



Sujet examen U52 Durée : 4 heures, calculatrice interdite.

Un réseau de télécommunication décide, afin de couvrir la banlieue Nord de Nancy et la vallée de la Moselle, de construire sur une proéminence du terrain un relais de communication constitué d'une antenne de 20 m de haut, des bâtiments techniques et d'une route d'accès à ce site. Ces travaux se déroulent sur les territoires des communes de Millery et d'Autreville sur Moselle, exactement au lieu dit « la côte » au point coté 377 m. En vue de ces travaux, une masse de documents préexistants, toute une série de mesures et d'observations ont été réunies. Votre travail consiste premièrement à compléter et croiser ces données et deuxièmement à justifier le choix de la route d'accès au site.

Partie A :

A1 : (2 points 20 minutes ) A l'aide du document 1, effectuer un résumé de la notice géologique sur les terrains concernés par les travaux.

A2 : (3 points 40 minutes ) Afin d'identifier rapidement tous les faciès, une faune abondante a été récoltée. Classer ces organismes dans leurs groupes respectifs, compléter les différents dessins du document n°2, représentant cette faune caractéristique et indiquer toutes les informations apportées par cette faune sur le milieu de dépôt.

Rq : afin d'avoir le maximum de place pour pouvoir annoter les différents dessins, n'hésitez pas à découper les différentes figures et les recoller sur la copie.

A 3 : (5 points 60 minutes ) Reporter le plus finement possible sur le document n°3 (carte topographique au 1/5000) les limites géologiques de la carte au 1/50000 (document n°4) et les limites des zones à risques de la carte Zermos fournie en documents n°5a – 5b.

A 4 : (2 points 35 minutes ) A l'aide du sondage (document n°6) effectué sur « la côte » (noté S sur le document n°3) affiner le tracé de vos limites géologiques et comparer les données de la notice et les données du sondage.

---

Partie B :

Trois projets de routes sont étudiés afin de relier les installations au réseau routier. Ces trois routes notées B, C, D ont une première section commune notée A. Elles sont dessinées sur le document n°3. Des inclinomètres ont été disposés aux emplacements notés n°1, n°3, n°5 sur le document n°3. Les mesures de ces appareils sont présentées dans les documents 7.1,7.2,7.3.

B1 : (3 points 35 minutes ) Sur un profil topographique de votre conception, reporter les données récoltées par les différents inclinomètres et mettre en évidence les limites de la loupe de glissement. Compléter votre document n°3 le cas échéant.

B2 : (5 points 50 minutes ) Pour chacune des routes tracées, argumenter les qualités et les problèmes soulevés par chacune de ces routes et choisir la route la plus économique à construire. Proposer les solutions techniques permettant de pérenniser cette route, de façon à la rendre conforme aux besoins spécifiques (trafic, largeur de chaussée, pente – à indiquer en annexe).

lj1-j1b1 Le Bajocien moyen et inférieur comprend de haut en bas :

1° — Les « Calcaires à Polypiers », ensemble de calcaires oolithiques plus ou moins blancs et purs, parfois suboolithiques, cristallins vitreux ou marneux avec délits argileux ocre et décollements stylolithiques. Le tout change rapidement de faciès latéralement et est parsemé de récifs coralligènes saccharoïdes en calcite. Des passées coquillières ou à entroques sont fréquentes. Des délits d'argile grasse verdâtre ou lie-de-vin se voient parfois au contact des récifs de Polypiers. L'ensemble a une puissance d'une quarantaine de mètres. Un excellent repère stratigraphique vient couper cet ensemble monotone à une quinzaine de mètres du sommet. C'est un niveau de calcaire oolithique grossier (« Oolithe cannabine », à grain de chènevis); il n'excède pas 2 m de puissance. Le toit des « Calcaires à Polypiers » au contact de J1c est formé par une surface d'érosion taraudée oxydée constante.

2° — La base du Bajocien, assez complexe, comporte toujours dans l'ordre descendant :

a) « L'oolithe à *Clypeus angustiporus* » : calcaire oolithique blanc assez compact à rares *Clypeus*; puissance 9 m environ.

b) La « Roche rouge » : c'est un calcaire à entroques plus ou moins terreux, ocreux, cristallin; sa puissance est d'une dizaine de mètres.

c) Les « Calcaires sableux de Haye », plus ou moins gréseux, roux et gris, avec niveaux marneux feuilletés, sont assez fossilifères; ils renferment plusieurs niveaux conglomératiques fossilifères, dont un « Conglomérat de Haye », qui est le gîte de *Witchellia laeviuscula* avec des *Sonninia* et *Pæcilomorphus*. *Variamussium pumilum* existe avec abondance dans ces calcaires qui n'excèdent guère 25 m de puissance réunis au niveau suivant.

d) Les « Marnes micacées » forment en réalité un complexe fossilifère : ce sont des argiles micacées, des marnes micacées, un calcaire cristallin gréseux très dur, parfois un calcaire oolithique ferrugineux dont les oolithes ont un éclat métallique. Il convient de distinguer à ce niveau des conglomérats d'âges différents marquant les importants mouvements épirogéniques des premiers temps du médiojurassique. Contrairement aux affirmations de certains auteurs, les Ammonites de ce niveau sont toutes bajociennes et la limite de l'étage est nette.

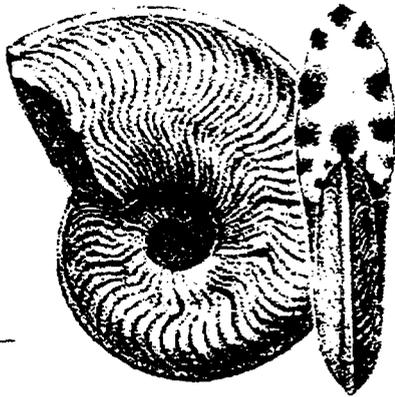
Les « Calcaires à Polypiers » correspondent aux zones à *Teloceras blagdeni* à *Stephanoceras humphriesi*; la « Roche rouge », à son sommet, est déjà dans la zone précédente, ses parties moyenne et inférieure se rattachant aux zones à *Otoites sauzei* et *Sphaeroceras polyschides*; les « Calcaires sableux de Haye » s'étendent des zones à *Witchellia laeviuscula* à *Sonninia sowerbyi*; les « Marnes micacées » forment exactement la zone à *Hyperlioceras discites*.

16. L'Aalénien, sous une faible puissance, est stratigraphiquement complexe. C'est le niveau du minerai de fer oolithique concédé ou exploité sur presque toute l'étendue du plateau de Haye bordant la carte. Un mouvement épigénétique généralisé, à la fin des temps aaléniens et le début des temps bajociens, a déterminé une lacune stratigraphique correspondant à l'Aalénien supérieur. Un conglomérat terminal d'âge *concava* passe directement à des couches beaucoup plus récentes sans montrer, entre autres, la zone à *Leioceras opalinum* (cette dernière n'a été reconnue qu'en un seul point sur une faible étendue, dans la région de Maron, en un banc de 0,20 m). On constate ailleurs, sous le conglomérat terminal, la couche supérieure de minerai ayant un maximum de 2,50 m (zone à *Dumortieria moorei*); les stériles supérieurs (marnes micacées plus ou moins ferrugineuses) de 2,50 m au maximum, la couche moyenne de 2,50 m à 3 m au maximum et les stériles inférieurs de 1,20 m de puissance; le tout forme la zone à *Dum. pseudoradiosa*; la couche inférieure de minerai passant aux « Grès supraliasiques » argileux, de 2,50 m au maximum; c'est la zone à *Dum. levesquei* et celle à *Phlyseogrammoceras dispansum*. Cette dernière se continue dans le toit des « Grès supraliasiques ». Les puissances sont éminemment variables et la minéralisation diminue également de puissance latéralement. L'étage n'excède pas une douzaine de mètres de puissance totale. Ces variations sont dues au mode de dépôt lenticulaire du minerai, la minéralisation étant parfois indépendante de la zone; ainsi la couche de minerai déclarée absente ou inexploitable par les mineurs n'implique pas forcément une lacune stratigraphique.

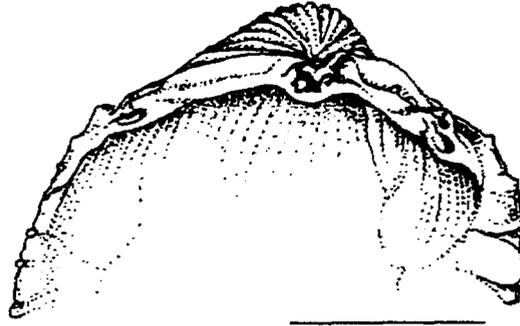
Il doit exister un appauvrissement rapide vers l'Ouest de la minéralisation ferrugineuse comme le laissent supposer quelques recherches profondes et un affleurement anticlinal aalénien à Villey-le-Sec. Toutefois, l'allure lenticulaire de la minéralisation laisse possible des teneurs et épaisseurs intéressantes dans la zone inexplorée à l'ouest de Toul et au nord de cette ville.

17. Le Toarcien est un ensemble essentiellement argileux puissant de près de 90 mètres. Il montre, de haut en bas, une dizaine de mètres de grès argileux micacés, « Grès supraliasique », passant à des argiles et marnes de moins en moins sableuses mais micacées; celles-ci renferment à des niveaux divers des nodules calcaires gris (miches) et des septarias, les premiers souvent fossilifères surtout dans le Toarcien moyen. On a ainsi de haut en bas les zones à *Phl. dispansum*, à *Pseudogrammoceras struckmanni* et *Gramm. striatulum*, à *Haugia* et *Lillia*. Un repère remarquable est un mince banc à nodules phosphatés roulés avec Ammonites remaniées qui marque la zone à *Coeloceras crassum*. Dessous vient la zone à *Hildoceras bifrons* et *Coeloceras subarmatum*. La base de l'étage est marquée par une masse n'excédant pas une douzaine de mètres d'épaisseur, les « Schistes cartons », qui sont un niveau d'argiles et marnes papyracées pétroligènes, inexploitables pour une pyrogénéation, bien que combustibles quand elles sont sèches. C'est la zone à *Harpoceras falcifer*. A la base existe un niveau sporadique, véritable « bone-bed », riche en débris de Vertébrés. Le contact avec le Lias moyen se fait tantôt par un niveau de nodules phosphatés remaniés, avec faune toarcienne de la zone à *Dactylioceras semicoelatum* et *tenuicostatum*; tantôt, ces Ammonites se trouvent dans un mince niveau de grès argileux passant de façon continue au « Grès médioliasique ». Parfois, comme à Chaligny, les « Schistes cartons » reposent directement sur le Lias moyen, raviné par l'intermédiaire d'un très mince délit pyriteux oxydé.

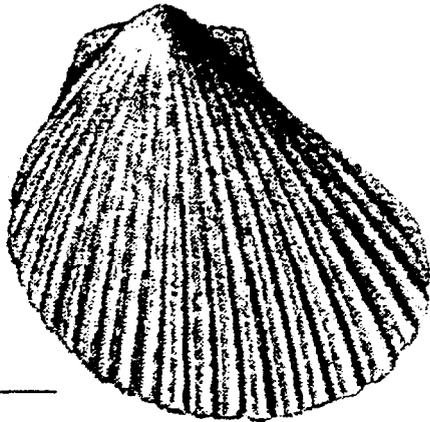
Document n°2 : le trait horizontal  
mesure un centimètre.



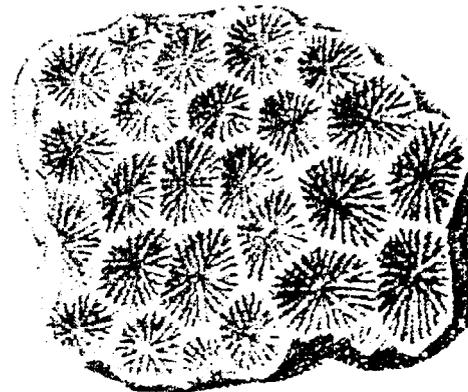
*Harpoceras falciferum* (Toarcien)



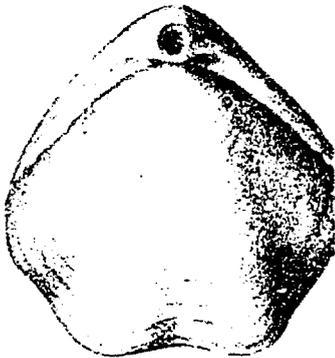
*Pseudolimea duplicata* (Aalénien)



*Pseudolimea duplicata* (Aalénien)

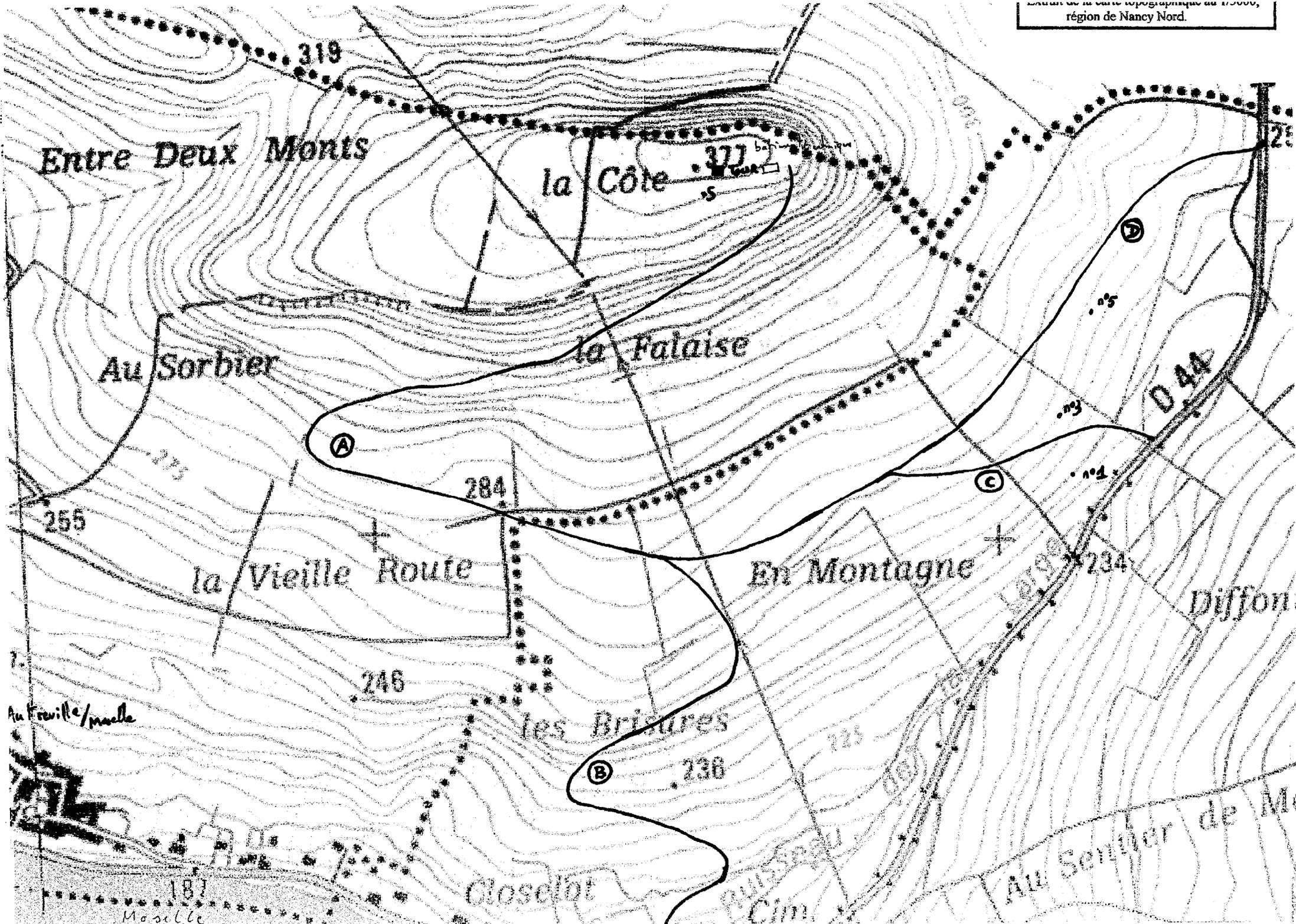


*Isastrea bernardiana* (Bajocien)



*Epithyris sub maxillata* (Bajocien)

Document n°2 : le trait  
horizontal mesure un centimètre.



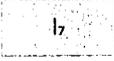
Document n°4

- 

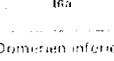
Bajocien supérieur  
Calcaires à *Clipelia* et  
Oolithe micacée inférieure  
Marnes de Longwy
- 

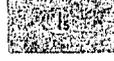
Bajocien moyen  
"Calcaires à Polypiers" supérieur  
Oolithe cannabine
- 

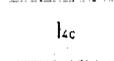
Bajocien moyen  
"Calcaires à Polypiers" inférieurs  
Roche Rouge  
Aalénien supérieur - Bajocien inférieur  
Calcaires sableux  
Marnes micacées
- 

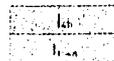
Toarcién supérieur  
Minerais de fer oolithique
- 

Toarcién  
Argiles et grès argileux
- 

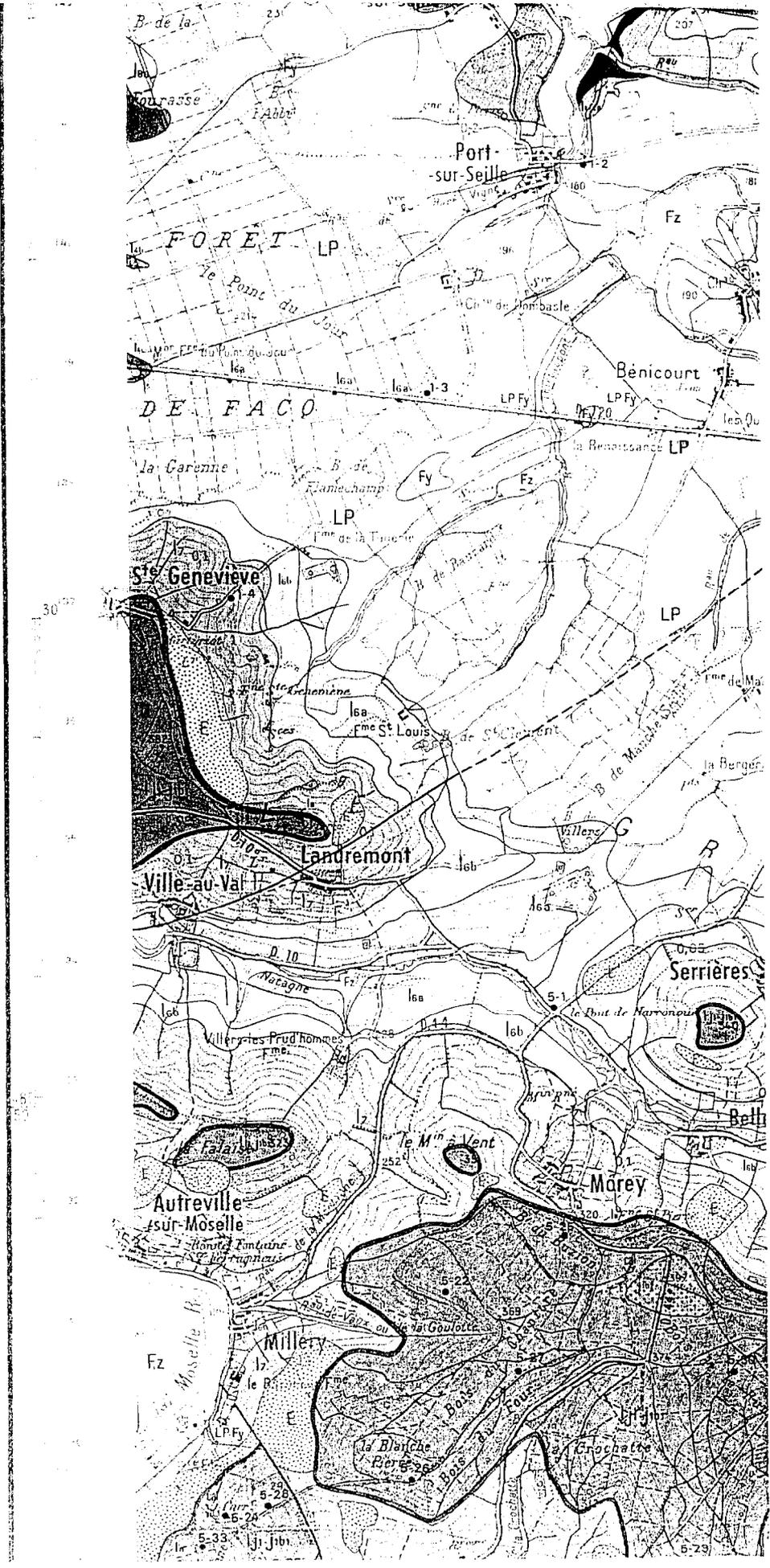
Darmarien supérieur  
Grès médioliasique
- 

Darmarien inférieur  
Argiles à *Amathus multilobus*
- 

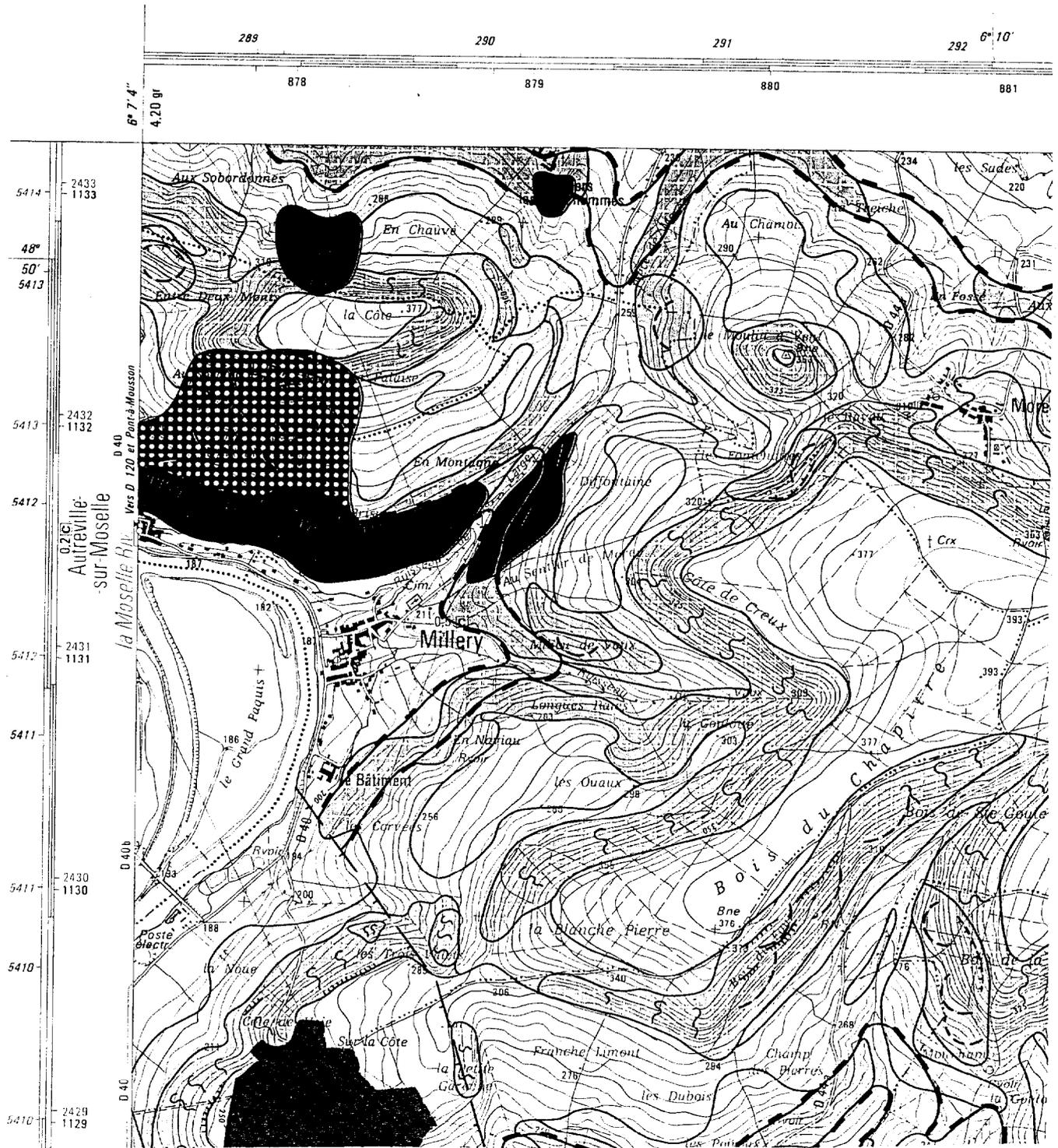
Carixien  
Calcaires à *Proactinocyclus* et *Davosia*  
Marnes à *Zetina curvirostris*
- 

Lutharésien  
Calcaires cristaux
- 

Lutharésien  
Argiles à *P. minutus*  
Lutharésien calcaire à *Mamm. dolus*  
Lutharésien calcaire à *Gr. spines* et *orbicul.*  
Serravalle supérieur à *Mamm. glob.*  
Calcaires cristaux



Extrait de la carte Zermos, région de Nancy Nord.



# LÉGENDE

## ZONAGE DES TERRAINS

### 1 - Risque nul à faible

- V 1  Zone stable actuellement
- V 2  Zone sans trace de mouvement visible mais où subsistent des incertitudes sur la stabilité

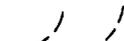
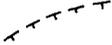
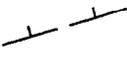
### 2 - Risque moyen

- O 1  Zone comprenant des terrains actuellement stables mais présentant des facteurs de stabilité défavorables et des terrains affectés de reptation
- O 2  Zone comportant des traces de mouvements anciens non réactivés et des signes de mouvement diffus

### 3 - Risque élevé

- R 1  Zone comportant des glissements anciens réactivés à la base
- R 2  Zone avec des glissements actifs profonds et zones d'exploitations minières

## FIGURÉS

- |   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|  | Glissement profond actif                          |   | Glissement profond isolé, actif  |
|  | Glissement ancien                                 |   | Glissement diffus  |
|  | Reptation   |  | Niche d'arrachement-Glissement récent ou actif   |
|  | Niche d'arrachement<br>Glissement ancien          |   | Ligne de rupture topographique   |
|  | Panneaux de calcaires éboulés                     |   | Eroulement de masses rocheuses   |
|  | Limites d'affleurement des schistes<br>cartons    |   | Faïlle probable  |
|  | Mine souterraine abandonnée                       |   | Entrée de mine avec direction de la<br>galerie ou avec son tracé   |
|  | Puits (Exploitation, reconnaissance,<br>aération) |   | Puits remblayés  |
|  | Limite de zone tracée ou exploitée                |  | Zone d'ancienne exploitation de minerais<br>de fer par défilage présentant des<br>risques d'affaissement généralisé. |
|  | Source  |   | Ecoulement temporaire  |
|  | Fontaine-Puits                                    |  | Courbes de niveau : Equidistance 5 m   |
|  | Rvoir   |  |  |
|  | Cours d'eau-Ruisseau                              |  |  |



Affaire N° : MP99GEO1067

**SONDAGE : D34SP001**

Type : *PRESSIONNETRIQUE*

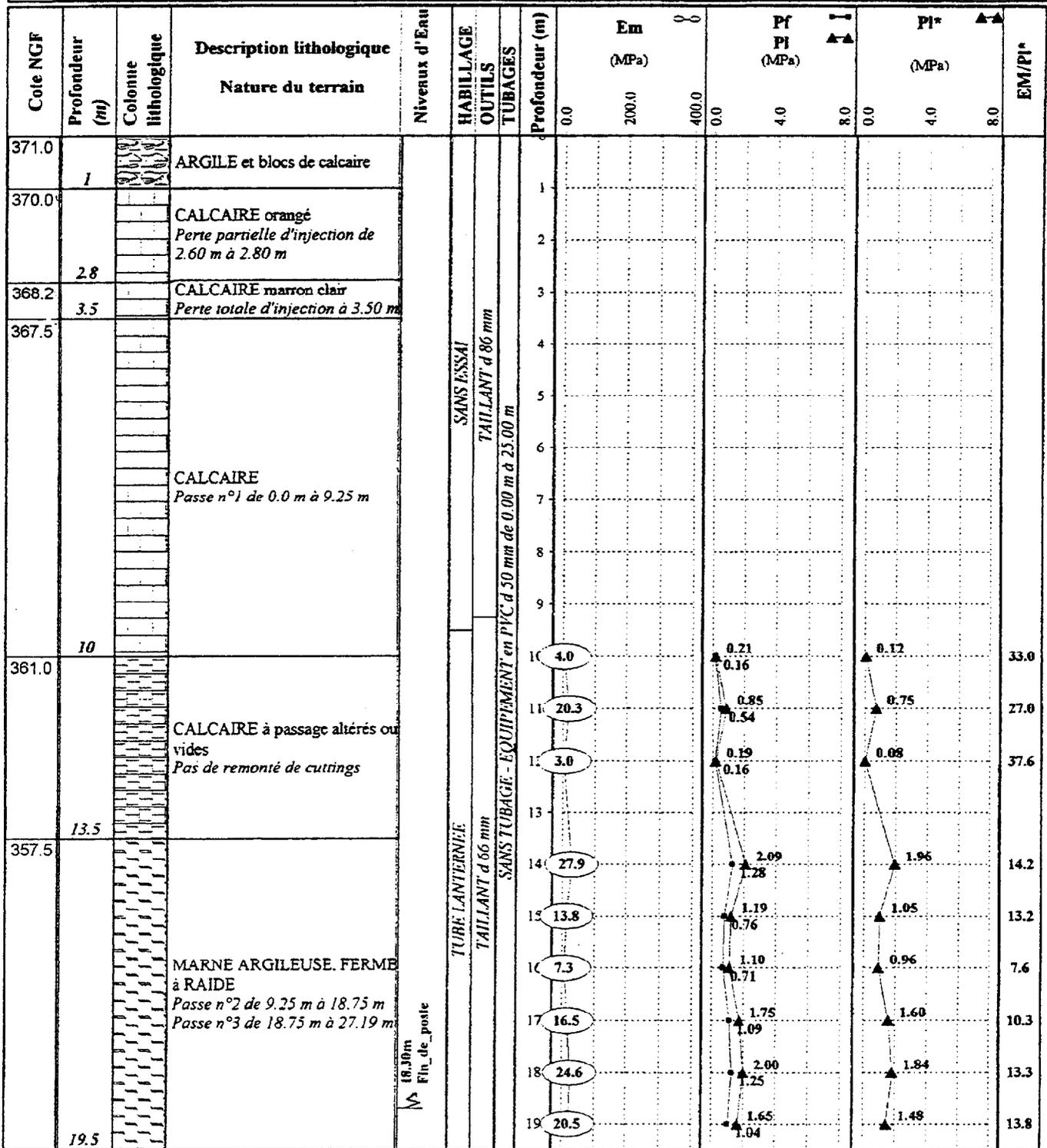
Date : 20/02/2001

Début : 0.0 m

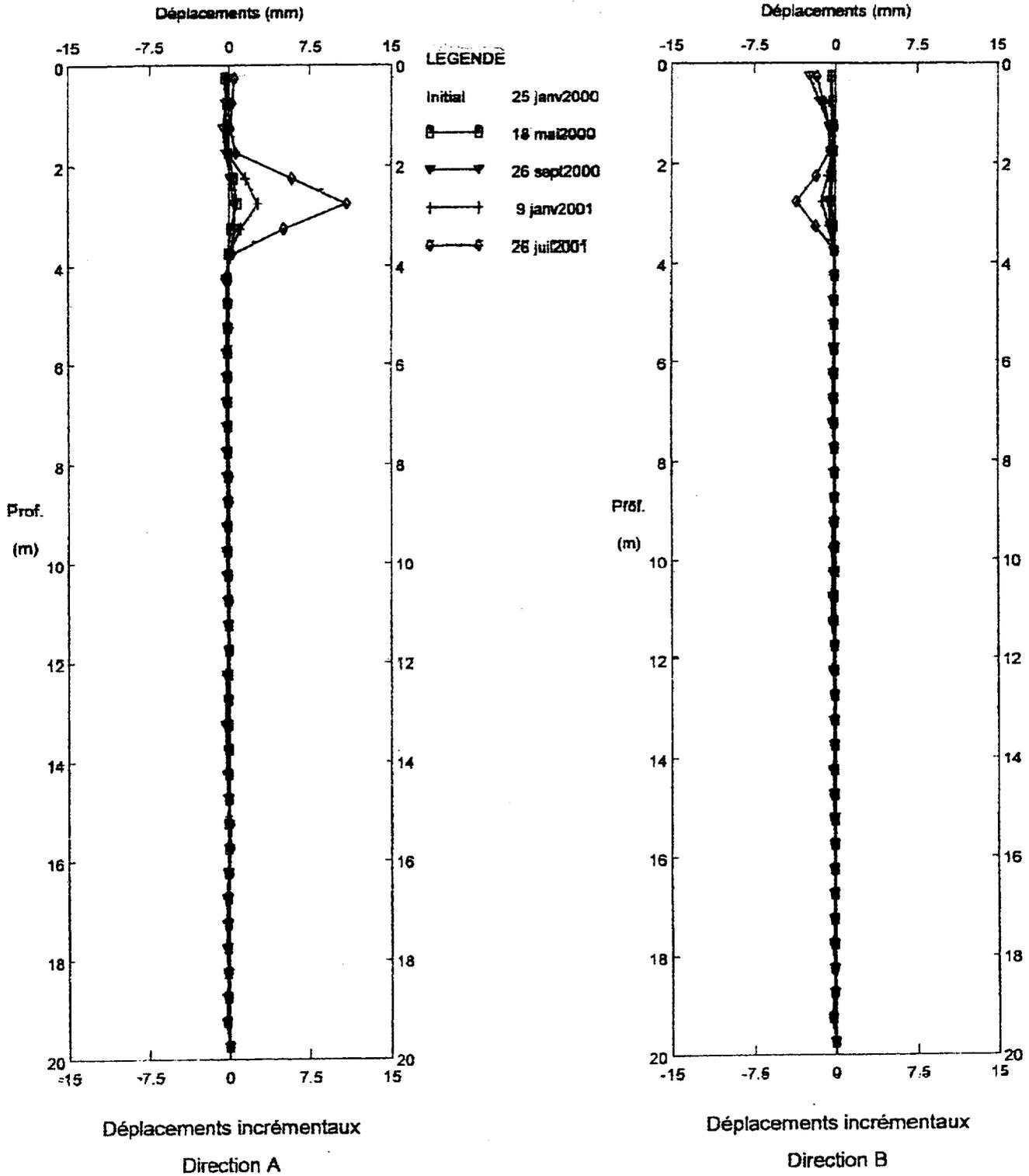
Fin : 19.5 m

Echelle : 1/100

Etude : LGV EUROPEENNE - TRONCON E

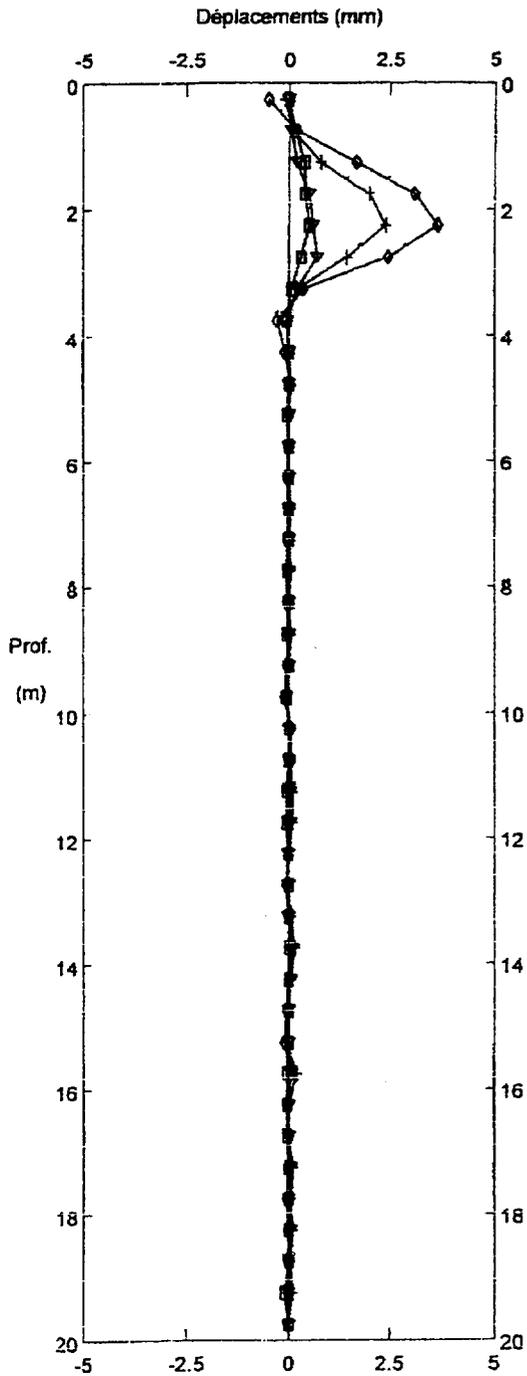


CETE DE L'EST - LRPC NANCY - unité géotechnique

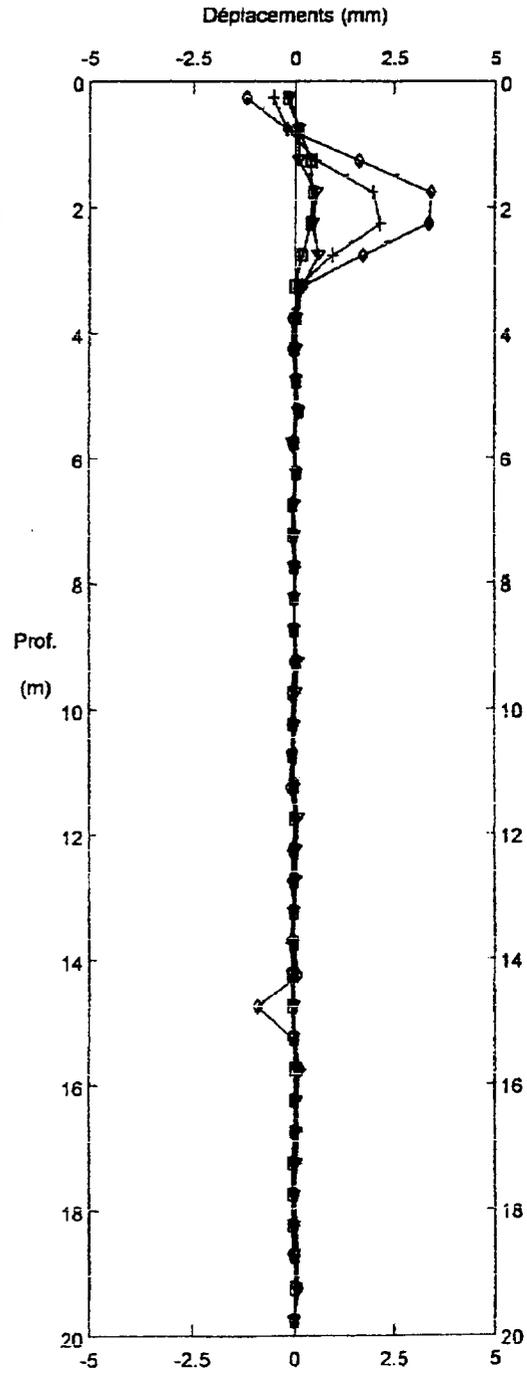


Dossier N° 99-6738, inclinomètre -N°-1

CETE DE L'EST - LRPC NANCY -unité géotechnique



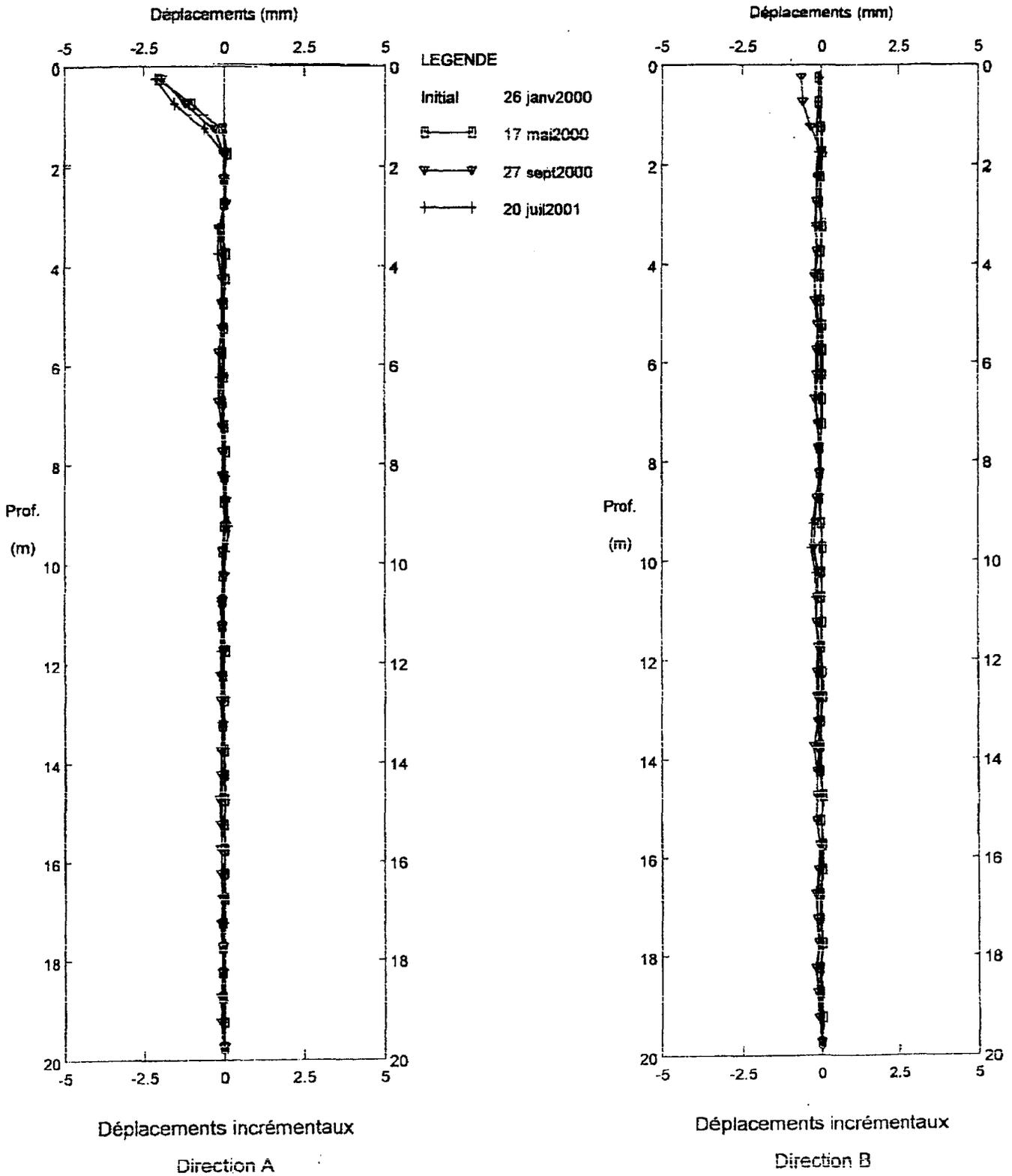
Déplacements incrémentaux  
Direction A



Déplacements incrémentaux  
Direction B

Dossier N° 99-6738, inclinomètre N°3

CETE DE L'EST - LRPC NANCY -unité géotechnique



N° Dossier 99-6738, inclinomètre

N° 5