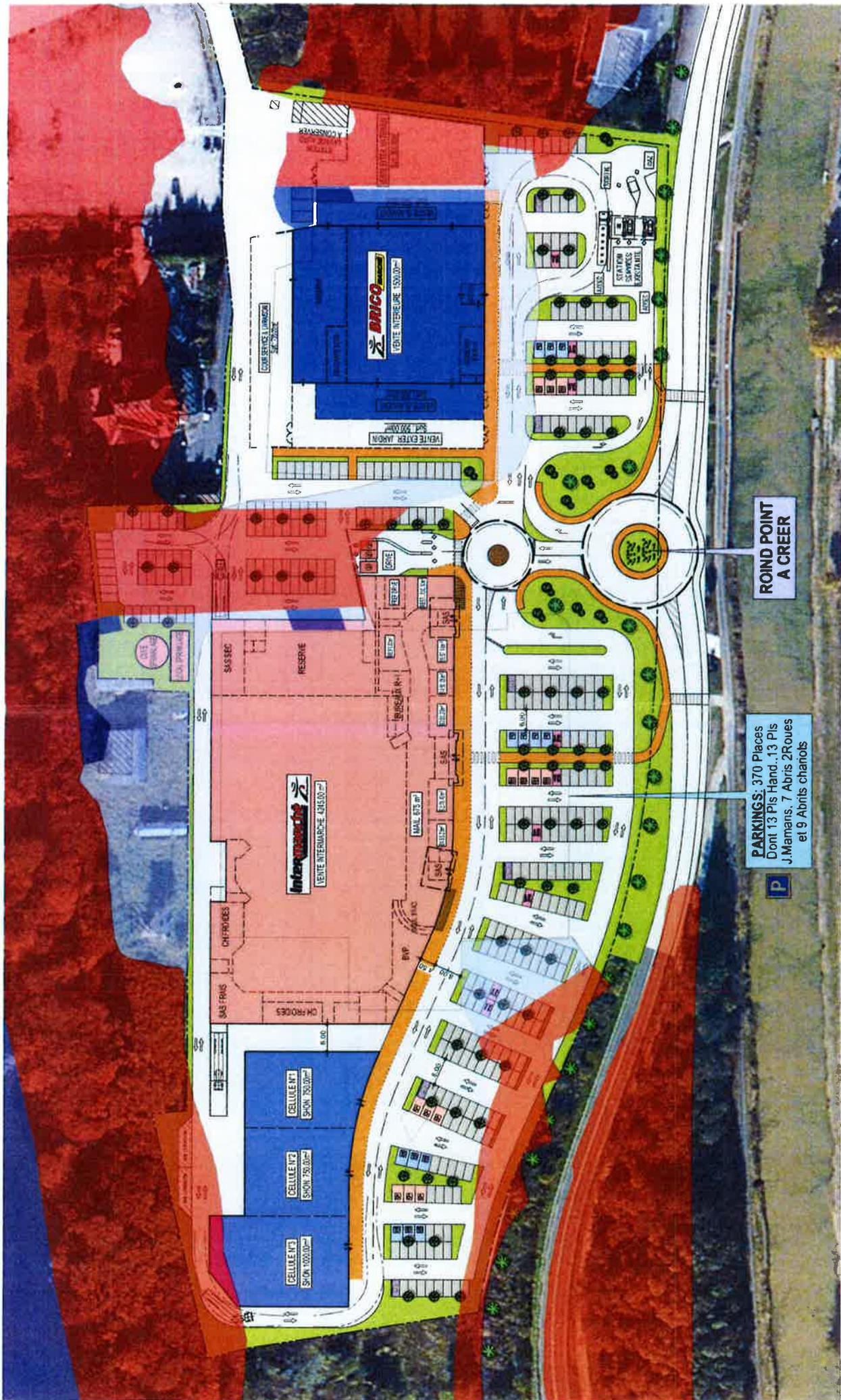
# **PLANS DU PROJET**



**PROJET**







**ROIND POINT  
A CREER**

**PARKINGS: 370 Places**  
Dont 13 Pls Hand, 13 Pls  
J Maman, 7 Abris 2 Roues  
et 9 Abris chariots



|   |   |  |                            |
|---|---|--|----------------------------|
| <br><b>A.B. INGÉNIERIE</b><br>Alain Boudet<br>1, Avenue PACCARD - B.P. 86<br>42 340 VEAUCHE<br>TEL.: 04 77 54 62 08 FAX : 04 77 54 62 13 | <b>Projet :</b><br>CRÉATION D'UN CENTRE COMMERCIAL<br>AVEC INTERMARCHÉ BRICOMARCHE &<br>3 CELLULES A SLE SUR DOUBES | <b>PLAN DE MASSE</b><br><b>4e VARIANTE</b> | <b>Echelle:</b><br>1/1000  |
|   | <b>STADE DU DOSSIER</b><br>APS    APD    PC    PEO  | <b>Date:</b><br>28.05.2015                 | <b>Date:</b><br>28.05.2015 |

**NOTA:**  
 - SUR CETTE PROPOSITION LE BATIMENT INTERMARCHÉ EXISTANT SERA DEMOLI PERMETTANT LA  
 CONSTRUCTION D'UN NOUVEAU BATIMENT BRICOMARCHE CONSTITUE DE 1500 M² MAGASIN DE  
 VENTE COUVERT & CHAUFFE, 1000 M² DE VENTE SOUS AUVENT ET 1400M² DE VENTE EXTERIEURE.

**PLAN DE SITUATION**

**PLAN CADASTRAL**

**PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES**



E 6°34'37.92"

Avenue Foch

Rue du Matériel-Tracteur

Rue de la Gare

© 2016 Google

Google

2006

Date des images satellite : 23/9/2014

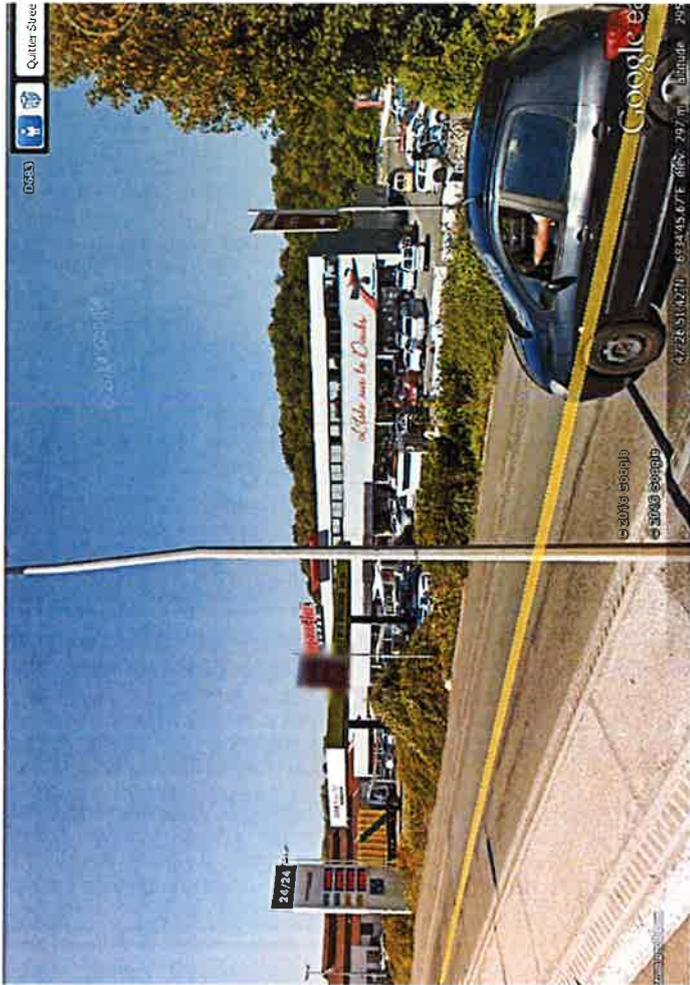
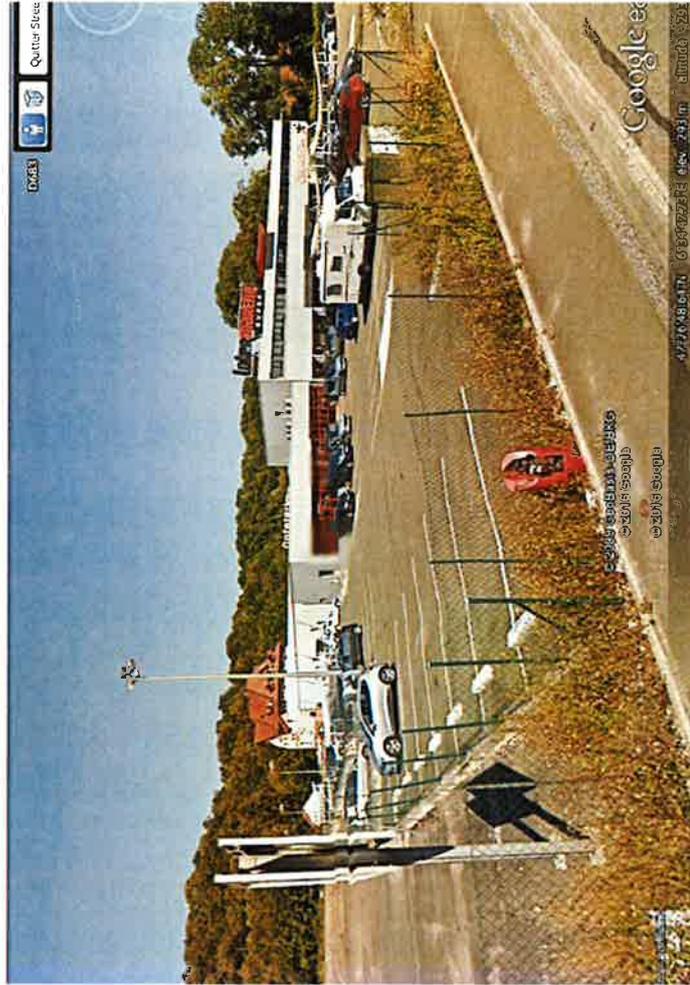
47°26'49.29"N 6°34'45.83"E élév. 290 m altitude 828

D29

D633

D31

Rue du Moulin



Département :  
DOUBS

Commune :  
L'ISLE SUR LE DOUBS

Section : AI  
Feuille : 000 AI 01

Échelle d'origine : 1/1000  
Échelle d'édition : 1/1500

Date d'édition : 22/07/2016  
(fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF93CC47  
©2016 Ministère des Finances et des  
Comptes publics

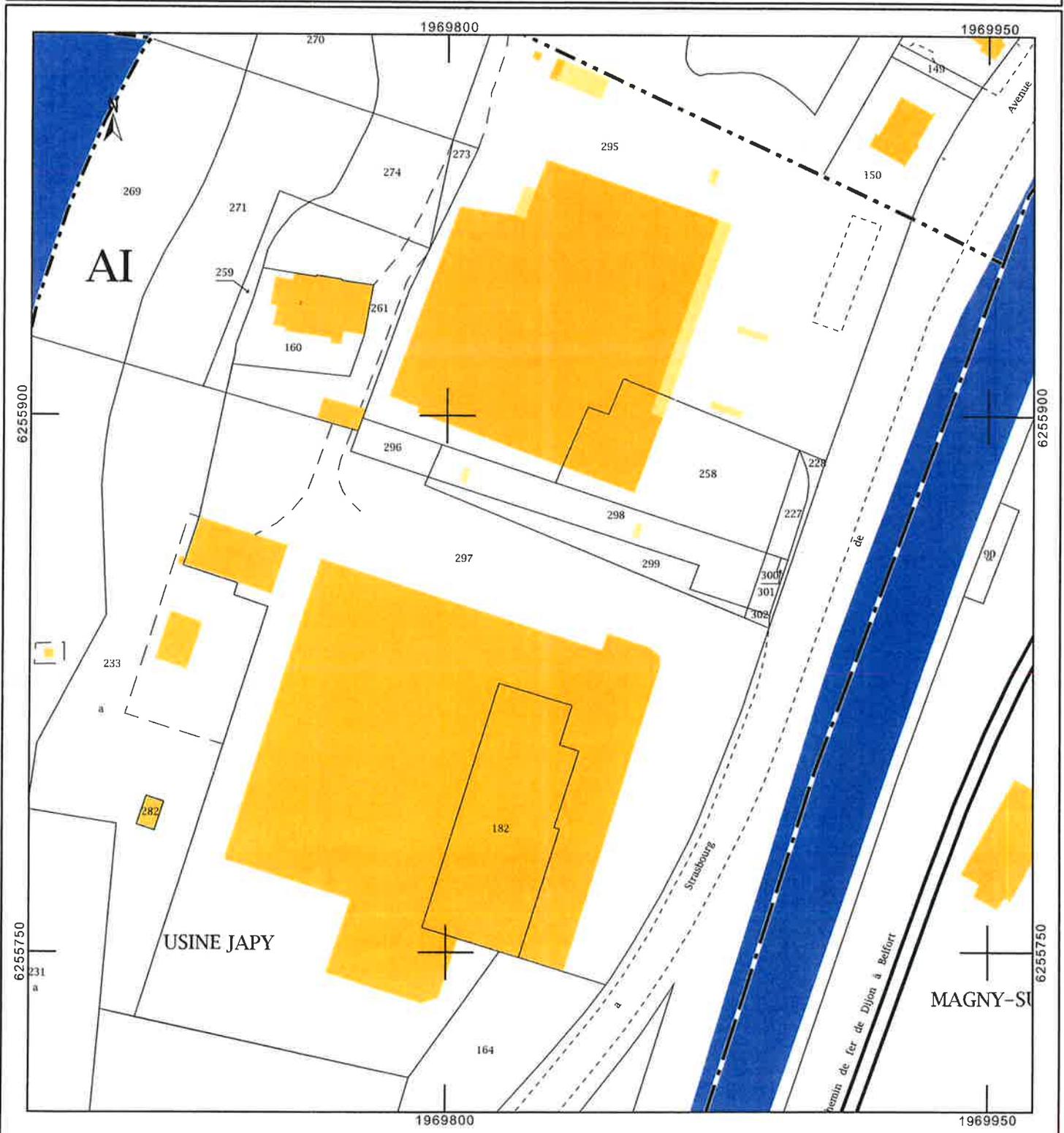
DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

-----  
EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL  
-----

Le plan visualisé sur cet extrait est géré  
par le centre des impôts foncier suivant :  
POLE TOPOGRAPHIQUE BESANCON  
GESTION CADASTRALE  
MONTBELIARD Réception mardi 8h45-  
12h/13h30-16h et sur RdV 25214  
25214 MONTBELIARD CEDEX  
tél. 03 81 47 24 00 -fax 03 81 47 24 21  
E-mail :  
cdif.besancon@dgifp.finances.gouv.fr

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr



Geomatics  
Expert

93000 CASSES

Commune de L'Isle-sur-le-Doubs (27)

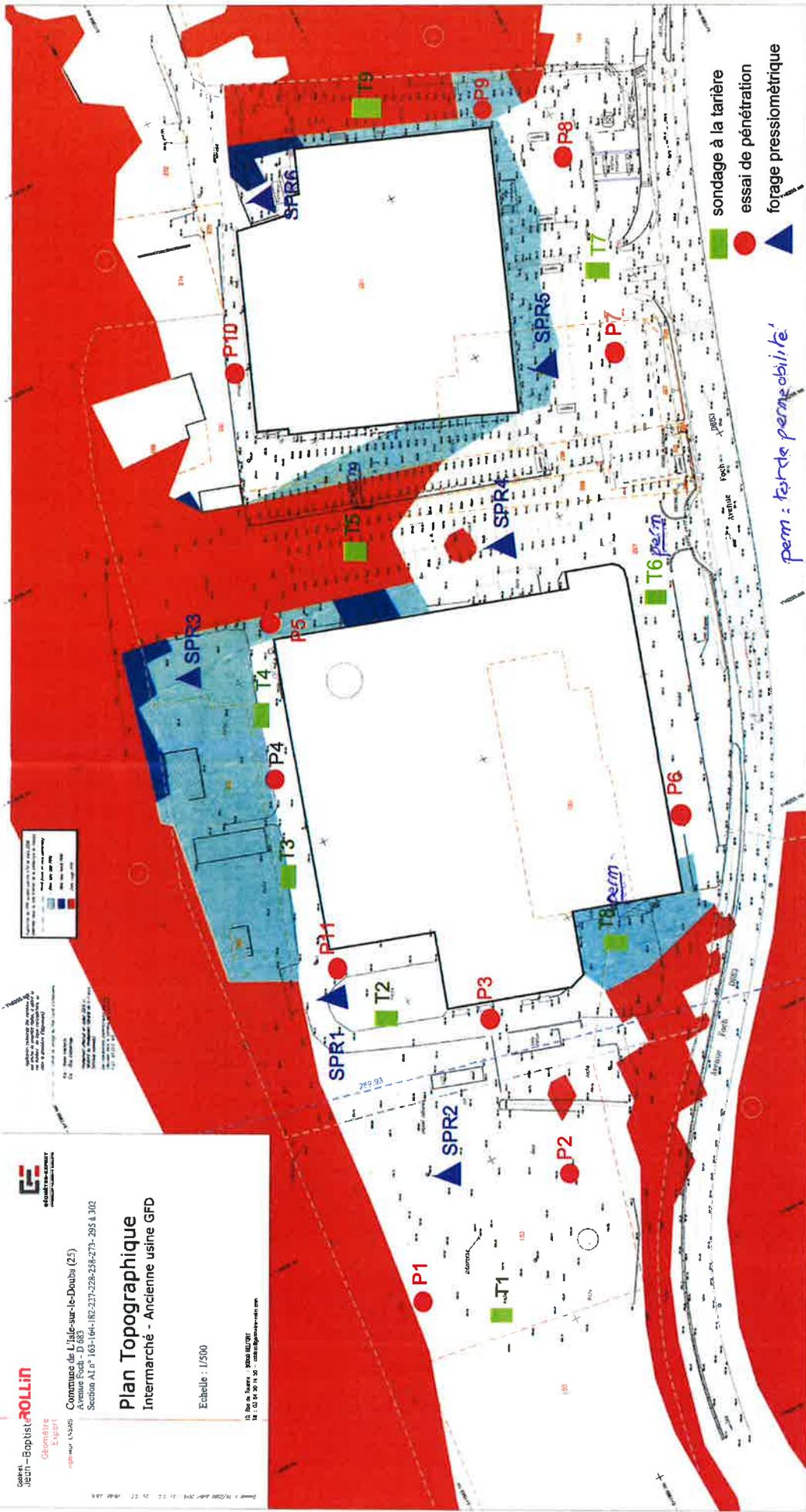
Station ALP 103-164-182-275-298-299-295 & 302

# Plan Topographique Intermarché - Ancienne usine GFD

Echelle : 1/500

15 Rue de la Source - 93000 CASSES  
Tél : 03 20 36 11 50 - contact@geomatics-expert.com

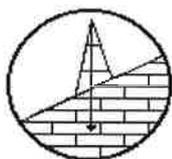
Legend box with symbols and text.



- sondage à la tarière
- essai de pénétration
- forage pressiométrique

*perm : forte perméabilité*

**SONDAGES**  
**COUPES LITHOLOGIQUES**  
**DIAGRAMMES**



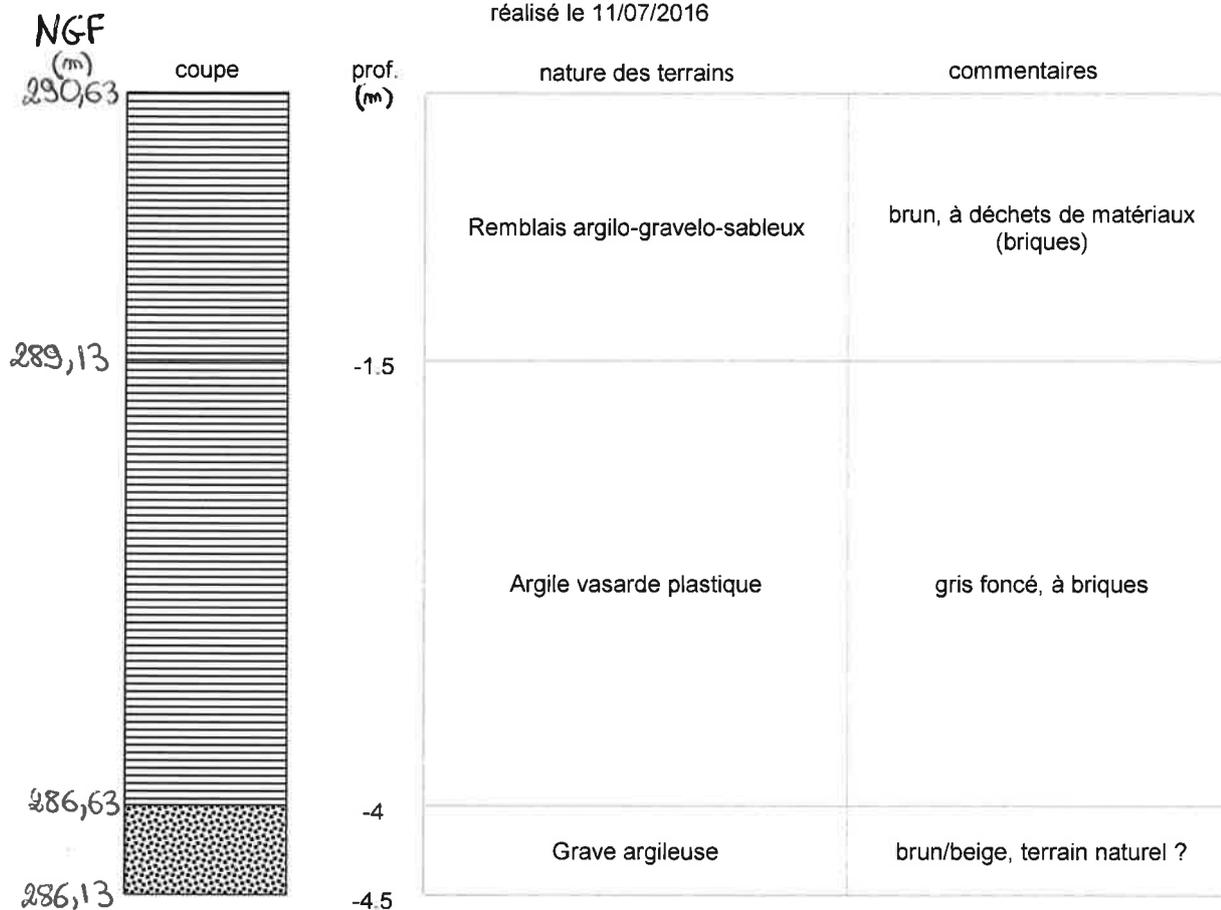
## L'ISLE SUR LE DOUBS

Ensemble commercial Intermarché

Dossier n°:14087

### SONDAGE A LA TARIERE T1

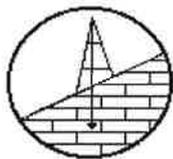
réalisé le 11/07/2016



Commentaires de fin de sondage :

Présence d'eau (m): aucune

Sondage réalisé à la tarière hélicoïdale de 63 mm de diamètre



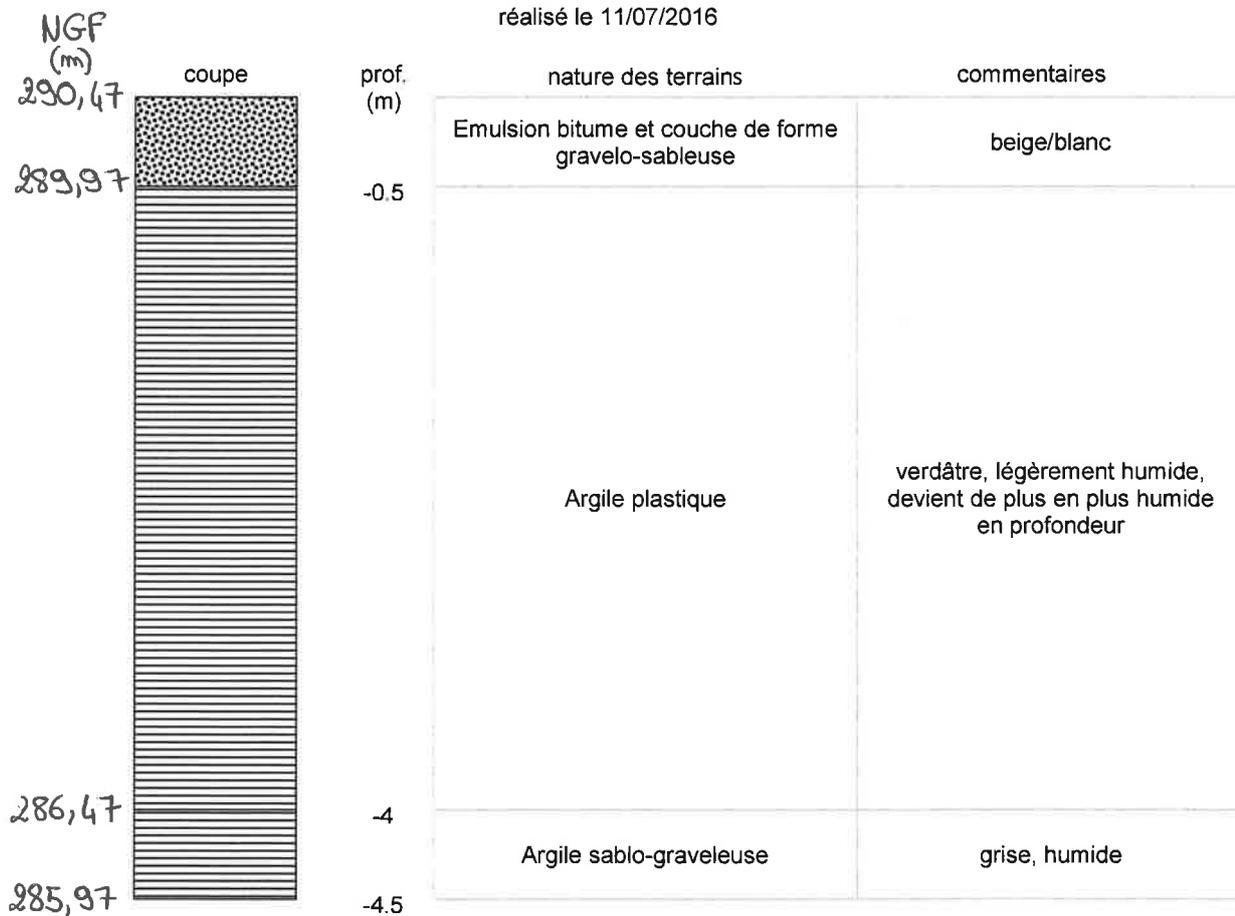
## L'ISLE SUR LE DOUBS

Ensemble commercial Intermarché

Dossier n°:14087

### SONDAGE A LA TARIERE T2

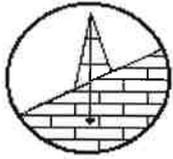
réalisé le 11/07/2016



Commentaires de fin de sondage :

Présence d'eau (m): aucune

Sondage réalisé à la tarière hélicoïdale de 63 mm de diamètre



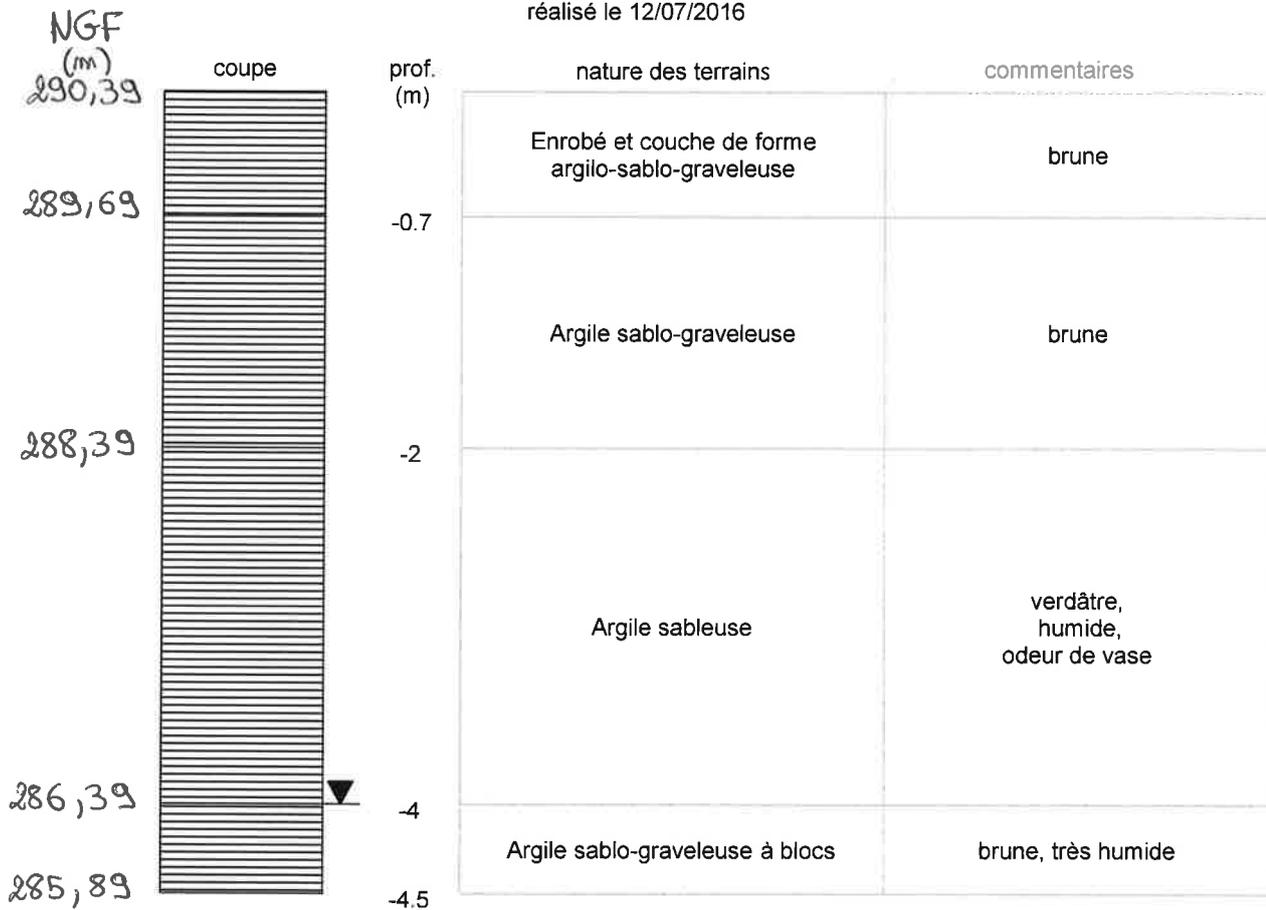
## L'ISLE SUR LE DOUBS

Ensemble commercial Intermarché

Dossier n°:14087

### SONDAGE A LA TARIERE T3

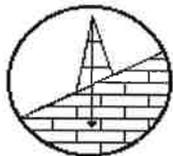
réalisé le 12/07/2016



Commentaires de fin de sondage :

Présence d'eau (m): 4

Sondage réalisé à la tarière hélicoïdale de 63 mm de diamètre



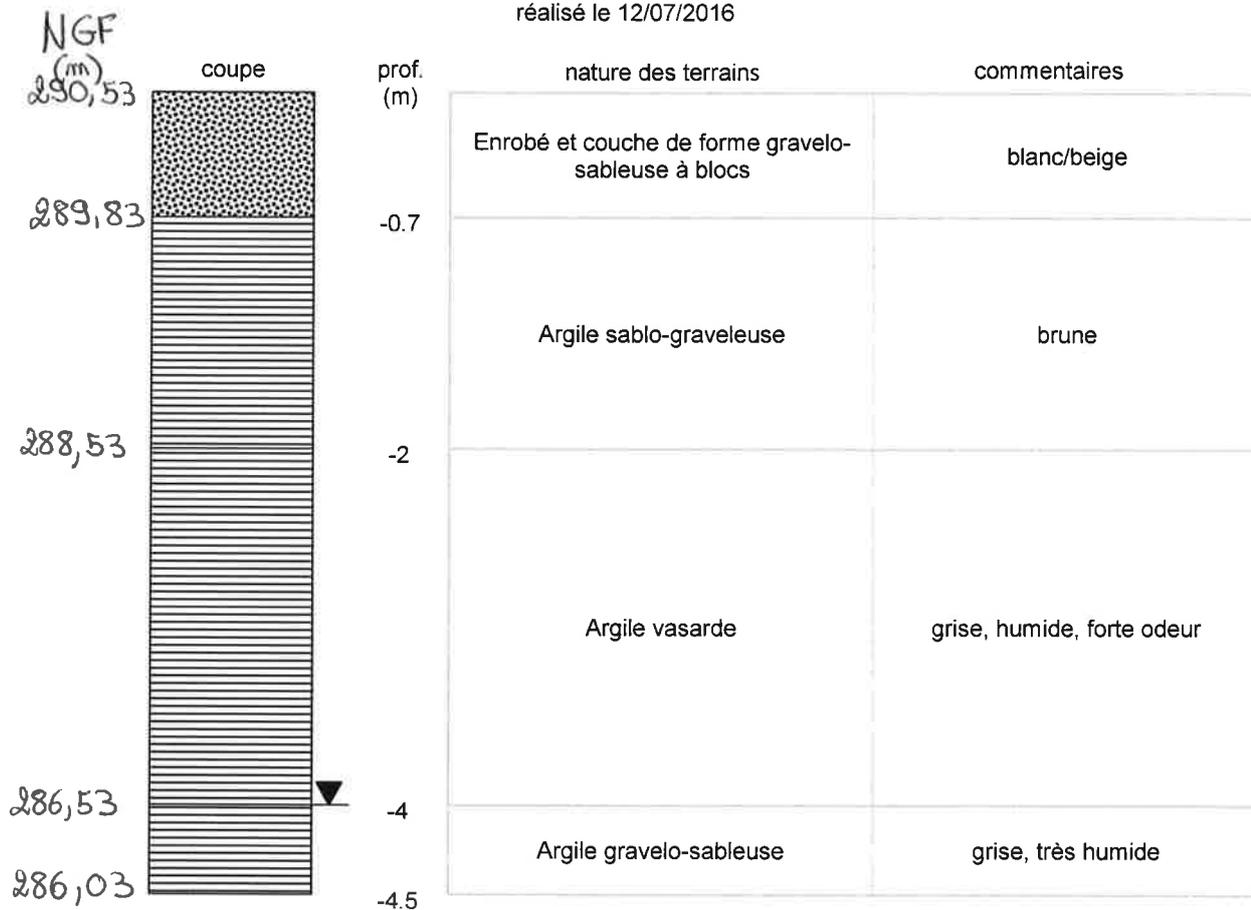
## L'ISLE SUR LE DOUBS

Ensemble commercial Intermarché

Dossier n°:14087

### SONDAGE A LA TARIERE T4

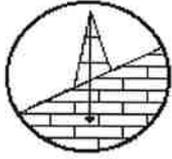
réalisé le 12/07/2016



Commentaires de fin de sondage :

Présence d'eau (m): 4

Sondage réalisé à la tarière hélicoïdale de 63 mm de diamètre



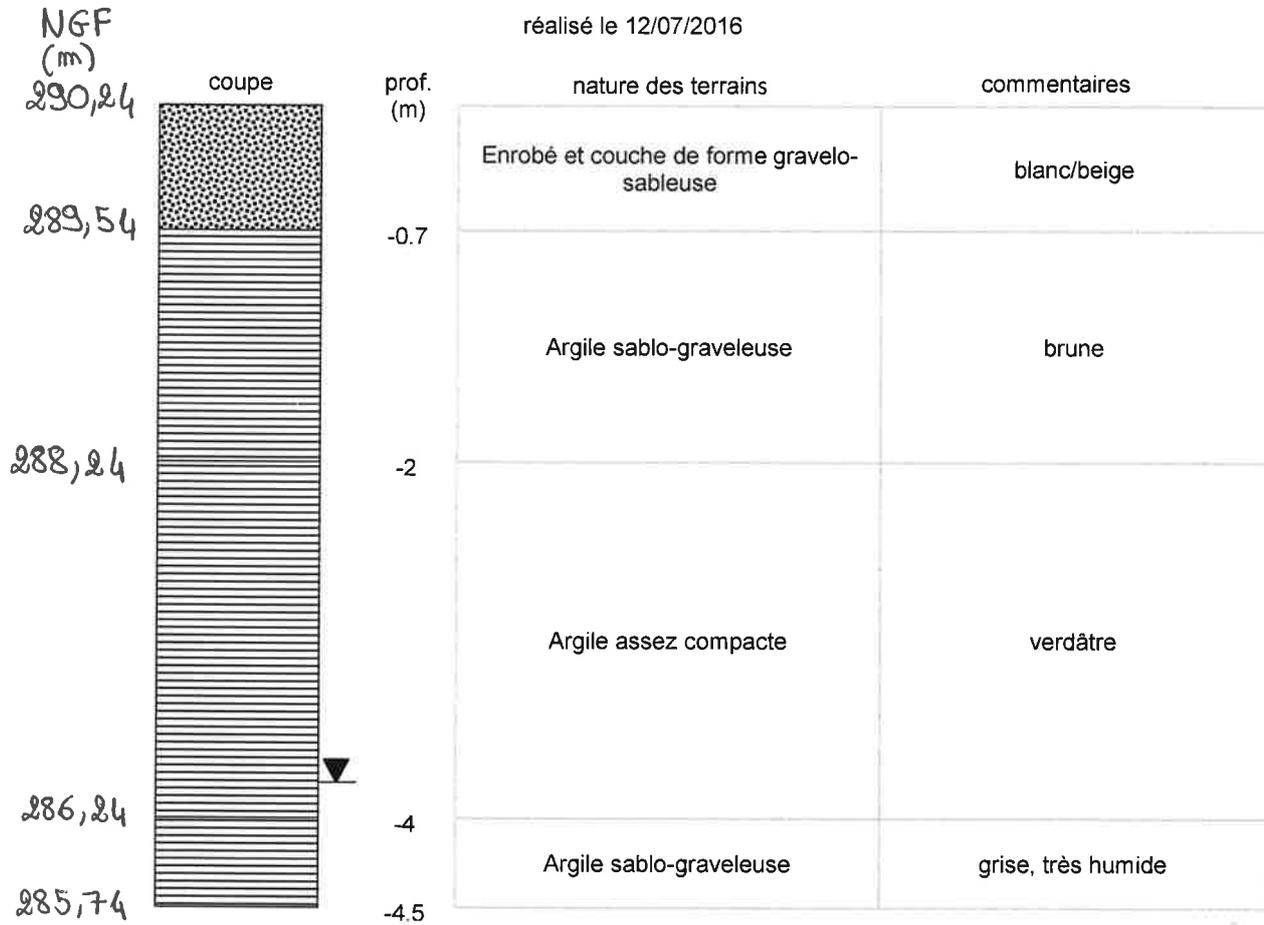
## L'ISLE SUR LE DOUBS

Ensemble commercial Intermarché

Dossier n°:14087

### SONDAGE A LA TARIERE T5

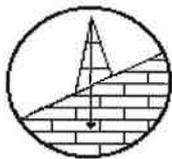
réalisé le 12/07/2016



Commentaires de fin de sondage :

Présence d'eau (m): 3,8

Sondage réalisé à la tarière hélicoïdale de 63 mm de diamètre



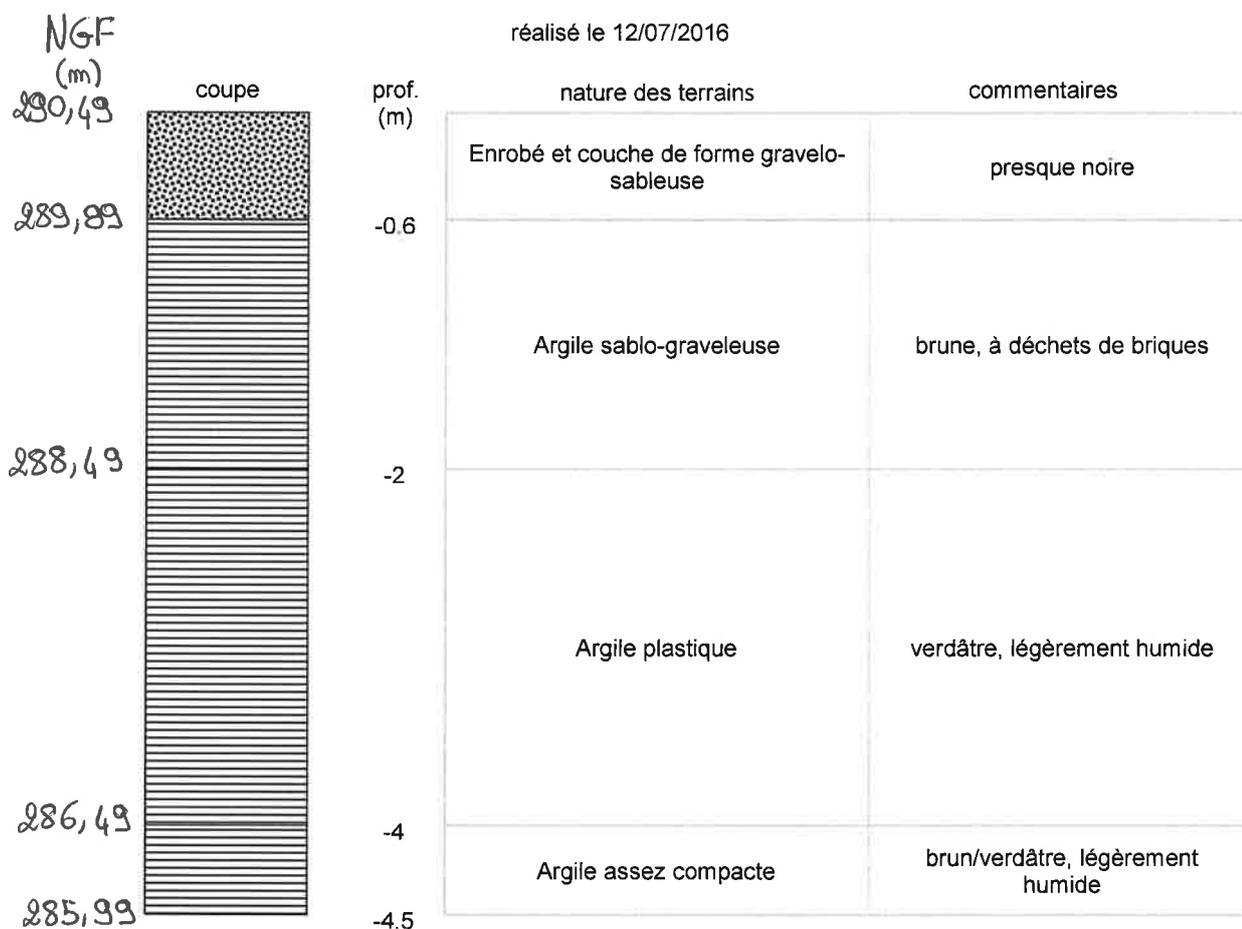
## L'ISLE SUR LE DOUBS

Ensemble commercial Intermarché

Dossier n°:14087

### SONDAGE A LA TARIERE T6

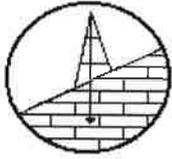
réalisé le 12/07/2016



Commentaires de fin de sondage :

Présence d'eau (m): aucune

Sondage réalisé à la tarière hélicoïdale de 63 mm de diamètre



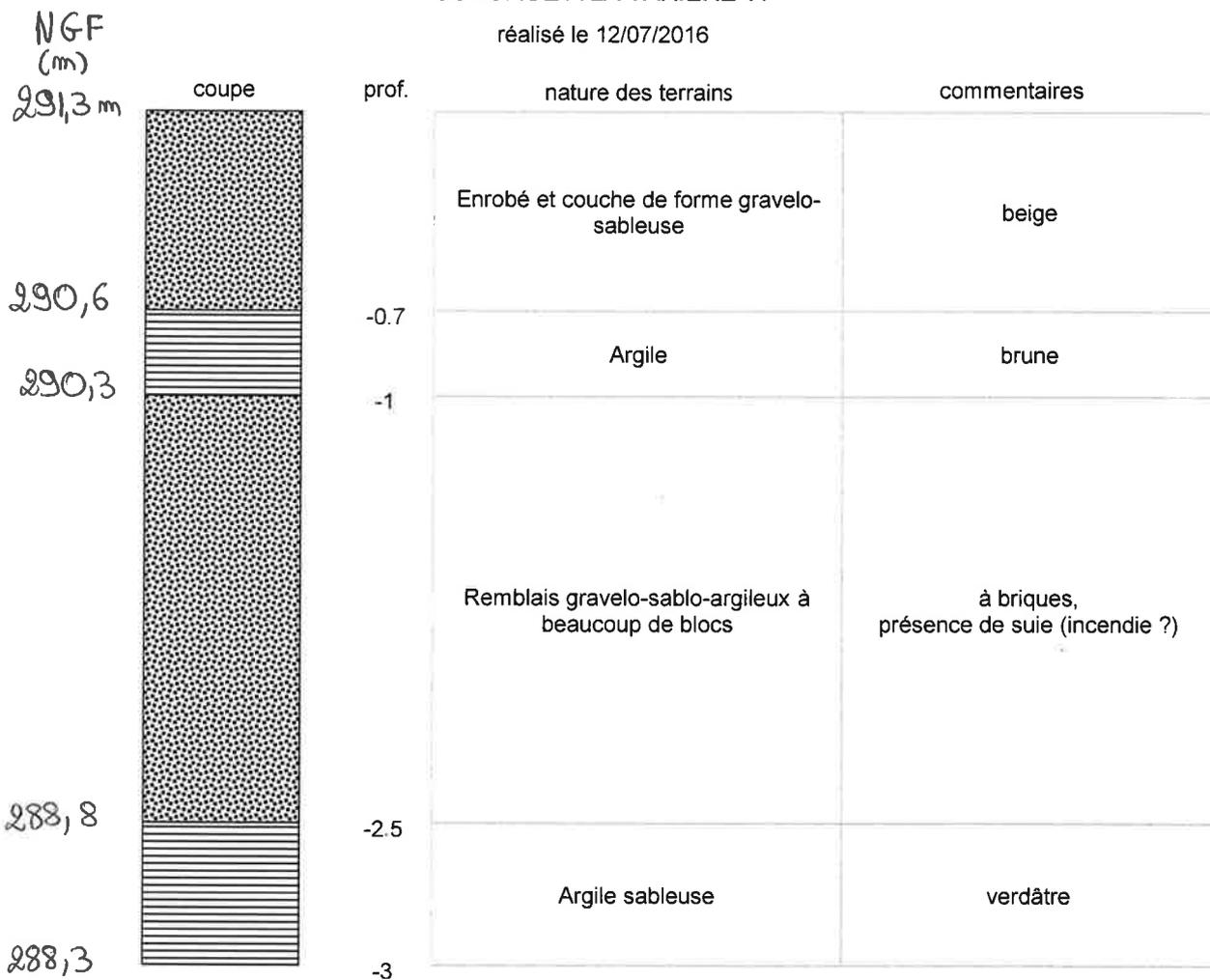
## L'ISLE SUR LE DOUBS

Ensemble commercial Intermarché

Dossier n°:14087

### SONDAGE A LA TARIERE T7

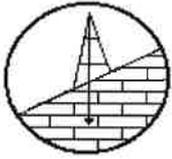
réalisé le 12/07/2016



Commentaires de fin de sondage :

Présence d'eau (m): aucune

Sondage réalisé à la tarière hélicoïdale de 63 mm de diamètre



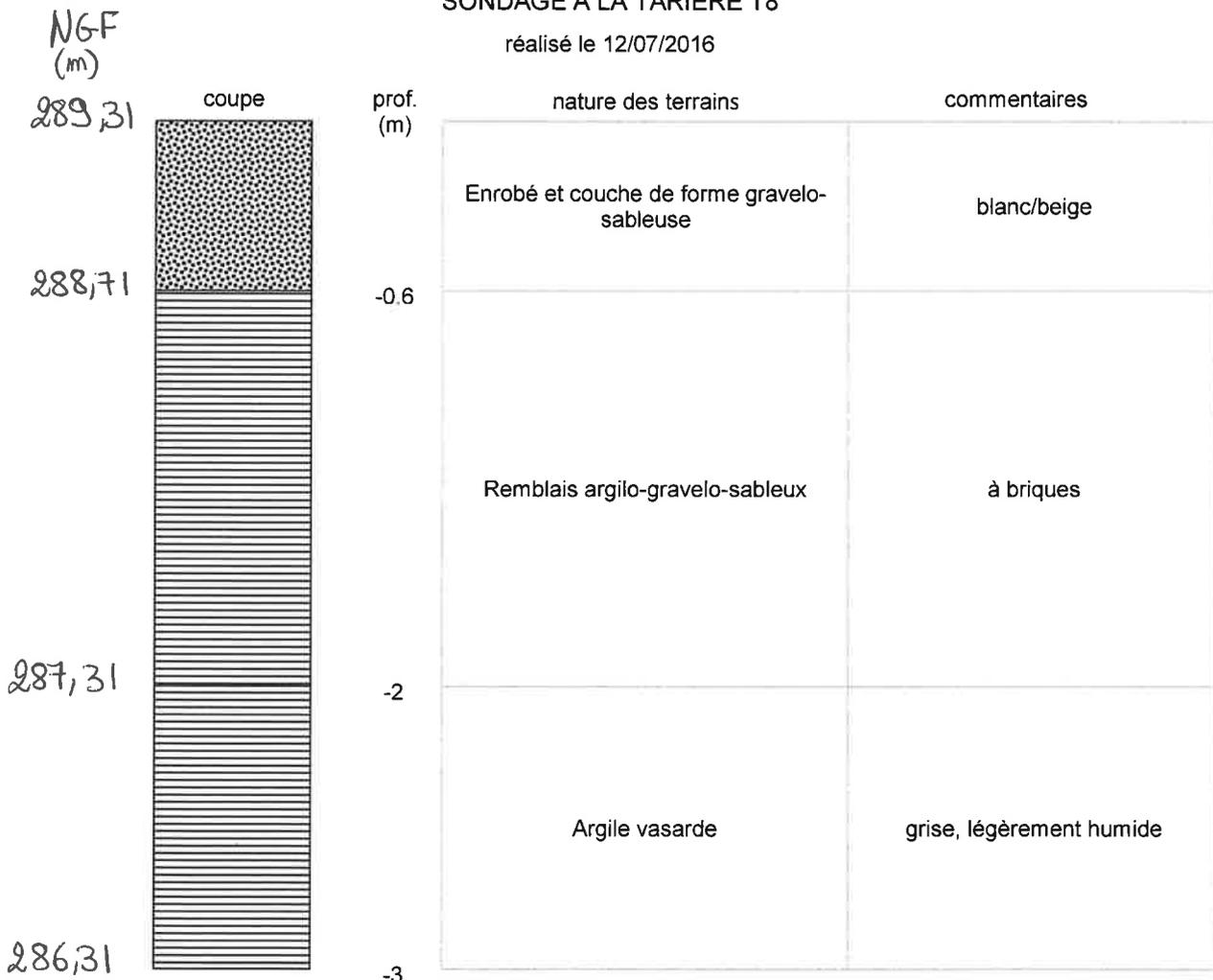
## L'ISLE SUR LE DOUBS

Ensemble commercial Intermarché

Dossier n°:14087

### SONDAGE A LA TARIERE T8

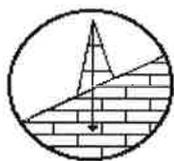
réalisé le 12/07/2016



Commentaires de fin de sondage :

Présence d'eau (m): aucune

Sondage réalisé à la tarière hélicoïdale de 63 mm de diamètre



## L'ISLE SUR LE DOUBS

Ensemble commercial Intermarché

Dossier n°:14087

NGF  
(m)

### SONDAGE A LA TARIERE T9

réalisé le 12/07/2016

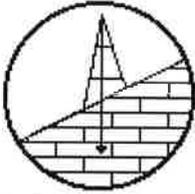


| prof. (m) | nature des terrains                        | commentaires   |
|-----------|--|--|
| -0.6      | Enrobé et couche de forme gravelo-sableuse | blanc/beige  |
| -1.5      | Remblais argilo-sablo-graveleux            | à briques  |
| -4        | Argile                                     | brun/marron, légèrement humide puis humide à partir de 2,5 m |
| -4.5      | Argile graveleuse                          | beige  |

Commentaires de fin de sondage :

Présence d'eau (m): aucune

Sondage réalisé à la tarière hélicoïdale de 63 mm de diamètre



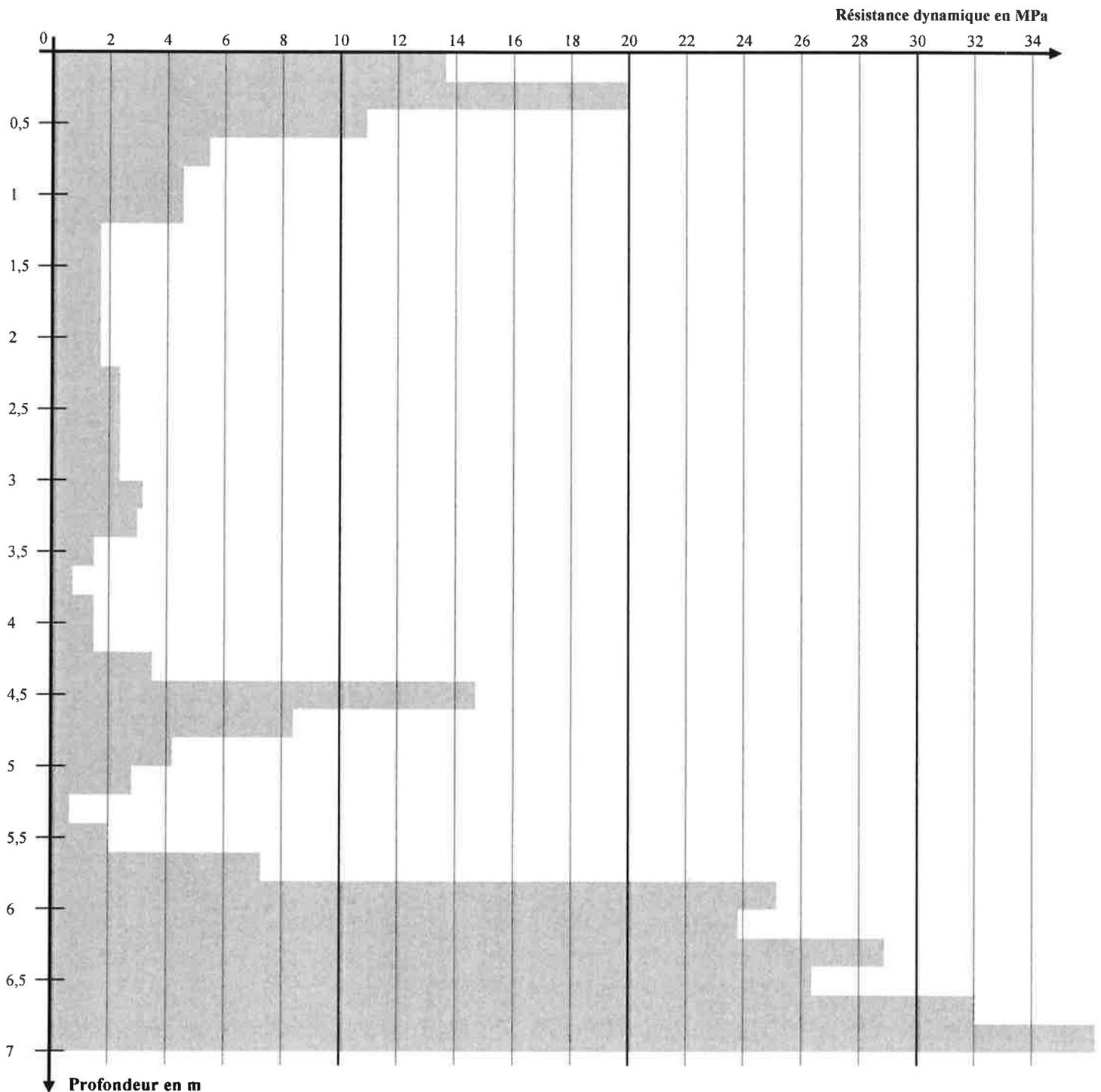
**CHANTIER : Ensemble commercial Intermarché**

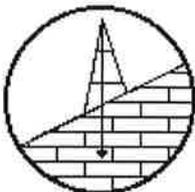
Ville : L'ISLE SUR LE DOUBS  
Réf. : 14087

**SONDAGE : Pénétromètre**

N° du sondage : P1  
Appareil : GEOTOOL  
Altitude NGF : 290,92 m

Date du sondage : 11/07/2016  
Profondeur du sondage : 7 m  
Niveau d'eau : (inconnu)





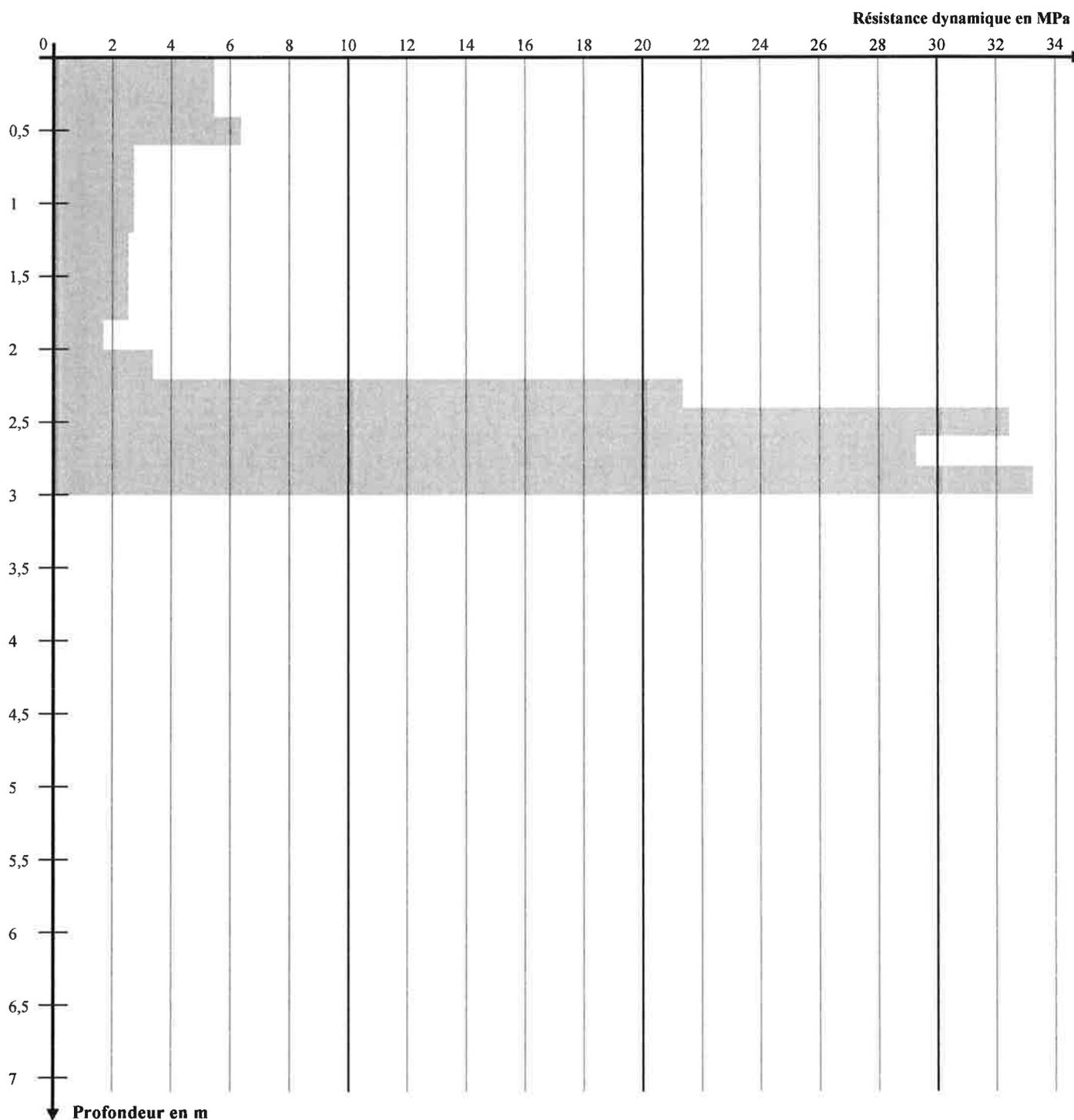
**CHANTIER : Ensemble commercial Intermarché**

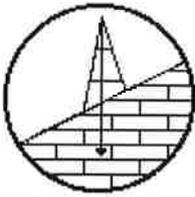
*Ville :* L'ISLE SUR LE DOUBS  
*Réf. :* 14087

**SONDAGE : Pénétromètre**

*N° du sondage :* P2  
*Appareil :* GEOTOOL  
*Altitude NGF :* 290,44 m

*Date du sondage :* 11/07/2016  
*Profondeur du sondage :* 3 m  
*Niveau d'eau :* (inconnu)





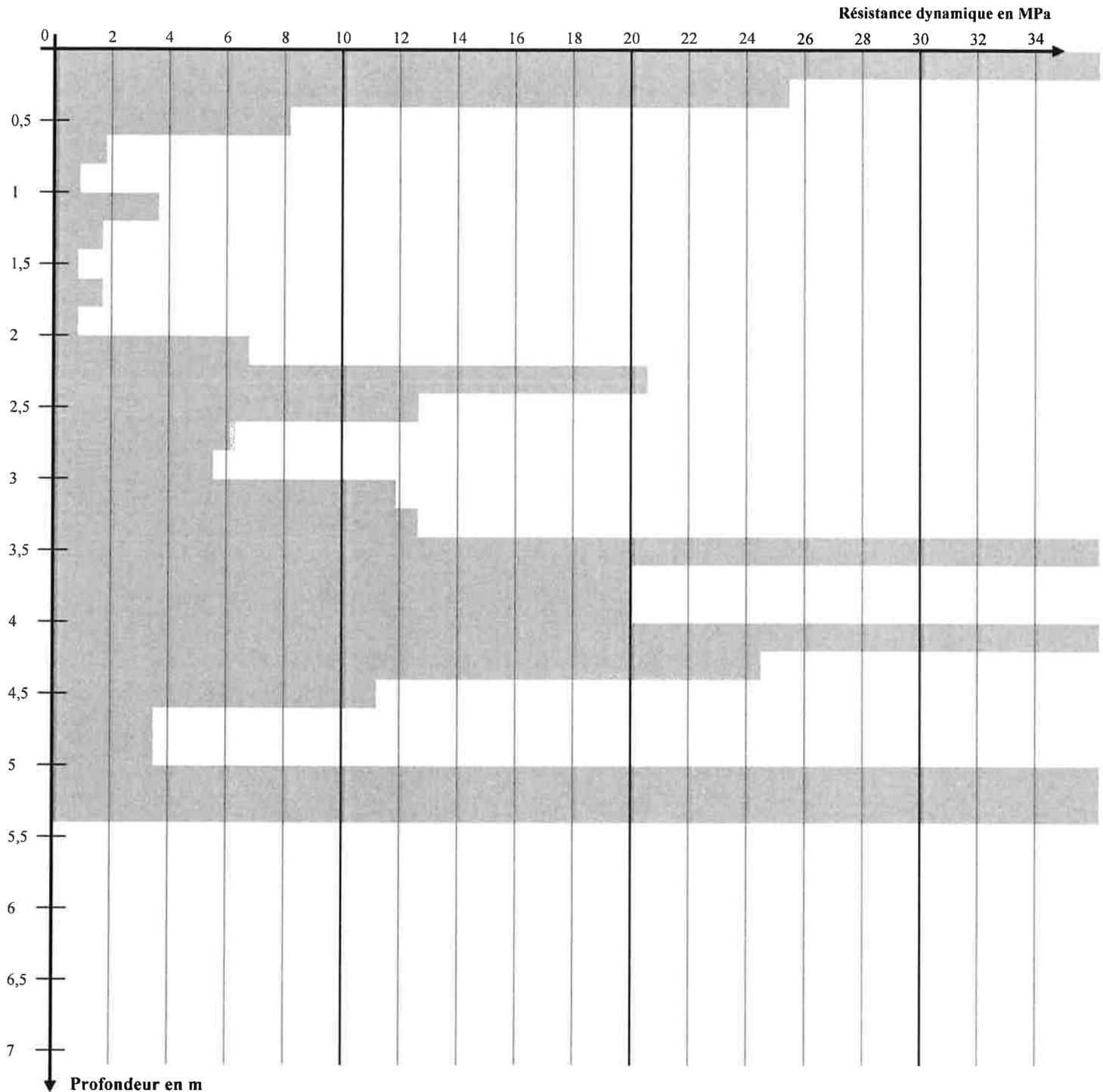
**CHANTIER : Ensemble commercial Intermarché**

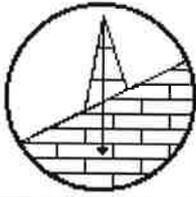
Ville : L'ISLE SUR LE DOUBS  
Réf. : 14087

**SONDAGE : Pénétromètre**

N° du sondage : P3  
Appareil : GEOTOOL  
Altitude NGF : 290,2 m

Date du sondage : 12/07/2016  
Profondeur du sondage : 5,4 m  
Niveau d'eau : 2 m





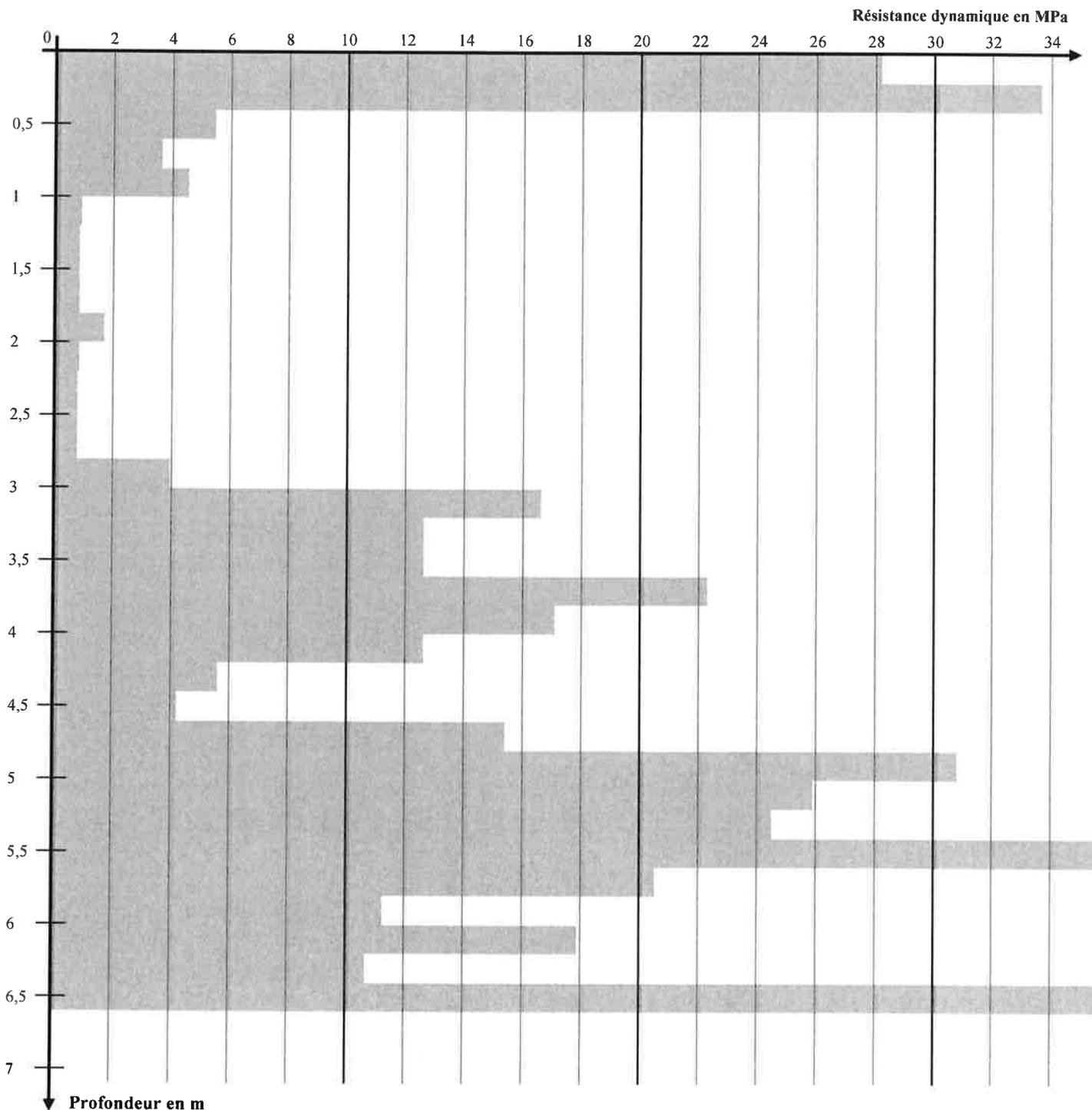
**CHANTIER : Ensemble commercial Intermarché**

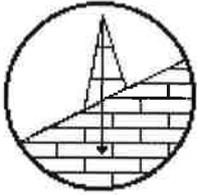
Ville : L'ISLE SUR LE DOUBS  
Réf. : 14087

**SONDAGE : Pénétromètre**

N° du sondage : P4  
Appareil : GEOTOOL  
Altitude NGF : 290,48 m

Date du sondage : 12/07/2016  
Profondeur du sondage : 6,6 m  
Niveau d'eau : 4,6 m





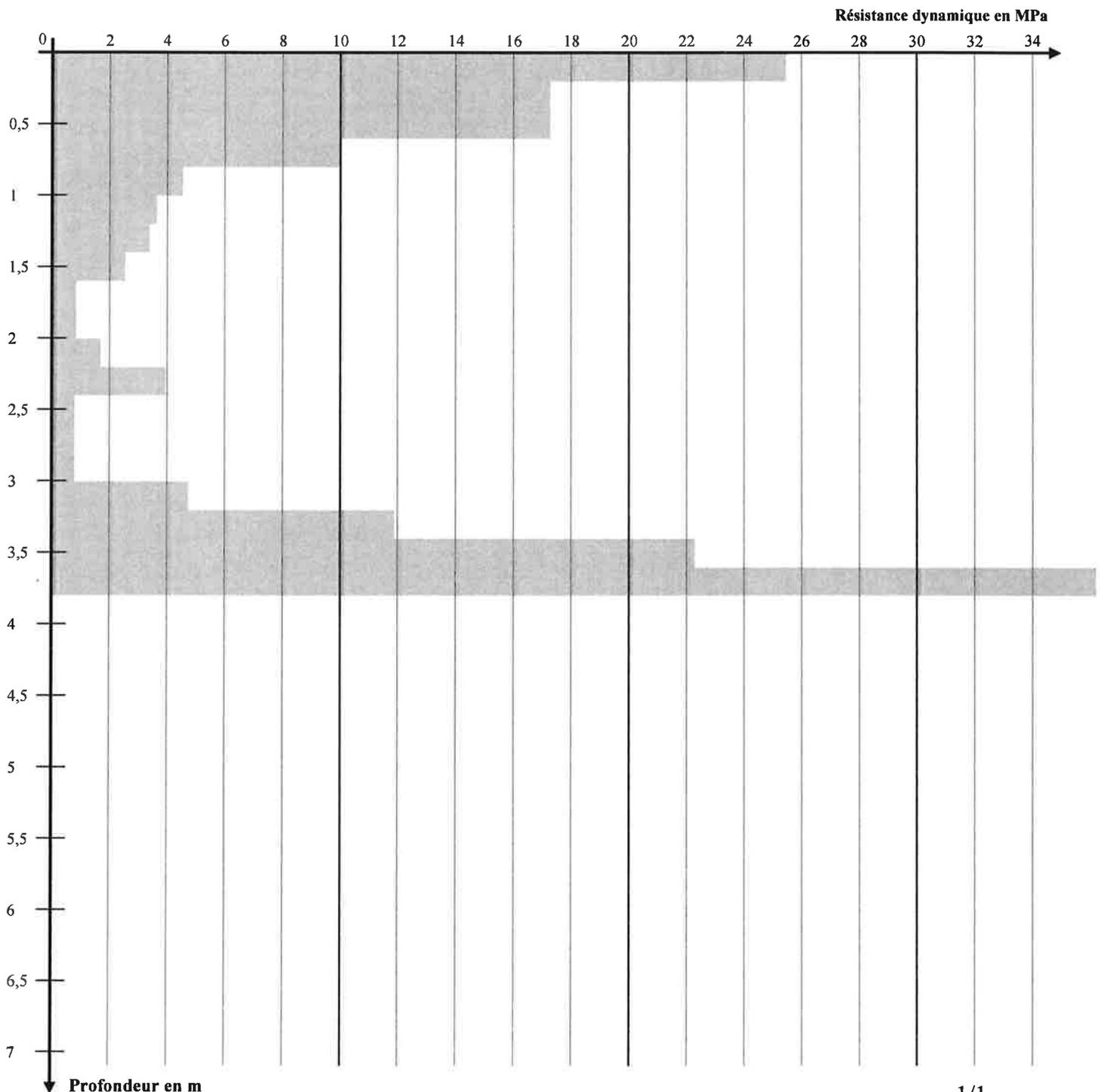
**CHANTIER : Ensemble commercial Intermarché**

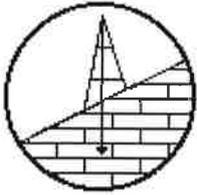
*Ville :* L'ISLE SUR LE DOUBS  
*Réf. :* 14087

**SONDAGE : Pénétromètre**

*N° du sondage :* P5  
*Appareil :* GEOTOOL  
*Altitude NGF :* 290,36 m

*Date du sondage :* 12/07/2016  
*Profondeur du sondage :* 3,8 m  
*Niveau d'eau :* Légèrement humide à 1,6 m





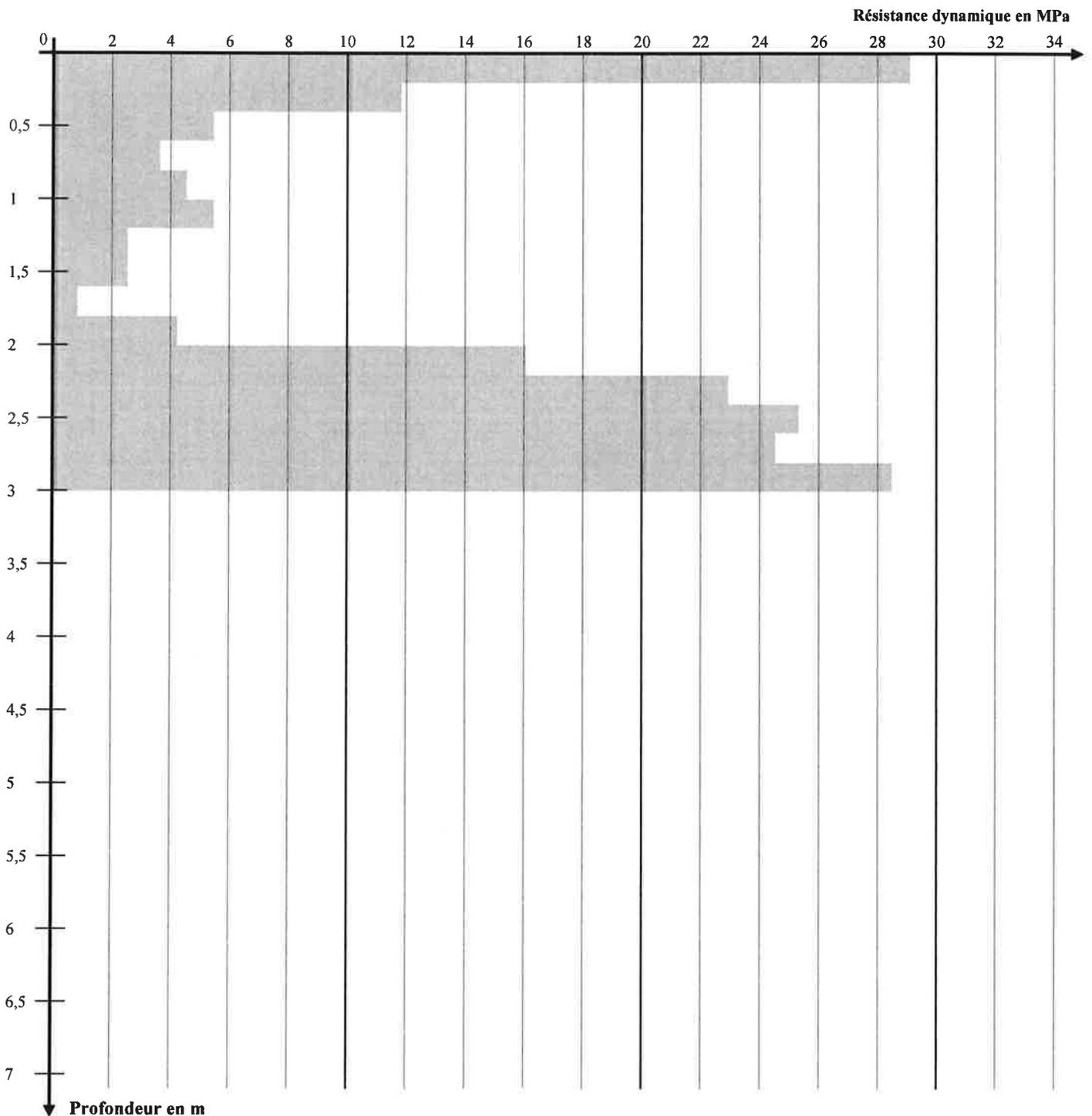
**CHANTIER : Ensemble commercial Intermarché**

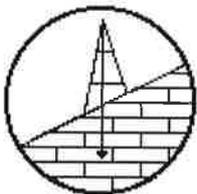
Ville : L'ISLE SUR LE DOUBS  
Réf. : 14087

**SONDAGE : Pénétromètre**

N° du sondage : P6  
Appareil : GEOTOOL  
Altitude NGF : 290,34 m

Date du sondage : 12/07/2016  
Profondeur du sondage : 3 m  
Niveau d'eau : (sec)





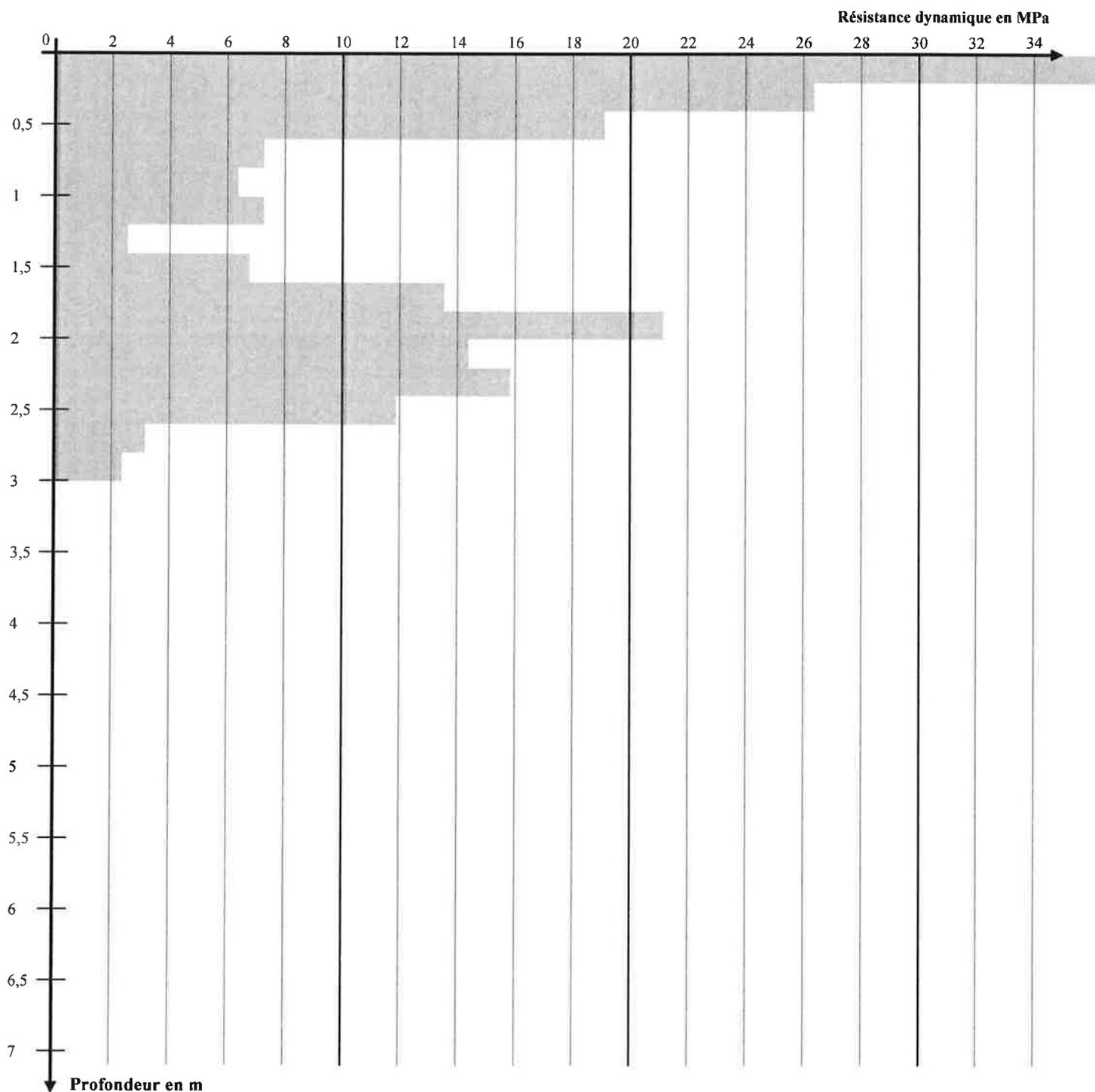
**CHANTIER : Ensemble commercial Intermarché**

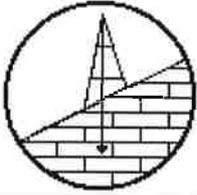
*Ville :* L'ISLE SUR LE DOUBS  
*Réf. :* 14087

**SONDAGE : Pénétromètre**

*N° du sondage :* P7  
*Appareil :* GEOTOOL  
*Altitude NGF :* 290,94 m

*Date du sondage :* 12/07/2016  
*Profondeur du sondage :* 3 m  
*Niveau d'eau :* (sec)





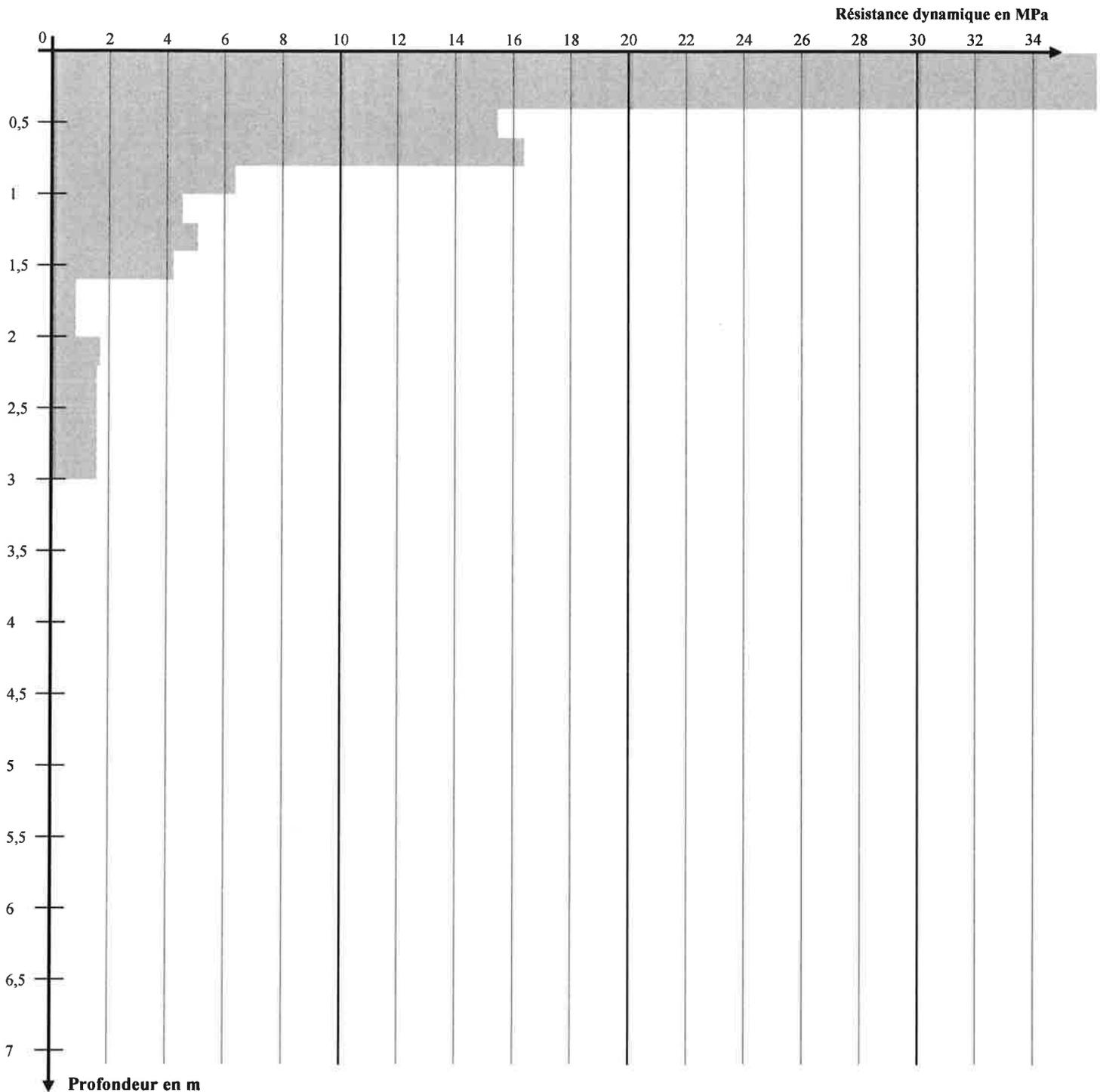
**CHANTIER : Ensemble commercial Intermarché**

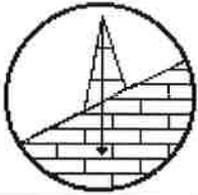
Ville : L'ISLE SUR LE DOUBS  
Réf. : 14087

**SONDAGE : Pénétromètre**

N° du sondage : P8  
Appareil : GEOTOOL  
Altitude NGF : 290,63 m

Date du sondage : 12/07/2016  
Profondeur du sondage : 3 m  
Niveau d'eau : (sec)





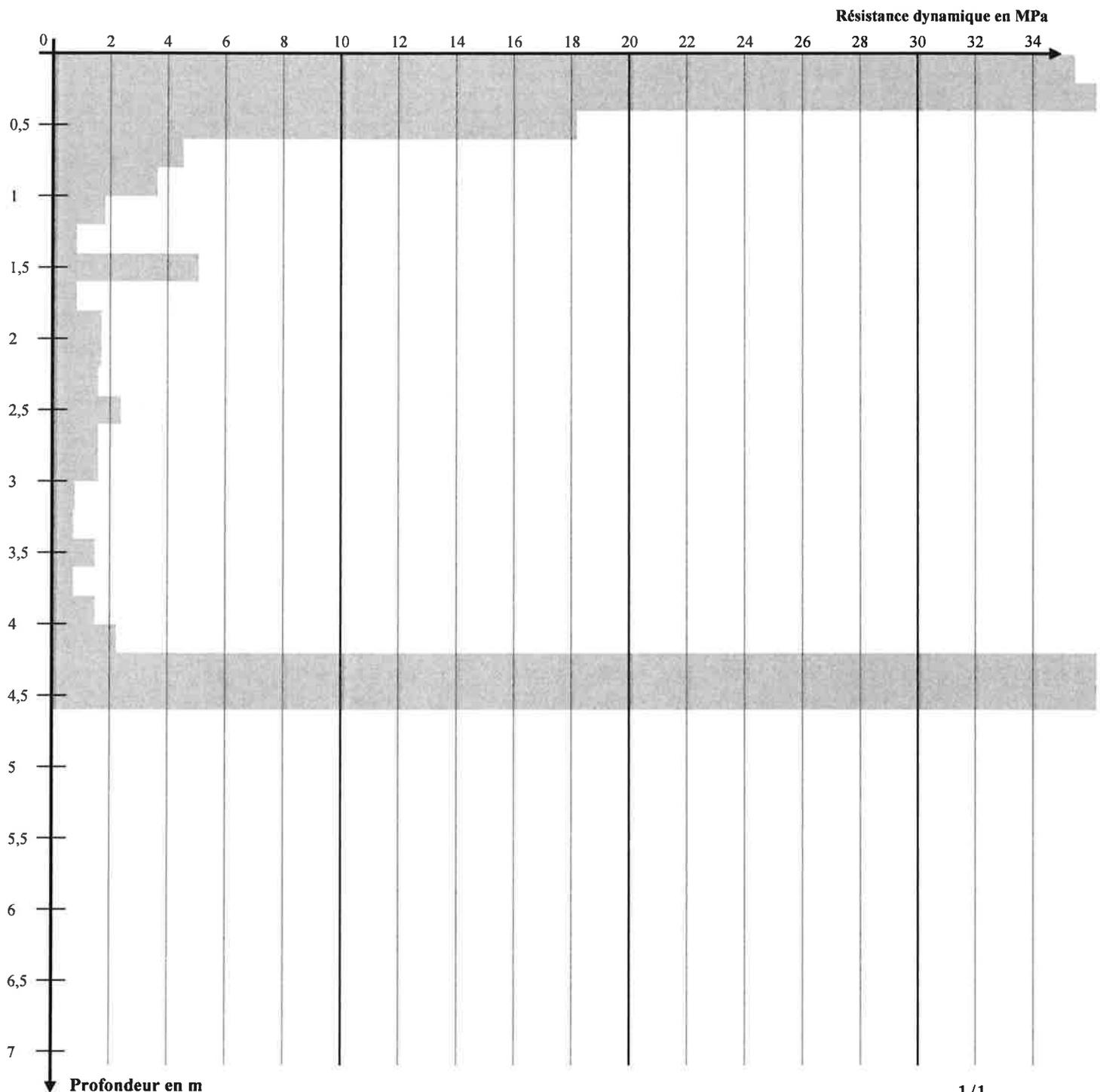
**CHANTIER : Ensemble commercial Intermarché**

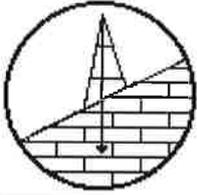
*Ville :* L'ISLE SUR LE DOUBS  
*Réf. :* 14087

**SONDAGE : Pénétromètre**

*N° du sondage :* P9  
*Appareil :* GEOTOOL  
*Altitude NGF :* 290,46 m

*Date du sondage :* 12/07/2016  
*Profondeur du sondage :* 4,6 m  
*Niveau d'eau :* Légèrement humide à 1,8 m





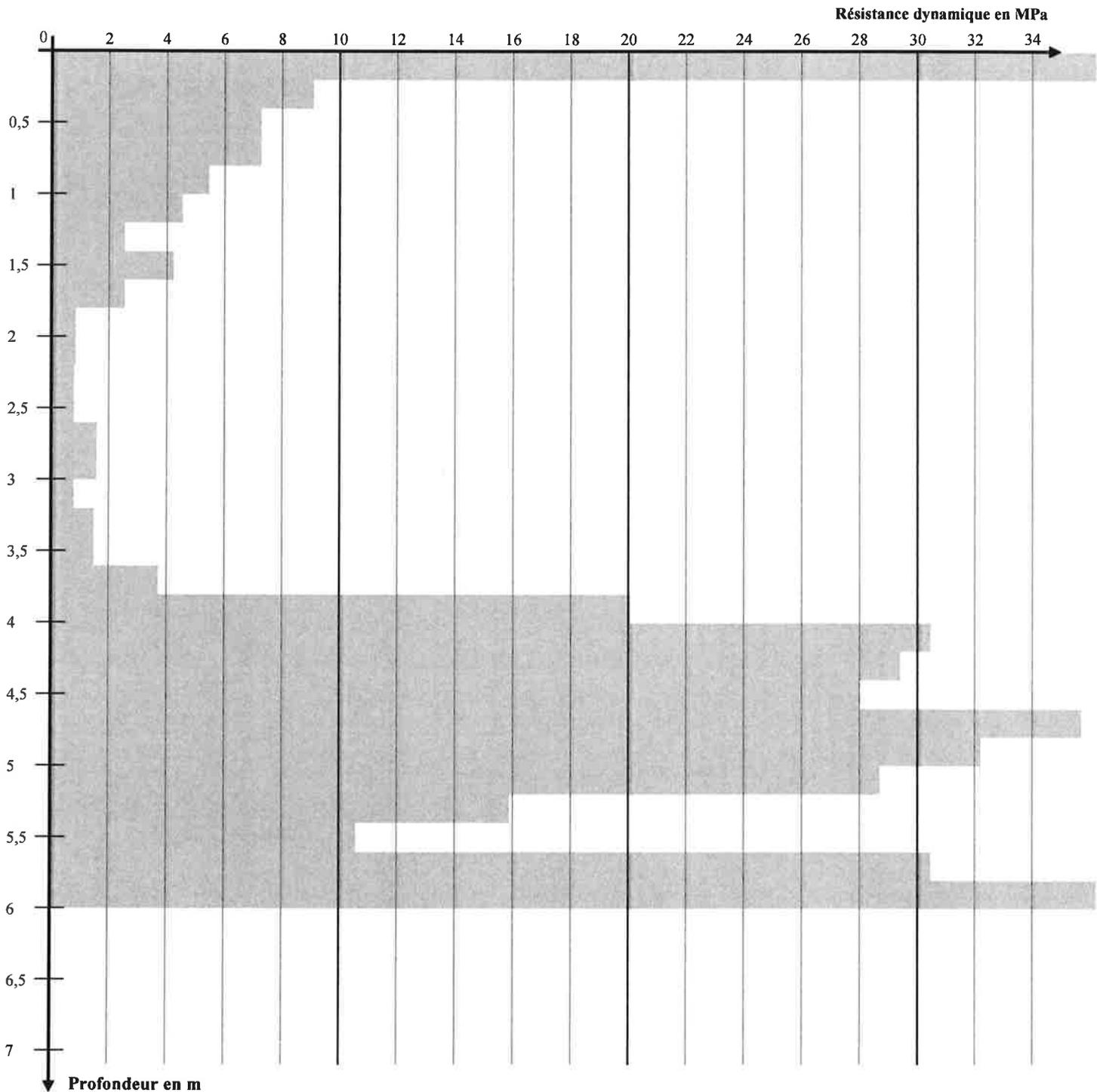
**CHANTIER : Ensemble commercial Intermarché**

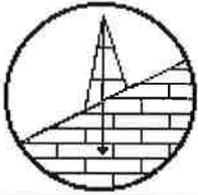
Ville : L'ISLE SUR LE DOUBS  
Réf. : 14087

**SONDAGE : Pénétromètre**

N° du sondage : P10  
Appareil : GEOTOOL  
Altitude NGF : 290,57 m

Date du sondage : 12/07/2016  
Profondeur du sondage : 6 m  
Niveau d'eau : (inconnu)





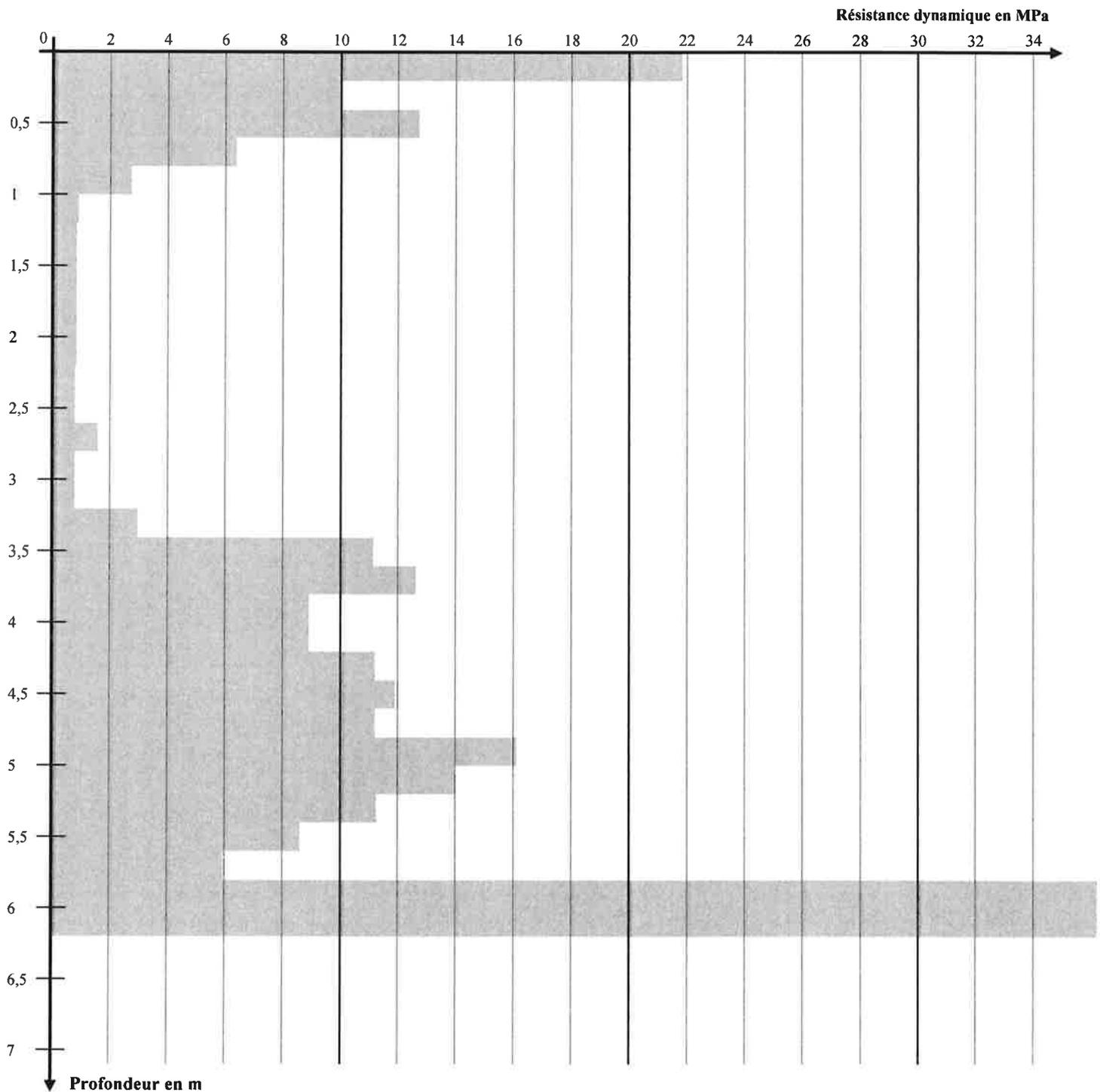
**CHANTIER : Ensemble commercial Intermarché**

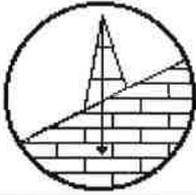
*Ville :* L'ISLE SUR LE DOUBS  
*Réf. :* 14087

**SONDAGE : Pénétromètre**

*N° du sondage :* P11  
*Appareil :* GEOTOOL  
*Altitude NGF :* 290,37 m

*Date du sondage :* 12/07/2016  
*Profondeur du sondage :* 6,2 m  
*Niveau d'eau :* (inconnu)





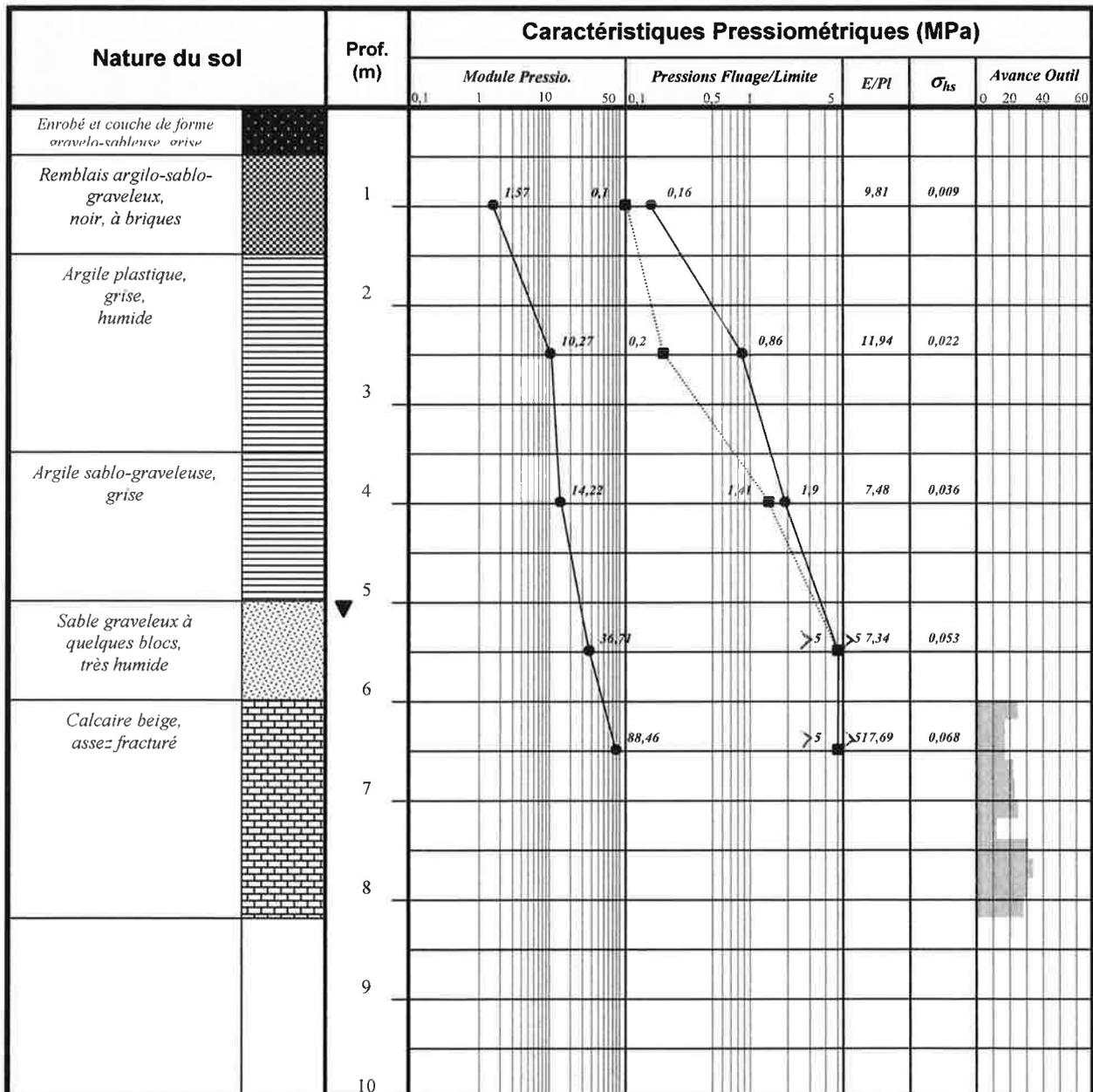
**CHANTIER : Ensemble commercial Intermarché**

Ville : L'ISLE SUR LE DOUBS  
Réf. : 14087

**SONDAGE : Pressiomètre**

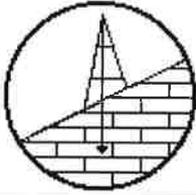
N° du sondage : SPR1  
Altitude NGF : 290,37 m  
Avancement outil : sec / 20 cm

Date du sondage : 13/07/2016  
Niveau d'eau τ : 5 m  
Profondeur du sondage : 8,2 m



**Observations :**

Forage réalisé à la tarière hélicoïdale de 63 mm de diamètre jusqu'à 6 m de profondeur et à la roto-percussion (eau + polycol) de 60 mm de diamètre au delà.  
Essais pressiométriques réalisés à l'aide d'un tube fendu de 56 mm de diamètre.



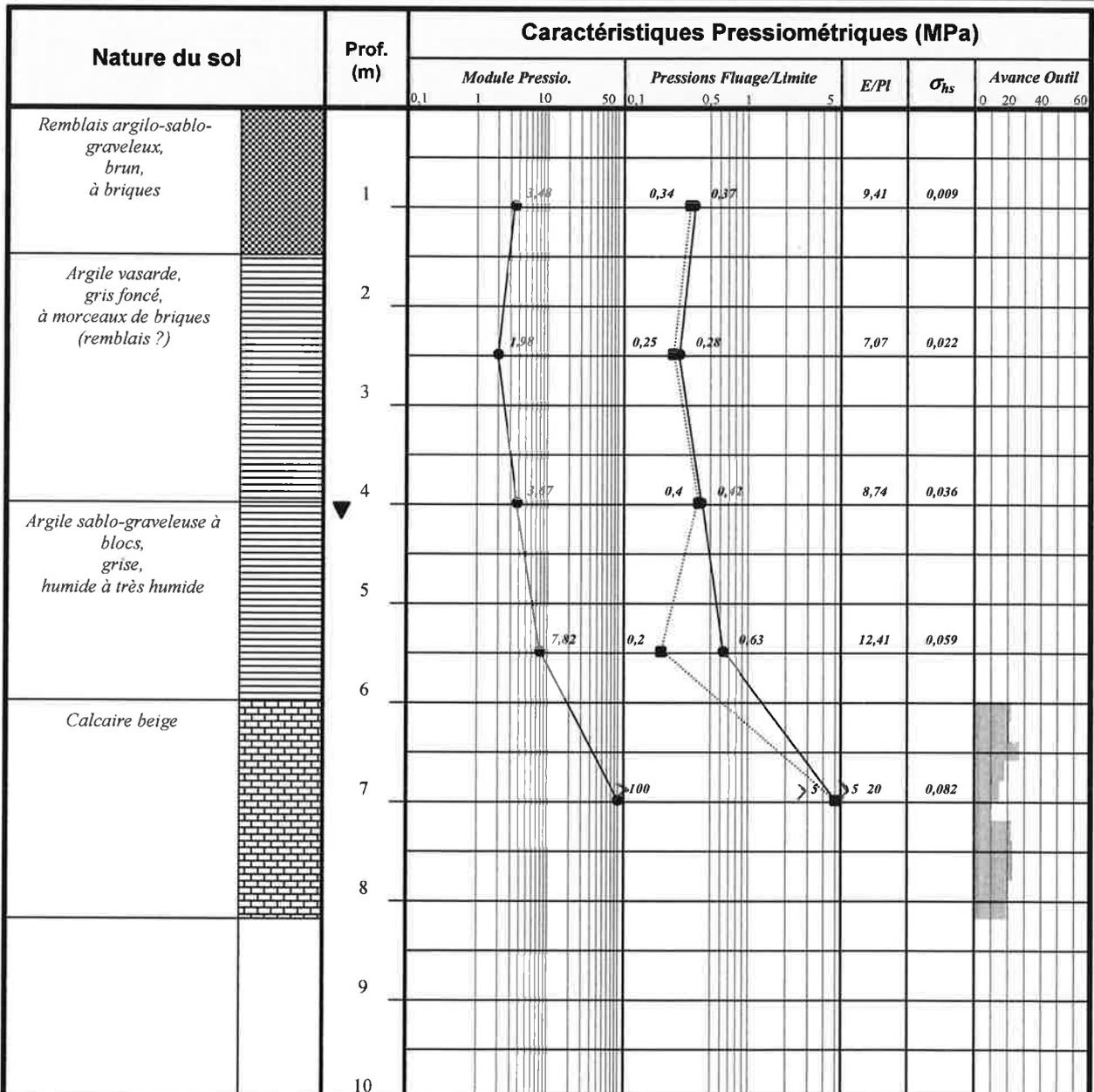
**CHANTIER : Ensemble commercial Intermarché**

Ville : L'ISLE SUR LE DOUBS  
Réf. : 14087

**SONDAGE : Pressiomètre**

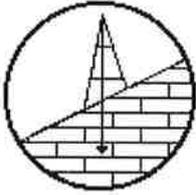
N° du sondage : SPR2  
Altitude NGF : 290,81 m  
Avancement outil : sec / 20 cm

Date du sondage : 18/07/2016  
Niveau d'eau τ : 4 m  
Profondeur du sondage : 8,2 m



**Observations :**

Forage réalisé à la tarière hélicoïdale de 63 mm de diamètre jusqu'à 6 m de profondeur et à la roto-percussion (eau + polycol) de 60 mm de diamètre au delà.  
Essais pressiométriques réalisés à l'aide d'un tube fendu de 56 mm de diamètre.



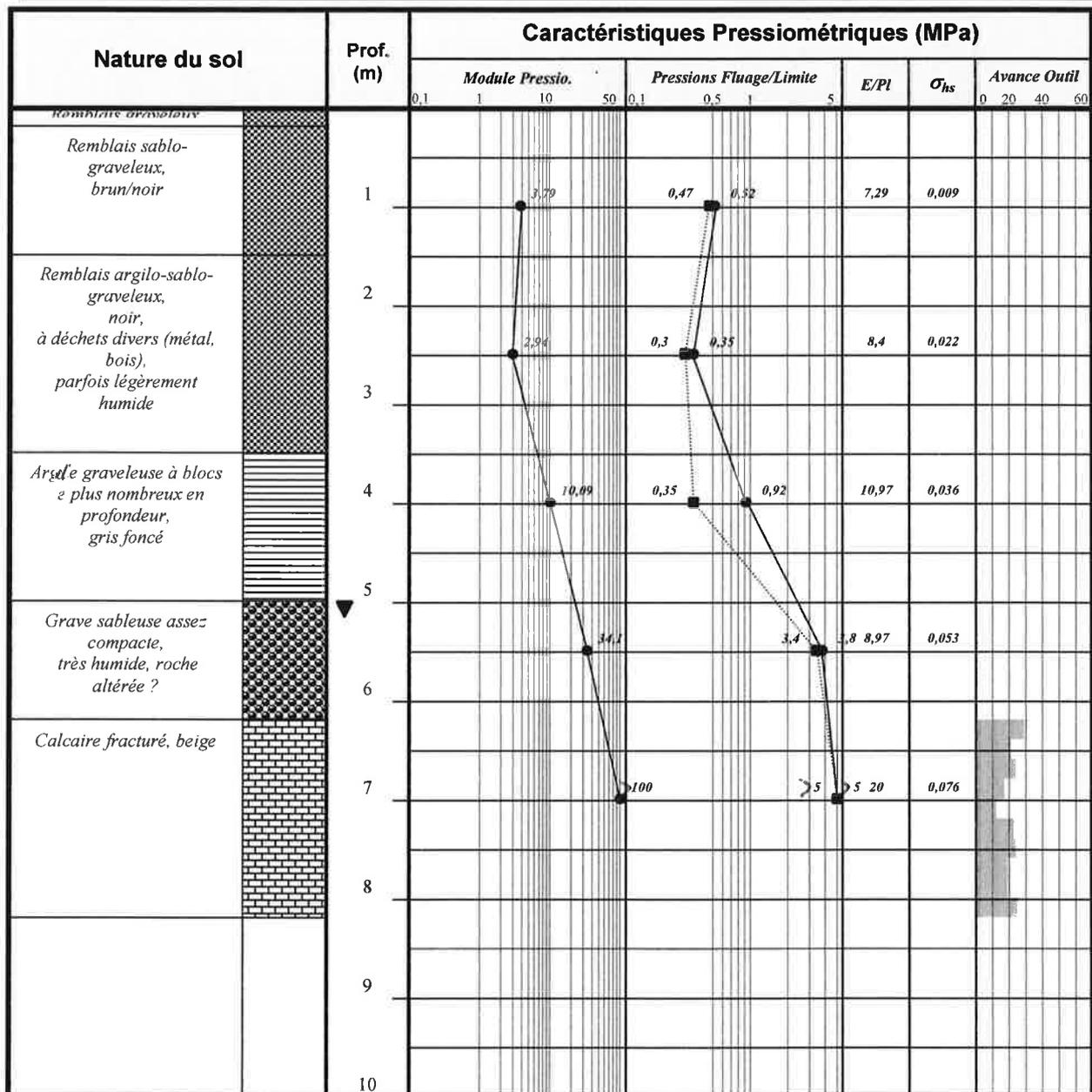
**CHANTIER : Ensemble commercial Intermarché**

Ville : L'ISLE SUR LE DOUBS  
Réf. : 14087

**SONDAGE : Pressiomètre**

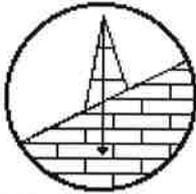
N° du sondage : SPR3  
Altitude NGF : 290,62 m  
Avancement outil : sec / 20 cm

Date du sondage : 19/07/2016  
Niveau d'eau τ : 5 m  
Profondeur du sondage : 8,2 m



**Observations :**

Forage réalisé à la tarière hélicoïdale de 63 mm de diamètre jusqu'à 6.2 m de profondeur et à la roto-percussion (eau + polycol) de 60 mm de diamètre au delà.  
Essais pressiométriques réalisés à l'aide d'un tube fendu de 56 mm de diamètre.



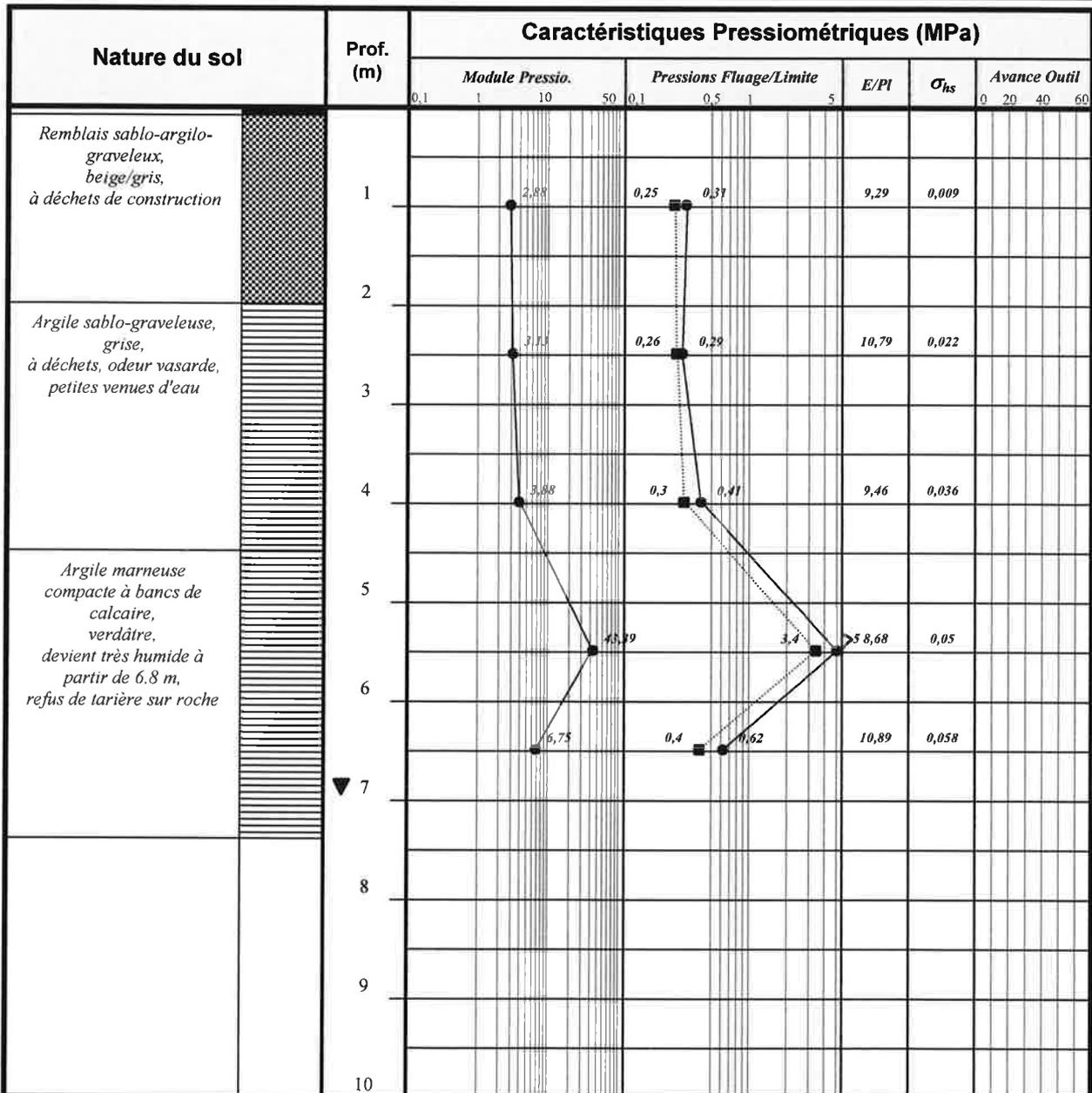
**CHANTIER : Ensemble commercial Intermarché**

Ville : L'ISLE SUR LE DOUBS  
Réf. : 14087

**SONDAGE : Pressiomètre**

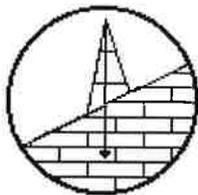
N° du sondage : SPR4  
Altitude NGF : 290,37 m  
Avancement outil : sec / 20 cm

Date du sondage : 19/07/2016  
Niveau d'eau τ : 6.8 m  
Profondeur du sondage : 7,4 m



**Observations :**

Forage réalisé à la tarière hélicoïdale de 63 mm de diamètre.  
Essais pressiométriques réalisés à l'aide d'un tube fendu de 56 mm de diamètre.



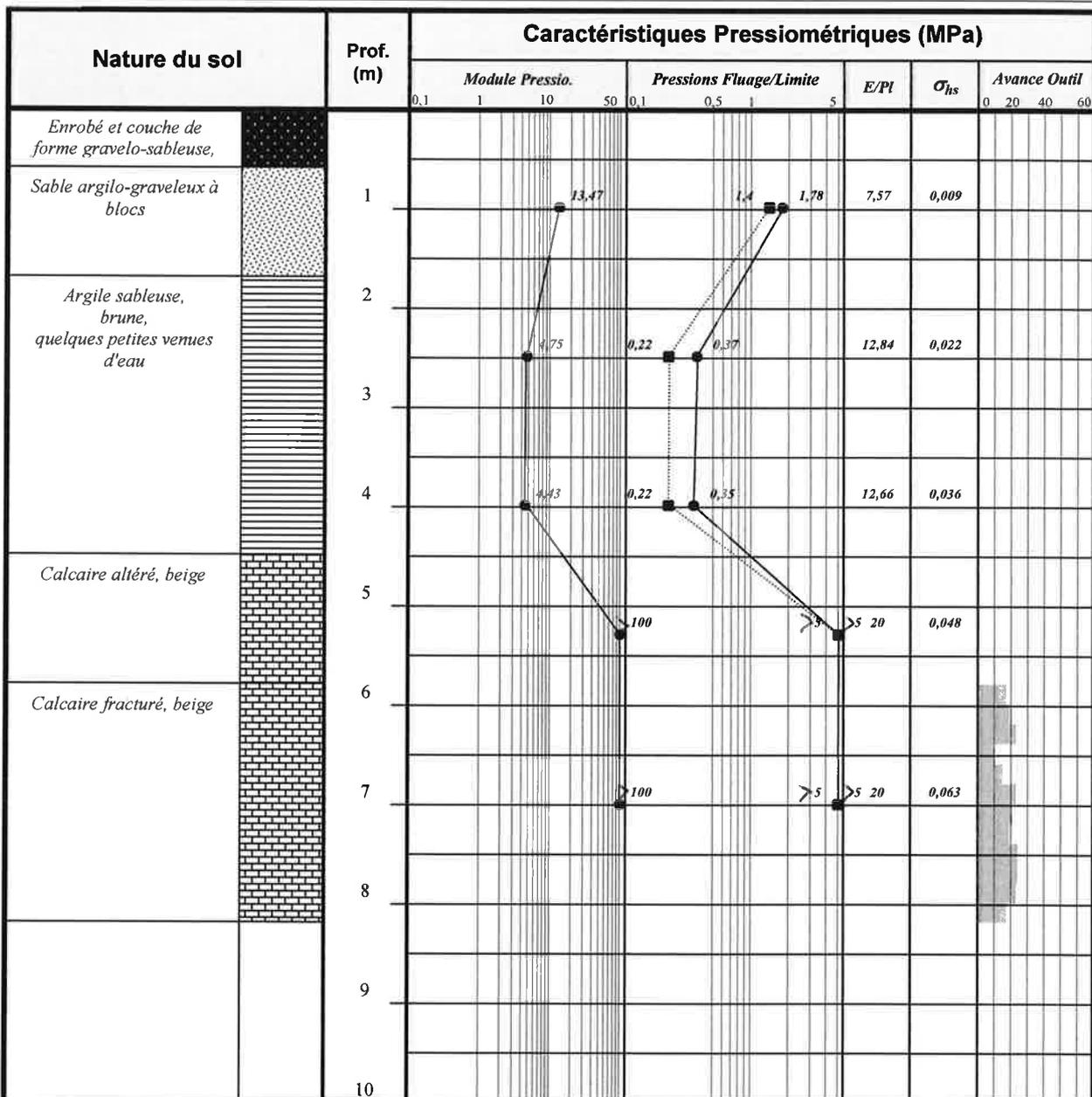
**CHANTIER : Ensemble commercial Intermarché**

Ville : L'ISLE SUR LE DOUBS  
Réf. : 14087

**SONDAGE : Pressiomètre**

N° du sondage : SPR5  
Altitude NGF : 290,77 m  
Avancement outil : sec / 20 cm

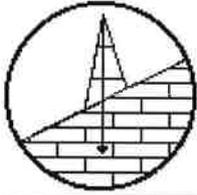
Date du sondage : 20/07/2016  
Niveau d'eau  $\tau$  : (inconnu)  
Profondeur du sondage : 8,2 m



**Observations :**

Forage réalisé à la tarière hélicoïdale de 63 mm de diamètre jusqu'à 5.8 m de profondeur et à la roto-percussion (eau + polycol) de 60 mm de diamètre au delà.

Essais pressiométriques réalisés à l'aide d'un tube fendu de 56 mm de diamètre.



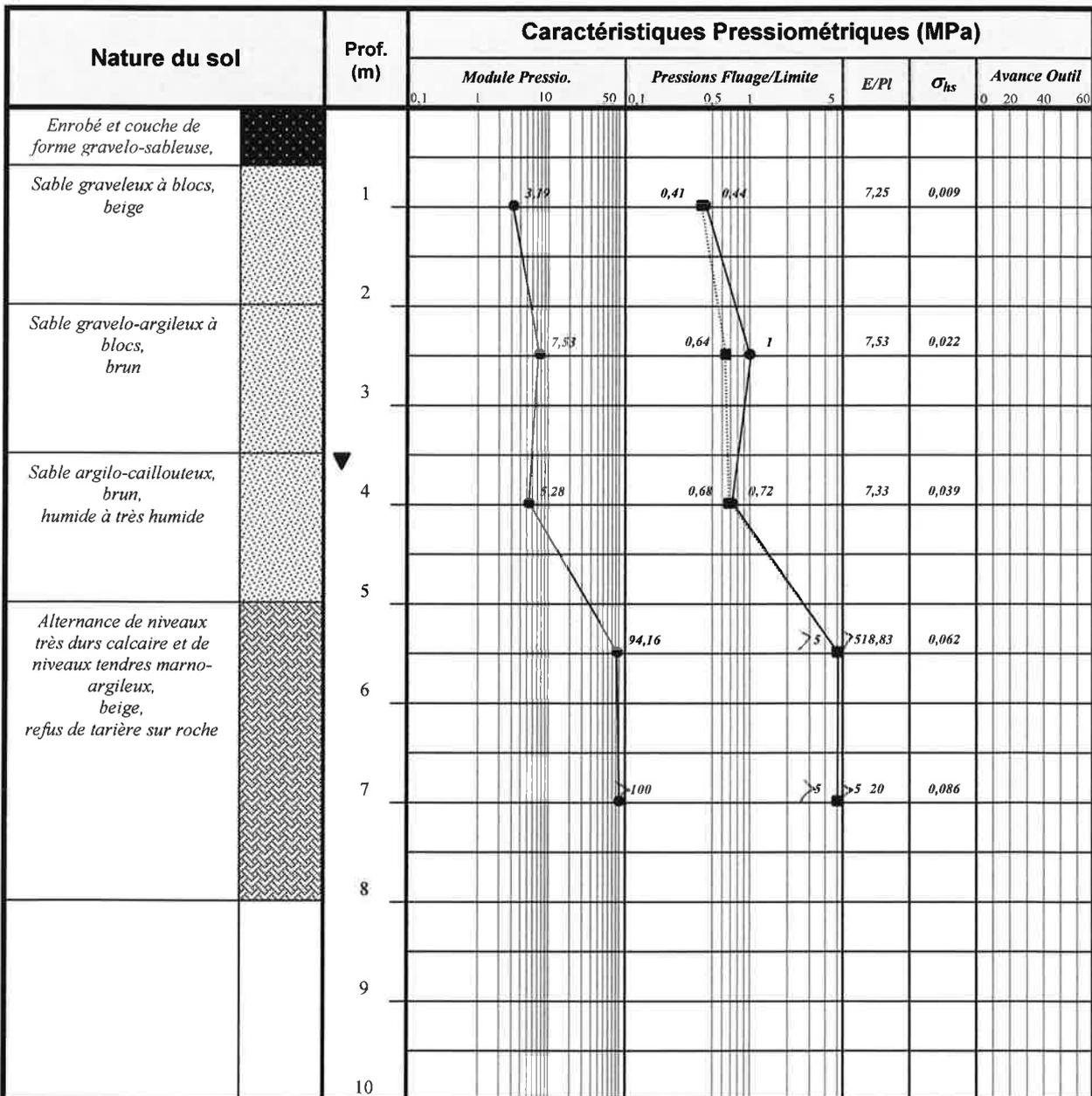
**CHANTIER : Ensemble commercial Intermarché**

Ville : L'ISLE SUR LE DOUBS  
Réf. : 14087

**SONDAGE : Pressiomètre**

N° du sondage : SPR6  
Altitude NGF : 289,69 m  
Avancement outil : sec / 20 cm

Date du sondage : 20/07/2016  
Niveau d'eau τ : 3.5 m  
Profondeur du sondage : 8 m

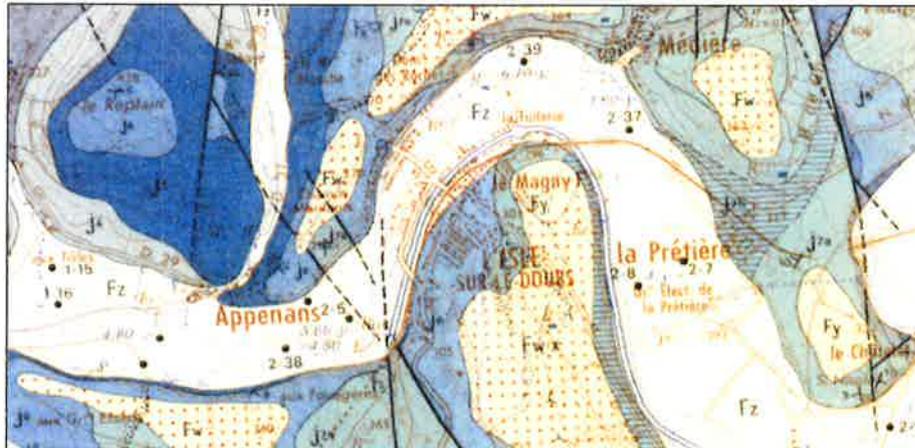


**Observations :**

Forage réalisé à la tarière hélicoïdale de 63 mm de diamètre.  
Essais pressiométriques réalisés à l'aide d'un tube fendu de 56 mm de diamètre.

# **CARTE GEOLOGIQUE**

Source : site INFOTERRE du BRGM



500 m

©IGN

#### Fond de carte mondial

Propriétaire : Non renseigné

Information : Non renseigné

Pas de légende

#### Scans (IGN)

Propriétaire : IGN

Information : Non renseigné

Pas de légende

#### Orthophotographie (IGN)

Propriétaire : IGN

Information : Non renseigné

Pas de légende

#### Carte géologique imprimée 1/50 000 (BRGM)

Propriétaire : BRGM

Information : Non renseigné

##### Feuille N°474 - MONTBELIARD (Notice) (Commander la carte)

Alluvions fluviales récentes

- Remplissage des fonds de vallées sèches sur alluvions anciennes siliceuses et calcaires non différenciés
- Remplissage des fonds de vallées sèches sur alluvions calcaires et siliceuses, à matrice limoneuse en surface (Fw-)
- "Remplissage des fonds de vallées sèches sur ""Séquanien supérieur"" non différencié"
- Remplissage des fonds de vallées sèches sur Oxfordien supérieur : faciès rauracien oolithique et récifal
- Remplissage des fonds de vallées sèches sur Oxfordien moyen faciès argovien : argiles à miches et à chailles, calcaire ocreux et à débris silicifiés
- Alluvions calcaires des anciennes terrasses du Doubs
- Alluvions anciennes siliceuses et calcaires non différenciées
- Alluvions calcaires et siliceuses
- Kimméridgien supérieur : calcaires et marnes à Ptérocères
- "Kimméridgien inférieur ""Séquanien supérieur"" non différencié"
- Kimméridgien inférieur, faciès séquanien : marnes à Astartes
- Kimméridgien inférieur, faciès séquanien : calcaires à Astartes et calcaires à Naticos
- Oxfordien supérieur : faciès rauracien oolithique et récifal
- Oxfordien moyen, faciès argovien : argiles à miches et à chailles, calcaire ocreux et à débris silicifiés
- Oxfordien inférieur et localement, Callovien moyen et supérieur ? : argiles bleues à Ammonites pyrénées (Creticeras renggeri)
- Hydro

#### Annotations de l'utilisateur



Annotations

#### MIOCÈNE A QUATERNAIRE

**Fv. Alluvions siliceuses à éléments d'origine vosgienne.** Ces alluvions sont formées de galets de Grès vosgien atteignant parfois 30 à 36 cm, emballés dans un limon jaunâtre plus ou moins abondant. Elles se rencontrent sur le plateau situé à l'Ouest de Montbéliard entre Allondans et Sainte-Suzanne. Ces dépôts indiquent un drainage des Vosges vers le Sud ; ils pourraient être, pour une partie d'entre eux, d'âge pontien (dans le sens de Miocène supérieur tel qu'il a été défini par Delafond et Depéret) et équivalents des niveaux à *Hipparion* du bois de Charmoille (feuille Ferrette) ; cependant, il n'est pas exclu que ces épandages aient pu se poursuivre pendant une longue période, allant du Miocène supérieur au Quaternaire ancien.

#### QUATERNAIRE

**Fw. Alluvions calcaires et siliceuses.** Sous cette notation sont regroupées des alluvions formées d'éléments calcaires et siliceux emballés dans un lehm brun jaunâtre. En l'absence de carrière ou de tranchée, ces dépôts ne sont connus que par leur partie superficielle très altérée (notation Fw +  $\text{C}\bar{\text{E}}$ ) ; ils se rencontrent à des altitudes variables entre 450 et 320 m et souvent ne sont pas dans leur position primitive, la solifluxion les ayant entraînés sur les pentes.

**Fx. Alluvions siliceuses à éléments d'origine alpine (Aar-Doubs).** Le long de la vallée du Doubs s'observent des placages discontinus d'alluvions où se mêlent des éléments d'origine vosgienne parfois de grosse taille (> 20 cm) et alpine (quartzite, radiolarite...). L'explication de ces dépôts doit être recherchée dans l'apport d'un ancien fleuve alpin, l'Aar-Doubs, qui, depuis Bâle par le Sundgau et la trouée de Belfort, s'écoulait vers la Bresse en empruntant le cours actuel du Doubs. L'âge de ces dépôts serait plio-villafranchien et le détournement de l'Aar vers le Nord se situerait à la limite du Villafranchien et du Günz.

Dans la haute vallée du Doubs, au Sud de Bourguignon, la plaine alluviale est dominée par une terrasse ancienne  $F_y$  surmontée elle-même d'un niveau plus ancien visible notamment dans une carrière abandonnée, lieu-dit « aux Poutots » en  $x = 934,860$  ;  $y = 276,775$ . En ce point, la « Dalle nacrée » est recouverte par une lentille à galets calcaires surmontée d'argiles brun-jaune à rouge, plus ou moins stratifiées, renfermant, en plus des galets calcaires, des éléments de grès-quartzites et de roches éruptives altérées. Nous suggérons de considérer ce dépôt comme le produit du démantèlement et remaniement de l'ancienne nappe d'alluvions pontiennes Fv.

**$F_y$ . Alluvions calcaires des anciennes terrasses du Doubs.** Avec des galets et graviers presque exclusivement calcaires, elles représentent les dépôts d'anciens méandres du Doubs ; deux de ces méandres ont été figurés, l'un au Nord de Mathay, l'autre au niveau du village de Pompierre.

Les terrasses constituées par ces alluvions sont très développées dans la haute vallée du Doubs à Bourguignon, Mathay, où leur altitude relative se situe de + 2 à + 7 m. En limite ouest de la feuille (secteur Clerval-Rang), la cote relative est sensiblement la même. Les placages de Magny et du Châtel se situent à une altitude plus élevée due sans doute à des déformations ultérieures.

Ces anciennes terrasses sont considérées comme datant du Riss.

**CF. Remplissage des fonds de vallées sèches.** Ces dépôts d'épaisseur non précisée (localement > 3 m) n'ont encore fait l'objet d'aucune étude détaillée.

Il s'agit de limons argilo-calcaires, plusieurs fois lavés et remaniés. L'intérêt de leur représentation est surtout de mettre en évidence le tracé des vallées mortes.

**FZ. Alluvions fluviales récentes du Doubs et de ses affluents.** Jusqu'au confluent avec l'Allan à la hauteur de Voujeaucourt, les alluvions du Doubs et celles des affluents qu'il reçoit sont uniquement calcaires ; l'Allan elle-même est une rivière de pays calcaire mais reçoit des affluents d'origine vosgienne et des apports de versant arrachés

j5. **Oxfordien moyen à faciès argovien** (50 à 70 m). A la base, on rencontre 40 - 60 m d'argiles à miches ou à chailles entrecoupées de petits niveaux de calcaires argileux jaune-ocre ; ces argiles renferment de très nombreux débris silicifiés (radioles de *Cidaris*, articles de *Millericrinus* et *Pentacrinus*, Huîtres).

L'horizon supérieur, épais de 5 à 15 m, plus calcaire et siliceux, est formé de bancs minces séparés par des niveaux argileux ; les bancs sont soit ocre, d'aspect terreux, soit spathiques injectés de dépôts rouille ferrugineux, soit gris terne plus ou moins silicifiés et très durs. De petits débris silicifiés, blancs à reflets opalins sont fréquents à la cassure (Clerval, Mont-Bart, collines préjurassiennes). Souvent un niveau à Trigonies silicifiées marque le sommet de cet ensemble.

A Appenans, en x = 918,850, Y = 280,200, ces niveaux supérieurs forment une falaise composée de marno-calcaires ocre, parfois rubanés et de bancs « michoïdes »<sup>(1)</sup> de 0,50 à 1 m ; les intercalations argileuses ont disparu mais on observe quelques niveaux plus minces en plaquettes de 2 à 5 centimètres.

Au niveau du Lomont et principalement à l'Est dans le secteur Chamesol-Montecheroux, l'« Argovien » se termine par des niveaux roux ferrugineux qui ont été exploités jusqu'au début de ce siècle. Ces niveaux, épais de 1 à 8 m, ne paraissent pas constants ; ils consistent en une oolithe ferrugineuse surmontée de calcaires ocreux à grain fin.

Lorsque la distinction des argiles inférieures et des faciès argoviens n'a pu être faite, ces terrains sont regroupés sous la notation j4-5.

j6. **Oxfordien supérieur : faciès rauracien oolithique et récifal**. L'épaisseur croît du Nord-Est au Sud-Ouest de 35 à 80 mètres. La limite inférieure de cet ensemble a été placée à l'apparition du faciès oolithique ou du faciès à grosses « momies ».

Le niveau à momies de la base du « Rauracien », constitué de calcaires à gros pisolithes atteignant un à plusieurs centimètres, est bien développé à Clerval, Mancenans, Rang, où il atteint une dizaine de mètres d'épaisseur ; il se poursuit vers l'Ouest jusqu'à Bavans dans la partie nord de la feuille, et jusqu'à Hyémondans dans la partie sud. Il est absent à l'Est de Vermondans. Aux environs de Berche et à l'Ouest de Mathay, ces couches sont riches en Polypiers parfois silicifiés.

Au-dessus vient une série, épaisse de 15 à 50 m, de calcarénites de types divers : le faciès le plus fréquent est celui d'une oolithe fine à grossière de teinte blanc-beige à jaunâtre ; les oolithes ont, en général, un cortex épais à structure concentrique bien visible, de teinte blanche ou jaune, le centre de l'oolithe, réduit, étant soit plus ou moins fortement teinté de brun, soit constitué de calcite hyaline ; l'oolithe peut aussi être structurée autour d'un fin débris d'organisme qui constitue seul le noyau. Souvent spathiques, ces calcaires sont riches en débris variés (Polypiers, Bryozoaires, Echinodermes, Bivalves) fréquemment recristallisés.

Le « Rauracien » se termine par une série de 10 à 20 m d'épaisseur, formée de calcaires blancs, à pâte fine, renfermant des oolithes, des gravelles, des débris de coquilles et de nombreux Polypiers qui, localement, forment de véritables récifs (Clerval, Vermondans).

En d'autres points, abondent à ce niveau des *Diceras* associés à de gros Lamellibranches, à des Nérinées et des Oursins (exemple : Mont Bart, en x = 933,250 ; y = 265,620).

Enfin, au sommet se développe localement (l'Isle-sur-le-Doubs à « la Vierge ») un niveau à pisolithes et « momies » de teinte rose dans un ciment mi critique blanchâtre. Cette troisième subdivision correspond au Dicératien d'Albert Girardot.

j7. **Kimméridgien inférieur : faciès séquanien**. Les formations cartographiées sous les symboles j7 et j8 correspondent au « Kimméridgien » de Contejean ; la riche

(1) L'auteur tient à ce néologisme, car il ne s'agit pas de niveaux à miches isolées, mais de bancs continus au sein desquels existent des masses plus dures.

# **RISQUES NATURELS**

**Source DDT**

## COMMUNE DE L'ISLE-SUR-LE-DOUBS

### Fiche récapitulative des risques majeurs et des documents de référence

pour l'application des I, II de l'article L125-5 du Code de l'environnement

#### 1. Annexe à l'arrêté préfectoral

N° 2011090-0001 -com25315 du 31 mars 2011

#### 2. Situation de la commune au regard d'un ou plusieurs plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRn)

La commune est située dans le périmètre d'un PPRn : Oui :  Non :

approuvé date 28 mars 2008 aléa inondation

Les documents de référence sont :

note de présentation, cartographie des aléas et du zonage réglementaire du PPRI du Doubs Central

Ces documents sont accessibles depuis les sites internet [www.doubs.gouv.fr](http://www.doubs.gouv.fr) ou [www.doubs.equipement-agriculture.gouv.fr](http://www.doubs.equipement-agriculture.gouv.fr)

#### 3. Situation de la commune au regard d'un ou plusieurs plans de prévention des risques technologiques (PPRt)

La commune est située dans le périmètre d'un PPRt : Oui :  Non :

date \_\_\_\_\_ effet \_\_\_\_\_

Les documents de référence sont :

Ces documents sont accessibles depuis les sites internet [www.doubs.gouv.fr](http://www.doubs.gouv.fr) ou [www.doubs.equipement-agriculture.gouv.fr](http://www.doubs.equipement-agriculture.gouv.fr)

#### 4. Situation de la commune au regard du zonage réglementaire pour la prise en compte de la sismicité

Documents de référence : articles R 563-4 et R 125-23 du code de l'environnement modifiés par les décrets n°2010-1254 et 2010-1255

La commune est située dans une zone de sismicité zone 1  zone 2  zone 3  zone 4  zone 5

### Pièces jointes

#### 5. Cartographie

Extraits de documents ou de dossiers permettant la localisation des immeubles au regard des risques pris en compte

cartographie des aléas et du zonage réglementaire du PPRI du Doubs Central

#### 6. Arrêtés portant ou ayant porté reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle ou technologique

La liste actualisée des arrêtés est consultable sur le site portail [www.prim.net](http://www.prim.net) dans la rubrique « Ma commune face aux risques »

Date d'élaboration de la présente fiche : **31 mars 2011**

## Description sommaire du risque d'inondation sur la moyenne vallée du Doubs (Doubs central)

Le Doubs, affluent de la Saône, prend sa source dans le Val de Mouthe, à près de 950 m d'altitude. Après un parcours d'environ 200km, le Doubs entre dans le présent secteur d'études, traverse le territoire de 55 communes avant de quitter le département du Doubs.

### Cartographie de l'aléa d'inondation

Le Doubs, en moyenne vallée, a connu de nombreuses crues au cours du dernier siècle, dont la plus marquante est celle de 1910. La seconde crue, par son ampleur, est celle de 1990. On peut citer également les crues de 1983, 1995 et 1999. Ces crues ont les caractéristiques techniques de crues de plaine (crues lentes, par opposition aux crues torrentielles rapides).

Le plan de prévention des risques d'inondation (PPRI) du Doubs Central est basé sur une crue modélisée centennale (qui a une chance sur cent de se produire chaque année). A titre de comparaison, les études hydrauliques et les relevés disponibles montrent que l'ampleur de la crue de 1910 est légèrement inférieure à celle d'une crue centennale.

Sur la cartographie des aléas, les niveaux d'aléas d'inondation sont définis comme suit :

| Vitesse d'écoulement | vitesse < 0,2m/s   | 0,2m/s<vitesse<0,5m/s | vitesse > 0,5m/s      |
|----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| Hauteur d'eau        |                    |                       |                       |
| hauteur < 0,5m       | <b>aléa faible</b> | <b>aléa moyen</b>     | <b>aléa fort</b>      |
| 0,5m < hauteur < 1m  | <b>aléa moyen</b>  | <b>aléa moyen</b>     | <b>aléa fort</b>      |
| hauteur > 1m         | <b>aléa fort</b>   | <b>aléa fort</b>      | <b>aléa très fort</b> |

### Cartographie du zonage réglementaire

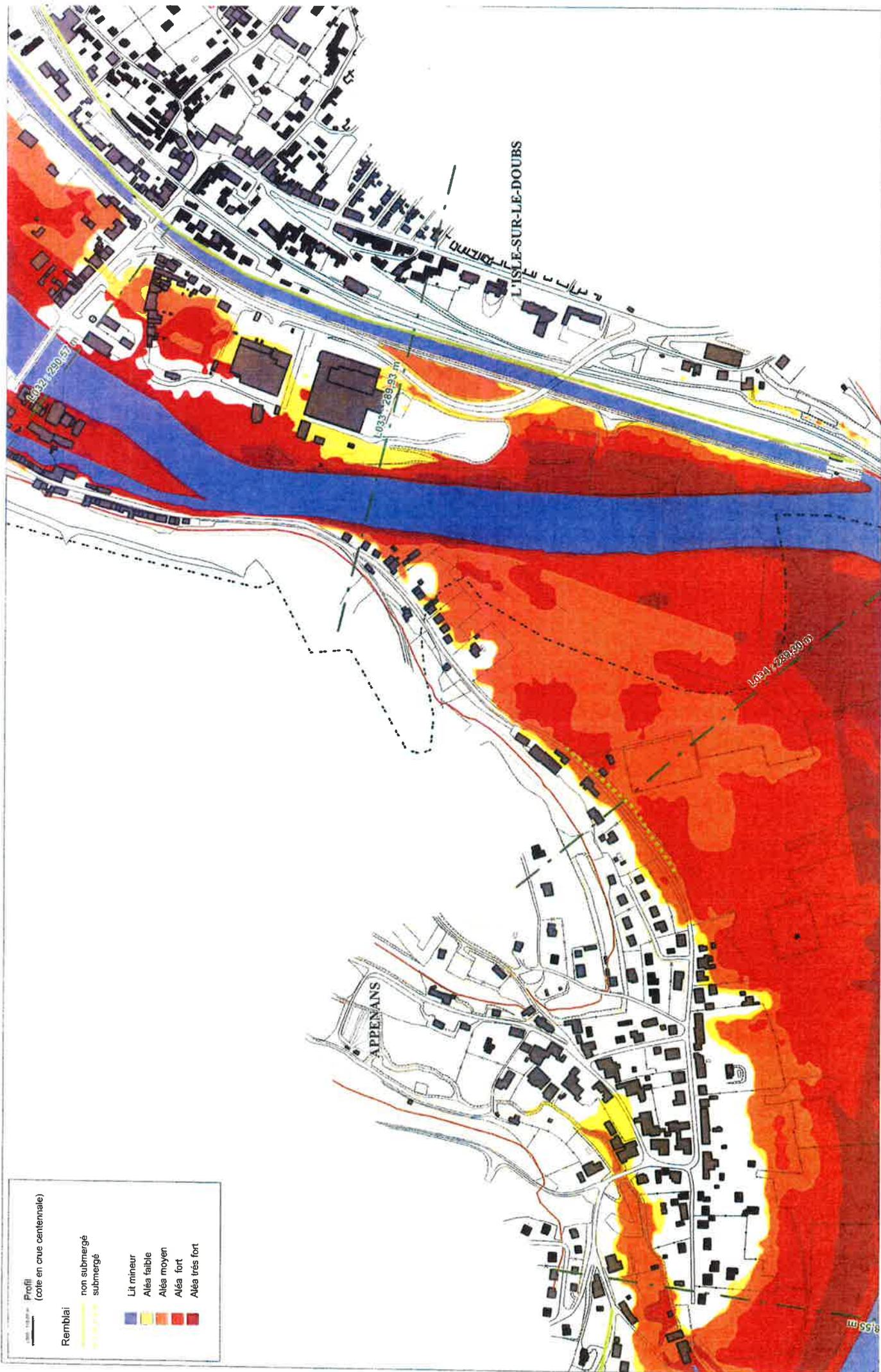
La cartographie réglementaire est issue d'un croisement entre le niveau d'aléas et un niveau d'urbanisation, représenté sur la cartographie « des enjeux », prenant en compte la densité et le type d'urbanisation existants. Ce croisement aboutit à la définition de trois types de zones réglementaires :

- rouge : zone inconstructible, seuls certains aménagements sur l'existant sont autorisés,
- bleu foncé : zone inconstructible, autorisant toutefois l'extension limitée des constructions existantes,
- bleu clair : zone constructible, avec des prescription à respecter pour les constructions nouvelles (implantation des planchers au-dessus d'une cote de référence notamment).

Afin de prendre en compte au mieux la spécificité des enjeux sur certains secteurs, une quatrième zone, jaune, a été définie pour un secteur limité, pour laquelle des adaptations ont été apportées au principes généraux, tout en garantissant la préservation des biens et des personnes, et en respectant les principes de libre écoulement de l'eau.

Le PPRI comprend également des mesures applicables, dans toutes les zones inondables, aux constructions, équipements et aménagements existants avant son approbation.





Profil (cote en crue centennale)

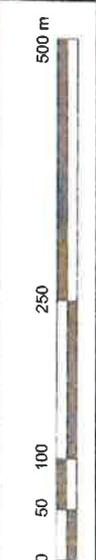
Remblai

non submergé  
submergé

Lit mineur  
Aléa faible  
Aléa moyen  
Aléa fort  
Aléa très fort



PLAN DE PREVENTION DES RISQUES INONDATION DU DOUBS CENTRAL  
CARTE DES ALEAS



# **PHOTOGRAPHIES**

