Commune de DUERNE (69)

PLAN LOCAL D'URBANISME

5h

ETUDE DE RISQUE GEOLOGIQUE



Plan Local d'Urbanisme : 13 Novembre 2020

Mise en révision du Plan Local d'Urbanisme en date du 5 Janvier 2017

Arrêt du Plan Local d'Urbanisme en date du 11 Juillet 2019

Approbation du Plan Local d'Urbanisme en date du 13 Novembre 2020

Vu pour être annexé à la délibération du Conseil Municipal en date du 13 Novembre 2020

Révisions et modifications :

- ....
- ....

Référence : 44045

RÉALITÉS
Urbanisme et Aménagement

Bureau d'études REALITES
34, Rue Georges Plasse
42300 Roanne

Tél : 04 77 67 83 06
E-mail : urbanisme@realites-be.fr www.realites-be.fr

Agence de LYON
15, rue Lavoisier
69680 CHASSIEU
Tél : 04.72.79.46.50 - Fax : 04.72.79.46.51
agence-rhonealpes@geotec-sa.com



GÉOTEC FRANCE



GÉOTEC EXPERT



GÉOTEC ENVIRONNEMENT



GÉOTEC ÉQUIPEMENT

COMMUNE DE DUERNE

ETUDE DES ALEAS MOUVEMENTS DE TERRAIN
SUR LE TERRITOIRE COMMUNAL

MISSION : G1 PGC

08/0364/LYON/01

69610 DUERNE

Avril 2019

GROUPE GÉOTEC
LA GÉOTECHNIQUE PARTENAIRE

COMMUNE DE DUERNE

ETUDE DES ALEAS MOUVEMENTS DE TERRAIN
SUR LE TERRITOIRE COMMUNAL

08/0364/LYON/01

69610 DUERNE

Référence : 08/0364/LYON/01				**MISSION : G1 PGC**		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages Texte + Annexes	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
0	24/04/2019		20+13	DB	FK	FK
A	23/07/2019	Application nouvelles règles DDT 69	18+27			
B	14/09/2020	Modifications cartographie	18+27			
C						

NB : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

SOMMAIRE

I - CADRE DE L'INTERVENTION 4

II - MOYENS MIS EN OEUVRE 4

III - LE TERRITOIRE COMMUNAL 5

III.1. GEOGRAPHIE 5

III.2. GEOLOGIE 6

III.3. CONNAISSANCE ACTUELLE DES ALEAS GEOLOGIQUES 7

IV - LEVES DE TERRAIN ET DIAGNOSTIC DES ALEAS GEOLOGIQUES 9

V - DEFINITION DES ZONES D'ALEA MOUVEMENTS DE TERRAINS 14

VI - CARTE DE CONSTRUCTIBILITE 15

ANNEXES 19

I - CADRE DE L'INTERVENTION

Dans le cadre de la révision de son Plan Local d'Urbanisme (PLU), la commune de DUERNE doit prendre en compte les risques géologiques et géotechniques sur son territoire particulièrement dans les zones déjà urbanisées et celles destinées à l'être. Cette prise en compte doit s'appuyer sur le porter à connaissance de la Préfecture du Rhône qui consiste en une cartographie de la susceptibilité aux mouvements de terrains réalisée en 2009 par le BRGM. Cette cartographie est venue compléter et actualiser une première cartographie des instabilités et d'aptitude à l'aménagement réalisée en 1989 par le CETE de Lyon.

La cartographie de la susceptibilité aux mouvements de terrains est une cartographie générale, dont l'échelle de validité est le 1/25000, et qui résulte d'un croisement entre la carte géologique au 1/50000 et le relief issu des données topographiques de l'IGN (base de données Topo 2006). Le niveau de précision de cette cartographie n'est donc pas adapté au PLU qui requiert un zonage du risque à l'échelle de la parcelle.

La mairie de DUERNE a donc confié à GEOTEC, la réalisation d'une étude, objet du présent rapport, avec les objectifs suivants :

- à partir des phénomènes historiques et/ou des indices observables sur le terrain, établir une cartographie à l'échelle de la parcelle des aléas mouvements de terrains (éboulement/chute de blocs, glissement de terrain, coulées de boues) ;
- définir les conditions et les limites de constructibilité de tout bâtiment, pour tout usage autorisé par le futur PLU communal dans les zones de risques géologiques.

Le périmètre de cette étude est l'ensemble du territoire communal.

II - MOYENS MIS EN OEUVRE

L'étude s'est déroulée en quatre étapes :

1. recueil et exploitation des informations existantes ;
2. levés de terrain et diagnostic des aléas géologiques ;
3. définition et cartographie des zones d'aléas géologiques ;
4. définition et cartographie de la constructibilité des parcelles.

Pour la première étape de recueil et d'exploitation des informations existantes, les sources suivantes ont été consultées :

- rapport d'étude de sol GEOTEC de 2008 ,
- cartographie des instabilités du département du Rhône (DDT),
- projet de PLU communal,
- carte IGN au 1/25000,
- photographies aériennes de l'IGN,
- les données des sondages géologiques du secteur (InfoTerre du BRGM),
- la base de données « mouvements de terrain » (http://www.georisques.gouv.fr/).

En ce qui concerne les levés de terrain, les observations et indices observés ont été systématiquement photographiés et géolocalisés au moyen d'un GPS de type « randonnée » avec une précision de 7 à 10m en planimétrie.

III - LE TERRITOIRE COMMUNAL

III.1. GEOGRAPHIE

La commune de DUERNE est située à environ 40 km à l'Ouest de l'agglomération lyonnaise, dans le massif des Monts du Lyonnais. Le territoire s'étend sur 1140 ha (figure 1).

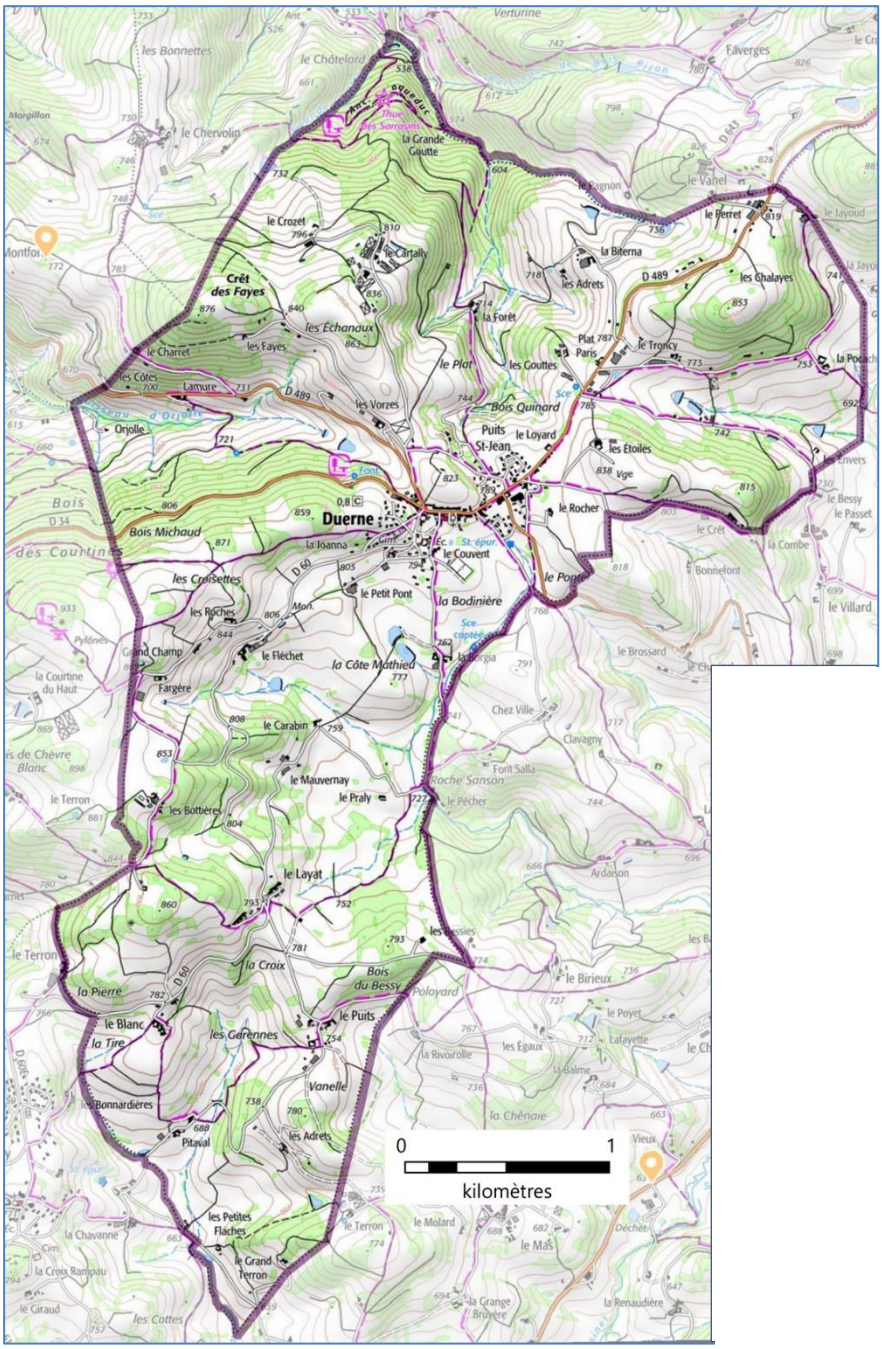


Figure 1 *: carte topographique de la commune de DUERNE*

Le relief, vallonné, est typique des Monts du Lyonnais et s'organise sous forme d'un vaste plateau ondulé, relativement élevé parsemé de crêts dont le dénivelé atteint 300 m au maximum. De nombreux talwegs entaillent les versants. Les pentes naturelles des terrains sont plutôt modérées, parfois fortes, et affichent des valeurs qui dépassent rarement les 30°.

Sur le plan hydrographique, le territoire communal est drainé par :

- Le ruisseau de la Grande Goutte et du Rossand au Nord ,

- le ruisseau d'Orjolle à l'Ouest du bourg.

En plus de ces cours d'eau principaux, les talwegs canalisent des rus à régime intermittent, c'est-à-dire dont l'écoulement dépend directement des précipitations et dont le lit est complètement à sec à certaines périodes.

L'urbanisation de la commune se répartie entre l'ancien bourg et de nombreux hameaux dispersés sur les reliefs.

III.2. GEOLOGIE

Le substratum géologique de la commune de DUERNE fait partie de l'entité régionale des monts du Lyonnais (figure 2).

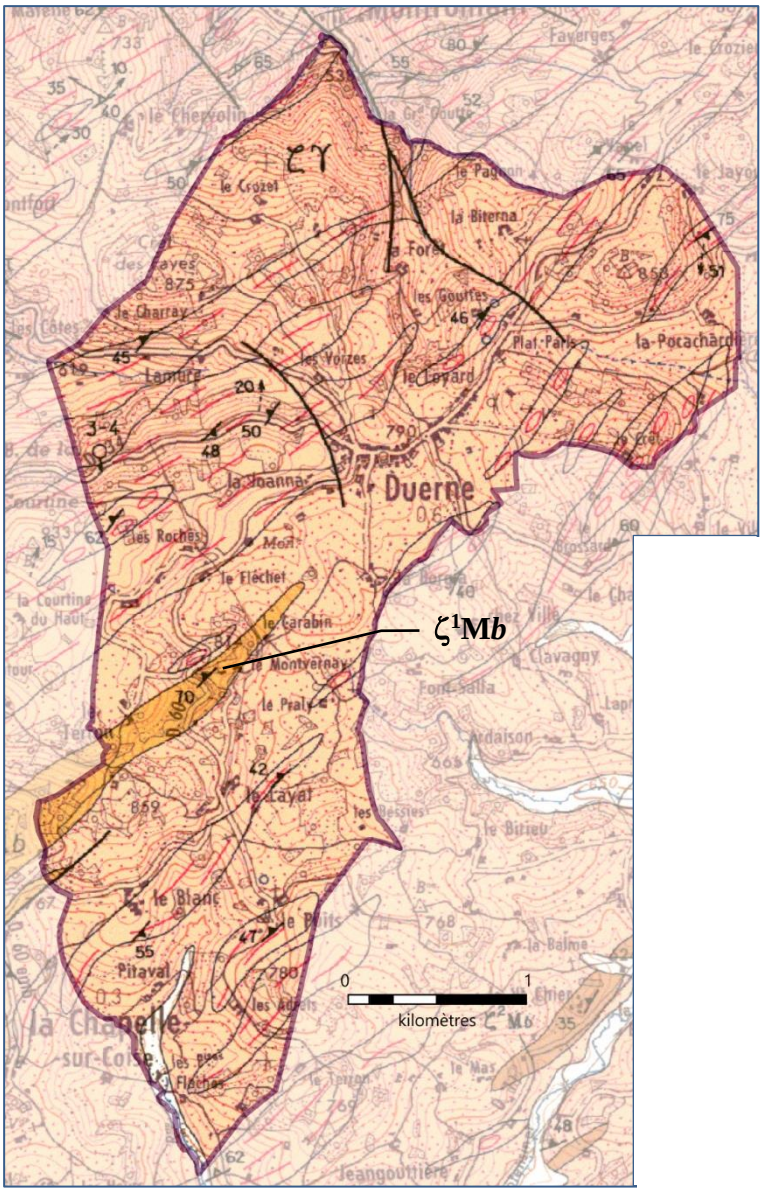


Figure 2 *: carte géologique de DUERNE (feuille de St-Symphorien-sur-Coise)*

Les faciès les plus représentés sont :

- Complexe métamorphique des Monts du Lyonnais :
    - des **orthogneiss (ζγ)** dérivés de granites calco-alcalins, présents sur les 9/10 du territoire communal ; ils peuvent être œillés (inclusions de feldspahs disposées en cercles concentriques), rubanés (étirement des feldspaths), ou encore anatectiques, c'est-à-dire qu'ils ont subi plusieurs fusions lors d'épisodes tectono-métamorphiques tardifs. Sur le plan minéralogique, ils sont composés de quartz en grains (isolés) lobés ou déformés et altérés, de feldspath potassique en cristaux toujours limpides et de biotite.
    - des **métagréso-pélites migmatitiques (ζ^1M*b*)** ou migmatites à cordiérite de Saint-Symphorien-sur-Coise, qui apparaissent au Sud-Ouest sous forme de roches massives à texture souvent équante, à « taches » sphériques de cordiérite, très sombres et bleutées lorsqu'elles sont fraîches, souvent d'aspect granitique.

- Formations superficielles :
    - **des colluvions**, qui proviennent de l'altération du substratum et tapissent les versants.
    - **des alluvions récentes et actuelles (Fz)**, qui occupent le lit majeur des cours d'eau. Leur épaisseur est limitée à quelques mètres, elles sont sablo-graveleuses, très hétérométriques.

Du point de vue hydrogéologique, les eaux météoriques tombant sur les reliefs s'infiltrent dans la zone altérée du substratum et atteignent la partie superficielle, fissurée et diaclasée, de la roche saine où elles s'accumulent et circulent selon la ligne de plus grande pente. La présence de failles ou de filons, peut favoriser une certaine accumulation qui livrera son trop-plein sous forme de sources de débit très variables.

III.3. CONNAISSANCE ACTUELLE DES ALEAS GEOLOGIQUES

La Base de données nationale Mouvements de terrain (http://www.georisques.gouv.fr) ne signale aucun évènement historique répertorié sur la commune de DUERNE.

Les arrêtés de catastrophe naturels répertoriés concernent des inondations et des coulées de boue :

Inondations, coulées de boue et glissements de terrain : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
69PREF19830541	01/04/1983	30/04/1983	21/06/1983	24/06/1983
69PREF19830542	01/05/1983	31/05/1983	21/06/1983	24/06/1983

Comme on l'a vu précédemment, la cartographie de la susceptibilité aux mouvements de terrains du porter à connaissance de la Préfecture n'a la capacité que d'alerter la commune face au risque géologiques mais n'est en aucun cas assez précise pour être conforme et adaptée au PLU. Cette cartographie (figure 3) propose un zonage de couleurs correspondant aux différents types de phénomènes (glissements de terrain, coulées de boue et chutes de blocs) et pour différentes intensités.

Glissement de terrain		
	Fort	Contraintes topographiques fortes, terrain à priori peu favorable à la construction
	Moyen	Glissement possible de toute intensité
	Faible	Glissement rares de faible ampleur
Coulée de Boue		
	Faible	Coulées de boue rares et/ou de faible intensité
	Moyenne	Coulées de boue possibles de faible intensité
Chute de blocs		
	Chute de blocs possible	

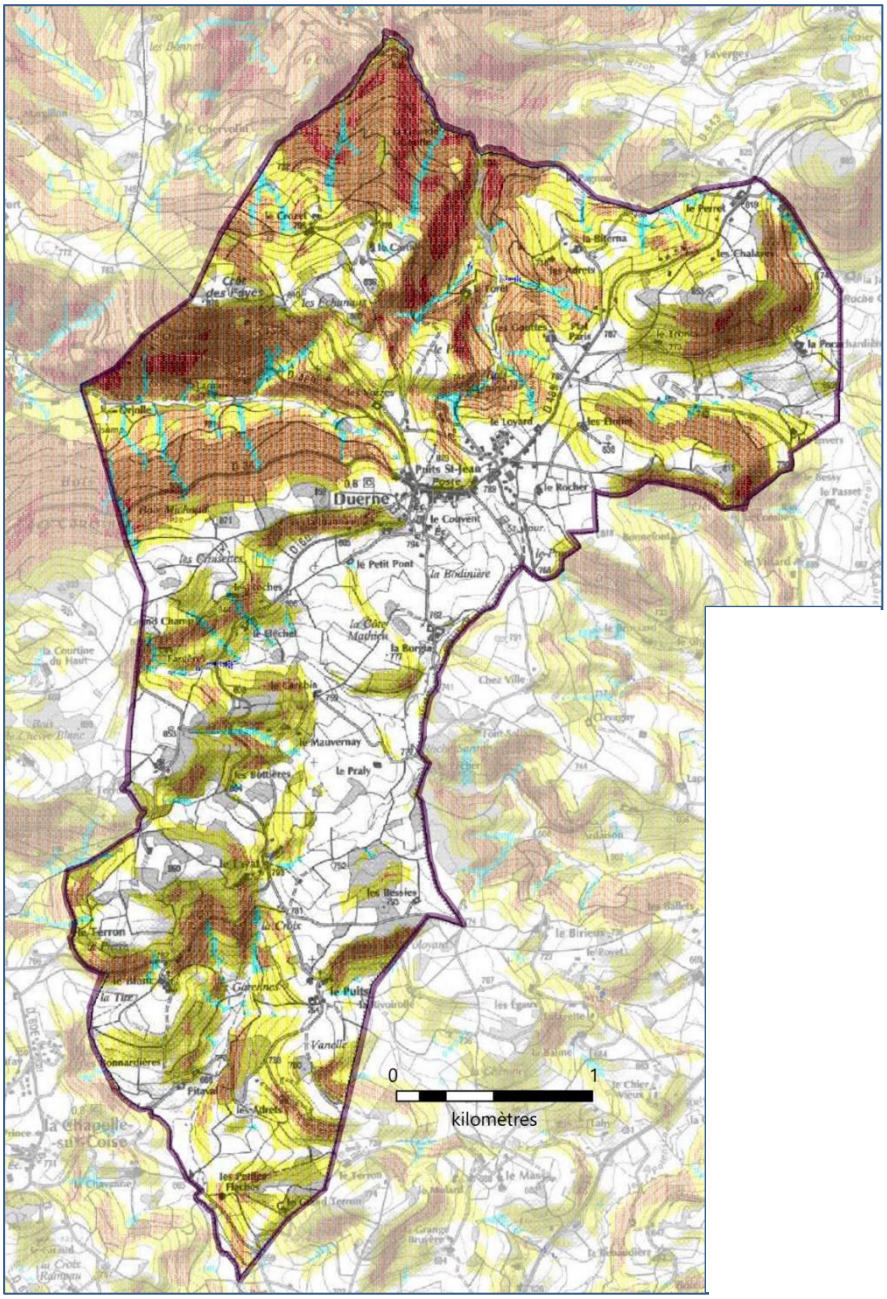


Figure 3*: cartographie actuelle de la susceptibilité aux mouvements de terrain (porter à connaissance)*

LEVES DE TERRAIN ET DIAGNOSTIC DES ALEAS GEOLOGIQUES

Une reconnaissance de terrain a été réalisée afin de vérifier le zonage existant et préciser l'extension des zones où des aléas sont effectivement pressentis. On a ainsi recherché les indices de mouvements de terrain suivants :

- pour les glissements dans les pentes, les niches d'arrachement, les fissures en crête ou plus généralement les dépressions, les bourrelets de pied, les arbres penchés, les zones humides,…
- pour les talus et fronts rocheux, la présence de blocs récemment tombés en pied, la présence de zones fracturée et/ou altérées,
- et enfin les traces d'anciennes coulées de boue.

Ce travail de terrain a été réalisé sur l'ensemble du territoire communal. Le résultat de ce travail est présenté sous forme de tableaux pages suivantes. Les photos sont fournies en annexe.

Lieu-dit	Enjeux	Géomorphologie et observations	Géologie	Photo	Aléas dans zones à enjeux
Le Crozet	Exploitations agricoles Prairies, cultures Zones boisées au Nord	Versant Nord du crêt des Fayes orienté vers le Nord/Nord-Ouest ; pentes faibles (10 à 15°) au niveau du lieu-dit qui s'accentuent vers le Nord pour devenir modérées à fortes ; présence d'affleurements du substratum altéré ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture sableuse et sablo-limoneuse Orthogneiss	108	Glissement de terrain faible à moyen au niveau du lieu-dit, moyen à fort dans les zones boisées au Nord
Le Cartally	Exploitations agricoles Prairies, cultures Serres Zones boisées au Nord	Replat en contrebas du crêt des Fayes ; pentes orientées vers le Nord-Est, faibles au niveau du lieu-dit et qui s'accentuent vers le Nord pour devenir modérées à fortes ; présence d'affleurements du substratum altéré ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture sableuse et sablo-limoneuse Orthogneiss	107	Glissement de terrain faible à moyen au niveau du lieu-dit, moyen à fort dans les zones boisées au Nord
La Forêt	Ancien corps de ferme réaménagé en habitations Maisons individuelles Prairies, cultures Zones boisées	Talweg orienté du Sud-Ouest au Nord-Est ; pentes modérées à fortes ; présence d'affleurements du substratum très altéré dans les talus ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture sableuse et sablo-limoneuse Orthogneiss	103, 104, 105	Glissement de terrain moyen à fort Coulée de boue faible
Les Adrets La Biterna	Maisons individuelles Exploitations agricoles Prairies, cultures	Versant orienté vers l'Ouest bordé par un talweg ; pentes faibles à modérées ; présence d'affleurements du substratum très altéré dans les talus ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture sableuse et sablo-limoneuse Orthogneiss	82, 83, 84, 85, 86, 109	Glissement de terrain faible à moyen Coulée de boue faible
Le Perret	Exploitation agricole Prairies, cultures	Versant orienté vers le Nord-Ouest ; pentes faibles ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture sableuse et sablo-limoneuse Orthogneiss	76, 77, 78, 78, 80, 81	Glissement de terrain faible à moyen
Le Jayoud	Exploitation agricole Prairies, cultures	Versant orienté vers le Sud/Sud-Est ; pentes faibles à modérées ; sur parcelle 51, terrains présentent des moutonnements	Couverture argile sablo-graveleuse Orthogneiss	72, 73, 74, 75	Glissement de terrain fort sur parcelle 51
Les Gouttes	Maison individuelle Exploitation agricole Prairies, cultures Zones boisées	Replat dominant versant orienté vers le Nord-Ouest ; pentes faibles à modérées dans versant ;	Couverture limoneuse Orthogneiss	99	Glissement de terrain faible à moyen

Lieu-dit	Enjeux	Géomorphologie et observations	Géologie	Photo	Aléas dans zones à enjeux
Le Plat Le Troncy La Pocachardière	Zone d'activités Maisons individuelles Exploitations agricoles Prairies, cultures	Bas de versant orienté vers le Sud ; pentes faibles à modérées ; présence d'affleurements du substratum très altéré dans les talus ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture sablo-limoneuse Orthogneiss	88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95	Aucun aléa à l'Ouest (ZAC) Glissement de terrain moyen à fort à l'Est
Ouest « Les Envers »	Maison individuelle Serres Retenue d'eau	Bas de versant orienté vers le Nord ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture limoneuse argileuse Orthogneiss	96, 97, 98	Glissement de terrain faible à moyen
Le Crêt	Bâtiments agricoles Prairies, cultures	Versant orienté vers le Sud ; pentes modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Orthogneiss plus ou moins altéré	101, 102	Glissement de terrain moyen
Les Etoiles	Exploitation agricole Prairies, cultures	Croupe d'un petit crêt allongé Est-Ouest ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Orthogneiss plus ou moins altéré	100	Glissement de terrain faible à moyen
Le Bourg	Habitat dense Zone pavillonnaire Bâtiments publics Commerces Prairies, cultures	Replat situé au pied d'une série de buttes ; pentes faibles ; quelques zones en remblai hétérogène faiblement à moyennement compact (parcelle 783) ; aucun indice d'instabilité observé	Orthogneiss plus ou moins altéré avec par endroits couverture sablo-limoneuse	119	Aucun aléa sauf sur parcelle 783 : risque de tassements importants
Les Vorzes	Maison individuelle Ancienne exploitation agricole Prairies, cultures	Versant orienté vers le Sud-Ouest ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Orthogneiss plus ou moins altéré	111, 114, 115, 116, 117	Glissement de terrain faible à moyen Coulée de boue faible
Lamure Les Côtes	Exploitations agricoles Prairies, cultures	Bas de versant dominant le ruisseau d'Orjolle orienté vers le Sud; pentes modérées à fortes ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture limoneuse argileuse Orthogneiss	-	Glissement de terrain moyen à fort Coulée de boue faible

Lieu-dit	Enjeux	Géomorphologie et observations	Géologie	Photo	Aléas dans zones à enjeux
Le Charret	Maison individuelle Exploitation agricole Prairies, cultures	Versant orienté vers l'Ouest ; pentes modérées à fortes ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture limoneuse Orthogneiss	118	Glissement de terrain moyen à fort
Les Echanaux Les Fayes	Maison individuelle Prairies, cultures	Versant Sud du crêt des Fayes ; pentes modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture limoneuse Orthogneiss	106, 110, 112, 113	Glissement de terrain faible à moyen Coulée de boue faible
Le Petit Pont	Exploitation agricole Prairies, cultures	Petit plateau en aval du bourg ; pentes faibles ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture limoneuse Orthogneiss	-	Aucun aléa identifié
Les Roches Grand Champ	Exploitation agricole Prairies, cultures	Versant orienté vers le Sud-Est ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture limoneuse argileuse Orthogneiss	120, 121	Glissement de terrain faible à moyen
Fargère	Exploitation agricole Prairies, cultures	Talweg dirigé vers l'Est ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture limoneuse argileuse Orthogneiss	-	Glissement de terrain faible à moyen Coulée de boue faible
Le Fléchet	Maison individuelle Exploitation agricole Prairies, cultures	Replat avec une légère pente vers le Sud-Est ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture limoneuse Orthogneiss	122	Glissement de terrain faible Coulée de boue faible
La Borgia	Hameau d'habitations Prairies, cultures	Fond de vallon ; nombreuses sources et zones humides ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture limoneuse argileuse Orthogneiss	-	Aucun aléa identifié
Les Bottières	Maison individuelle Exploitation agricole Serres Prairies, cultures	Rebord de plateau ; pentes faibles ; présence d'affleurements du substratum compact; aucun indice d'instabilité observé	Couverture limoneuse argileuse Orthogneiss	-	Aucun aléa identifié

Lieu-dit	Enjeux	Géomorphologie et observations	Géologie	Photo	Aléas dans zones à enjeux
Le Mauvernay	Maison individuelle Exploitation agricole Prairies, cultures	Versant orienté vers l'Est ; pentes faibles ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture limoneuse Orthogneiss	-	Glissement de terrain faible
Le Layat	Hameau d'habitations Prairies, cultures	Versant orienté vers le Sud-Est, amorce de talweg ; pentes faibles ; dans le talweg, nombreux écoulements, terrains moutonnés, arbres inclinés ; présence d'affleurements du substratum	Couverture limoneuse Orthogneiss	124, 125, 126	Glissement de terrain fort sur parcelles 448 et 449
Le Blanc	Hameau d'habitations Prairies, cultures	Croupe incisée par des talwegs ; pentes faibles à modérées ; terrains moutonnés, arbres penchés sur parcelles 355 et 356 Sud ;	Couverture limoneuse Orthogneiss	-	Glissement de terrain fort sur parcelles 355 et 356 Sud Coulée de boue faible
Les Bessies	Maison individuelle Prairies, cultures	Plateau avec légère pente ; aucun indice d'instabilité observé	Orthogneiss plus ou moins altéré	127	Aucun aléa identifié
Le Puits	Maisons individuelles Exploitations agricoles Prairies, cultures	Col bordé par 2 talwegs ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture limoneuse Orthogneiss	128, 129	Glissement de terrain faible à moyen
Pitaval	Exploitation agricole Prairies, cultures	Versant orienté vers les Sud-Est ; pentes faibles ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture limoneuse Orthogneiss	131	Glissement de terrain faible Coulée de boue faible
Les Adrets	Exploitation agricole Prairies, cultures	Versant orienté vers les Sud-Ouest ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture limoneuse Orthogneiss	130	Glissement de terrain faible à moyen
Les Petites Flaches	Maison individuelle Prairies, cultures	Versant orienté vers les Sud-Ouest ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture limoneuse Orthogneiss	-	Glissement de terrain faible à moyen Coulée de boue faible
Le Grand Terron	Maison individuelle Prairies, cultures	Crête orientée Est-Ouest ; pentes faibles à modérées ; aucun indice d'instabilité observé	Couverture limoneuse Orthogneiss	133	Glissement de terrain faible à moyen

V - DEFINITION DES ZONES D'ALEA MOUVEMENTS DE TERRAINS

Un nouveau zonage des aléas mouvements de terrain a été établi selon la nature du phénomène, sa probabilité d'occurrence et son intensité. La méthodologie de caractérisation des aléas est celle préconisée par la DDT69 (voir en annexe).

Seul l'aléa glissement de terrain/coulée de boue a été cartographié, l'aléa chute de blocs étant considéré comme négligeable sur le territoire communal.

En l'absence d'évènement historique connu et documenté sur la commune et compte-tenu du contexte géologique et topographique, **le phénomène de référence retenu est un glissement de terrain superficiel** d'intensité modérée et de probabilité d'occurrence moyenne.

CARTOGRAPHIE DES ALEAS

Les règles adoptées sont celles préconisées par la DDT 69 (voir en annexe).

La légende est la suivante :

Niveau / Type	Faible	Moyen	Fort
Glissements de terrain et coulées de boue	**G1**	**G2**	**G3**

Chaque zone d'aléa est identifiée par sa couleur, un code d'aléa (G1, G2, G3) et un identifiant spécifique à chaque zone.

VI - CARTE DE CONSTRUCTIBILITE

La carte de constructibilité résulte du croisement de la carte des aléas et des enjeux tels qu'ils sont définis dans le PLU. Cette carte représente (voir en annexe) :

- **des zones inconstructibles (ic)**, qui regroupent respectivement les zones d'aléa fort et certaines zones d'aléas moyen (voir tableau suivant). Sont toutefois admis sous conditions, certains travaux d'aménagement, d'extension limitée, d'entretien, de réparation des constructions existantes et certains ouvrages techniques et d'infrastructures (voir fiches de prescriptions en annexe) ;

- **des zones constructibles (c) sous conditions** de conception, de réalisation, d'utilisation et d'entretien de façon à ne pas aggraver l'aléa, qui regroupent certaines zones d'aléas moyen et plus généralement des zones d'aléa faible (voir tableau suivant).

Le tableau suivant présente les différentes combinaisons rencontrées dans l'établissement de la carte de constructibilité de la commune, en fonction des aléas présents, de leur niveau d'intensité et de l'occupation du sol. Les couleurs et les codes sont ceux repris sur la carte de zonage de la constructibilité.

	Zone naturelle Zone agricole	**Zone urbanisée Zone urbanisable**
Aléa Fort	Inconstructible (icG3)	Inconstructible (icG3)
Aléa Moyen	Inconstructible (icG2)	Constructible avec prescriptions (cG2)
Aléa Faible	Constructible avec prescriptions (cG1)	Constructible avec prescriptions (cG1)
Hors aléa	Constructible	Constructible

Dans le cas de la commune de Duerne, les seules combinaisons observées sont icG3, icG2, cG2 et cG1.

PRESCRIPTIONS DE CONSTRUCTIBILITE DES PARCELLES

A chaque zone de la carte de constructibilité identifiée par une couleur et un code (icG3, icG2, cG2 et cG1) correspond une fiche de prescriptions spéciales conformes à celles préconisées par la DDT 69.

Ces fiches sont fournies en annexe 5.

Conditions d'utilisation du présent document

1. GEOTEC ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats car les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature, GEOTEC n'est donc tenu qu'à une obligation de moyens.

2. 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 saurait engager la Société GEOTEC. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.

3. Toute modification du projet initial concernant la conception, l'implantation, le niveau ou la taille de l'ouvrage devra être signalée à GEOTEC. En effet, ces modifications peuvent être de nature à rendre caducs certains éléments ou la totalité des conclusions de l'étude.

4. Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, GEOTEC 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 GEOTEC sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à GEOTEC d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.

5. Les moyens techniques à la disposition de GEOTEC pour la présente étude ne permettent d'obtenir qu'une identification ponctuelle des sols, sur les seuls lieux d'implantation des sondages mentionnés ci-avant, lesquels portent sur une profondeur limitée.

6. En conséquence, des éléments nouveaux mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance (par exemple : failles, remblais anciens ou récents, caverne de dissolution, hétérogénéité localisée, venue d'eau, pollution, etc.) peuvent rendre caduques les conclusions du présent document en tout ou en partie.

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

8. Pour les raisons développées au § 4, et sauf stipulation contraire explicite de la part de GEOTEC, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager la responsabilité de GEOTEC. Une mission G2 d'étude géotechnique de projet minimum est nécessaire pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.

9. GEOTEC ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.

10. 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 premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite est normalement prévue par GEOTEC lorsqu'elle est chargée d'une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution. Le client est alors prié de prévenir GEOTEC en temps utile.

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

12. 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.

13. Hydrogéologie : les relevés des venues d'eau dans les sondages ont un caractère ponctuel et instantané.

14. Le Maître d'Ouvrage devra informer GEOTEC de la date de Déclaration Réglementaire d'Ouverture du Chantier (DROC) et faire réactualiser le présent document en cas d'ouverture de chantier plus de 2 ans après la date d'établissement du présent document. De même il est tenu d'informer GEOTEC du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(*Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2*)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Tableau 1 – Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Enchainement des missions G1 à G4	**Phases de la maîtrise d'œuvre**	**Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission**		**Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques**	**Niveau de management des risques géotechniques attendu**	**Prestations d'investigations géotechniques à réaliser**
Étape 1 : **Etude géotechnique préalable (G1)**		Etude géotechnique préalable (G1) **Phase Etude de Site (ES)**		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes géotechnique préalable (G1) **Phase Principes Généraux de Construction (PGC)**		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : **Etude géotechnique de conception (G2)**	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) **Phase Avant-projet (AVP)**		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le 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	Etudes géotechniques de conception (G2) **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) **Phase DCE/ACT**		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (en interaction avec la phase suivi)	**Supervision géotechnique d'exécution (G4) 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 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'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude	**Supervision géotechnique d'exécution (G4) 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 Étude 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.

- Établir 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, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)
ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission 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 Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier 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).
- Élaborer 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 Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir 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 proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour 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 cet 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.
- Étudier 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).

ANNEXES

- Annexe 1 : Photos de terrain
- Annexe 2 : Caractérisation des aléas mouvements de terrain
- Annexe 3 : Carte des aléas mouvements de terrain
- Annexe 4 : Carte de constructibilité
- Annexe 5 : Fiches de prescriptions spéciales

Annexe 1 :

Photos de terrain



72



73



74



75



76



77



78



79



80



81



82



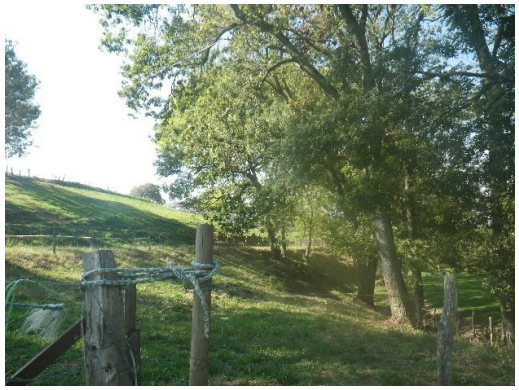
83



84



85



86



88



89



90



91



92



93



94



95



96



98



99



100



101



102



103



104



105



106



107



108



109



110



111



112



113



114



115



116



117



118



119



120



121



122



123



124



125



127



128



129



130



131



132



133

Annexe 2 :

Caractérisation des aléas mouvements de terrain

COMMUNE DE DUERNE

Annexe 2 : caractérisation des aléas mouvements de terrain [1]

- Aléas glissements de terrain et coulées de boues :

Rappel de la définition du phénomène

Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle, etc.

Critères de caractérisation de l'aléa [G]

L'aléa de référence prend en compte le plus fort événement historique connu dans le site ou dans un secteur similaire (sur les plans géologique, géomorphologique, hydrogéologique et structural) ou, lorsqu'il lui est plus fort, le plus fort des événements potentiels résultant de scénarios jugés possibles au cours des 100 prochaines années. Le choix des scénarios utilisés est précisé et motivé par le rapport d'étude, ainsi que la date et les caractéristiques du plus fort événement connu.

L'aléa glissement de terrain est défini en analysant et décrivant notamment les éléments suivants et en précisant l'origine de leur connaissance :

- géologie du sous-sol,
- pente du terrain,
- dénivelée de la zone concernée,
- présence plus ou moins importante d'indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, ondulations).
- présence de circulation d'eaux souterraines ou résurgentes,
- type (glissement plan lent ou rapide, glissement profond circulaire ou complexe, coulées de boues, solifluxion, etc.) et caractéristiques (ordres de grandeur de superficie d'extension, de volume, de vitesse, etc.) des phénomènes de glissement jugés possibles au vu des éléments ci-dessus.

Exemple d'identification des différentes zones liées aux aléas de glissements :

Gp = profond, Gsup = superficiel, Gsol = solifluxion, Gc = coulées boueuses, Ga = zones d'extension en aval des zones de départ, Go = zones hors aléa en amont de zones de départ, où des interventions inappropriées ou des rejets d'eau pourraient aggraver la probabilité d'occurrence.

Les secteurs d'aléa où le facteur déclenchant ne peut être que d'origine anthropique, c'est-à-dire suite à des travaux (par exemple surcharge en tête d'un talus ou d'un versant déjà instable, décharge en pied supprimant une butée stabilisatrice, mauvaise gestion des eaux), sont identifiés en tant que tels par le rapport d'étude et la cartographie.

Le rapport d'étude fournit, pour chaque zone unitaire classée en zone de glissement de terrain, l'ensemble des données listées ci-dessus et la motivation de la qualification retenue en tant que nature et en tant que niveau. Il est rappelé que l'absence d'indice de mouvement de terrain décelé n'est pas une justification de l'absence d'aléa mouvement de terrain.

Qualification des niveaux d'aléas

Pour les zones hors aléa en amont de zones de départ où des travaux pourraient aggraver la probabilité d'occurrence, il n'y a pas lieu d'y distinguer de niveaux d'aléa.

Les zones d'aléa où le facteur déclenchant ne peut être que d'origine anthropique sont classées **en aléa faible (G1)**.

1 Cette annexe s'appuie sur les travaux de la doctrine Risques Mouvements de Terrain, élaborée par DDT de l'Isère (service sécurité et risques) avec la collaboration du Service RTM de l'Isère. Elle a été complétée par le BRGM dans le cadre de son appui méthodologique à la DDT 69. La méthode et la caractérisation des aléas a été jugée adaptée aux caractéristiques du département du département du Rhône.

Dans les autres cas, le niveau d'aléa est qualifié à partir de la détermination de la probabilité d'occurrence et de l'intensité.

La **probabilité d'occurrence** est définie par le tableau suivant :

Probabilité d'occurrence	**Description**
Forte (go3)	Glissement actif avec traces de mouvements récents, ou Glissement ancien ou Glissement potentiel (sans indice), avec facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente supérieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience.
Moyenne (go2)	Glissement potentiel (sans indice) avec absence de facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente supérieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience, ou Glissement potentiel (sans indice), avec facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente légèrement inférieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience.
Faible (go1)	Glissement potentiel (sans indice), sans facteur hydrologique aggravant reconnu, en situation équivalente à celle d'un glissement constaté, avec une pente légèrement inférieure à celle de ce glissement ou à la pente limite de déclenchement dans le même contexte estimée par le chargé d'étude en fonction de son expérience.

La probabilité d'occurrence est considérée de même classe pour les zones de départ, d'arrivée et les auréoles de sécurité (zones déstabilisées en périphérie à court et moyen terme).

L'intensité est par ailleurs établie selon la logique suivante :

Faible (gi1)	**Modérée (gi2)**	**Élevée (gi3)**
Dommages limités, non structurels, sur un bâti standard	Dommages structurels au bâti standard. Pas de dommages au bâti adapté à l'aléa	Destruction du bâti standard. Dommages structurels au bâti adapté à l'aléa moyen.

Le choix de l'intensité par rapport à ces critères sera étayé pour chaque zone unitaire classée à partir du type et des caractéristiques du glissement et de l'expérience du chargé d'étude, s'appuyant autant que possible sur des exemples de cas concrets de dommages.

Les zones de départ et d'extension des coulées boueuses sont classées en considérant **l'intensité élevée.**

La **qualification de l'aléa** en trois niveaux est obtenue par application du tableau suivant :

Intensité / Probabilité d'occurrence	Faible (gi1)	Modérée (gi2)	Élevée (gi3)
Faible (go1)	Faible (G1)	Moyen (G2)	Fort (G3)
Moyenne (go2)	Moyen (G2)	Fort d'intensité modérée (G3im)	Fort (G3)
Forte (go3)	Moyen (G2)	Fort d'intensité modérée (G3im)	

Règles de représentation cartographique des aléas

La carte des aléas est établie sans prendre en compte la présence d'éventuels dispositifs de protection.

Chaque zone représentée sur la carte des aléas est identifiée par une limite et par un remplissage en couleur traduisant le type et le niveau d'aléa intéressant la zone.

Lorsque plusieurs types d'aléas se superposent sur une zone, la couleur appliquée est celle correspondant à un des aléas présents du niveau le plus fort. L'ensemble des aléas présents sont signalés par la mention des lettres et indices les décrivant.

Tous les aléas potentiellement présents doivent donc être recherchés et affichés sur un même support cartographique, la perception directe de la présence de plusieurs aléas sur un même territoire permettant une meilleure prise en compte.

Pour un type d'aléa donné, il peut être nécessaire de considérer plusieurs scénarios de référence. Par exemple, les différentes classes de blocs pouvant provenir d'une paroi peuvent conduire à des scénarios dont le niveau d'aléa est variable d'une classe à l'autre. En chaque point du territoire, le niveau d'aléa retenu sera celui le plus fort obtenu au titre des différents scénarios considérés.

Les plages d'incertitude et les éventuelles marges de sécurité sont indiquées dans la partie du rapport d'étude relatif à la qualification de l'aléa de façon à ce qu'elles soient traitées en connaissance de cause dans l'affichage de l'aléa et lors de ses utilisations ultérieures.

En général :

- la plage d'incertitude relative à la position de la limite entre zone d'aléa fort susceptible de mettre en danger la vie humaine, de détruire le bâti standard ou de causer des dégâts structurels à du bâti adapté à l'aléa, et zone d'aléa moyen ou faible pour un même type d'aléa est intégrée par sécurité en zone d'aléa fort compte tenu de l'importance des conséquences potentielles d'une erreur de qualification

- la plage d'incertitude relative à la position de la limite entre zone d'aléa faible d'intensité faible et zone où l'aléa est absent ou négligeable pour un même type d'aléa soit ne fait pas l'objet d'un affichage de l'aléa, soit fait l'objet d'un affichage spécifique de l'aléa qui permettra une prise en compte par des mesures allégées ou supprimées suivant les projets par rapport à l'aléa faible hors zone d'incertitude.

Une légende-type de la cartographie est proposée ci-après :

Type / Niveau	Faible	Moyen	Fort
Glissements de terrain ou coulées de boues	G 1	G 2	G 3

Annexe 3 :

Carte des aléas mouvements de terrain

N

LE MILLON
LE MICHAUD
CHATELARD
GOUTE MONTROMANT
GRANDE GOUTTE
GOUTE CHARVOLIN
CHERVOLIN
LE PAGNON
VANEL
AU PERRET
LA BITERNE
LE JAYOUD
AU JAYOU
LA JAYOUDIERE
AU CARTALLY
AU CROZET
LE CRET DES FEES
LES ADRETS
LA FORET
AUX CHALAYES
LES FAYES
AUX ECHANAUX
PLAT PARIS
TRANCY
LA POCACHARDIERE
AU CHARRAY
LE PLAT
LES VORZES
BOIS QUINARD
LAFAY
LE FAY
LA MURE
LES GARDES
AU LOYARD
AU BESSY
AUX ANVERS
LE HAUT D'ORJOLLES
ORJOLLE
LOYARD
PUITS SAINT JEAN
AU CRET
LA COURTINE
LA COMBE
LA COURTINE DU BAS
LE BOURG
LE ROCHER
PONTEL
BOIS MICHAUD
LA JOANA
AU COUVENT
LA COURTINE DU HAUT
LE PONTET
GRANDES TERRES
LA-JOANA
LA BODINIERE
LA SOUCHE
LE FLECHET
GRAND CHAMP
LE FLECHET
LA BORGEA
FARGERE
CHEZ VILLE
AU CARABIN
CHEVRE-BLANC
FONT SALLA
LES BOTTIERES
LE PRALY
MAUVERNAY
LES BOTTIERES
LE PECHER
AU TERRON
LE TERRON
LE LAYAT
LE LAYAT
AU BESSI
LE BESSY
LA COMBE
LE TERRON
LA PIERRE
LA CROIX
PLONFAI
BOIS DU PUITS
POLOYARD
LE BLANC
PISSECLOSE
LE PUITS
LES GARENNES
LA TIRE
PISSECLOSE
VANELLE
LES BONNARDIERES
LES COMBES
BOIS DE PITAVAL
PITAVAL
AUX ADRETS
PETITES FLACHES
LE TERRON
GRAND TERRON
LA CHAVANNE
LA BROSSETTE
LE PRA
PRAT NORD
PRAT SUD

Département du Rhône

Commune de DUERNE

Carte des aléas mouvements de terrain

Légende

- Parcellaire
- Bâti
- Cours d'eau

Aléas mouvements de terrain

- Aléa fort glissements de terrain ou coulées de boue (G3)
- Aléa moyen glissements de terrain ou coulées de boue (G2)
- Aléa faible glissements de terrain ou coulées de boue (G1)

0 250 500 750 1000 m

GÉOTEC RISQUES NATURELS
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Dossier n° 08/0364/01

Version du 14/09/2020

Annexe 4 :

Carte de constructibilité

N

Département du Rhône

Commune de DUERNE

Carte de constructibilité

Légende

- Limite communale
- Parcelles
- Bâti
- Cours d'eau

CONSTRUCTIBILITE

- Zone inconstructible aléa fort glissements de terrain et coulées de boue (icG3)
- Zone inconstructible aléa moyen glissements de terrain et coulées de boue (icG2)
- Zone constructible aléa moyen glissements de terrain et coulées de boue (cG2)
- Zone constructible aléa faible glissements de terrain et coulées de boue (cG1)

0 250 500 750 1000 m

GEOTEC RISQUES NATURELS
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Dossier n° 08/0364/01

Version du 14/09/2020

Annexe 5 :

Fiches de prescriptions spéciales

Annexe 5 : Fiches-type de prescriptions spéciales

- Aléas glissements de terrain et coulées de boues :
  - Fiche zone inconstructible (icG3) – aléa fort
  - Fiche zone inconstructible (icG2) – aléa moyen
  - Fiche zone constructible (cG2) – aléa moyen
  - Fiche zone constructible (cG1) – aléa faible

Prescriptions				Glissements de terrain et coulées de boues (aléa fort)
Règles d'urbanisme	Règles de construction	Autres règles	Etudes géotechniques	
				Zone inconstructible (icG3)
				Constructions :
X				**- interdites** sauf exceptions*
				Affouillements et exhaussements :
X				- **interdits** sauf dans le cadre de travaux et aménagements de nature à réduire les risques ou d'infrastructures de desserte
	X		**X**	- **avec prescriptions spéciales** : étude géotechnique de stabilité de versant de type **G1** **
				Camping caravanage :
X				**- interdit**

*** : Exceptions :**

a) les travaux courants d'entretien et de gestion des constructions et installations existantes, notamment les aménagements internes, les traitements de façades, la réfection des toitures,

b) les extensions limitées nécessaires à des mises aux normes, notamment d'habitabilité ou de sécurité,

c) la reconstruction ou la réparation de bâtiments sinistrés dans le cas où les dommages n'ont pas de lien avec le risque à l'origine du classement en zone interdite

d) les changements de destination sans augmentation de vulnérabilité

e) les abris légers, les installations légères (de type serres-tunnels ou abris d'animaux) ou les annexes des bâtiments d'habitation d'une surface inférieure à 20 m². Les bassins et les piscines ne sont pas autorisés.

f) les constructions et installations nécessaires à l'exploitation des carrières soumises à la législation sur les installations classées

g) les constructions listées dans les dispenses de toute formalité au titre de l'article R. 421-2 [1] du code de l'urbanisme, à l'exception des habitations légères de loisirs visées à l'alinéa b de cet article

h) les constructions, les installations nécessaires au fonctionnement des services d'intérêt collectif ou général

i) tous travaux et aménagements de nature à réduire les risques

j) les installations et structures provisoires

** : **cf annexe 5bis** : classification et spécifications des missions d'ingénierie géotechnique

Cette étude doit être proportionnée à la nature du projet. Les résultats de l'étude pourront être résumés dans un dossier technique qui présente notamment les auteurs, les conditions d'intervention, les dispositions constructives ainsi que les mesures compensatoires éventuelles.

1 Article R. 421-2 du Code de l'urbanisme : Sont dispensées de toute formalité au titre du présent code, en raison de leur nature ou de leur très faible importance, sauf lorsqu'ils sont implantés dans le périmètre d'un site patrimonial remarquable, dans les abords des monuments historiques ou dans un site classé ou en instance de classement :
a) Les **constructions nouvelles** répondant aux critères cumulatifs suivants : -une hauteur au-dessus du sol inférieure ou égale à 12 m ; -une emprise au sol inférieure ou égale à 5m² ; -une surface de plancher inférieure ou égale à 5m² ; **b) Les habitations légères de loisirs** implantées dans les emplacements mentionnés à l'article R. 111-38 et dont la surface de plancher est inférieure ou égale à 35m² ; **c) Les éoliennes terrestres** dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est inférieure à 12 m ainsi que les ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol dont la puissance crête est inférieure à trois kilowatts et dont la hauteur maximum au-dessus du sol ne peut pas dépasser un mètre quatre-vingt ; **d) Les piscines** dont le bassin a une superficie inférieure ou égale à 10m² **;e) Les châssis et serres** dont la hauteur au-dessus du sol est inférieure ou égale à 1,80m ; **f) Les murs** dont la hauteur au-dessus du sol est inférieure à 2m, sauf s'ils constituent des clôtures régies par l'article R. 421-12 ; **g) Les clôture**s, en dehors des cas prévus à l'article R. 421-12, ainsi que les clôtures nécessaires à l'activité agricole ou forestière ; **h) Le mobilier urbain ; i) Les caveaux et monuments funéraires** situés dans l'enceinte d'un cimetière ; **j) Les terrasses** de plain-pied ; **k) Les plates-formes** nécessaires à l'activité agricole ; **l) Les fosses** nécessaires à l'activité agricole dont le bassin a une superficie inférieure ou égale à dix mètres carrés ;**m) Les travaux de ravalement,** en dehors des cas prévus à l'article R. 421-17-1.

Prescriptions				Glissements de terrain et coulées de boues (aléa moyen)
Règles d'urbanisme	Règles de construction	Autres règles	Etudes géotechniques	
				Zone inconstructible (icG2)
				Constructions :
X				**- interdites sauf,** sous réserve de ne pas aggraver le risque d'instabilité : - **nouveaux bâtiments techniques agricoles** strictement nécessaires si leur réalisation n'est pas envisageable hors zone d'aléa moyen - **extensions** ou **annexes** nécessaires aux mises aux normes ou fonctionnement des **bâtiments agricoles ou bâtiments d'activités économiques** existants - **extensions limitées** ou **annexes des bâtiments d'habitation** - **autres exceptions***
	X	**X**		**- avec prescriptions / recommandations spéciales :** - **si ERP** : réalisation d'une étude de danger et mise en œuvre de mesures de protection nécessaires pour assurer la sécurité des personnes sur le site et/ou leur évacuation
X				- **maîtrise des rejets des eaux usées, pluviales, de drainage :** dans les réseaux existants ou dans un exutoire superficiel capable de recevoir un débit supplémentaire sans aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux
	X **X**		**X**	- adaptation de la construction à la nature du terrain définie par : - une **étude géotechnique de sol **** - et le cas échéant une **étude de structure**
		X		- contrôle de l'étanchéité des réseaux (AEP inclus) et/ou des modalités de rejet dans les exutoires de surface
				Affouillements et exhaussements :
X				- **interdits** sauf dans le cadre de travaux et aménagements autorisés, de nature à réduire les risques ou d'infrastructures de desserte
	X			**- avec prescription spéciale :** étude géotechnique de stabilité de versant
				Camping caravanage
X				**- interdit**

*** : Exceptions :**

a) les travaux courants d'entretien et de gestion des constructions et installations existantes, notamment les aménagements internes, les traitements de façades, la réfection des toitures,

b) les extensions limitées nécessaires à des mises aux normes, notamment d'habitabilité ou de sécurité,

c) la reconstruction ou la réparation de bâtiments sinistrés dans le cas où les dommages n'ont pas de lien avec le risque à l'origine du classement en zone interdite

d) les changements de destination sans augmentation de vulnérabilité

e) les abris légers, les installations légères (de type serres-tunnels ou abris d'animaux) ou les annexes des bâtiments d'habitation d'une surface inférieure à 20 m². Les bassins et les piscines ne sont pas autorisés.

f) les constructions et installations nécessaires à l'exploitation des carrières soumises à la législation sur les installations classées

g) les constructions listées dans les dispenses de toute formalité au titre de l'article R. 421-2 du code de l'urbanisme, à l'exception des habitations légères de loisirs visées à l'alinéa b de cet article

h) les constructions, les installations nécessaires au fonctionnement des services d'intérêt collectif ou général

i) tous travaux et aménagements de nature à réduire les risques

j) les installations et structures provisoires

** : **cf annexe 5bis** : classification et spécifications des missions d'ingénierie géotechnique.

Cette étude doit être proportionnée à la nature du projet. Les résultats de l'étude pourront être résumés dans un dossier technique qui présente notamment les auteurs, les conditions d'intervention, les dispositions constructives ainsi que les mesures compensatoires éventuelles.

Prescriptions				Glissements de terrain et coulées de boues (aléa moyen)
Règles d'urbanisme	Règles de construction	Autres règles	Etudes géotechniques	
				Zone constructible (cG2)
				Constructions :
X				**- autorisées**
	X	**X**		**- avec prescriptions / recommandations spéciales :** - **si ERP** : réalisation d'une étude de danger et mise en œuvre de mesures de protection nécessaires pour assurer la sécurité des personnes sur le site et/ou leur évacuation
X				- **maîtrise des rejets des eaux usées, pluviales, de drainage** : dans les réseaux existants ou dans un exutoire superficiel capable de recevoir un débit supplémentaire sans aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux
	X **X**		**X**	- adaptation de la construction à la nature du terrain définie par : - une **étude géotechnique de sol **** - et le cas échéant une **étude de structure**
		X		- **contrôle de l'étanchéité des réseaux** (AEP inclus) et/ou des modalités de rejet dans les exutoires de surface
				Affouillements et exhaussements :
X				- **autorisés** sous réserve de ne pas aggraver le risque d'instabilité
	X **X**			**- avec recommandations spéciales :** - adaptation des travaux (remblais-déblais) à la nature du terrain - **étude géotechnique** de stabilité de versant
				Piscines :
X				**- interdites**

** : **cf annexe 4bis** : classification et spécifications des missions d'ingénierie géotechnique.

Cette étude doit être proportionnée à la nature du projet. Les résultats de l'étude pourront être résumés dans un dossier technique qui présente notamment les auteurs, les conditions d'intervention, les dispositions constructives ainsi que les mesures compensatoires éventuelles.

Prescriptions				Glissements de terrain et coulées de boues (aléa faible)
Règles d'urbanisme	Règles de construction	Autres règles	Etudes géotechniques	
				Zone constructible (cG1)
				Constructions :
X				**- autorisées**
X				- **avec prescriptions/ recommandations spéciales :** - **maîtrise des rejets des eaux usées, pluviales, de drainage** : dans les réseaux existants ou dans un exutoire superficiel capable de recevoir un débit supplémentaire sans aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux
	X **X**		**X**	- adaptation de la construction à la nature du terrain définie par : - une **étude géotechnique de sol ****
		X		- contrôle de l'étanchéité des réseaux (AEP inclus) et/ou des modalités de rejet dans les exutoires de surface
				Affouillements et exhaussements :
X				- **autorisés** sous réserve de ne pas aggraver le risque d'instabilité
	X **X**			- adaptation des travaux (remblais-déblais) à la nature du terrain - **étude géotechnique** de stabilité de versant

** : **cf annexe 5bis** : classification et spécifications des missions d'ingénierie géotechnique.

Cette étude doit être proportionnée à la nature du projet. Les résultats de l'étude pourront être résumés dans un dossier technique qui présente notamment les auteurs, les conditions d'intervention, les dispositions constructives ainsi que les mesures compensatoires éventuelles.

–

Annexe 5bis : Classification et spécification des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'OEuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'OEuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Tableau 1 – Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchainement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'oeuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Etude géotechnique préalable (G1)		Etude géotechnique préalable (G1) **Phase Etude de Site (ES)**		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etude géotechnique préalable (G1) **Phase Principes Généraux de Construction (PGC)**		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Etude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) **Phase Avant-projet (AVP)**		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le 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	Etudes géotechniques de conception (G2) **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) **Phase DCE/ACT**		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : **Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)**		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) **Phase Etude** *(en interaction avec la phase suivi)*	**Supervision géotechnique d'exécution (G4)** **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 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'exécutions (G3) **Phase Suivi** *(en interaction avec la Phase Etude)*	**Supervision géotechnique d'exécution (G4)** **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 Étude 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'oeuvre 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'oeuvre 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'oeuvre 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.

- Établir 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, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)
ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en oeuvre 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 Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Étudier 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).

- Élaborer 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 Étude.

- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

- Établir 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'oeuvre 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 proposée par l'entrepreneur (G3).

- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour 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 cet 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.

- Étudier 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.

GEOTEC

Agence de Lyon
Rue Jean Perrin
69740 GENAS
Tél. : 04 72 79 46 50 – **Fax : 04** 72 79 46 51

GEOTEC

Siège Social
9 Boulevard de l'Europe
21800 QUETIGNY LES DIJON
Tél. : 03 80 48 93 20 – **Fax :** 03 80 48 93 30

ETUDE DE SOL

08/0364/LYON

69850 DUERNE

Plan Local D'Urbanisme

10 septembre 2008

69850 DUERNE

Plan Local d'Urbanisme

Rapport d'Etude Géotechnique

N° AFFAIRE		*08/0364/LYON*		CODE AGRESSO	MISSION : G0 + G11	
INDICE	DATE	Nbre de Pages		ETABLI PAR	VERIFIE PAR	MODIFICATIONS OBSERVATIONS	CONTROLE PAR
		Texte	Annexes				
0	30/06/08	48	65	C. PICAULT	F. DUVANT	Première émission	F. BARNOUD
A	10/09/08	51	68	C. PICAULT	F. DUVANT	Seconde émission	F. BARNOUD
B							
C							

SOMMAIRE

I – CADRE DE L'INTERVENTION *4*
I.1. INTERVENANTS 4
I.2. PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES 4
I.3. MISSIONS 4
II – CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE *5*
II.1. LE SITE 5
II.2. CONTENU DE LA RECONNAISSANCE 5
III – CADRE GEOLOGIQUE - RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE *6*
III.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS 6
III.2. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES 6
III.3. HYDROGEOLOGIE 6
III.4. POLLUTION 6
IV – ETUDE DE LA CONSTRUCTIBILITE *7*
IV.1. SECTEUR 1 7
IV.1.1 Zone 1 : Lieu-dit « Le Crozet » 7
IV.1.2 Zone 2 : Lieu-dit « Le Cartally» 9
IV.1.3 Zone 3 : Lieu-dit « le Charret» 10
IV.1.4 Zone 4 : Lieu-dit « Lamure » 12
IV.1.5 Zone 5 : Lieu-dit « Les Vorzes » 13
IV.1.6 Zone 6 : Lieu-dit « La Forêt» 15
IV.2. SECTEUR 2 16
IV.2.1 Zone 1 : Lieux-dits « Les Adrets » et « La Biterna » 16
IV.2.2 Zone 2 : Lieu-dit « Le Perret » 18
IV.2.3 Zone 3 : Lieu-dit « Le Jayoud » 20
IV.2.4 Zone 4 : Lieu-dit « Les Gouttes » 22
IV.2.5 Zone 5 : Lieux-dits « Le Troncy » et « La Pocachardière » 23
IV.2.6 Zone 6 : Ouest du Lieu-dit « Les Envers » 25
IV.2.7 Zone 7 : Lieu-dit « Le Crêt» 26
IV.3. SECTEUR 3 28
IV.3.1 Zone 1 : au Bourg, zone 2AU 28
IV.3.2 Zone 2 : au Bourg, zone 3AU 30
IV.3.3 Zone 3 : au Bourg, zone 1AUah 31
IV.3.4 Zone 4 : au Bourg, zone 1AUa 33
IV.4. SECTEUR 4 34
IV.4.1 Zone 1 : Lieux-dits : « Grand Champ » et « les Roches » 34
IV.4.2 Zone 2 : Emplacement réservé pour un projet de filtres plantés en roseaux 36
IV.4.3 Zone 3 : Lieu-dit « Le Layat » 37
IV.4.4 Zone 4 : Lieu-dit : « Fargère » 39
IV.4.5 Zone 5 : Lieu-dit : « le Terron » 41
IV.5. SECTEUR 5 42
IV.5.1 Zone 1 : Lieu-dit « Le Blanc » 42
IV.5.2 Zone 2 : Lieu-dit « Pitaval » 44
IV.5.3 Zone 3 : Lieu-dit « Les Petites Flaches » 45
IV.5.4 Zone 4 : Lieu-dit « Le Grand Terron » 47
CONDITIONS D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT *49*
CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES *50*

ANNEXES
- Plans de situation

Annexes par secteur
- Plan de situation,
- Plan d'implantation
- Sondages

I – CADRE DE L'INTERVENTION

I.1. INTERVENANTS

A la demande et pour le compte de la MAIRIE de DUERNE - 69850 DUERNE

GEOTEC a réalisé la présente étude sur le site suivant :

Commune de Duerne

I.2. PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

D'après les documents à la disposition de GEOTEC :

Documents	Emetteur	Référence	Date	Echelle	Cote altimétrique	Remarque
Plan de situation	IGN		-	1/25000	-	-
Plan Local d'Urbanisme	Latitude UEP		-	1/5000	non	-

I.3. MISSIONS

Conformément à son offre Réf. **08/0364/LYON** du **27 février 2008**, GEOTEC a reçu pour mission d'étudier les risques géologiques susceptibles d'affecter les zones d'urbanisation projetées sur la commune de DUERNE (69).

Cette étude correspond aux missions :

- G0 pour les sondages et essais,

- G11 pour l'étude selon les termes de la norme NF P 94-500 relative aux missions géotechniques (extraits joints).

Il est rappelé qu'une mission G11 seule ne peut suffire pour concevoir le projet géotechnique et qu'il est indispensable de réaliser une mission G12, après définition précise du projet, en vue d'adapter l'ouvrage au contexte géotechnique. Toutefois, une mission G12 ne permet pas l'engagement de travaux dans des conditions forfaitaires de délais et de coûts.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les « *Conditions d'utilisation du présent document* » données en fin de rapport *(cf. page 49)*.

II – CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

II.1. LE SITE

Les terrains objets de l'étude se situent sur la commune de Duerne. Ils se répartissent sur cinq secteurs, divisés en plusieurs zones. Chaque zone d'étude concerne des parcelles situées près des fermes ou habitations isolées implantées dans les secteurs à risque ou sur les trois zones à urbaniser.

Les plans d'implantation et de situation sont présentés en annexe.

D'après la carte géologique locale au 1/50 000 et notre connaissance de ce secteur, la géologie attendue est la suivante :

- les sols sont constitués par des orthogneiss sur pratiquement tout le territoire de la commune, excepté en partie Ouest ou l'on rencontre des migmatites.

II.2. CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

La campagne de reconnaissance a consisté en l'exécution de :

- **12 sondages de reconnaissance géologique** réalisés à la pelle mécanique ou à la tarière. Ces sondages ont atteint une profondeur comprise entre 0.90 et 2.90 m par rapport au Terrain Naturel Actuel *(TA)*. Ils ont permis de déterminer la nature, l'épaisseur des sols traversés et de relever la présence d'eau dans les terrains.

- **2 essais de perméabilité de type Porchet.**

- **18 essais au pénétromètre dynamique** poussés au refus. Ils ont été réalisés à l'aide d'un pénétromètre dynamique de type B.

  Ces essais ont permis de mesurer en continu la résistance mécanique de chaque horizon traversé. Cette résistance s'interprète en termes d'homogénéité et de portance du sol.

La position des sondages et essais figure sur les plans d'implantation en annexe.

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès aux parcelles à étudier et en fonction de l'analyse morphologique préalable.

*

* *

III – CADRE GEOLOGIQUE - RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

III.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

La campagne de reconnaissance a mis en évidence différentes unités géologiques détaillées au chapitre IV pour chaque zone des 5 secteurs étudiés.

III.2. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES

Le terrain se situe en zone sismique 0 selon le "*nouveau zonage sismique de la France*" établi par la Délégation aux risques majeurs du Ministère de l'Environnement.

La commune de DUERNE a fait l'objet de 2 arrêtés CATNAT relatifs à des inondations, coulées de boue et glissements de terrain.

III.3. HYDROGEOLOGIE

Lors de notre campagne de reconnaissance (mai/juin 2008), des arrivées d'eau ont été rencontrées dans les fouilles à la pelle mécanique F1, F3 et F7.

Sondages	**F1**	**F3**	**F7**
Secteur/n° parcelle	3/687	4/167	1/385
Prof niveau d'eau en fin de sondage (m)	2.90	1.10	1.00

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'ensemble des circulations d'eau qui peuvent se produire en période pluvieuse.

Des circulations d'eau superficielles peuvent également se produire en période pluvieuse.

III.4. POLLUTION

Lors de notre intervention, nous n'avons détecté aucun indice évident de pollution dans les sondages réalisés (c'est-à-dire sur une forme détectable visuellement ou olfactivement).

Il n'est toutefois pas impossible que le terrain soit imprégné de substances polluantes. Cependant, la recherche de polluant n'est pas l'objet d'une mission géotechnique en général et de notre mission en particulier.

IV – ETUDE DE LA CONSTRUCTIBILITE

IV.1. SECTEUR 1

IV.1.1 Zone 1 : Lieu-dit « Le Crozet »

Parcelles n° 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218 et 219
Sondages : ST13, P17

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées se situent à proximité de fermes. Il s'agit de terrains occupés par des pâtures et quelques cultures de pente de 10 à 15° d'orientation Nord à Nord-Ouest.

Notons la présence d'un affleurement du substratum altéré sur les talus au bord du chemin.

La géologie est ici constituée d'un recouvrement de limon marron foncé de 1.20 m puis sablo-limoneux (arène gneissique) relayé par le substratum (orthogneiss) plus ou moins altéré à partir de 1.70 m de profondeur.

Les horizons limoneux et sablo-limoneux présentent des résistances dynamiques faibles à moyennes avec :

$$0.8 \leq qd \leq 4 \text{ MPa}$$

Le substratum présente des résistances dynamiques bonnes avec :

$$qd > 10 \text{ MPa}$$

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds (au-delà de l'horizon des sables limoneux et du substratum altéré) pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique ou pelle de forte puissance.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS1} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU1} \leq 0{,}60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion

IV.1.2 Zone 2 : Lieu-dit « Le Cartally»

Parcelles n° 343, 344, 352, 518, 520, 524, 525, 526

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées se situent à proximité de fermes et en bordure d'un chemin. Il s'agit de terrains occupés et entourés par des serres, des pâtures et quelques cultures, de pente variable de 10 à 20° d'orientation Nord à Nord-Est.

Notons la présence d'affleurement rocheux peu à pas altéré sur les talus au bord du chemin.

D'après la morphologie du secteur, la géologie est probablement constituée d'un faible recouvrement limoneux, relayé par un orthogneiss plus ou moins altéré.

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS2} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU2} \leq 0{,}60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène (fondations en redans).

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (limon, sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion

IV.1.3 Zone 3 : Lieu-dit « le Charret»

Parcelles n° 1, 2, 3, 147, 148, 149, 150

1) Présentation de la zone

Il s'agit de terrains occupés et entourés par des pâtures au Nord et des bois au Sud. Il existe actuellement sur le site une ferme (parcelle 147) et une maison individuelle (parcelle 3). La pente, d'orientation Ouest, varie de 15 à 20° et atteint 30° aux abords du bord du chemin (talus). La pente augmente également vers la parcelle n°147 pour atteindre 30° environ.

On note au droit des talus du site, la présence du rocher altéré sous un couvert de 0.50 m de limons au Sud de la ferme, et des "soutènements" en pierres sèches le long des chemins du secteur.

D'après la morphologie du secteur, la géologie est probablement constituée d'un recouvrement limoneux d'épaisseur variable, relayé par un orthogneiss plus ou moins altéré.

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS3} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU3} \leq 0{,}60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène (fondations en redans).

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (limon, sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion

IV.1.4 Zone 4 : Lieu-dit « Lamure »

Parcelles n° 22, 24, 25, 36, 38, 369, 284, 385, 388, 405, 406
Sondages : F7, P16

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées se situent à proximité de fermes. Il s'agit d'un terrain occupé par des pâtures, de pente 25° d'orientation Sud.

La géologie est ici constituée d'un recouvrement de limon argileux gris-bleu relayé par un orthogneiss très altéré et fracturé en arènes et blocs à partir de 0.80 m de profondeur.

L'horizon limono-argileux présente des résistances dynamiques faibles avec :

$$0 \leq qd \leq 3.50 \text{ MPa}$$

Le substratum altéré présente des résistances dynamiques bonnes à partir de 1.20 m avec :

$$3 \leq qd \leq 15 \text{ MPa}$$

Notons la présence d'affleurements du substratum altéré dans les talus dès 0.80 m/TN.

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS4} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU4} \leq 0{,}60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion

IV.1.5 Zone 5 : Lieu-dit « Les Vorzes »

Parcelles n° 368, 369, 371, 372, 373, 552, 553, 554
Sondage : P15

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées sont occupées par une ferme ancienne et un bâtiment agricole avec un parking sur un remblai de rehausse (parcelle 368), et par une maison individuelle (parcelle 372). Le secteur est occupé par des pâtures, de pente de 20 à 25° d'orientation Sud-Ouest.

La géologie est ici constituée d'un faible recouvrement relayé par un orthogneiss peu altéré à partir de 0.60 m de profondeur.

Le substratum présente des résistances dynamiques bonne avec :

$$qd > 10 \text{ MPa dès } 0.60 \text{ m}$$

Notons la présence d'affleurement d'orthogneiss dans les talus du secteur.

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS5} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU5} \leq 0{,}60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion.

IV.1.6 Zone 6 : Lieu-dit « La Forêt»

Parcelles n° 7, 8, 9, 308, 472, 474, 504, 505, 577, 578,

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées sont occupées par un ancien corps de ferme sur plusieurs niveaux, réaménagé en plusieurs habitations et de quelques maisons individuelles. Le secteur est occupé par des pâtures et entouré par des bois. Il s'inscrit au droit d'un thalweg orienté du Sud-Ouest vers le Nord-Est (axe du thalweg su la limite des parcelles 505, 577 et 578). La pente générale des terrains est d'orientation Nord-Ouest, elle varie de 15 à 20° au droit des parcelles 505, 577, 472, 474, 579, 580 et de 30 à 40° à l'amont des bâtiments (parcelles 7, 8, 9) et en limite Nord de la parcelle 577. Les parcelles 308, 578 situées sur le flanc opposé du thalweg, présentent une pente de 15° en direction du Sud-Est.

Notons la présence d'affleurements rocheux très altérés sur les talus au niveau des bâtiments existants.

D'après la morphologie du secteur, la géologie est probablement constituée d'un mince recouvrement limoneux, relayé par un orthogneiss plus ou moins altéré.

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS6} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU6} \leq 0{,}60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène (fondations en redans).

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (limon, sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion

IV.2. SECTEUR 2

IV.2.1 Zone 1 : Lieux-dits « Les Adrets » et « La Biterna »

Parcelles n° 43, 44, 63, 436, 499, 500, 501

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées bâties avec :

- une grande maison ancienne à l'amont du site (parcelle 63),
- une maison individuelle (parcelle 436),
- une ferme à niveaux décalées dans la pente.

Les terrains sont occupés par des jardins, des pâtures et des cultures. La pente générale du site varie de 10 à 20°, d'orientation Ouest.

On note la présence d'un remblai de rehausse (extension de la cour de ferme) au droit de la parcelle 63.

Notons la présence la présence d'affleurement d'orthogneiss très altéré dans les talus près du chemin.

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS7} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU7} \leq 0{,}60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus définis dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion

IV.2.2 Zone 2 : Lieu-dit « Le Perret »

Parcelles n° 82, 83, 84, 386, 387,
Sondage : P18

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées sont occupées par une ferme et plusieurs bâtiments agricoles, en bordure de départementale. Les terrains alentours sont occupés par des pâtures. La pente du secteur est faible (5 à 10°au plus).

D'après la morphologie du secteur, la géologie est probablement constituée d'un faible recouvrement limoneux relayé par un orthogneiss plus ou moins fracturé.

L'horizon limoneux présente des résistances dynamiques moyennes avec :

$$2 \leq qd \leq 3 \text{ MPa}$$

Le substratum présente des résistances dynamiques bonnes avec :

$$qd > 10 \text{ MPa}$$

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS8} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU8} \leq 0{,}60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion.

IV.2.3 Zone 3 : Lieu-dit « Le Jayoud »

Parcelles n° 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51
Sondages et essais : ST10, P13 et E2

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées sont occupées par une ferme et plusieurs bâtiments agricoles. Les terrains sont occupés par des pâtures, de pente 15-20° d'orientation Sud/Sud-Est.

La géologie est ici constituée d'un recouvrement d'argiles sablo-graveleuses marron vraisemblablement relayées par le substratum (orthogneiss) vers 4.00 m de profondeur.

L'horizon d'argile sablo-graveleuse présente des résistances dynamiques moyennes à bonnes avec :

$$2 \leq qd \leq 5 \text{ MPa}$$

L'essai de perméabilité type Porchet réalisé au droit du sondage ST10 à 1.20 m de profondeur / TA a permis d'estimer un coefficient de perméabilité apparente k de 5.10^{-7} m/s. Cette très faible perméabilité est caractéristique des argiles.

En aval de la ferme, sur la parcelle 51, la morphologie du terrain présente des moutonnements et les quelques arbres sur cette pente sont légèrement penchés.

Les terrains du secteur présentent des signes apparents de glissement.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone présente des risques d'instabilité.

Toute construction sur la parcelle 51 est proscrite.

Pour les autres parcelles : les déblais/remblais de plus de 1.00 m de hauteur sont à proscrire en l'absence d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les argiles sableuses marron, à une profondeur d'au moins 1.50 m/ niveau extérieur fini.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes :

$$0.08 \leq q_{ELS9} \leq 0.15 \text{ MPa}$$
$$0.12 \leq q_{ELU9} \leq 0{,}22 \text{ MPa}$$

Les projets devront impérativement être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

Les argiles en présence sont sensibles aux phénomènes de retrait et de gonflement en cas de variation de leur état hydrique. D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.
- à éviter toute plantation hydrophile à proximité des constructions afin de ne pas générer de retrait localisé des argiles au niveau des fondations.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus de faible hauteur (H <1.00 m) dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 2H/1V dans les horizons argileux peu compacts.

En remblai, les talus de faible hauteur (H <1.00 m) dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion

IV.2.4 Zone 4 : Lieu-dit « Les Gouttes »

Parcelles n° 98, 99, 100, 101, 102, 103,
Sondages : F9, P12

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées sont occupées par une maison ancienne et une ferme avec plusieurs bâtiments agricoles. Les terrains alentours sont occupés par des pâtures et des bois. La pente est faible (5 à 10°), d'orientation Nord.

D'après la morphologie du secteur, la géologie est constituée d'un faible recouvrement (métrique) limoneux, ou de matériaux d'apport (remblai) à proximité des bâtiments, relayés par un orthogneiss très altéré et fracturé.

La couverture présente des résistances dynamiques faible à moyennes avec :

$$1 \leq qd \leq 3 \text{ MPa}$$

Le substratum présente des résistances dynamiques moyennes à bonnes dès 1.00 m/TA avec :

$$qd > 8 \text{ MPa}$$

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS10} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU10} \leq 0{,}60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion

IV.2.5 Zone 5 : Lieux-dits « Le Troncy » et « La Pocachardière »

Parcelles n° 71, 72, 78, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 109, 110, 111, 114, 260, 266, 265,
Sondages : P19

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées se situent en bordure de voie communale et sont occupées par plusieurs maisons individuelles et 2 fermes. Les terrains alentours sont occupés par des bois au Nord de la route et des pâtures au Sud de la route. La pente du secteur est orientée vers le Sud, elle varie de 30°-35° au Nord de la route et de 15-20°au Sud de la route.

Notons la présence d'affleurement d'orthogneiss très altéré dans les talus avec 40 cm de limon sableux au dessus.

La géologie est ici constituée d'un recouvrement limono-sableux peu épais, relayé par le substratum très altéré.

L'horizon limono-sableux et le substratum très altéré présentent des résistances dynamiques moyennes jusqu'à 1.50 m /TA avec :

$$2 \leq qd \leq 5 \text{ MPa}$$

Le substratum présente des résistances dynamiques bonnes avec :

$$qd > 10 \text{ MPa}$$

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS11} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU11} \leq 0{,}60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène (fondations en redans).

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion.

IV.2.6 Zone 6 : Ouest du Lieu-dit « Les Envers »

Parcelles n° 132, 143, 283, 319,320, 321, 322, 323, 324,

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées se situent en bordure d'une voie communale et sont occupées par une maison individuelle, des serres et en partie aval (parcelle 322) par un important bassin de retenue d'eau. La pente générale du terrain est comprise entre 5 et 10°, d'orientation Nord.

D'après la morphologie du secteur, la géologie est vraisemblablement constituée d'un recouvrement limoneux à limono-argileux d'épaisseur métrique à plurimétrique, relayé par un orthogneiss plus ou moins altéré.

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

En l'absence d'indice géologique observable, des études spécifiques menées au droit de chaque projet seront nécessaires pour dimensionner ces fondations. Dans le cadre d'extension celles-ci devront être désolidarisées des existants.

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion

IV.2.7 Zone 7 : Lieu-dit « Le Crêt»

Parcelles n° 206, 284, 288, 289, 290, 291, 292,
Sondages : F11, P14

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées sont occupées par des bâtiments accolés et des pâtures. La pente est de l'ordre de 15° en amont puis augmente à l'aval pour atteindre 30°, d'orientation Sud-Ouest.

La géologie est ici constituée d'un substratum altéré en blocs et arènes puis sain dès 1.20 m.

Le substratum altéré ou sain a présenté des résistances dynamiques bonnes avec :

$$qd > 5MPa$$

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS12} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU12} \leq 0,60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable arènisé et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion.

IV.3. SECTEUR 3

IV.3.1 Zone 1 : au Bourg, zone 2AU

Parcelles n° 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 204, 205, 206, 207, 208, 436,
Sondages : F2, P3, P4

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées se situent en amont des maisons, du bourg de Duerne. Il s'agit de terrains occupés par des pâtures, des cultures et des jardins privés de pente de l'ordre de 10° d'orientation Sud.

La géologie est ici constituée d'un substratum altéré en blocs et arènes d'une épaisseur qui varie de 0.50 m au Nord à 1.60 m au Sud des terrains étudié, relayé par le substratum sain.

La couverture d'altération présente des résistances dynamiques variables avec :

$$1.50 \leq qd \leq 10 \text{ MPa}$$

Le substratum présente des résistances dynamiques bonnes avec :

$$qd > 10 \text{ MPa}$$

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS13} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU13} \leq 0{,}60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion.

IV.3.2 Zone 2 : au Bourg, zone 3AU

Parcelles n° 98 et 99
Sondages : F6, P9

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées se situent en bordure d'une voie communale. Il s'agit de terrains occupés par des cultures de pente de 5 à 10° d'orientation Sud-Ouest. Les terrains dominent la voie communale par un talus de pente 30° et d'une hauteur 4/5 m.

La géologie est ici constituée d'un substratum altéré en blocs et arènes puis sain dès 1.20 m.

Le substratum altéré présente des résistances dynamiques bonnes avec :

$$qd > 10 \text{ MPa}$$

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS14} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU14} \leq 0{,}60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion.

IV.3.3 Zone 3 : au Bourg, zone 1AUah

Parcelle n° 687
Sondages : F1, P1

1) Présentation de la zone

La parcelle étudiée se situe au Sud de l'église. Elle sert actuellement de parking. Il s'agit d'un terrain dont la pente initiale était de 5 à 10° vers le Sud mais qui a été aménagé à l'horizontal au moyen d'un remblai de rehausse dont la hauteur atteint 3.00 m au Sud (talus du remblai de 40° sur 3.00 m). Au Sud du remblai, un ruisseau érode le pied de talus.

On peut observer que le remblai est de composition diverse : blocs dans matrice sablo-limoneuse puis limon argileux gris bleu. La géologie sous jacente est vraisemblablement constituée d'un recouvrement sablo-argileux, relayé par le substratum altéré.

Le remblai présente des résistances dynamiques variables avec :

$$0.50 \leq qd \leq 20 \text{ MPa}$$

L'horizon sablo-argileux présente des résistances dynamiques faibles à moyennes avec :

$$0.50 \leq qd \leq 3 \text{ MPa}$$

Le substratum présente des résistances dynamiques bonnes avec :

$$5 \leq qd \leq 20 \text{ MPa}$$

Notons la présence d'importants enrochements d'environ 4.00 m à l'Ouest de la parcelle pour assurer le maintien du talus. Ils ne présentent pas de signe d'instabilité et semblent en bon état.

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

En l'état, cette zone présente des risques d'instabilité et de tassements importants et ne peut être constructible sans des aménagements préalables.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Des études spécifiques menées au droit de chaque projet seront nécessaires pour dimensionner ces fondations.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le remblai et les talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles des matériaux, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En l'état, la réalisation de talus en déblais ou remblais est proscrite sauf dispositions particulières définies par un bureau d'études géotechniques.

IV.3.4 Zone 4 : au Bourg, zone 1AUa

Parcelles n° 355, 356, 357,
Sondages : P2

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées se situent au Sud-Est du bourg de Duerne et à l'Ouest de la nouvelle zone pavillonnaire. Il s'agit de terrains occupés par un jardin privé muré au nord (parcelle 357) et des pâtures de pente de 5° d'orientation Sud.

D'après la morphologie du secteur, la géologie est constituée d'un recouvrement sablo-argileux, relayé par un orthogneiss altéré. Le substratum présente vraisemblablement un plongement vers le sud.

L'horizon sablo-argileux présente des résistances dynamiques faibles avec :

$$qd = 1.50 \text{ MPa}$$

Le substratum présente des résistances dynamiques bonnes à partir de 1.00 m/ TA avec :

$$qd > 7 \text{ MPa}$$

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss. Le substratum présente vraisemblablement un prolongement dans la partie Sud du secteur. Les fondations devront être approfondies en conséquence.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS15} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU15} \leq 0{,}60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion.

IV.4. SECTEUR 4

IV.4.1 Zone 1 : Lieux-dits : « Grand Champ » et « les Roches »

Parcelles n° 371, 374, 378, 379, 380, 381, 385, 386, 389, 512, 619, 620,
Sondages : F5, P8,

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées sont occupées par 2 fermes et par des pâtures et des cultures. Le secteur présente une pente de 10 à 15° d'orientation Sud-Est. Sur la parcelle 378, un nouveau bâtiment agricole est en cours d'aménagement sur un remblai de rehausse présentant un talus de plus de 5 m de haut à l'aval.

La géologie est ici constituée d'un recouvrement limono-argileux à graviers de 0.70 m, relayé par un orthogneiss altéré en arène et blocs.

L'horizon limono-argileux présente des résistances dynamiques moyennes à bonnes avec :

$$2.5 \leq qd \leq 6 \text{ MPa}$$

Le substratum altéré présente des résistances dynamiques bonnes avec :

$$qd > 5 \text{ MPa}$$

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS16} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU16} \leq 0,60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion.

IV.4.2 Zone 2 : Emplacement réservé pour un projet de filtres plantés en roseaux

Parcelles n° 139, 167, 506
Sondages : F3, P5, P6

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées se situent entre une voie communale à l'Est et ruisseau à l'Ouest. Il s'agit de terrains occupés par des pâtures gorgées d'eau, de pente de très faible à nulle.

Notons que cet emplacement est réservé au futur aménagement de filtre planté en roseaux.

Passé 30 cm de terre végétale et de passées tourbeuses, la géologie est ici constituée d'un recouvrement limoneux-argileux à quelques blocs d'une épaisseur d'environ 0.70 m à 1.00 m puis d'un sable argileux bleu-gris. Le refus à la pelle mécanique a vraisemblablement été obtenu sur le substratum.

On note que l'épaisseur de couverture doit augmenter à mesure que l'on se rapproche du ruisseau. Cette épaisseur est nulle à l'Est aux abords du chemin communal (affleurements visibles du substratum).

L'horizon limono-argileux à blocs présente des résistances dynamiques faibles avec :

$$0.80 \leq qd \leq 1.50 \text{ MPa}$$

L'horizon sablo-argileux présente des résistances dynamiques très variables, moyennes en général avec :

$$2 \leq qd \leq 20 \text{ MPa}$$

Le substratum présente des résistances dynamiques bonnes avec :

$$qd > 10 \text{ MPa}$$

Les refus enregistrés respectivement à 2.50, 2.10 et 3.20 m en F3, P6 et P5 ont vraisemblablement été obtenus au toit du substratum.

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

Cependant, compte tenu de la nature des terrains, notamment des terrains gorgés d'eau et tourbeux, le projet de bassin pour filtre planté en roseaux devra en première approche :

- être mis en œuvre après une purge des matériaux médiocres sur 1.00 m d'épaisseur environ,
- être rehaussé par rapport au niveau du terrain naturel pour éviter l'inondation du dispositif lors des périodes de hautes eaux.

3) Mode de fondation et contraintes de calcul

Une étude de faisabilité spécifique sera nécessaire compte tenu des caractéristiques mécaniques, afin de s'assurer de la stabilité du remblai de rehausse et des digues.

4) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 2H/1V dans les formations superficielles (terre végétale, tourbes, limons).

En remblai, les talus dans le secteur seront limités à 1.50 m de hauteur et réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion.

IV.4.3 Zone 3 : Lieu-dit « Le Layat »

Parcelles n° 439, 440, 442, 443, 445, 446, 447, 448, 449, 519, 520, 596, 597,
Sondages et essai : ST4, P7, E1

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées sont occupées par un hameau de maisons accolées et des pâtures. A l'amont du hameau, les pâtures présentent une pente de 10° environ vers le Sud Est. A l'aval du hameau, la pente augmente pour atteindre 30-35° et un thalweg se dessine selon un axe Nord-Ouest/ Sud-Est.

Notons que dans ce thalweg, de nombreuses sources s'écoulent (rejet après collecte au niveau du hameau) et des « marches » correspondant à d'anciens glissements sont observées (parcelle 449). Des arbres inclinés et une morphologie de la pente en moutonnement confirment la présence de glissements superficiels.

Notons également, la présence d'affleurements, en amont et en aval des maisons du substratum altéré en arène et blocs.

La géologie est ici constituée d'un recouvrement limoneux marron foncé sur 1.30 m de profondeur en ST4, relayé par le substratum altéré puis sain.

L'horizon limoneux présente des résistances dynamiques moyennes avec :

$$3 \leq qd \leq 5.00 \text{ MPa}$$

Les arènes et le substratum présentent des résistances dynamiques bonnes avec :

$$qd > 8 \text{ MPa}$$

L'essai de perméabilité type Porchet réalisé au droit du sondage ST4 à 1.00 m de profondeur / TA a permis d'estimer un coefficient de perméabilité apparente k de 1.10^{-6} m/s. Cette perméabilité est faible (matrice limoneuse).

2) Etude de la constructibilité

La construction au droit des parcelles 448 et 449 est proscrite.

Pour les autres parcelles, les projets pourront être envisagés : la hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS17} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU17} \leq 0,60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- **à collecter les eaux du thalweg afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone,**
- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion.

IV.4.4 Zone 4 : Lieu-dit : « Fargère »

Parcelles n° 371, 333, 338, 554, 555,

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées sont occupées par des pâtures, un corps de ferme à niveaux décalés dans la pente (parcelles 338 et 554) et un bâtiment agricole implanté en déblai/remblai (parcelle 333). A l'aval du bâtiment agricole, un thalweg se dessine sur un axe Ouest/Est. Le secteur étudié présente une pente de 20 à 40° d'orientation Sud-Est.

Nus observons au niveau du talus amont du bâtiment agricole, la présence d'un recouvrement limono-argileux à graviers d'environ 2 m, relayé par un orthognéiss altéré en arène et blocs sur environ 1.50 m puis le substratum sain.

D'après la morphologie du secteur, la géologie est vraisemblablement constituée d'un recouvrement limono-argileux d'épaisseur métrique, relayé par un orthogneiss plus ou moins altéré.

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS18} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU18} \leq 0{,}60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion.

IV.4.5 Zone 5 : Lieu-dit : « le Terron »

Parcelles n° 417, 418, 419, 420, 542, 543, 545, 570, 571, 572, 573,

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées sont occupées par un corps de ferme, des bâtiments agricoles et des pâtures (parcelles 570 à 573) et une maison récente légèrement enterrée avec garages et jardin (parcelles 417 à 420, 542, 544 et 545). La pente est nulle au niveau de la ferme et légère d'environ 5° d'orientation Sud au niveau de la maison.

Notons, au pied de la ferme, la présence d'affleurements du substratum compact.

D'après la morphologie du secteur, la géologie est vraisemblablement constituée d'un très léger recouvrement limoneux à limono-argileux, relayé par un orthogneiss peu à pas altéré.

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS19} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU19} \leq 0{,}60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion.

IV.5. SECTEUR 5

IV.5.1 Zone 1 : Lieu-dit « Le Blanc »

Parcelles n° 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 42, 276, 277,

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées sont occupées par un hameau de maisons individuelles, des pâtures et des jardins privés. La pente est de 10° en aval des habitations et d'environ 30° sur les pentes du thalweg de la parcelle 276.

Notons la présence d'arbres inclinés et une morphologie de la pente en moutonnement.

D'après la morphologie du secteur, la géologie est probablement constituée d'un recouvrement limoneux, relayé par un orthogneiss plus ou moins altéré.

2) Etude de la constructibilité

La parcelle 276 est proscrite à la construction.

Pour les autres parcelles, les projets pourront être envisagés : la hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS20} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU20} \leq 0,60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion.

IV.5.2 Zone 2 : Lieu-dit « Pitaval »

Parcelles n° 234, 235, 236, 237, 245, 246, 248, 249, 256, 331, 332, 333, 334, 335,

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées sont occupées par des bâtiments agricoles à niveaux décalés, par des pâtures et des cultures en redans. La pente inférieure à 10°, d'orientation Sud-Est.

On note la présence de remblais de rehausse (extension des cours de ferme) avec des talus de hauteur maximale de 4.00 m à nu ou en enrochements.

Notons l'absence d'affleurement dans les talus mais seulement des limons à blocs.

D'après la morphologie du secteur, la géologie est probablement constituée d'un recouvrement limoneux, relayé par un orthogneiss plus ou moins altéré.

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS21} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU21} \leq 0,60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion.

IV.5.3 Zone 3 : Lieu-dit « Les Petites Flaches »

Parcelles n° 196, 308, 312,

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées se situent en bordure de route et sont occupées par une maison en pierre semi-enterrée avec un parking en remblai de rehausse et un talus de pente 25 à 30°. Le secteur est occupé par des pâtures et des cultures. La pente est de 10°, d'orientation Sud-Ouest.

Le terrassement fait apparaître un affleurement du substratum altéré recouvert de 50 cm de limon.

D'après la morphologie du secteur et les affleurements, la géologie est constituée d'un recouvrement limoneux, relayé par un orthogneiss plus ou moins altéré.

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera cependant limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS22} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU22} \leq 0,60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion.

IV.5.4 Zone 4 : Lieu-dit « Le Grand Terron »

Parcelles n° 177, 178, 179, 288, 289, 292,
Sondages : ST12, P15bis

1) Présentation de la zone

Les parcelles étudiées sont occupées par une grande maison en pierre à niveau décalé, par des bois en amont et des pâtures en aval. La pente est de 10 à 15°, d'orientation Sud-Ouest.

La géologie est ici constituée d'un recouvrement limoneux sur 0.80 m relayé par le substratum altéré en blocs et arènes.

L'horizon limoneux présente des résistances dynamiques moyennes à bonnes avec :

$$2.50 \leq qd \leq 6 \text{ MPa}$$

Le substratum altéré ou sain présente des résistances dynamiques bonnes avec :

$$qd > 10 \text{ MPa}$$

Les terrains du secteur ne présentent pas de signes apparents de glissement ni d'anomalie géologique.

2) Etude de la constructibilité

Cette zone ne présente pas de risque d'instabilité particulier.

Cependant, les constructions devront être implanté au droit de la crête orientée Sud-Ouest vers le Nord-Est afin d'éviter les thalwegs humides de part et d'autre de cette crête.

La hauteur des talus en déblai ou remblai sera limitée à 3.00 m. Tout projet ne respectant pas ce principe devra faire l'objet d'une étude de stabilité spécifique. Les murs de soutènement sont autorisés (notamment dans le cas de rez-de-chaussée semi-enterré) et devront être dimensionnés par un bureau d'études spécialisé.

Notons que les éventuels terrassements profonds pourront nécessiter l'emploi d'engins de terrassement de forte puissance de type brise roche hydraulique.

3) Nature des fondations et contraintes de calcul

Dans ce secteur, les constructions pourront être fondées par l'intermédiaire de semelles implantées uniformément dans les orthogneiss.

On retiendra en première approche les contraintes de calcul suivantes dans cette roche :

$$0.20 \leq q_{ELS23} \leq 0.40 \text{ MPa}$$
$$0.30 \leq q_{ELU23} \leq 0{,}60 \text{ MPa}$$

Les projets devront être adaptés à la pente pour assurer l'implantation des fondations dans un horizon homogène.

4) Gestion des eaux

D'une manière générale, on évitera tout apport d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol au voisinage des fondations des constructions et des talus. On veillera notamment :

- à collecter les eaux de toiture et de ruissellement afin de les évacuer vers un exutoire non dangereux pour la stabilité de la zone ou de la construction,
- à capter toute venue d'eau observée lors des terrassements,
- compte tenu des faibles perméabilités prévisibles du substratum proche, à proscrire le rejet des eaux pluviales ou usées à la parcelle.

5) Talus et système de protection

En déblai, les talus dans le secteur, définis au paragraphe 2, seront réalisés avec des pentes limitées à 1H/1V dans le rocher sain et 3H/2V dans les horizons superficiels (sable et rocher altéré).

En remblai, les talus dans le secteur seront réalisés avec des pentes limitées à 3H/2V. Les remblais éventuels seront mis en œuvre sur des surfaces horizontales (des redans seront réalisés dans la pente naturelle avant la mise en œuvre). Un soin particulier sera apporté au drainage des remblais et à leur protection contre les infiltrations.

Ils seront végétalisés ou revêtus d'un parement afin de limiter leur érosion.

*

* *

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire ainsi que pour la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques complémentaires (G2 à G4).

CONDITIONS D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT

1. **GEOTEC** ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats car les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature, **GEOTEC** n'est donc tenu qu'à une obligation de moyens.

2. 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 saurait engager la Société GEOTEC. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.

3. Toute modification du projet initial concernant la conception, l'implantation, le niveau ou la taille de l'ouvrage devra être signalée à **GEOTEC**. En effet, ces modifications peuvent être de nature à rendre caducs certains éléments ou la totalité des conclusions de l'étude.

4. Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, **GEOTEC** 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 **GEOTEC** sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à **GEOTEC** d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.

5. Des éléments nouveaux mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de *reconnaissance (par exemple : failles, remblais anciens ou récents, caverne 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, dégâts occasionnés aux constructions existantes, glissement de talus, etc.)* doivent être immédiatement signalés à **GEOTEC** pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions complémentaires.

6. Pour les raisons développées au § 4, et sauf stipulation contraire explicite de la part de **GEOTEC**, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager la responsabilité de **GEOTEC**. Une mission G2 minimum est nécessaire pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.

7. **GEOTEC** ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.

8. 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 premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite est normalement prévue par **GEOTEC** lorsqu'elle est chargée d'une mission spécifique G4 de suivi de l'exécution des travaux de fondations. Le client est alors prié de prévenir **GEOTEC** en temps utile.

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

9. 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.

10. Le Maître d'Ouvrage devra informer **GEOTEC** de la Date Réelle d'Ouverture du Chantier *(DROC)* et faire réactualiser le présent document en cas d'ouverture de chantier plus de 2 ans après la date d'établissement du présent document. De même il est tenu d'informer **GEOTEC** du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.

CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES
Extrait de la norme NF P 94-500 révisée en 2006

4. Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. C'est pourquoi, au même titre que les autres ingénieries, l'ingénierie géotechnique est une composante de la maîtrise d'œuvre indispensable à l'étude puis à la réalisation de tout projet.

Le modèle géologique et le contexte géotechnique général d'un site, définis lors d'une mission géotechnique préliminaire, ne peuvent servir qu'à identifier des risques potentiels liés aux aléas géologiques du site. L'étude de leurs conséquences et leur réduction éventuelle ne peut être faite que lors d'une mission géotechnique au stade de la mise au point du projet : en effet les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment).

L'ingénierie géotechnique doit donc être associée aux autres ingénieries, à toutes les étapes successives d'étude et de réalisation d'un projet, et ainsi contribuer à une gestion efficace des risques géologiques afin de fiabiliser le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Les éléments de chaque mission sont spécifiés dans les chapitres 7 à 9. Les exigences qui y sont présentées sont à respecter pour chacune des missions, en plus des exigences générales décrites au chapitre 5 de la présente norme. L'objectif de chaque mission, ainsi que ses limites, sont rappelés en tête de chaque chapitre. Les éléments de la prestation d'investigations géotechniques sont spécifiés au chapitre 6.

Tableau 1 – Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

Étape	Phase d'avancement du projet	Missions d'ingénierie géotechnique	Objectifs en termes de gestion des risques liés aux aléas géologiques	Prestations d'investigations géotechniques *
1	Étude préliminaire Étude d'esquisse	Étude géotechnique préliminaire de site (G11)	Première identification des risques	Fonction des données existantes
	Avant projet	Étude géotechnique d'avant-projet (G12)	Identification des aléas majeurs et principes généraux pour en limiter les conséquences	Fonction des données existantes et de l'avant-projet
2	Projet Assistance aux Contrats de Travaux (ACT)	Étude géotechnique de projet (G2)	Identification des aléas importants et dispositions pour en réduire les conséquences	Fonction des choix constructifs
3	Exécution	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3)	Identification des aléas résiduels et dispositions pour en limiter les conséquences	Fonction des méthodes de construction mises en œuvre
		Supervision géotechnique d'exécution (G4)		Fonction des conditions rencontrées à l'exécution
Cas particulier	Étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques	Diagnostic géotechnique (G5)	Analyse des risques liés à ce ou ces éléments géotechniques	Fonction de la spécificité des éléments étudiés

* NOTE : A définir par l'ingénierie géotechnique chargée de la mission correspondante

Tableau 2 - Classification des missions types d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques. Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques. Il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.

ETAPE 1 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES PREALABLES (G1)

Ces missions excluent toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre d'une mission d'étude géotechnique de projet (étape 2).Elles sont normalement à la charge du maître d'ouvrage.

ETUDE GEOTECHNIQUE PRELIMINAIRE DE SITE (G11)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire ou d'esquisse et permet une première identification des risques géologiques d'un site :
- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique spécifique du site et l'existence d'avoisinants.
- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport avec un modèle géologique préliminaire, certains principes généraux d'adaptation du projet au site et une première identification des risques.

ETUDE GEOTECHNIQUE D'AVANT PROJET (G12)

Elle est réalisée au stade d'avant projet et permet de réduire les conséquences des risques géologiques majeurs identifiés :
- Définir 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, certains principes généraux de construction (notamment terrassements, soutènements, fondations, risques de déformation des terrains, dispositions générales vis-à-vis des nappes et avoisinants).

Cette étude sera obligatoirement complétée lors de l'étude géotechnique de projet (étape 2).

ETAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE PROJET (G2)

Elle est réalisée pour définir le projet des ouvrages géotechniques et permet de réduire les conséquences des risques géologiques importants identifiés. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage et peut être intégrée à la mission de maîtrise d'œuvre générale.

Phase Projet
- Définir un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir une synthèse actualisée du site et les notes techniques donnant les méthodes d'exécution proposées pour les ouvrages géotechniques (notamment terrassements, soutènements, fondations, dispositions vis-à-vis des nappes et avoisinants) et les valeurs seuils associées, certaines notes de calcul de dimensionnement niveau projet.
- Fournir une approche des quantités/délais/coûts d'exécution de ces ouvrages géotechniques et une identification des conséquences des risques géologiques résiduels.

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

ETAPE 3 : EXECUTION DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXÉCUTION (G3)

Se déroulant en 2 phases interactives et indissociables, elle permet de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation. Elle est normalement confiée à l'entrepreneur.

Phase Etude
- Définir 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 validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles), élaborer le dossier géotechnique d'exécution.

Phase Suivi
- Suivre le programme d'auscultation et l'exécution des ouvrages géotechniques, déclencher si nécessaire les dispositions constructives prédéfinies en phase Etude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Elle permet de vérifier la conformité aux objectifs du projet, de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution. Elle est normalement à la charge du maître d'ouvrage.

Phase Supervision de l'étude d'exécution
- Avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées.

Phase Supervision du suivi d'exécution
- Avis, par interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants concernés et sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur.

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.
- 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, rabattement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans d'autres éléments géotechniques.

Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.

50,80 gr

GEOTEC 08/0364/LYON

DUERNE

Plan Local d'Urbanisme

Plan de situation

Site étudié

Echelle : 1/25000ème

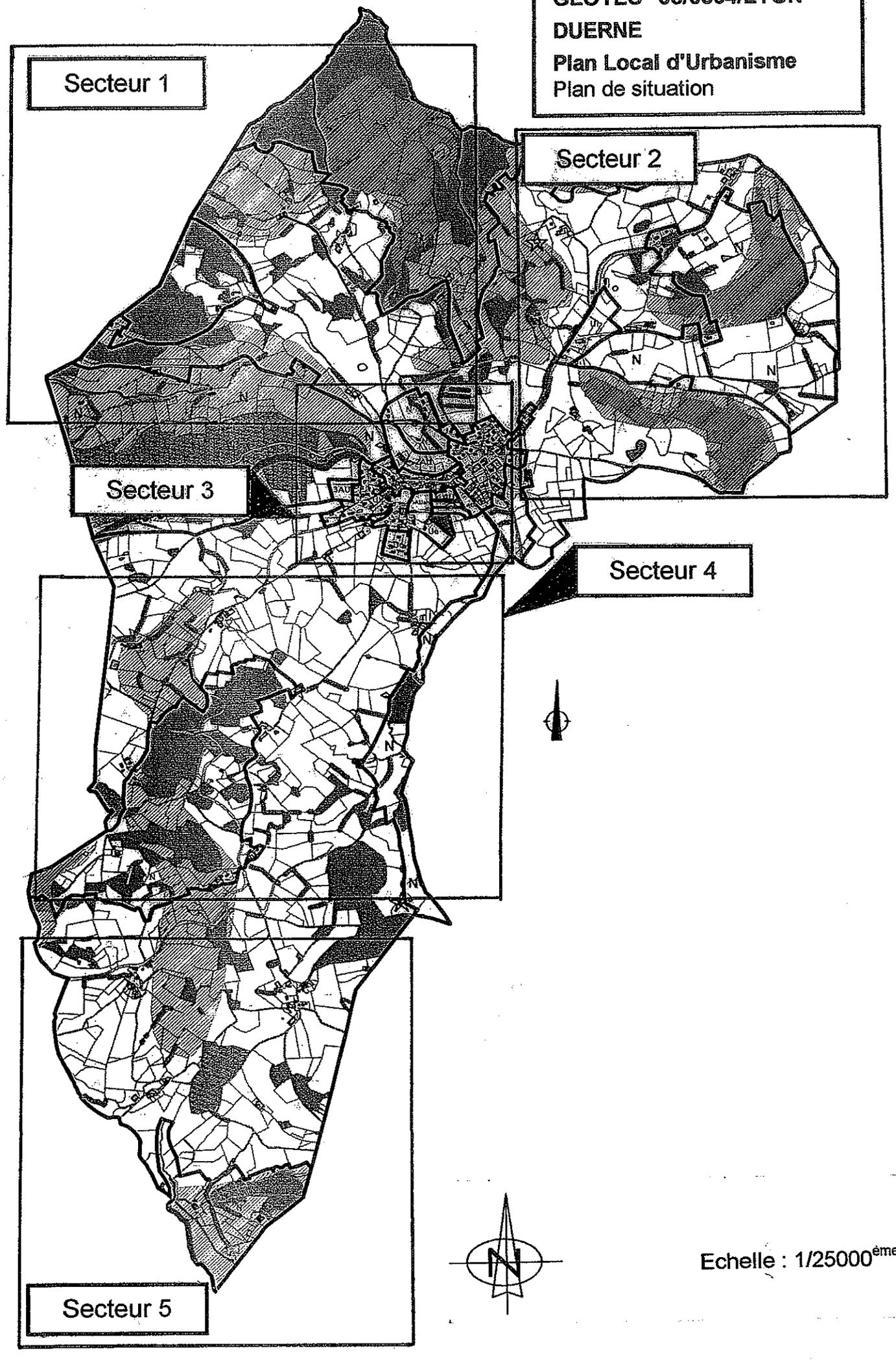
50,70 gr

GEOTEC 08/0364/LYON

DUERNE

Plan Local d'Urbanisme

Plan de situation



Echelle : 1/25000ème

Echelle : 0 100m 200m

GEOTEC 08/0364/LYON
DUERNE
Plan Local d'Urbanisme
Secteur 1

Zone 1

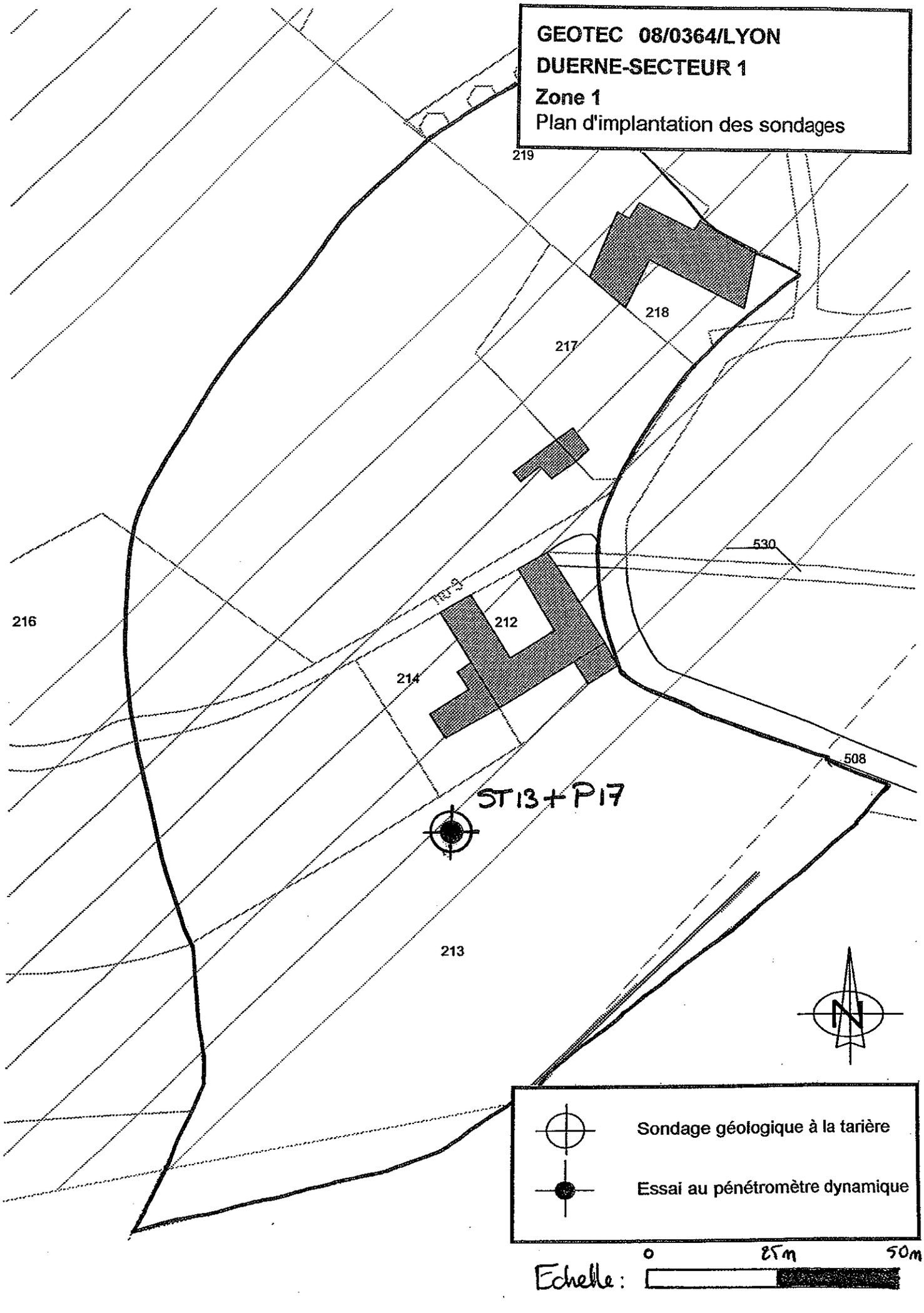
Zone 2

Zone 3

Zone 4

Zone 5

Zone 6


GEOTEC 08/0364/LYON
DUERNE-SECTEUR 1
Zone 1
Plan d'implantation des sondages
219
218
217
530
216
212
214
508
ST13+P17
213
Sondage géologique à la tarière
Essai au pénétromètre dynamique
0
25m
50m
Echelle :

GÉOTEC

Sondage : ST13

Date : 05/06/2008

Site : DUERNE

x =

Echelle : 1/50

Affaire : 08/0364/LYON

y =

z =

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Module Pressiométrique E (MPa)	Pression de fluage Pf* (MPa)	Pression limite Pl* (MPa)
	0.00				1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10
-1.20	1.20	10 cm de terre végétale puis limon sableux marron	NEANT	TAR 63			
-1.70	1.70	sable limoneux marron					

Observations : Refus sur roche à 1.70 m

Modèle : -c-pre gb
Sous modèle :

GEOTEC

Pénétromètre : P17

Effectué conformément à la norme NF P 94-115

Date : 05/06/2008

Site : DUERNE

x =

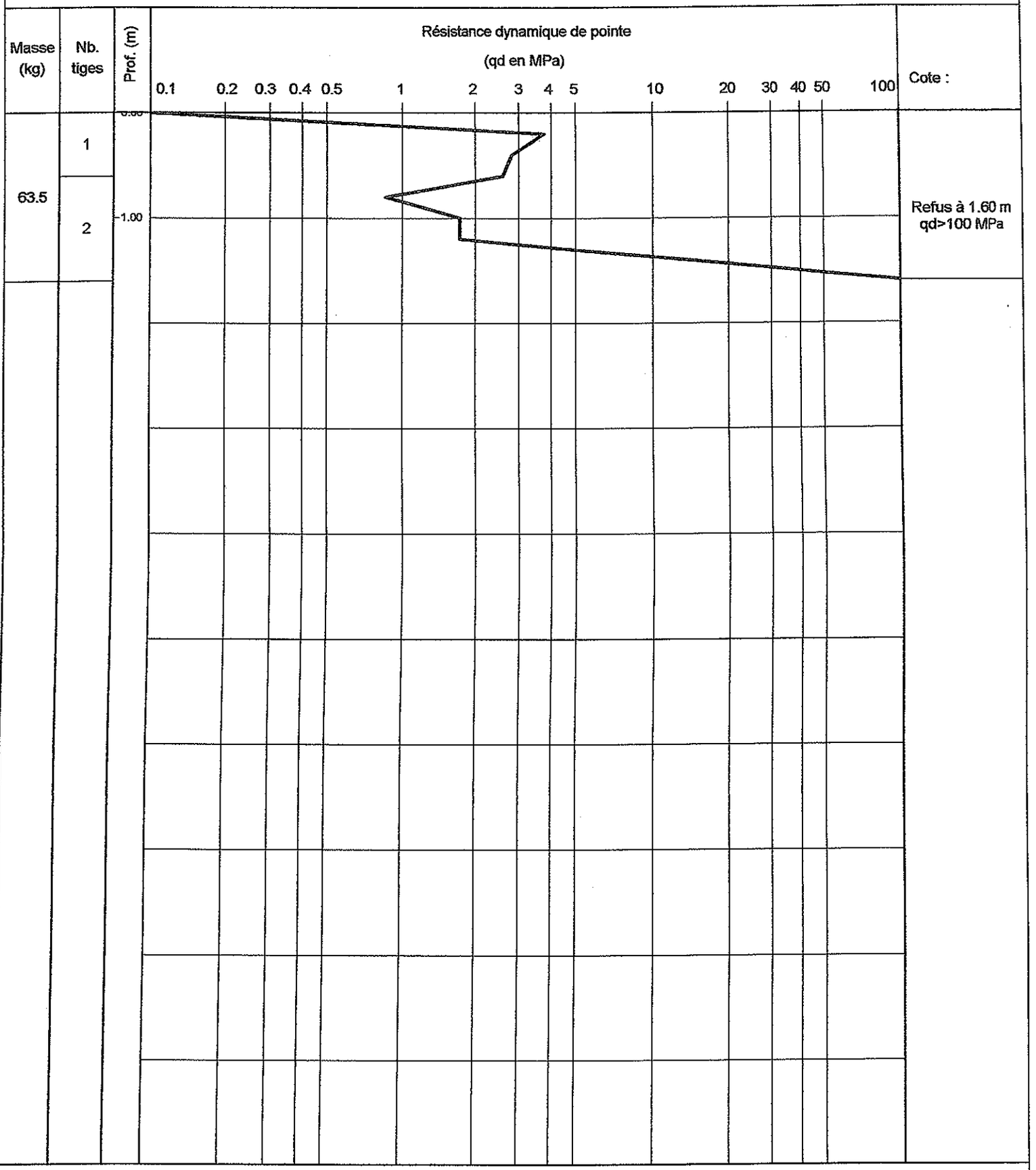
Echelle : 1/50

Affaire : 08/0364/LYON

y =

Type : PAGANI

z =



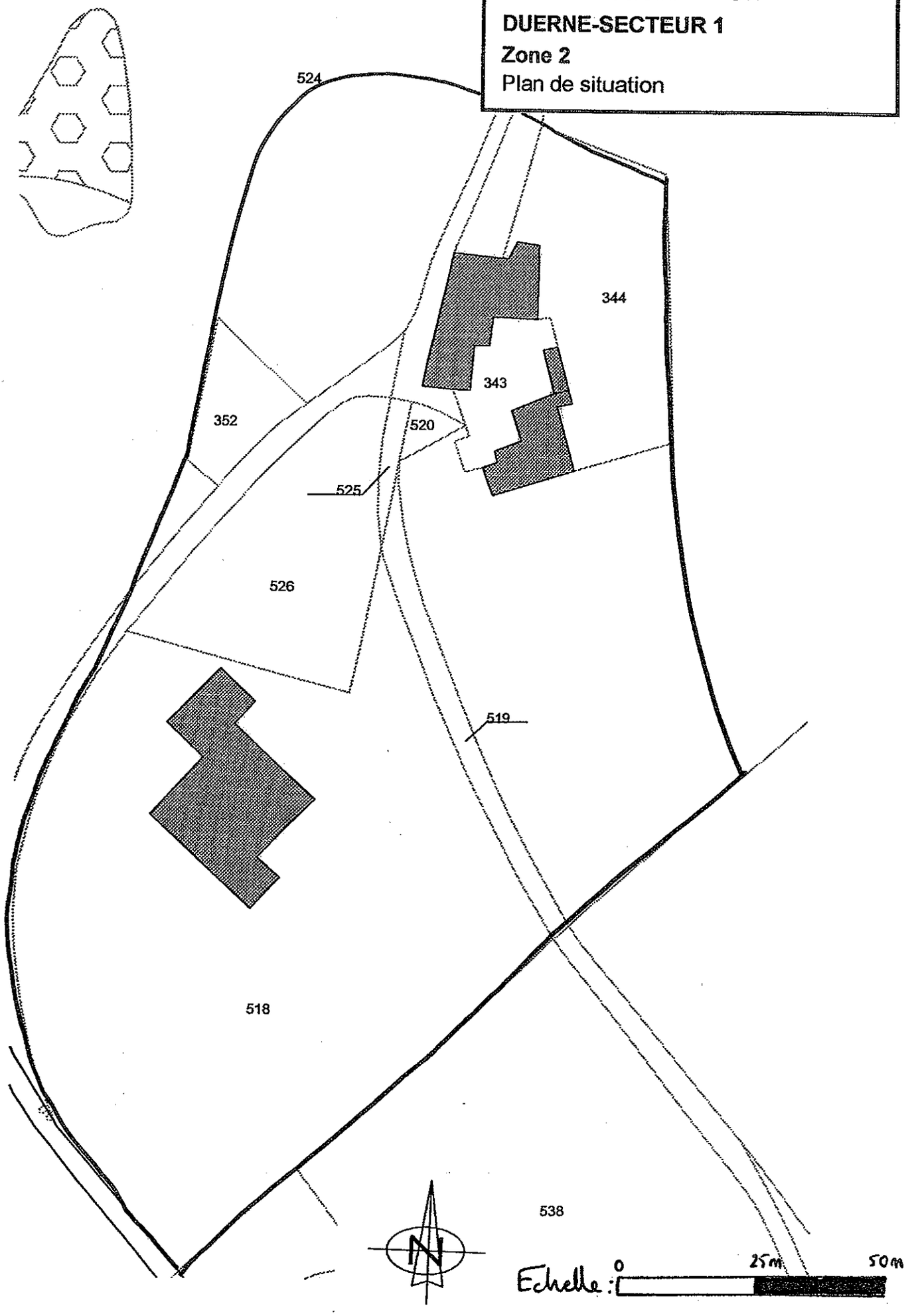
Caractéristiques du pénétromètre dynamique

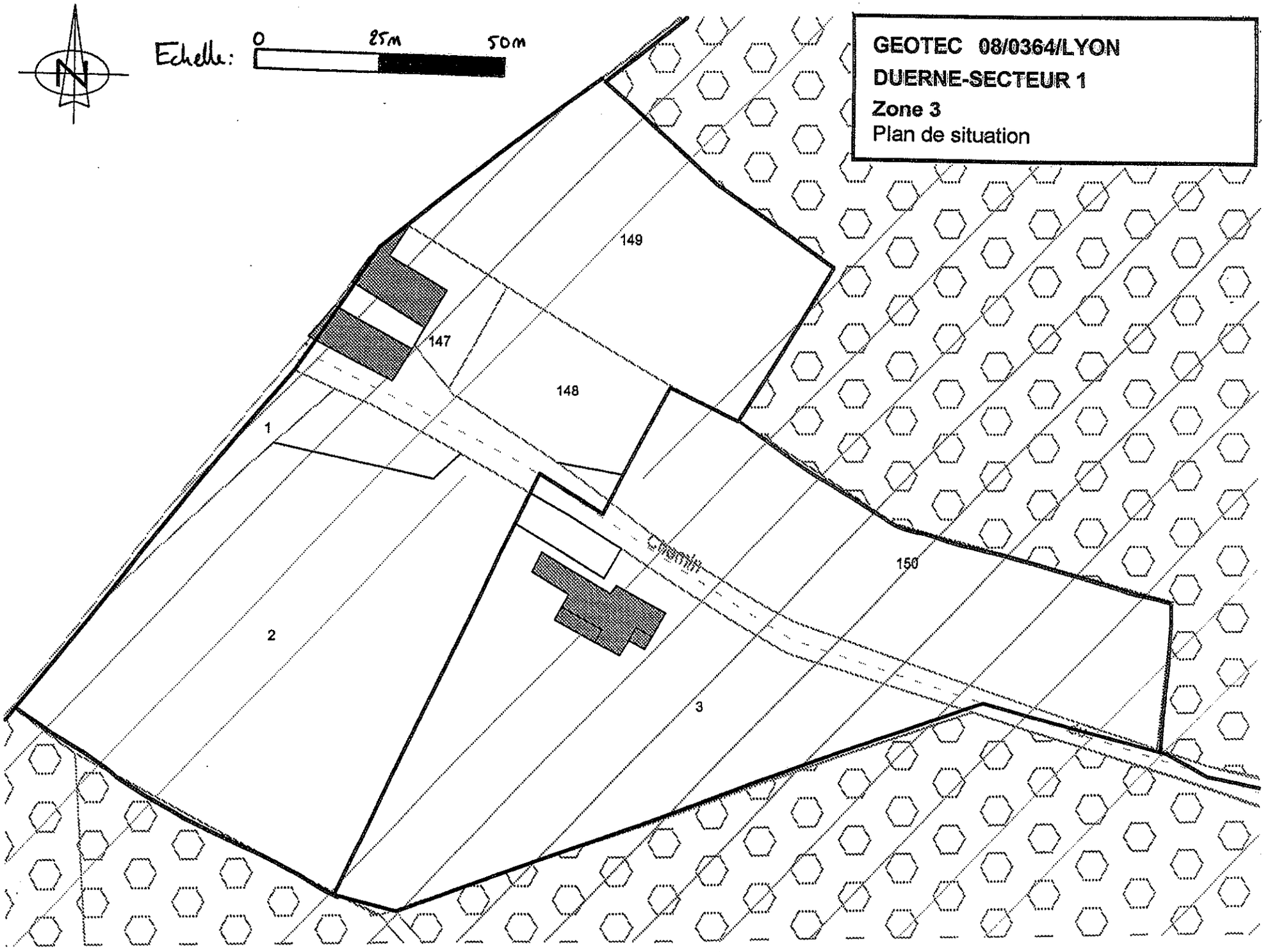
Masse mouton : 63.5 kg
Hauteur de chute : 75 cm
Section pointe : 20.4 cm²

Masse enclume : 0.0 kg
Masse tiges : 6.2 kg/m
Masse pointe : 0.7 kg

Modèle pendyn1_1 gb
Sous modèle

GEOTEC 08/0364/LYON
DUERNE-SECTEUR 1
Zone 2
Plan de situation



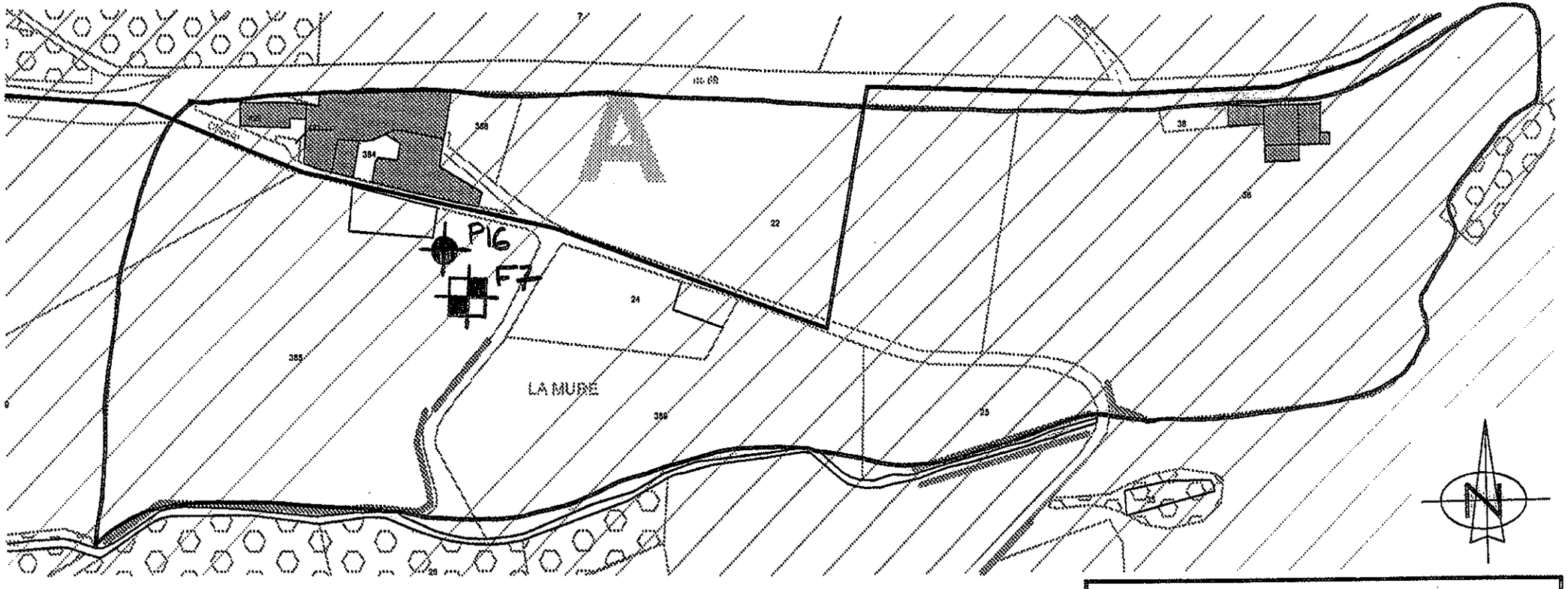

Echelle: 0 25m 50m
GEOTEC 08/0364/LYON
DUERNE-SECTEUR 1
Zone 3
Plan de situation
149
147
148
1
2
3
150
Chemin

GEOTEC 08/0364/LYON

DUERNE-SECTEUR 1

Zone 4

Plan d'implantation des sondages



Fouille à la pelle mécanique

Essai au pénétromètre dynamique

Echelle : 0 50m 100m

GÉOTEC

Fouille : F7

Date : 27/05/2008

Echelle : 1/50

Sîte : DUERNE

Affaire : 08/0364/LYON

x =
y =
z =

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Ech
	0,00			
-0.30	0.30	10 cm de terre végétale puis remblai		
-0.80	0.80	limon argileux gris bleu à graviers		
-1.20	1.20	substratum altéré en blocs et arènes	1.00m	

Arrêt pelle à 1.20 m

Paroi très instable due à la présence d'eau

Arrivée d'eau à 1.00 m

GEOTEC

Pénétromètre : P16

Effectué conformément à la norme NF P 94-115

Date : 27/05/2008

Site : DUERNE

x =

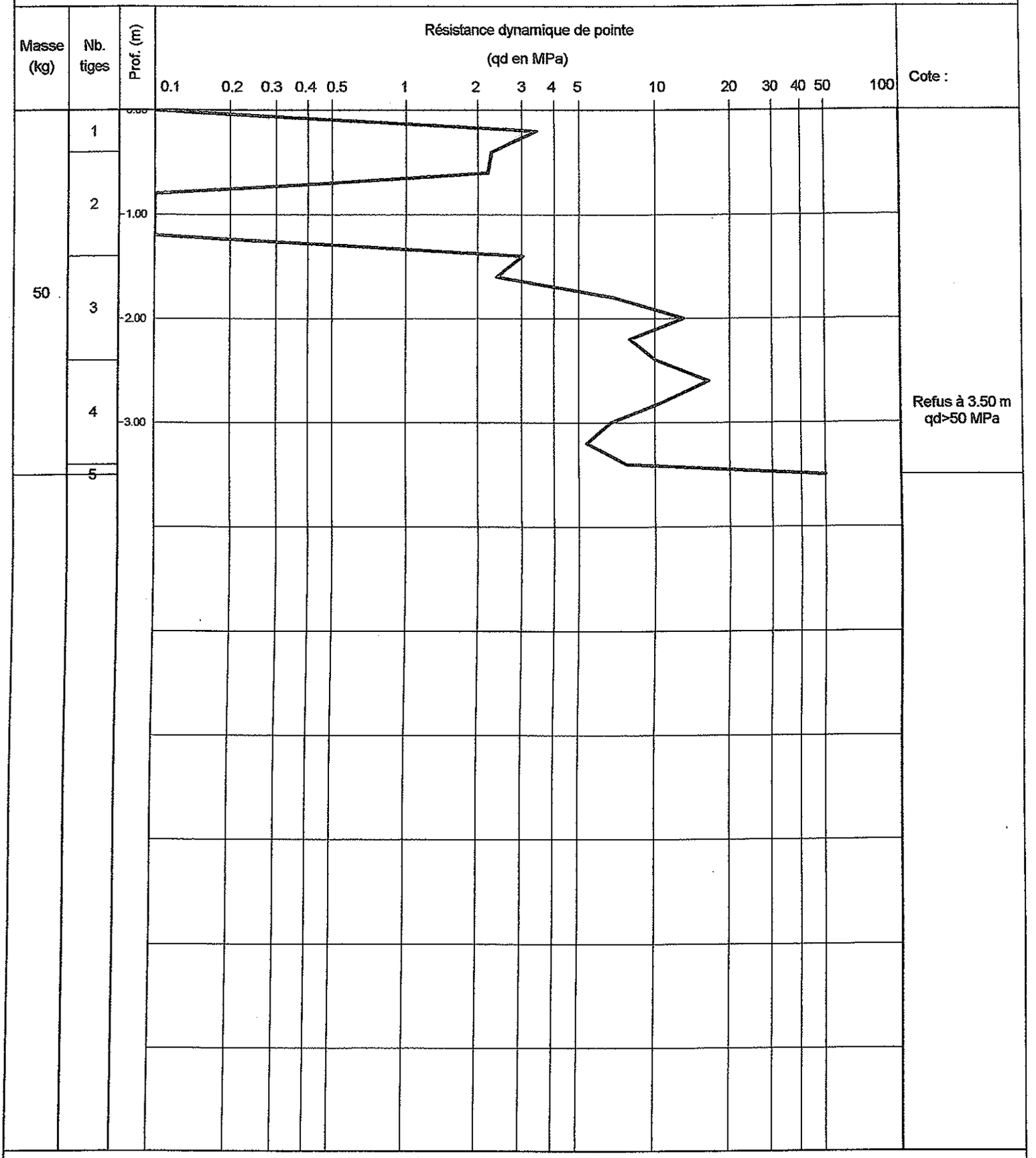
Echelle : 1/50

Affaire : 08/0364/LYON

y =

Type : DPM30C

z =

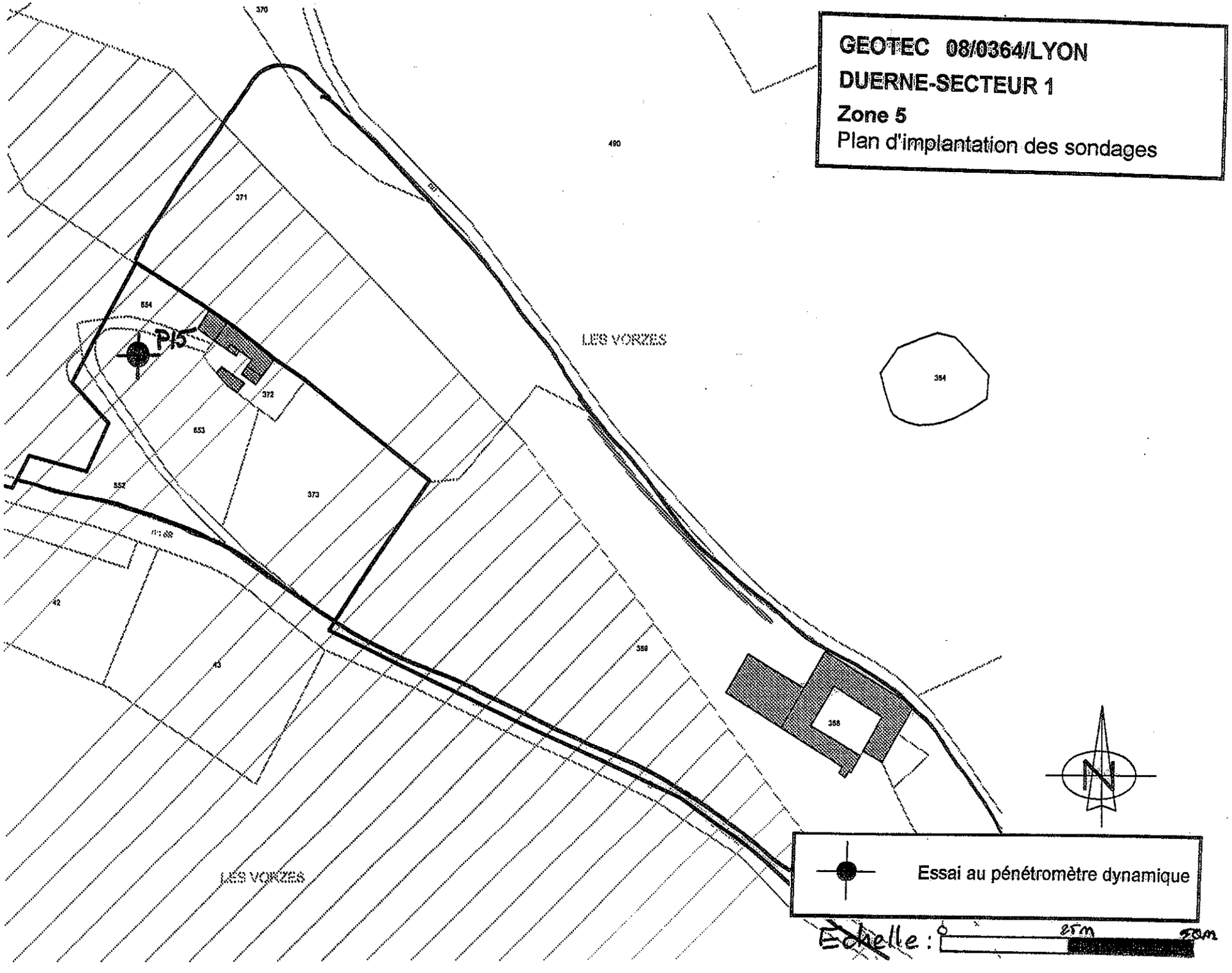


Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Masse mouton : 30.0 kg
Hauteur de chute : 20 cm
Section pointe : 9.6 cm²

Masse enclume : 27.7 kg
Masse tiges : 2.9 kg/m
Masse pointe : 0.6 kg

Modèle pendyn1_1 gb
Sous modèle


GEOTEC 08/0364/LYON
DUERNE-SECTEUR 1
Zone 5
Plan d'implantation des sondages
P15
LES VORZES
LES VORZES
Essai au pénétromètre dynamique
Echelle :
25m
50m

GEOTEC

Pénétromètre : P15

Effectué conformément à la norme NF P 94-115

Date : 27/05/2008

Site : DUERNE

x =

Echelle : 1/50

Affaire : 08/0364/LYON

y =

Type : DPM30C

z =

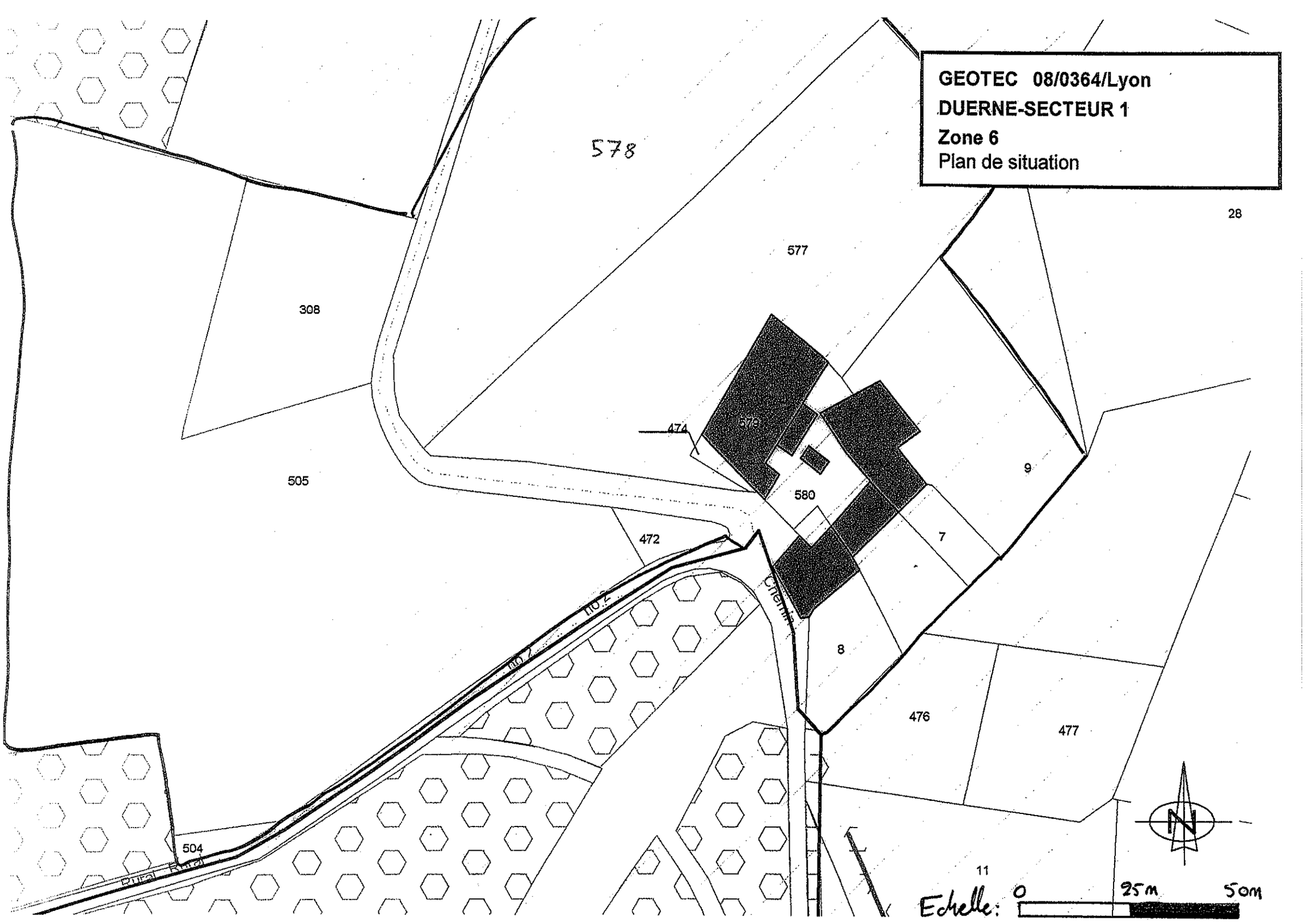
Masse (kg)	Nb. tiges	Prof. (m)	Résistance dynamique de pointe (qd en MPa)	Cote :
50	1		0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 1 2 3 4 5 10 20 30 40 50 100	Refus à 0.60 m qd>50 MPa
	2			

Caractéristiques du pénétromètre dynamique

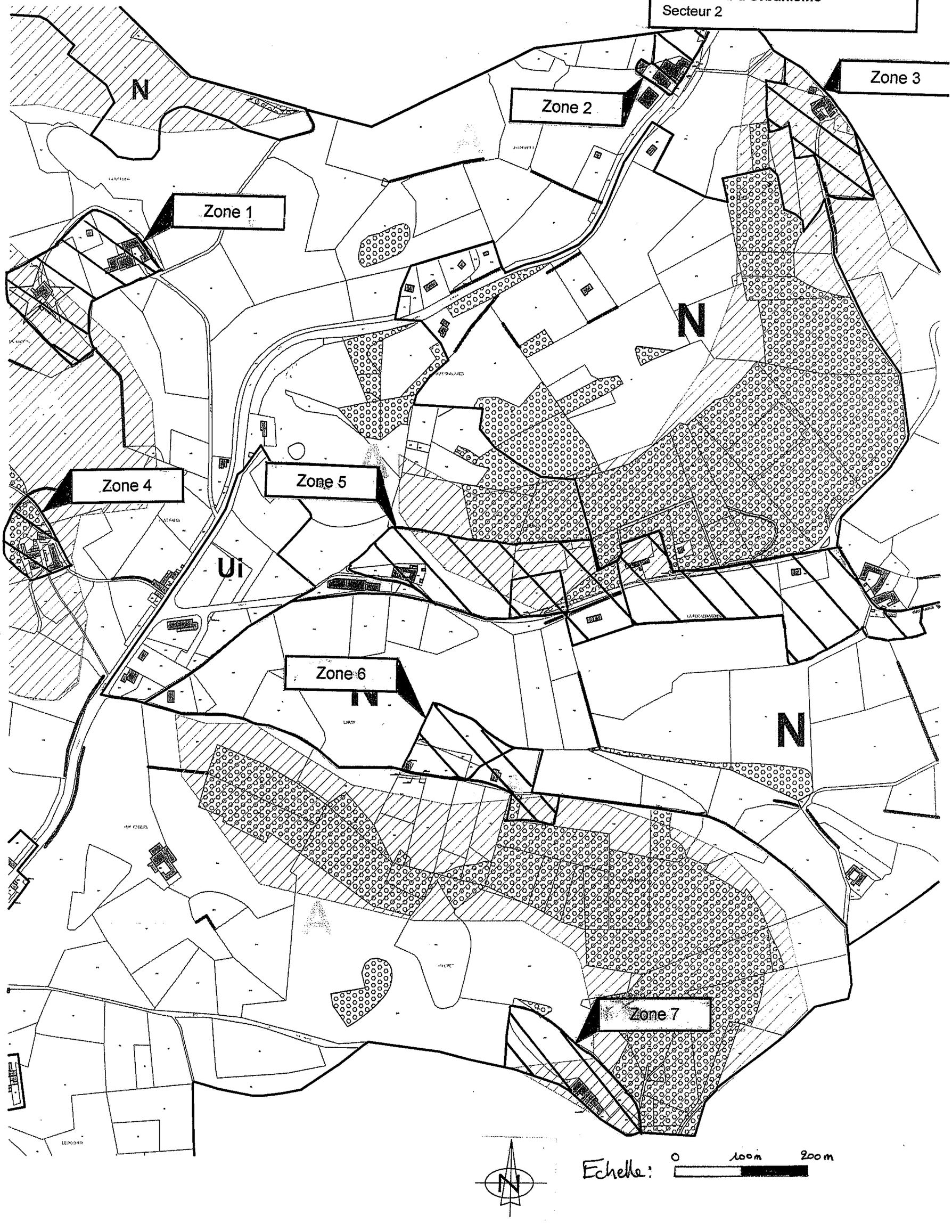
Masse mouton : 30.0 kg
Hauteur de chute : 20 cm
Section pointe : 9.6 cm²

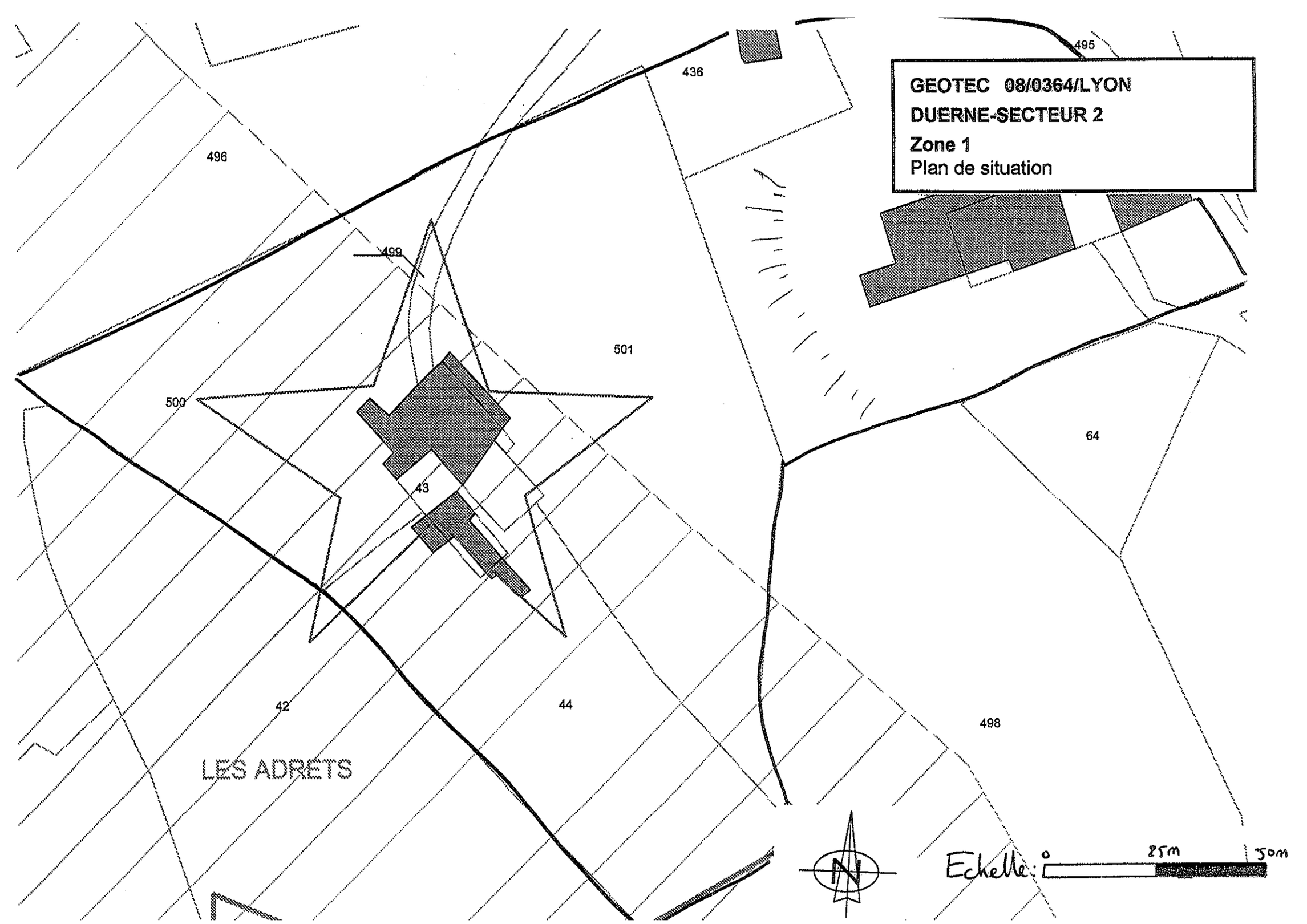
Masse enclume : 27.7 kg
Masse tiges : 2.9 kg/m
Masse pointe : 0.6 kg

Modèle pendyn1_1 gb
Sous modèle

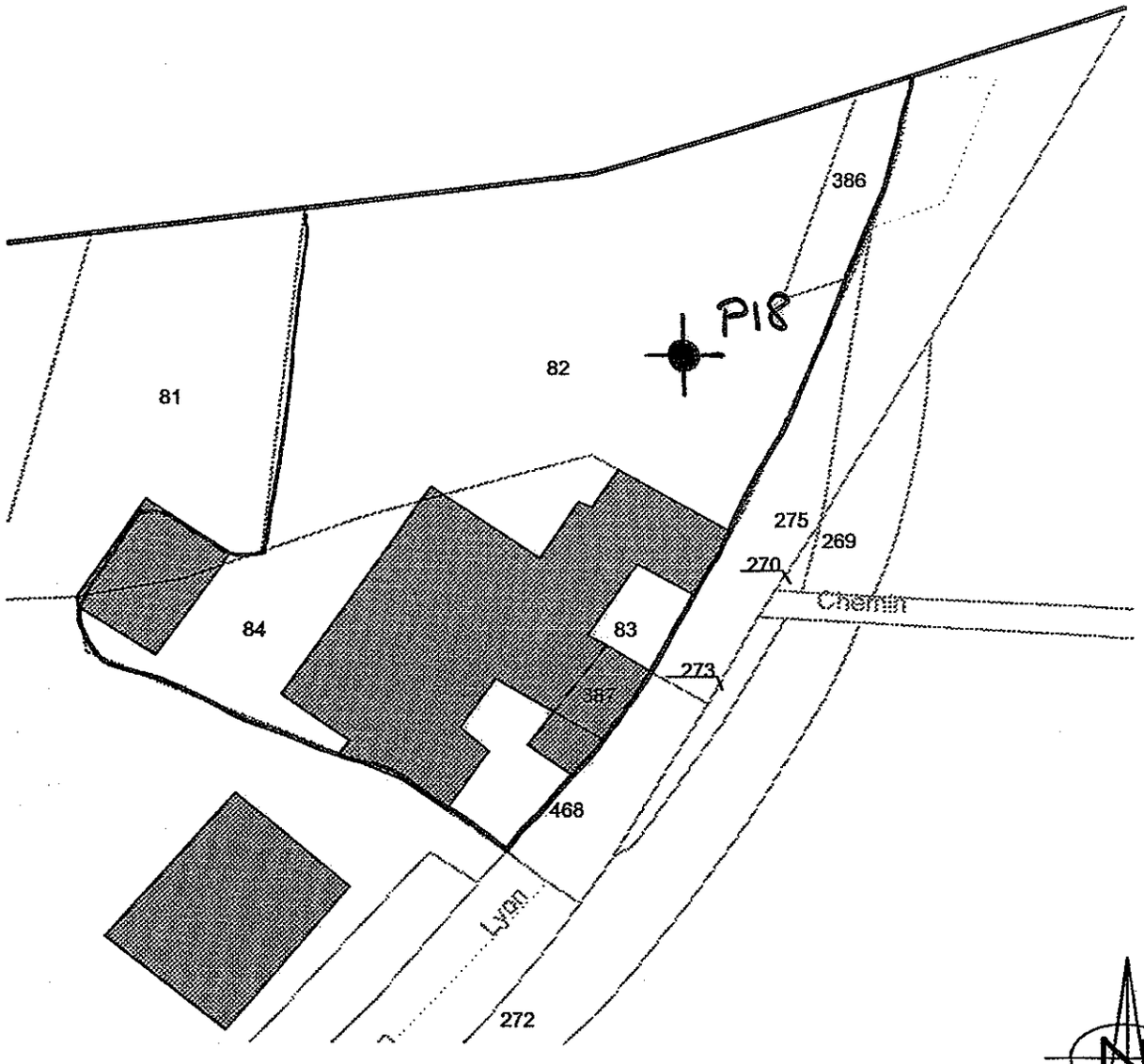

GEOTEC 08/0364/Lyon
DUERNE-SECTEUR 1
Zone 6
Plan de situation
578
577
28
308
474
579
505
580
9
472
7
Chemin
8
476
477
504
11
Echelle: 0 25m 50m

GEOTEC 08/0364/LYON
DUERNE
Plan Local d'Urbanisme
Secteur 2




GEOTEC 08/0364/LYON
DUERNE-SECTEUR 2
Zone 1
Plan de situation
495
436
496
499
501
500
64
43
42
44
498
LES ADRETS
N
Echelle: 0 25m 50m

GEOTEC 08/0364/LYON
DUERNE-SECTEUR 2
Zone 2
Plan d'implantation des sondages



Essai au pénétromètre dynamique

Echelle: 0 25m 50m

GÉOTEC

Pénétromètre : P18

Effectué conformément à la norme NF P 94-115

Site : DUERNE

Affaire : 08/0364/LYON

x =

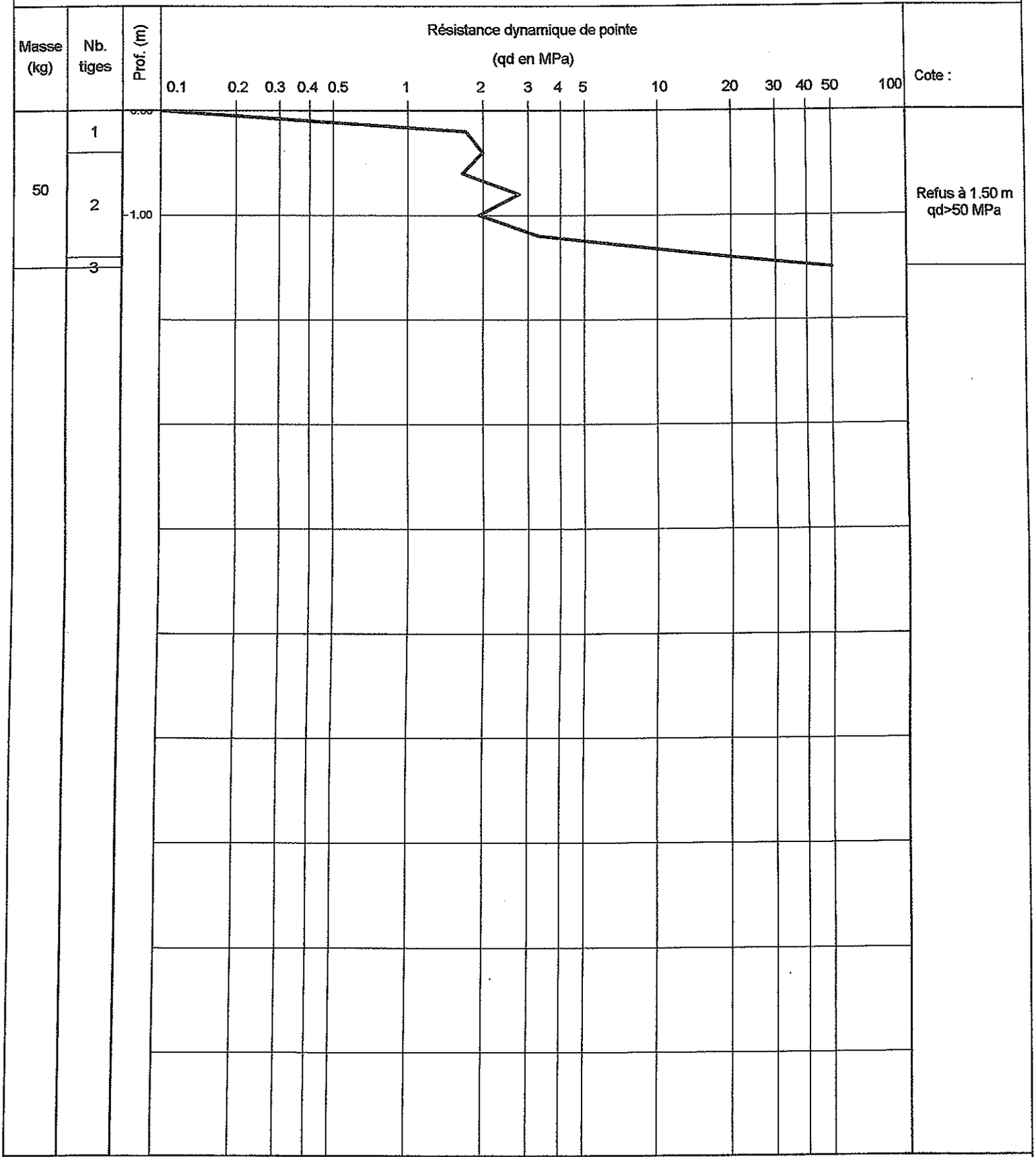
y =

z =

Date : 28/05/2008

Echelle : 1/50

Type : DPM30C

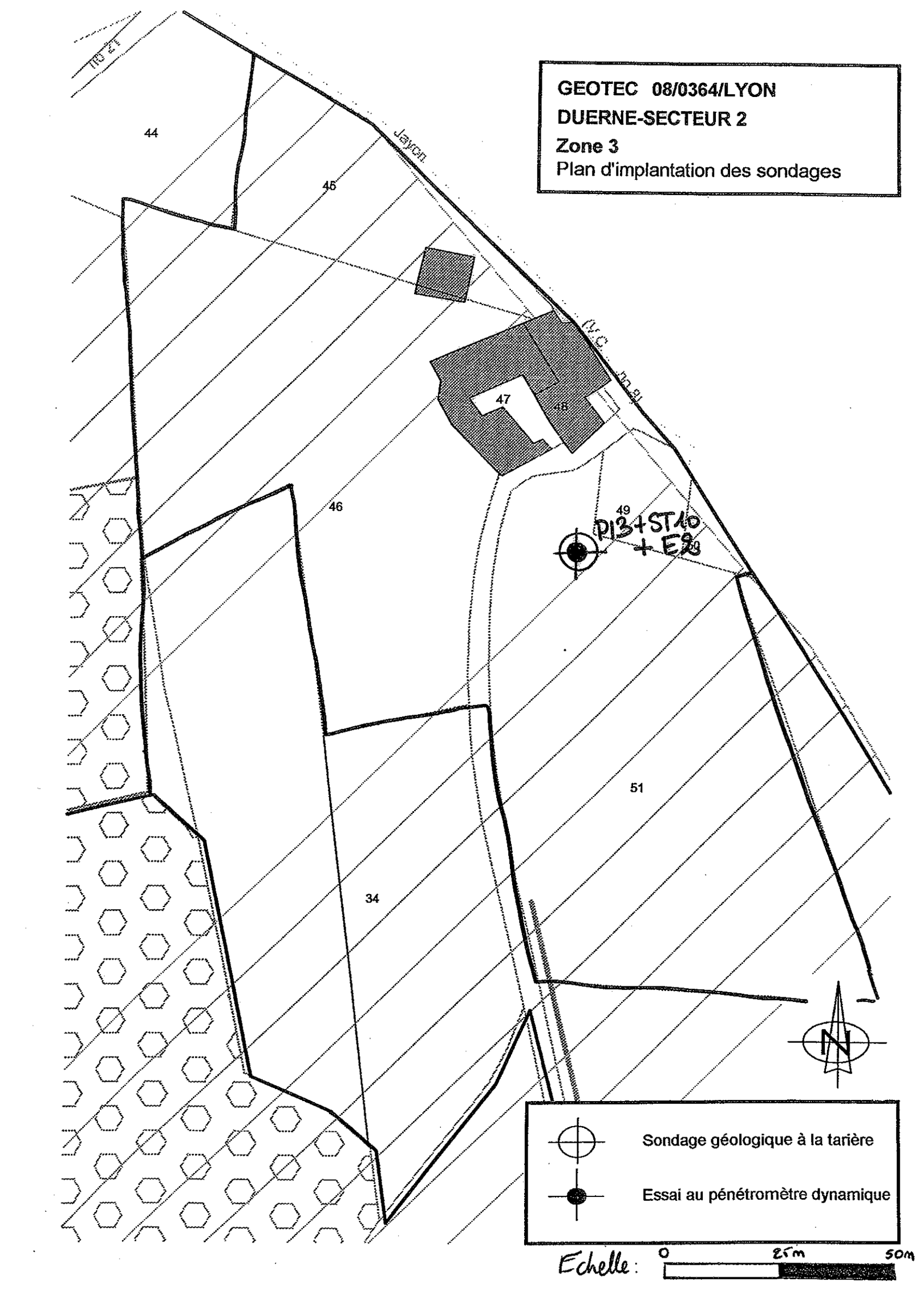


Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Masse mouton : 30.0 kg
Hauteur de chute : 20 cm
Section pointe : 9.6 cm²

Masse enclume : 27.7 kg
Masse tiges : 2.9 kg/m
Masse pointe : 0.6 kg

Modèle pendyn1_1 gb
Sous modèle


GEOTEC 08/0364/LYON
DUERNE-SECTEUR 2
Zone 3
Plan d'implantation des sondages
44
45
46
47
48
49
51
34
Jayon
P13+ST10
+ES
N
Sondage géologique à la tarière
Essai au pénétromètre dynamique
Echelle :
0
25m
50m

GÉOTEC

Sondage : ST10

Date : 05/06/2008

Site : DUERNE

x =

Echelle : 1/50

Affaire : 08/0364/LYON

y =

z =

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Module Pressiométrique E (MPa)	Pression de fluage Pf* (MPa)	Pression limite Pl* (MPa)
	0.00				1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10
-0.20	0.20	terre végétale	NEANT	TAR 63			
-4.00	4.00	Argile sableuse marron plus claire et graveleuse en profondeur					

Observations :

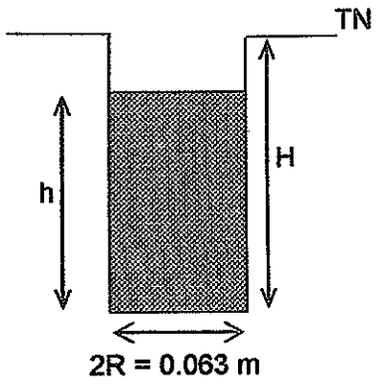
Modèle : -c-pre gb
Sous modèle :

ESSAI PORCHET

Affaire: 08/0364 Sondage: E2
Lieu: DUERNE Date: 05/06/2008
Opérateur:

Profondeur d'essai H : 1.20 m
Emprise de la cavité 2R : 0.06 m
Sol au niveau de l'essai: Argile sableuse marron à graviers

t (en s)	h (en cm)
0	120.0
60	117.5
120	117.0
180	116.5
240	116.0
300	115.8
600	113.5
1800	110.8
3600	104.2



t1 (s) =	60	**h1 (cm) =**	117.5
t2 (s) =	3600	**h2 (cm) =**	104.2

Coefficient de Porchet apparent :

$$Ka = \frac{h1 - h2}{t2 - t1}$$

Ka= 4E-05 m/s

Perméabilité apparente du sol :

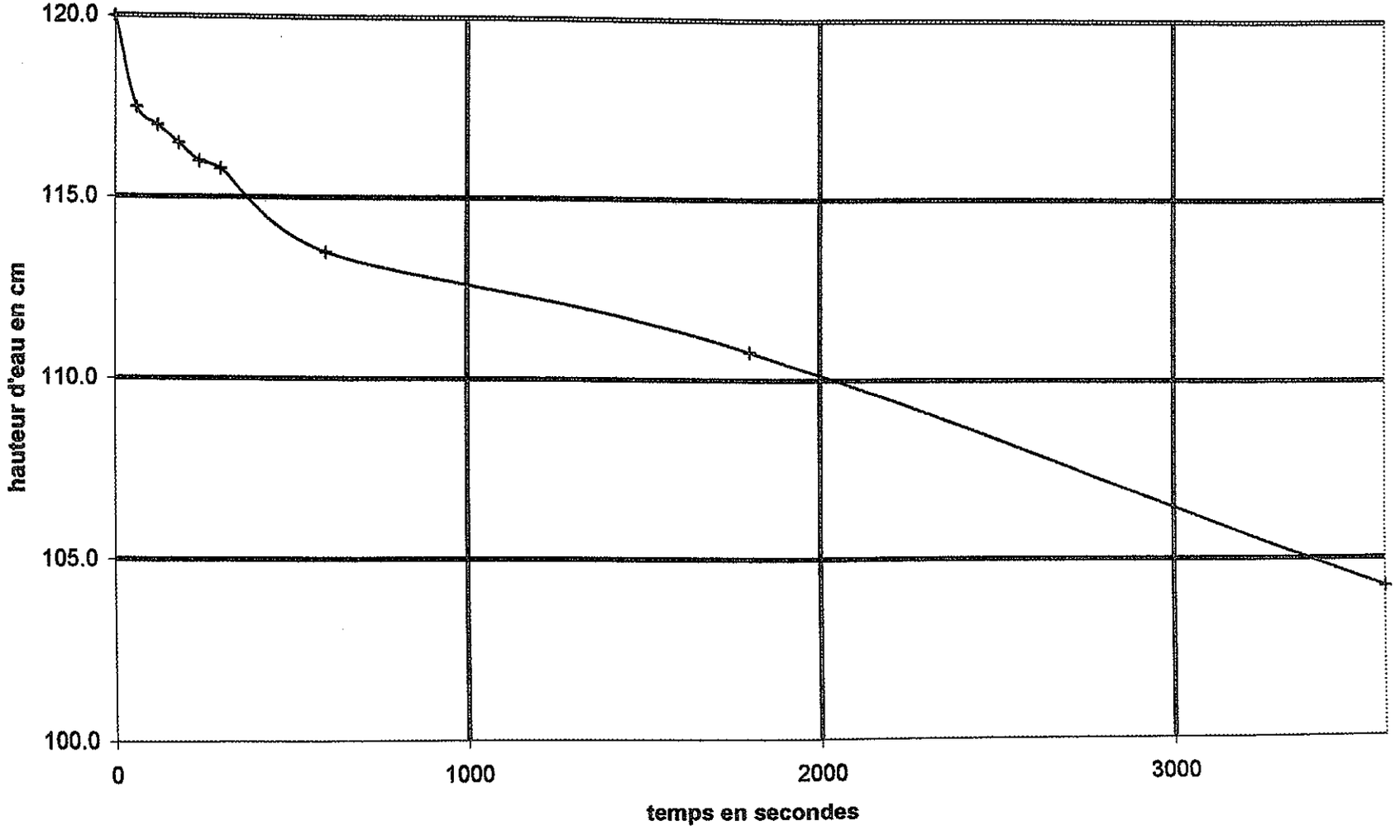
$$K = \frac{R}{2(t2 - t1)} Ln \frac{h1 + R/2}{h2 + R/2}$$

K= 5E-07 m/s

08/0364
DUERNE

Essai d'infiltration Porchet

E2à 1.20m



GEOTEC

Pénétromètre : P13

Effectué conformément à la norme NF P 94-115

Site : DUERNE

Affaire : 08/0364/LYON

x =

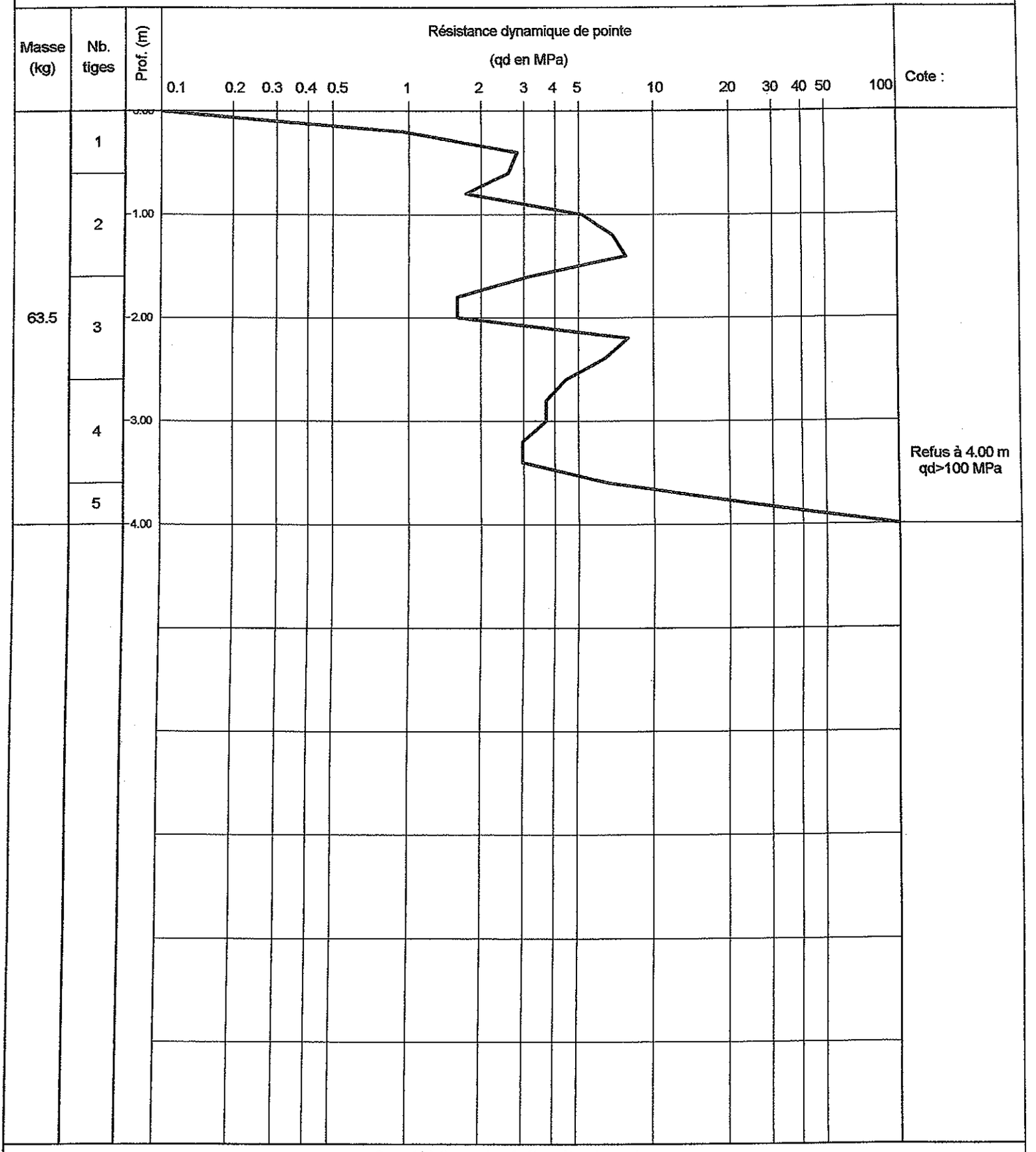
y =

z =

Date : 05/06/2008

Echelle : 1/50

Type : PAGANI



Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Masse mouton : 63.5 kg
Hauteur de chute : 75 cm
Section pointe : 20.4 cm²

Masse enclume : 0.0 kg
Masse tiges : 6.2 kg/m
Masse pointe : 0.7 kg

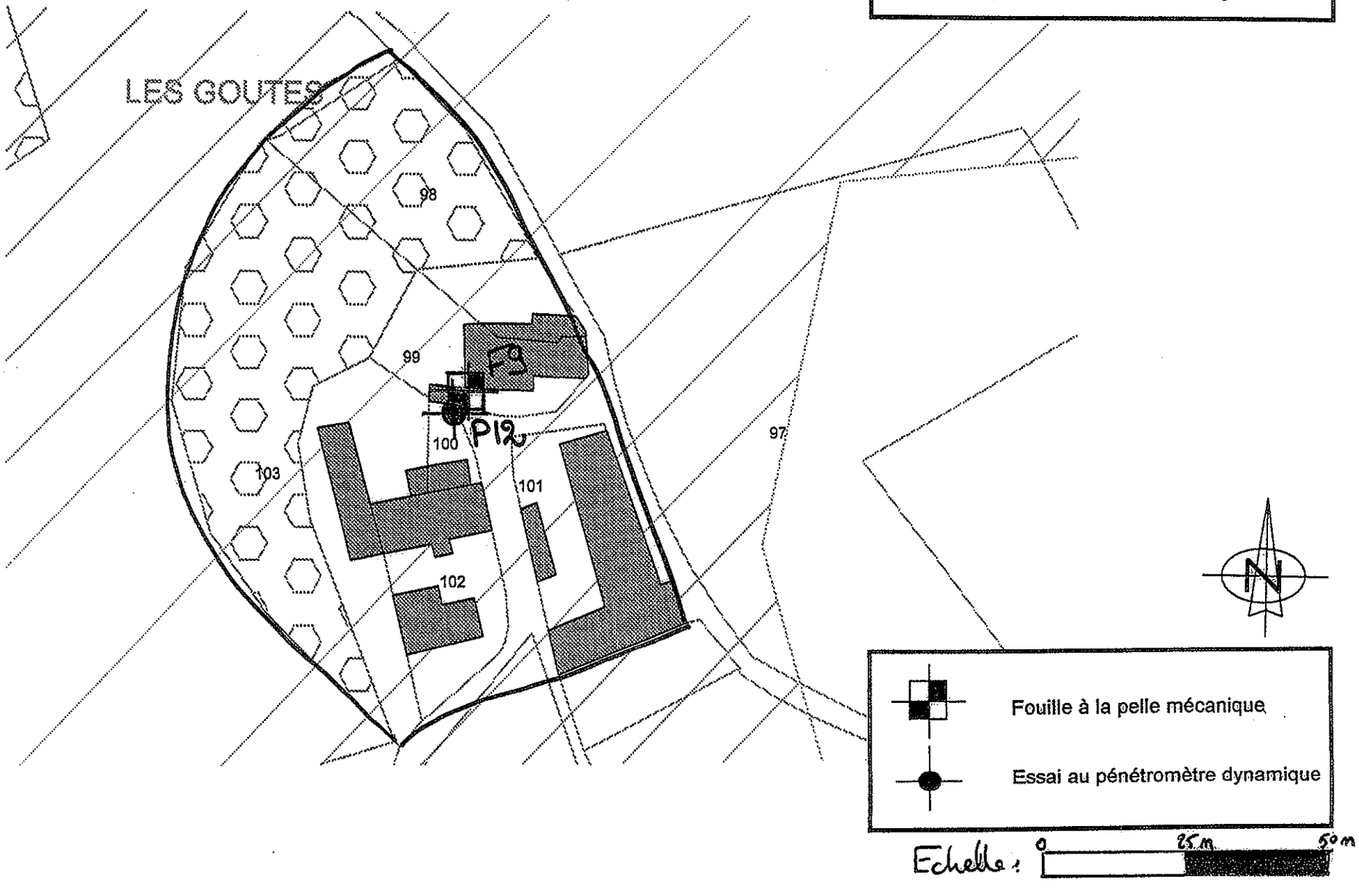
Modèle pendyn1_1 gb
Sous modèle

GEOTEC 08/0364/LYON

DUERNE-SECTEUR 2

Zone 4

Plan d'implantation des sondages



GÉOTEC

Fouille : F9

Date : 27/05/2008

Echelle : 1/50

Sîte : DUERNE

Affaire : 08/0364/LYON

x =
y =
z =

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Ech
	0,00			
-0.70	0.70	remblai : blocs et morceaux de tuile	NEANT	
-1.10	1.10	substratum altéré en blocs et arènes		

Refus pelle à 1.10 m

Paroi stable

Pas d'arrivée d'eau

GÉOTEC

Pénétromètre : P12

Effectué conformément à la norme NF P 94-115

Site : DUERNE

Affaire : 08/0364/LYON

x =

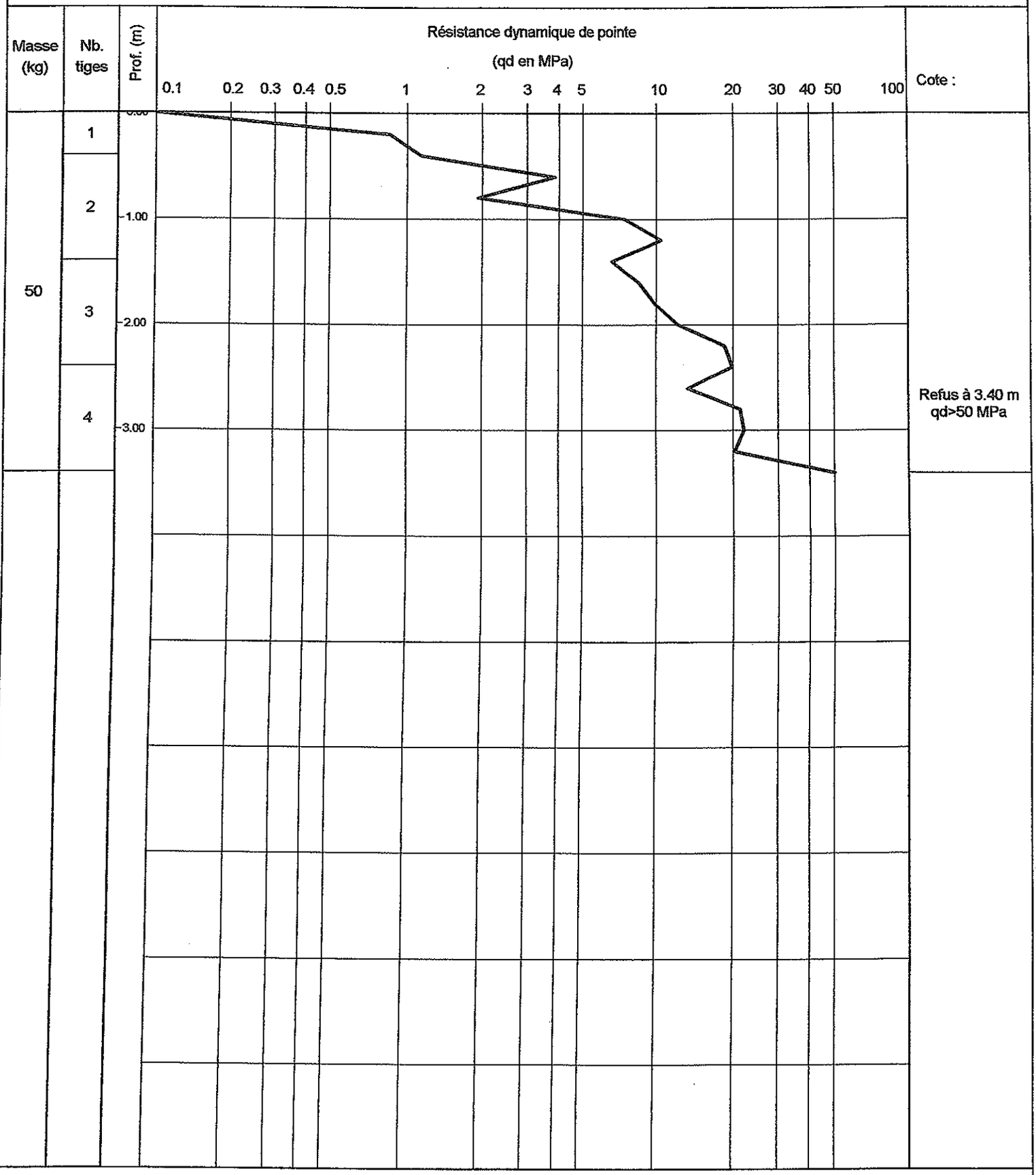
y =

z =

Date : 28/05/2008

Echelle : 1/50

Type : DPM30C



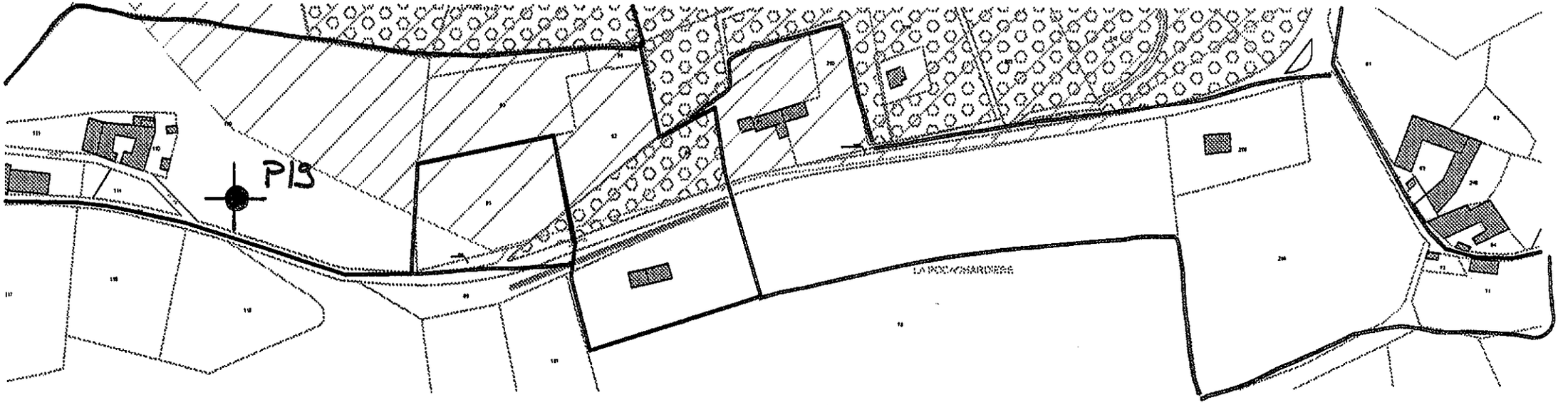
Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Masse mouton : 30.0 kg
Hauteur de chute : 20 cm
Section pointe : 9.6 cm²

Masse enclume : 27.7 kg
Masse tiges : 2.9 kg/m
Masse pointe : 0.6 kg

Modèle pendyn1_1 gb
Sous modèle

GEOTEC 08/0364/LYON
DUERNE-SECTEUR 2
Zone 5
Plan d'implantation des sondages



Essai au pénétromètre dynamique

Echelle : 0 50m 100m

GÉOTEC

Pénétromètre : P19

Effectué conformément à la norme NF P 94-115

Site : DUERNE

Affaire : 08/0364/LYON

x =

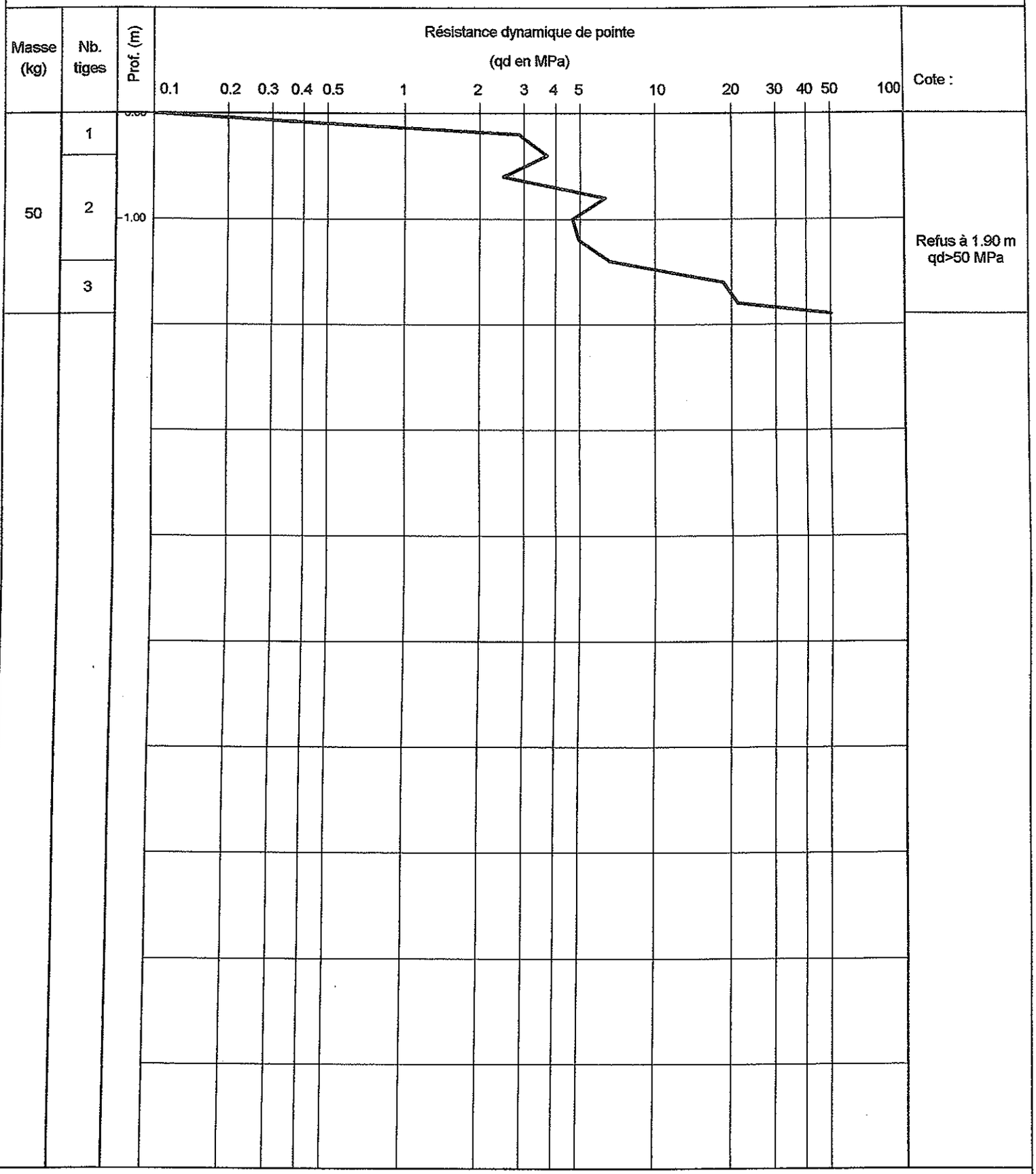
y =

z =

Date : 28/05/2008

Echelle : 1/50

Type : DPM30C

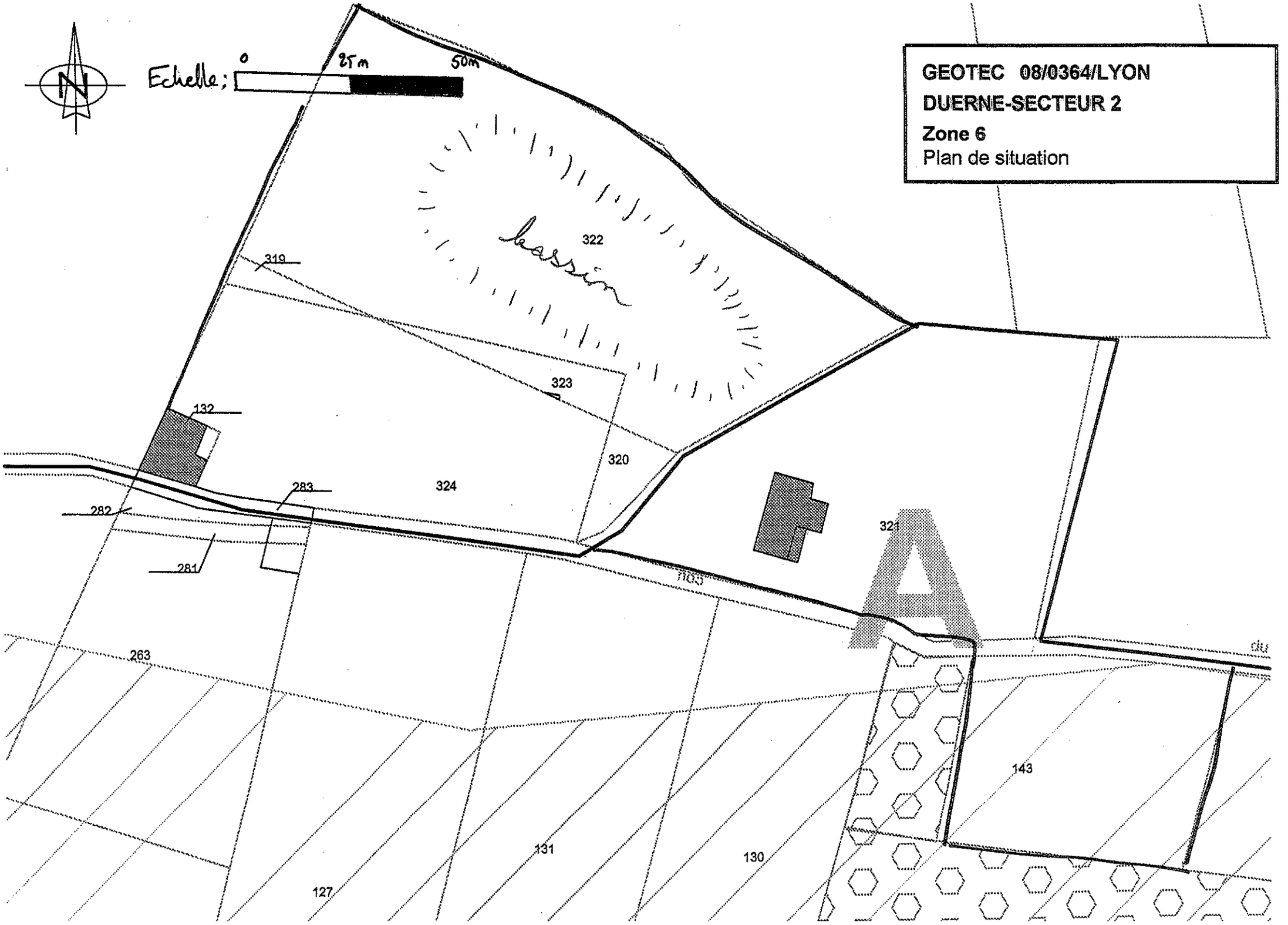


Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Masse mouton : 30.0 kg
Hauteur de chute : 20 cm
Section pointe : 9.6 cm²

Masse enclume : 27.7 kg
Masse tiges : 2.9 kg/m
Masse pointe : 0.6 kg

Modèle pendyn1_1 gb
Sous modèle

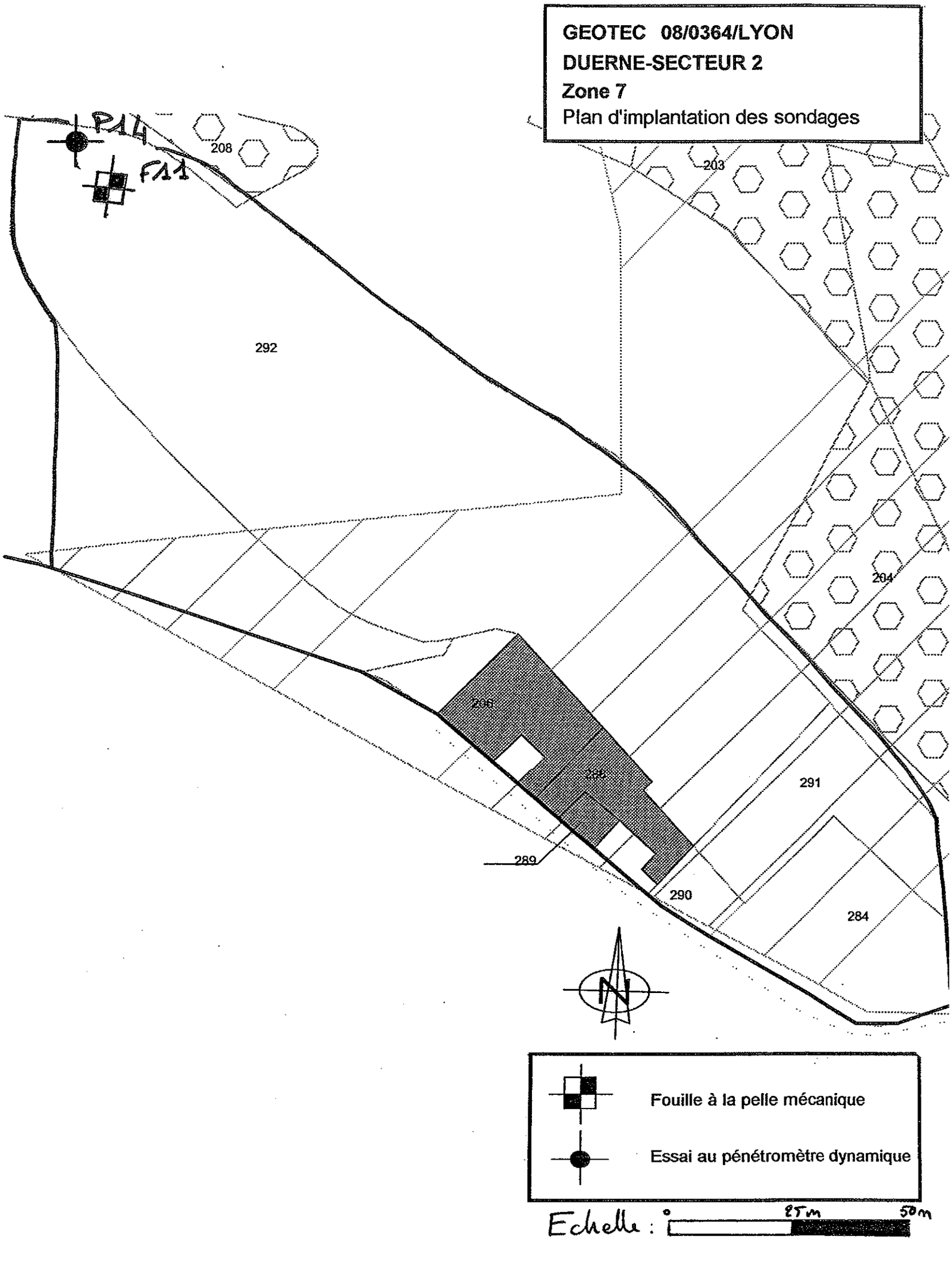


GEOTEC 08/0364/LYON

DUERNE-SECTEUR 2

Zone 6

Plan de situation


GEOTEC 08/0364/LYON
DUERNE-SECTEUR 2
Zone 7
Plan d'implantation des sondages
P14
F11
208
203
292
204
288
289
291
290
284
Fouille à la pelle mécanique
Essai au pénétromètre dynamique
Echelle : 0
25m
50m

GÉOTEC

Fouille : F11

Date : 27/05/2008

Echelle : 1/50

Site : DUERNE

Affaire : 08/0364/LYON

x =
y =
z =

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Ech
	0,00			
-1.20	1.20	substratum altéré en blocs et arènes	NEANT	

Refus pelle à 1.20 m

Paroi instable

Pas d'arrivée d'eau

GEOTEC

Pénétromètre : P14

Effectué conformément à la norme NF P 94-115

Site : DUERNE

Affaire : 08/0364/LYON

x =

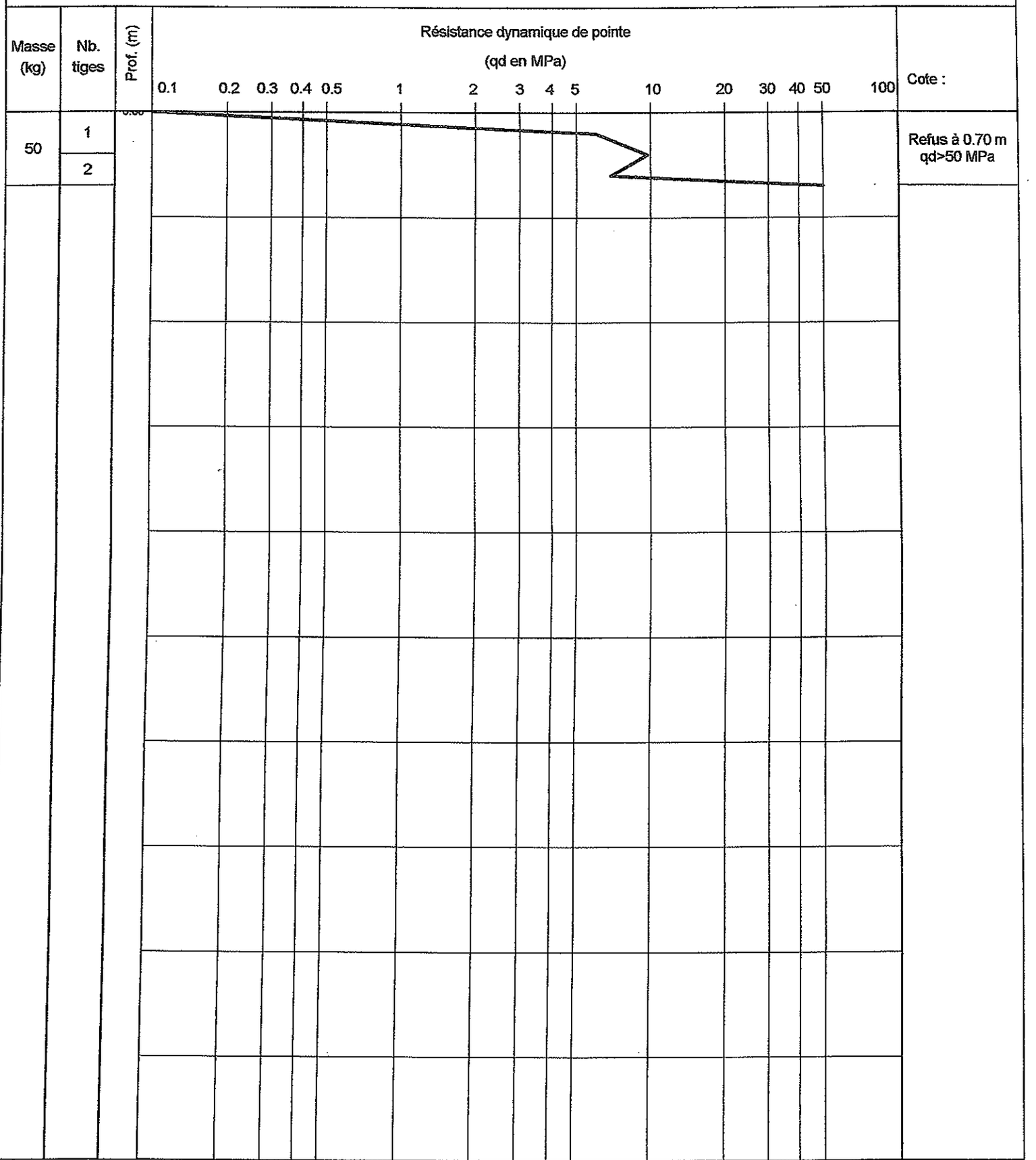
y =

z =

Date : 28/05/2008

Echelle : 1/50

Type : DPM30C



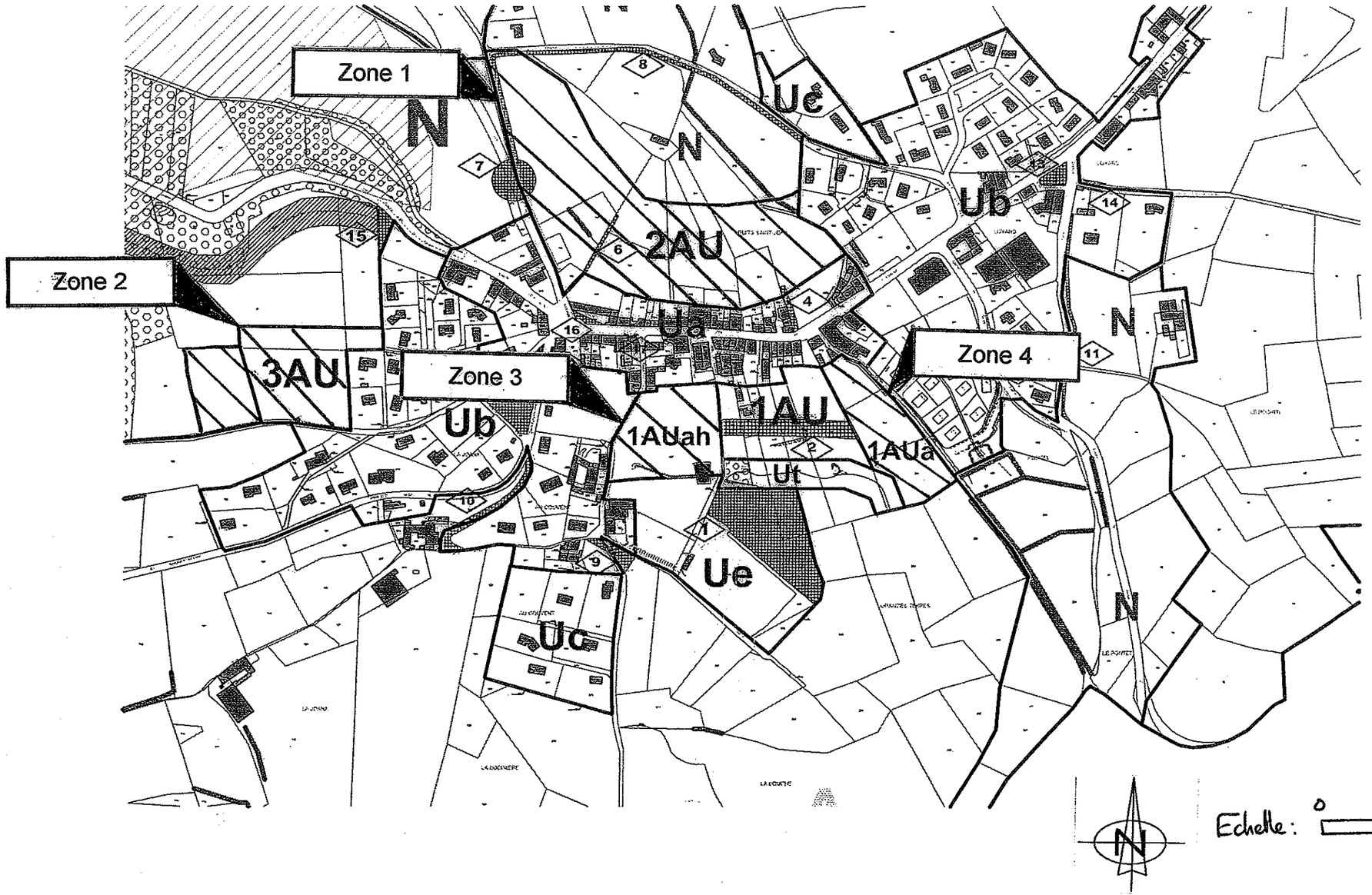
Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Masse mouton : 30.0 kg
Hauteur de chute : 20 cm
Section pointe : 9.6 cm²

Masse enclume : 27.7 kg
Masse tiges : 2.9 kg/m
Masse pointe : 0.6 kg

Modèle pendyn1_1 gb
Sous modèle

GEOTEC 08/0364/LYON
DUERNE
Plan Local d'Urbanisme
Secteur 3

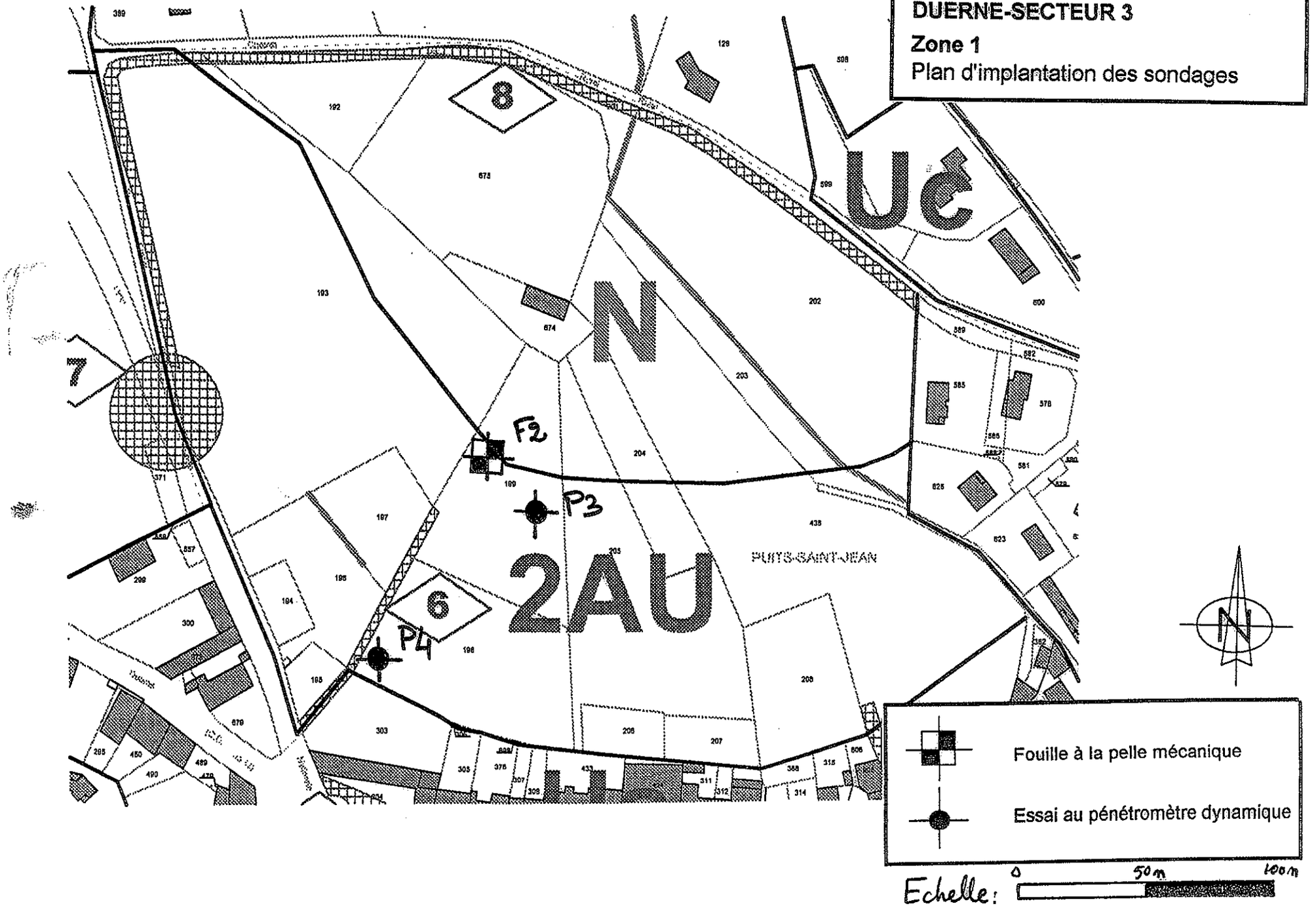


GEOTEC 08/0364/LYON

DUERNE-SECTEUR 3

Zone 1

Plan d'implantation des sondages



GÉOTEC

Fouille : F2

Date : 27/05/2008

Echelle : 1/50

Site : DUERNE

Affaire : 08/0364/LYON

x =
y =
z =

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Ech
	0,00			
-0.20	0.20	terre végétale	NEANT	
-0.90	0.90	substratum altéré en blocs et arènes		

Refus pelle à 0.90 m

Paroi instable

Pas d'arrivée d'eau

GEOTEC

Pénétromètre : P3

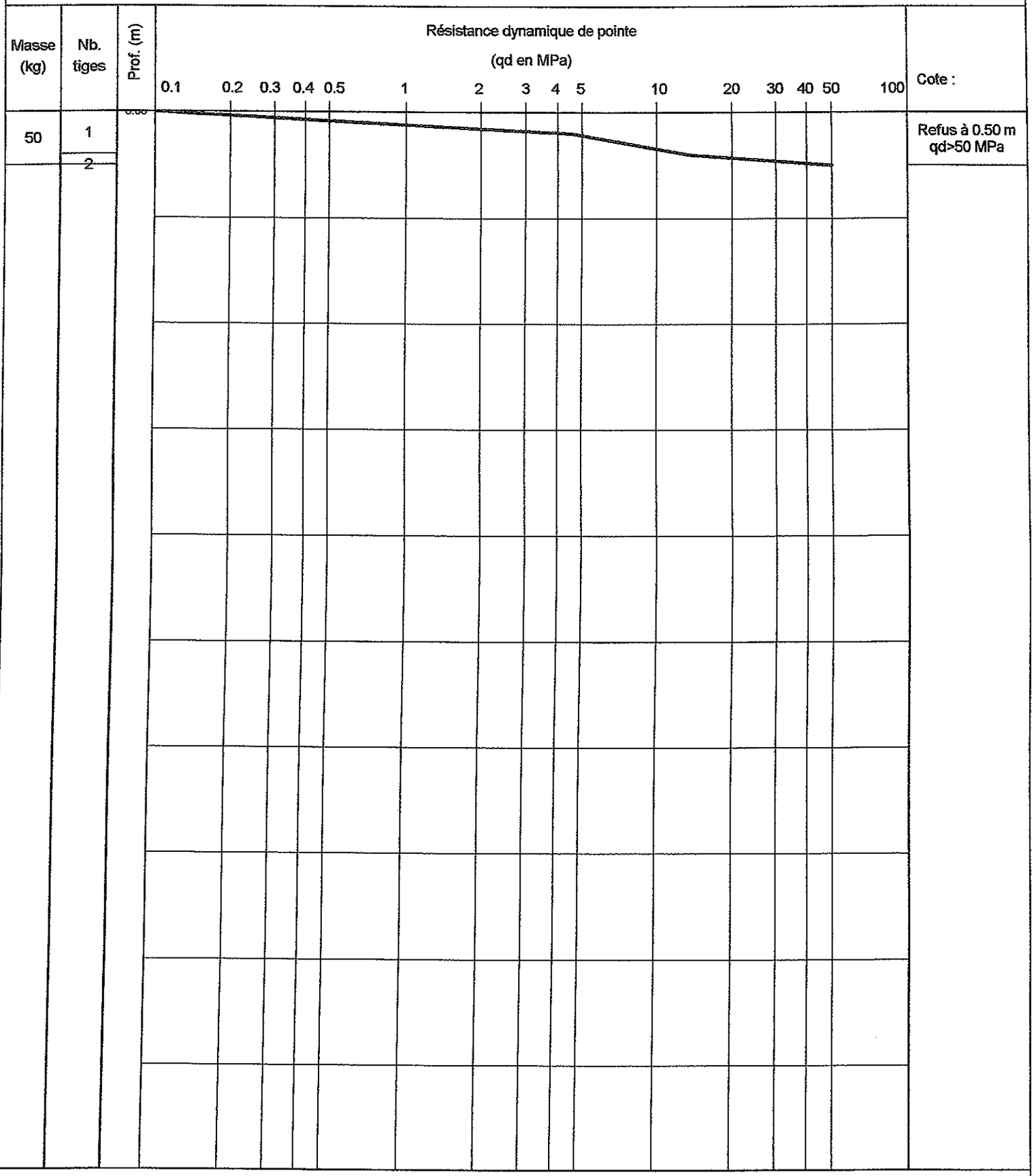
Effectué conformément à la norme NF P 94-115

Site : DUERNE

Affaire : 08/0364/LYON

x =
y =
z =

Date : 27/05/2008
Echelle : 1/50
Type : DPM30C



Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Masse mouton : 30.0 kg
Hauteur de chute : 20 cm
Section pointe : 9.6 cm²

Masse enclume : 27.7 kg
Masse tiges : 2.9 kg/m
Masse pointe : 0.6 kg

Modèle pendyn1_1.gb
Sous modèle

GÉOTEC

Pénétromètre : P4

Effectué conformément à la norme NF P 94-115

Date : 27/05/2008

Site : DUERNE

x =

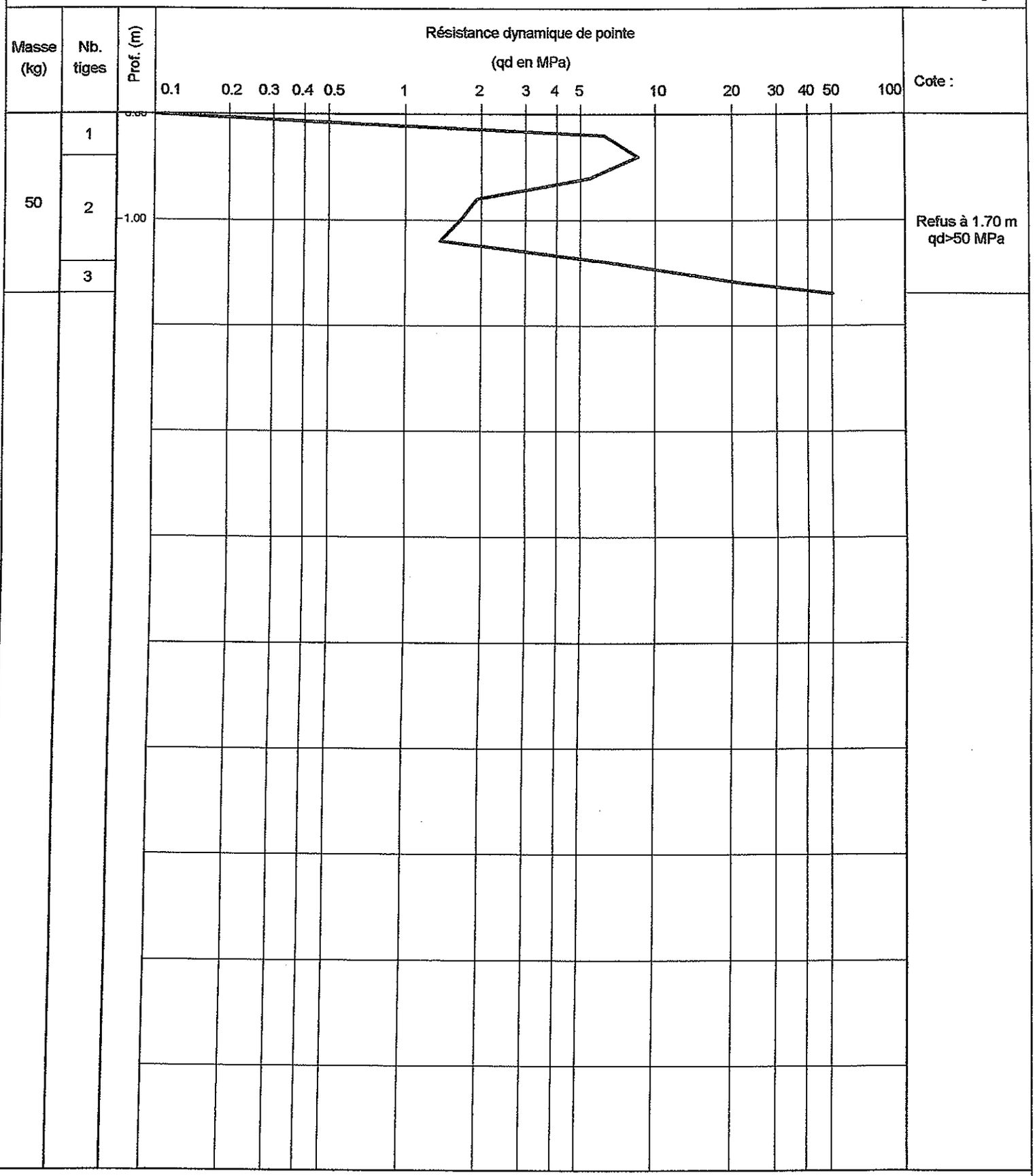
Echelle : 1/50

Affaire : 08/0364/LYON

y =

Type : DPM30C

z =

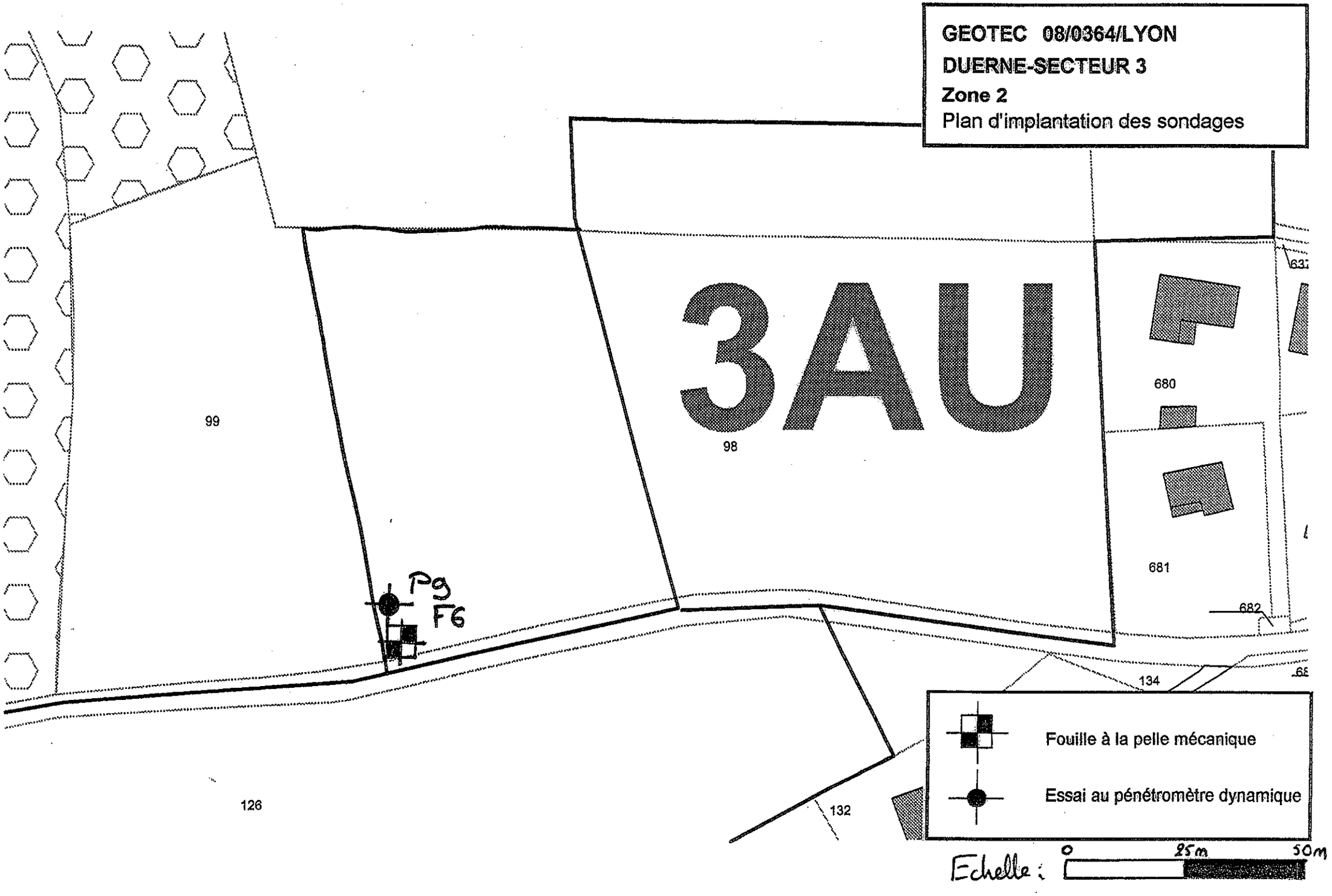


Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Masse mouton : 30.0 kg
Hauteur de chute : 20 cm
Section pointe : 9.6 cm²

Masse enclume : 27.7 kg
Masse tiges : 2.9 kg/m
Masse pointe : 0.6 kg

Modèle pendyn1_1 gb
Sous modèle


GEOTEC 08/0364/LYON
DUERNE-SECTEUR 3
Zone 2
Plan d'implantation des sondages
3AU
99
98
680
681
682
134
126
132
Pg
F6
Fouille à la pelle mécanique
Essai au pénétromètre dynamique
Echelle :
0
25m
50m

GÉOTEC

Fouille : F6

Date : 27/05/2008

Echelle : 1/50

Sîte : DUERNE

Affaire : 08/0364/LYON

x =
y =
z =

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Ech
	0,00			
-1.20	1.20	10 cm de terre végétale puis substratum altéré en blocs et arènes	NEANT	

Refus pelle à 1.20 m

Paroi instable

Pas d'arrivée d'eau

GEOTEC

Pénétromètre : P9

Effectué conformément à la norme NF P 94-115

Date : 28/05/2008

Site : DUERNE

x =

Echelle : 1/50

Affaire : 08/0364/LYON

y =

Type : DPM30C

z =

Masse (kg)	Nb. tiges	Prof. (m)	Résistance dynamique de pointe (qd en MPa) 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 1 2 3 4 5 10 20 30 40 50 100	Cote :
50	1	0.00		Refus à 1.00 m qd>50 MPa
	2	1.00		

Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Masse mouton : 30.0 kg
Hauteur de chute : 20 cm
Section pointe : 9.6 cm²

Masse enclume : 27.7 kg
Masse tiges : 2.9 kg/m
Masse pointe : 0.6 kg

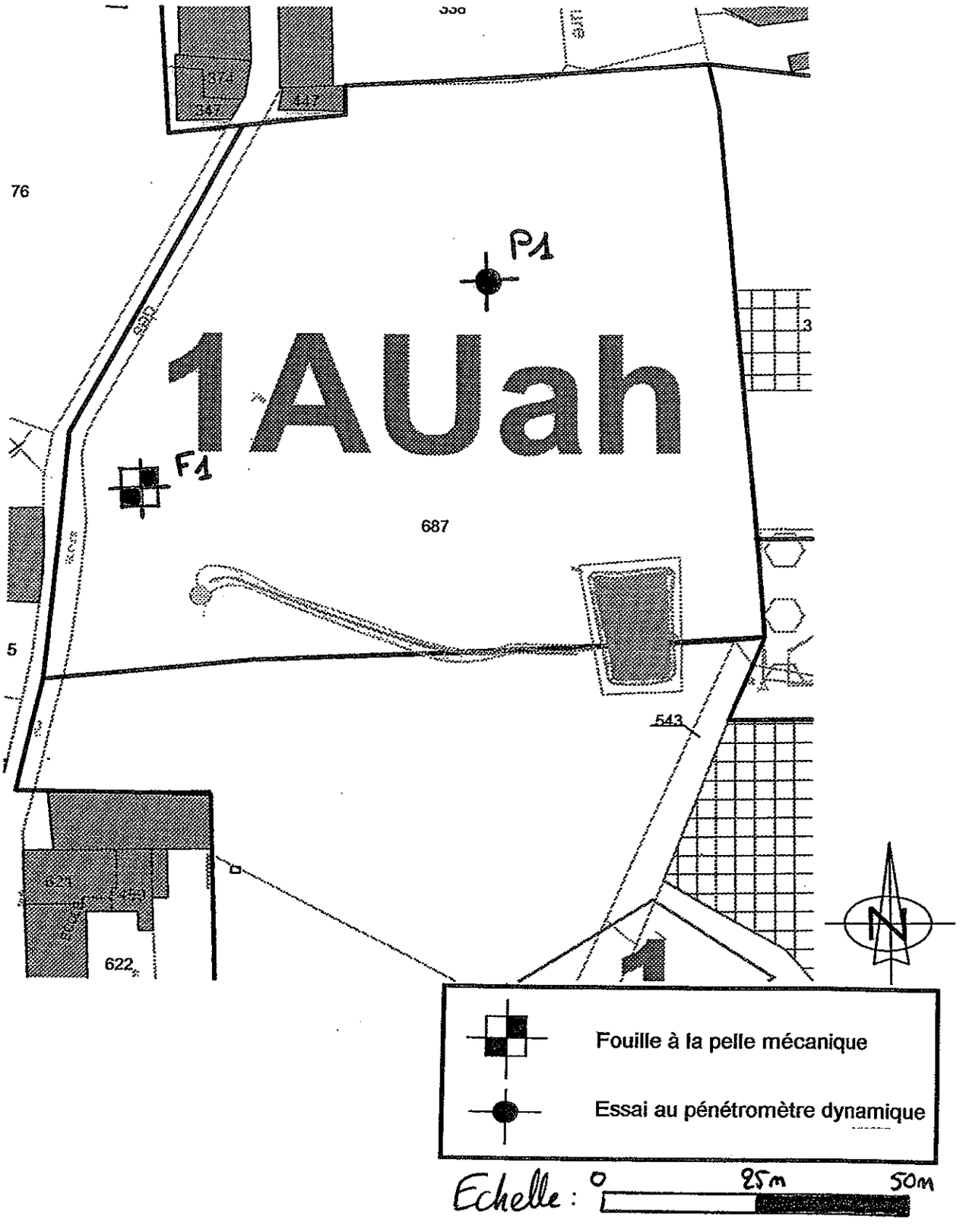
Modèle pendyn1_1 gb
Sous modèle

GEOTEC 08/0364/LYON

DUERNE-SECTEUR 3

Zone 3

Plan d'implantation des sondages



GÉOTEC

Fouille : F1

Date : 27/05/2008

Echelle : 1/50

Site : DUERNE

Affaire : 08/0364/LYON

x =
y =
z =

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Ech
	0,00			
-0.70	0.70	remblai : blocs dans matrice sablo-limoneuse		
-1.80	1.80	remblai :limon argileux gris		
-2.90	2.90	sable argileux marron orangé	2.80m	

Arrêt pelle à 2.90 m

Paroi très instable due à la présence d'eau

Arrivée d'eau à 2.80 m

GÉOTEC

Pénétromètre : P1

Effectué conformément à la norme NF P 94-115

Site : DUERNE

Affaire : 08/0364/LYON

x =

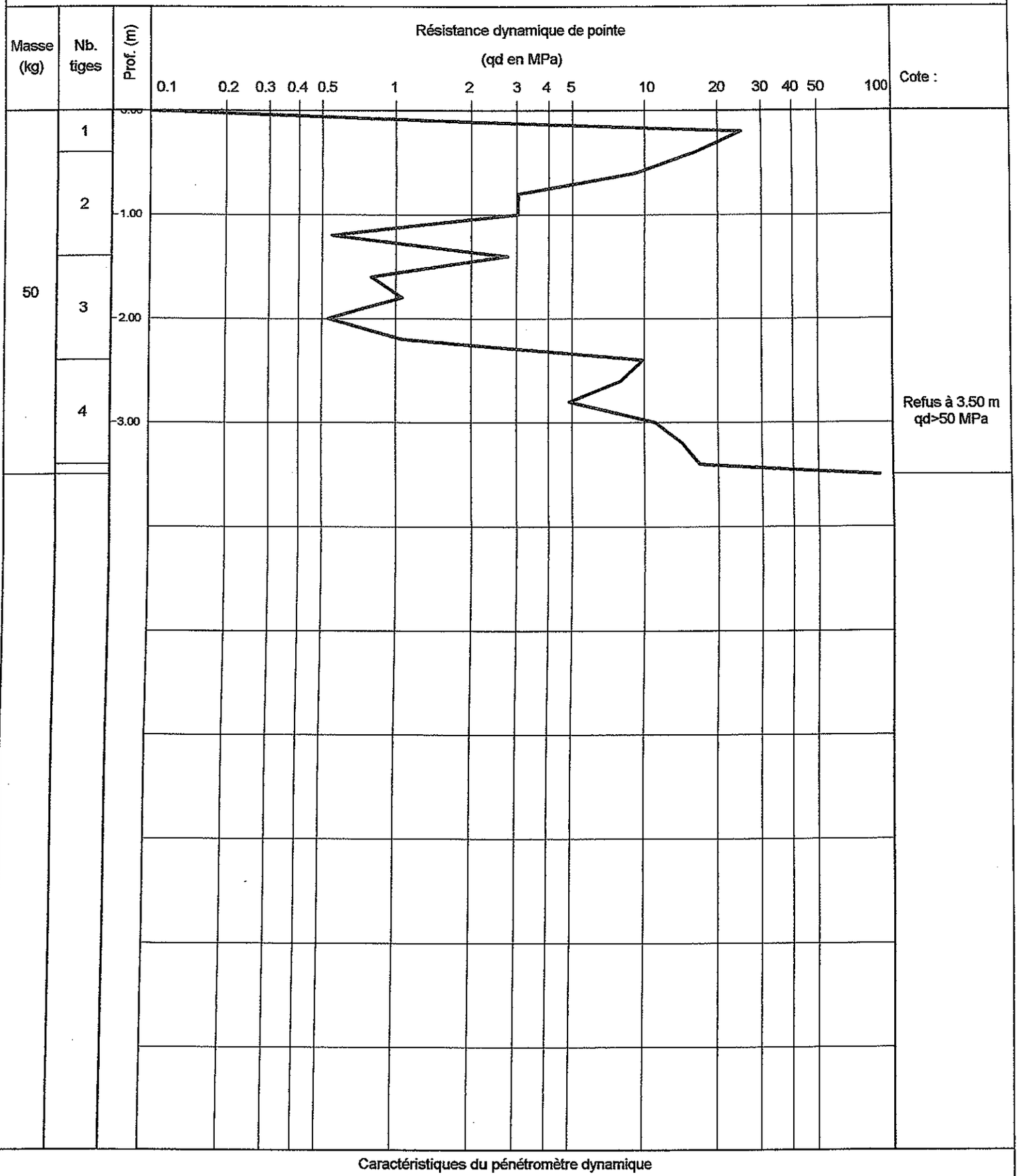
y =

z =

Date : 27/05/2008

Echelle : 1/50

Type : DPM30C



Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Masse mouton : 30.0 kg
Hauteur de chute : 20 cm
Section pointe : 9.6 cm²

Masse enclume : 27.7 kg
Masse tiges : 2.9 kg/m
Masse pointe : 0.6 kg

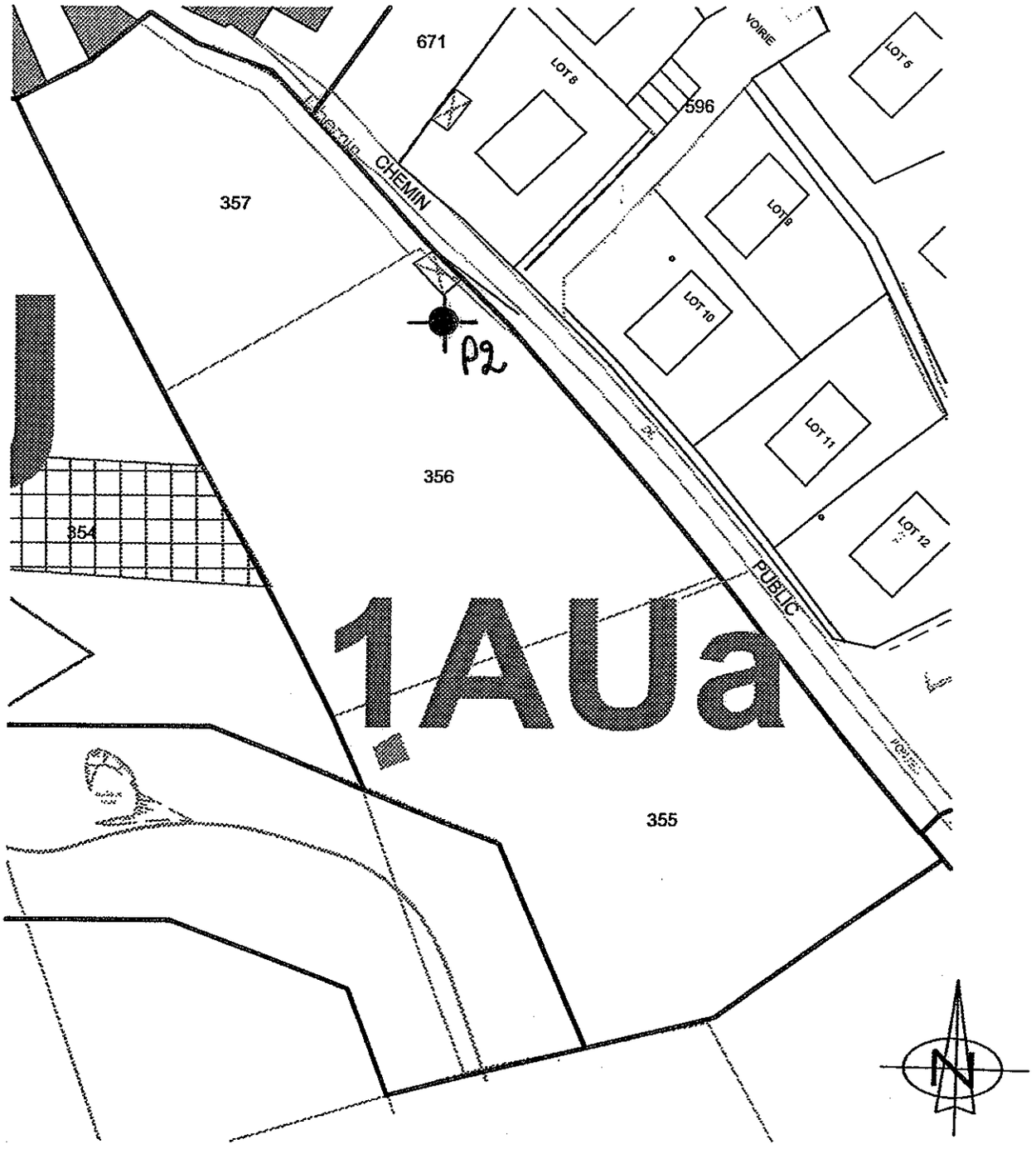
Modèle pendyn1_1 gb
Sous modèle

GEOTEC 08/0364/LYON

DUERNE-SECTEUR 3

Zone 4

Plan d'implantation des sondages



Essai au pénétromètre dynamique

Echelle : 0 25m 50m

GÉOTEC

Pénétromètre : P2

Effectué conformément à la norme NF P 94-115

Date : 27/05/2008

Site : DUERNE

x =

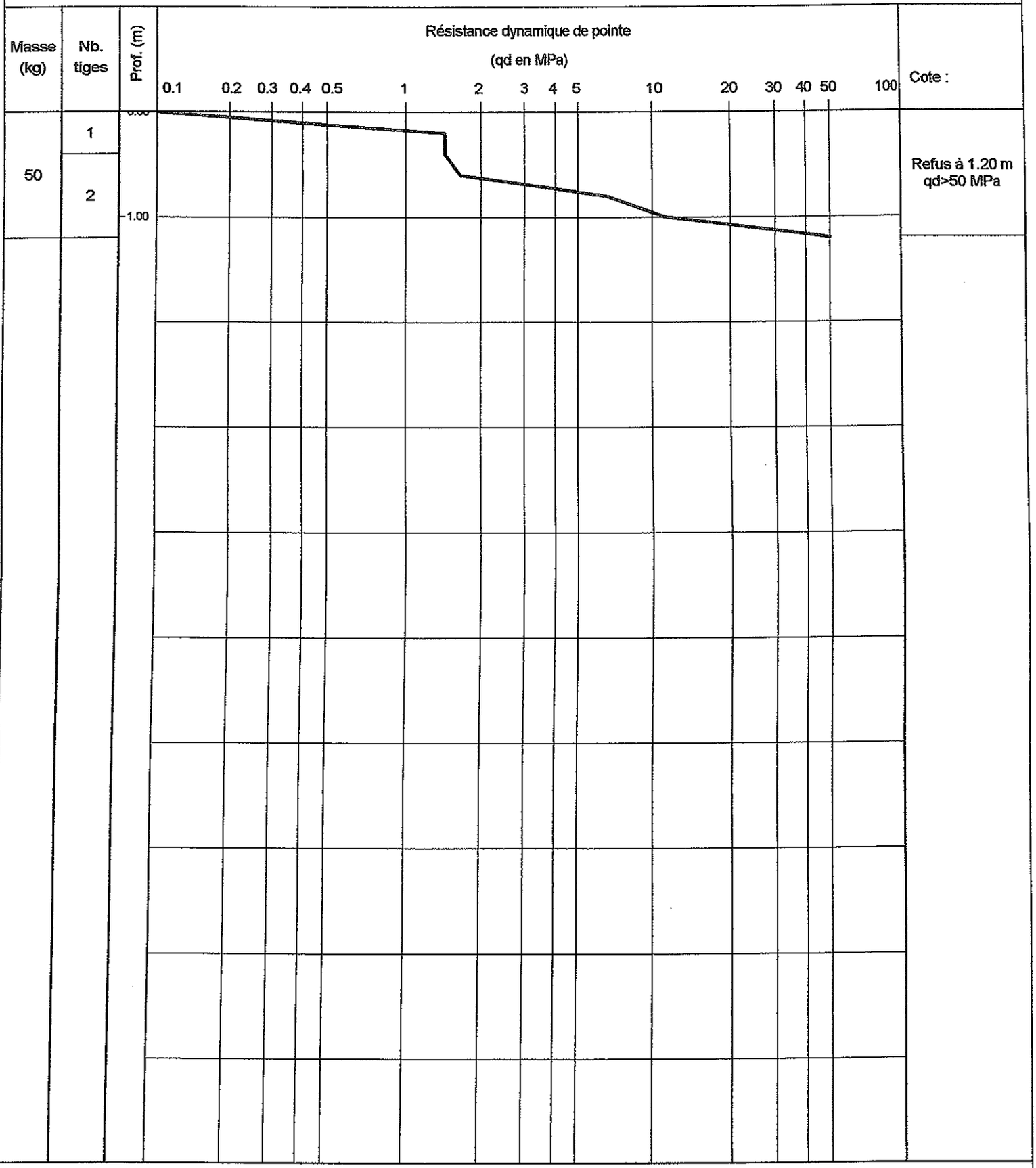
Echelle : 1/50

Affaire : 08/0364/LYON

y =

Type : DPM30C

z =



Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Masse mouton : 30.0 kg
Hauteur de chute : 20 cm
Section pointe : 9.6 cm²

Masse enclume : 27.7 kg
Masse tiges : 2.9 kg/m
Masse pointe : 0.6 kg

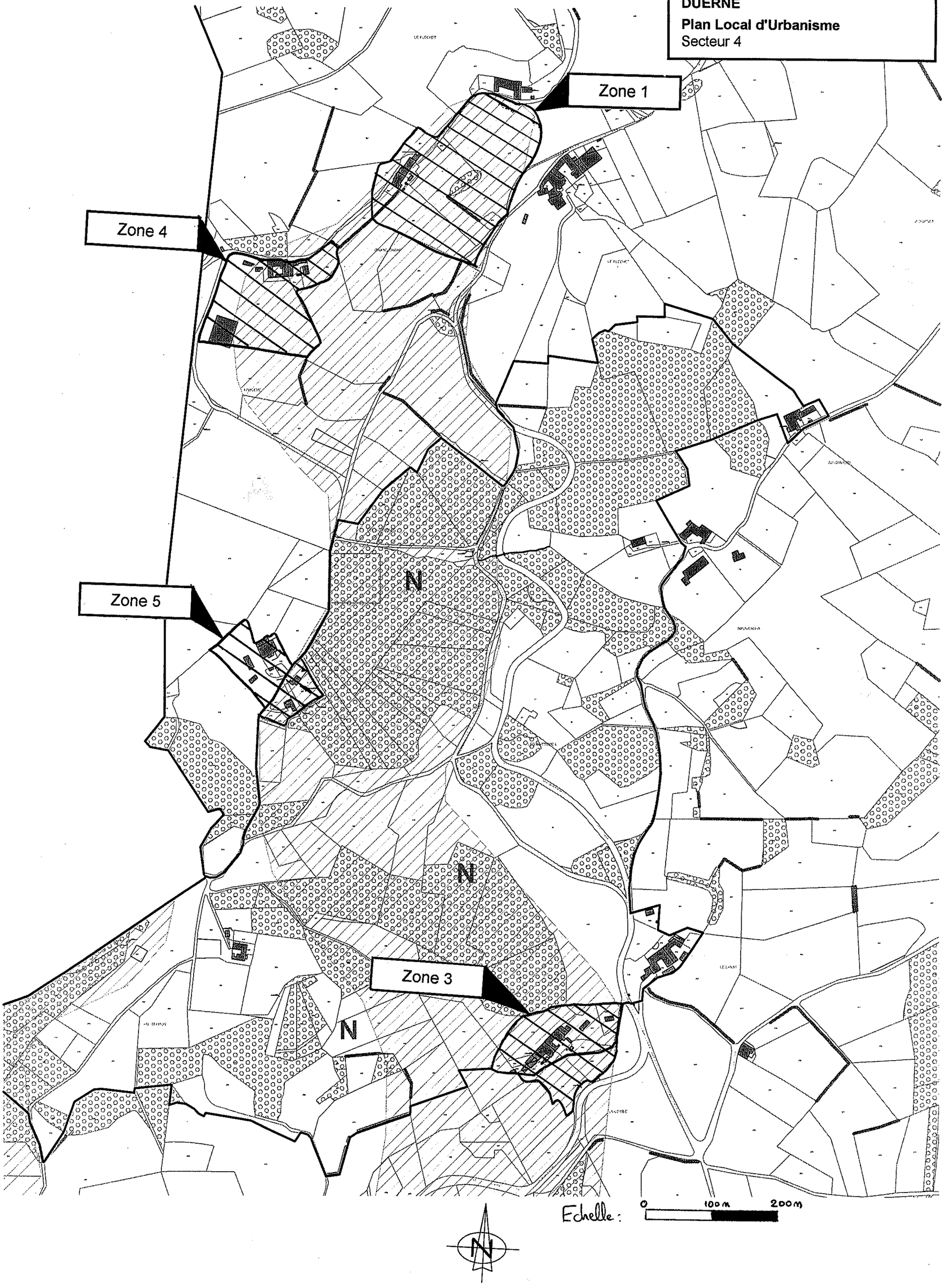
Modèle pendyn1_1 gb
Sous modèle

GEOTEC 08/0364/LYON 1/2

DUERNE

Plan Local d'Urbanisme

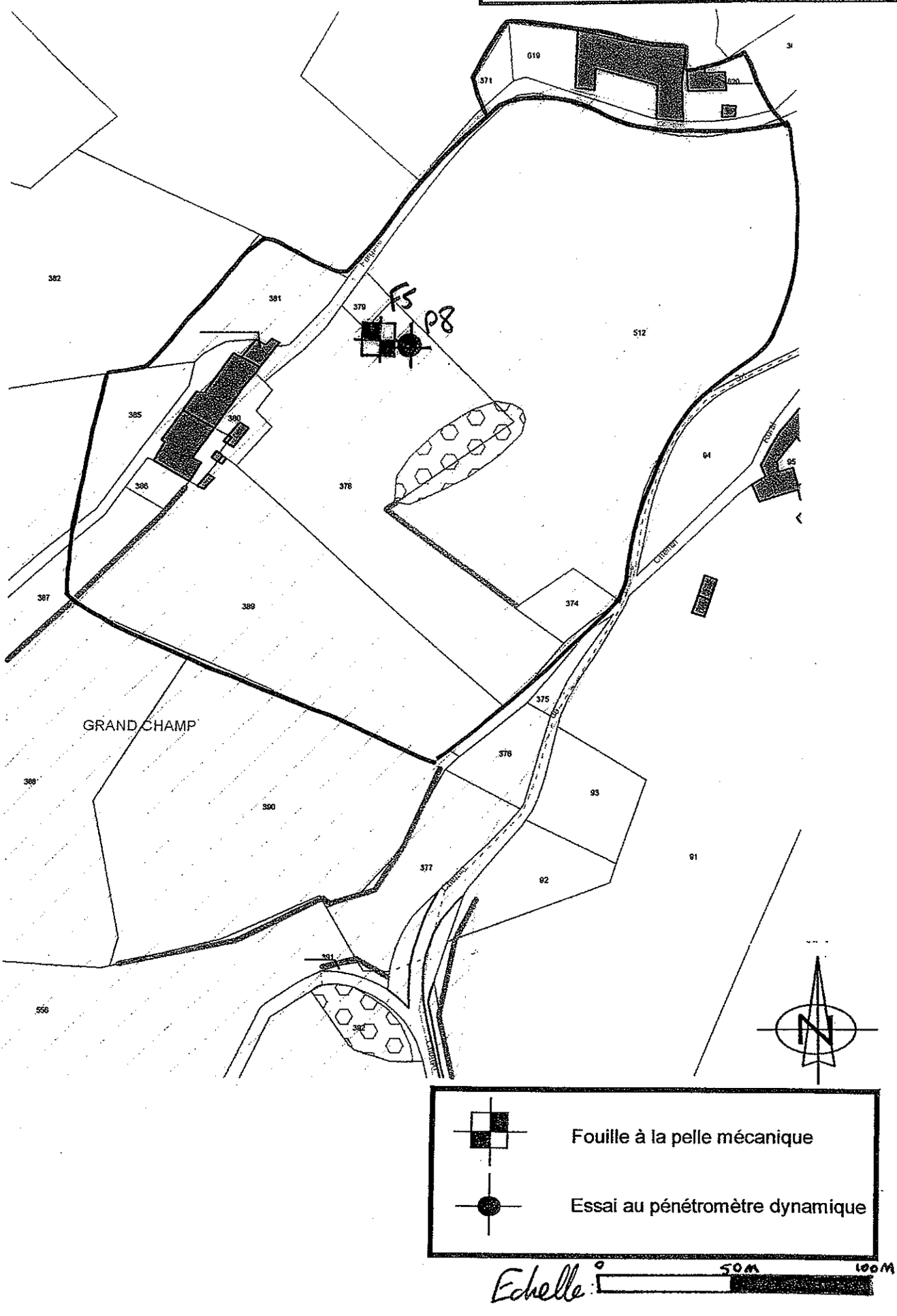
Secteur 4



GEOTEC 08/0364/LYON 2/2
DUERNE
Plan Local d'Urbanisme
Secteur 4



GEOTEC 08/0364/Lyon
DUERNE-SECTEUR 4
Zone 1
Plan d'implantation des sondages



GÉOTEC

Fouille : F5

Date : 27/05/2008

Echelle : 1/50

Site : DUERNE

Affaire : 08/0364/LYON

x =
y =
z =

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Ech
	0,00			
-0.20	0.20	terre végétale	NEANT	
-0.70	0.70	limon argileux à graviers		
-1.50	1.50	substratum altéré en blocs et arènes		

Refus pelle à 1.50 m

Paroi très instable

Pas d'arrivée d'eau

GEOTEC

Pénétromètre : P8

Effectué conformément à la norme NF P 94-115

Site : DUERNE

Affaire : 08/0364/LYON

x =

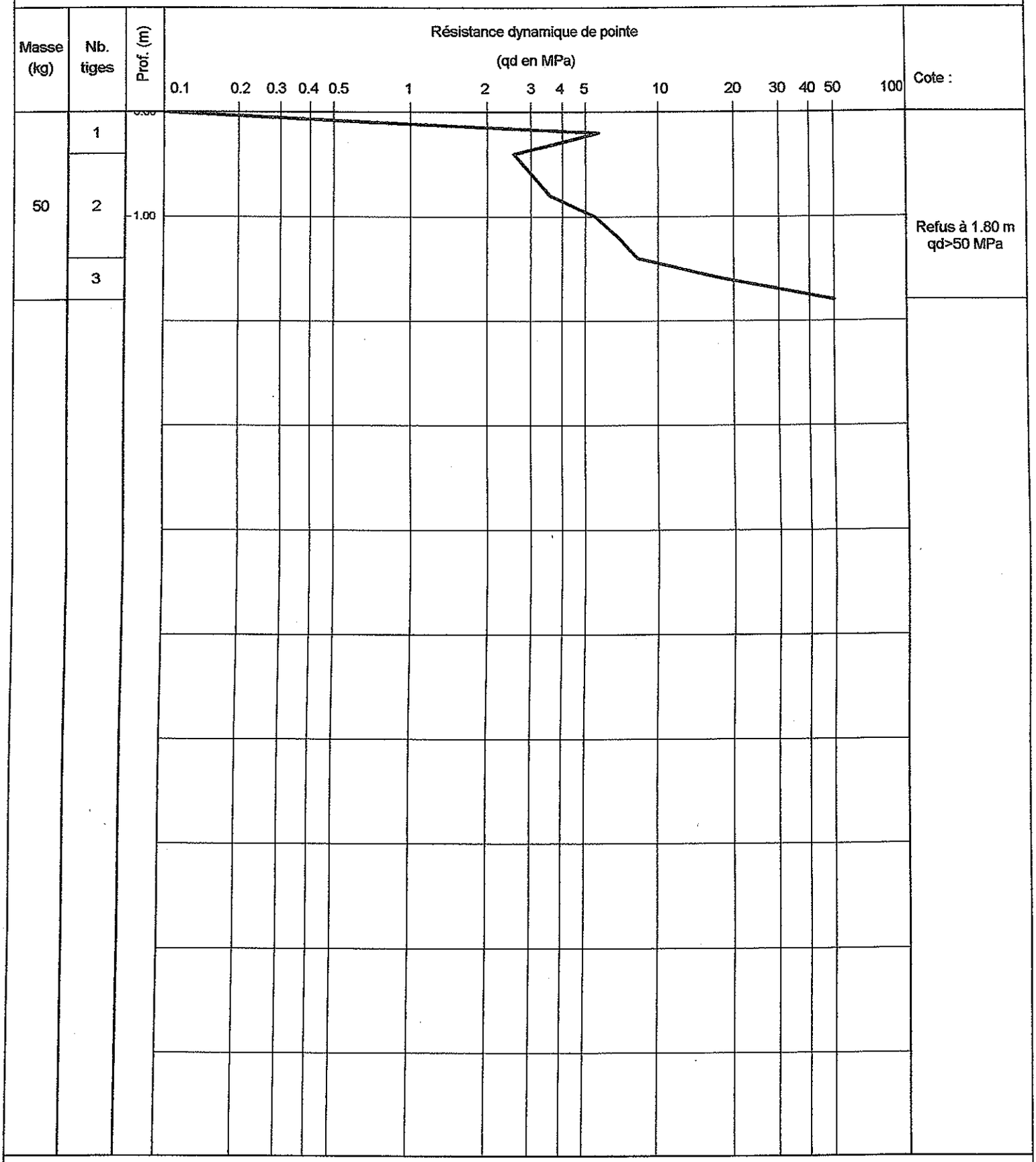
y =

z =

Date : 28/05/2008

Echelle : 1/50

Type : DPM30C



Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Masse mouton : 30.0 kg
Hauteur de chute : 20 cm
Section pointe : 9.6 cm²

Masse enclume : 27.7 kg
Masse tiges : 2.9 kg/m
Masse pointe : 0.6 kg

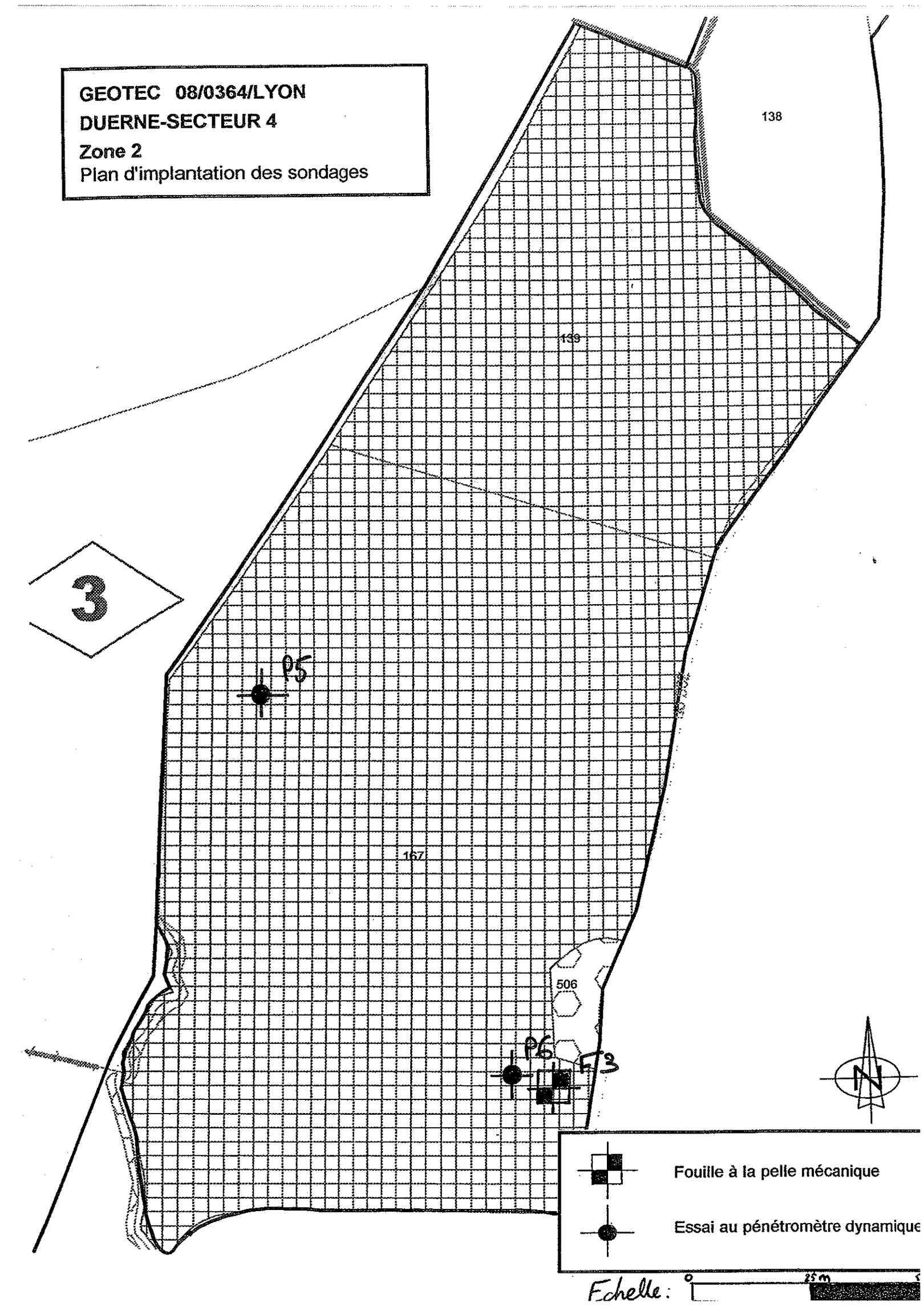
Modèle pendyn1_1 gb
Sous modèle

GEOTEC 08/0364/LYON

DUERNE-SECTEUR 4

Zone 2

Plan d'implantation des sondages



GÉOTEC

Fouille : F3

Date : 27/05/2008

Site : DUERNE

Echelle : 1/50

Affaire : 08/0364/LYON

x =
y =
z =

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Ech
	0,00			
-0.30	0.30	terre végétale		
-0.70	0.70	limon argileux gris bleu avec quelques blocs		
-2.50	2.50	sable argileux à blocs gris bleu puis marron orangé	1.10m	

Refus pelle à 2.50 m

Paroi instable

Arrivée d'eau à 1.10 m

GÉOTEC

Pénétromètre : P6

Effectué conformément à la norme NF P 94-115

Site : DUERNE

Affaire : 08/0364/LYON

x =

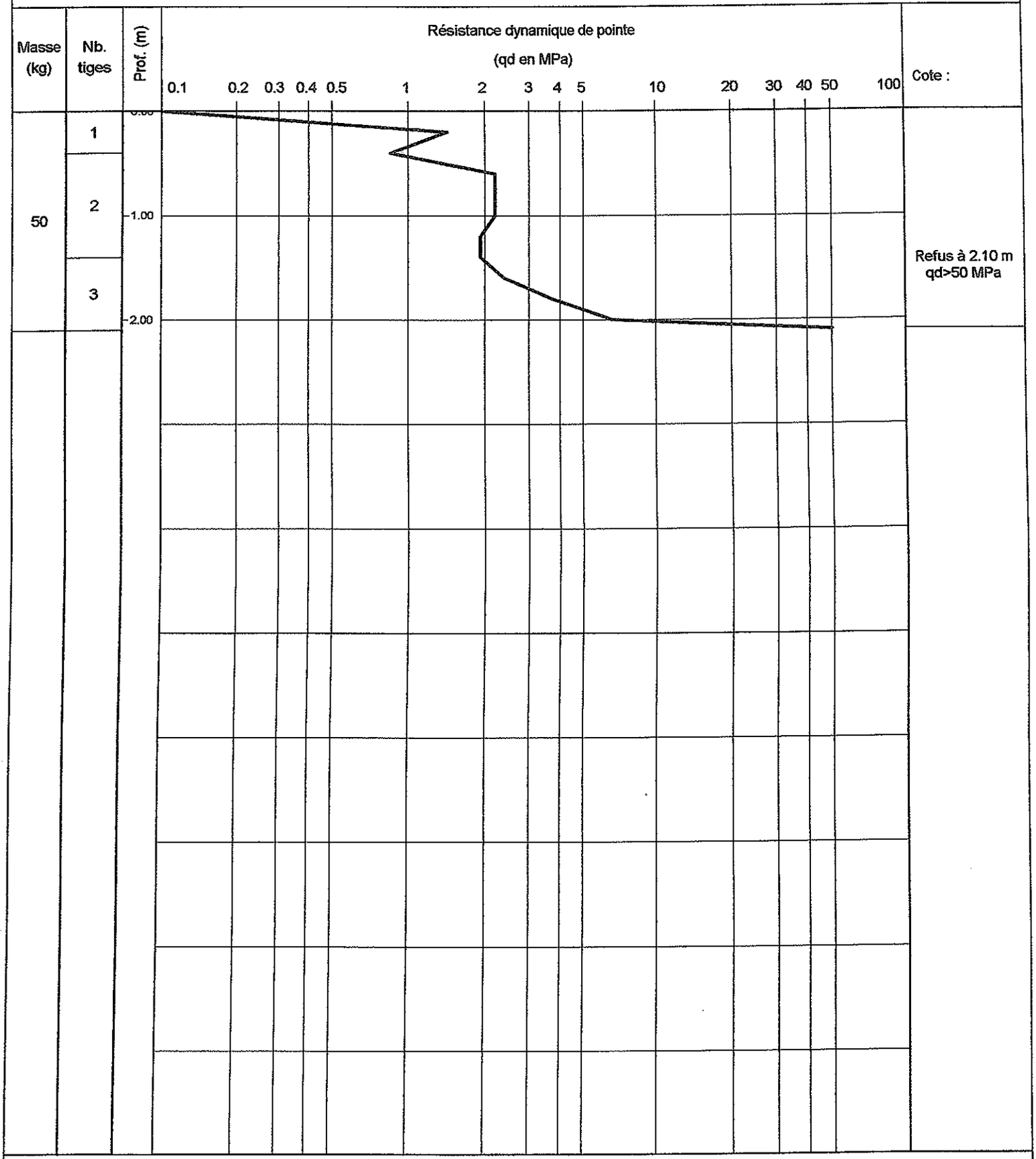
y =

z =

Date : 27/08/2008

Echelle : 1/50

Type : DPM30C



Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Masse mouton : 30.0 kg
Hauteur de chute : 20 cm
Section pointe : 9.6 cm²

Masse enclume : 27.7 kg
Masse tiges : 2.9 kg/m
Masse pointe : 0.6 kg

Modèle pendyn1_1.gb
Sous modèle

GEOTEC

Pénétromètre : P5

Effectué conformément à la norme NF P 94-115

Date : 27/05/2008

Site : DUERNE

x =

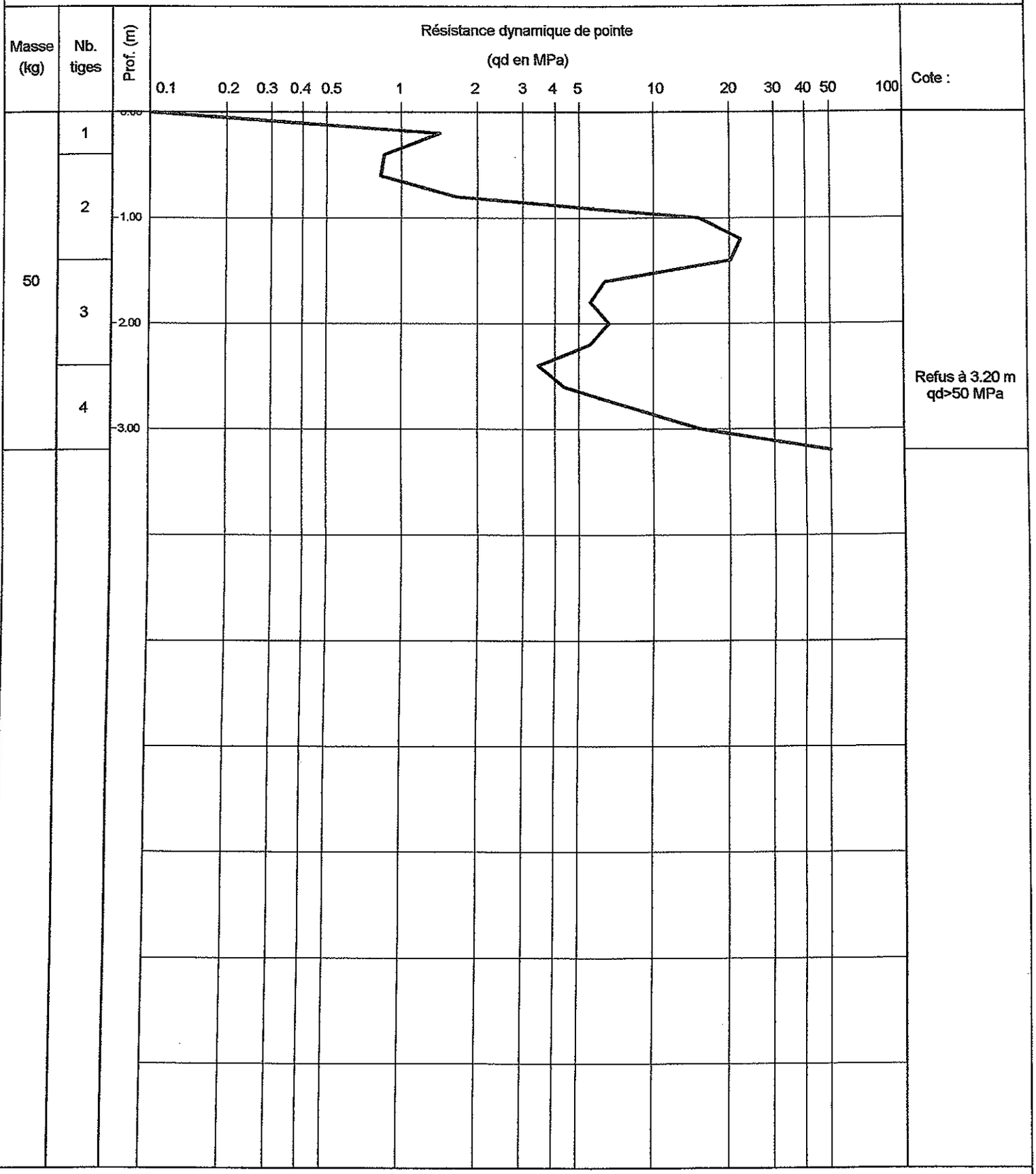
Echelle : 1/50

Affaire : 08/0364/LYON

y =

Type : DPM30C

z =



Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Masse mouton : 30.0 kg
Hauteur de chute : 20 cm
Section pointe : 9.6 cm²

Masse enclume : 27.7 kg
Masse tiges : 2.9 kg/m
Masse pointe : 0.6 kg

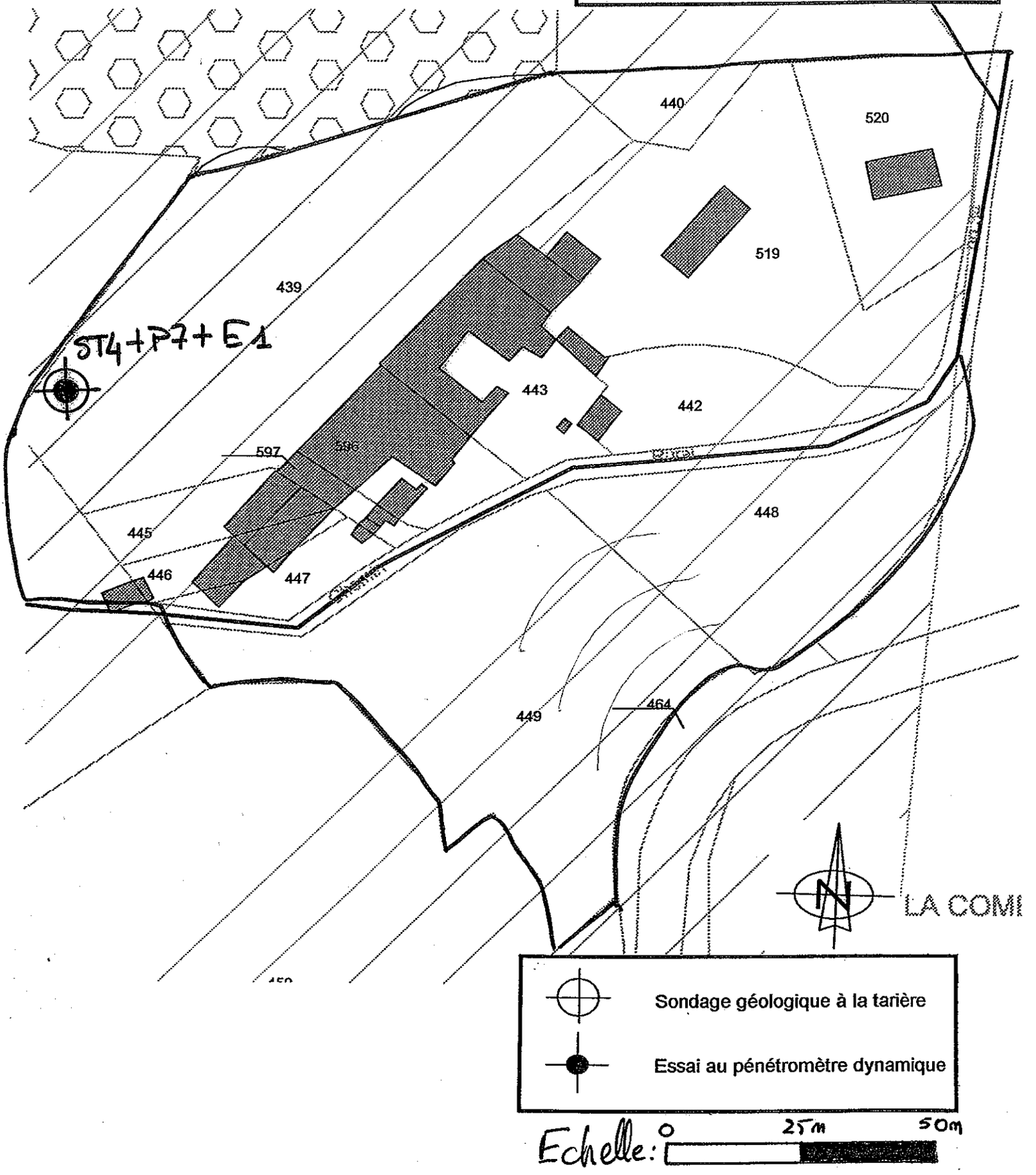
Modèle pendyn1_1 gb
Sous modèle

GEOTEC 08/0364/LYON

DUERNE-SECTEUR 4

Zone 3

Plan d'implantation des sondages



GÉOTEC

Sondage : ST4

Date : 05/06/2008

Site : DUERNE

x =

Echelle : 1/50

Affaire : 08/0364/LYON

y =

z =

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Module Pressiométrique E (MPa)	Pression de fluage Pf* (MPa)	Pression limite Pl* (MPa)
	0.00				1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10
-0.60	0.60	10 cm de terre végétale puis limon marron foncé	NEANT	TAR 63			
-1.30	1.30	limon marron foncé à blocs et graviers					
-2.00	2.00	substratum altéré en blocs et arènes					

Observations : Refus sur roche à 2.00 m

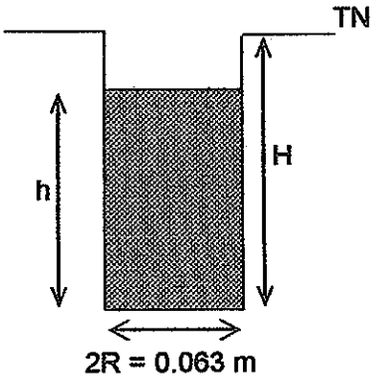
Modèle : -o-pre gb
Sous modèle :

ESSAI PORCHET

Affaire: 08/0364 Sondage: E1
Lieu: DUERNE Date: 05/06/2008
Opérateur:

Profondeur d'essai H : 1.00 m
Emprise de la cavité 2R : 0.06 m
Sol au niveau de l'essai: Limon marron foncé à graviers

t (en s)	h (en cm)
0	100.0
60	98.2
120	97.6
180	96.4
240	95.1
300	94.2
600	92.5
1800	83.8
3600	77.6



t1 (s) =	60	**h1 (cm) =**	98.2
t2 (s) =	3600	**h2 (cm) =**	77.6

Coefficient de Porchet apparent :

$$Ka = \frac{h1 - h2}{t2 - t1}$$

Ka= 6E-05 m/s

Perméabilité apparente du sol :

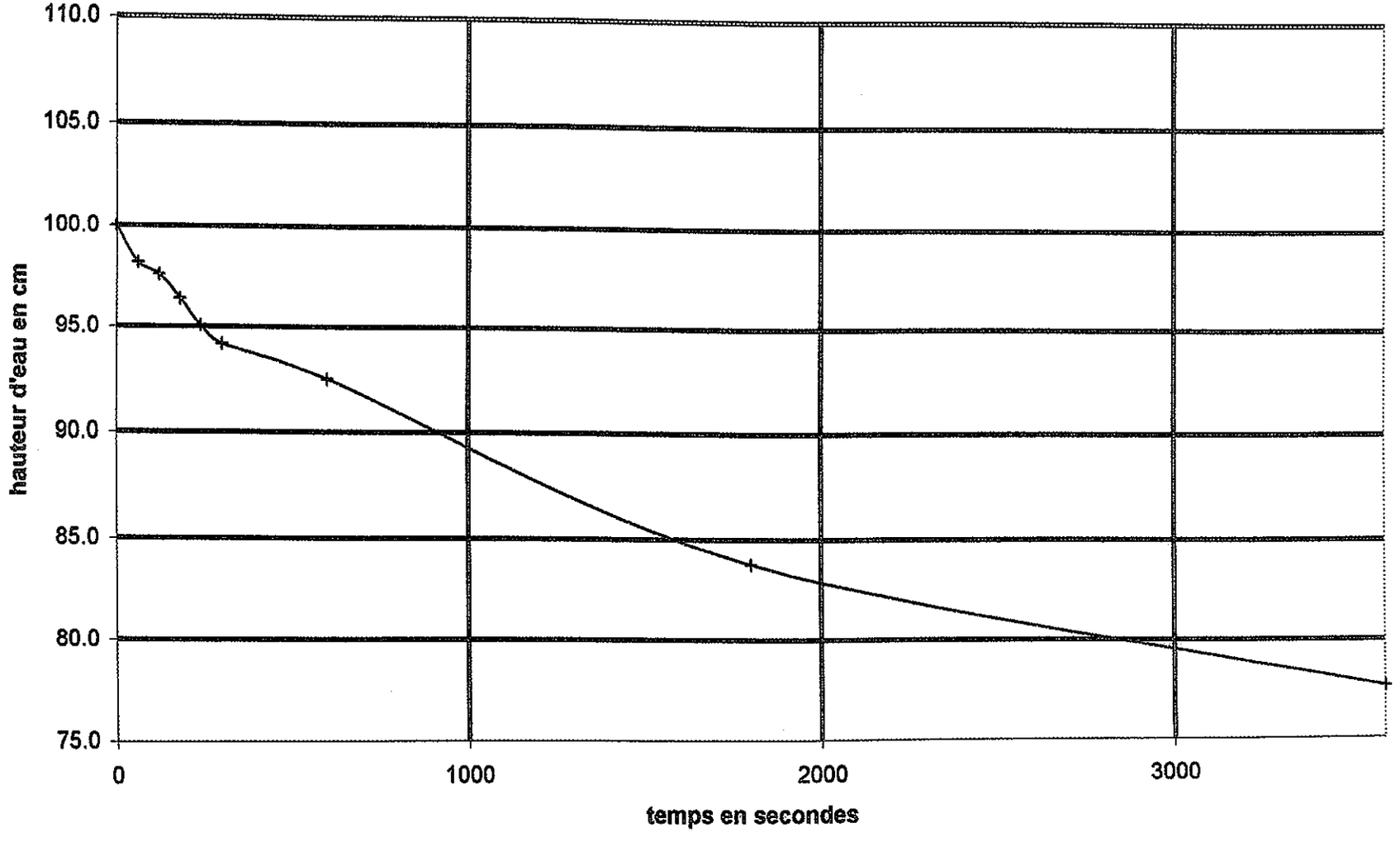
$$K = \frac{R}{2(t2 - t1)} Ln \frac{h1 + R/2}{h2 + R/2}$$

K= 1E-06 m/s

08/0364
DUERNE

Essai d'infiltration Porchet

E1à 1.00m



GEOTEC

Pénétromètre : P7

Effectué conformément à la norme NF P 94-115

Date : 05/06/2008

Site : DUERNE

x =

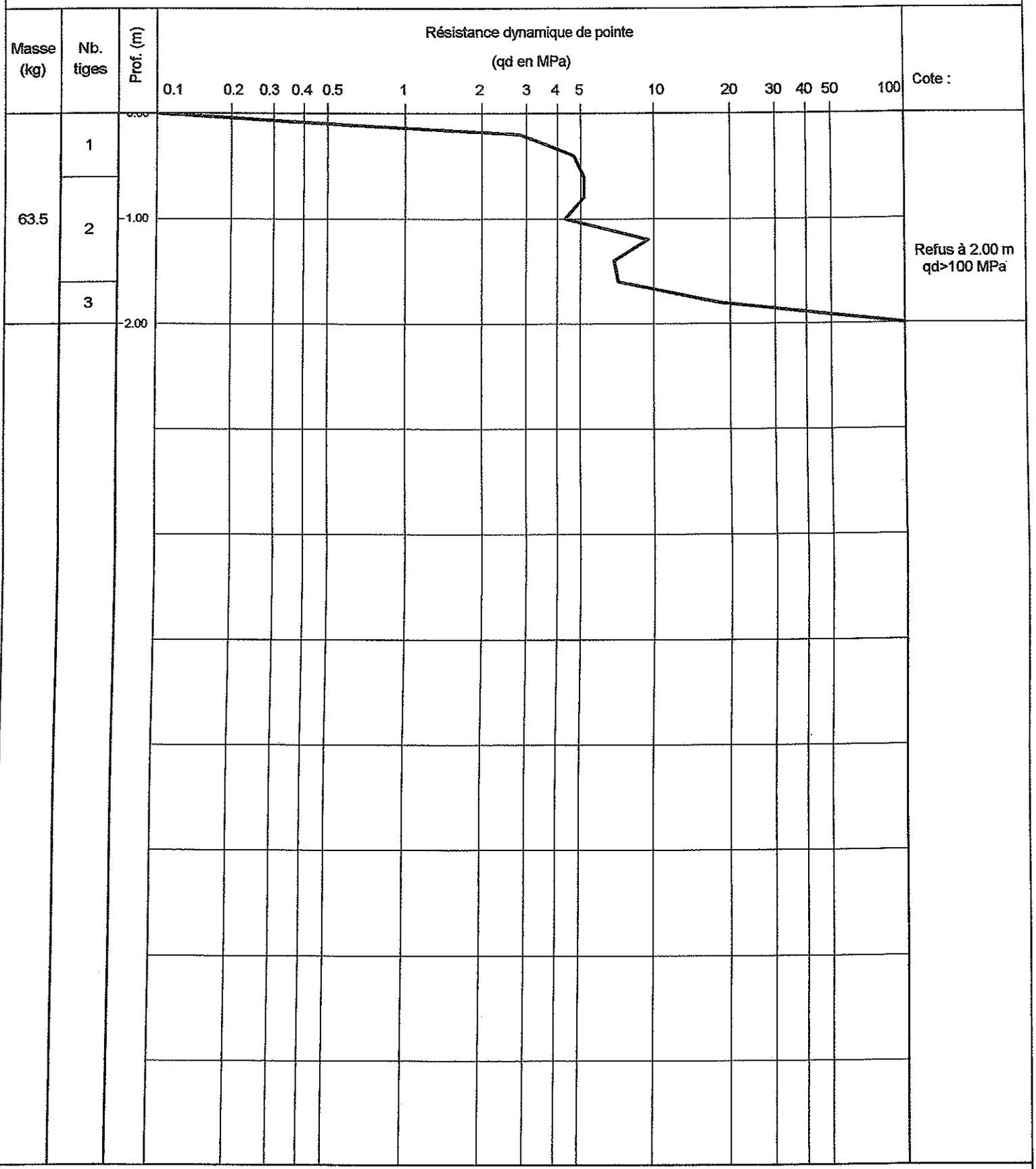
Echelle : 1/50

Affaire : 08/0364/LYON

y =

Type : PAGANI

z =

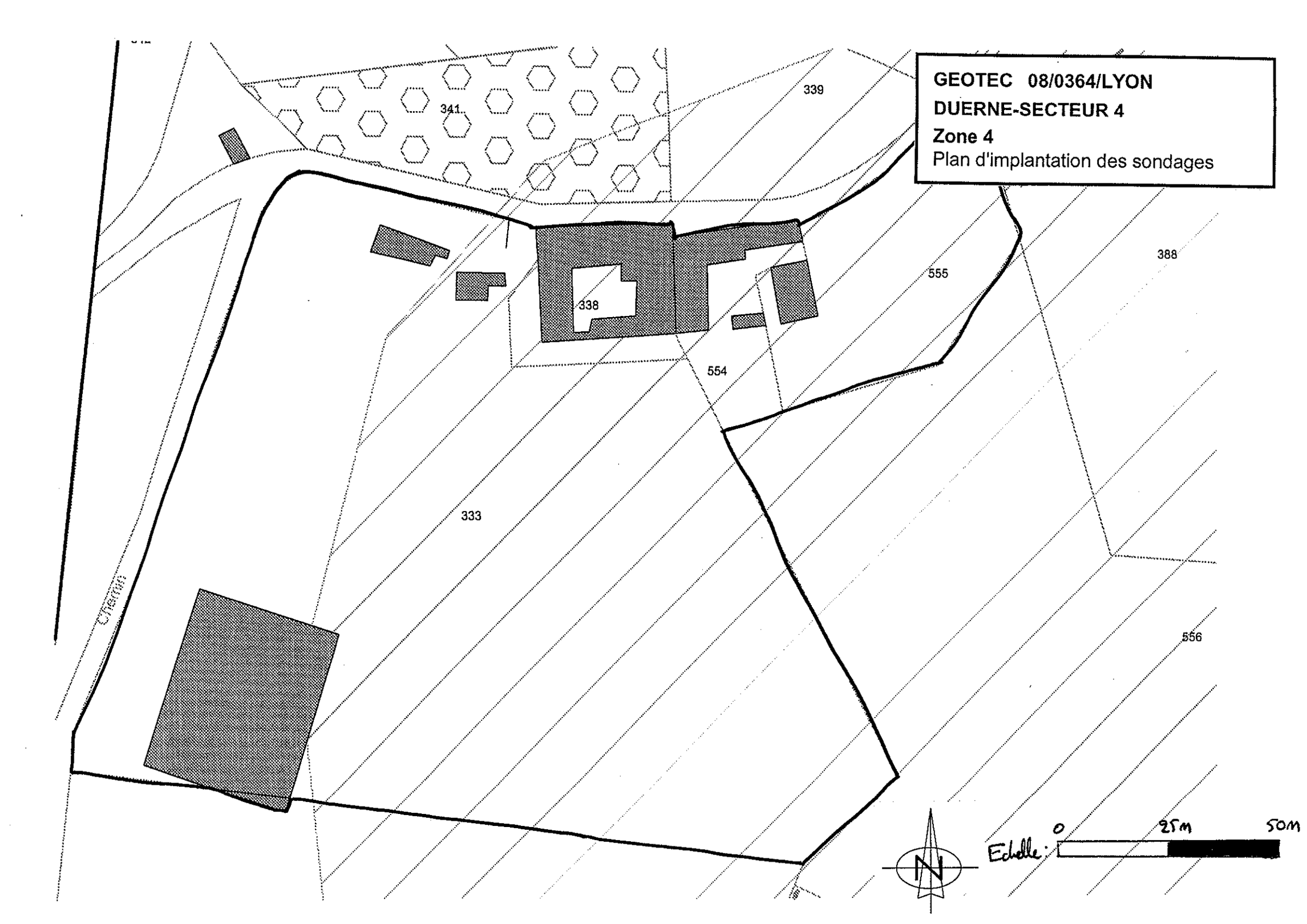


Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Masse mouton : 63.5 kg
Hauteur de chute : 75 cm
Section pointe : 20.4 cm²

Masse enclume : 0.0 kg
Masse tiges : 6.2 kg/m
Masse pointe : 0.7 kg

Modèle pendyn1_1 gb
Sous modèle

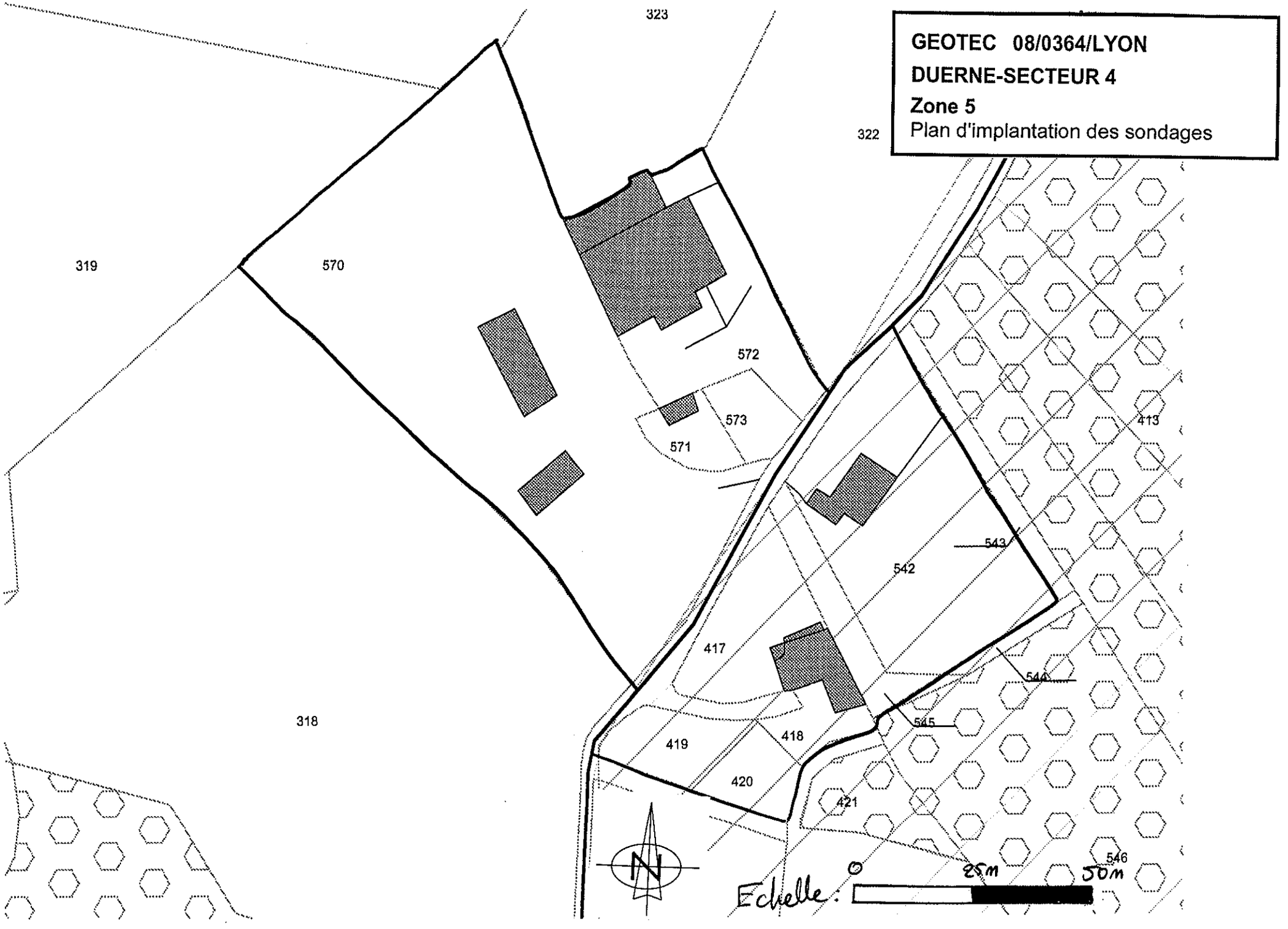

GEOTEC 08/0364/LYON
DUERNE-SECTEUR 4
Zone 4
Plan d'implantation des sondages
341
339
338
555
388
554
333
556
Chemin
Echelle : 0 25m 50m

GEOTEC 08/0364/LYON

DUERNE-SECTEUR 4

Zone 5

Plan d'implantation des sondages



GEOTEC 08/0364/LYON
DUERNE
Plan Local d'Urbanisme
Secteur 5

Zone 1

Zone 2

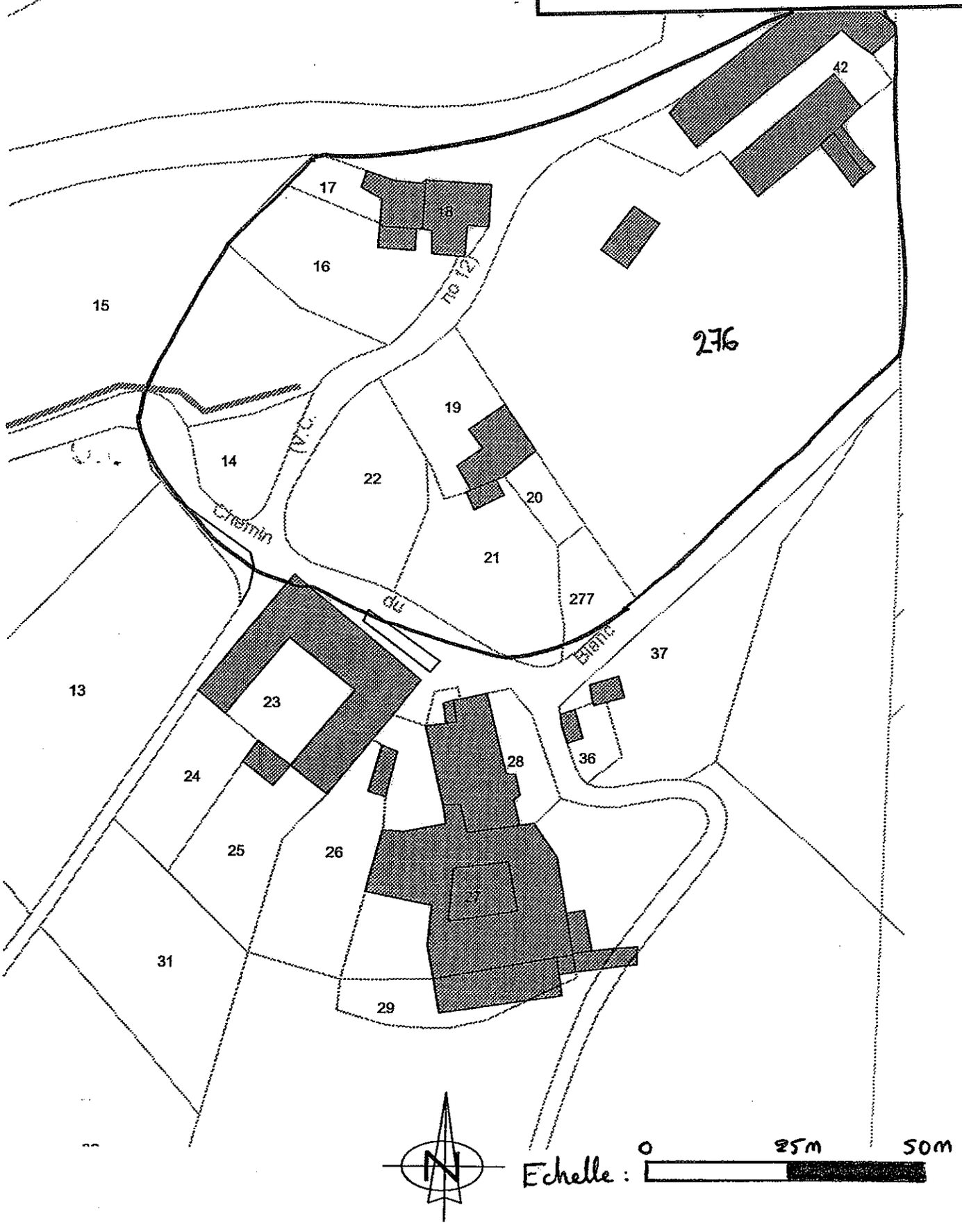
Zone 3

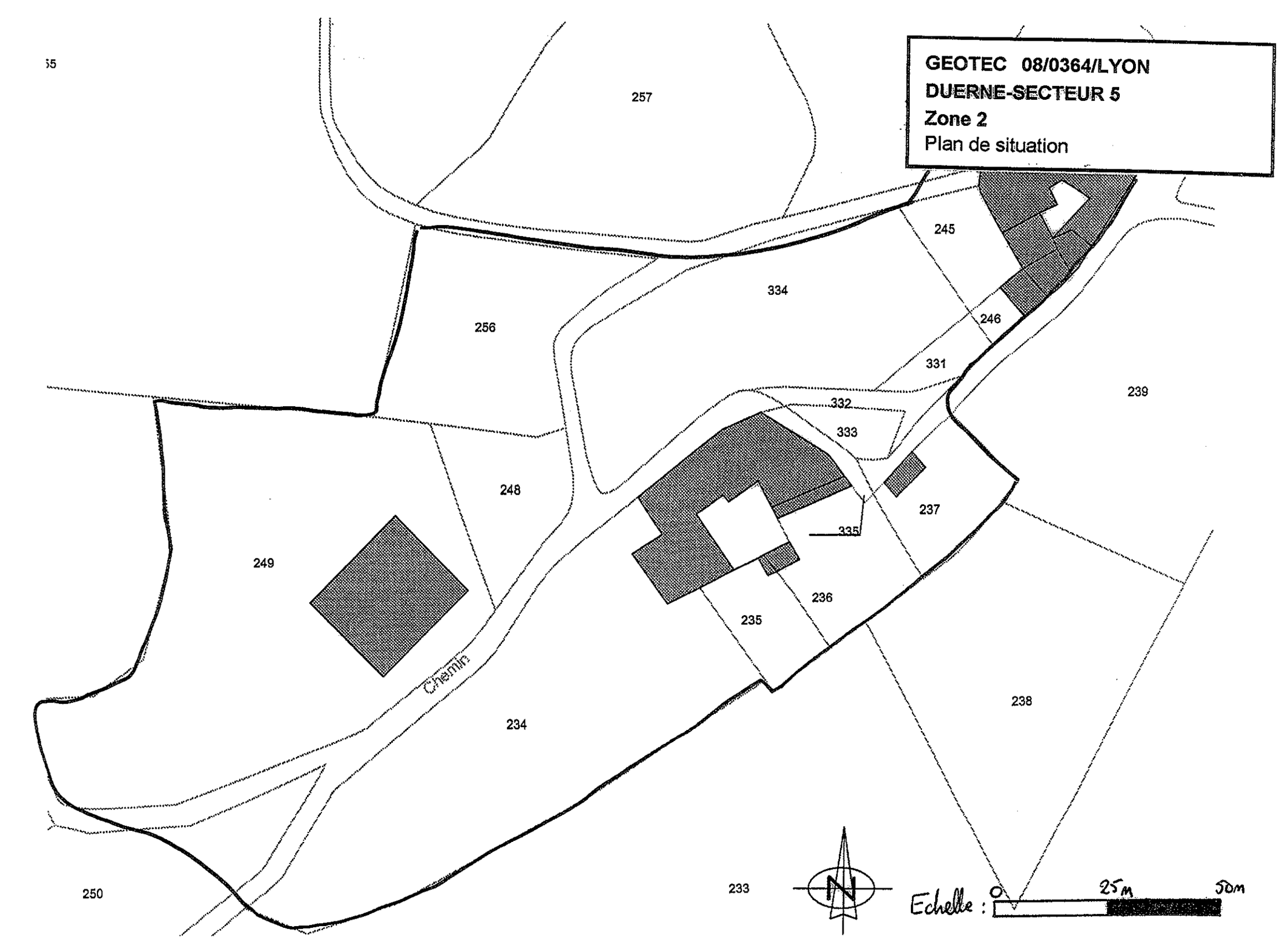
Zone 4

N

Echelle : 0 100m 200m

GEOTEC 08/0364/LYON
DUERNE-SECTEUR 5
Zone 1
Plan de situation



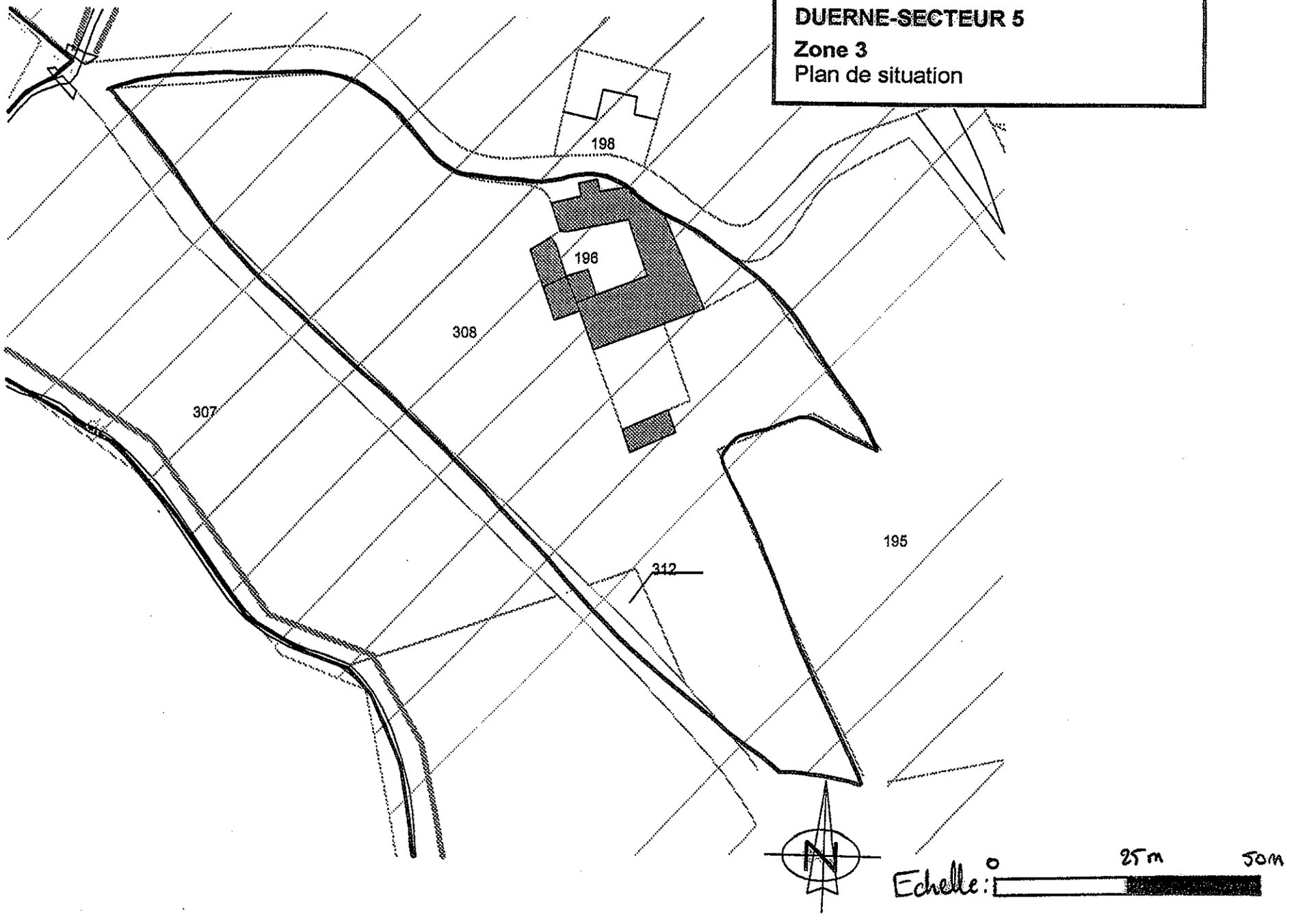

GEOTEC 08/0364/LYON
DUERNE-SECTEUR 5
Zone 2
Plan de situation
257
245
334
246
256
331
239
332
333
248
237
335
249
236
235
Chemin
234
238
250
233
Echelle :
0
25m
50m

GEOTEC 08/0364/LYON

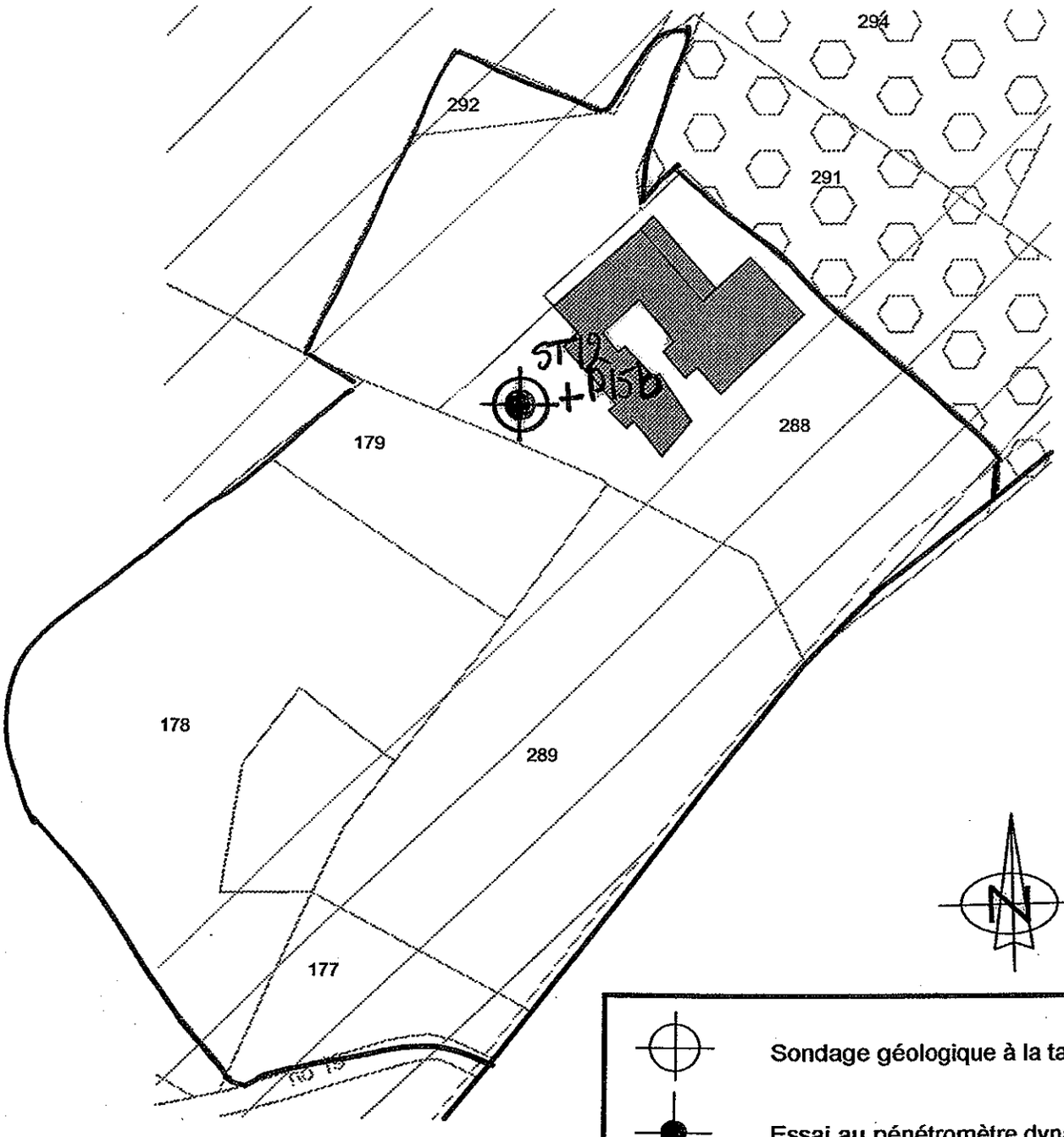
DUERNE-SECTEUR 5

Zone 3

Plan de situation



GEOTEC 08/0364/LYON
DUERNE-SECTEUR 5
Zone 4
Plan d'implantation des sondages



GEOTEC

Sondage : ST12

Date : 05/06/2008

Site : DUERNE

x =
y =
z =

Echelle : 1/50

Affaire : 08/0364/LYON

Cote	Prof.	Nature du terrain	Eau	Outil	Module Pressiométrique E (MPa)	Pression de fluage Pf* (MPa)	Pression limite Pl* (MPa)
	0.00				1 10 100 1000	0.1 1 10	0.1 1 10
-0.80	0.80	10 cm puis limon marron foncé	NEANT	TAR 63			
-1.30	1.30	substratum altéré en blocs et arènes					

Observations : Refus sur roche à 1.30 m

Modèle : -c-pre gb
Sous modèle :

GÉOTEC

Pénétromètre : P15b

Effectué conformément à la norme NF P 94-115

Date : 05/06/2008

Site : DUERNE

x =

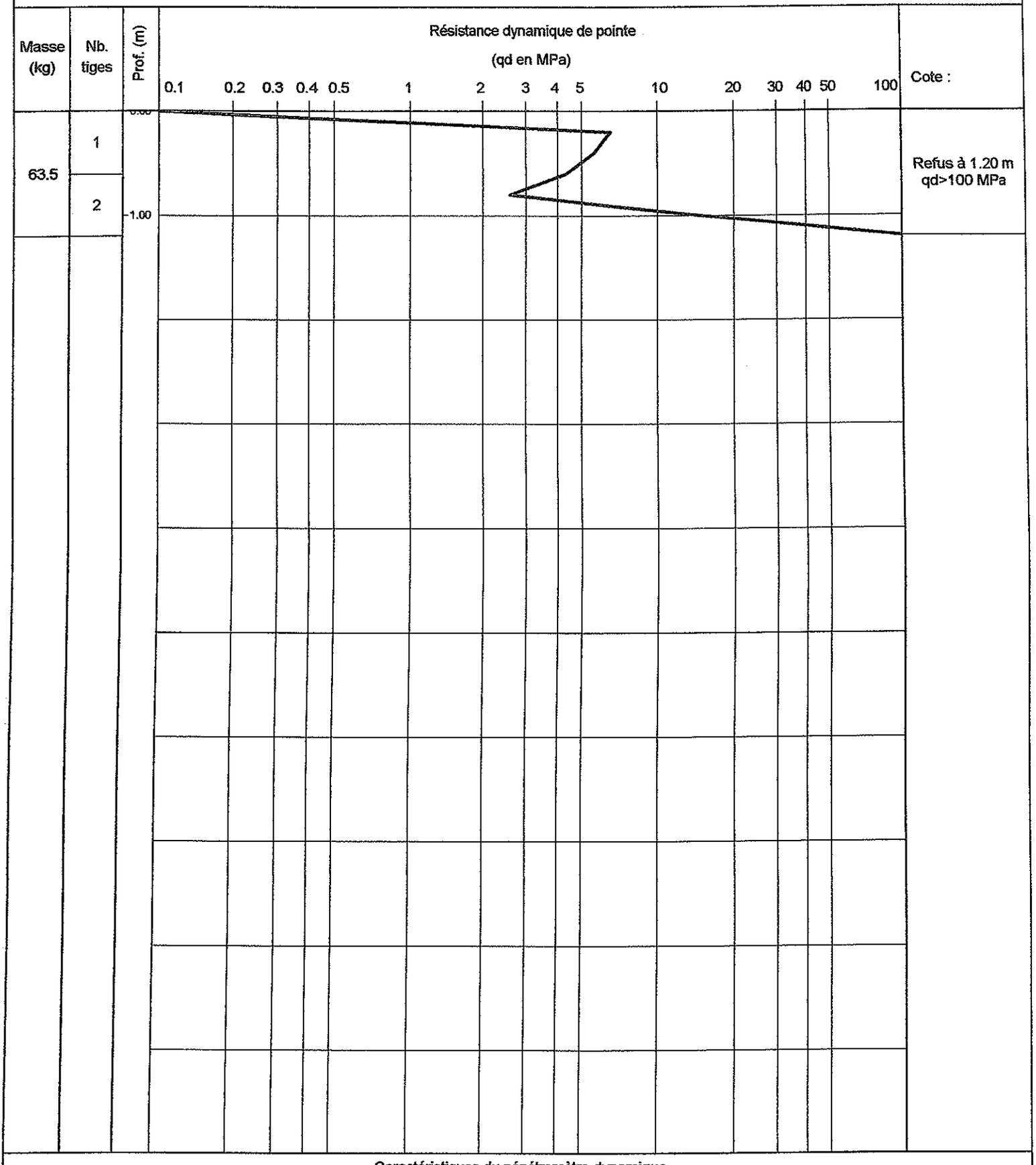
Echelle : 1/50

Affaire : 08/0364/LYON

y =

Type : PAGANI

z =



Caractéristiques du pénétromètre dynamique

Masse mouton : 63.5 kg
Hauteur de chute : 75 cm
Section pointe : 20.4 cm²

Masse enclume : 0.0 kg
Masse tiges : 6.2 kg/m
Masse pointe : 0.7 kg

Modèle pendyn1_1 gb
Sous modèle