

3<sup>o</sup> CYCLE  
D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

N<sup>o</sup> d'ordre : 1198

# THÈSE

PRESENTÉE

A L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX I

POUR L'OBTENTION DU TITRE DE

DOCTEUR EN SCIENCES DE LA TERRE

Mention : GEOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT

par

Jean-Paul RAYNAL

MAITRE ÈS SCIENCES

---

RECHERCHES SUR LES DEPOTS QUATERNAIRES DES GROTTES ET ABRIS  
DU BASSIN PERMO-TRIASIQUE DE BRIVE.

TOME II - PLANCHES

---

Soutenue, le 26 Mai 1975, devant la Commission d'Examen :

MM. M. VIGNEAUX, Professeur .....	} Président
F. BORDES, Professeur .....	
E. BONIFAY, Maître de Recherches au C.N.R.S. ....	} Examineurs
J. TIXIER, Maître de Recherches au C.N.R.S. ....	
Ph. ROGER, Maître-Assistant .....	

## PLANCHE 1

Cadre géographique et localisation des gisements étudiés :

1. Grotte du Loup.
2. Abri de Chez-Jugie.
3. Grotte du Ro Del Dra,
4. Zone de prélèvements pour les expériences de gélifraction expérimentale.

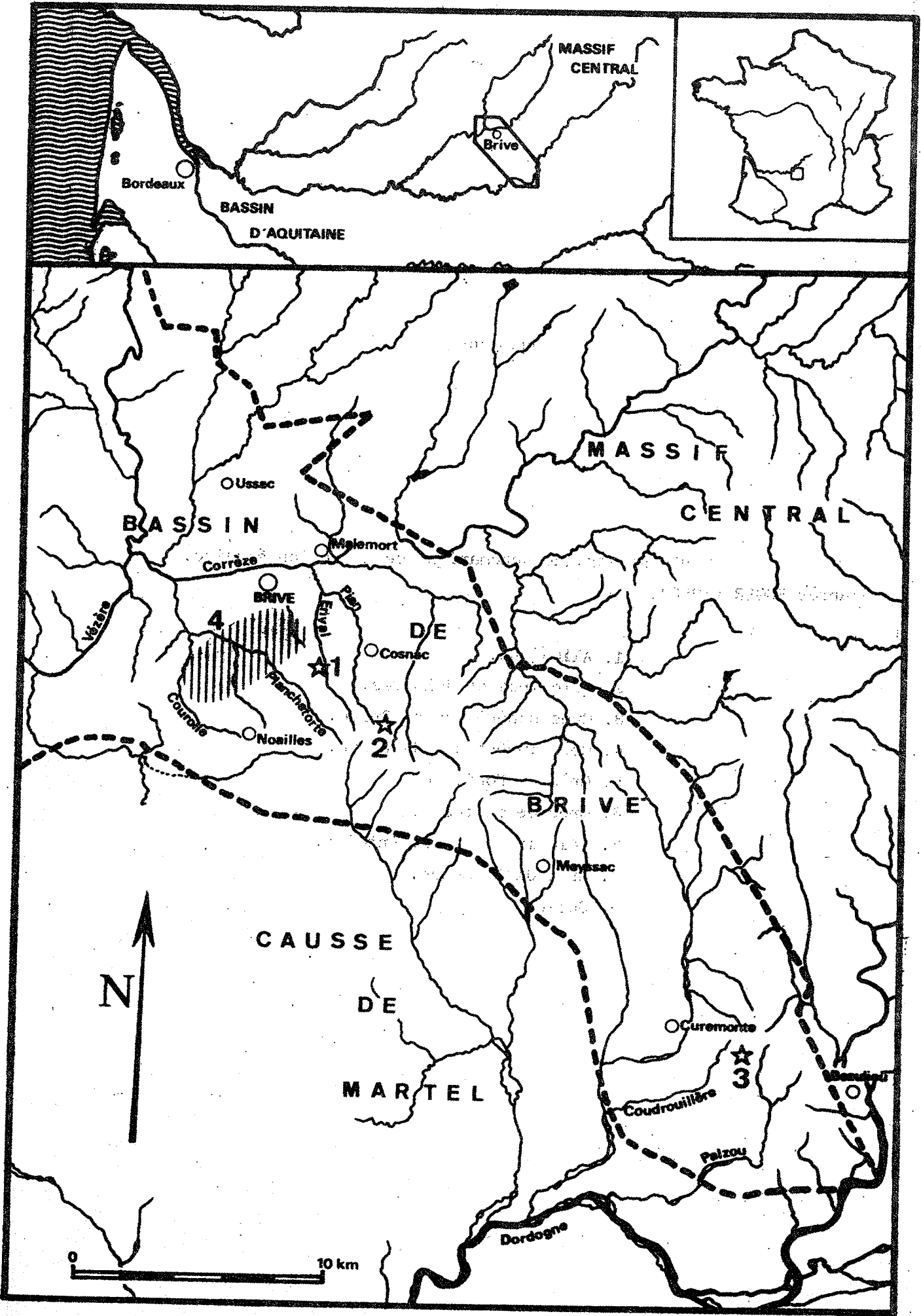
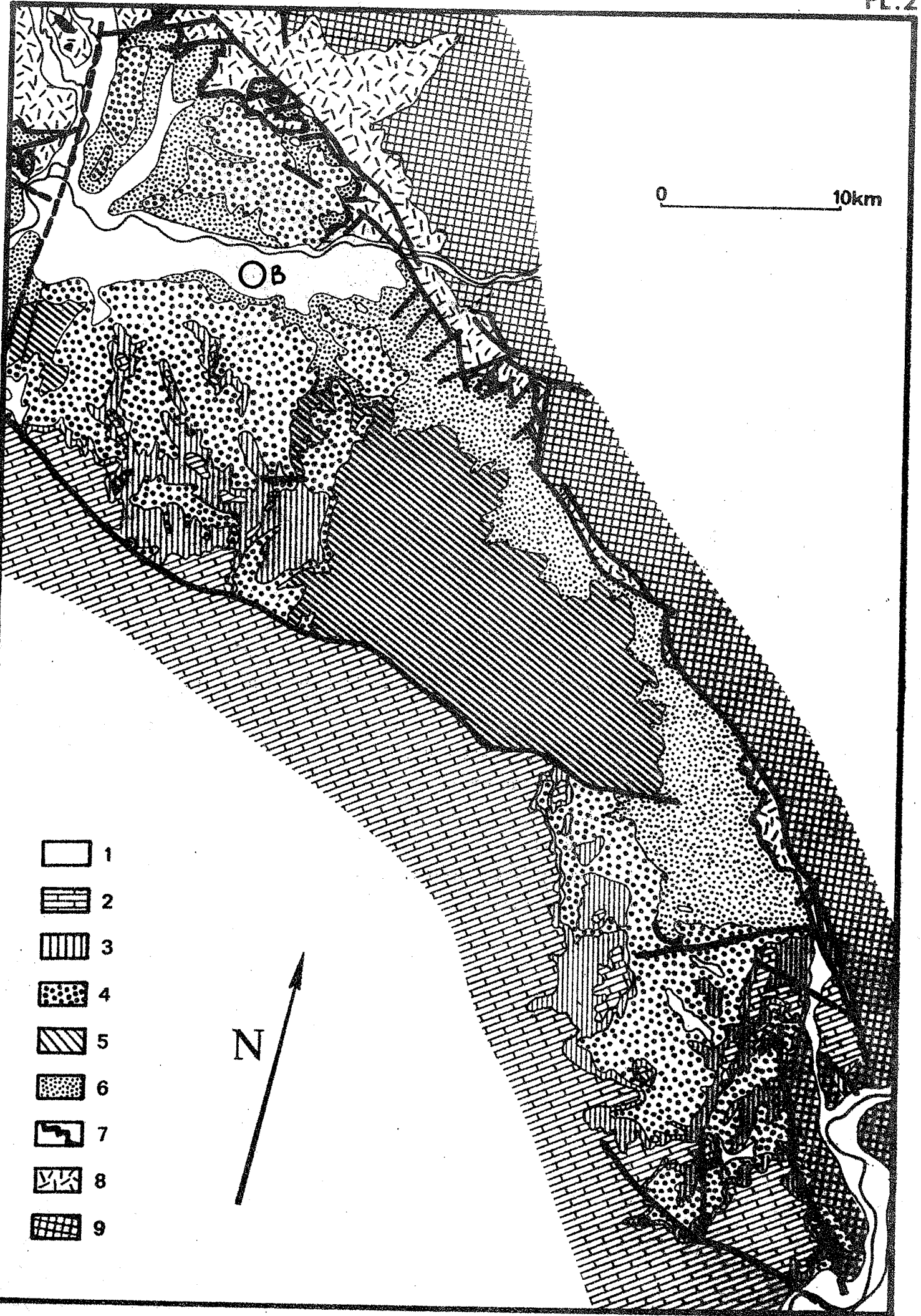


PLANCHE 2

Carte géologique schématique de la région étudiée,  
d'après ROGER (1968).

1. Alluvions.
2. Calcaires et dolomies.
3. Grès supérieurs de Brive.
4. Grès inférieurs de Brive.
5. Grès de Noailhac.
6. Grès de Lanteuil.
7. Calcaire de Saint-Antoine.
8. Grès de Donzenac.
9. Socle.



0 10km

N

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

PLANCHE 3

Plans sommaires de quelques grottes et abris.

- A - projection du surplomb actuel.
- B - fond de la cavité.
- C - projection supposée de l'ancien surplomb.

- 1 - *Grotte de Noailles.*
- 2 - *Grotte du Loup.*
- 3 - *Lacoste.*
- 4 - *Pré-Aubert.*
- 5 - *Coumba del Bouïtou.*
- 6 - *Le Raysse.*

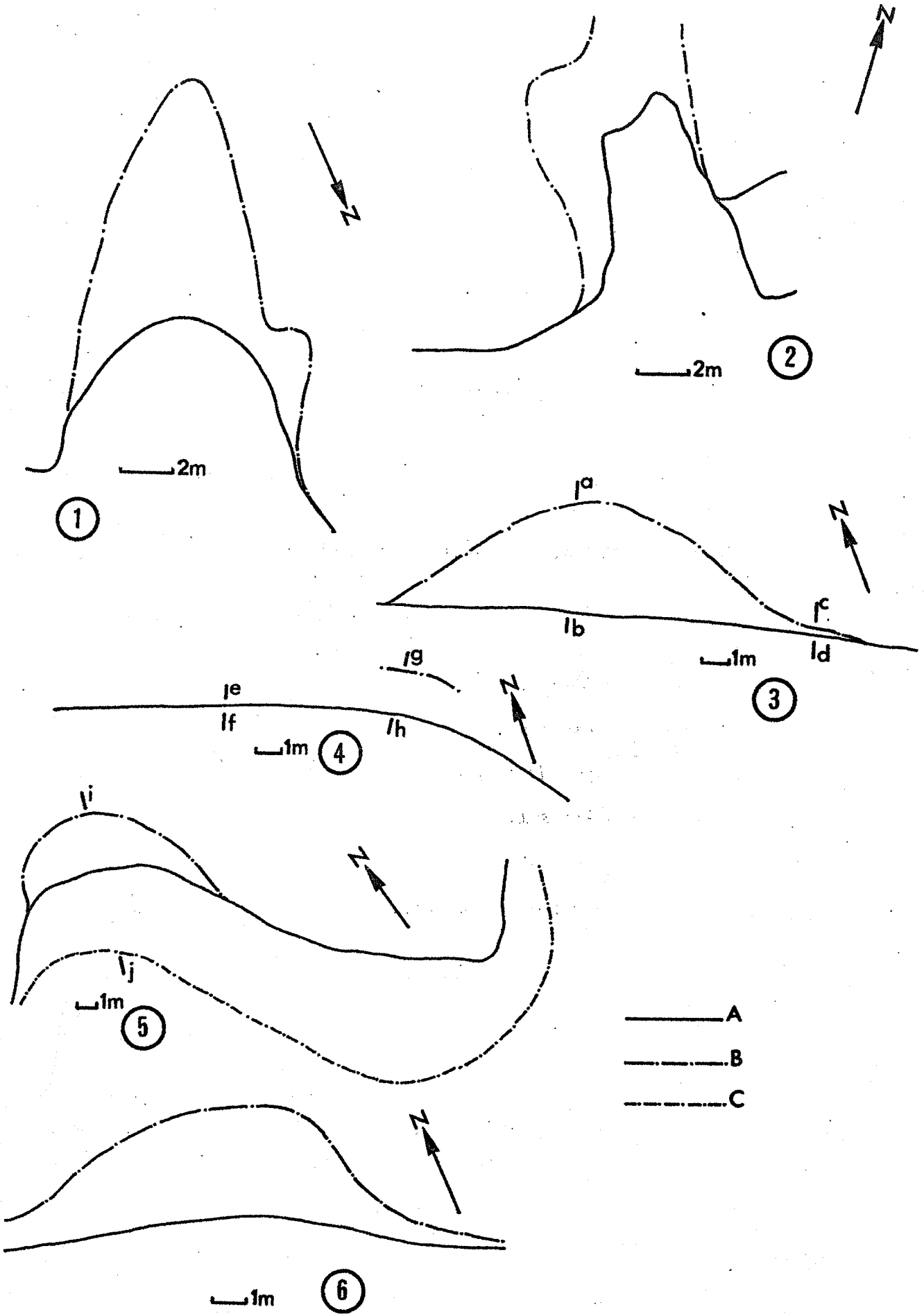


PLANCHE 4

Profils sagittaux des grottes et abris :

- 1 - *Dufour.*
- 2 - *Pré-Neuf.*
- 3 - *Puy de Lacam.*
- 4 - *Pré-Aubert.*
- 5 - *Lacoste.*
- 6 - *Grande Renardière.*



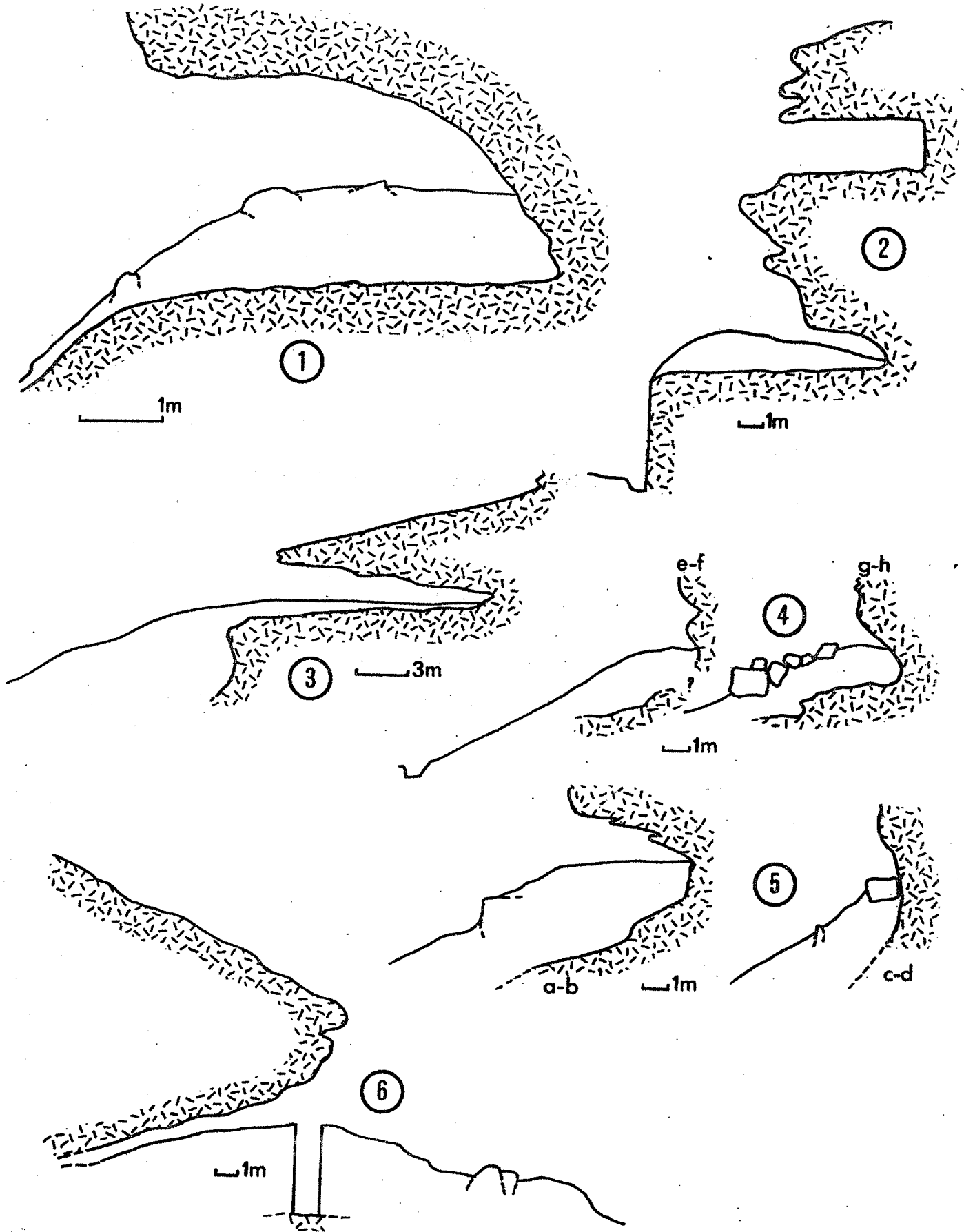


PLANCHE 5

Profils sagittaux des grottes et abris :

- 1 - *Le Raysse.*
- 2 - *Coumba Del Bouïtou.*
- 3 - *Grotte du Loup.*

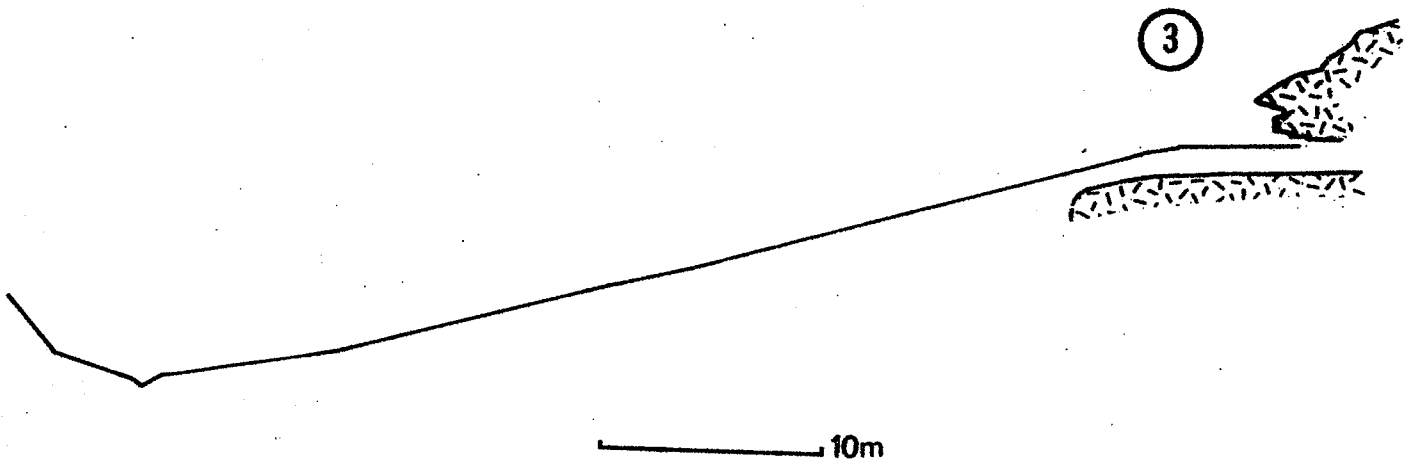
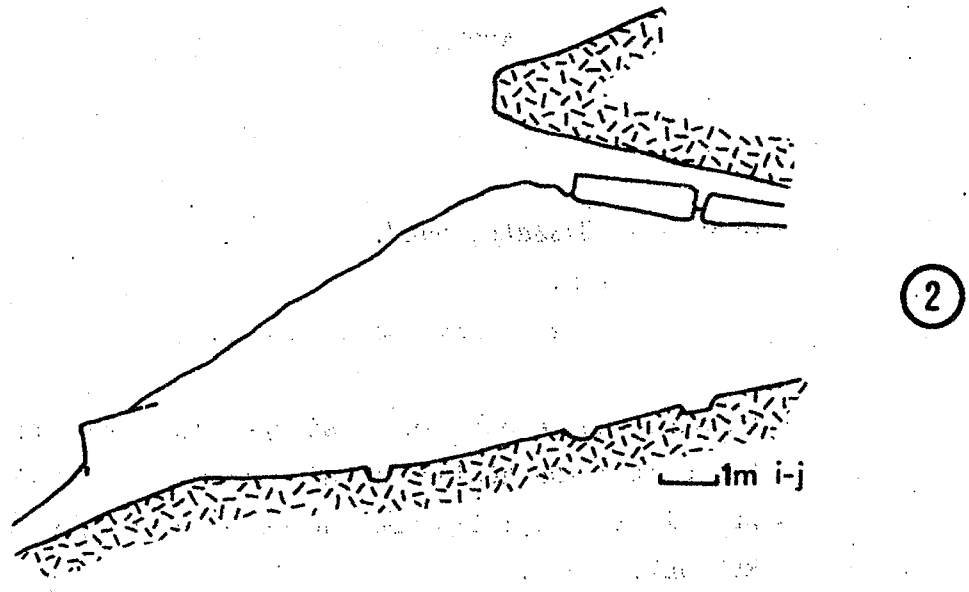
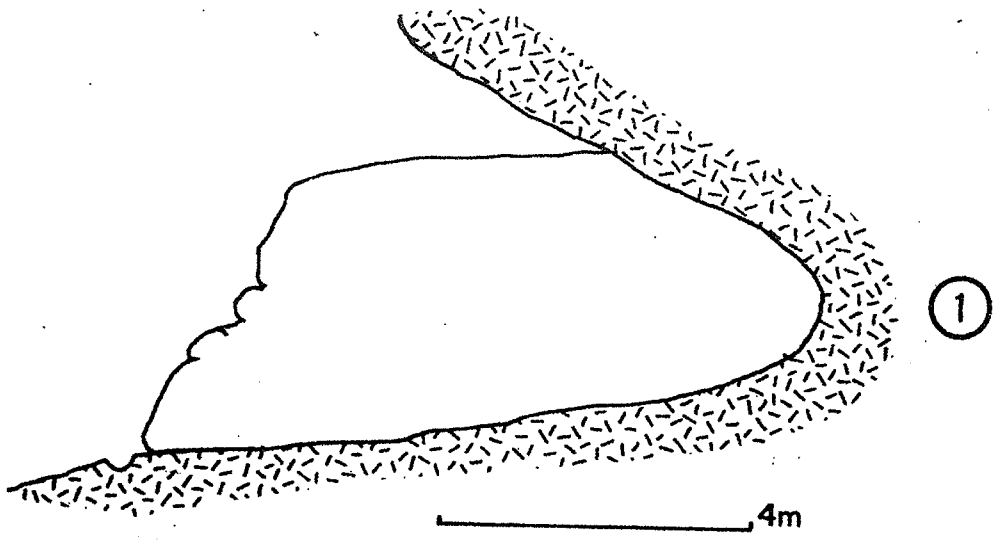


PLANCHE 6

1 - Grotte de *Bassaler-Nord*.

- Plan.

- Coupe transversale en a-b.

2 - Fissures de détente au voisinage d'un versant.

La notation  $N_g$  désigne la direction de contrainte principale.  $f$  : fissures de détente, (d'après Ph. RENAULT, 1967).

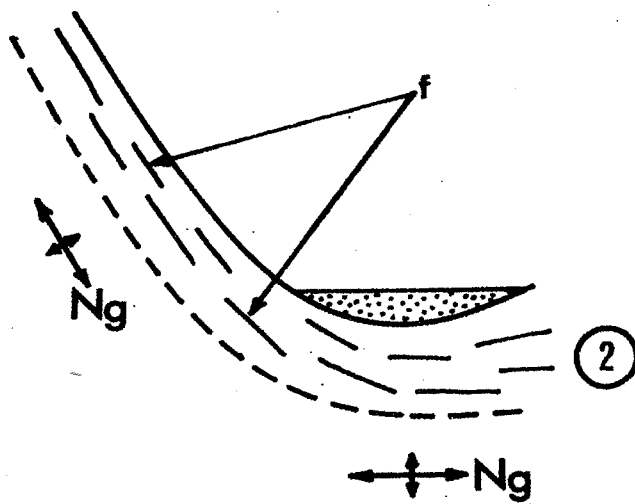
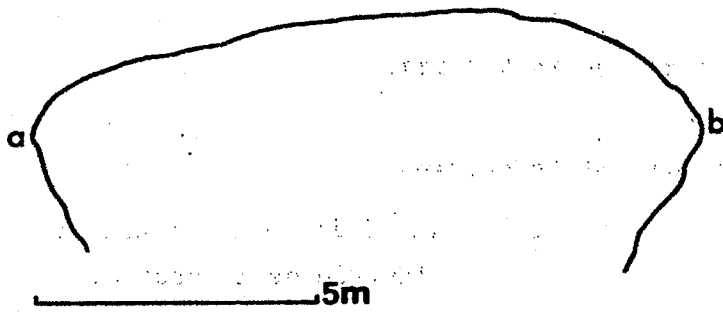
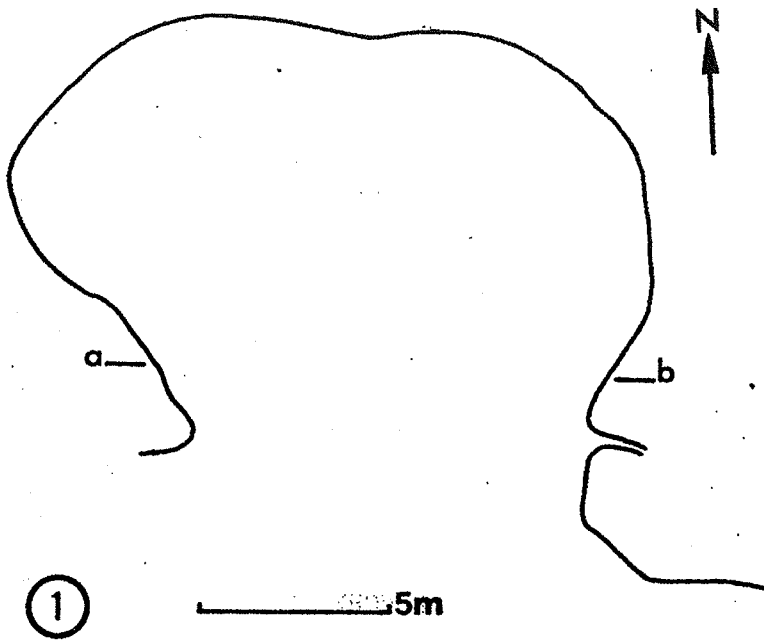
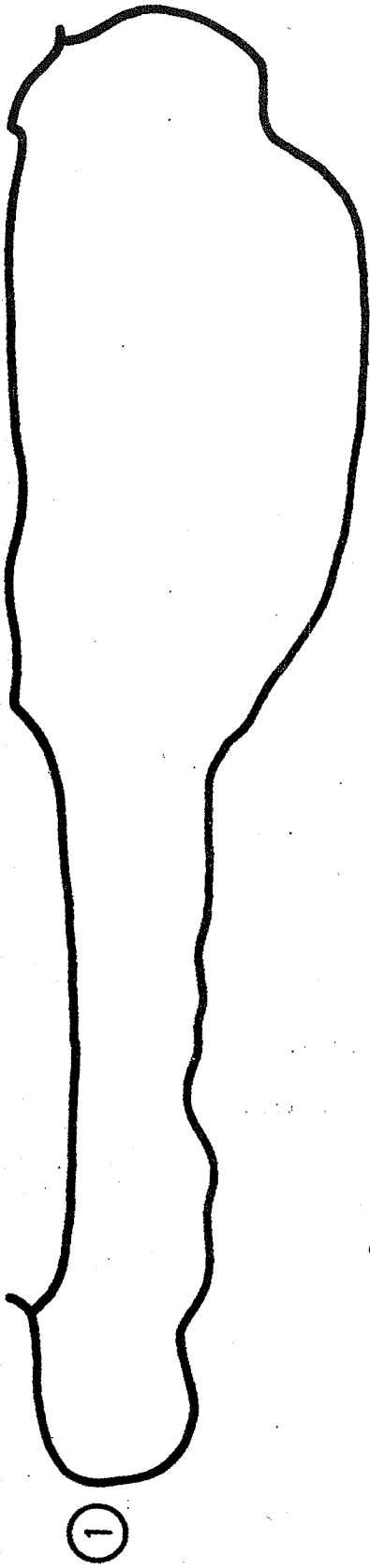


PLANCHE 6a

Grotte du Ro Del Dra.

Coupes transversales.

- 1 - à la limite de la fouille.
- 2 - à l'entrée de la grotte.



0 1m

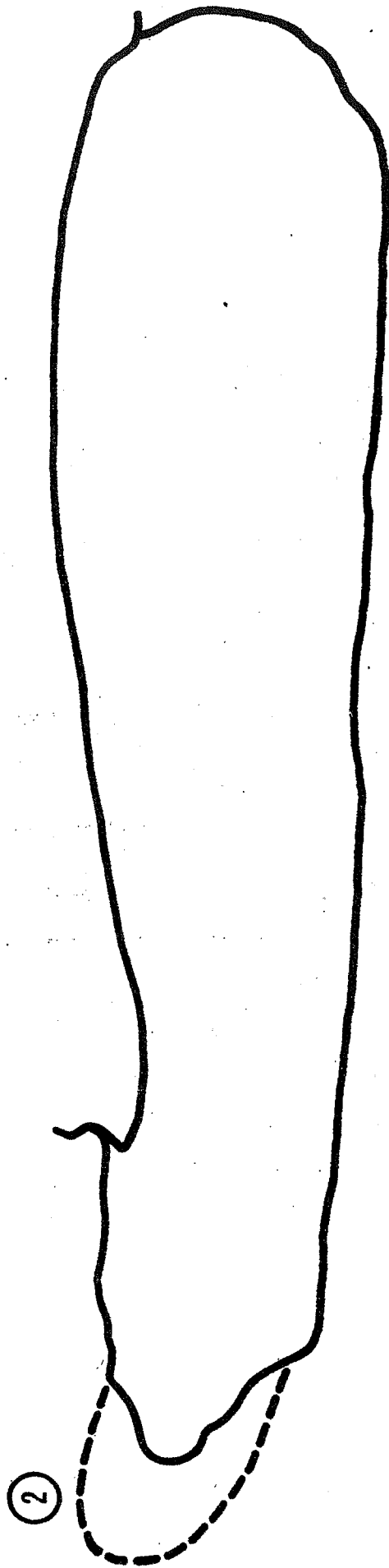


PLANCHE 7

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Coupes transversales de la cavité :

1 - entre les travées a et I.

2 - entre les travées II et III.



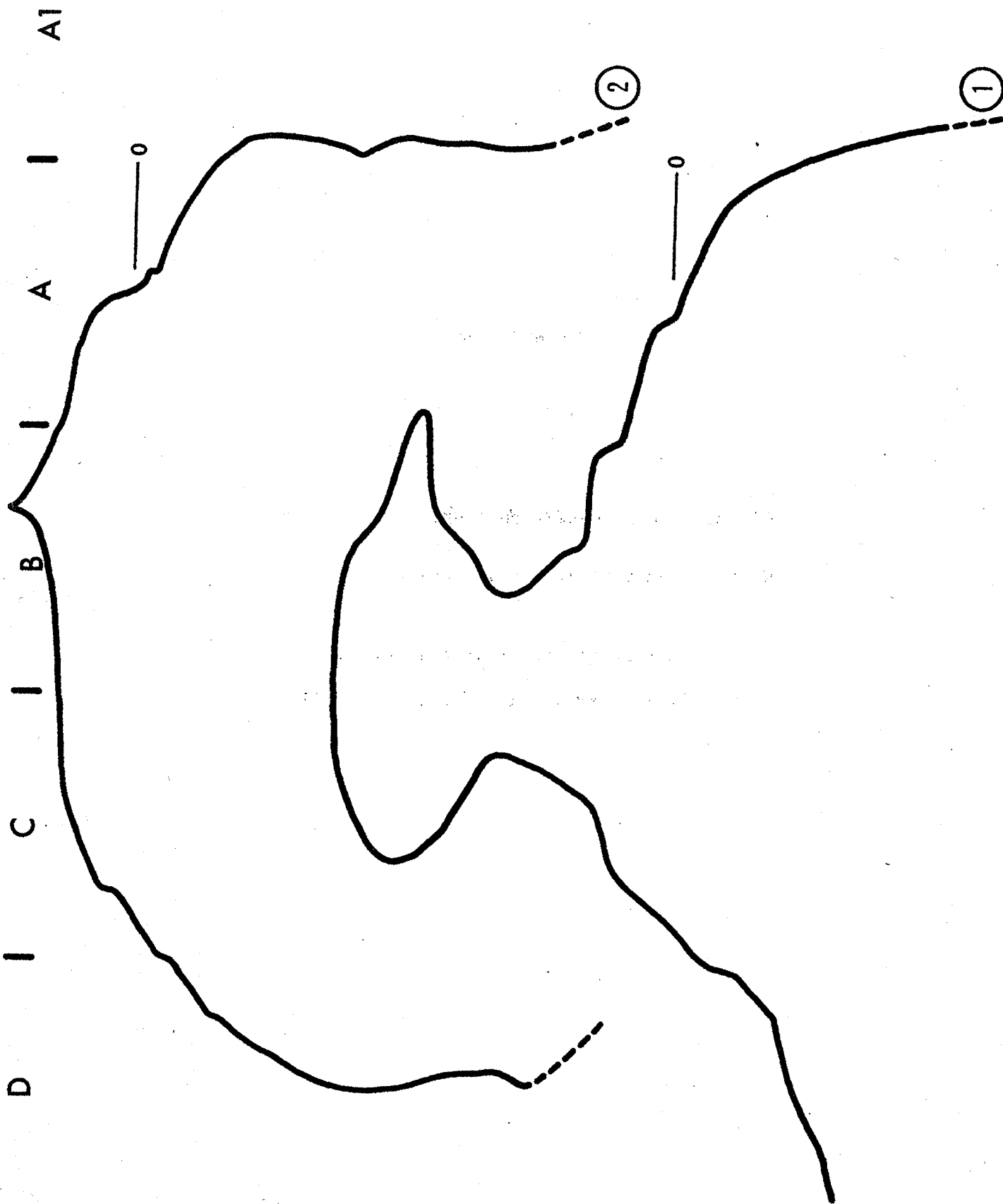


PLANCHE 7a

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Coupes transversales de la cavité :

1 - entre les travées IV et V.

2 - entre les travées VII et VIII.

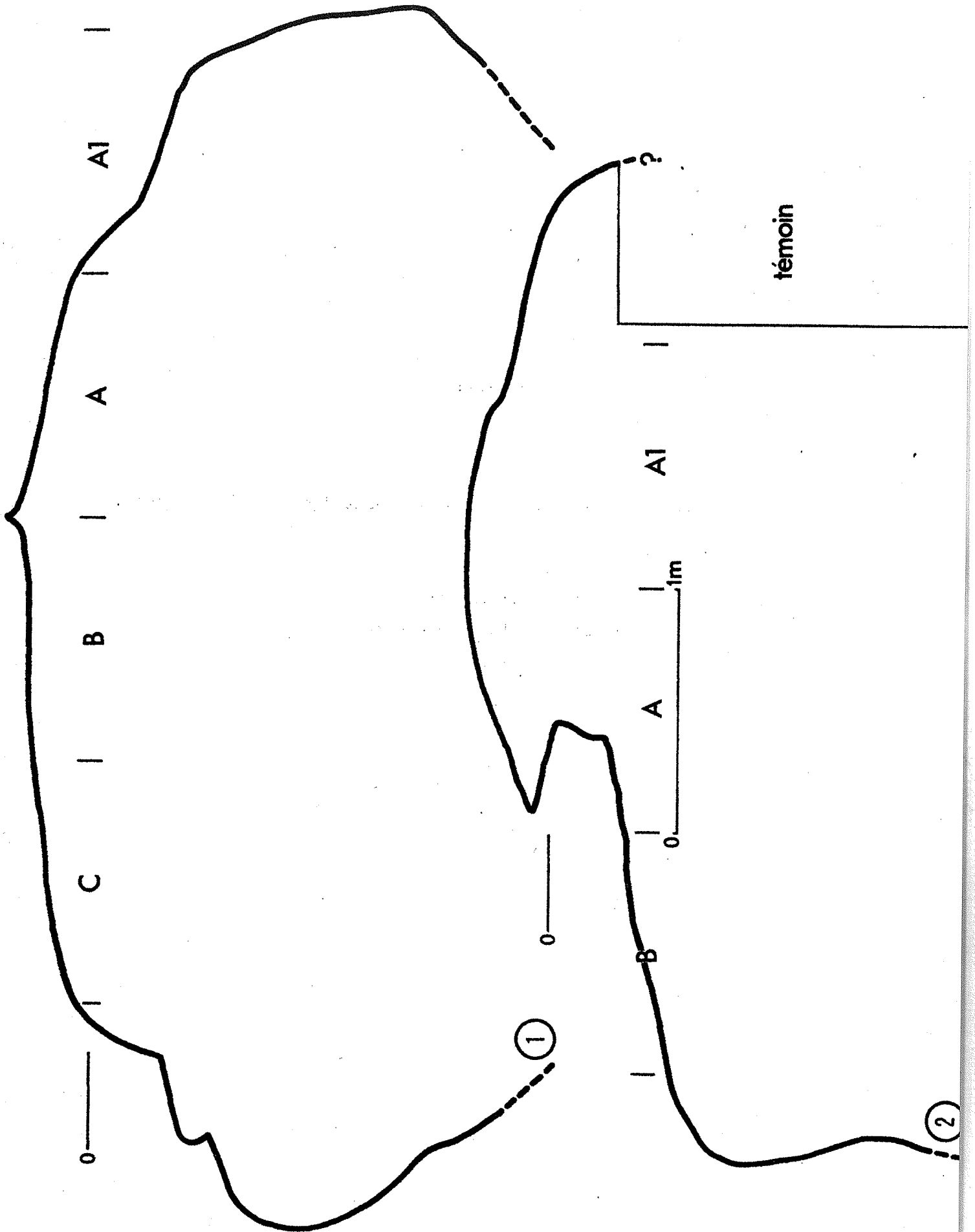


PLANCHE 8

Les différents modes de creusement des cavités des grès.

- 1 - Gélivation.
- 2 - Erosion fluviale.
- 3 - Eboulements de décompression.

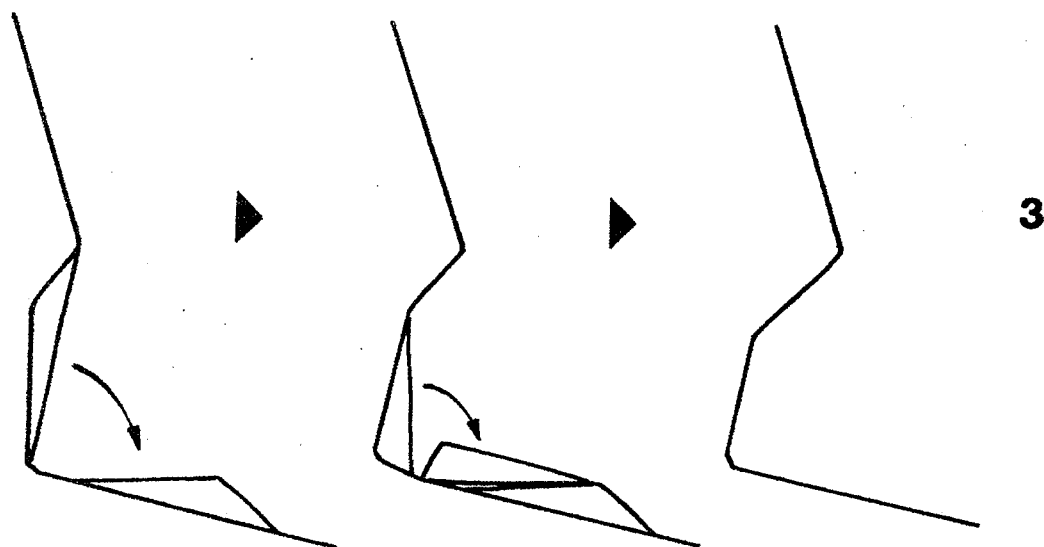
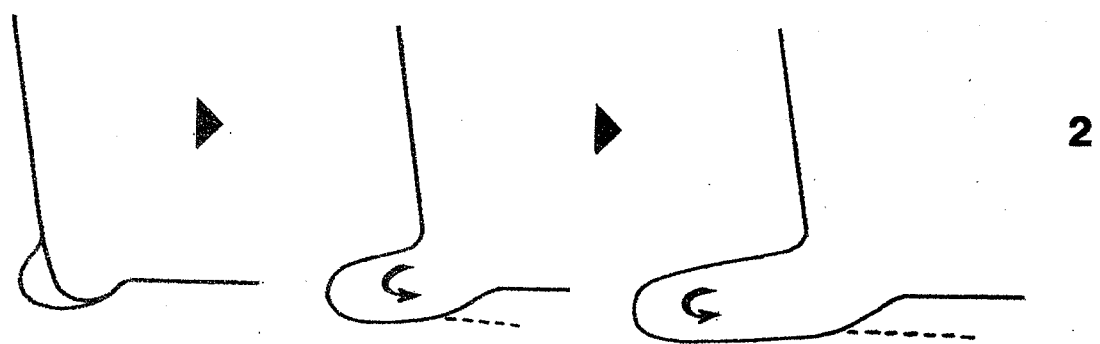
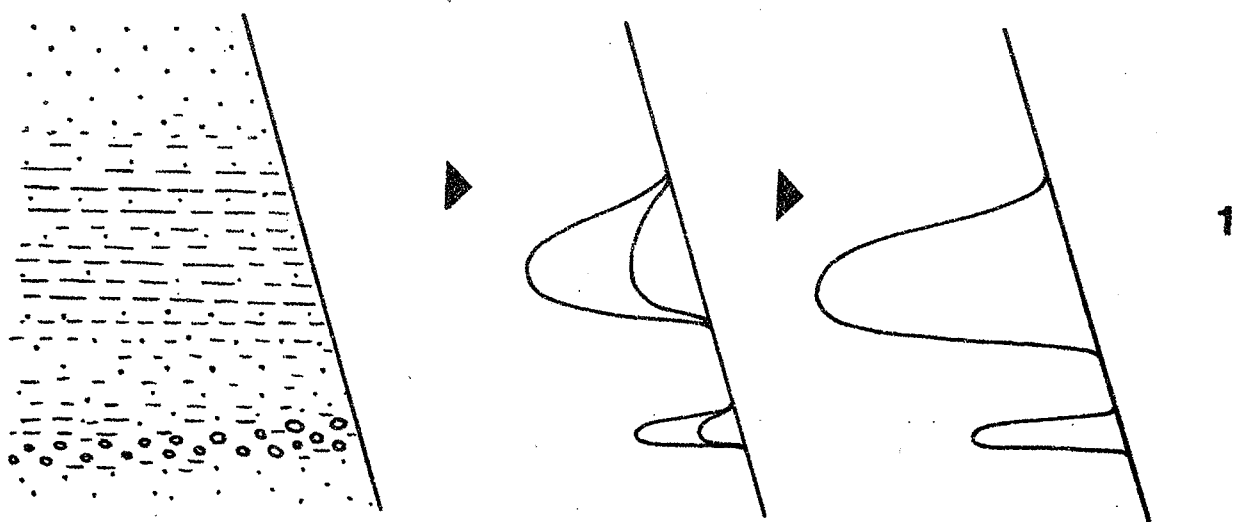


PLANCHE 9

Les différentes étapes possibles de l'évolution d'une  
cavité des grès.

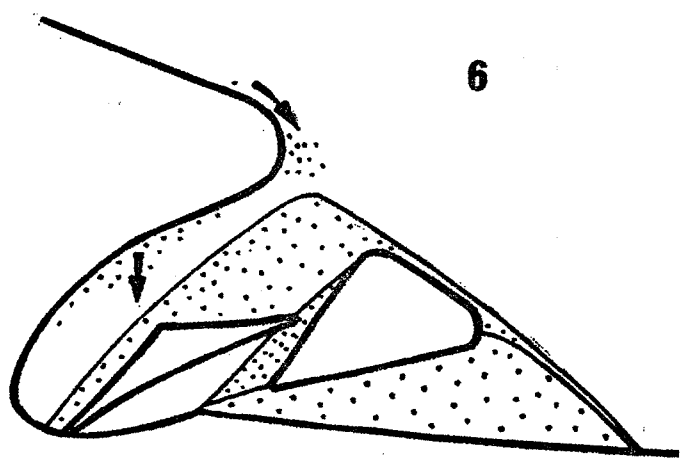
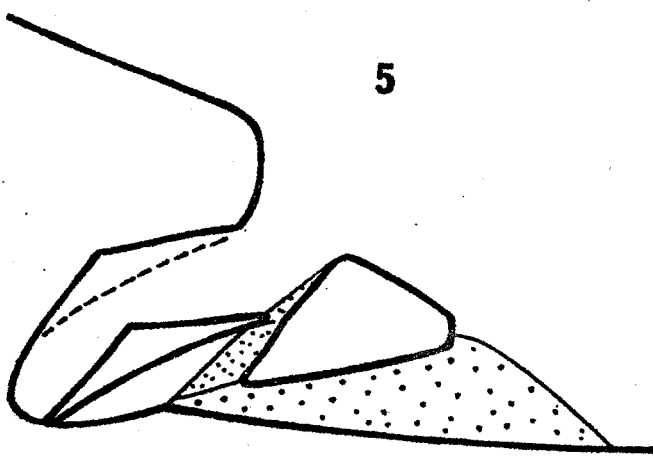
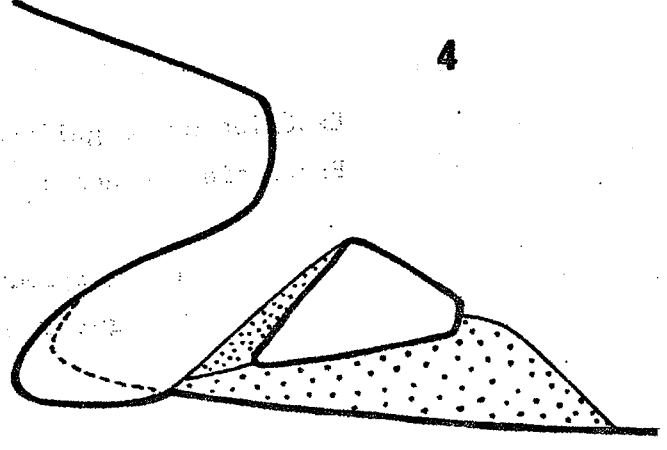
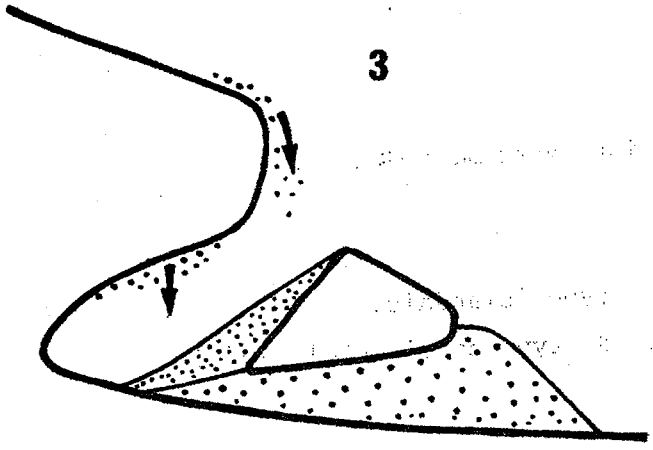
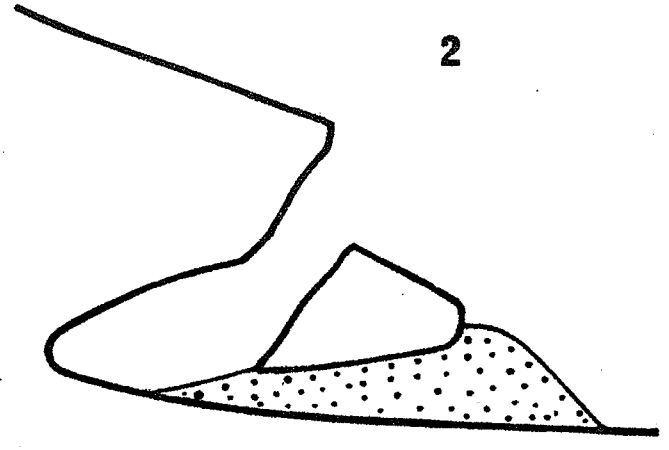
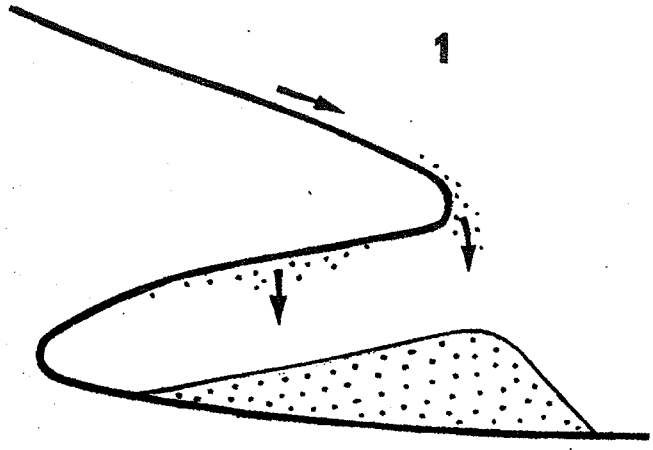


PLANCHE 10

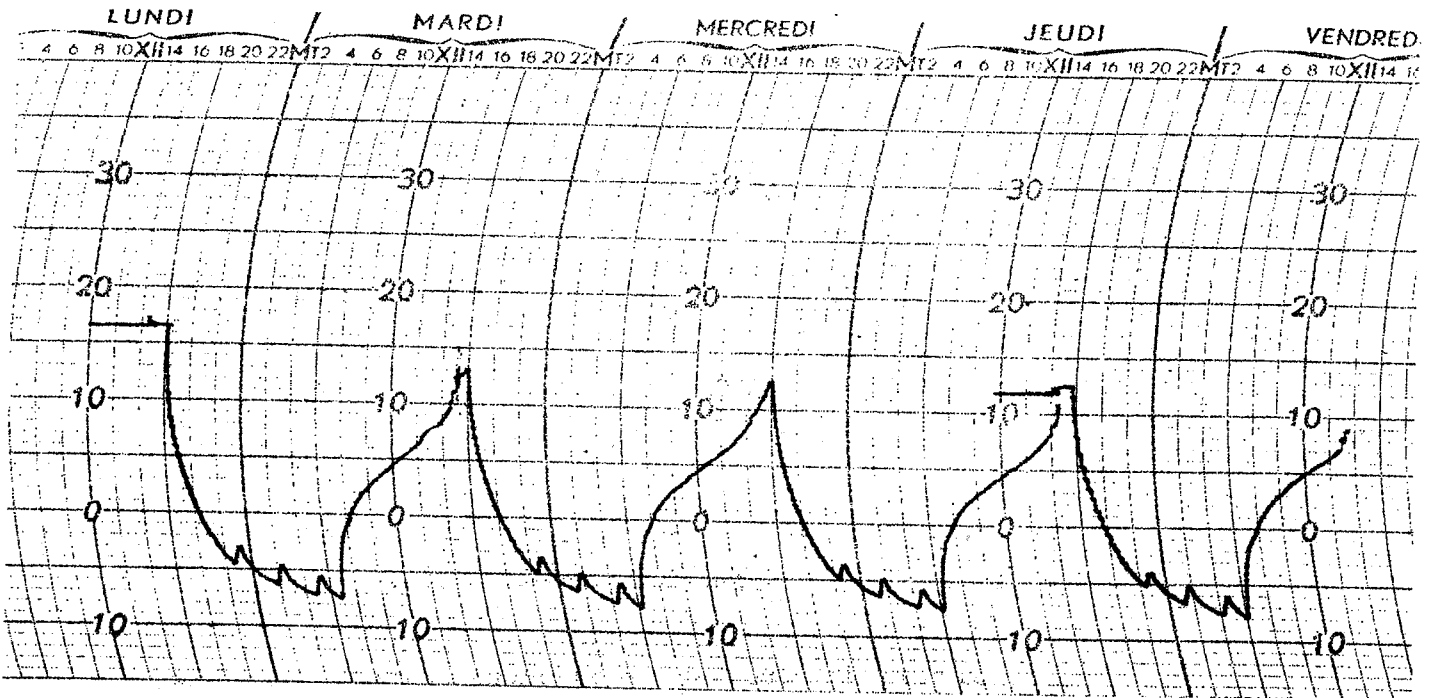
Expériences de gélifraction expérimentale.

Protocoles de gel :

- 1 - gel doux de type islandais,
- 2 - gel intense de type continental sibérien.



①



②

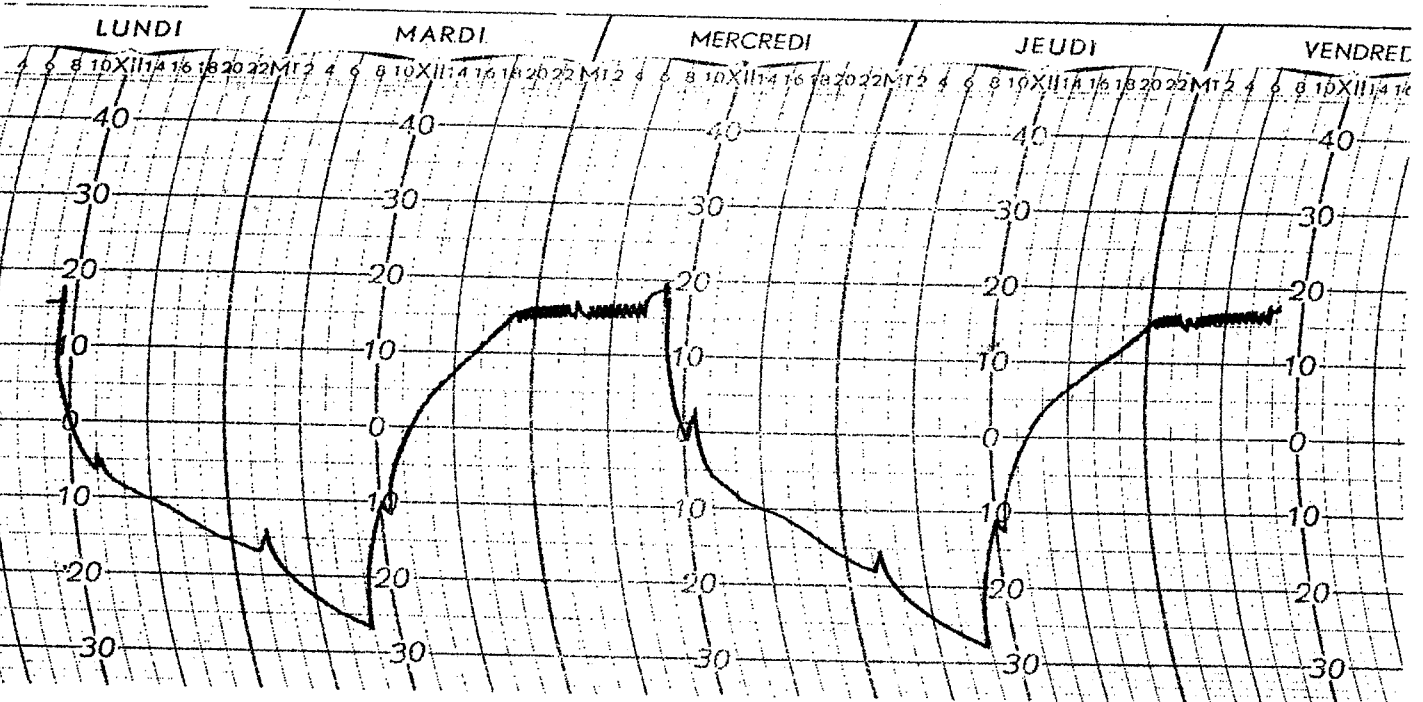


PLANCHE 11

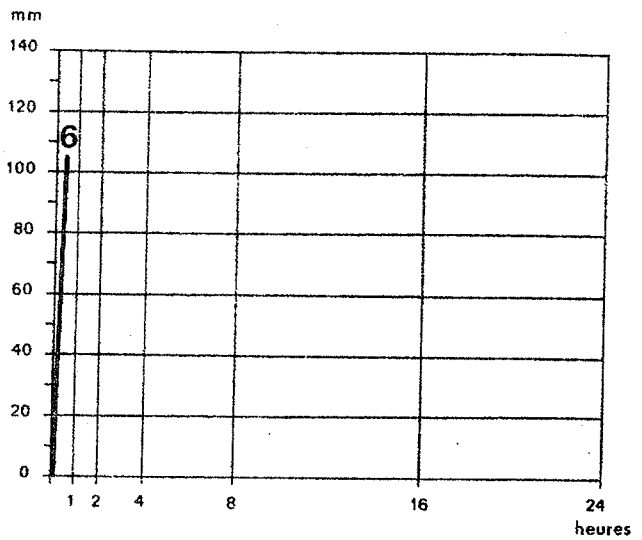
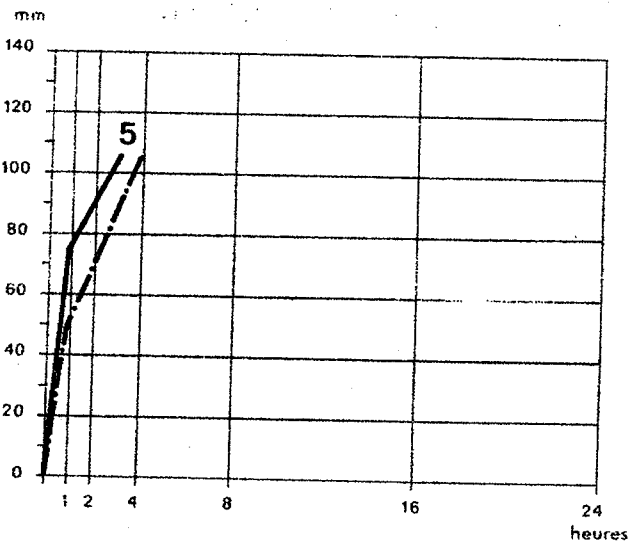
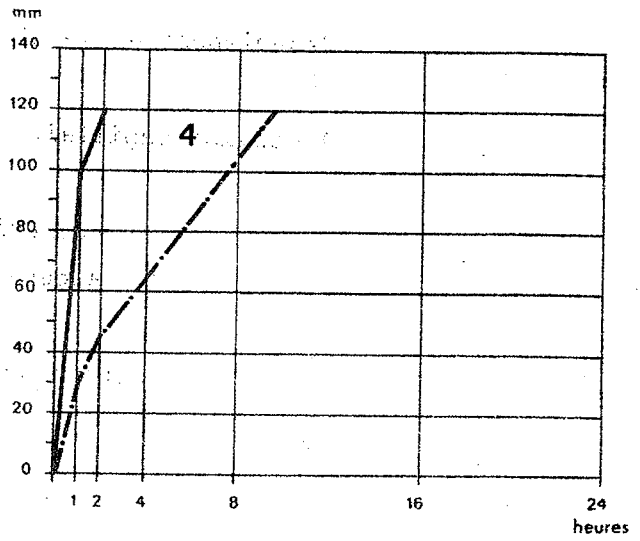
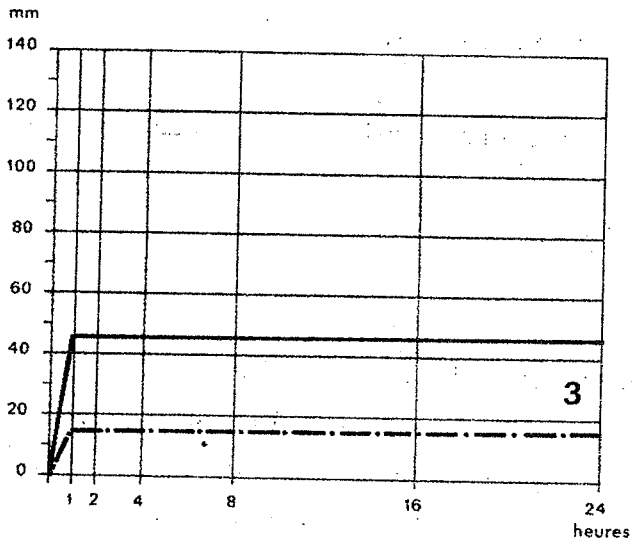
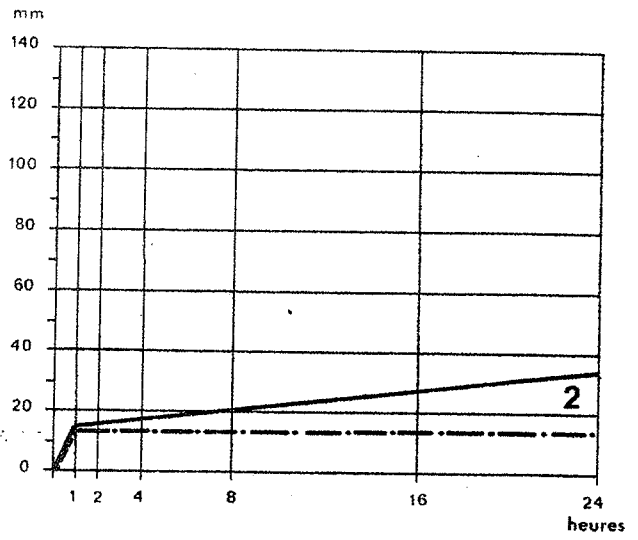
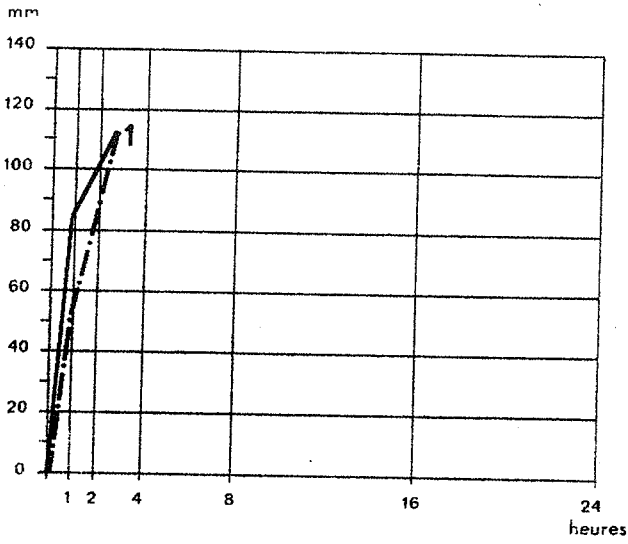
Expériences de gélifraction expérimentale.

Ascension capillaire des échantillons soumis au gel doux :

A - Ascension maximum.

B - Ascension minimum.

Hauteur des blocs : échantillon 1, 11,5 cm.  
échantillon 2, 10,0 cm.  
échantillon 3, 12,0 cm.  
échantillon 4, 12,0 cm.  
échantillon 5, 10,5 cm.  
échantillon 6, 10,5 cm.



— A  
- - - B

PLANCHE 12

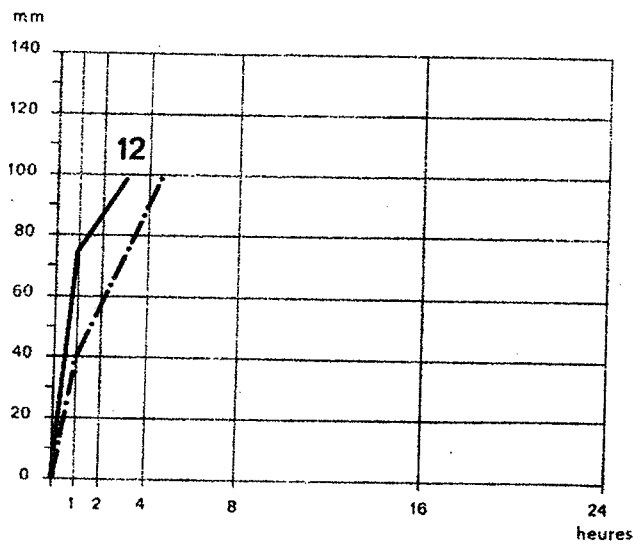
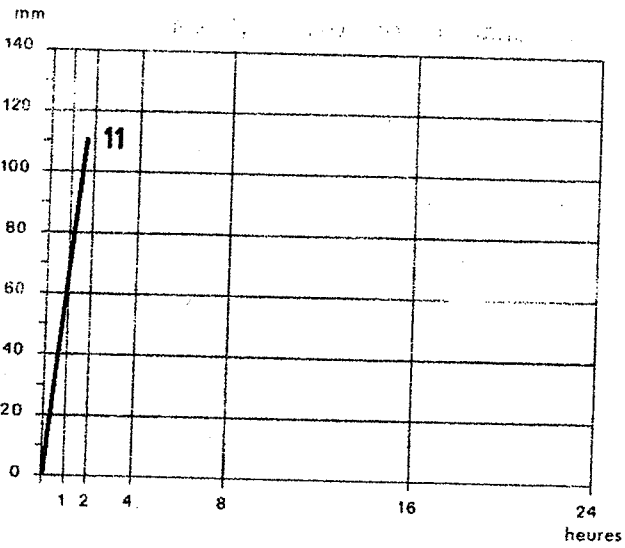
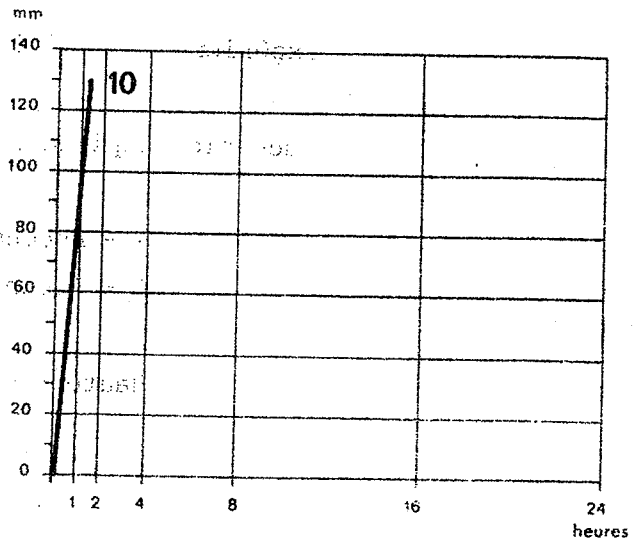
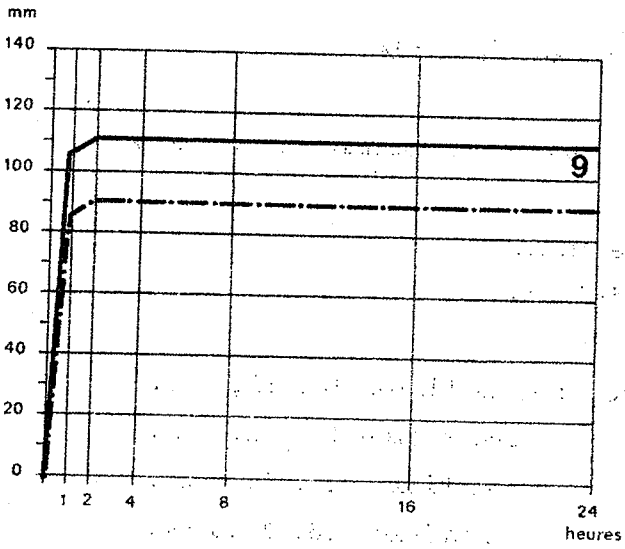
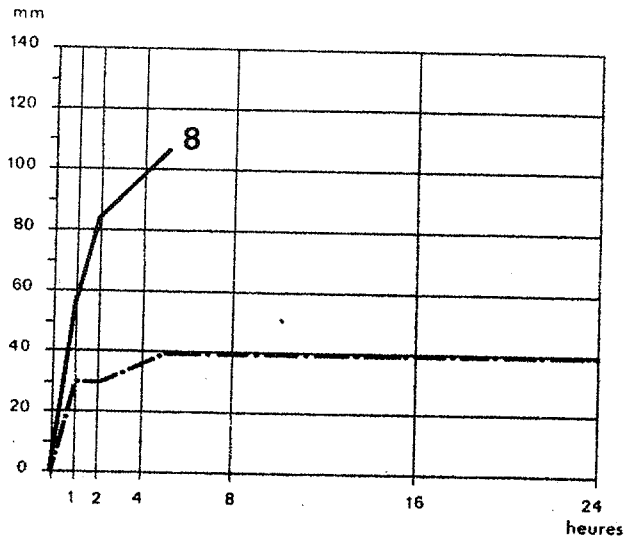
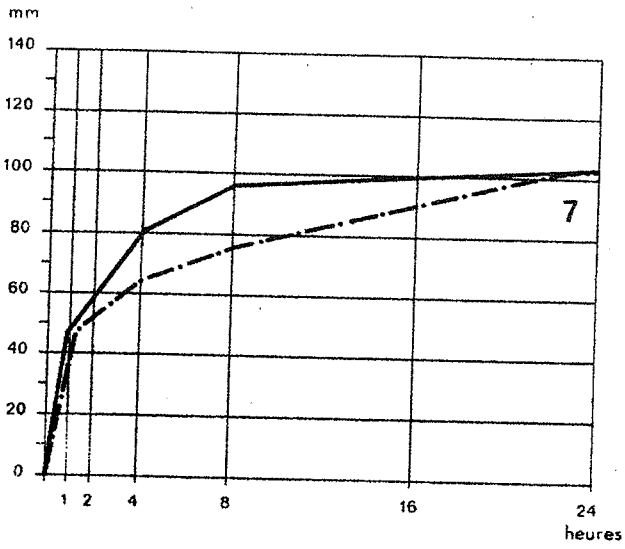
Expériences de gélifraction expérimentale.

Ascension capillaire des échantillons soumis au gel doux :

A - Ascension maximum.

B - Ascension minimum.

Hauteur des blocs :	échantillon	7, 10,5 cm.
	échantillon	8, 10,5 cm.
	échantillon	9, 12,5 cm.
	échantillon	10, 13,0 cm.
	échantillon	11, 11,0 cm.
	échantillon	12, 10,0 cm.



— A  
 - - - B

PLANCHE 13

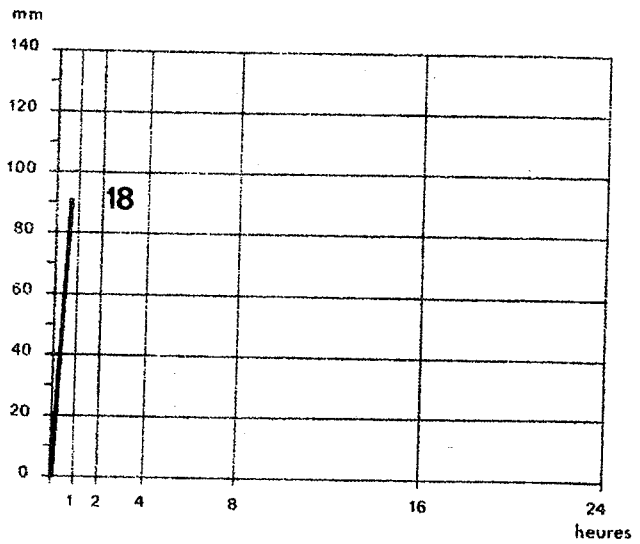
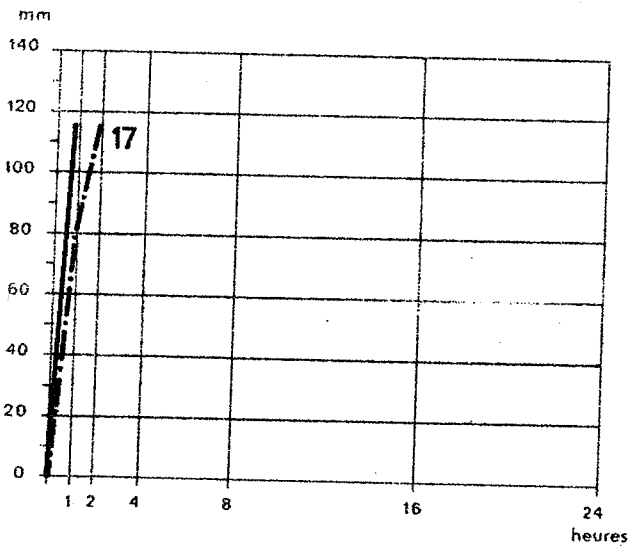
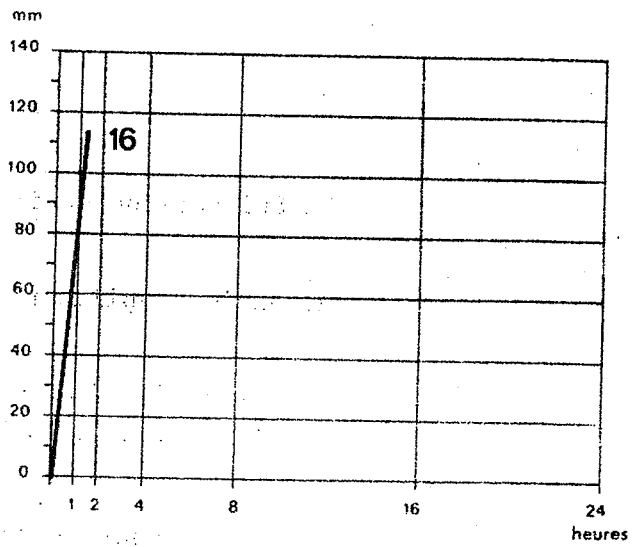
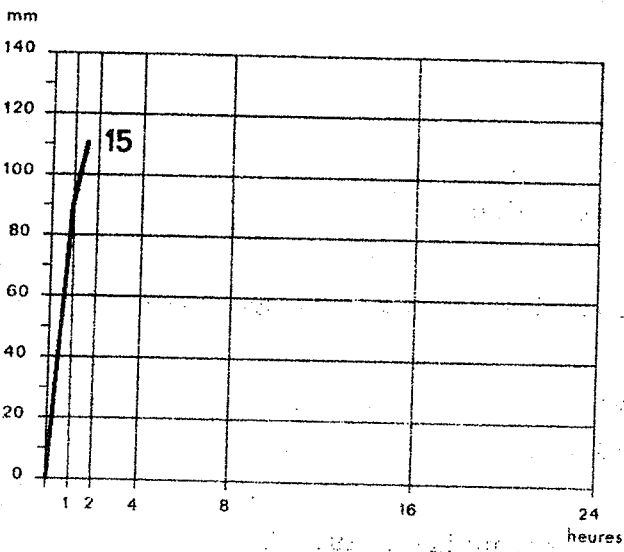
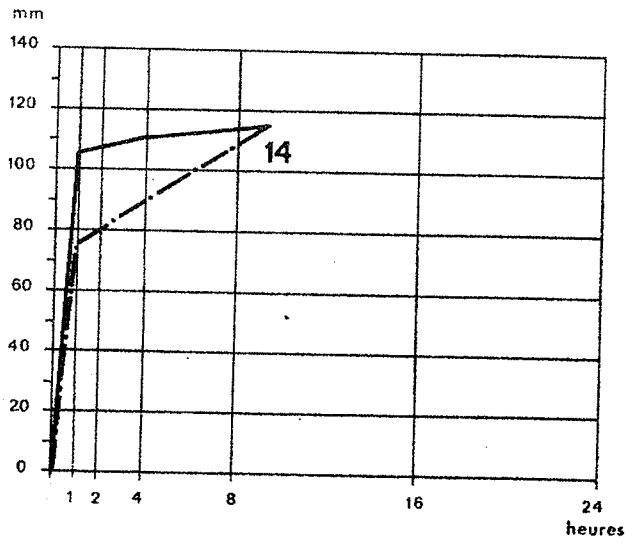
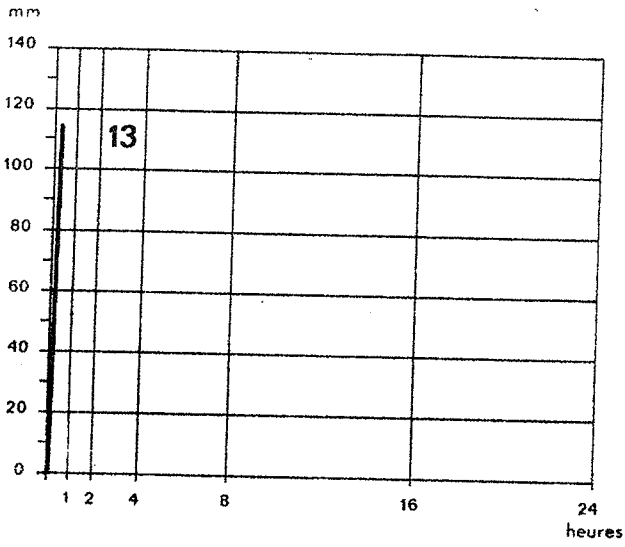
Expériences de gélifraction expérimentale.

Ascension capillaire des échantillons soumis au gel doux :

A - Ascension maximum.

B - Ascension minimum.

Hauteur des blocs : échantillon 13, 11,5 cm.  
échantillon 14, 11,5 cm.  
échantillon 15, 11,0 cm.  
échantillon 16, 11,5 cm.  
échantillon 17, 11,5 cm.  
échantillon 18, 9,0 cm.



— A  
- · - B

PLANCHE 14

Expériences de gélifraction expérimentale.

Ascension capillaire des échantillons soumis au gel doux :

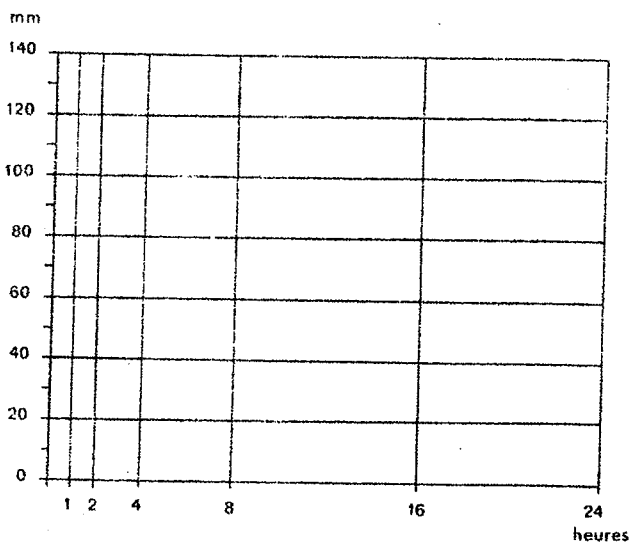
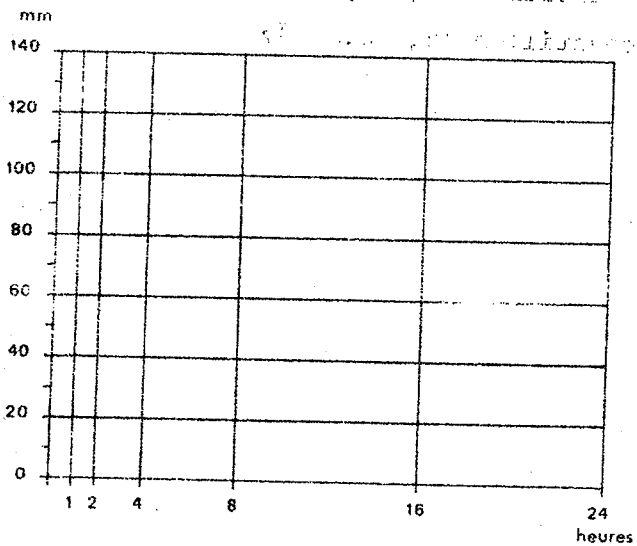
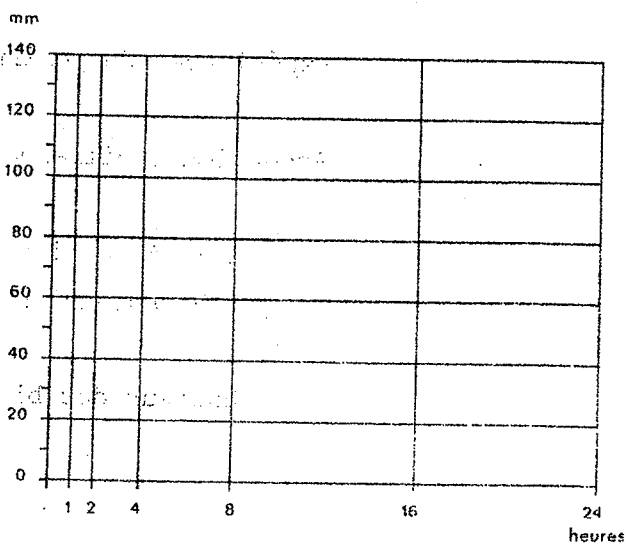
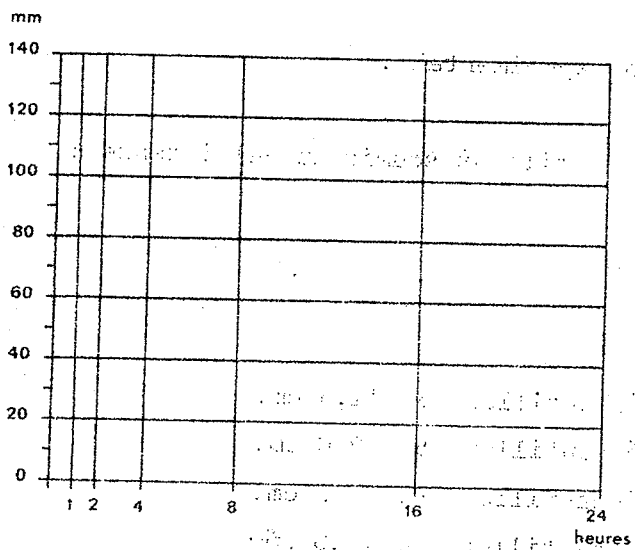
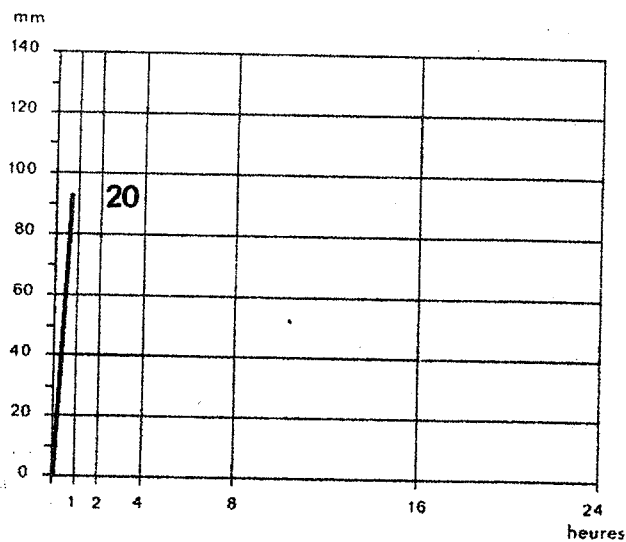
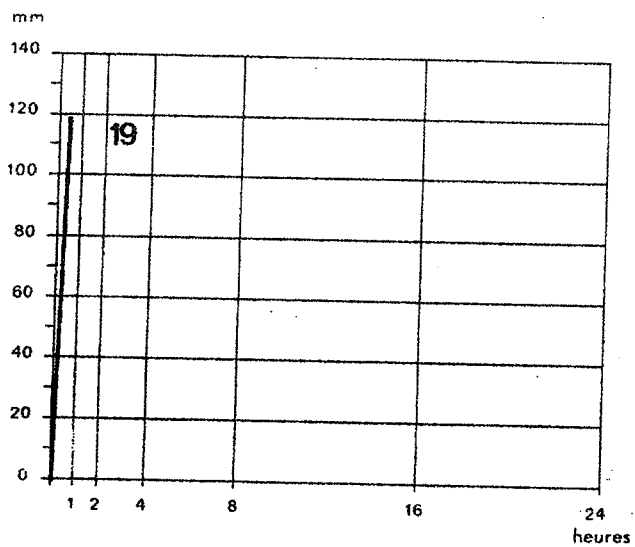
A - Ascension maximum.

B - Ascension minimum.

Hauteur des blocs : échantillon 19, 12 cm.

échantillon 20, 9, 5 cm.





— A  
- - - B

PLANCHE 15

Expériences de gélifraction expérimentale.

Ascension capillaire des échantillons soumis au gel intense :

A - Ascension maximum.

B - Ascension minimum.

Hauteur des blocs : échantillon 3, 11,5 cm.

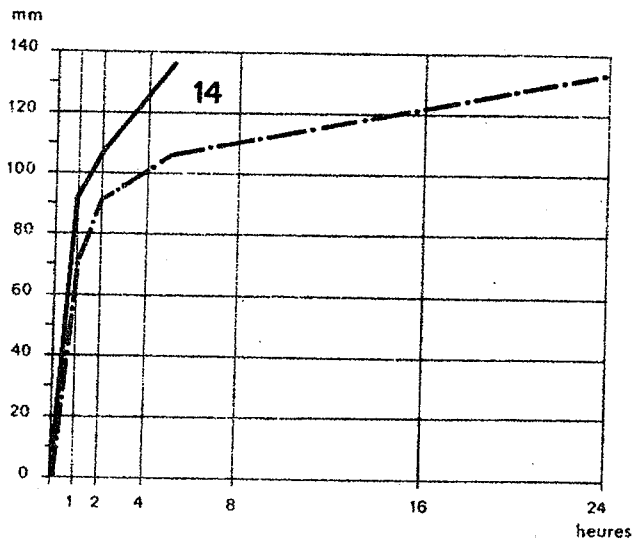
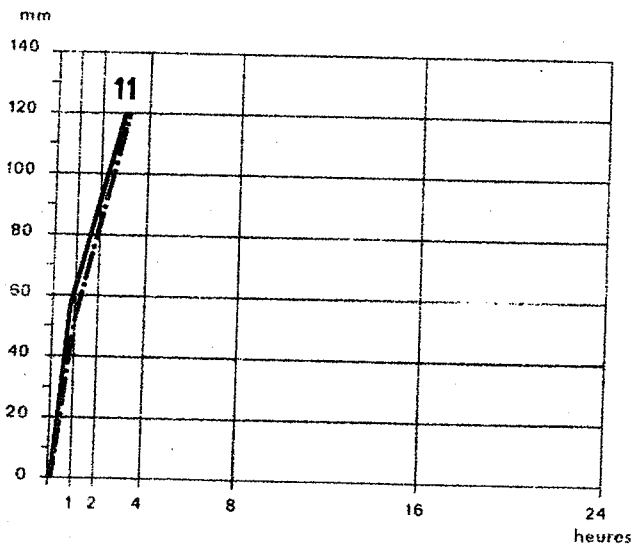
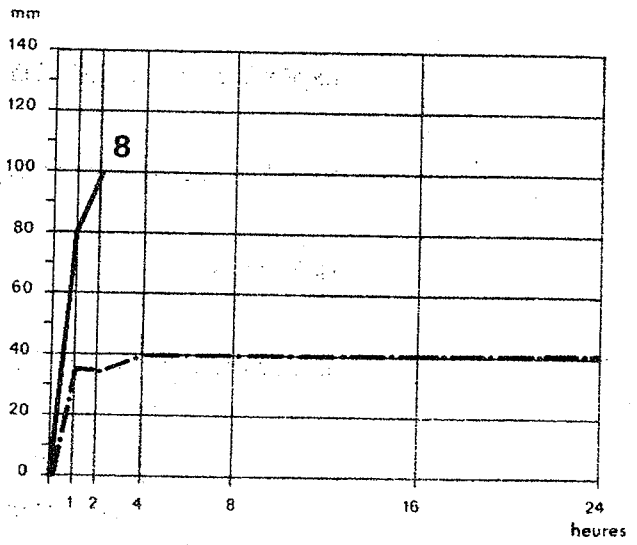
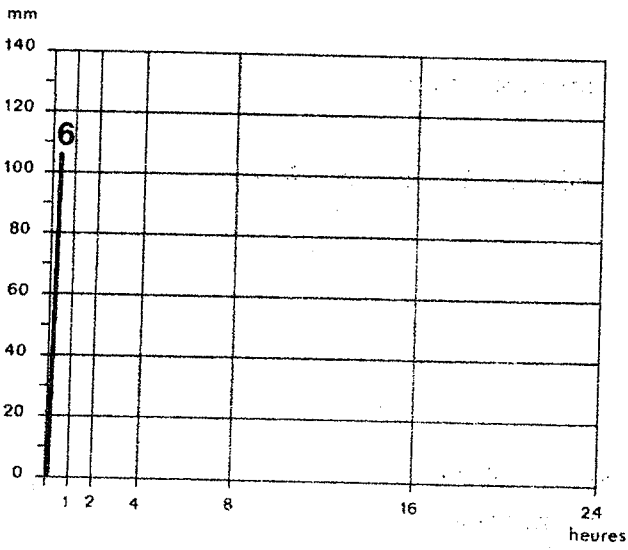
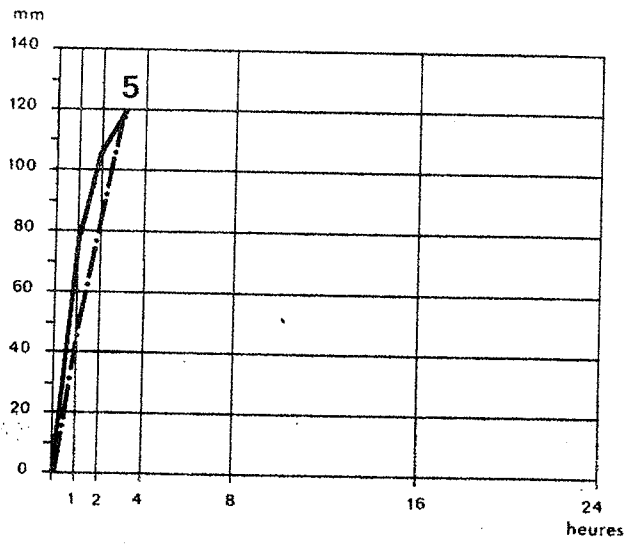
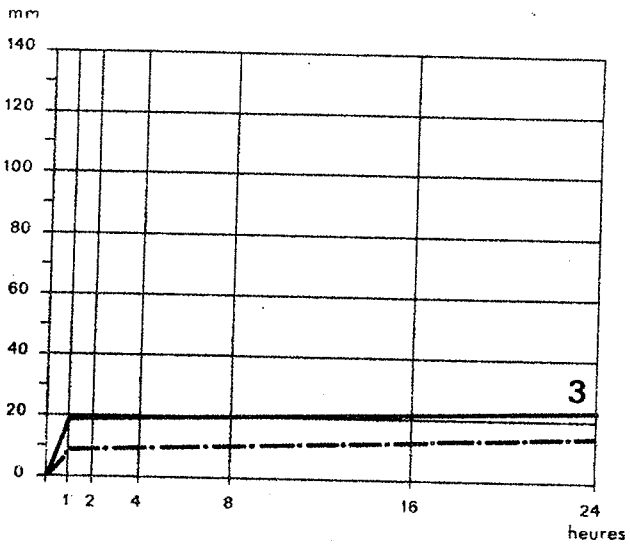
échantillon 5, 12,0 cm.

échantillon 6, 10,5 cm.

échantillon 8, 10,0 cm.

échantillon 11, 12,0 cm.

échantillon 14, 13,5 cm.



— A  
- · - · B

PLANCHE 16

Expériences de gélifraction expérimentale.

Courbes granulométriques des débris inférieurs à 2 mm.

Gel doux.

Echantillons 6 et 8.

a - après 10 alternances.

b - après 30 alternances.

c - après 89 alternances.

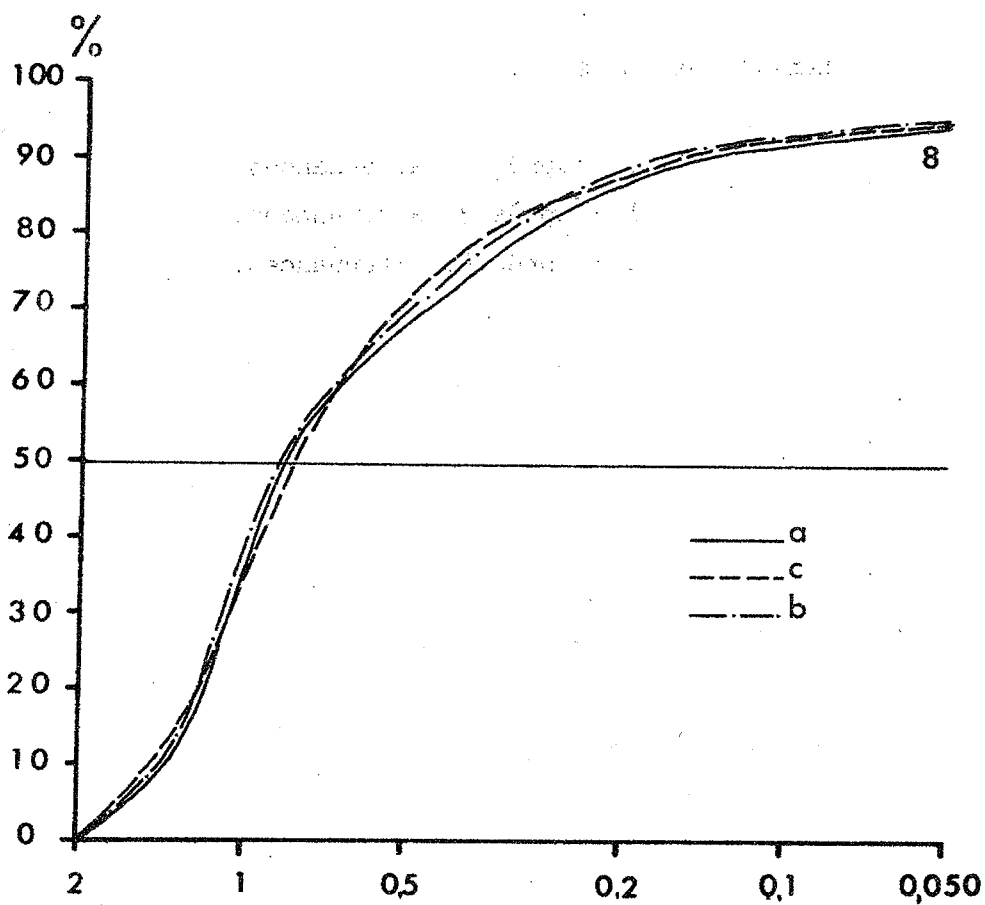
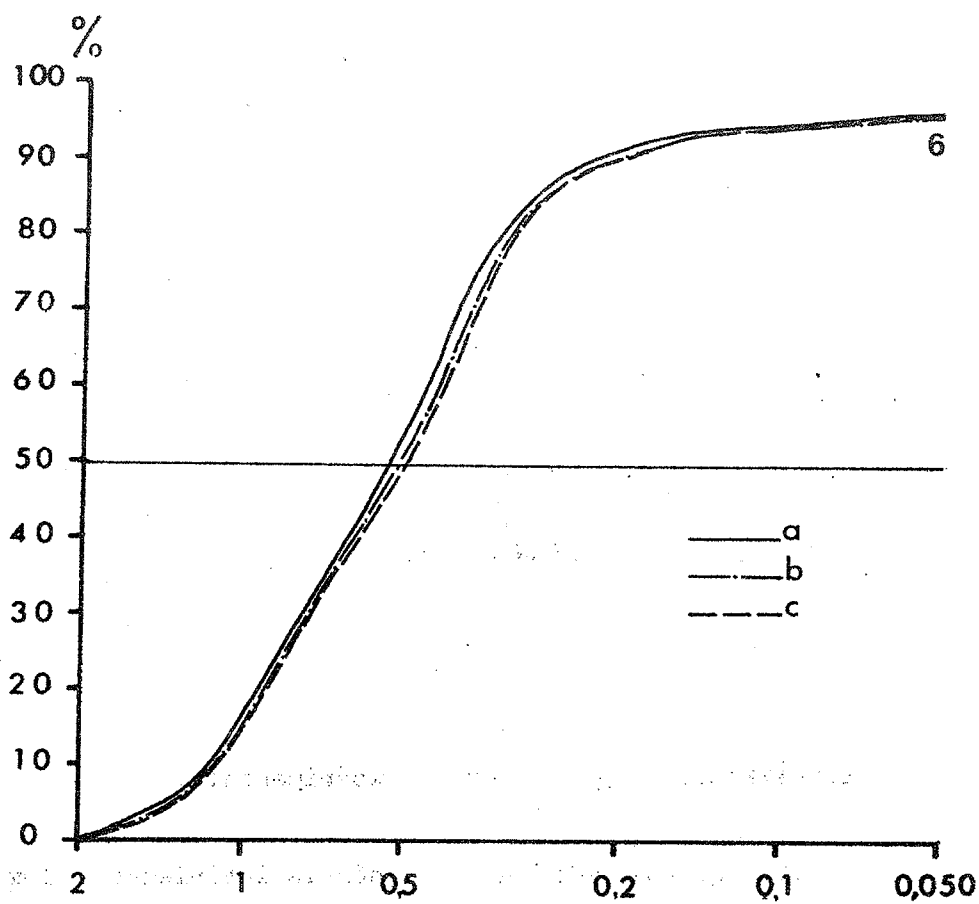


PLANCHE 17

Expériences de gélifraction expérimentale.

Courbes granulométriques des débris inférieurs à 2 mm.

Gel doux.

Echantillons 10 et 15.

a - après 10 alternances.

b - après 30 alternances.

c - après 89 alternances.

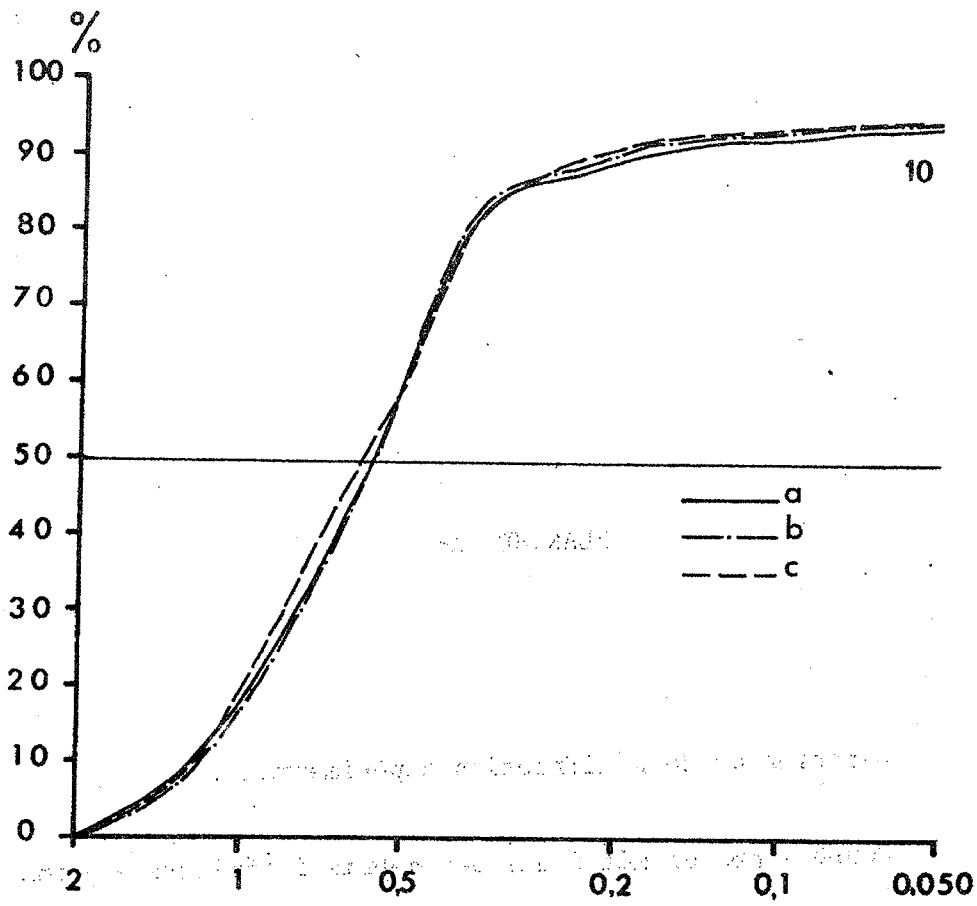


PLANCHE 18

Expériences de gélifraction expérimentale.

Courbes granulométriques des débris inférieurs à 2 mm.

Gel doux.

Echantillon 17.

a - après 10 alternances.

b - après 30 alternances.

c - après 89 alternances.



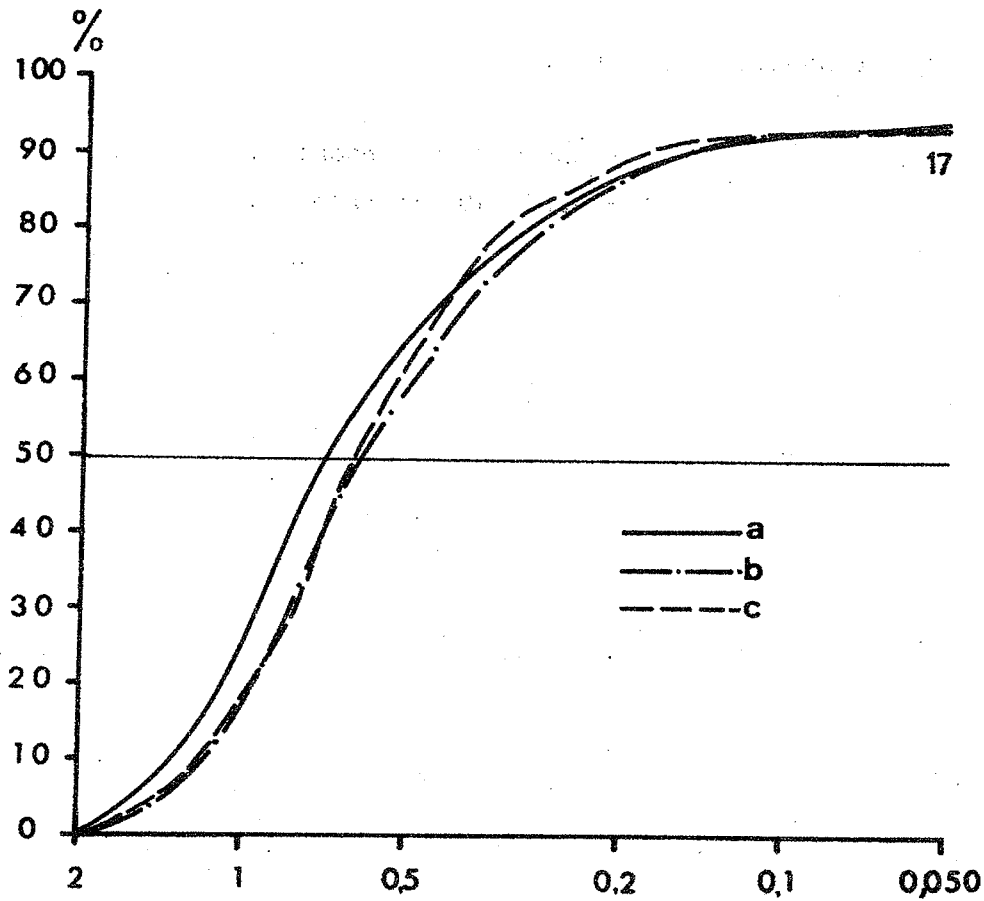
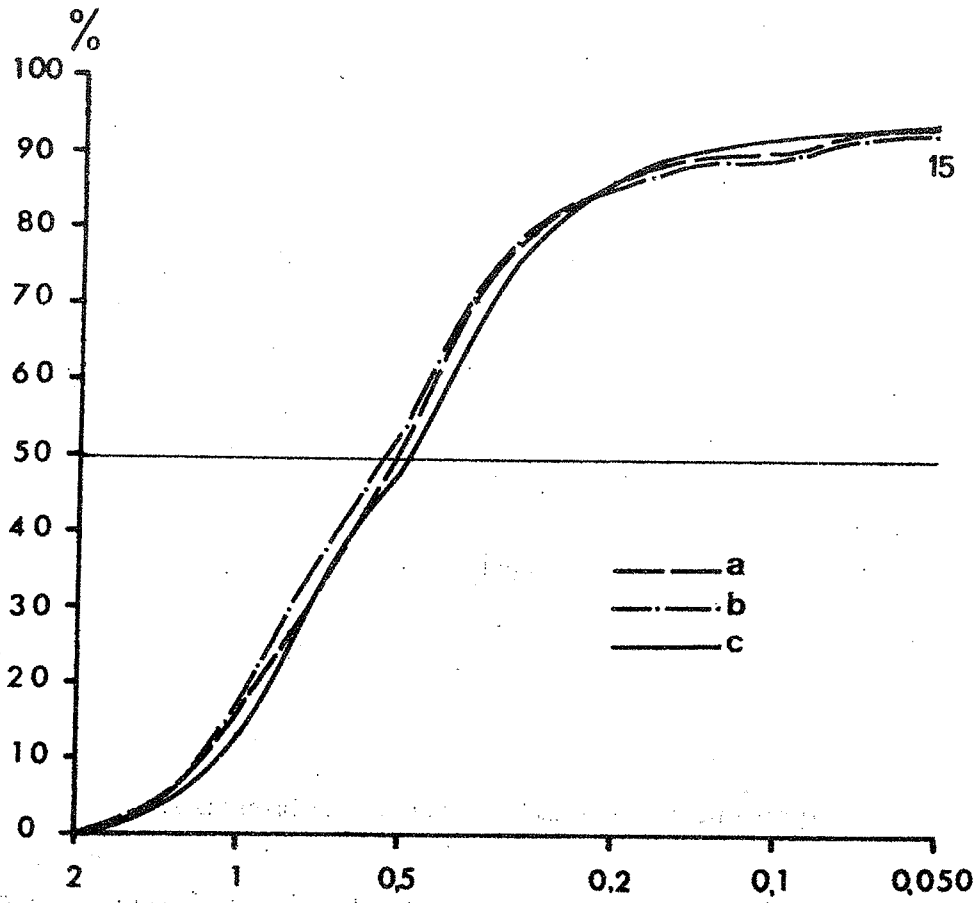


PLANCHE 19

Expériences de gélifraction expérimentale.

Courbes granulométriques des débris inférieurs à 2 mm.

Gel intense.

Echantillons 6 et 8.

a - après 20 alternances.

b - après 49 alternances.

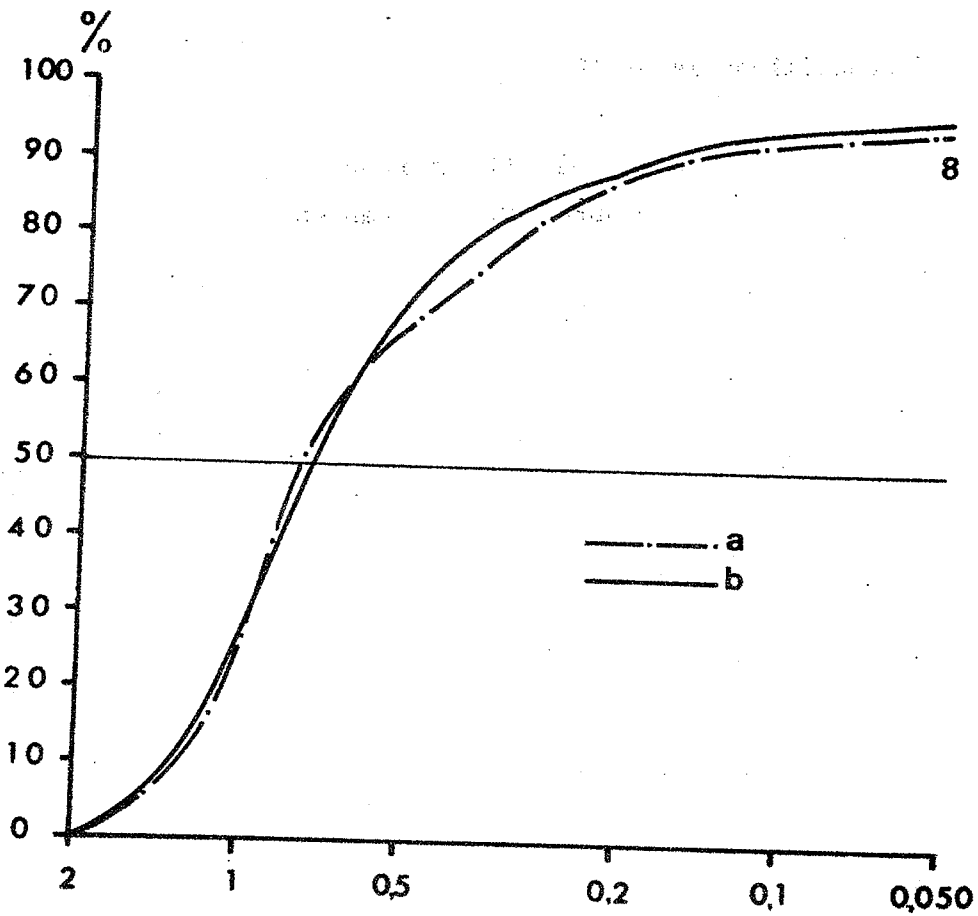
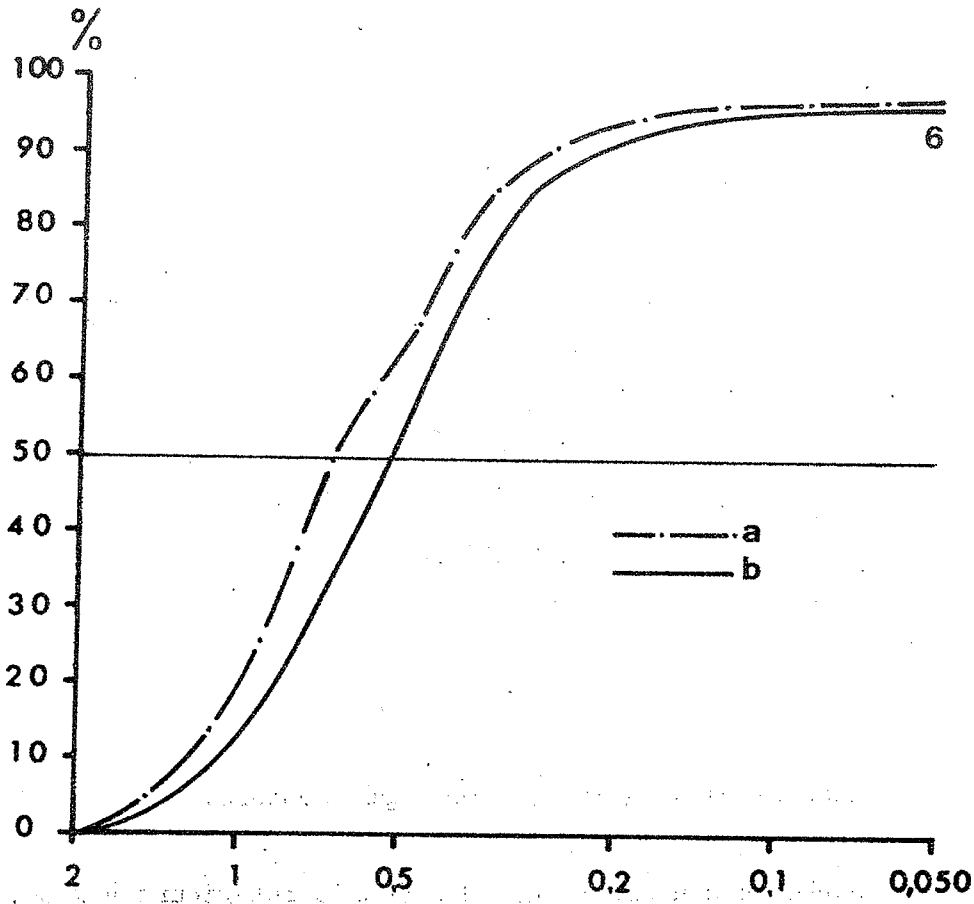


PLANCHE 20

Expériences de gélifraction expérimentale.

Courbes granulométriques des débris inférieurs à 2 mm.

Gel intense.

Echantillons 14 et 18.

a - après 20 alternances.

b - après 49 alternances.

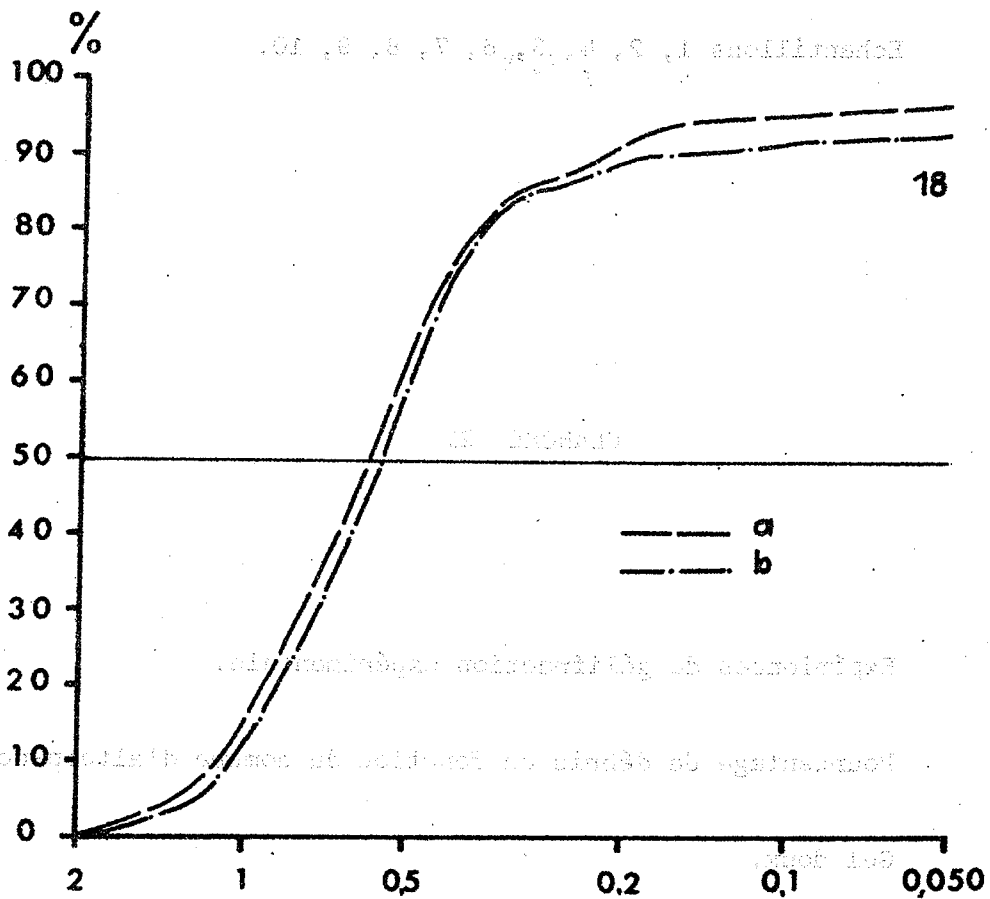
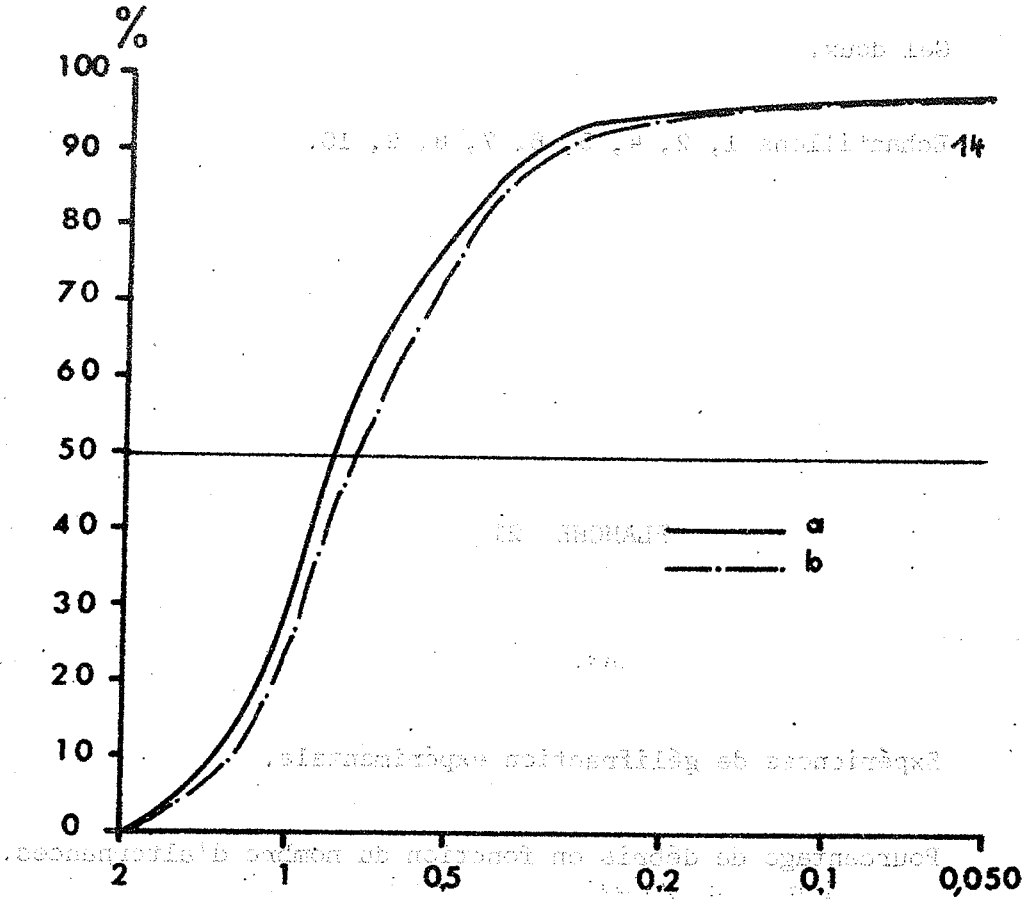


PLANCHE 21

Expériences de gélifraction expérimentale.

Pourcentage de débris en fonction du nombre d'alternances.

Gel doux.

Echantillons 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

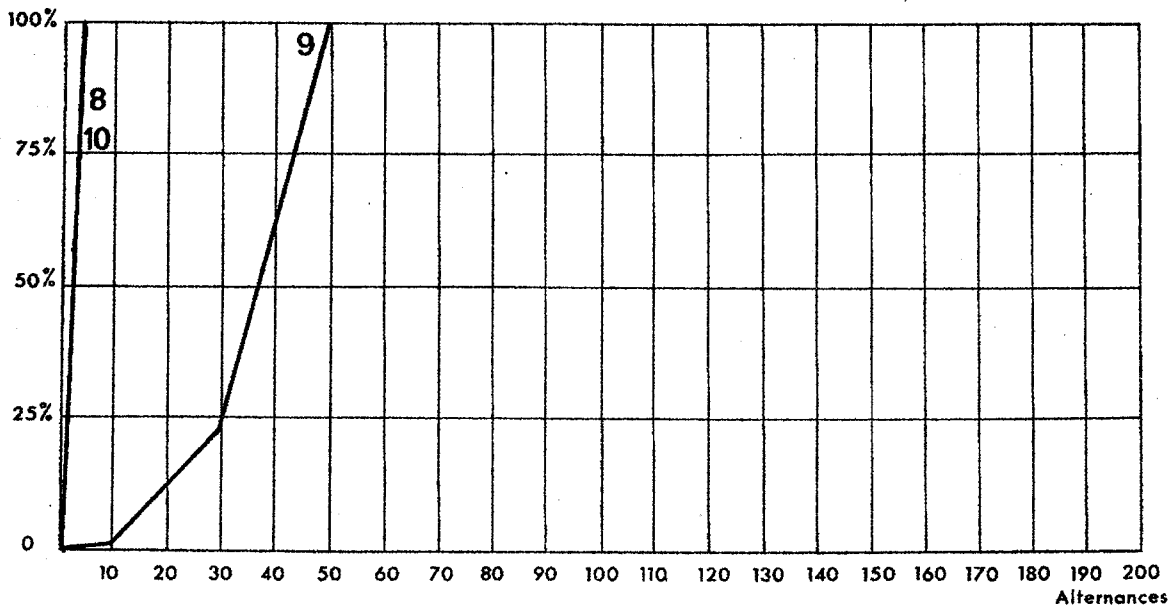
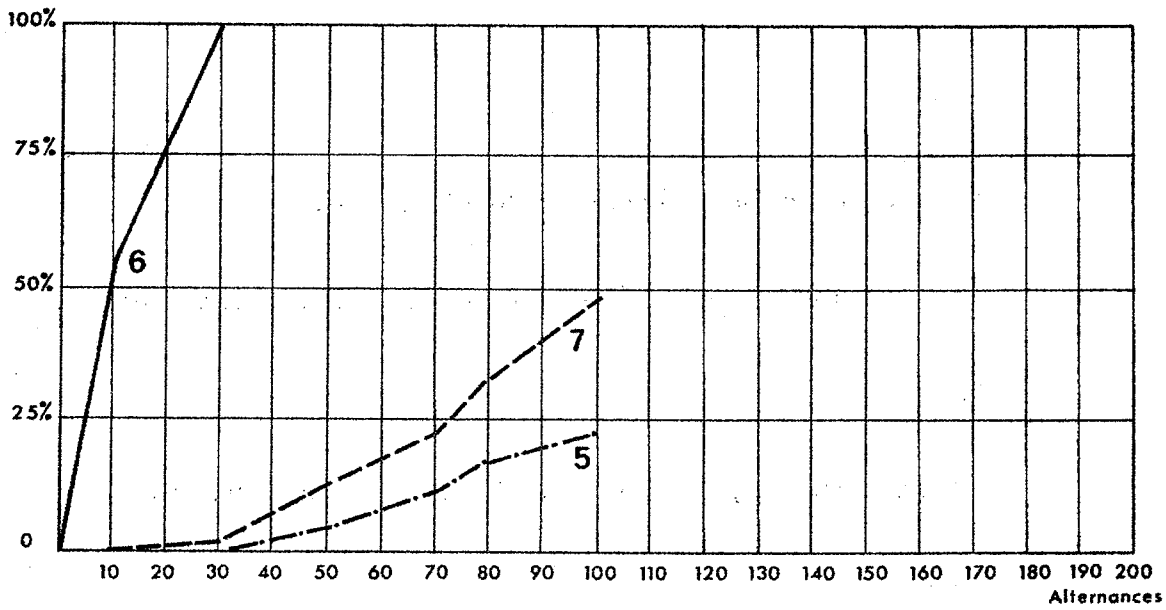
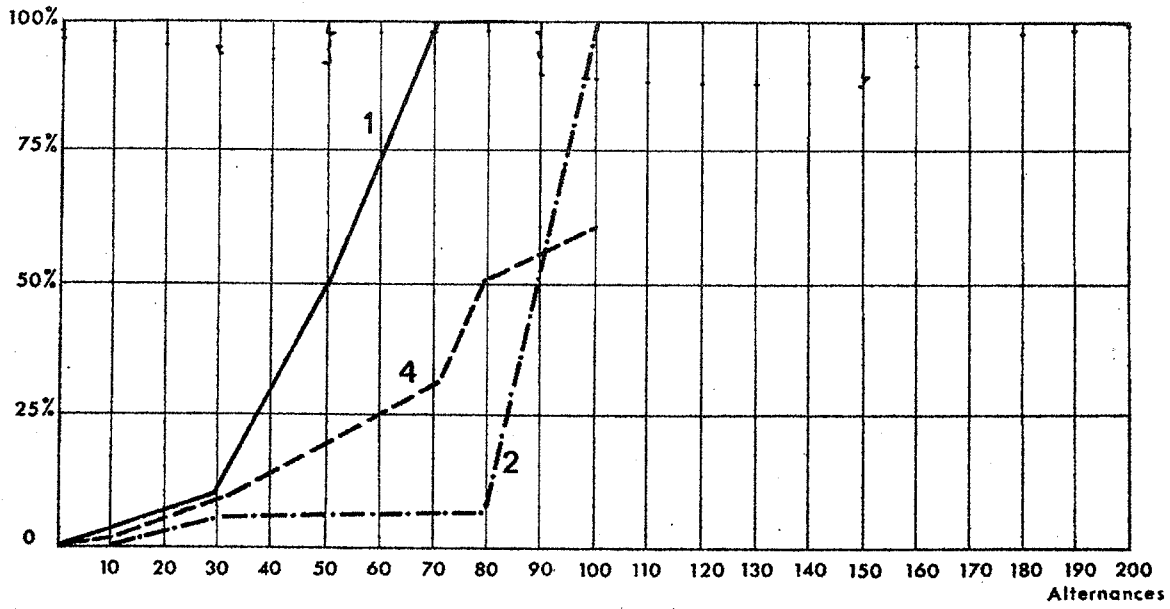


PLANCHE 22

Expériences de géelifraction expérimentale.

Pourcentage de débris en fonction du nombre d'alternances.

Gel doux.

Echantillons 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20.



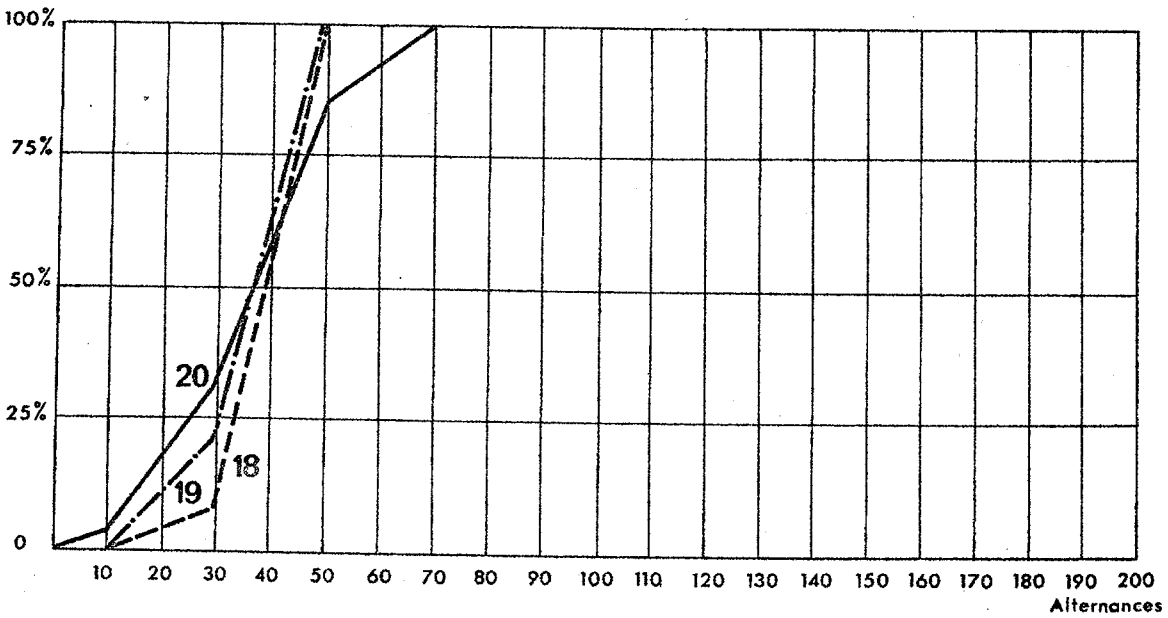
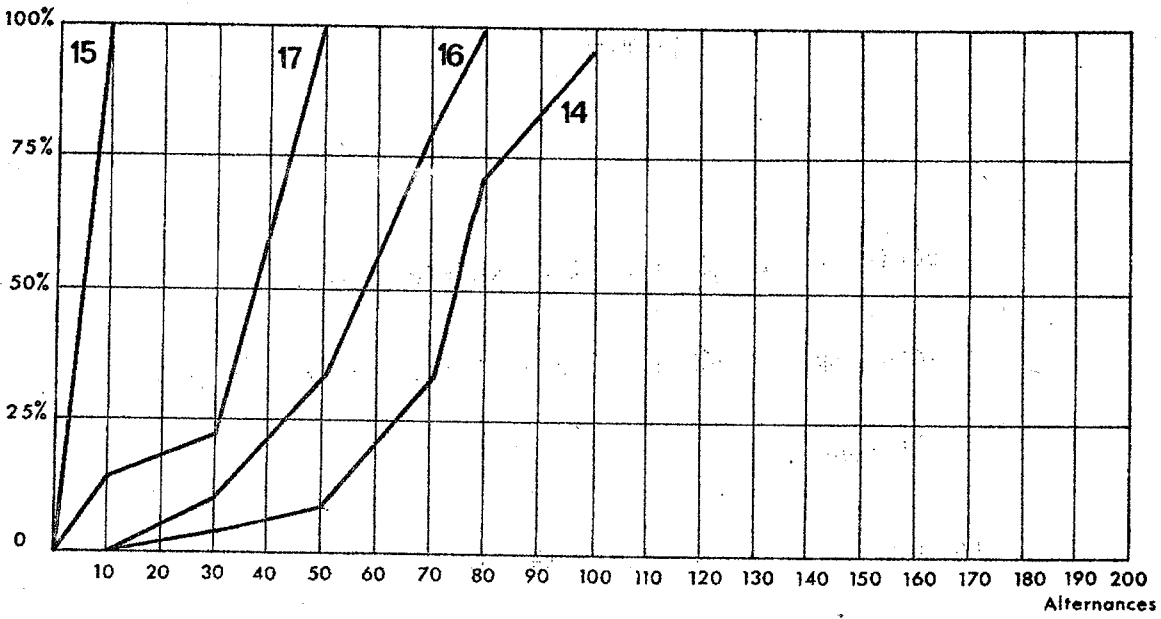
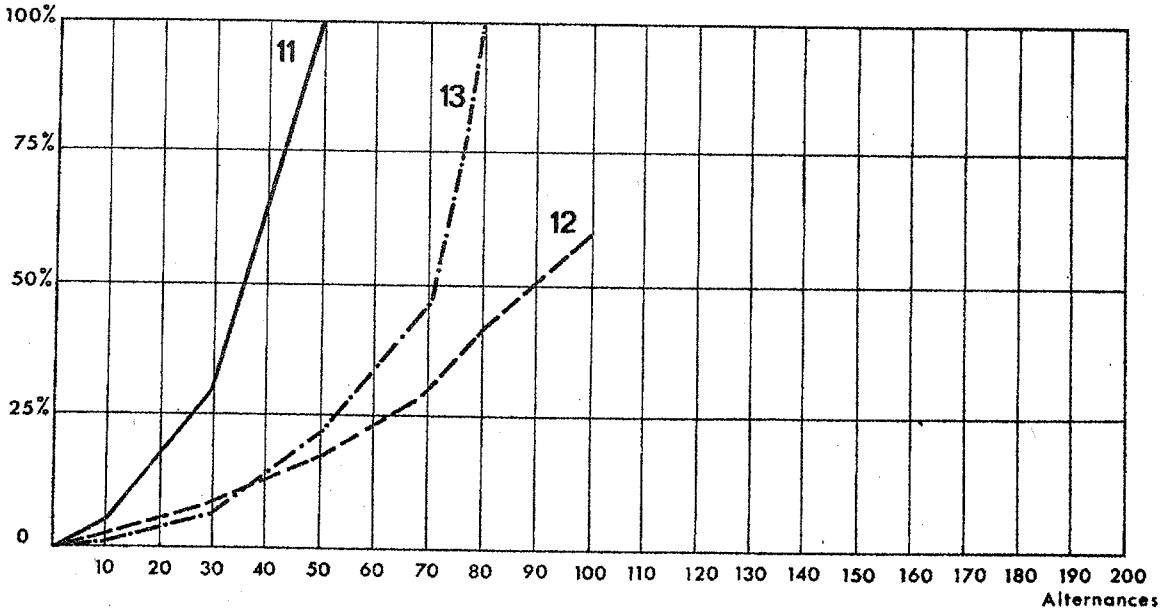


PLANCHE 23

Expériences de gélifraction expérimentale.

Pourcentage de débris en fonction du nombre d'alternances.

Gel intense.

Echantillons 5, 6, 8, 11, 14, 18.

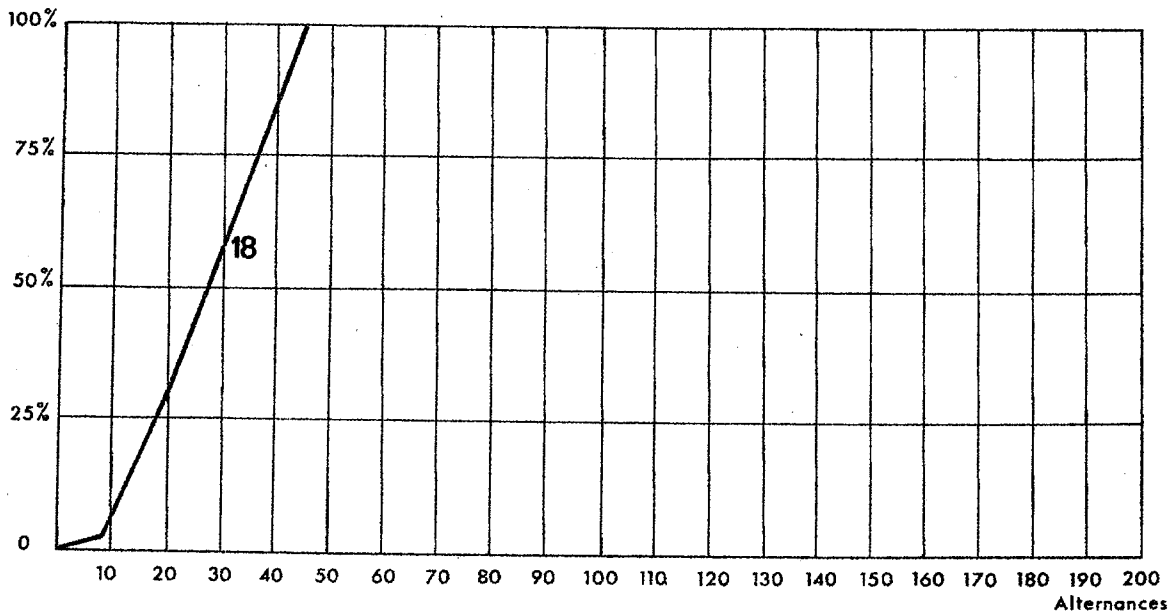
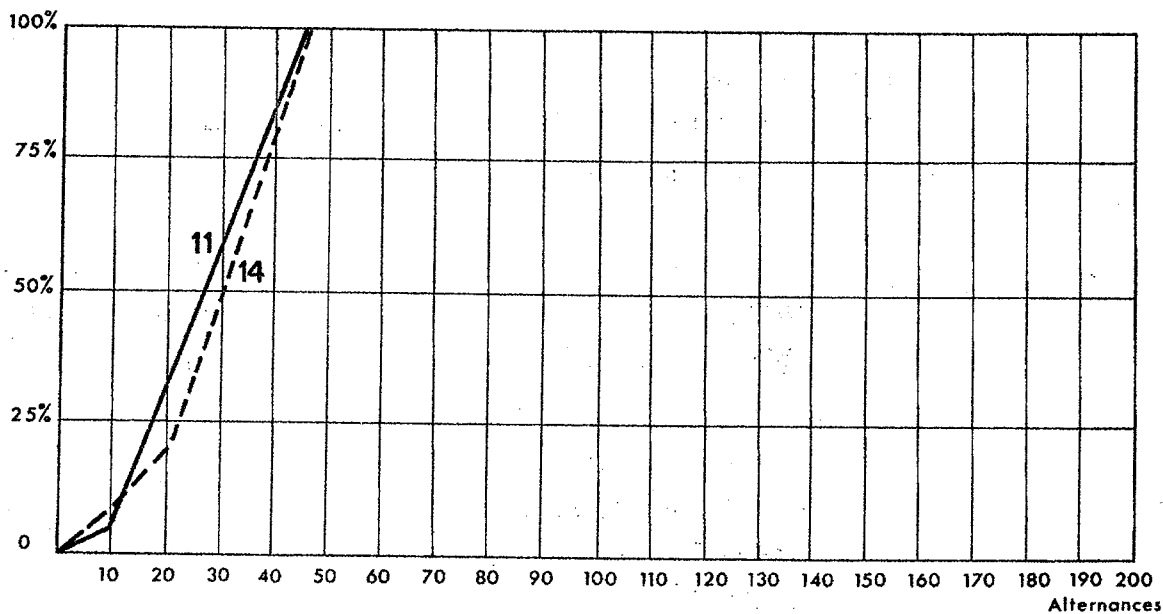
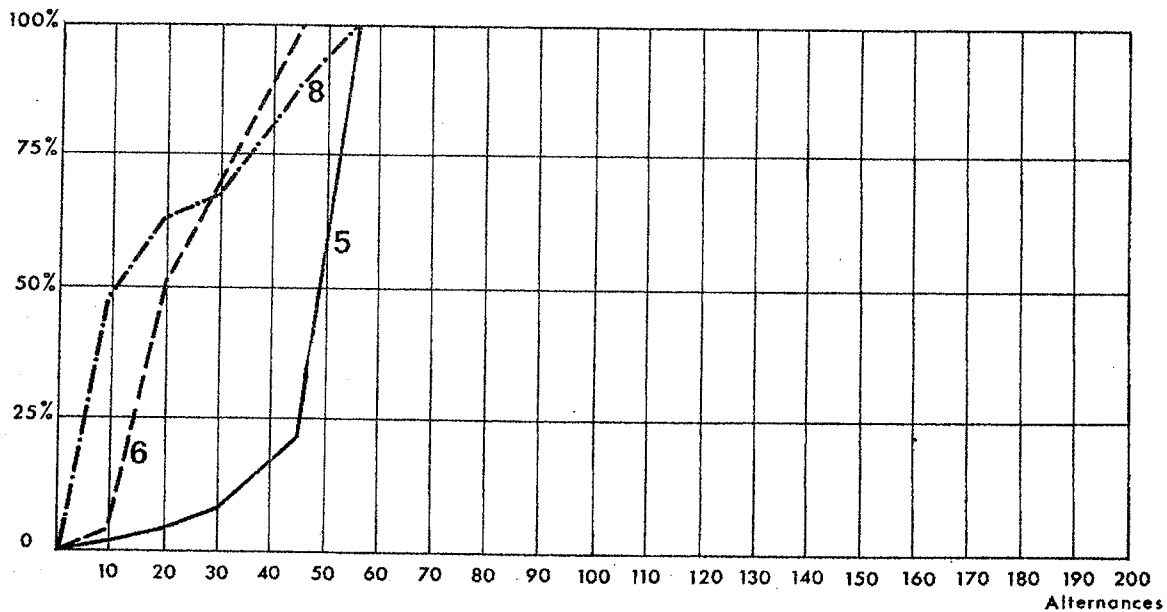


PLANCHE 24

Gélifraction expérimentale.

Pourcentage de débris en fonction du nombre d'alternances.

Les divers faciès : (classification provisoire).

- 1 - Libération rapide d'un grand pourcentage de débris.
- 2 - Libération lente d'un pourcentage moyen de débris.
- 3 - Libération rapide, puis plus lente d'un grand pourcentage de débris.
- 4 - Libération lente, puis très rapide d'un grand pourcentage de débris.
- 5 - Libération assez rapide d'un grand pourcentage de débris.

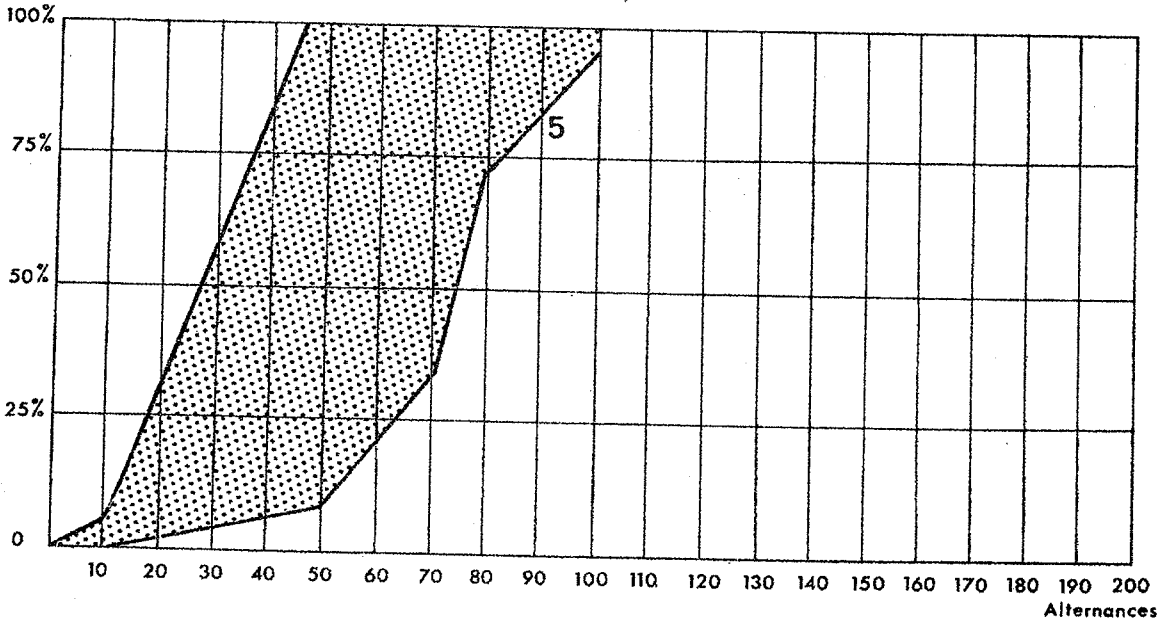
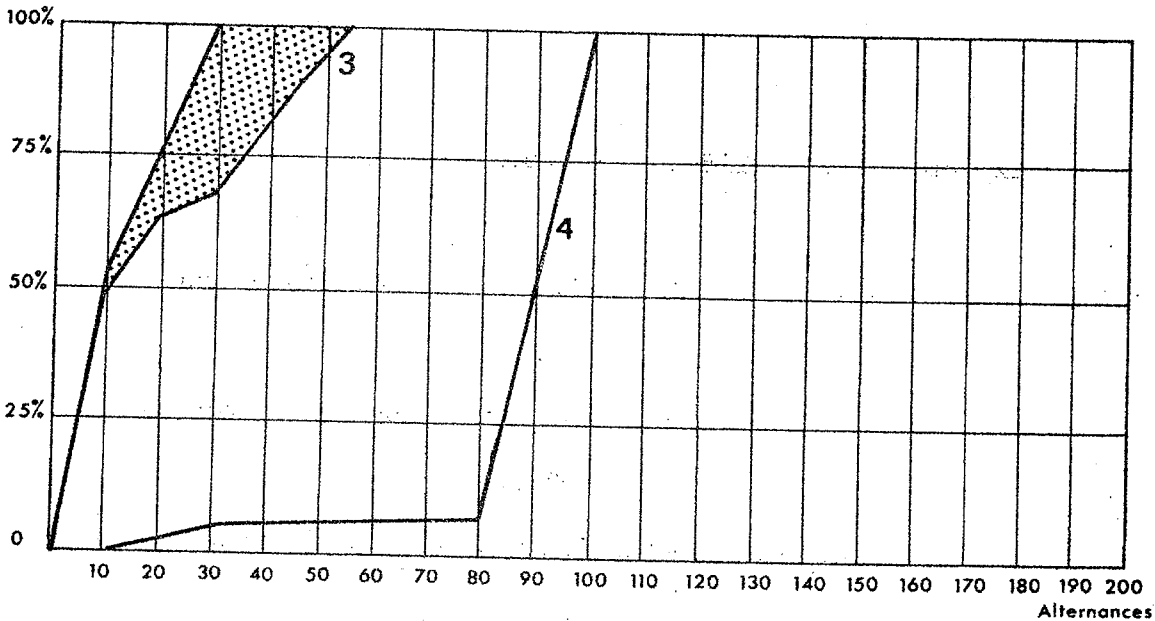
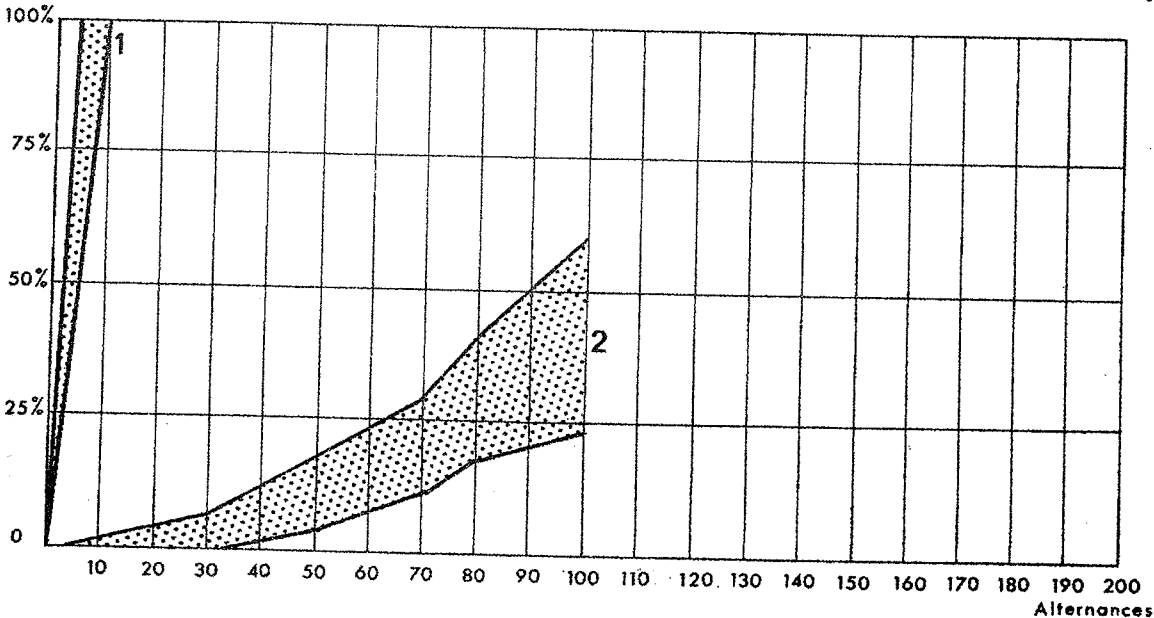


PLANCHE 24a

Expériences de gélifraction expérimentale.

- en haut : échantillon 15 après 10 alternances  
à  $-10^{\circ}$  c.
- au milieu : échantillon 6 après 10 alternances  
à  $-10^{\circ}$  c.
- en bas : échantillon 8 après 9 alternances  
à  $-30^{\circ}$  C.

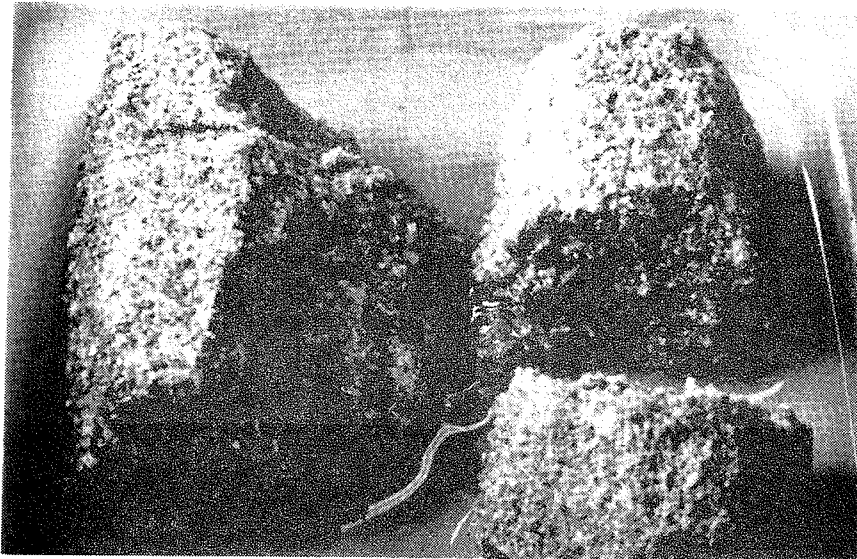
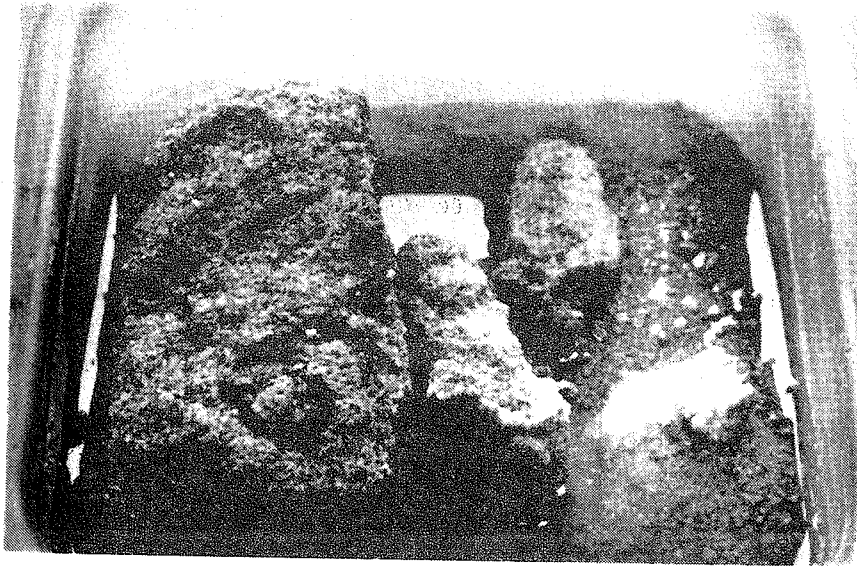
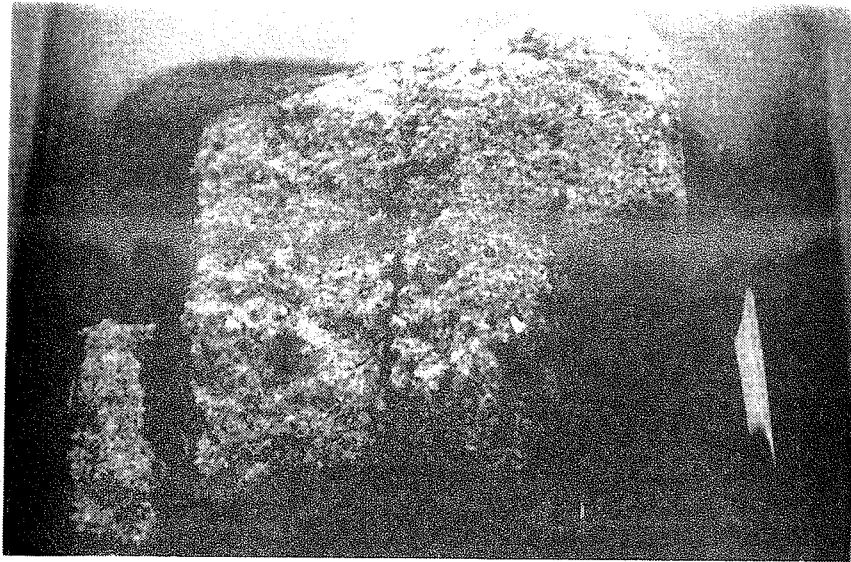


PLANCHE 25

Gisement de la *Grotte du Loup*, commune de Cosnac (Corrèze).

Plan des fouilles :

- 1 - Surface fouillée.
- 2 - Emplacement des coupes étudiées.
- 3 - Tracé de l'aplomb de la voûte.
- 4 - Ancienne carrière.



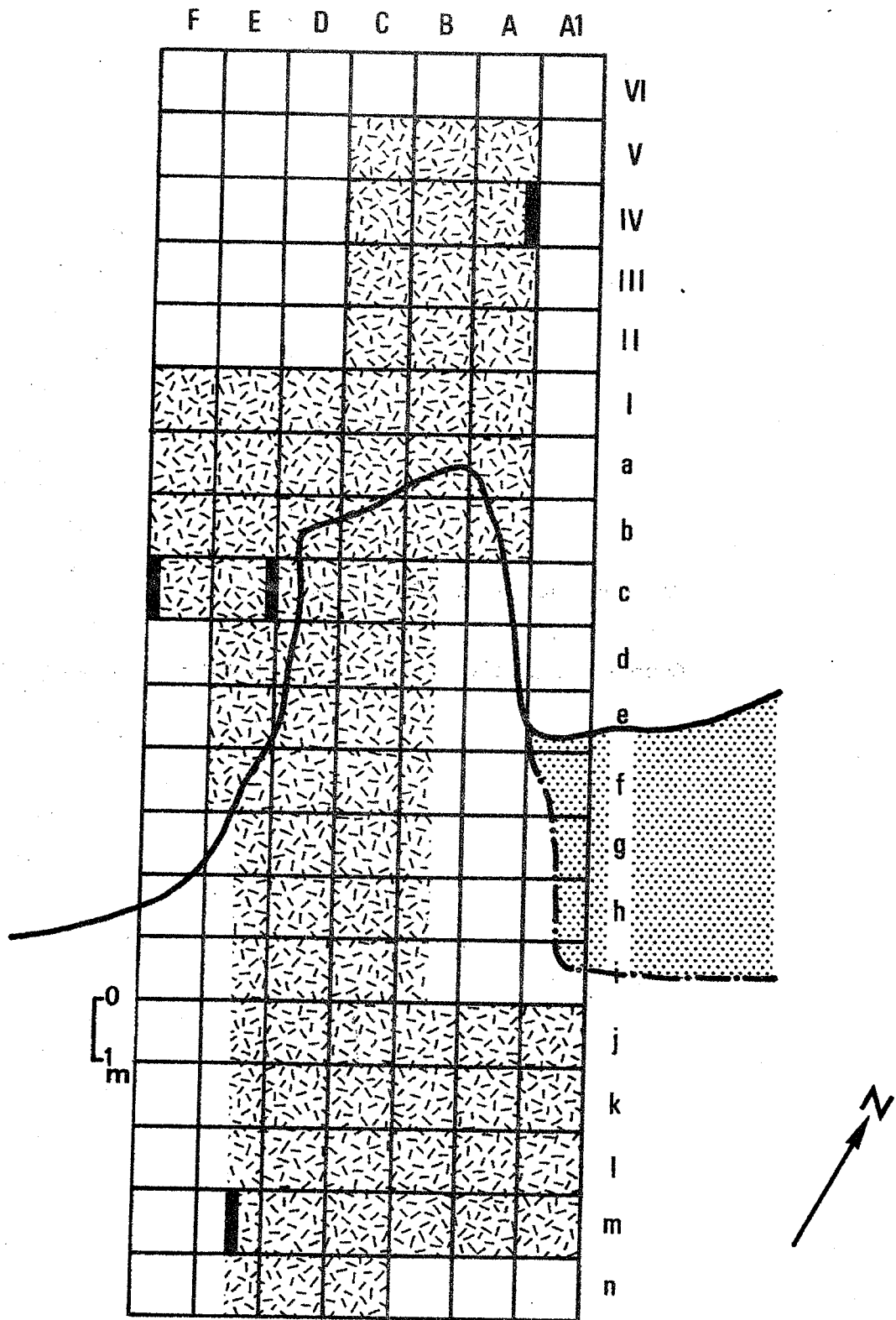


PLANCHE 26

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Courbe cumulative de la fraction fine de la roche-mère.

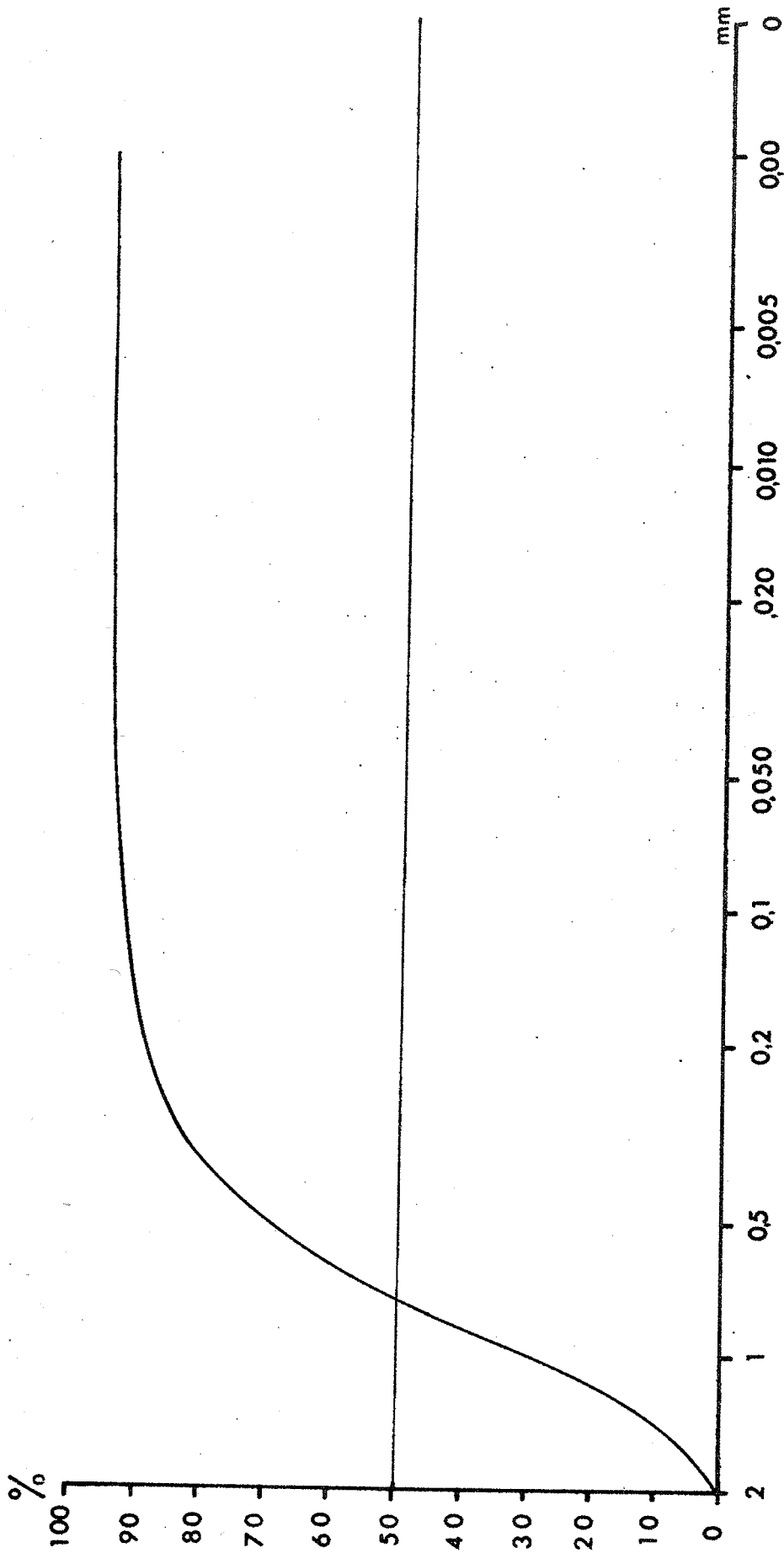


PLANCHE 27

Gisement de la *Grotte du Loup*.

*"Banquette"*.

Granulométrie de la fraction fine.

- Brute.
- Décalcifiée.

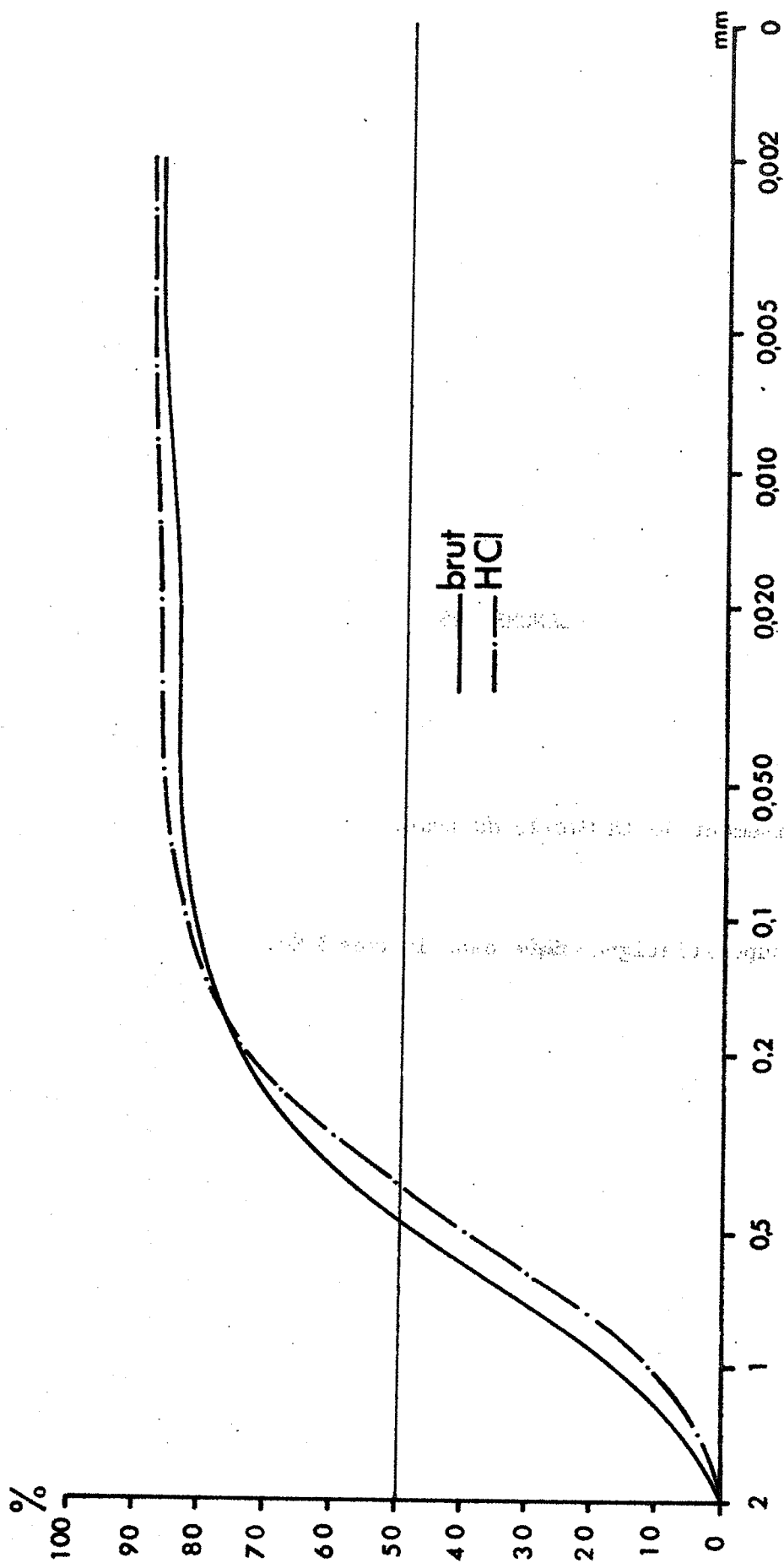
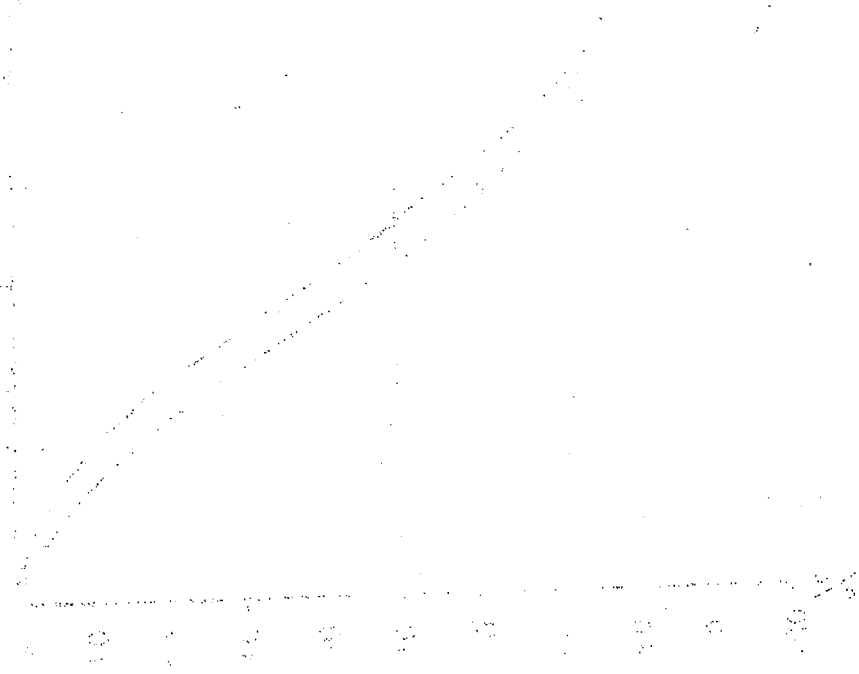


PLANCHE 28

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Coupe stratigraphique dans le carré Ec.



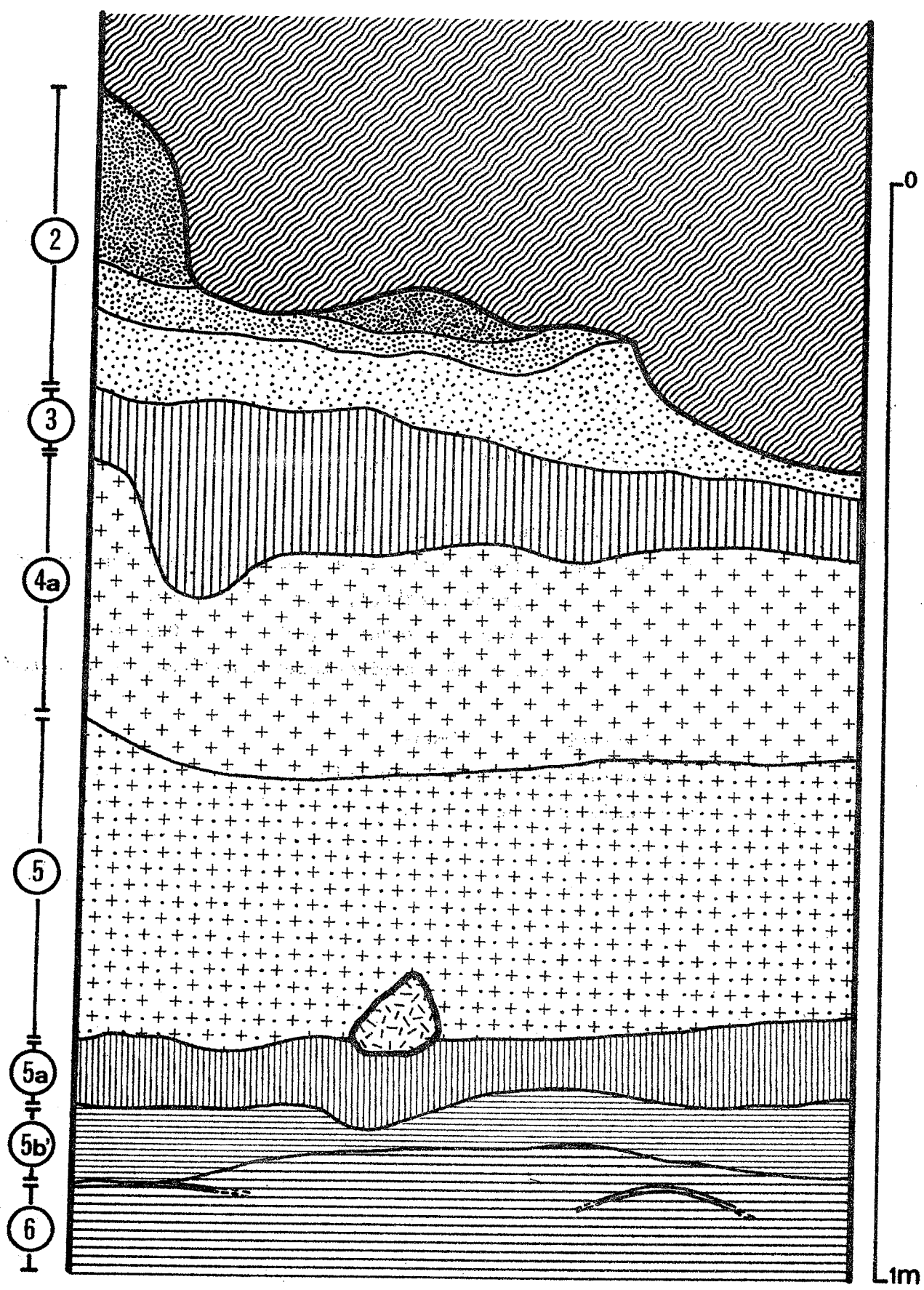


PLANCHE 29

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré Ec.

1 - Fraction supérieure à 2 mm.

2 - Diagramme stratigraphique global de la fraction fine :

- en grisé : *sables*, 2 mm - 0,050 mm.

- en blanc : *limons*, 0,050 mm - 0,002 mm.

- en hachures horizontales : *argiles*, inf. à 0,002 mm.

3 - Variations des limons.

4 - Variations de l'hétérométrie.

5 - Variations du  $\Delta$ pH.



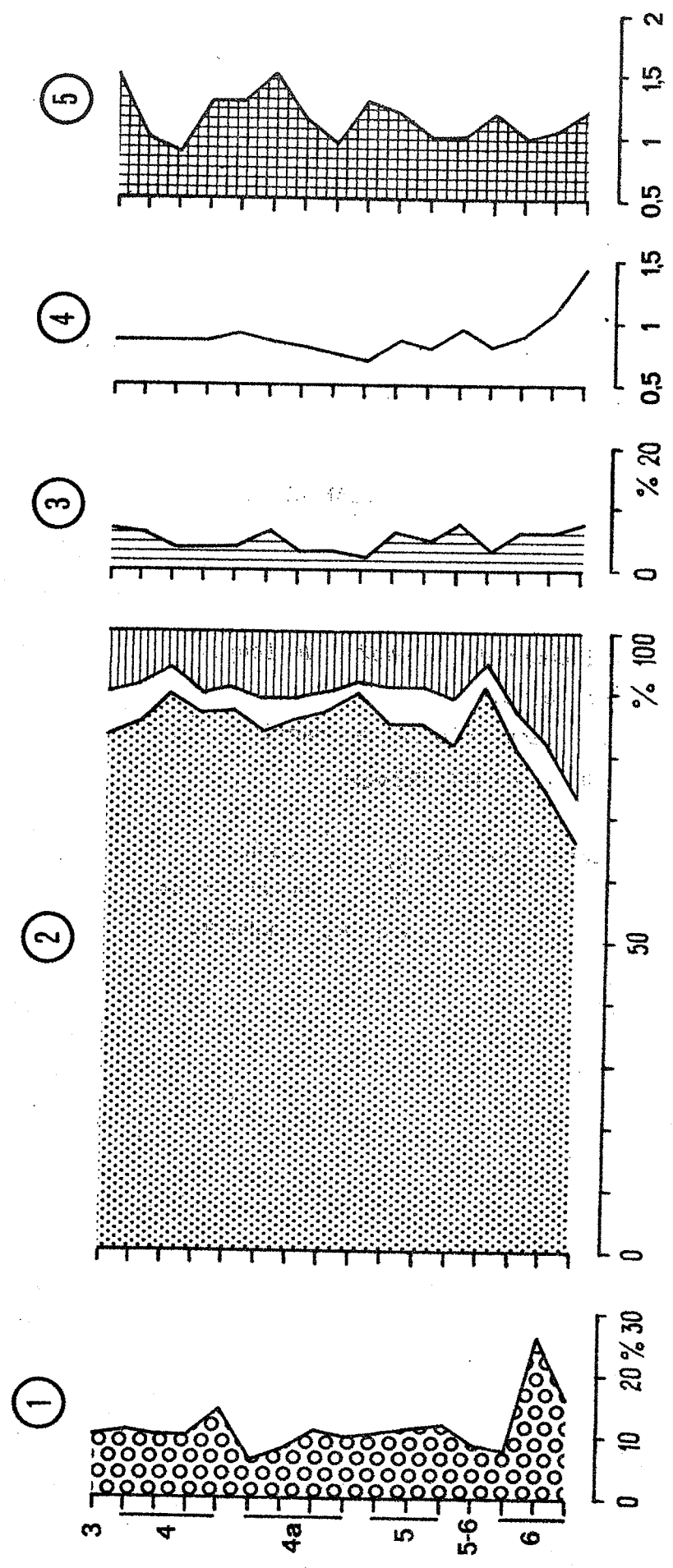


PLANCHE 30

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré Ec.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons: 1,       couche 3.

2,       couche 4 sommet.

3 et 4, couche 4.

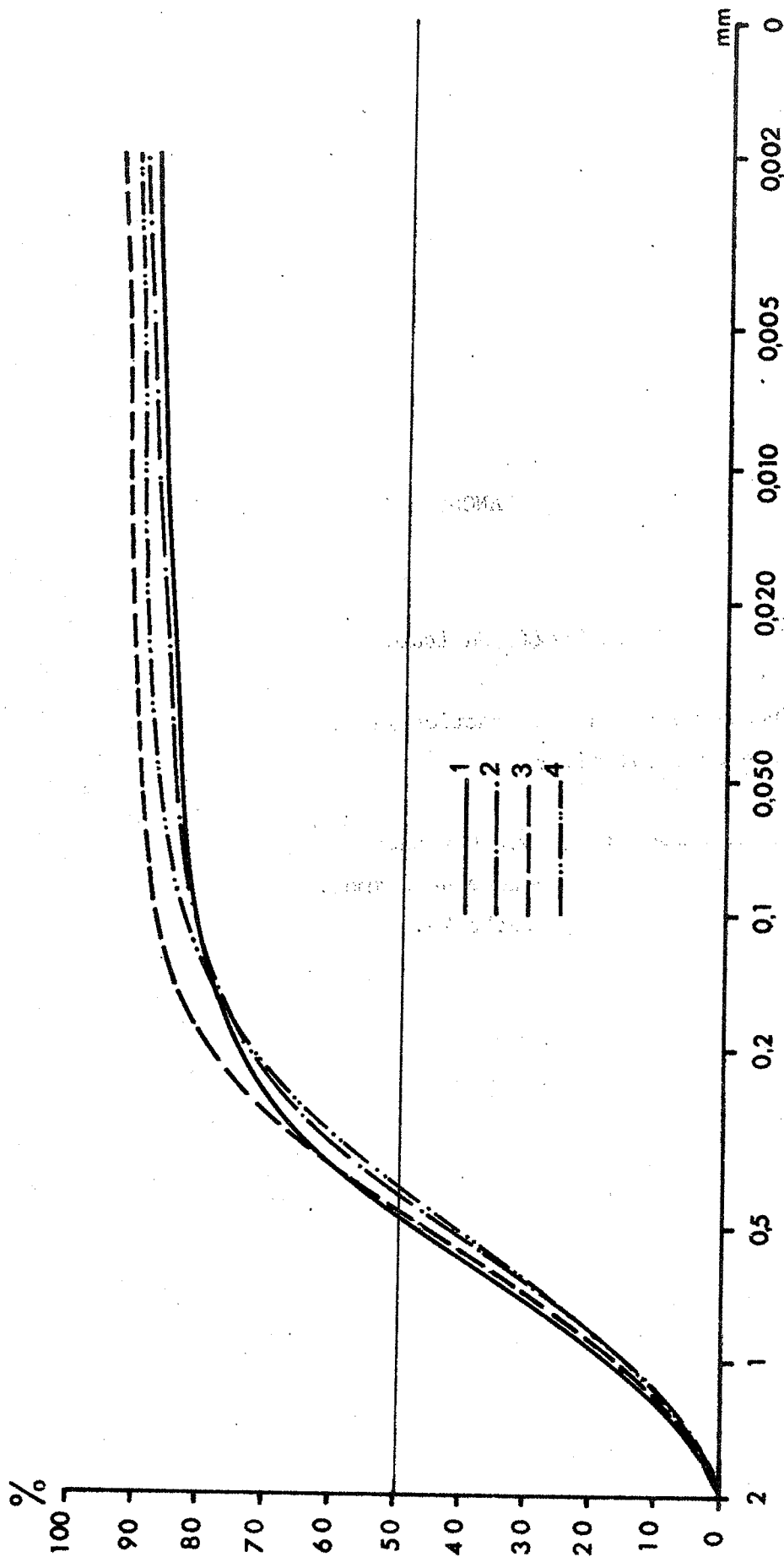


PLANCHE 31

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré Ec.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 5, couche 4 base.

6, couche 4a sommet.

7, couche 4a.

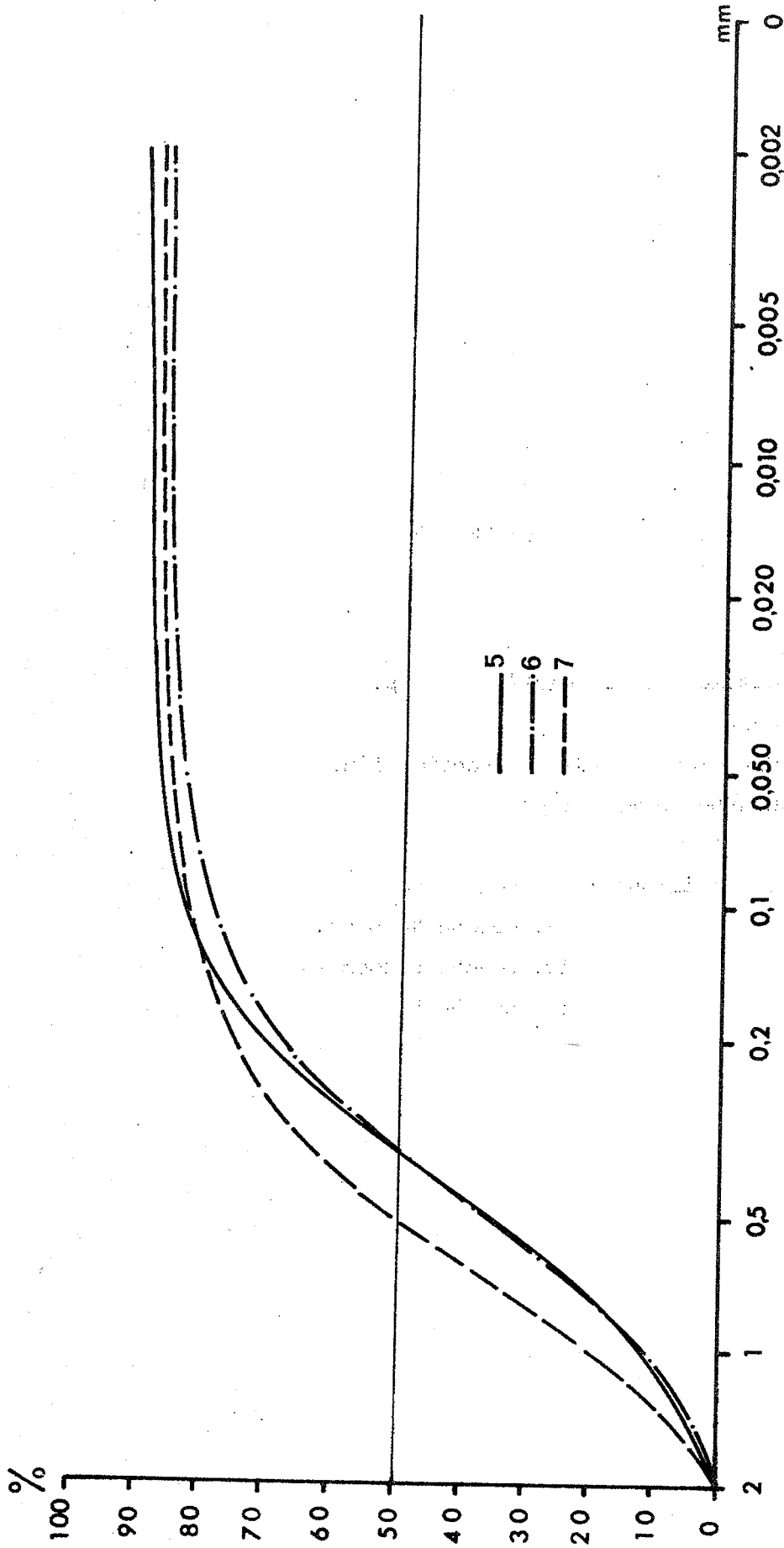


PLANCHE 32

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré Ec.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 8, couche 4a.

9, couche 4a base.

10, couche 5 sommet.

11, couche 5.

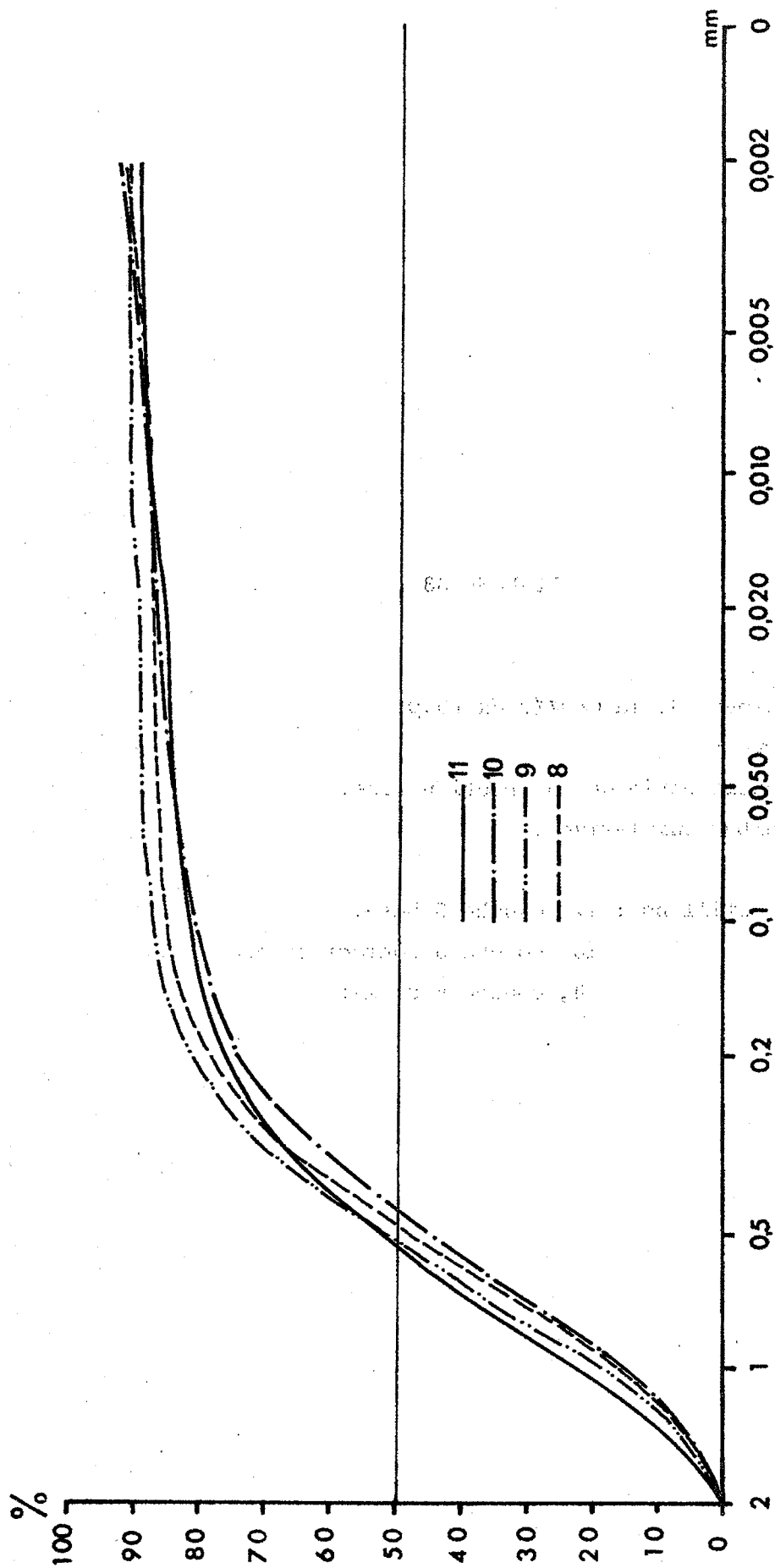


PLANCHE 33

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré Ec.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 12, couche 5 base.

13, couche 5 contact couche 6.

14, couche 6 sommet.



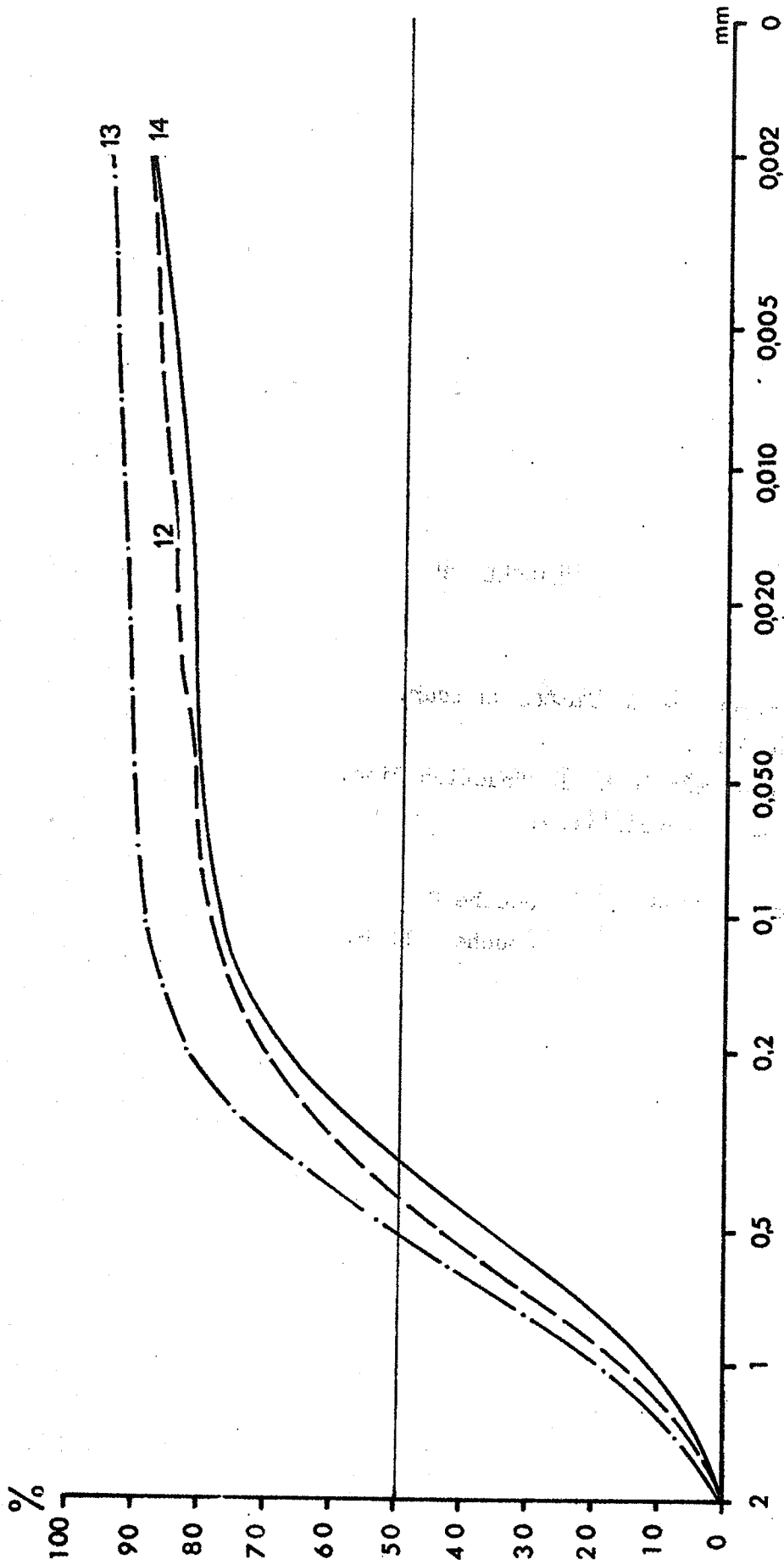


PLANCHE 34

Gisement de la *Grotte du Loup*.

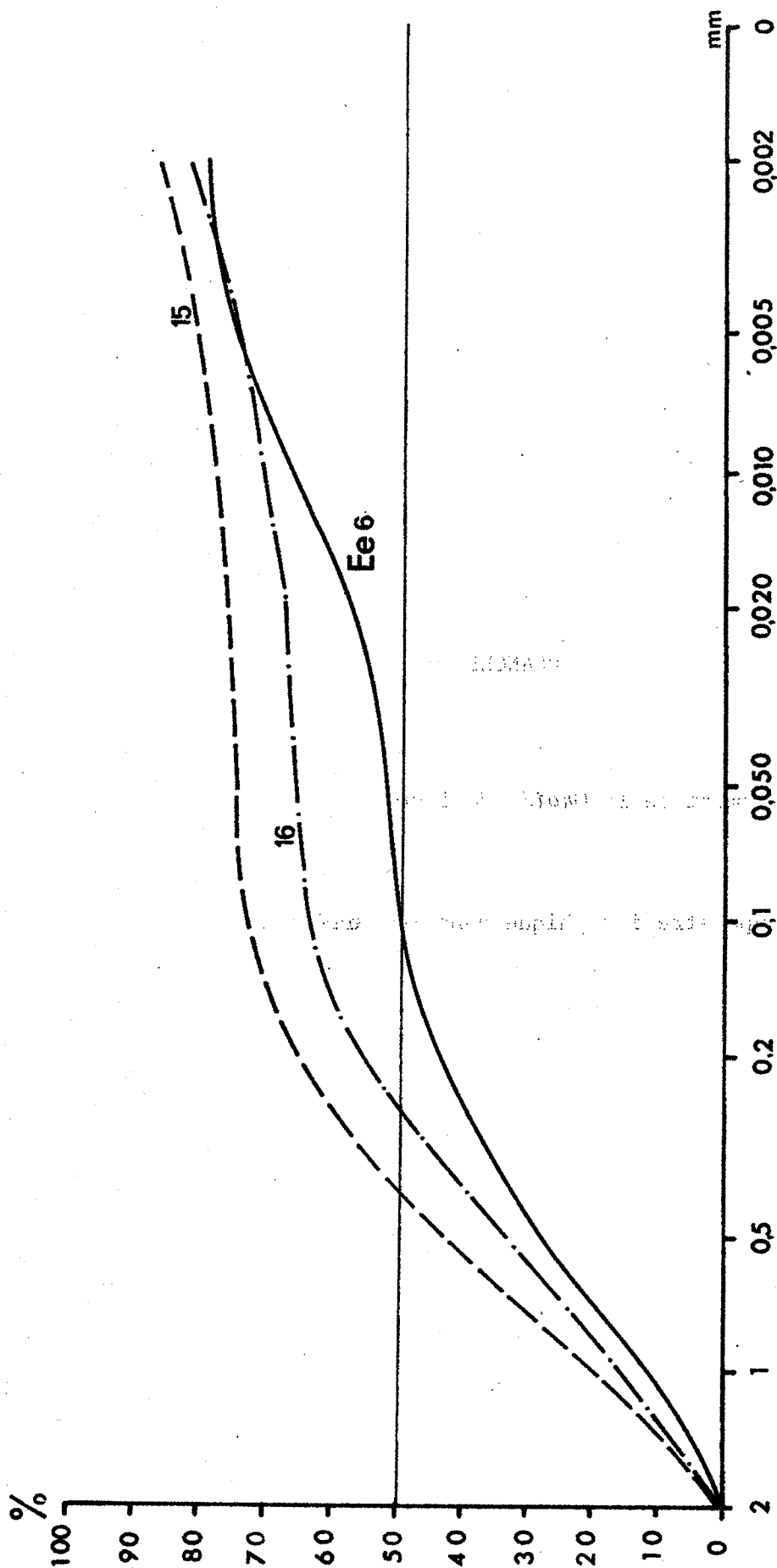
Carré Ec.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 15, couche 6.

16, couche 6 base.



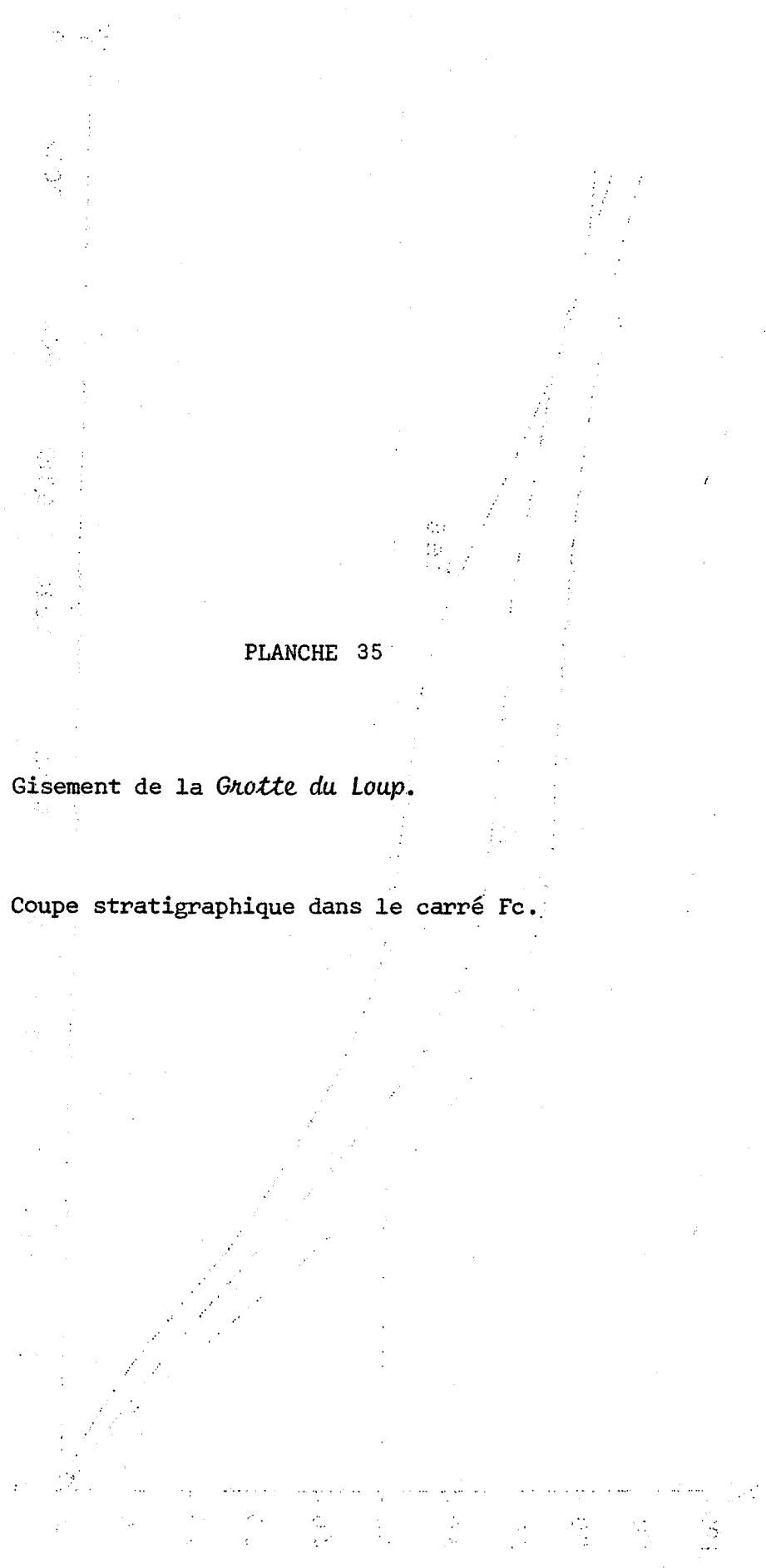


PLANCHE 35

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Coupe stratigraphique dans le carré Fc.

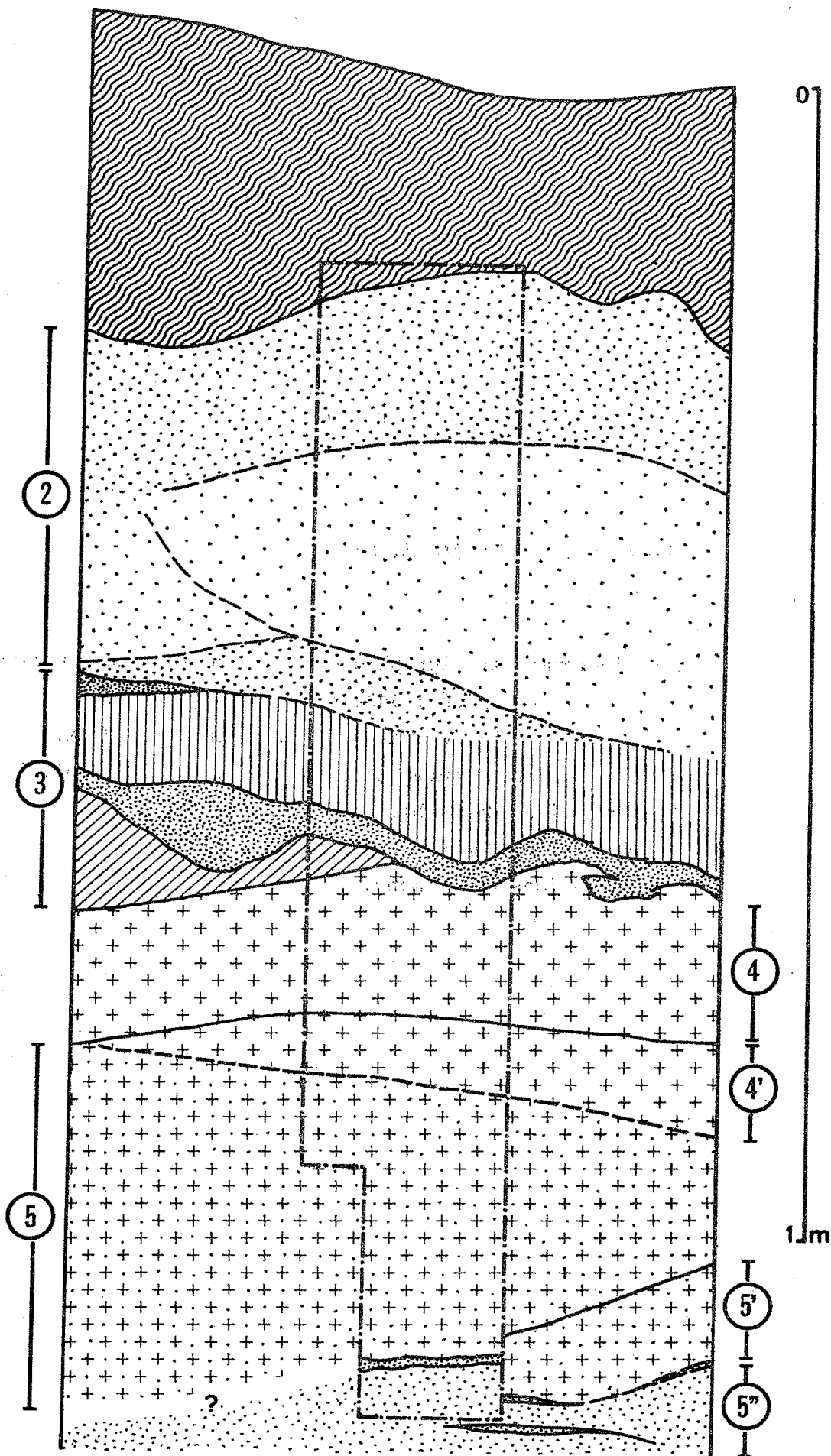


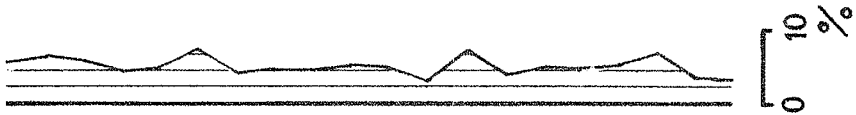
PLANCHE 36

Gisement de la *Grotte du Loup*.

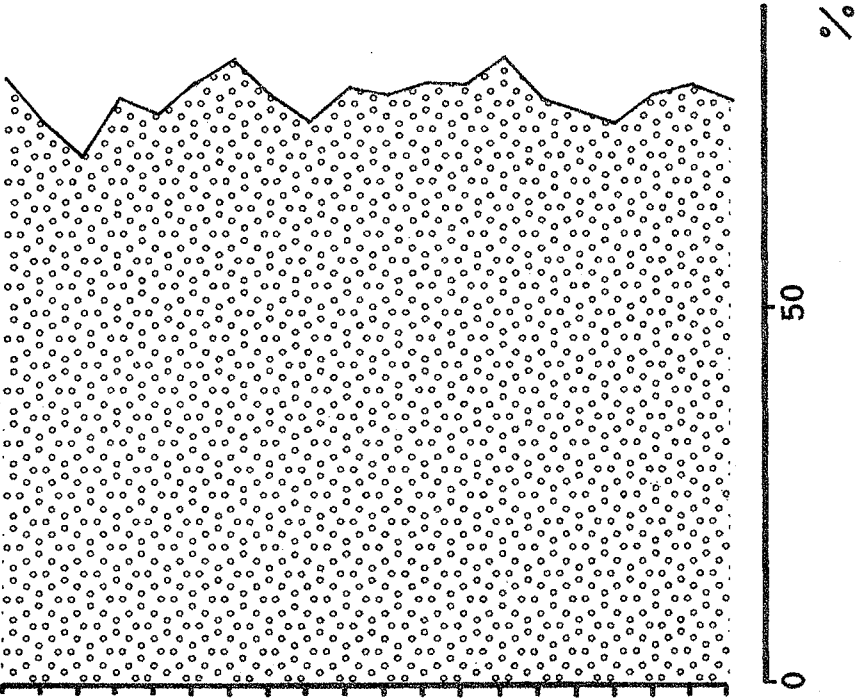
Carré Fc.

- 1 - Diagramme stratigraphique global de la fraction fine :
  - en grisé : *sables*, 2 mm - 0,050 mm.
  - en blanc : *limons*, 0,050 mm - 0,002 mm.
  - en hachures horizontales : *argiles*, inf. à 0,002 mm.
- 2 - Variations des sables grossiers.
- 3 - Variations des sables fins.
- 4 - Variations des limons.

③



②



①

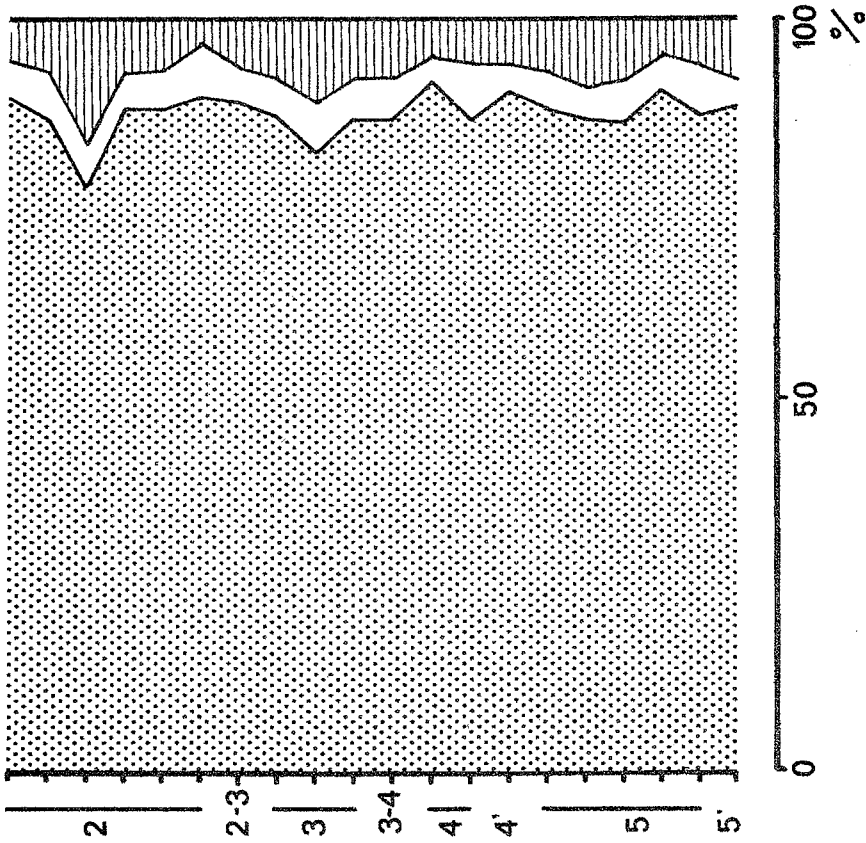


PLANCHE 37

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré Fc.

Granulométrie de la fraction fine.

- 1 - Variations de la *médiane* (Md), du *premier quartile* (Q1) et du *troisième quartile* (Q3).
- 2 - Variations de l'*indice d'hétérométrie*, Hé.
- 3 - Variations du  $\Delta$  pH.



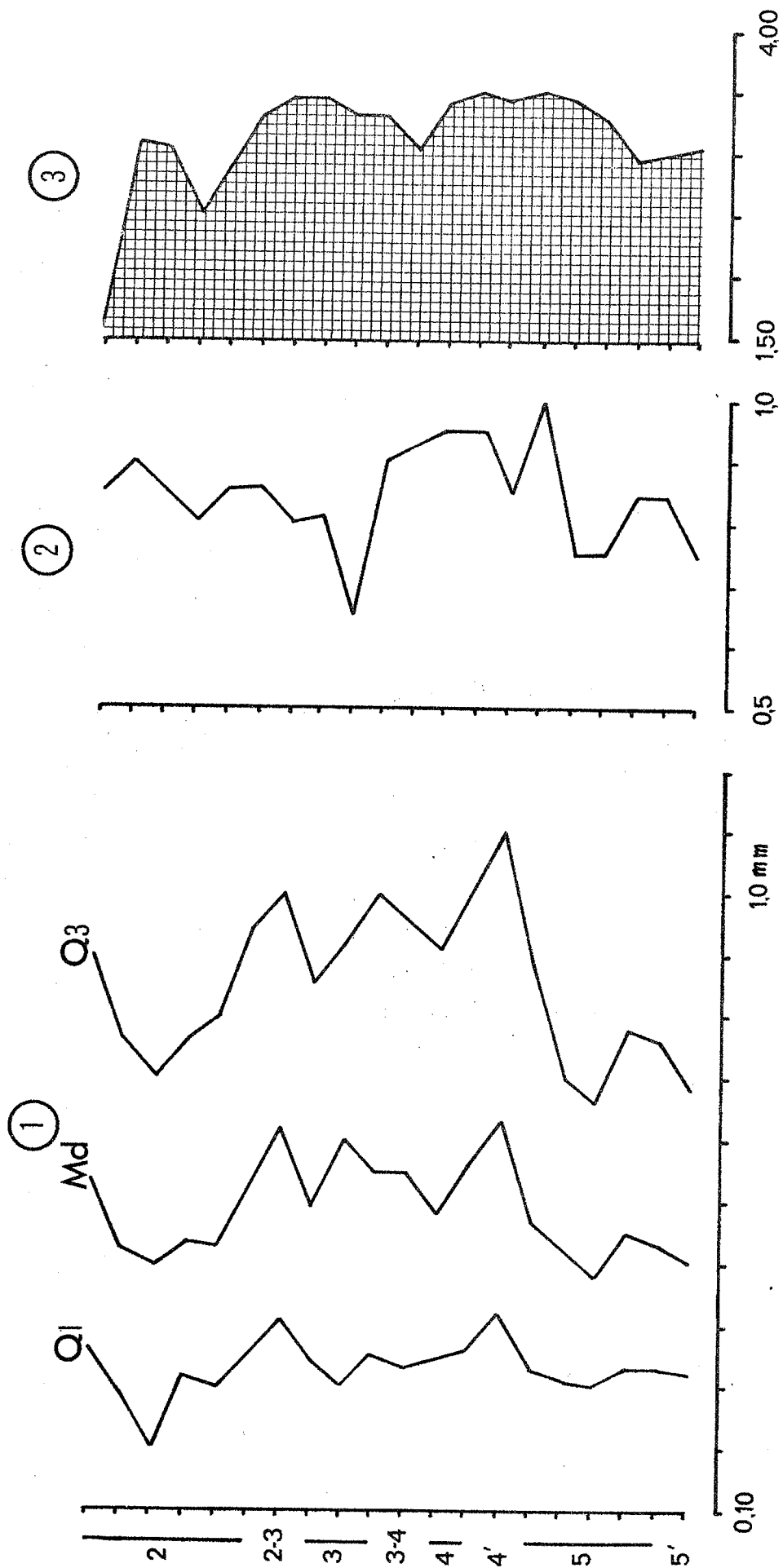


PLANCHE 38

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré Fc.

Analyses chimiques.

- 1 - Variations du *Fer*.
- 2 - Variations du *Manganèse*.
- 3 - Variations du *Magnésium*.
- 4 - Variations du *Sodium*.
- 5 - Variations du *Potassium*.
- 6 - Variations du *Calcium*.

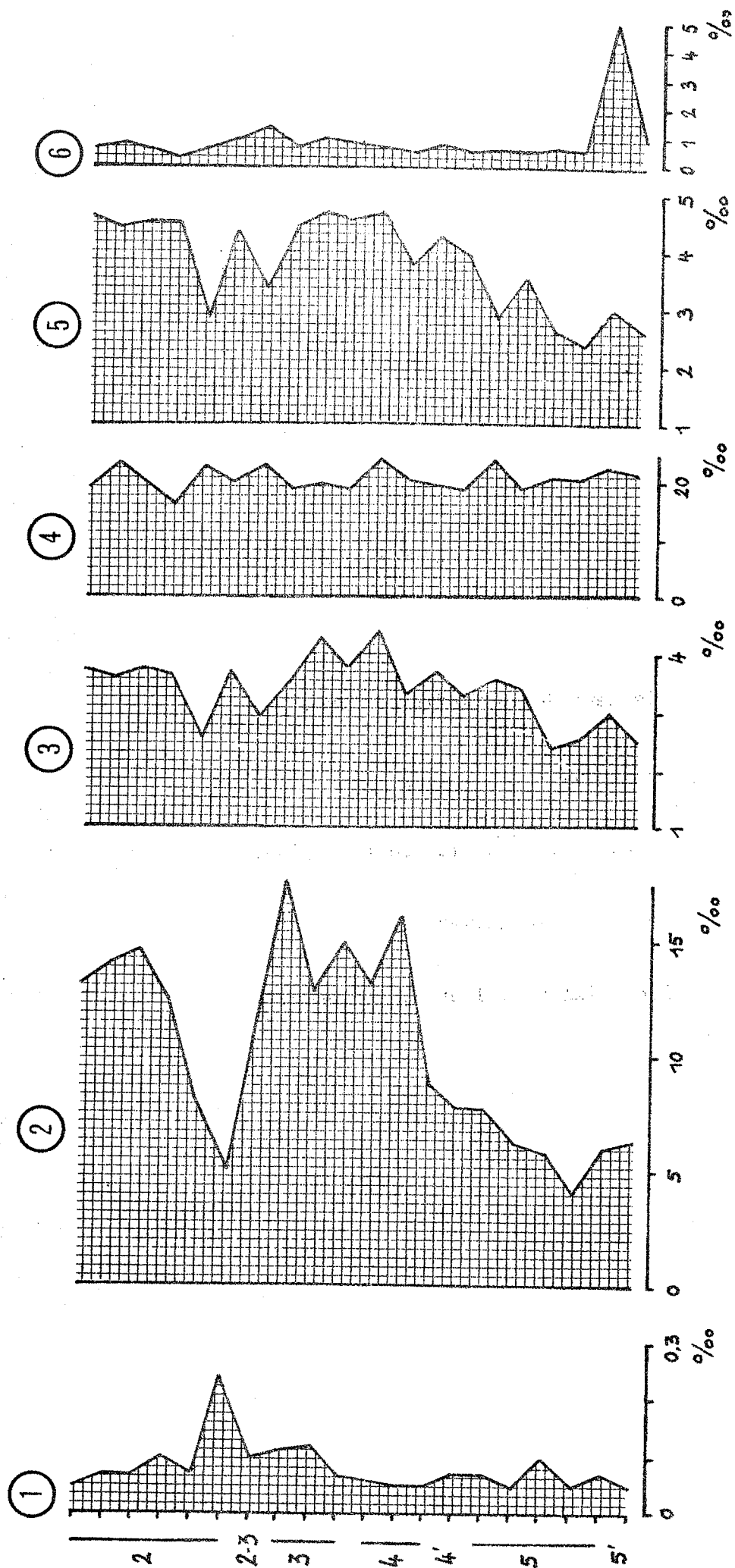


PLANCHE 39

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré Fc.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 1 et 2, couche 2.

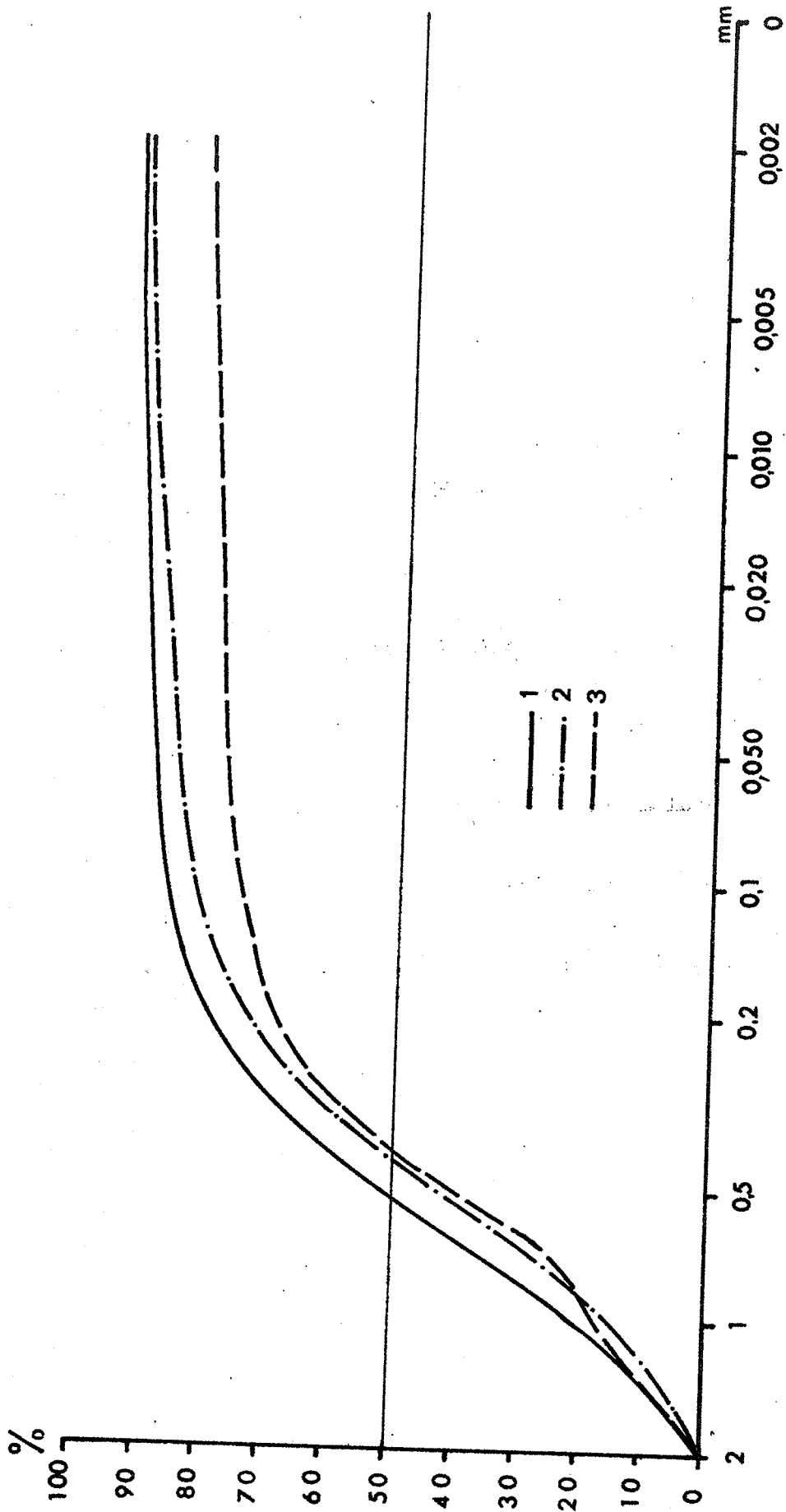


PLANCHE 40

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré Fc.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 3 et 4, couche 2.

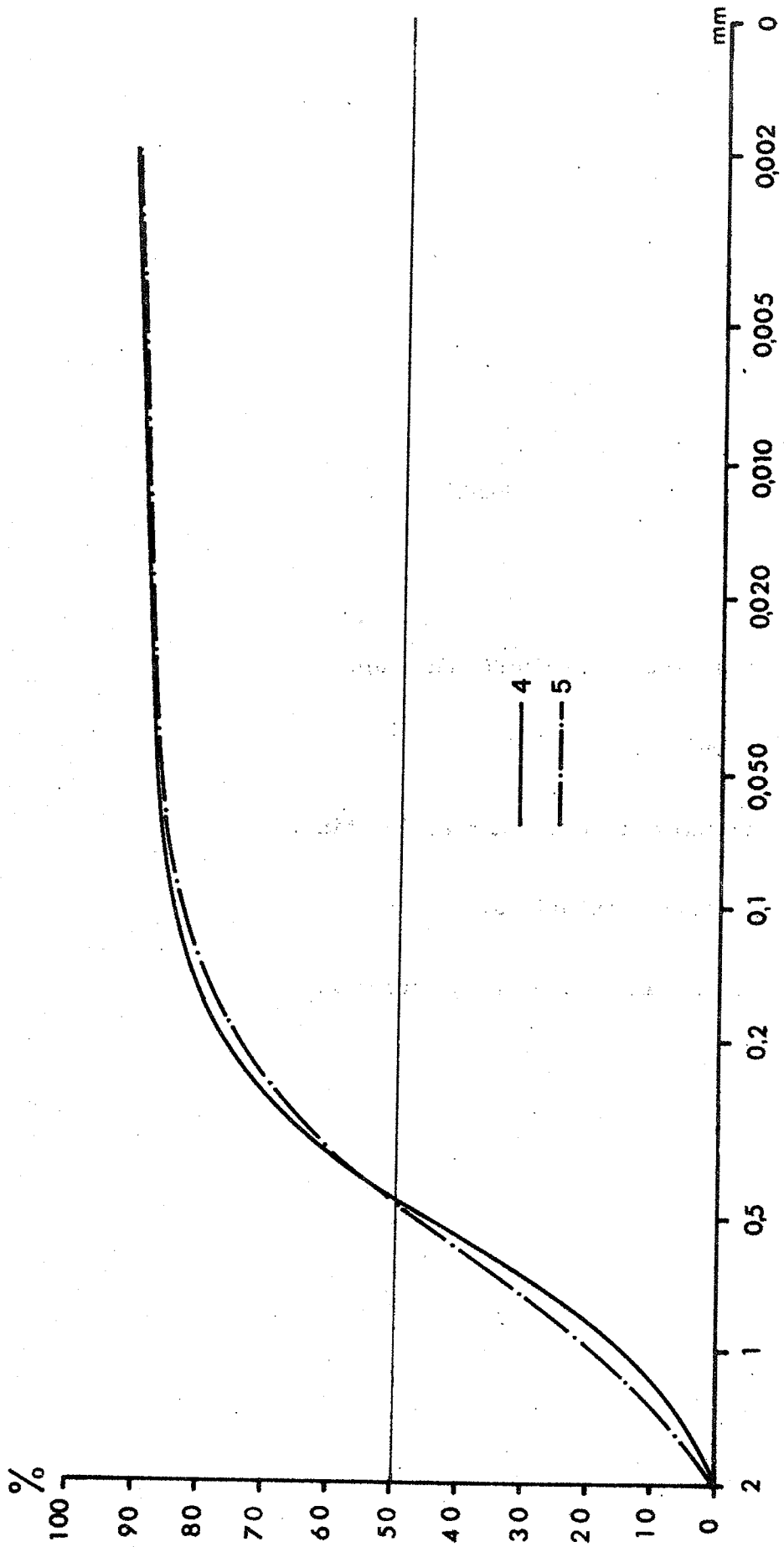


PLANCHE 41

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré Fc.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 5 et 6, couche 2.



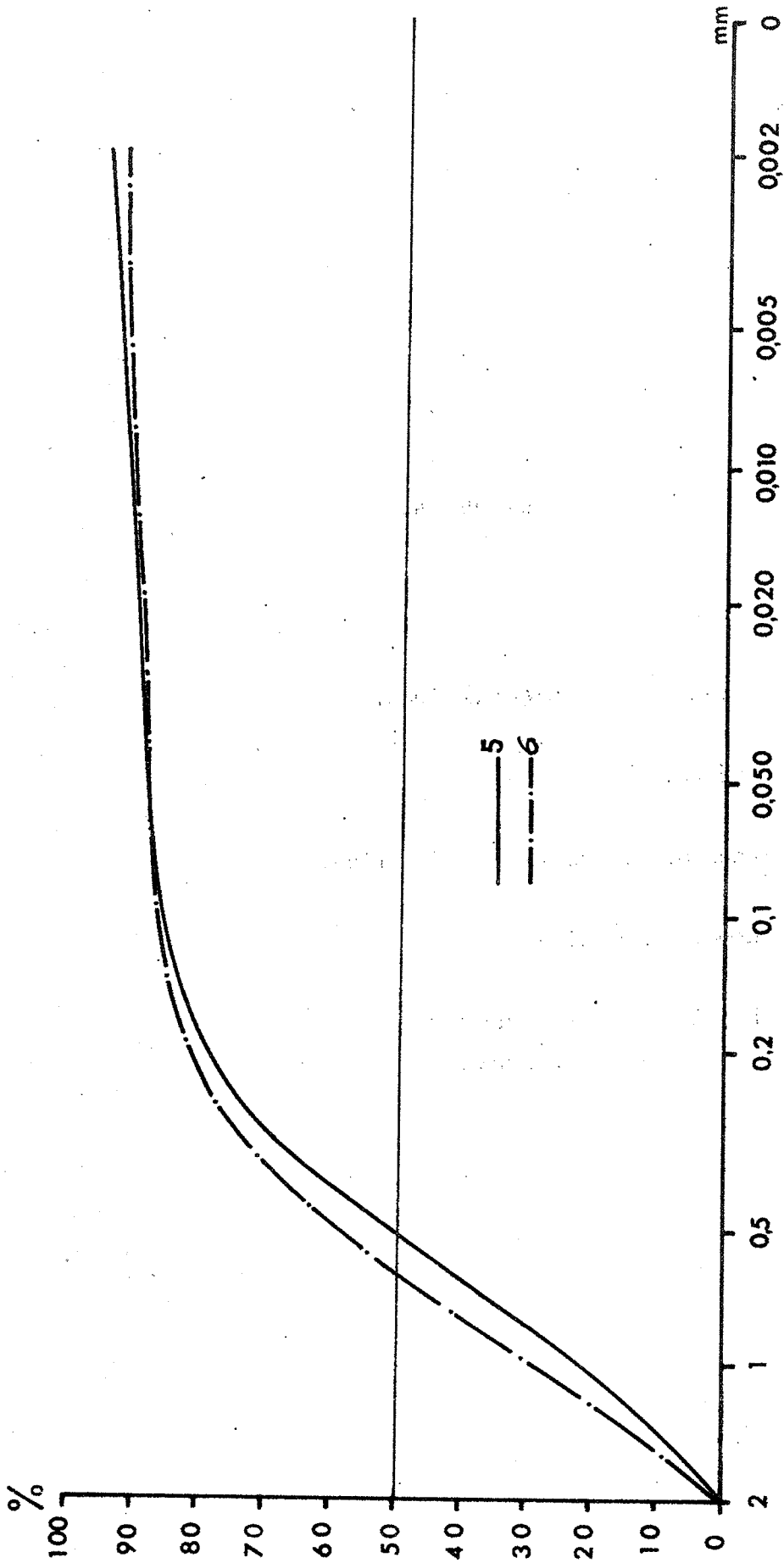


PLANCHE 42

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré Fc.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 7, couche 2.

8, couche 3.

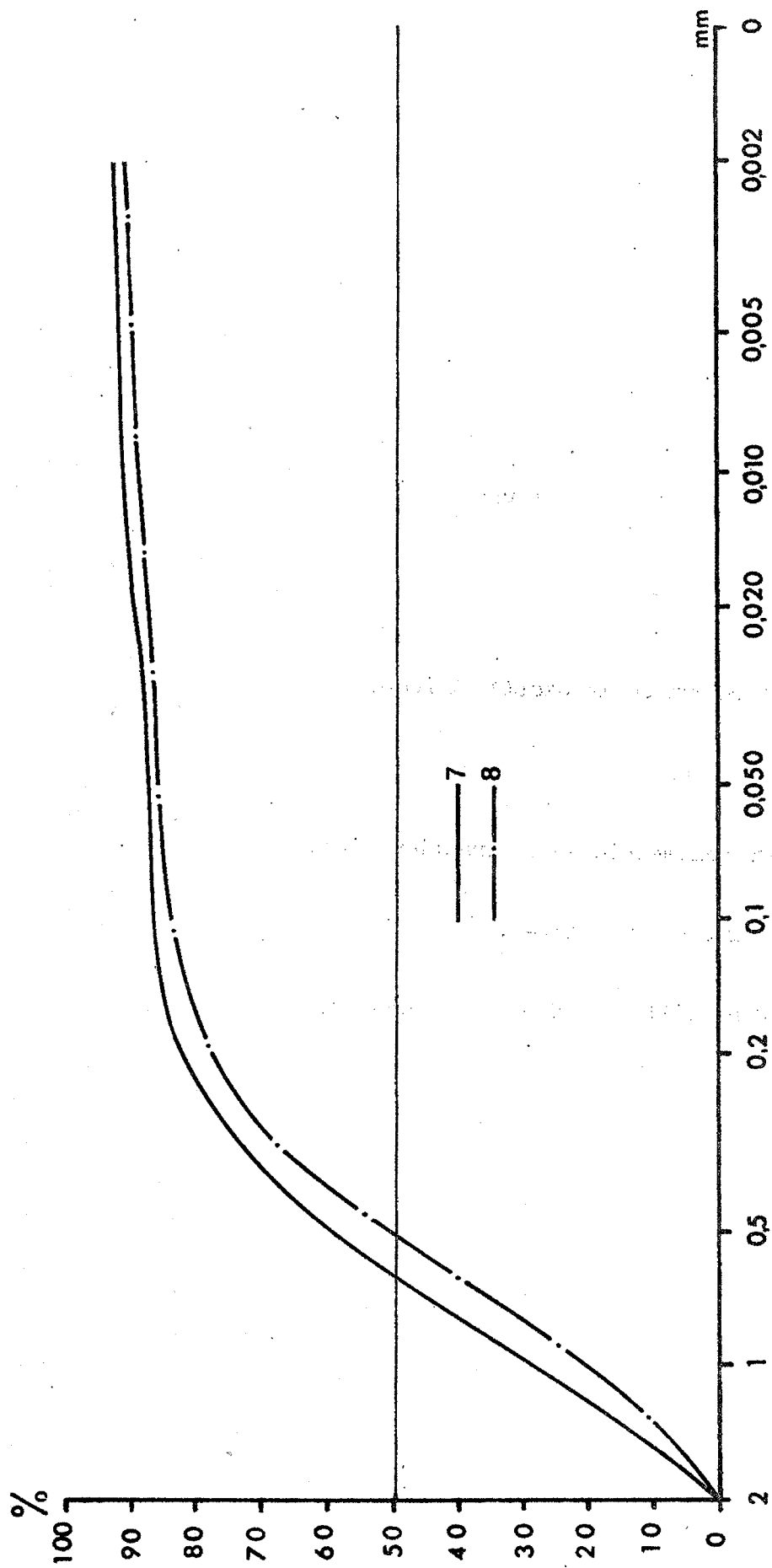


PLANCHE 43

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré Fc.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 9 et 10, couche 3.

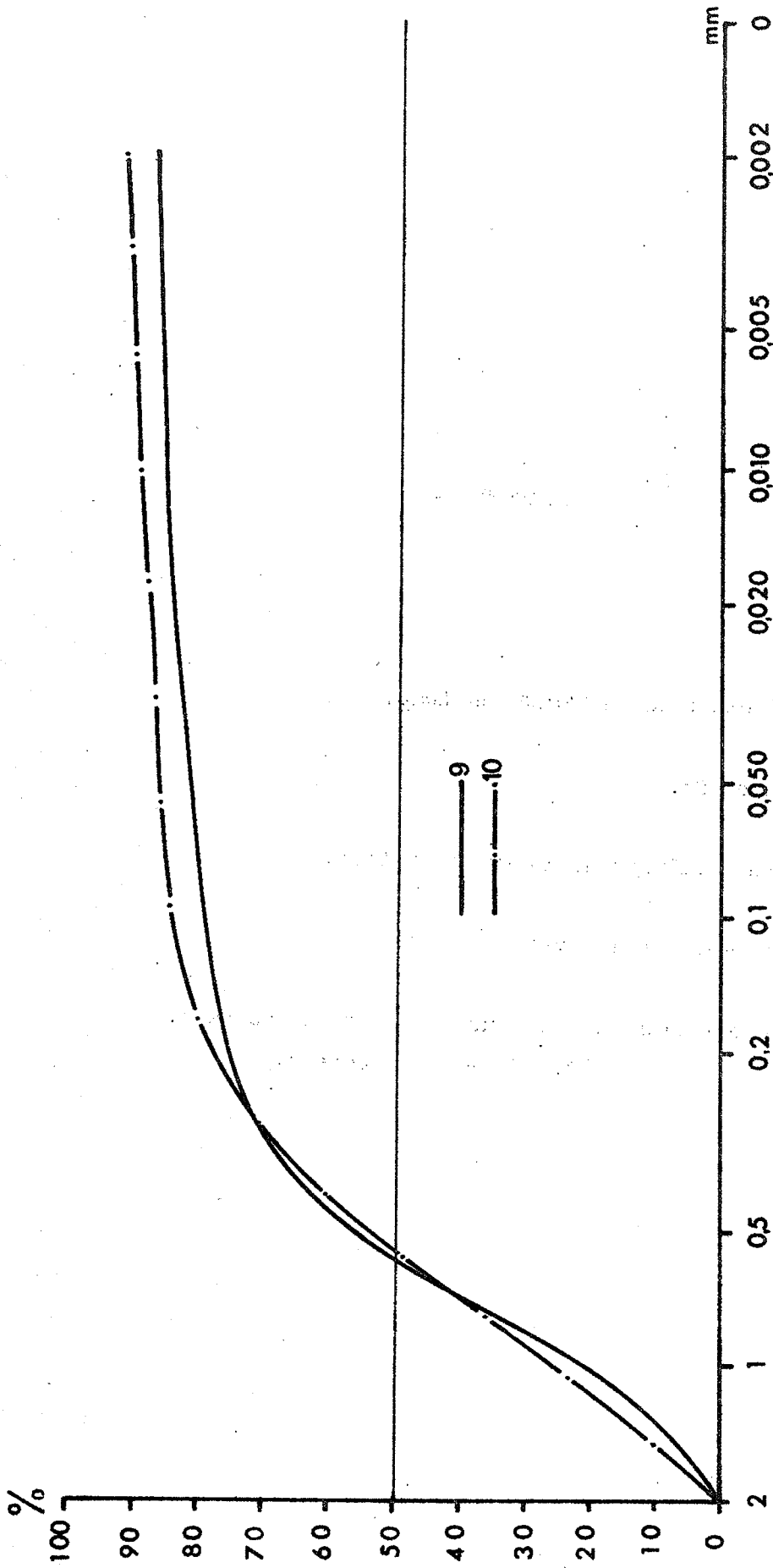


PLANCHE 44

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré Fc.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 11, couche 3 contact couche 4.

12, 13 et 14 couche 4.

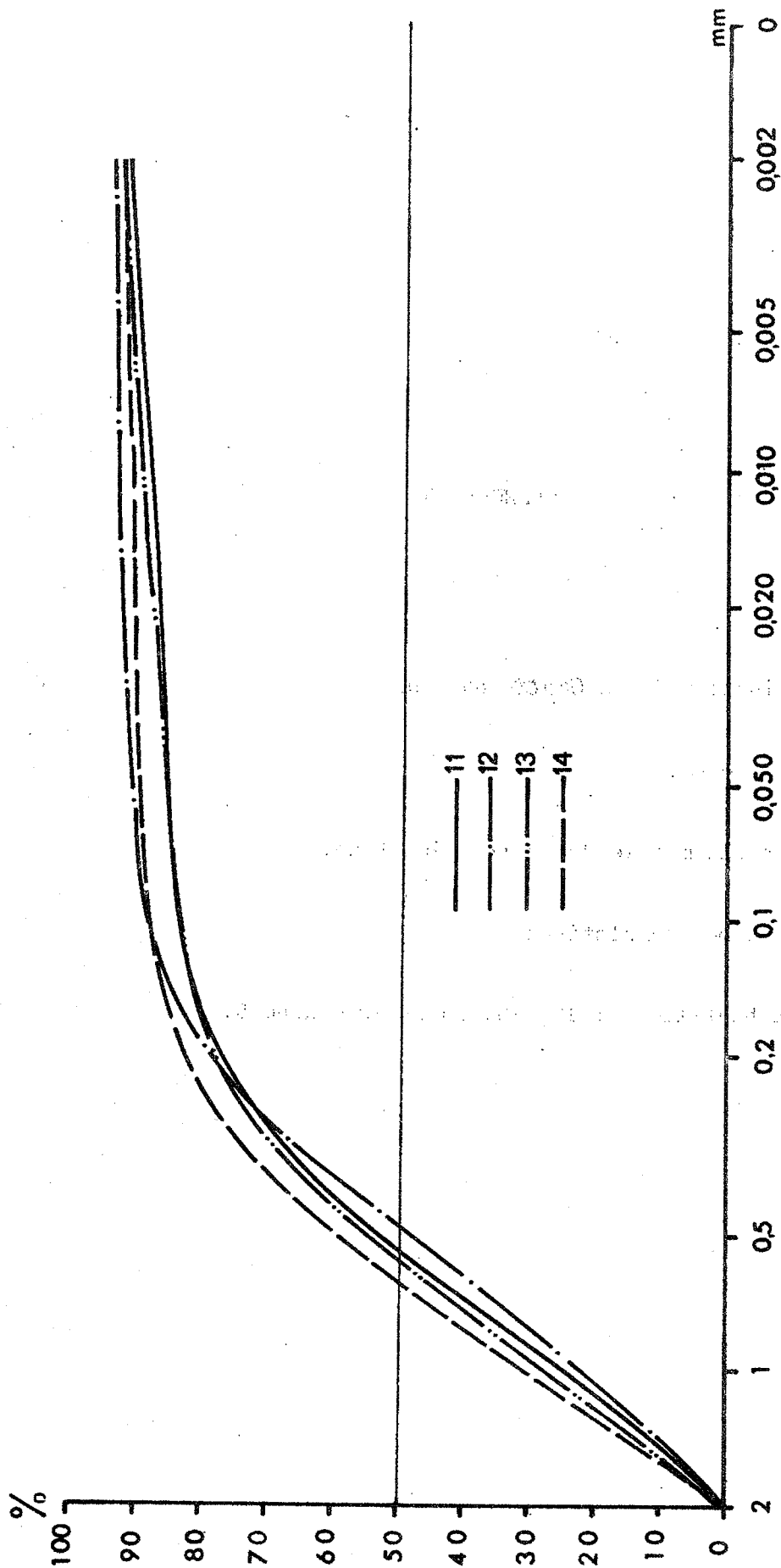


PLANCHE 45

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré Fc.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 16, 18, 19 et 20 couche 5.



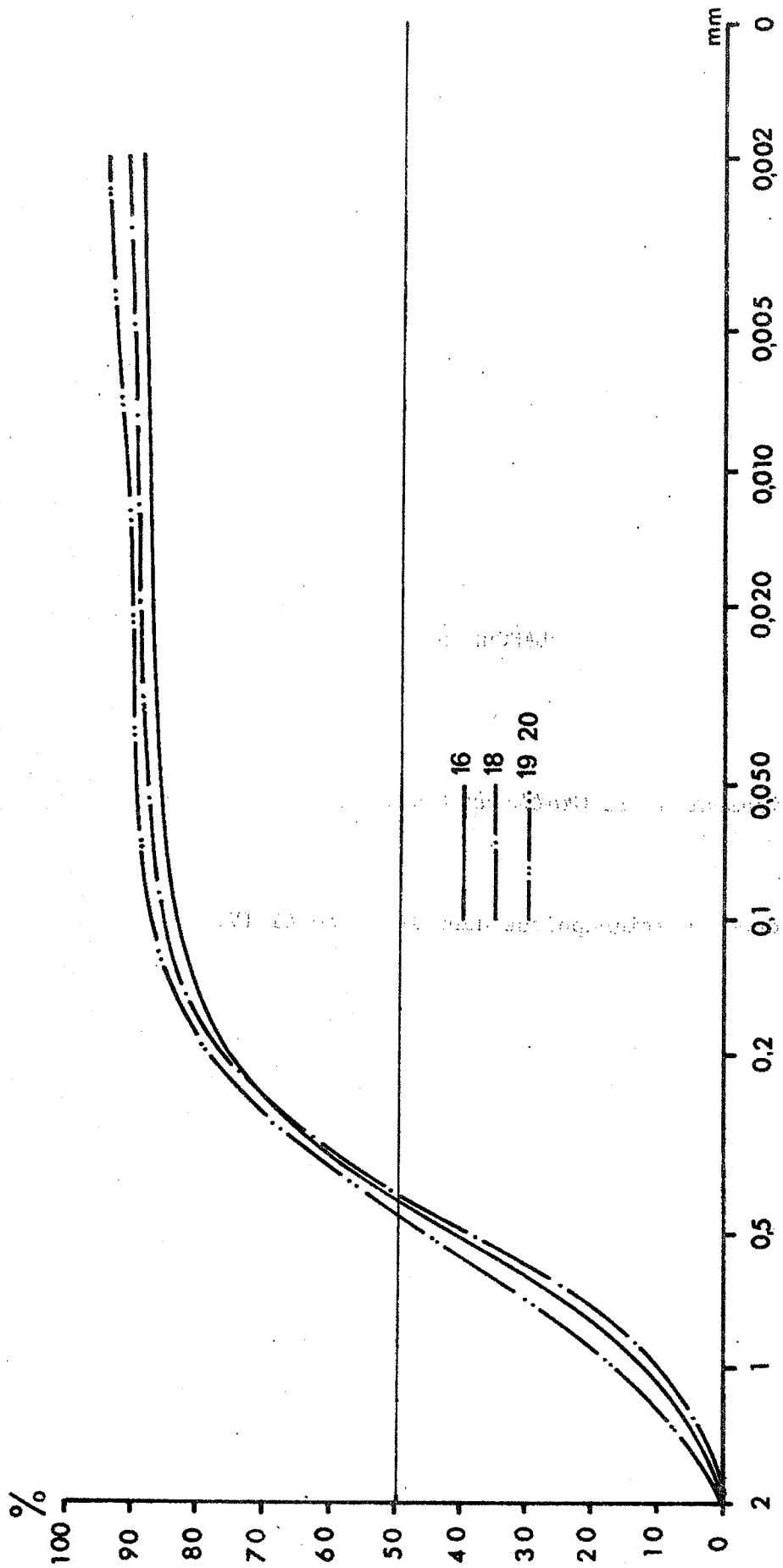


PLANCHE 46

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Coupe stratigraphique dans le carré A1 IV.

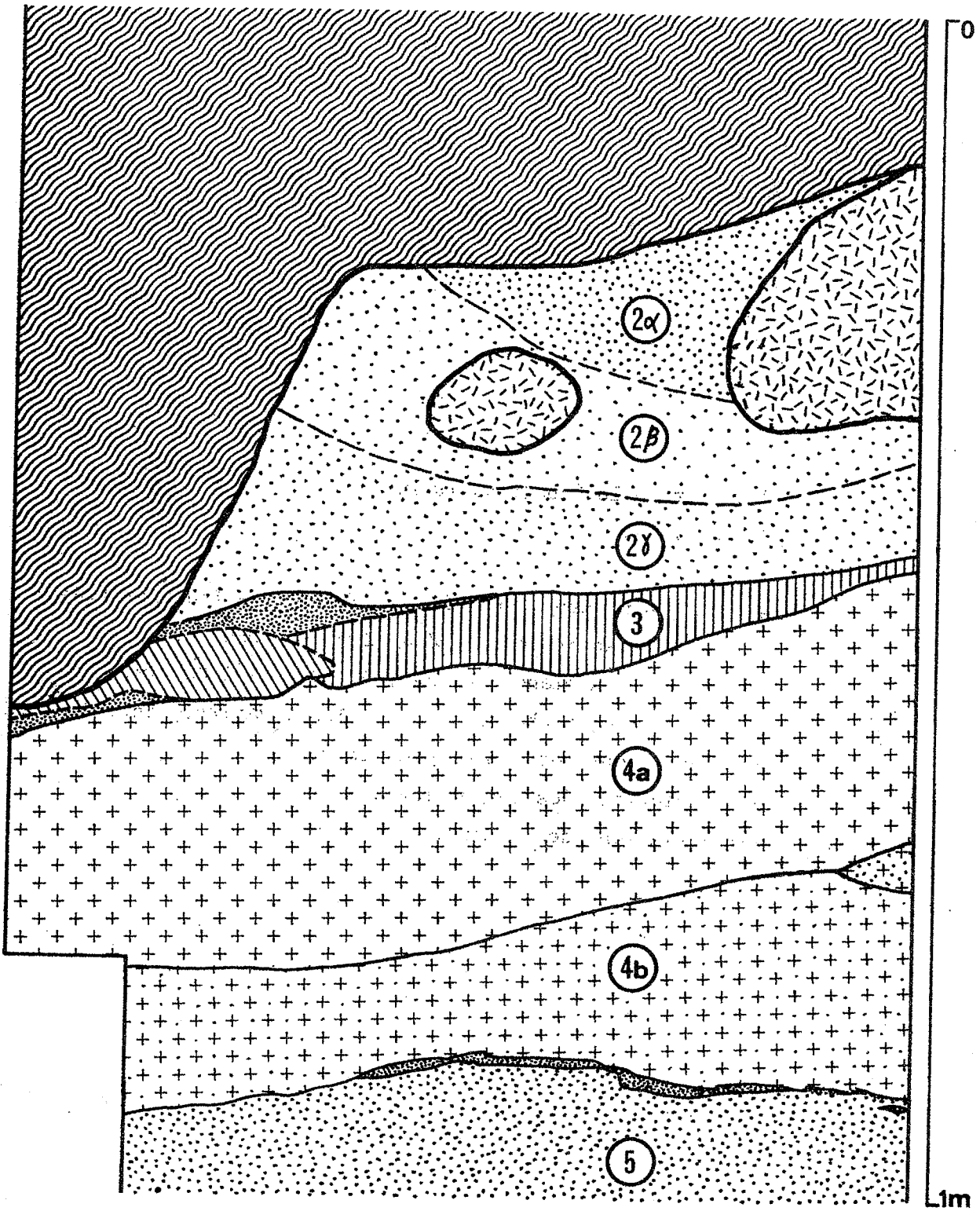


PLANCHE 47

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré A1 IV.

- 1 - Diagramme stratigraphique global de la fraction fine :
  - en grisé : *sables*, 2 mm - 0,050 mm.
  - en blanc : *limons*, 0,050 mm - 0,002 mm.
  - en hachures horizontales : *argiles*, inf. à 0,002 mm.
- 2 - Variations des sables grossiers.
- 3 - Variations des sables fins.
- 4 - Variations des limons.

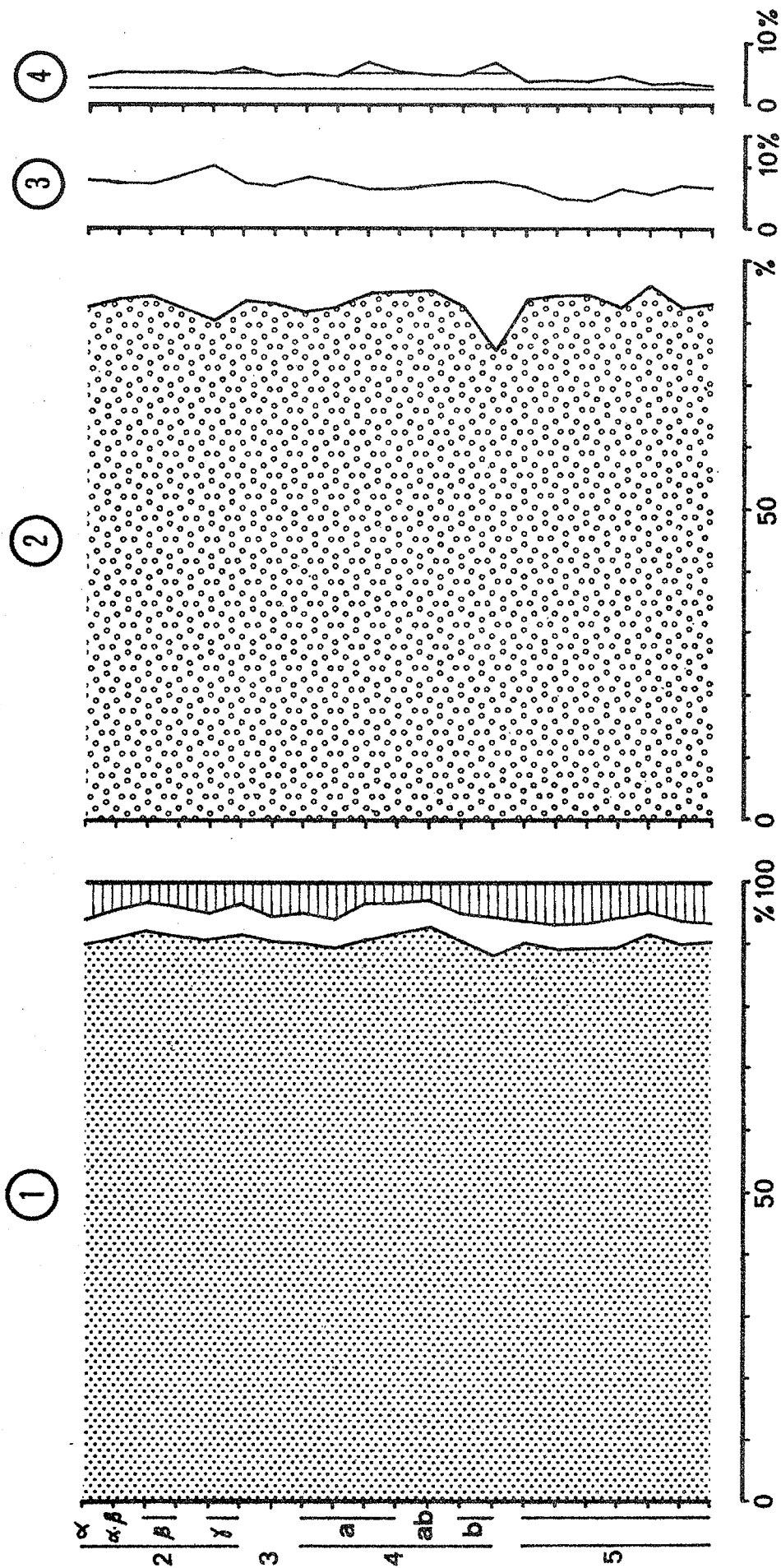


PLANCHE 48

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré A1 IV.

Granulométrie de la fraction fine.

- 1 - Variations de la médiane, du premier et troisième quartiles.
- 2 - Variations de l'indice d'hétérométrie, Hé.
- 3 - Variations du  $\Delta$  pH.

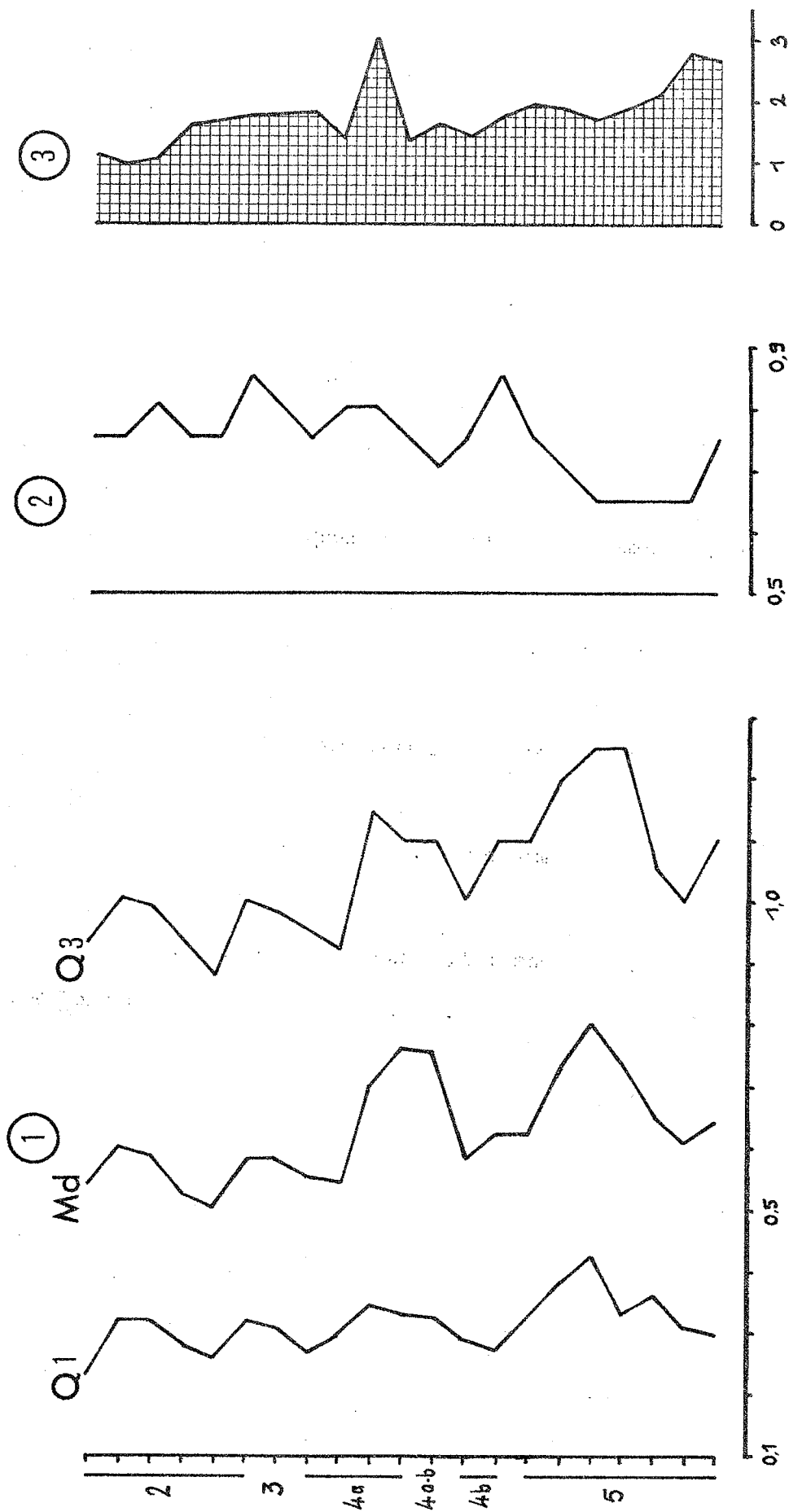


PLANCHE 49

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré A1 IV.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 1, couche 2, niveau  $\alpha$ .

2, couche 2, niveau  $\alpha$ , contact  $\beta$ .



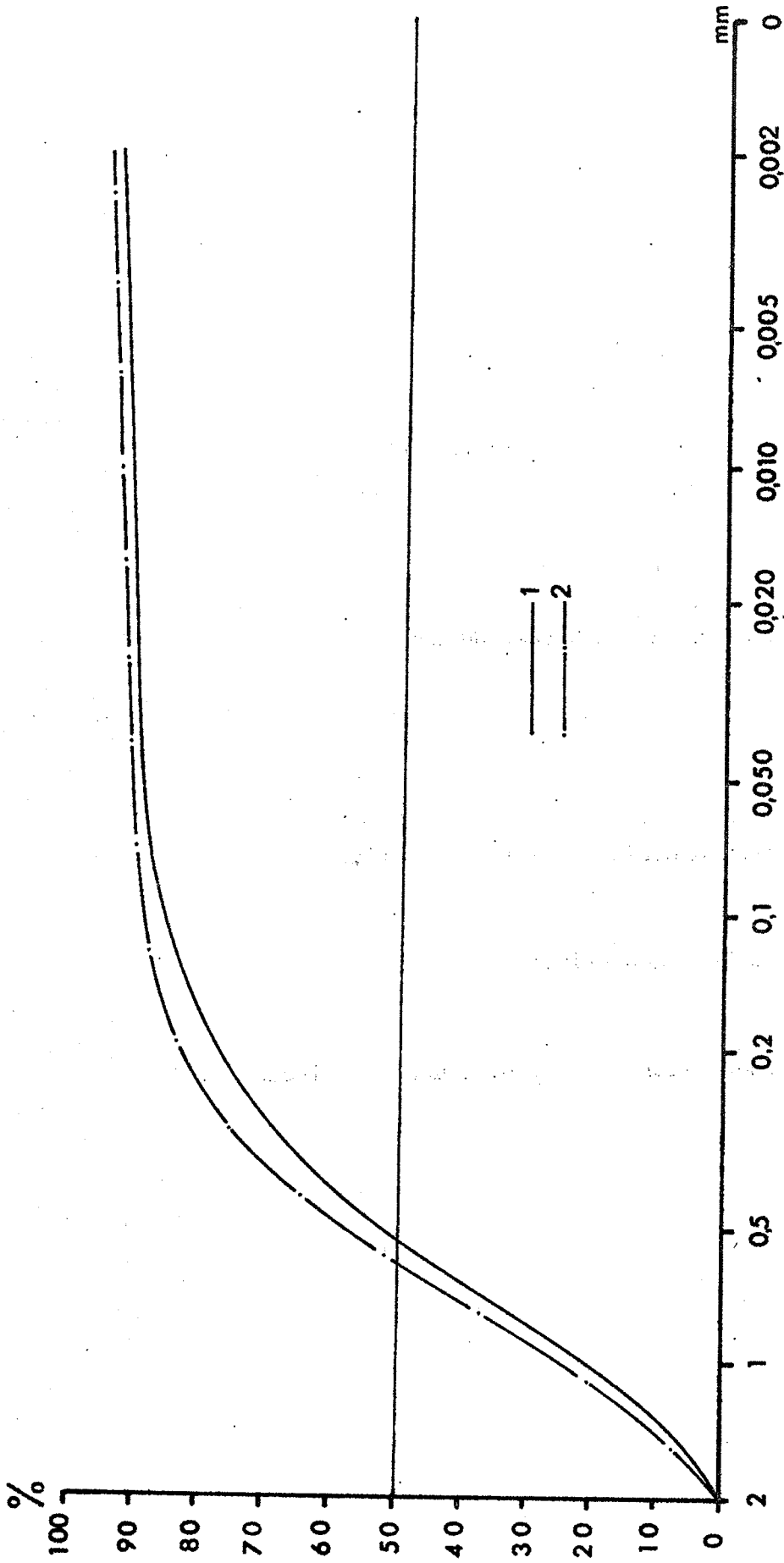


PLANCHE 50

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré A1 IV.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 3 et 4, couche 2, niveau .

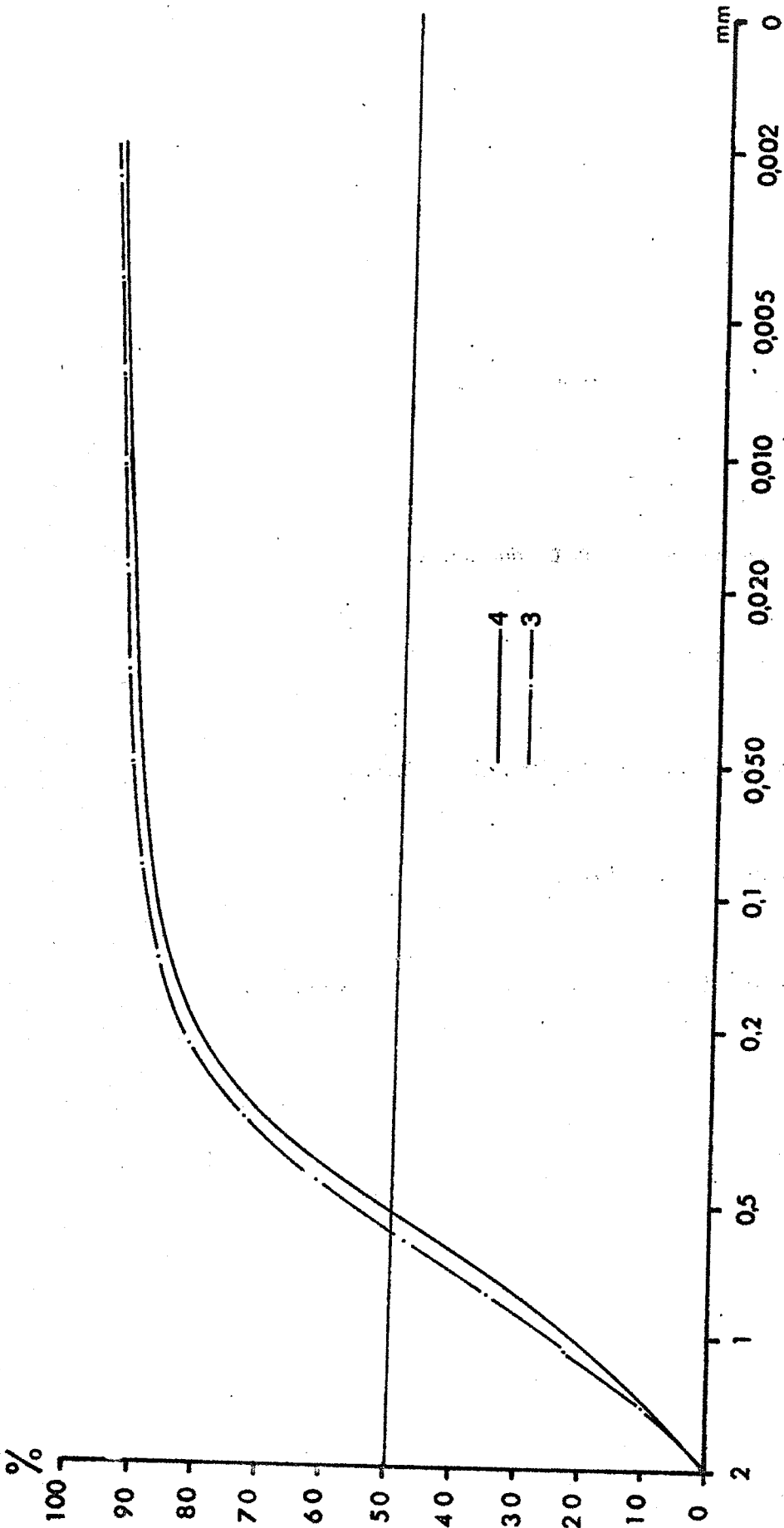


PLANCHE 51

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré A1 IV.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 5 et 6, couche 2, niveau .

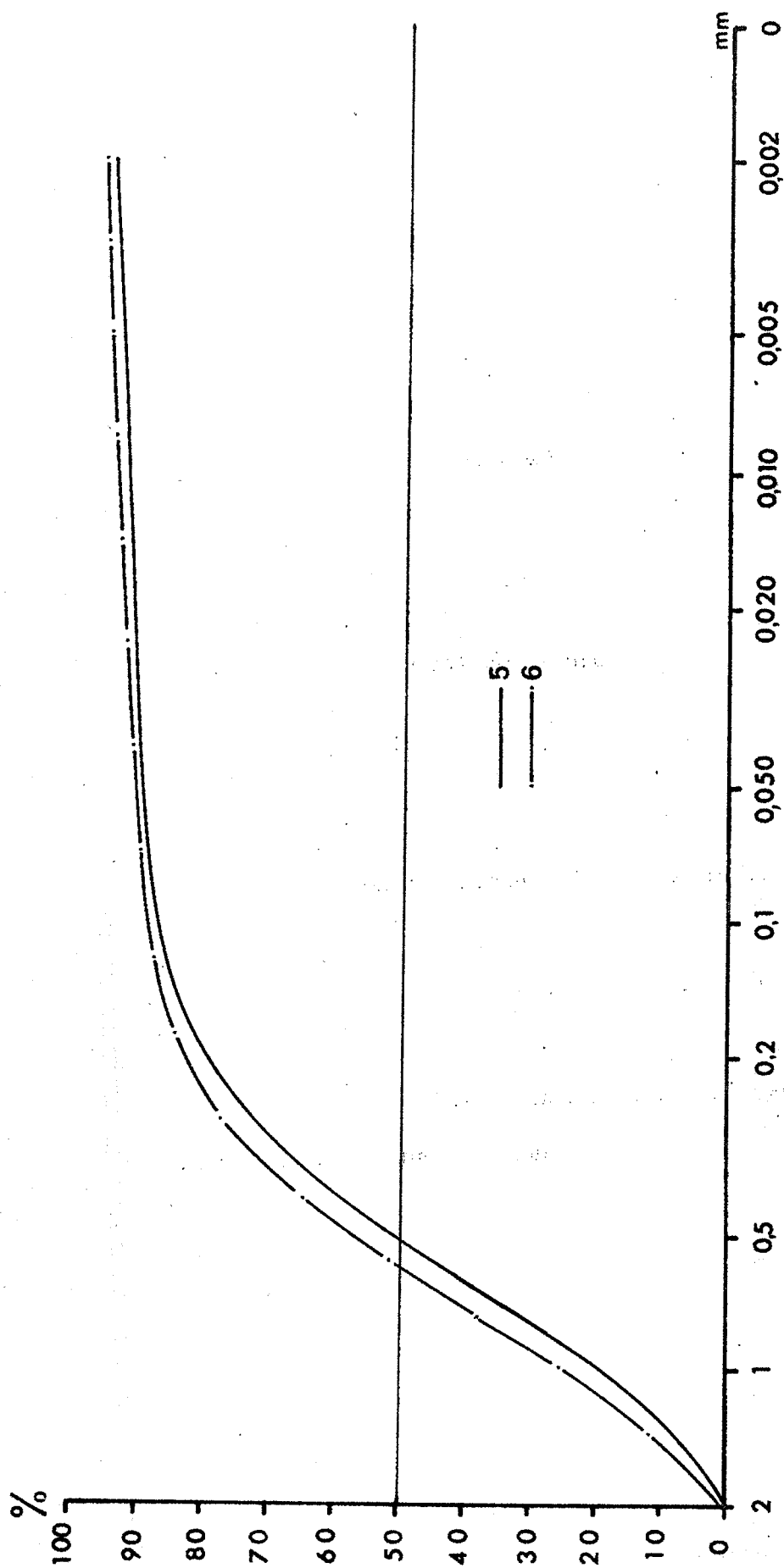


PLANCHE 52

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré A1 IV.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 7, couche 3.

8, couche 3 contact 4, niveau a.

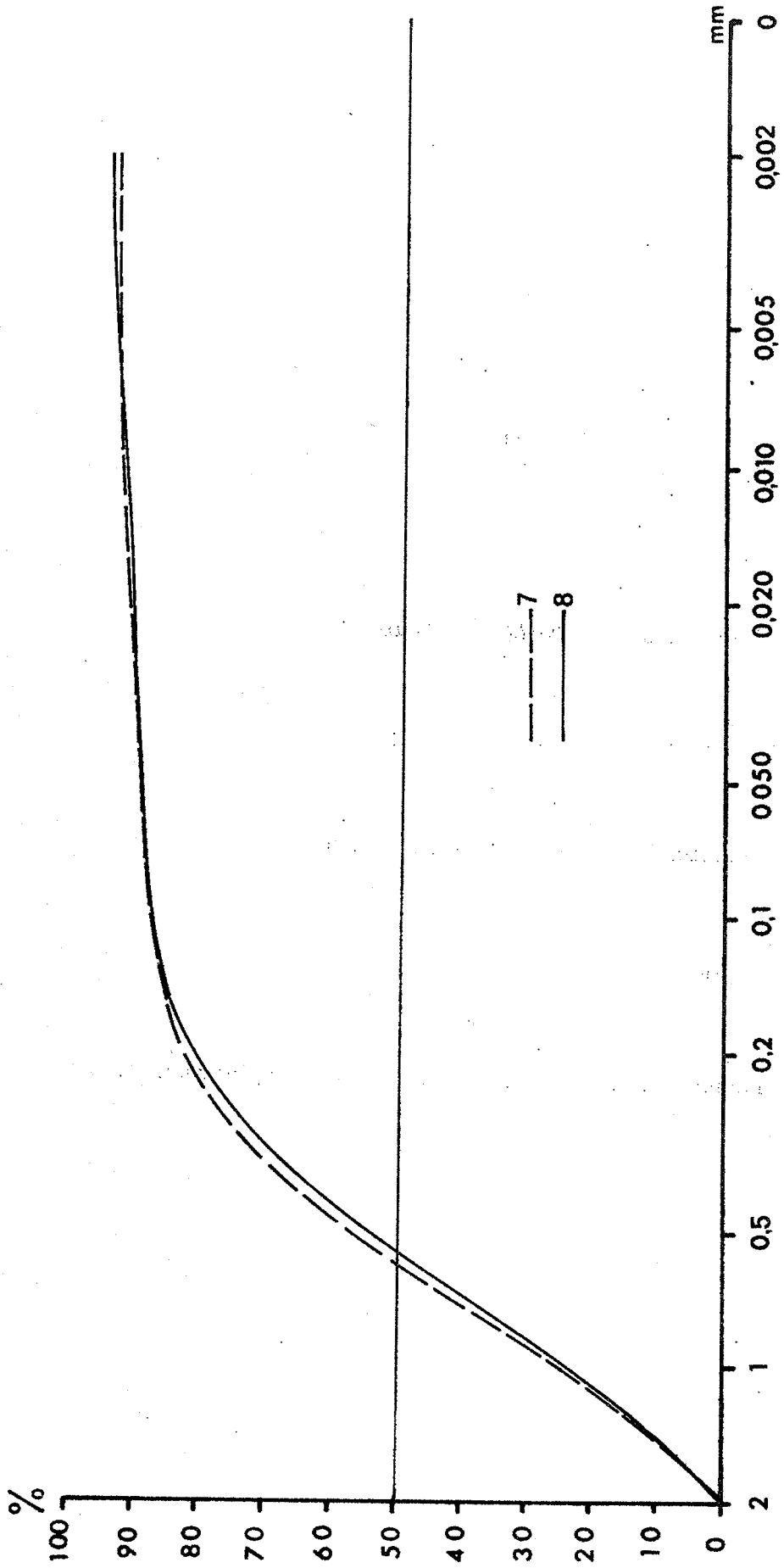


PLANCHE 53

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré A1 IV.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 9, 10 et 11, couche 4, niveau a.



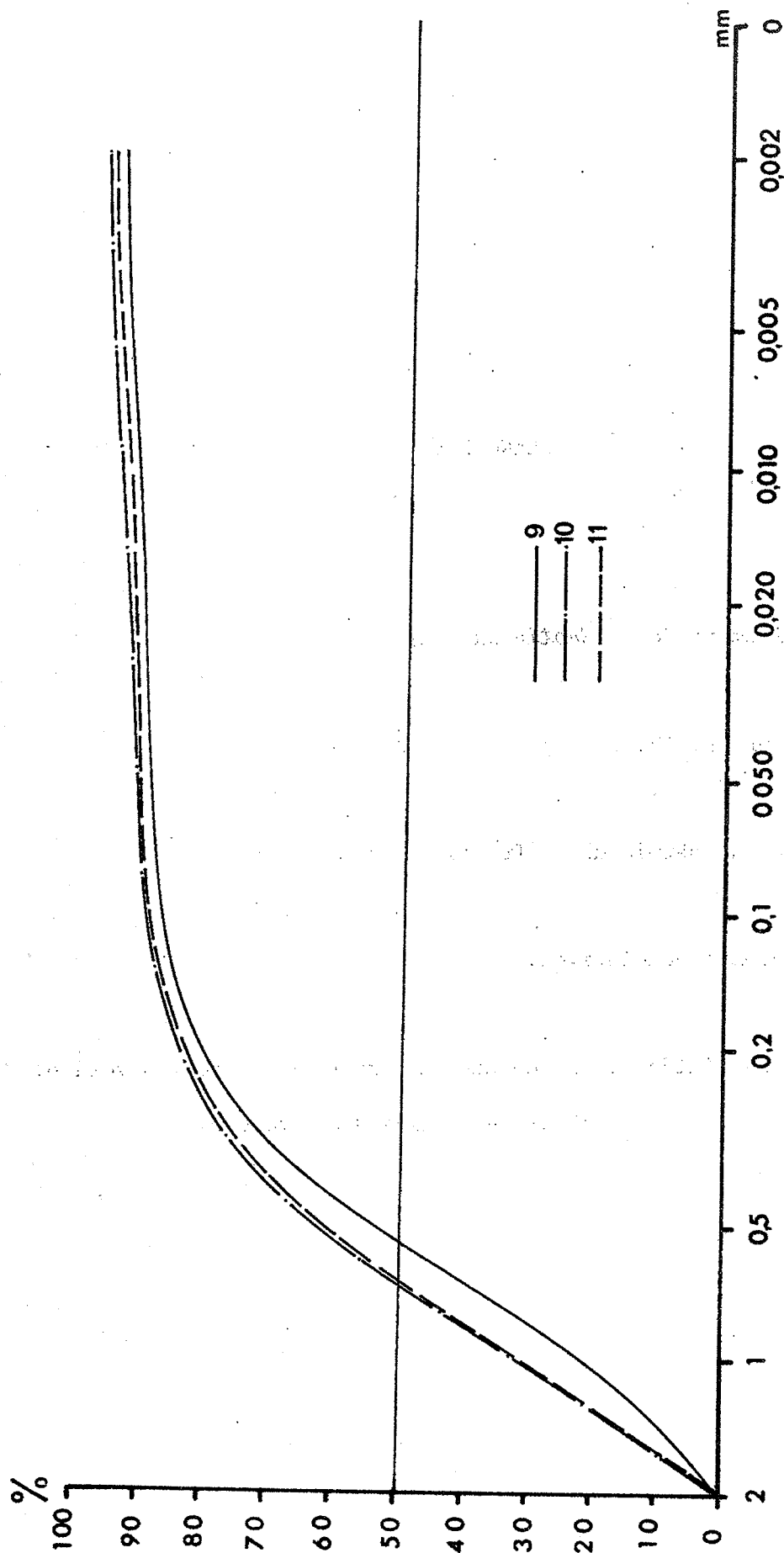


PLANCHE 54

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré A1 IV.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 12, couche 4, niveau a, contact niveau b.

13 et 14, couche 4, niveau b.

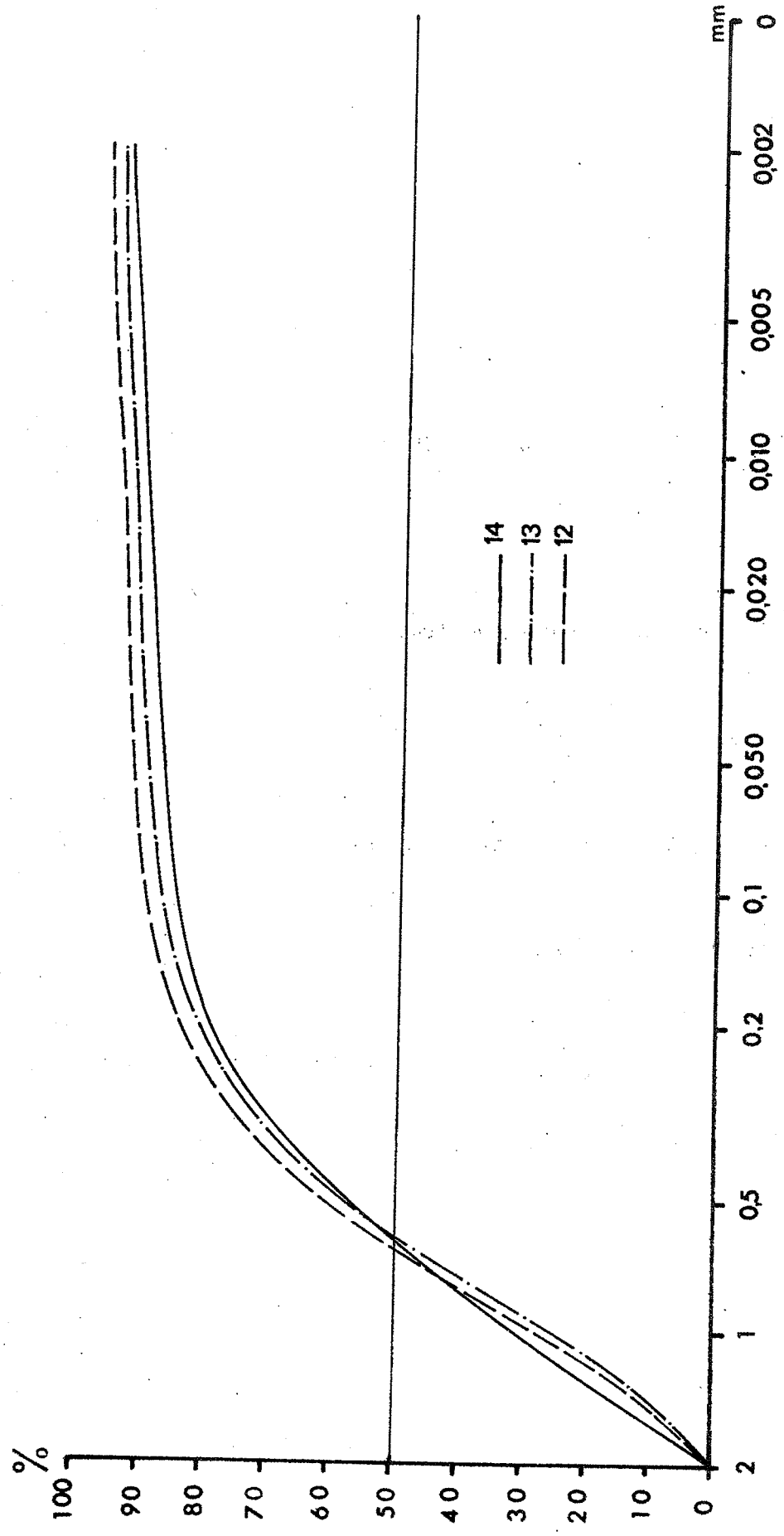


PLANCHE 55

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré A1 IV.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 15, 16, 17 et 18 couche 5.

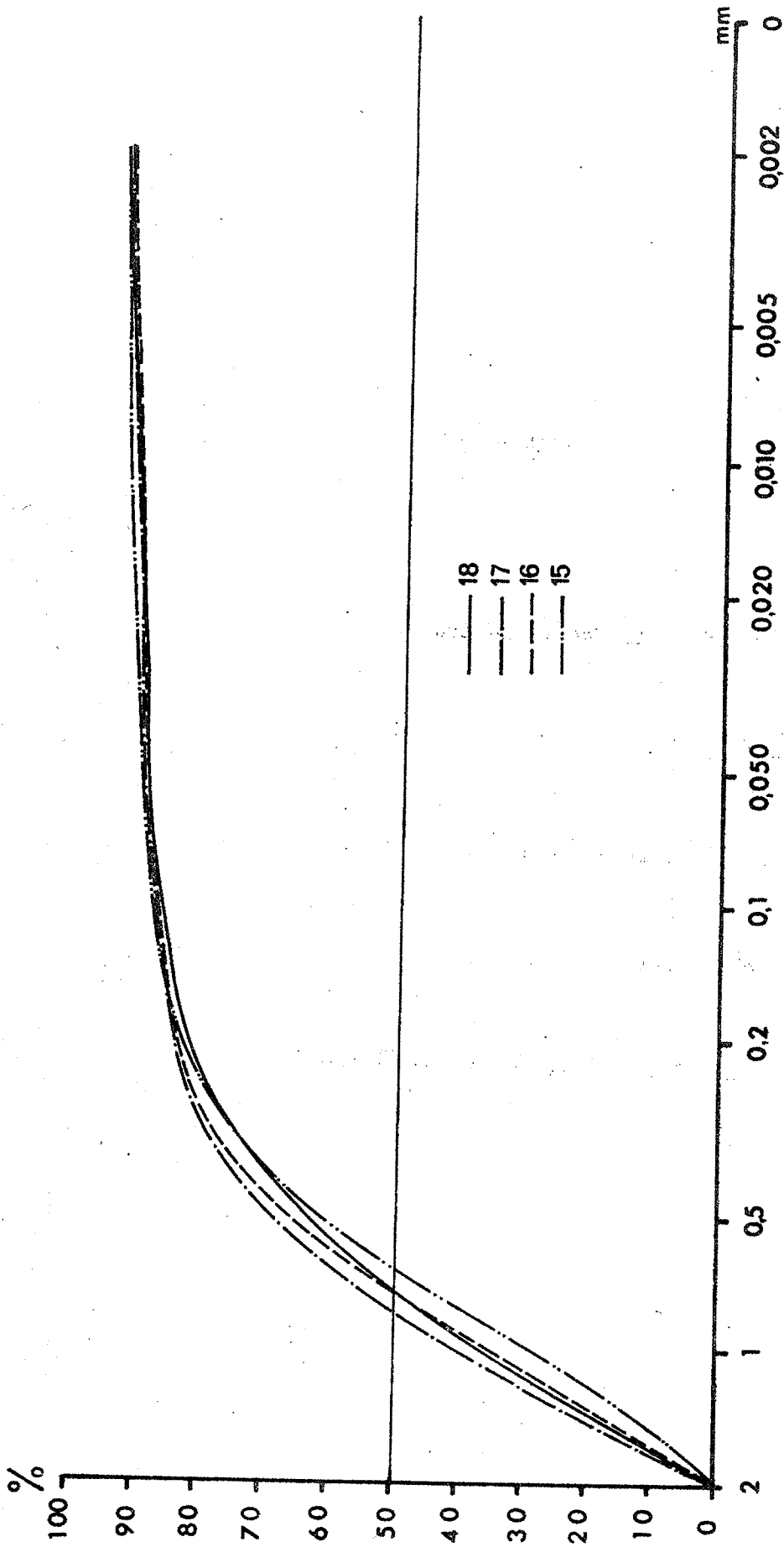


PLANCHE 56

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré A1 IV.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 19, 20 et 21, couche 5.

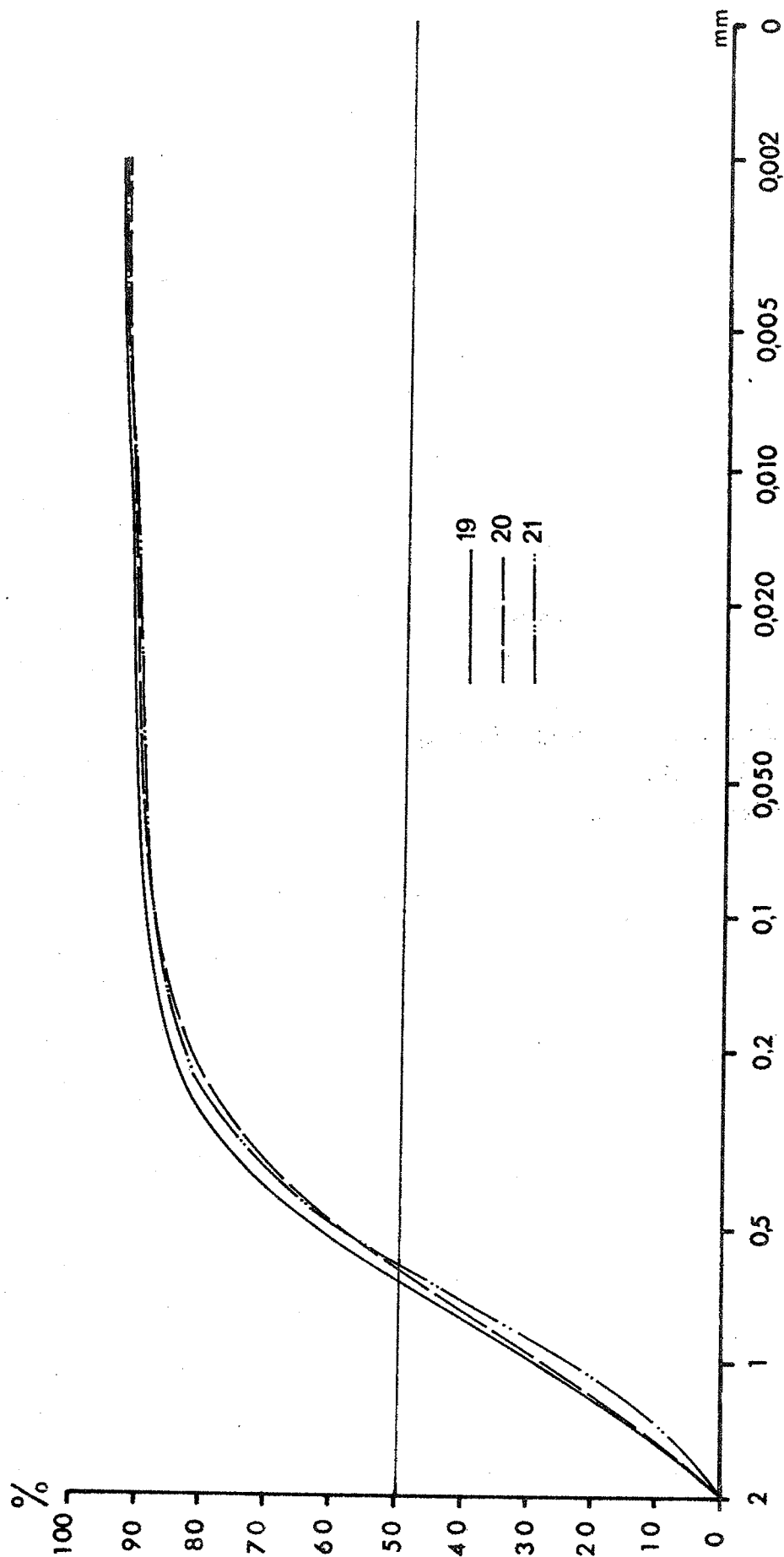


PLANCHE 57

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré A1 IV.

Minéraux argileux.



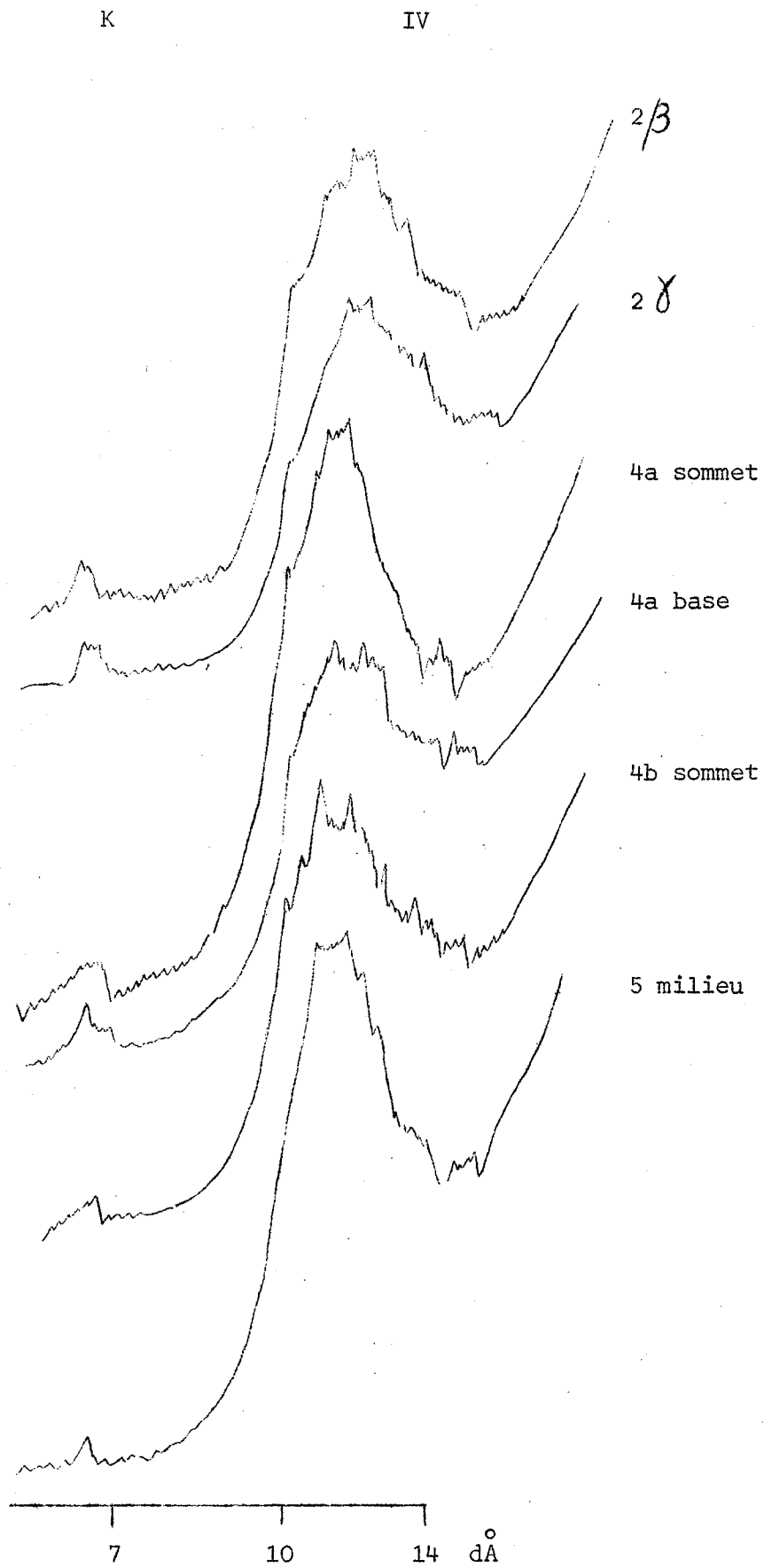


PLANCHE 58

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré Em.

Coupe stratigraphique.

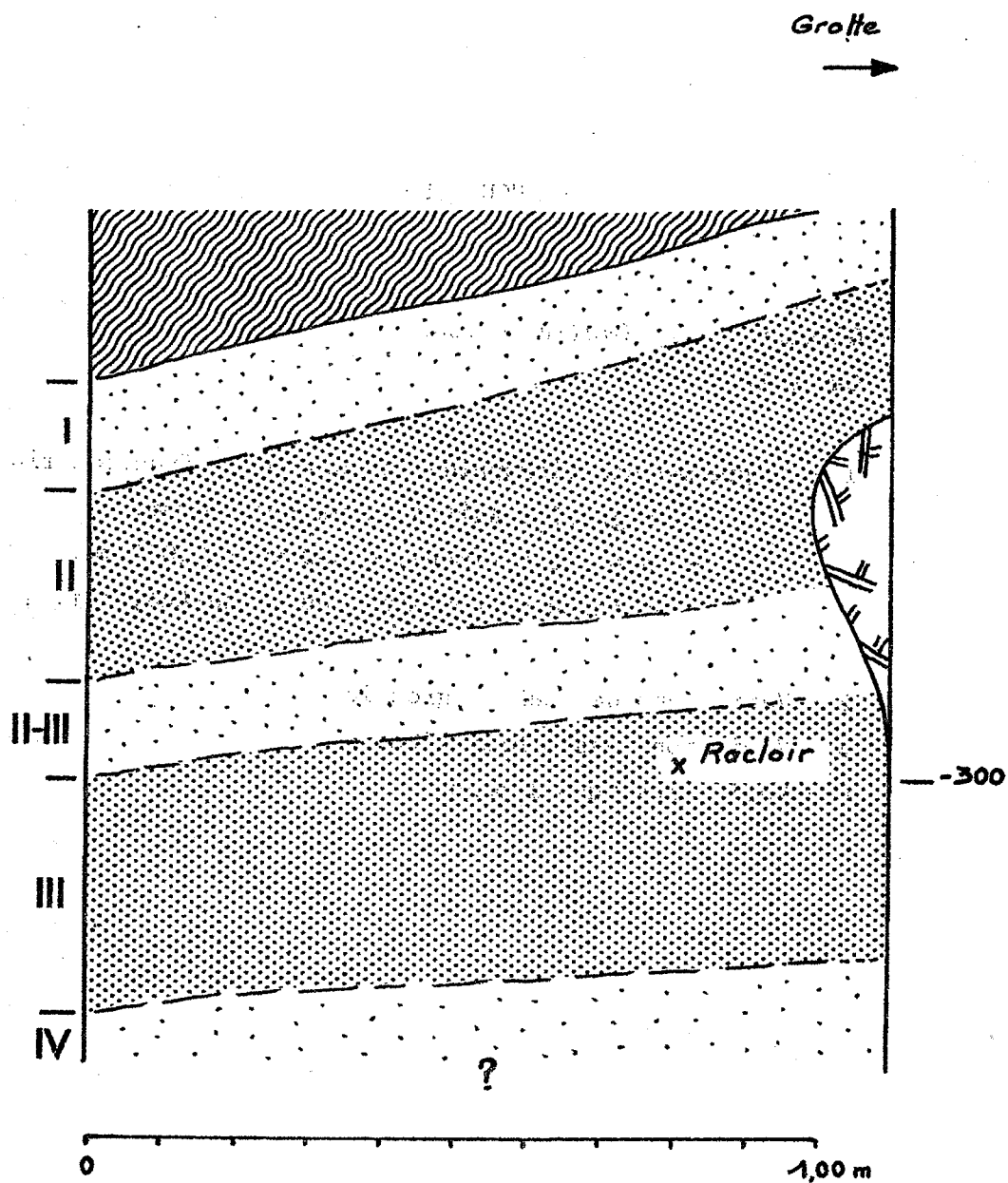


PLANCHE 59

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré Em.

1 - Diagramme stratigraphique global de la fraction fine :

- en grisé : *sables*, 2 mm - 0,050 mm.
- en blanc : *limons*, 0,050 mm - 0,002 mm.
- en hachures horizontales : *argiles*, inf. à 0,002 mm.

2 - Variations des sables grossiers.

3 - Variations des sables fins.

4 - Variations des limons.

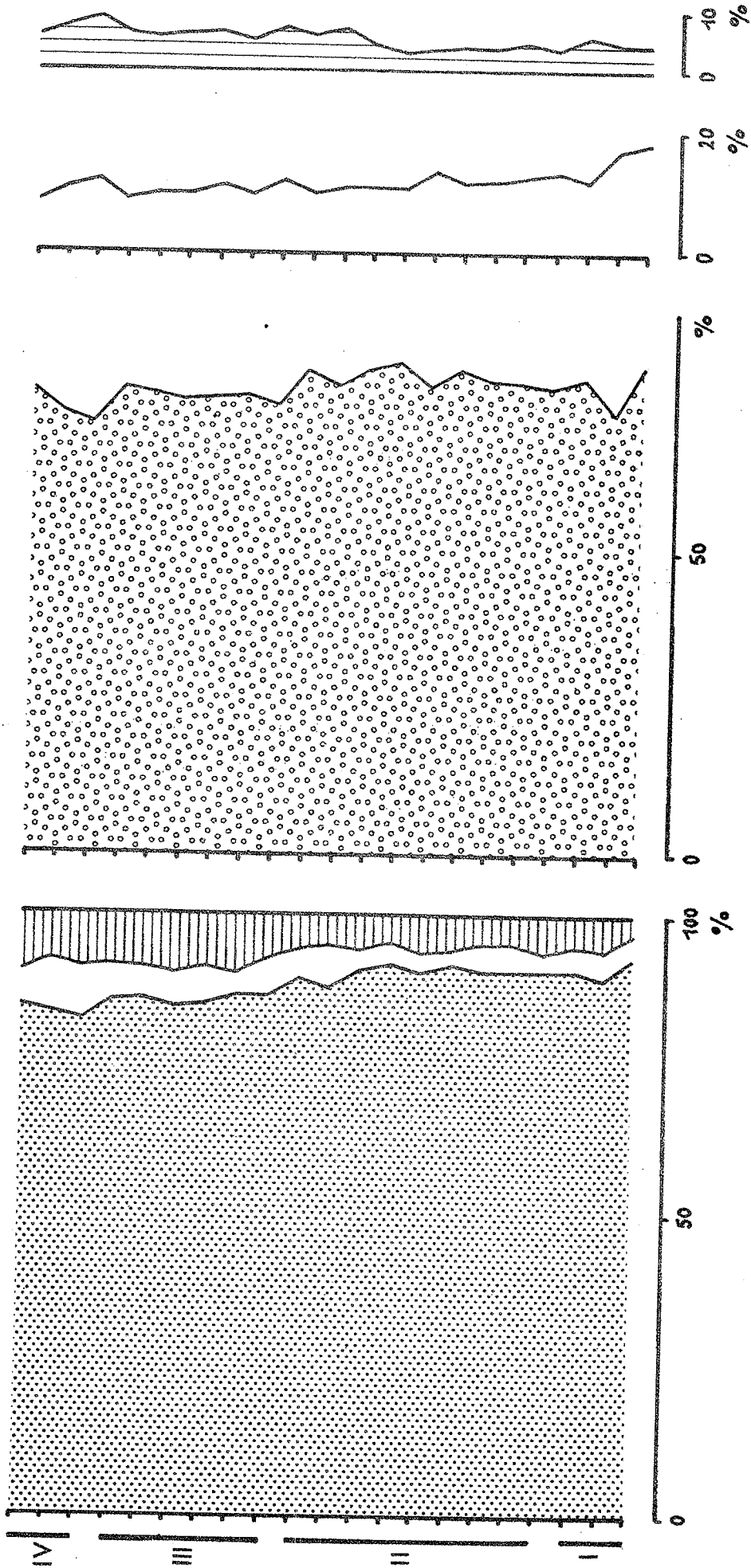


PLANCHE 60

Gisement de la *Grotte du Loup*.

Carré Em.

Granulométrie de la fraction fine.

- 1 - Variations de l'indice d'hétérométrie, Hé.
- 2 - Variations de la médiane, du premier et troisième quartiles.

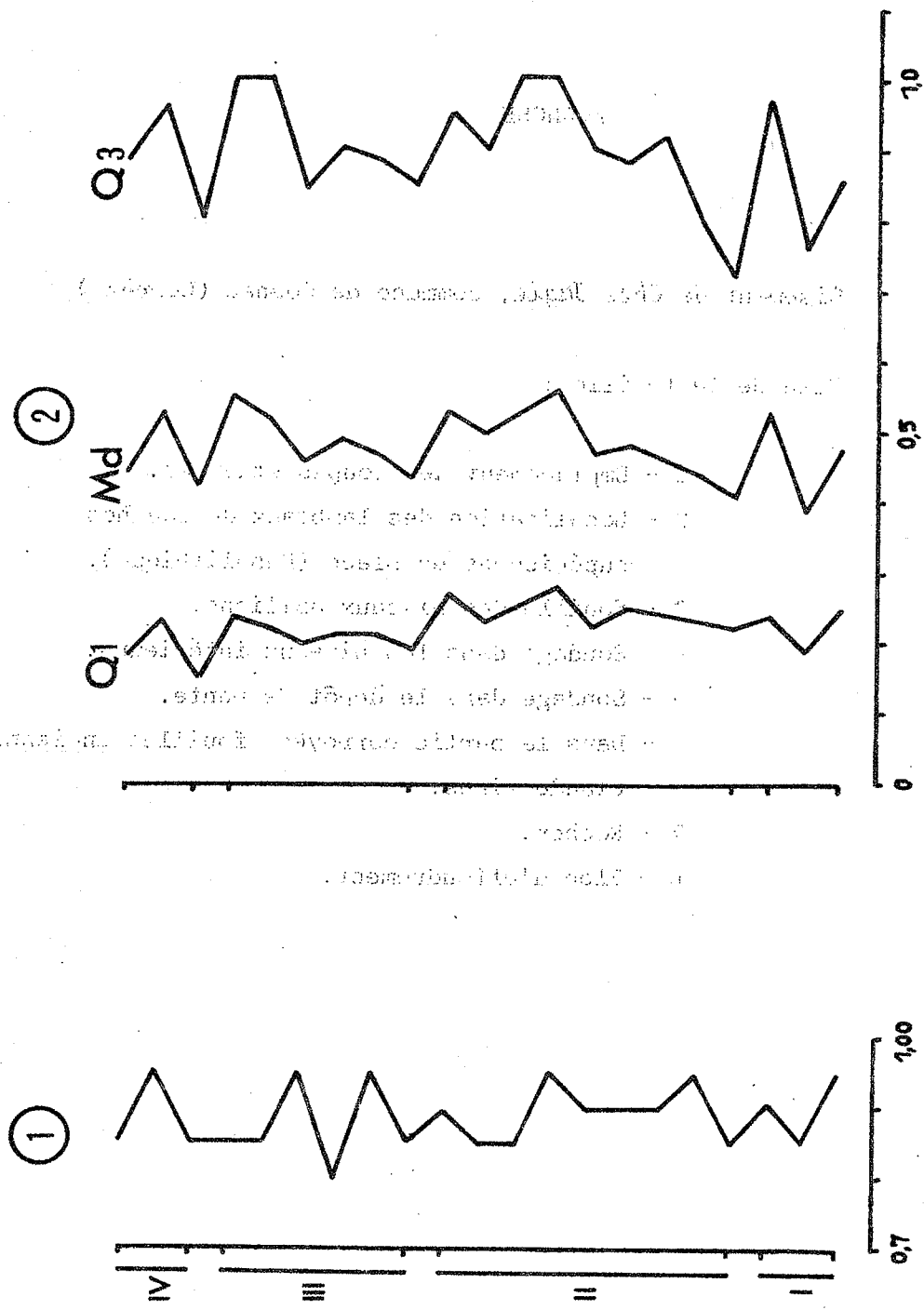


PLANCHE 61

Gisement de *Chez-Jugie*, commune de Cosnac (Corrèze).

Plan de la fouille :

- 1 - Emplacement des coupes étudiées.
- 2 - Localisation des lambeaux de couches supérieures en place (Mésolithique).
- 3 - Fouille des niveaux aziliens.
- 4 - Sondage dans les niveaux inférieurs.
- 5 - Sondage dans le dépôt de pente.
- 6 - Dans la partie carroyée, fouilles anciennes et clandestines.
- 7 - Rocher.
- E - Bloc d'effondrement.



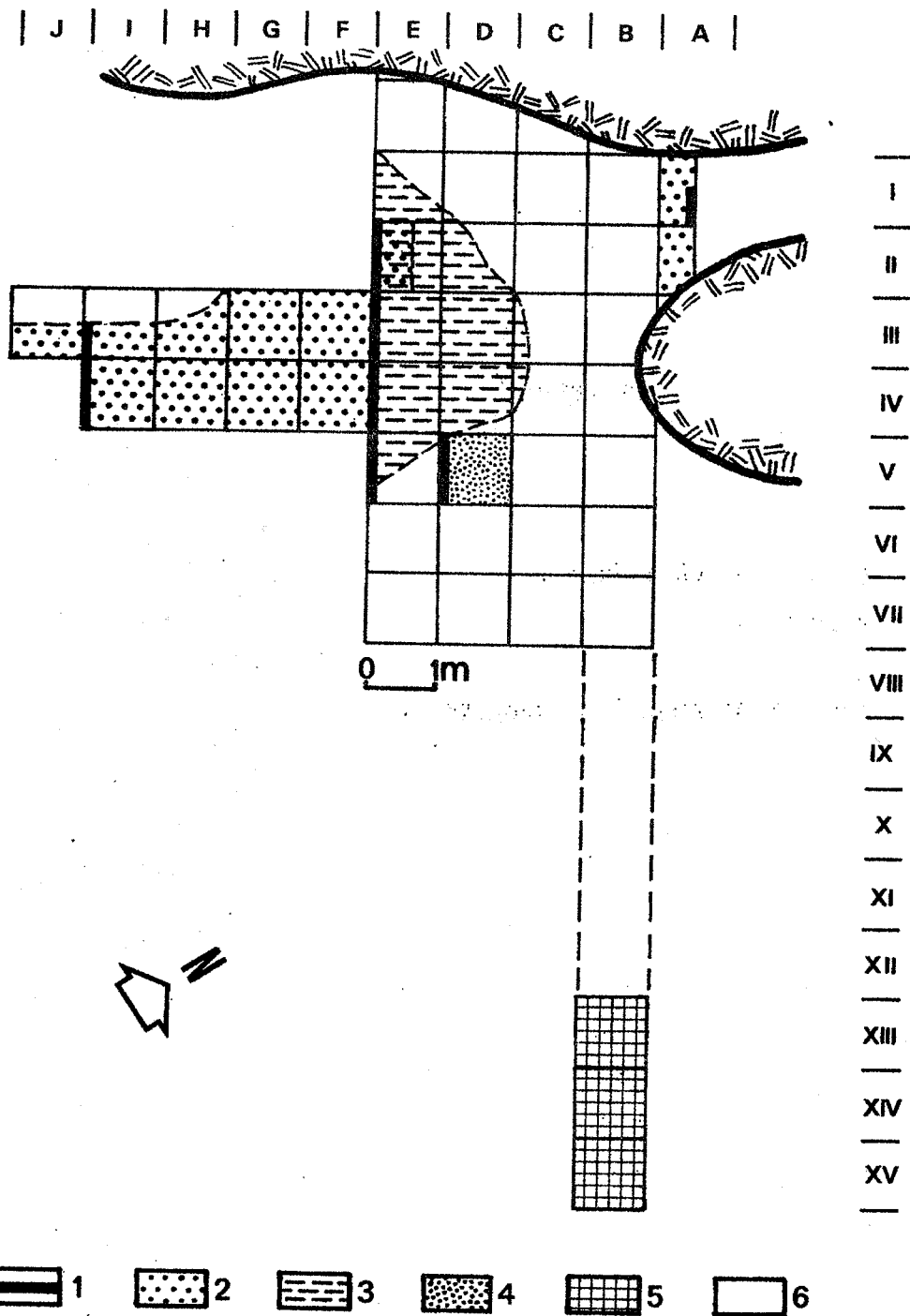


PLANCHE 62

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré E II

Coupe stratigraphique sagittale.

abri ↗

PL. 62

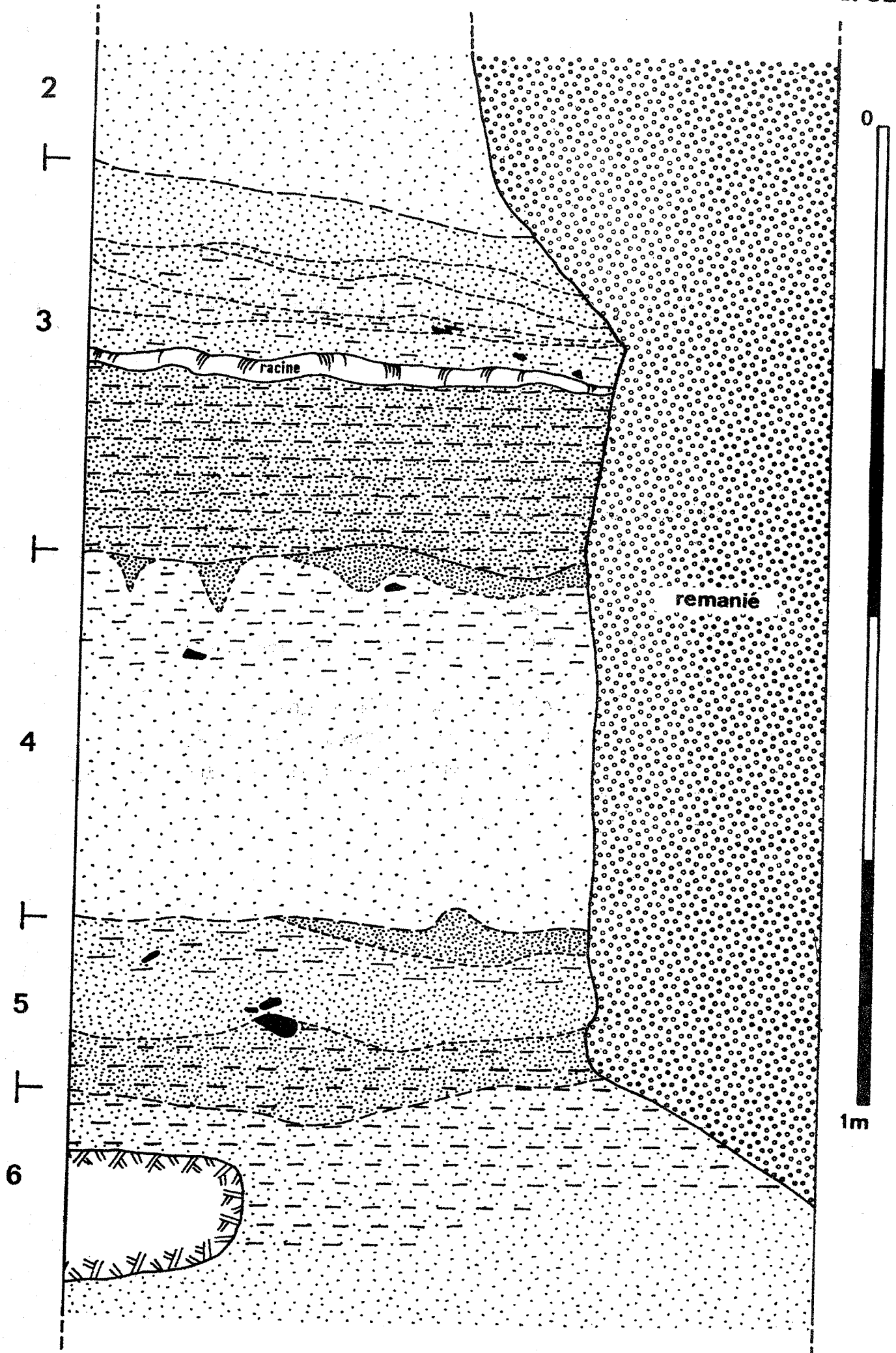


PLANCHE 63

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré E II

1 - Fraction supérieure à 2 mm.

2 - Diagramme stratigraphique de la fraction fine :

- en grisé : *sables*, 2 mm - 0,050 mm.

- en blanc : *limons*, 0,050 mm - 0,002 mm.

- en hachures horizontales : *argiles*, inf. 0,002 mm.

3 - Variations des limons.

4 - Variations du  $\Delta$  pH.

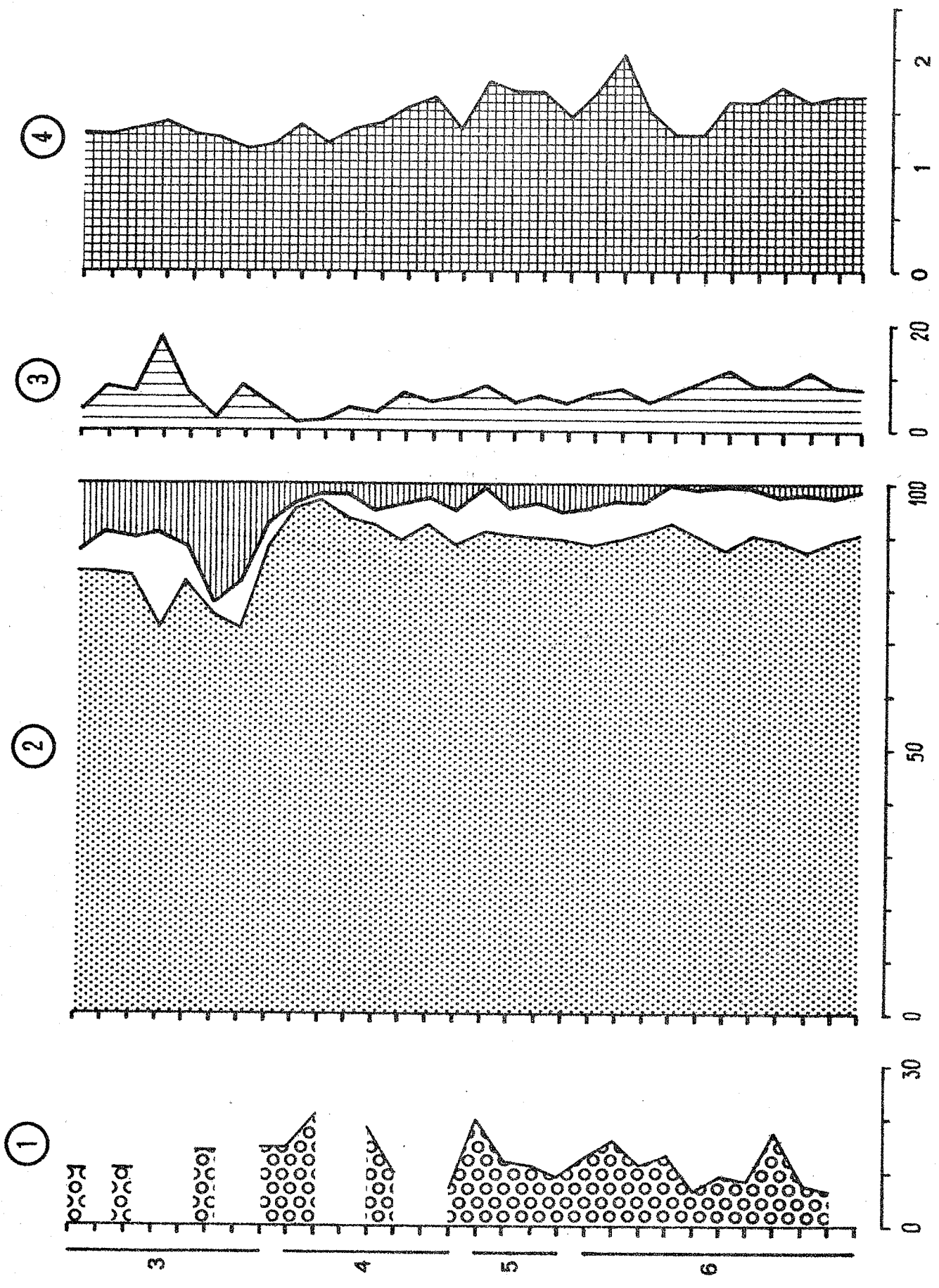


PLANCHE 64

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré E II.

Minéraux argileux.

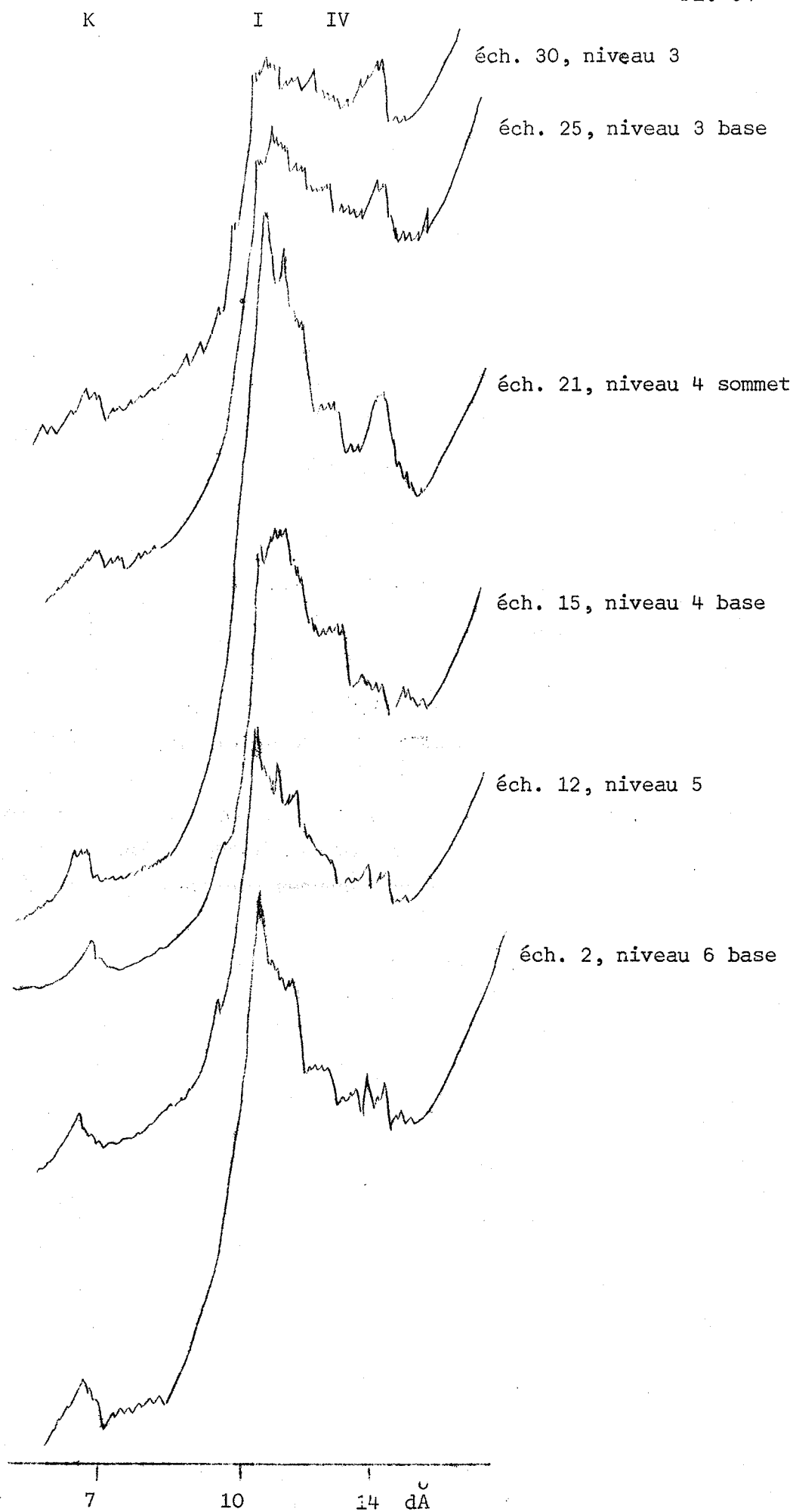


PLANCHE 65

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré A I.

1 - Fraction supérieure à 2 mm.

2 - Diagramme stratigraphique global de la fraction fine :

- en grisé : *sables*, 2 mm - 0,050 mm.

- en blanc : *limons*, 0,050 mm - 0,002 mm.

- en hachures horizontales : *argiles*, inf. 0,002 mm.

3 - Variations des limons.

4 - Variations de



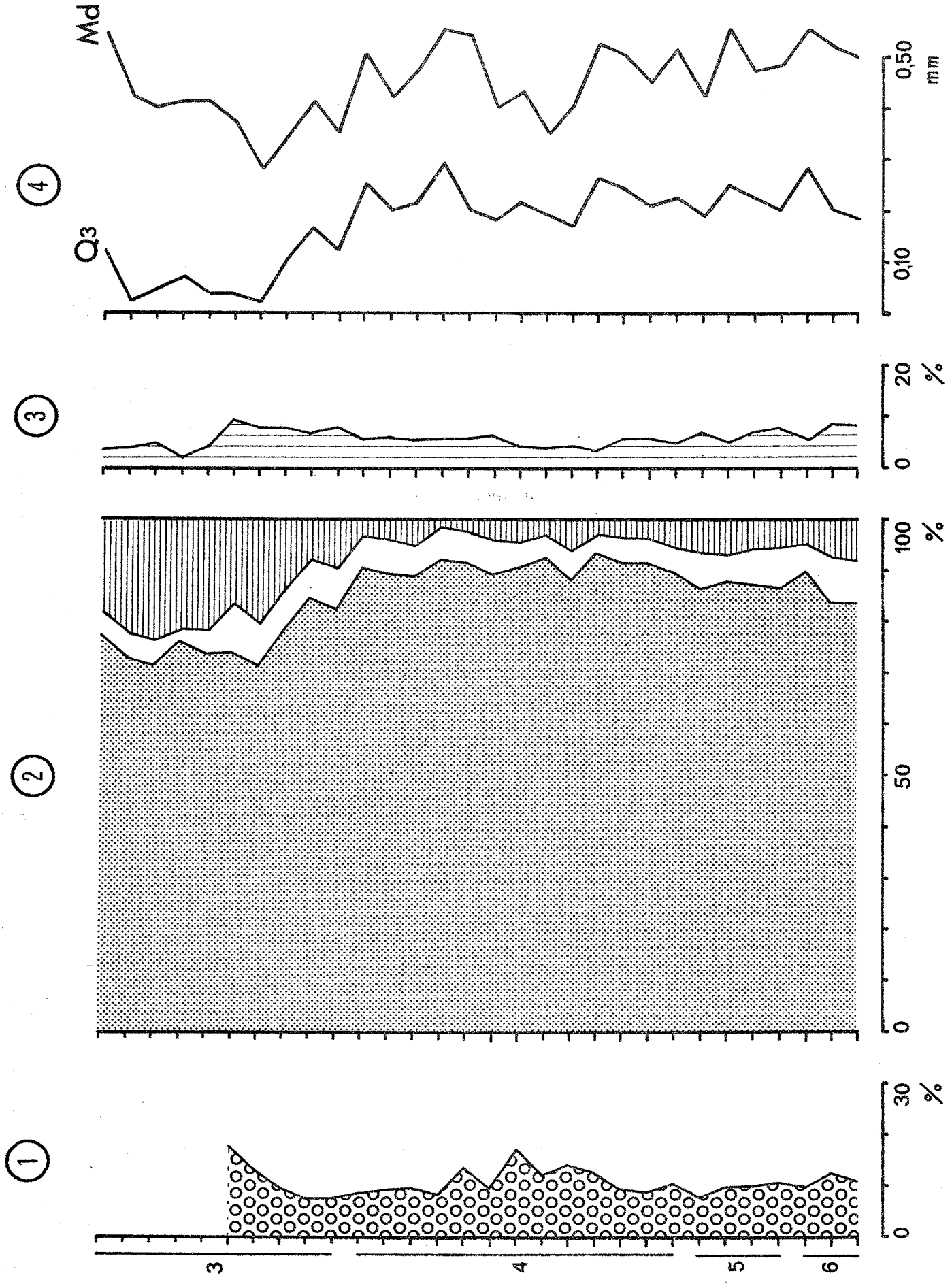


PLANCHE 66

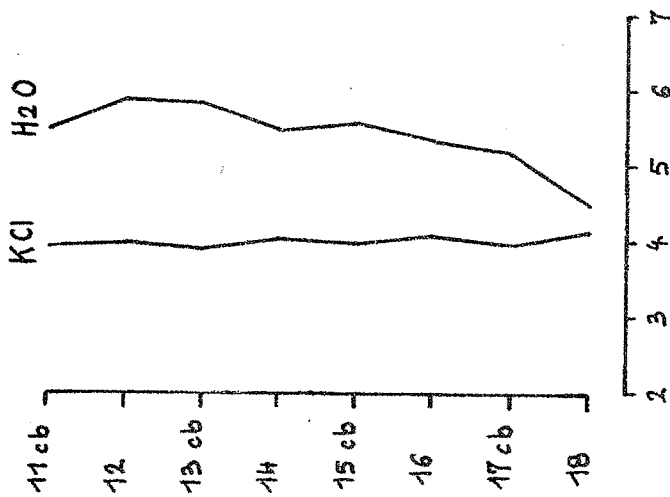
Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré A I.

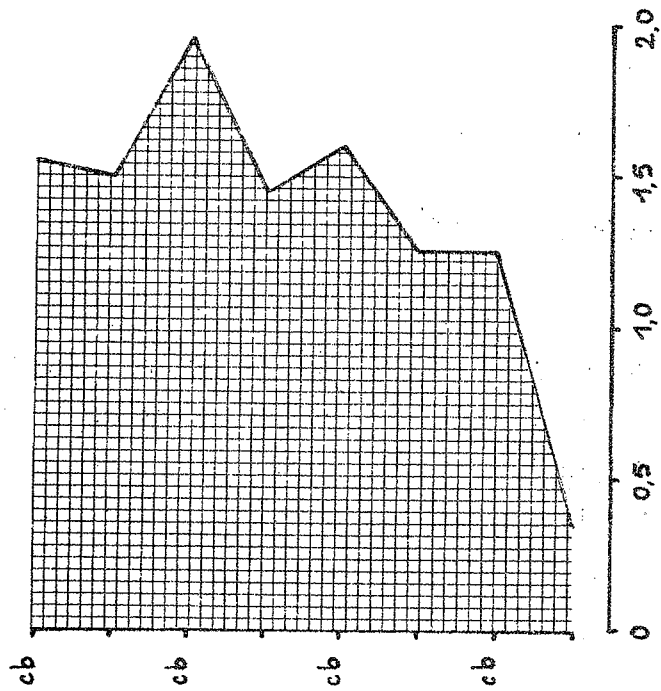
Phénomène de *colored-bandings*.

- 1 - Variations de pH.
- 2 - Variations du  $\Delta$  pH.
- 3 - Variations de la teneur en fer.

①



②



③

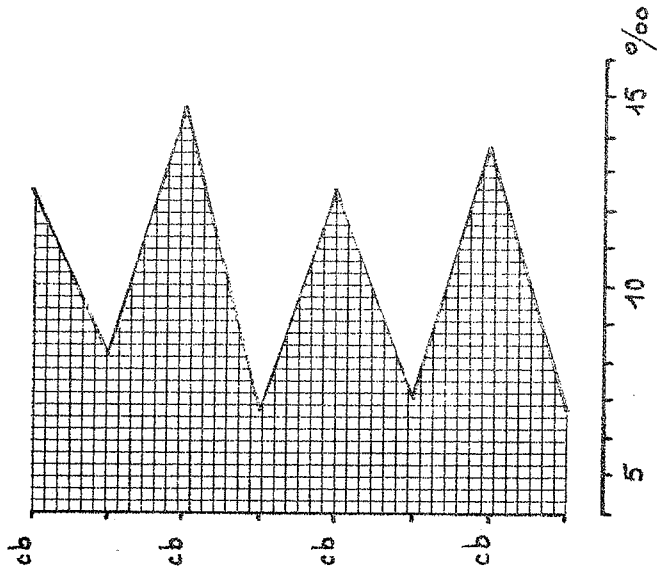


PLANCHE 67

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré A I.

Phénomène de *colored-bandings*.

- 1 - Variations de la teneur en *Calcium*.
- 2 - Variations de la teneur en *Magnésium*.
- 3 - Variations de la teneur en *Sodium*.
- 4 - Variations de la teneur en *Potassium*.
- 5 - Variations de la teneur en *Manganèse*.

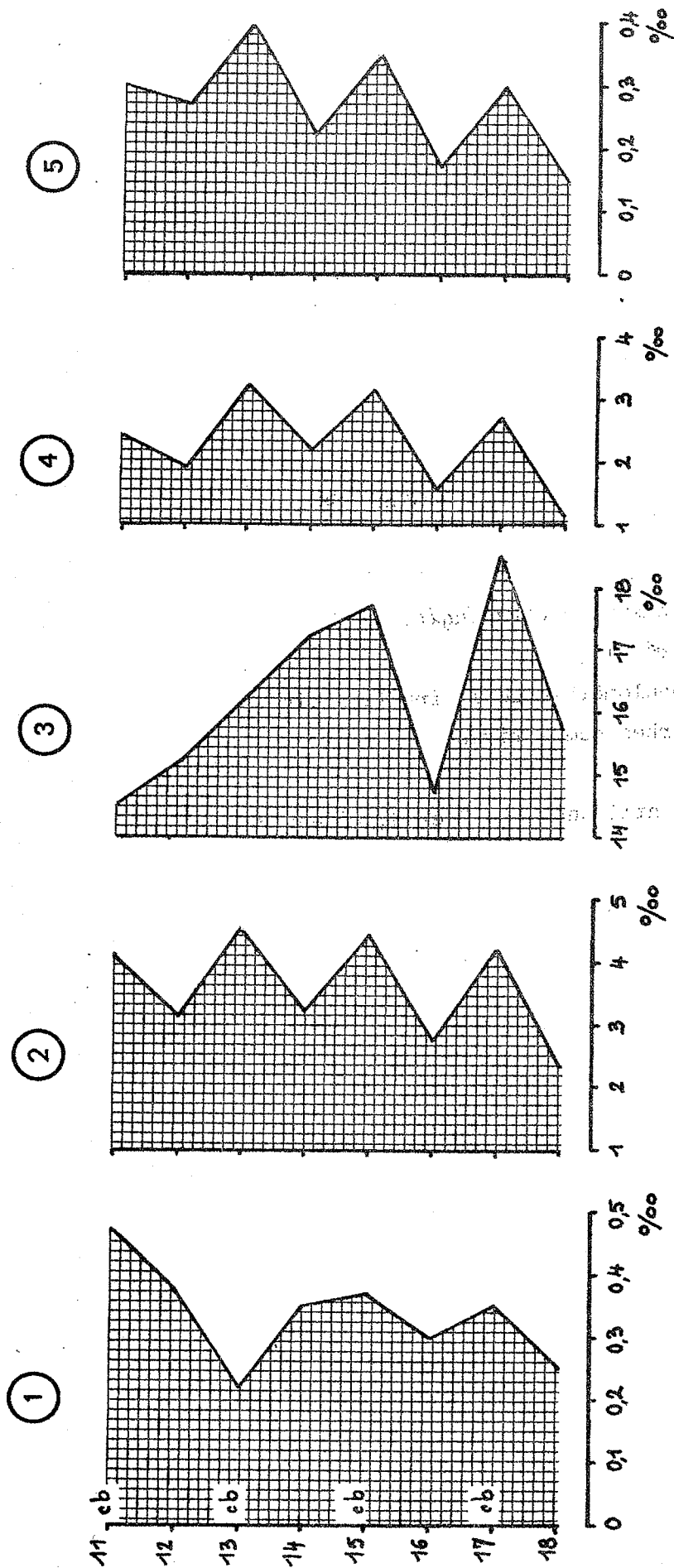


PLANCHE 68

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré AI.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 1, 2 et 3, niveau 3.

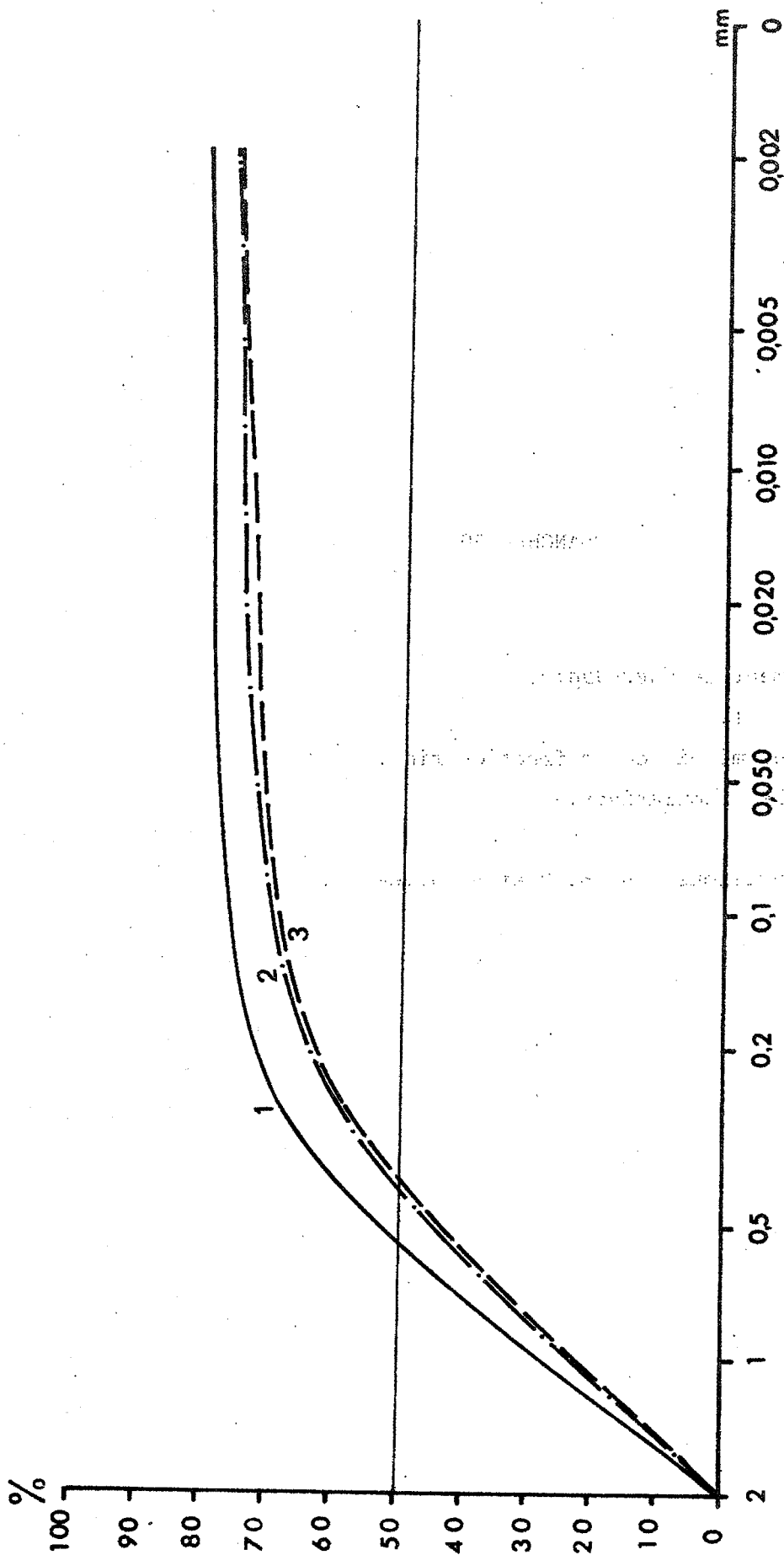


PLANCHE 69

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré AI.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 4, 6, 7 et 8, niveau 3.



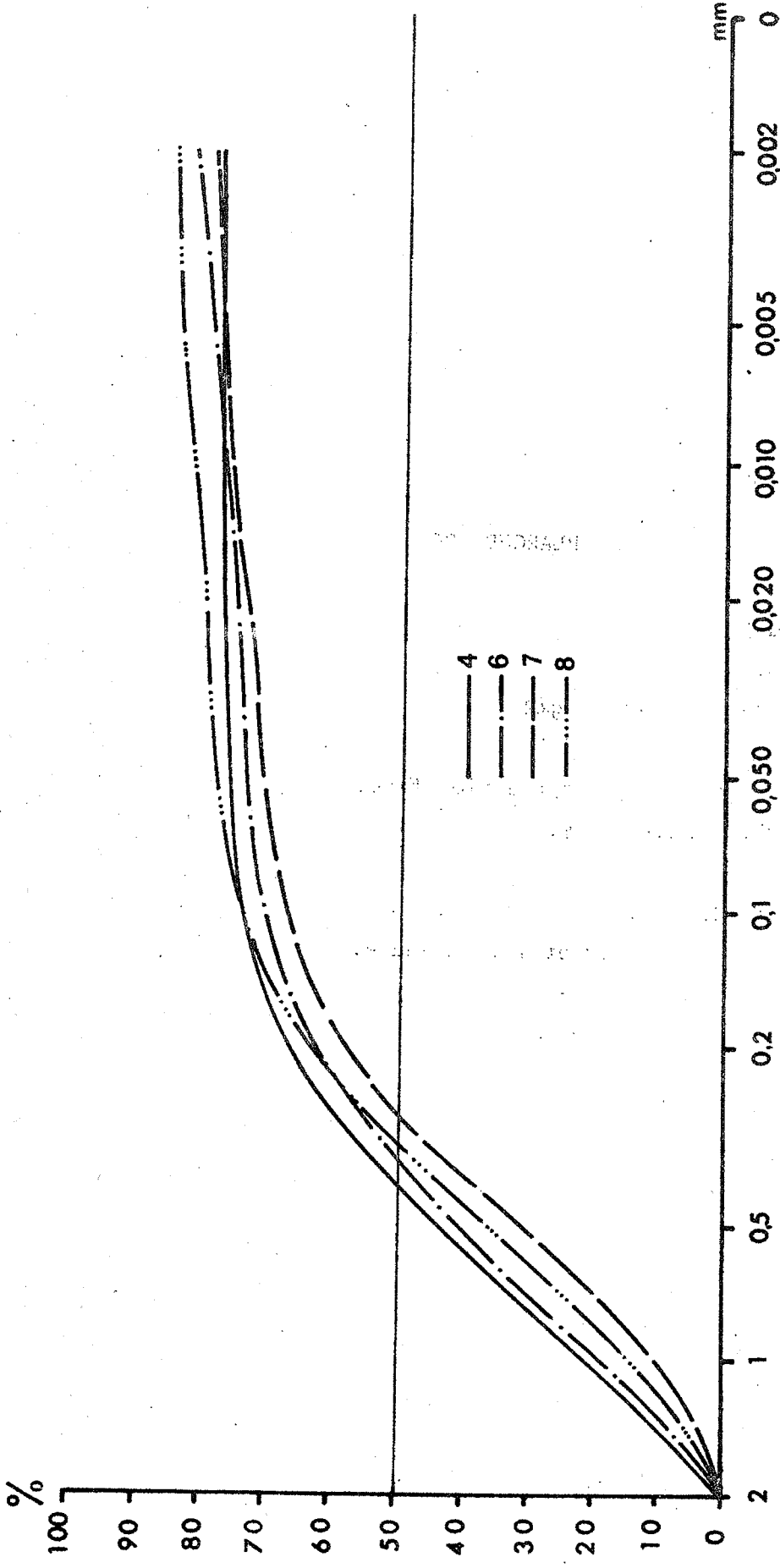


PLANCHE 70

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré AI.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 9, niveau 3.

12 et 16, niveau 4.

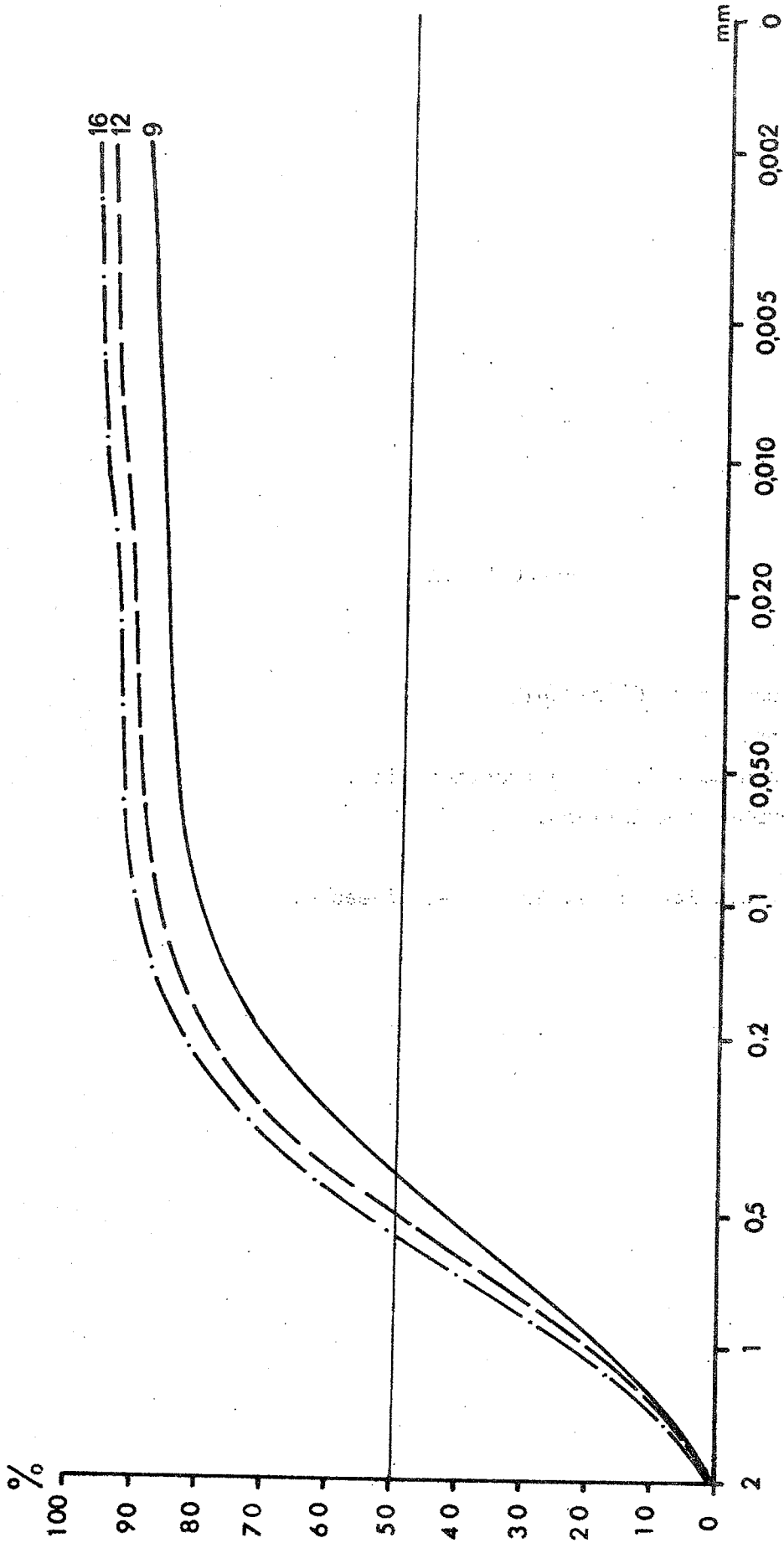


PLANCHE 71

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré AI.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 21, 22 et 24, niveau 4.

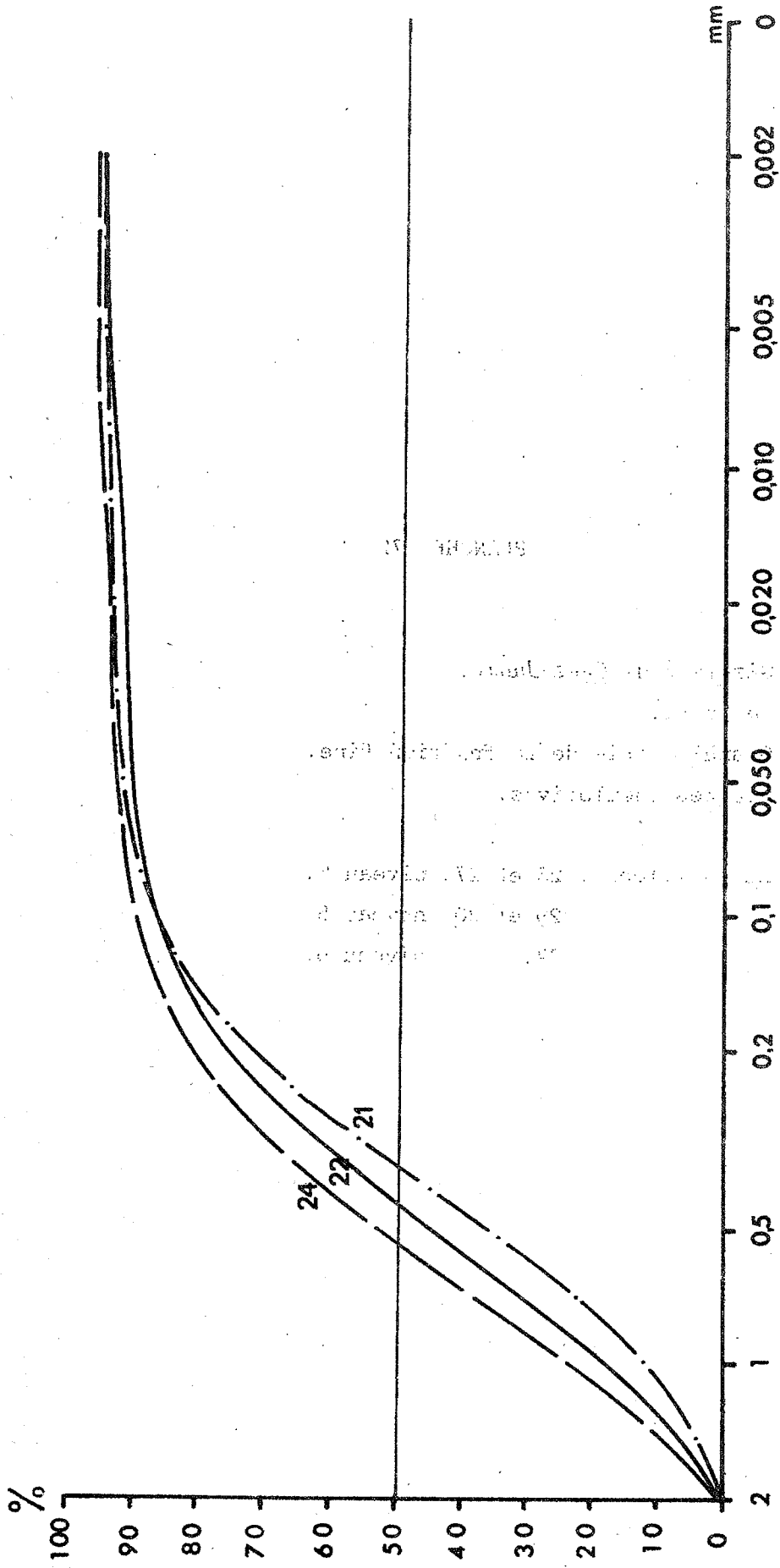


PLANCHE 72

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré AI.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 26 et 27, niveau 4.

29 et 30, niveau 5.

34, niveau 6.

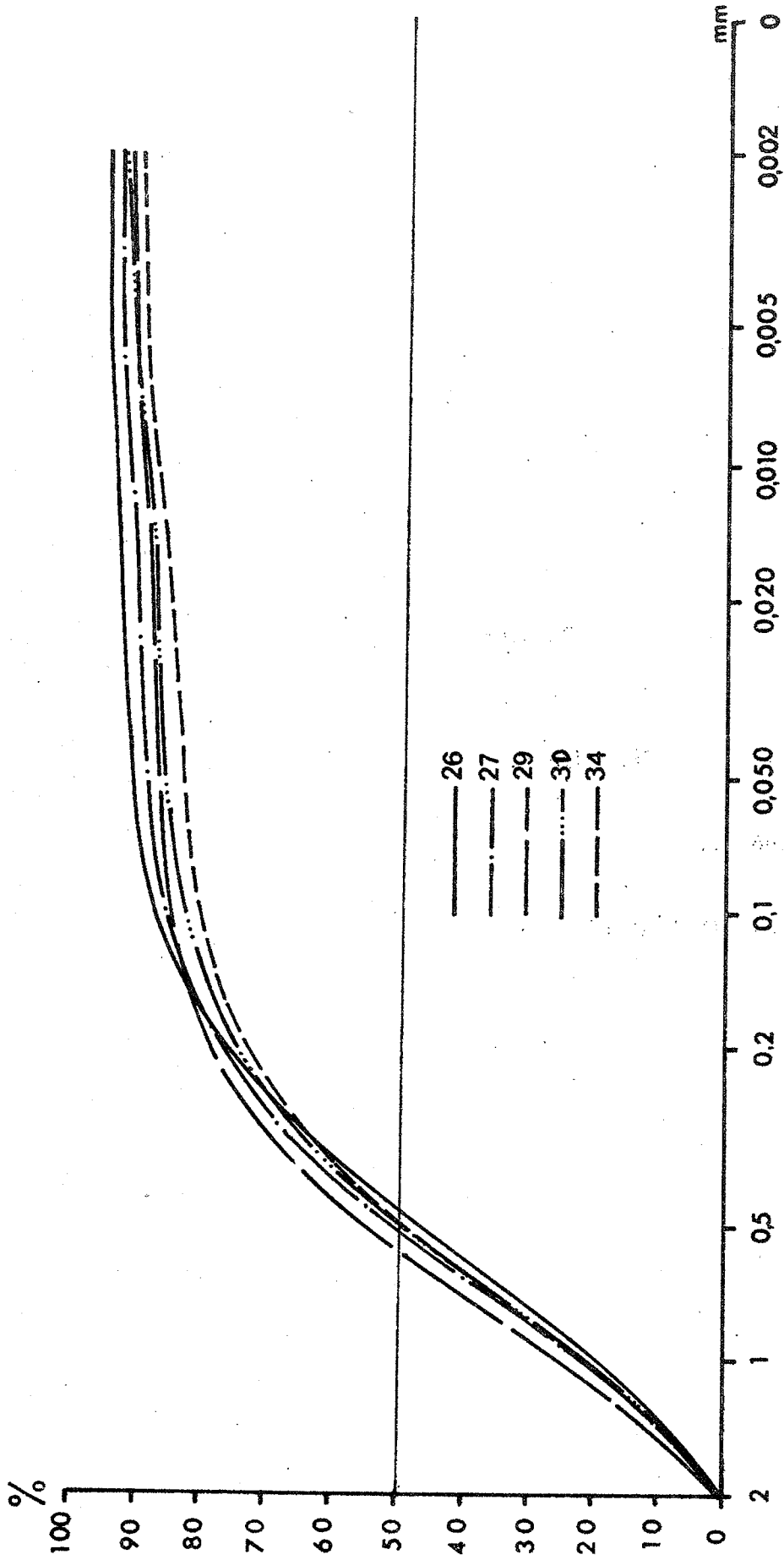


PLANCHE 73

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré DV.

Coupe stratigraphique.



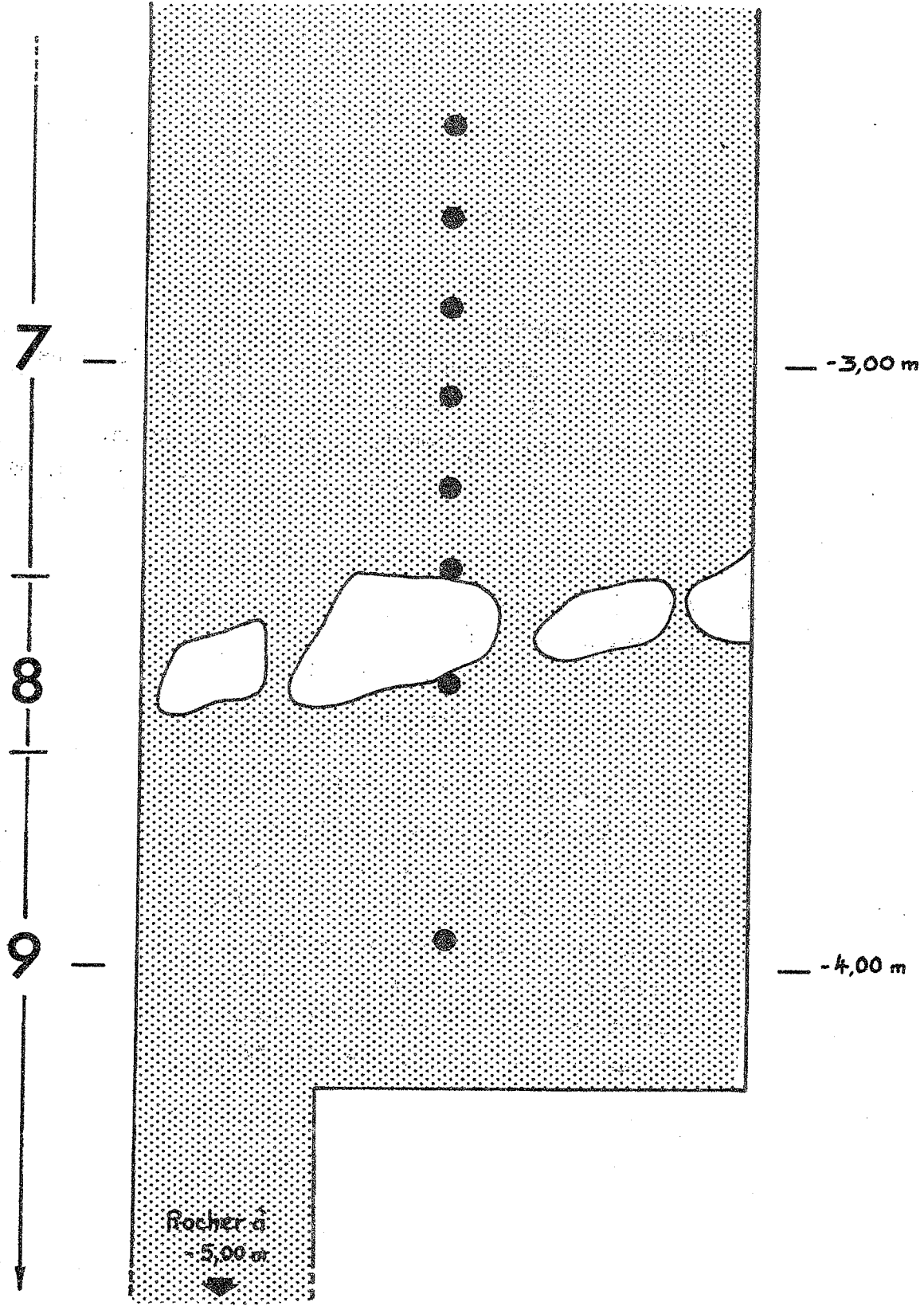


PLANCHE 74

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré D V.

- 1 - Fraction supérieure à 2 mm.
- 2 - Diagramme stratigraphique global de la fraction fine :
  - en grisé : *sables*, 2 mm - 0,050 mm.
  - en blanc : *limons*, 0,050 mm - 0,002 mm.
  - en hachures horizontales : *argiles*, inf. 0,002 mm.
- 3 - Variations des limons.
- 4 - Variations du pH.
- 5 - Variations du  $\Delta$ pH :
  - trait continu : dans K Cl,
  - trait interrompu : dans H<sub>2</sub>O.
- 6 - Variations de la teneur en *Fer*.
- 7 - Variations de la teneur en *Manganèse*.
- 8 - Variations de la teneur en *Cuivre*.
- 9 - Variations de la teneur en *Magnésium*.
- 10 - Variations de la teneur en *Sodium*.
- 11 - Variations de la teneur en *Potassium*.
- 12 - Variations de la teneur en *Calcium*.
- 13 - Variations de la teneur en *Strontium*.

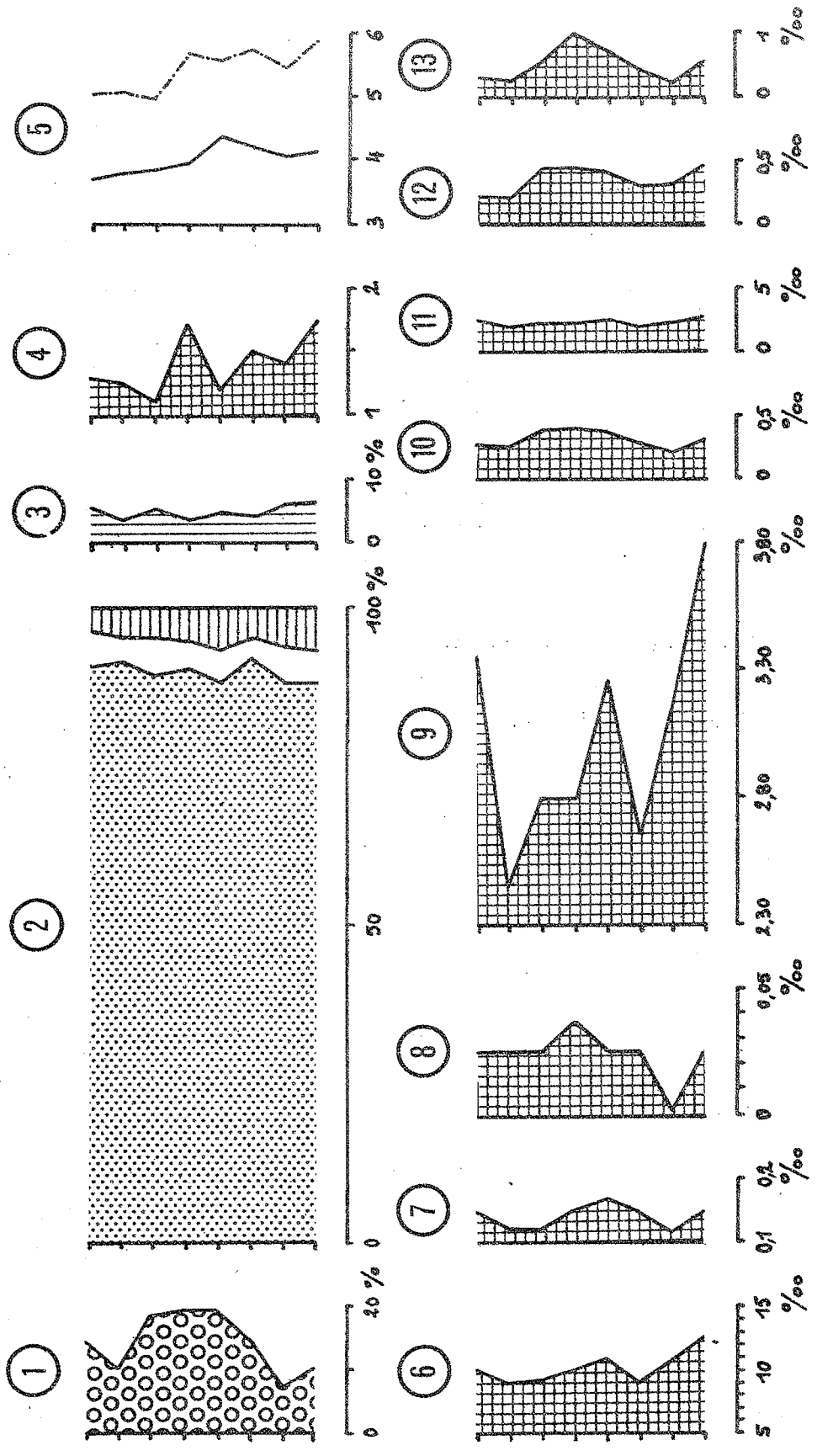


PLANCHE 75

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré D V.

Minéraux argileux.

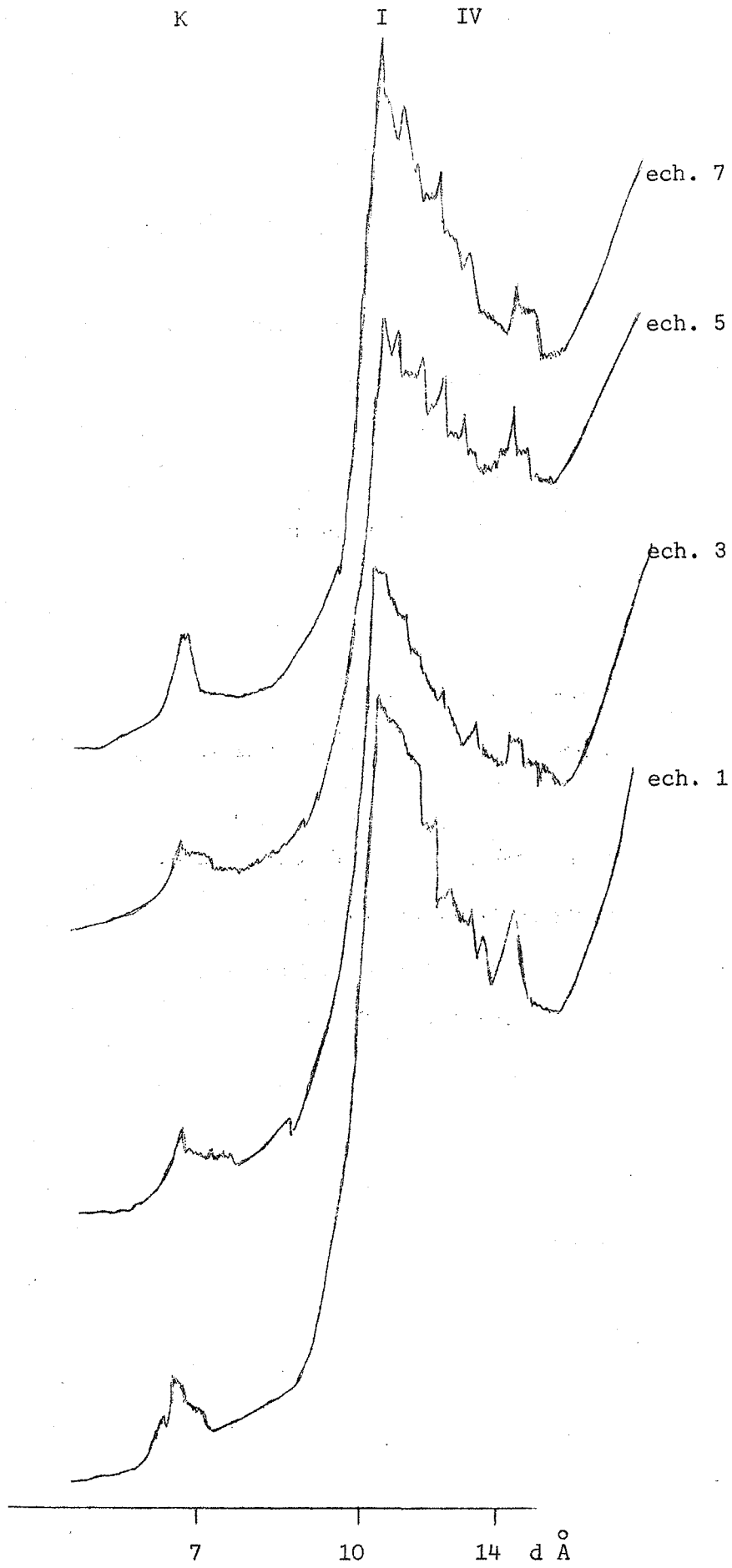


PLANCHE 76

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré D V. Niveaux inférieurs.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 1, 2, 3.

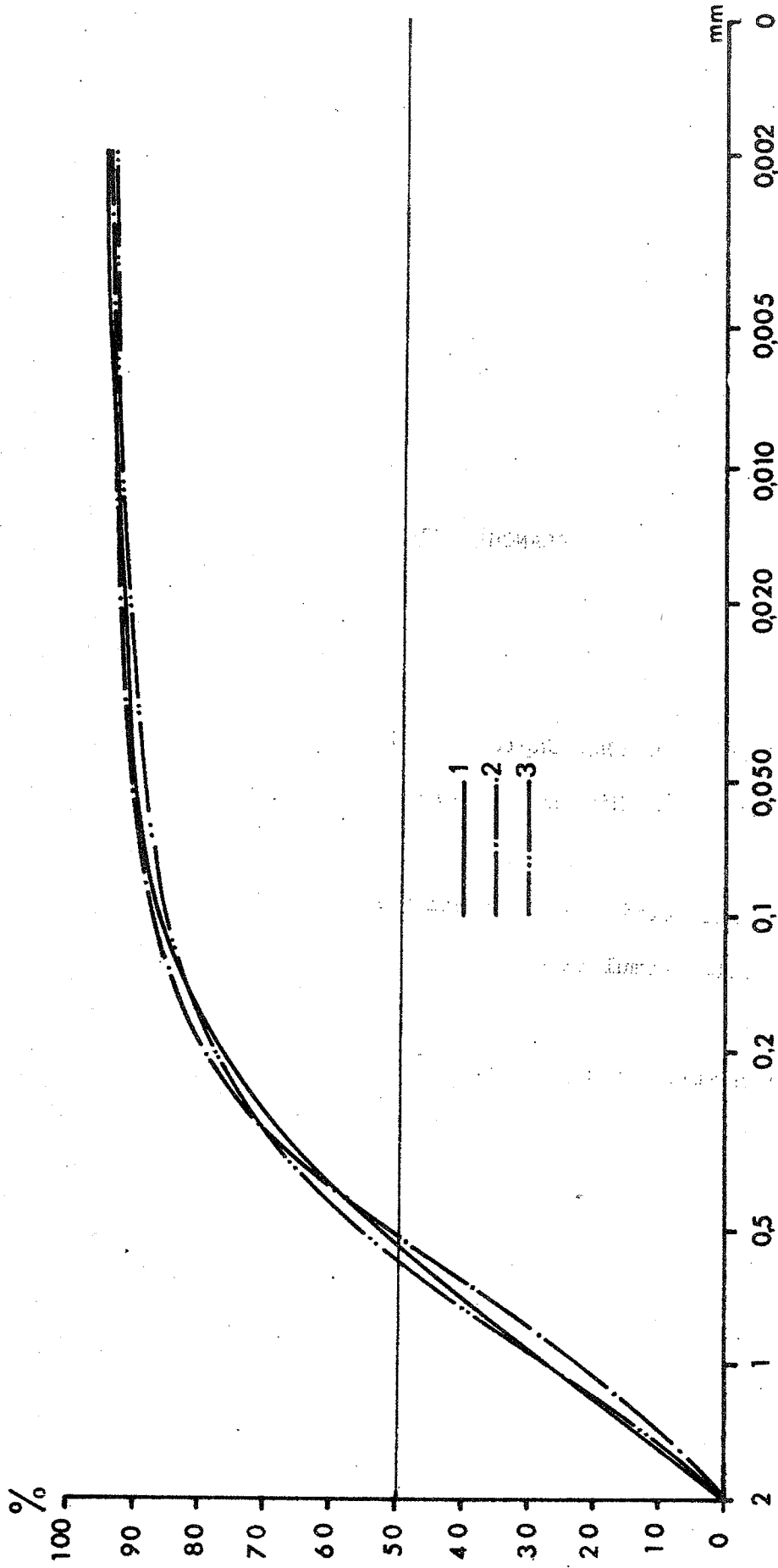


PLANCHE 77

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré D V. Niveaux inférieurs.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 4 et 5.



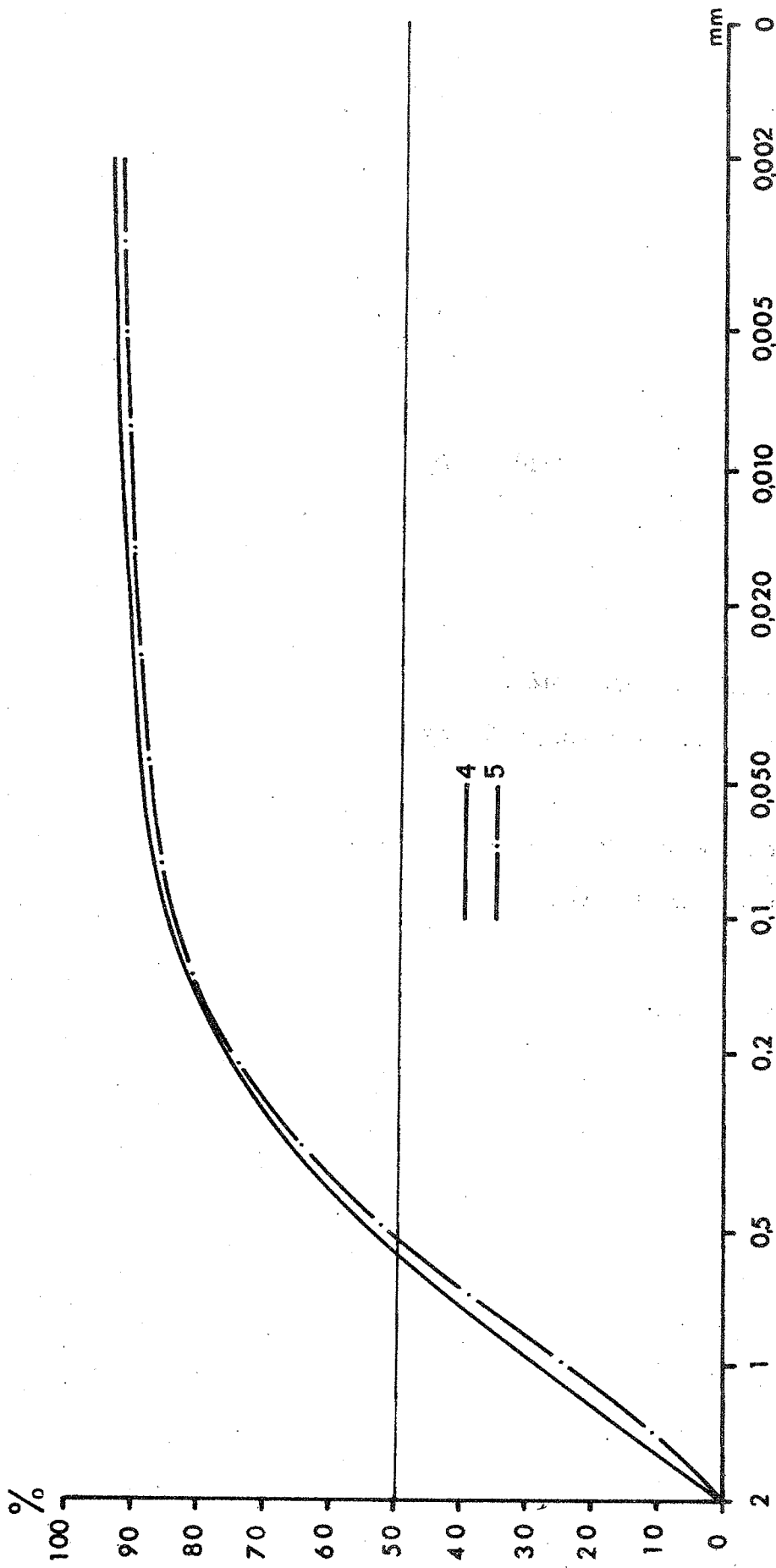


PLANCHE 78

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré D V. Niveaux inférieurs.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 6 et 8.

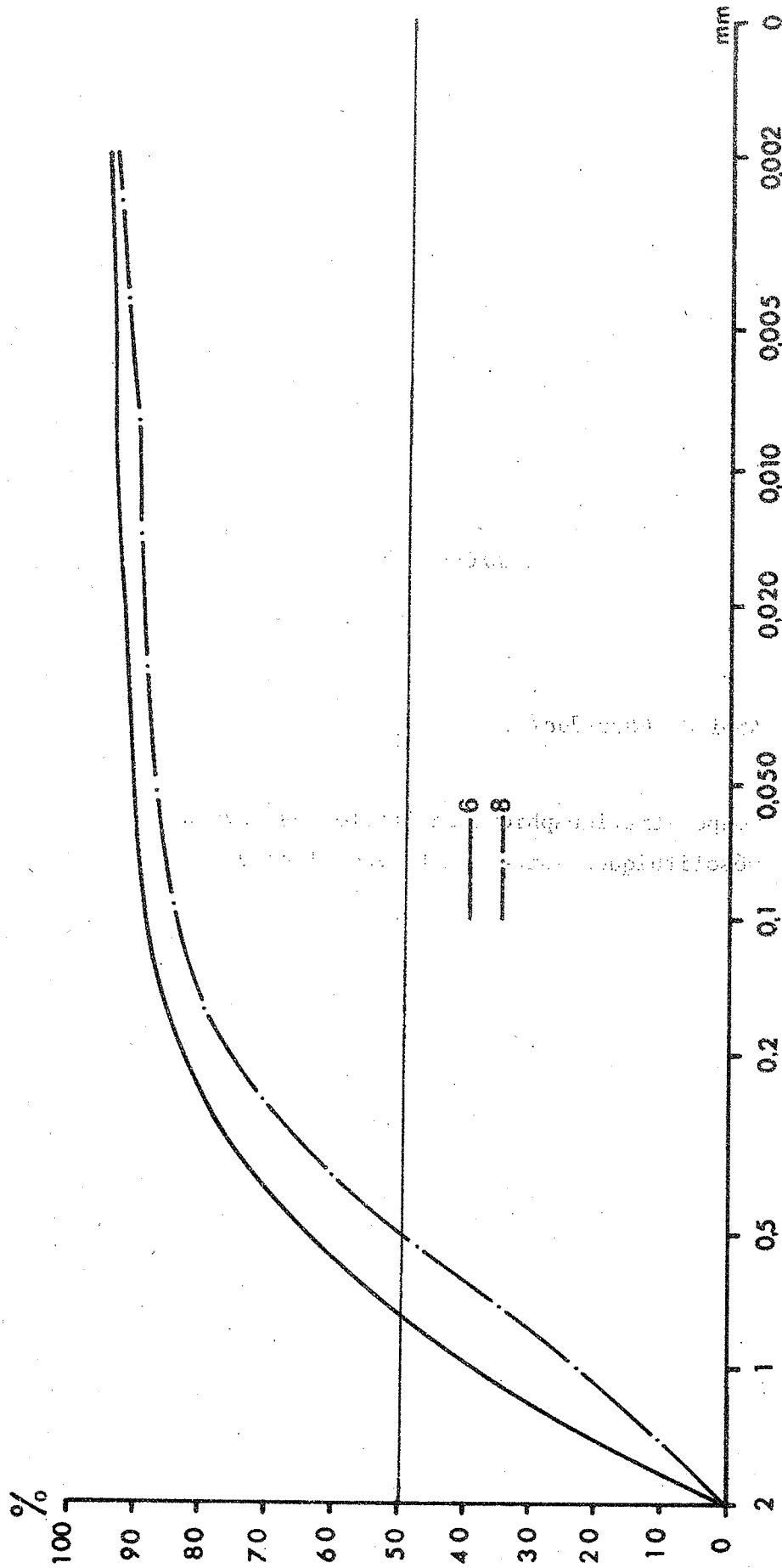


PLANCHE 79

*Abri de Chez-Jugie.*

Coupe stratigraphique sagittale des niveaux  
mésolithiques entre les travées I et J.

# CHEZ-JUGIE

niveau zéro —

S.E.

N.O.

IV

III

*remanié*

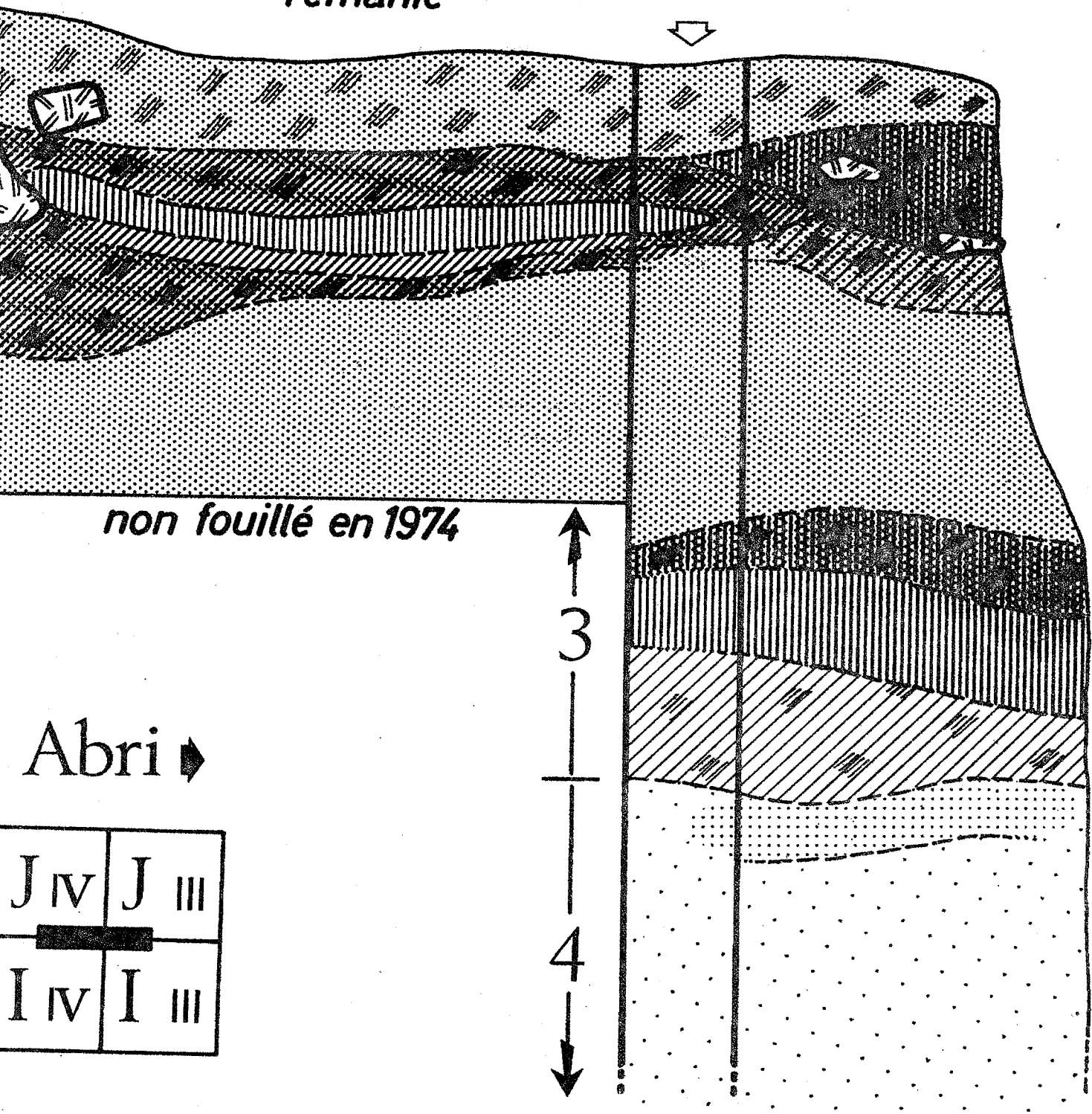


PLANCHE 80

Abri de *Chez-Jugie* .

Carré I III

1 - Fraction supérieure à 2 mm.

2 - Diagramme stratigraphique global de la fraction fine :

- en grisé : *sables*, 2 mm - 0,050 mm.

- en blanc : *limons*, 0,050 mm - 0,002 mm.

- en hachures horizontales : *argiles*, inf. à 0,002 mm.

3 - Variations des limons.

4 - Variations du  $\Delta$  pH.

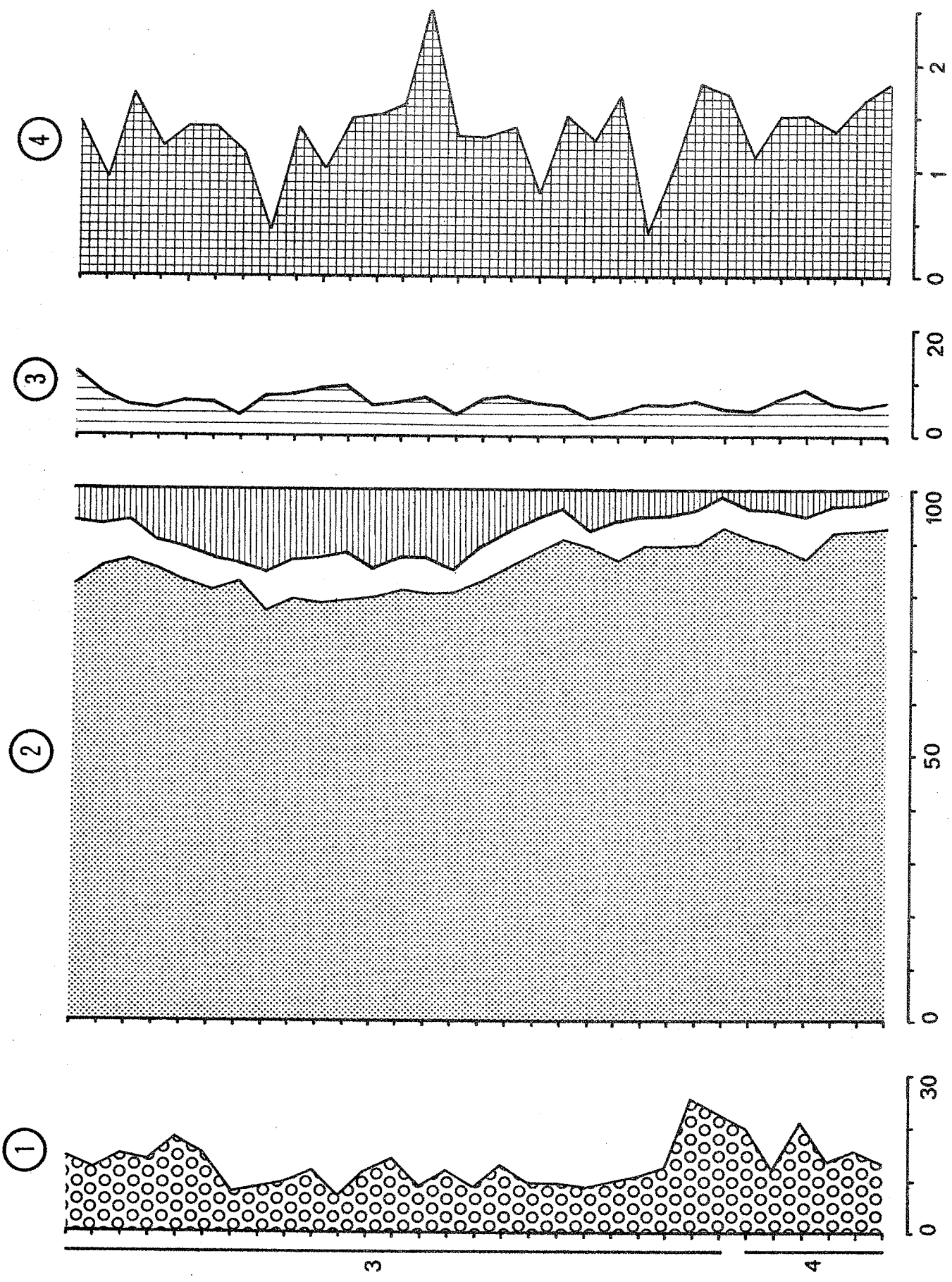


PLANCHE 81

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré I III.

Granulométrie de la fraction fine.

- 1 - Variations de la médiane, du premier et du troisième quartiles.
- 2 - Variations de l'indice d'hétérométrie, Hé.



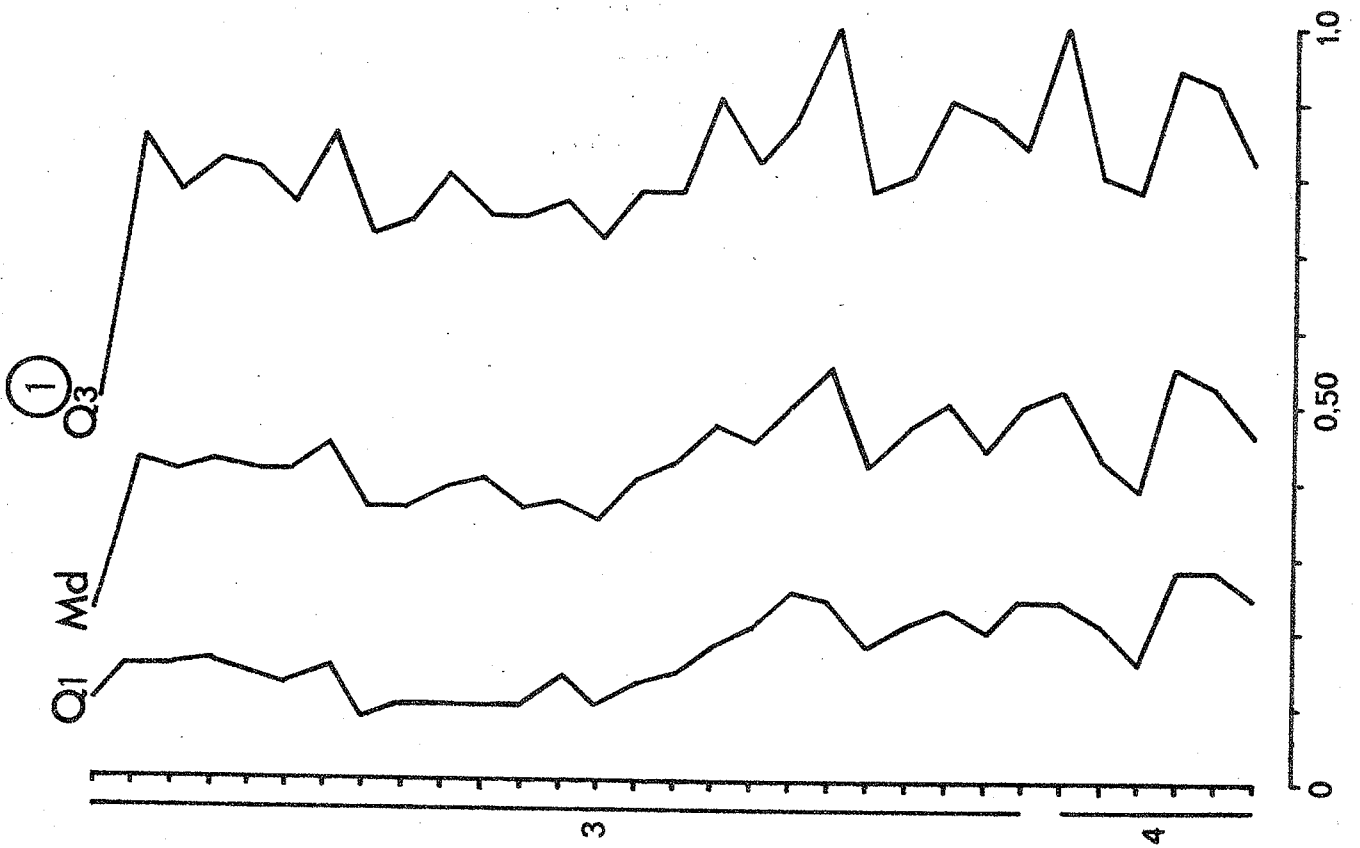
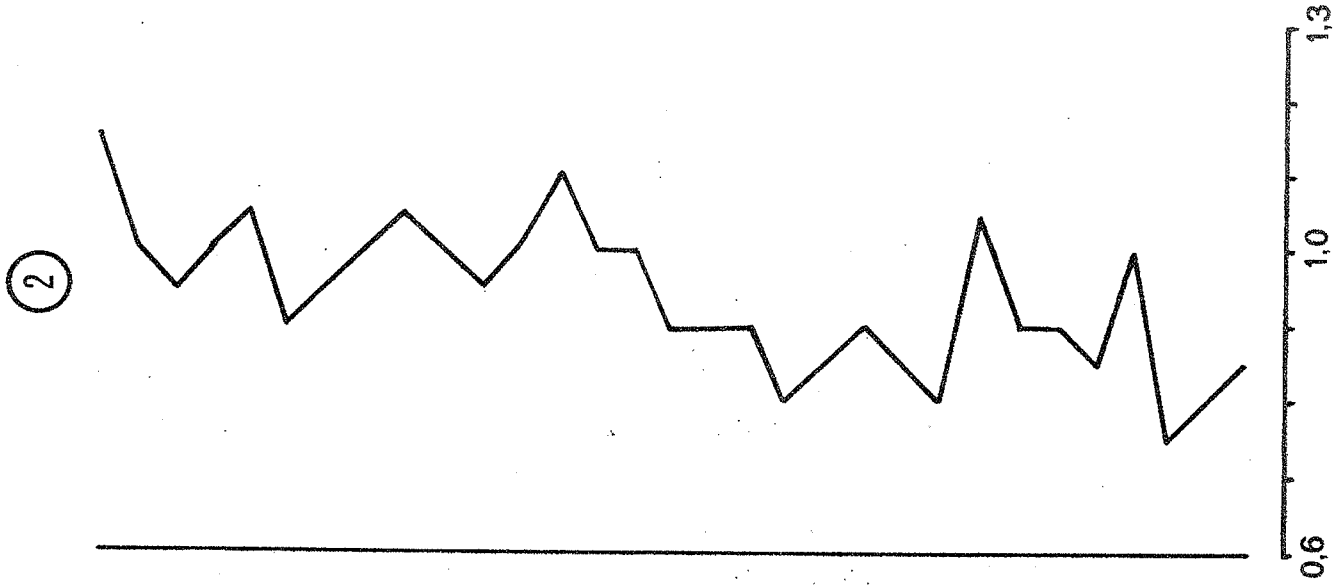


PLANCHE 82

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré I III.

Analyses chimiques

- 1 - Variations du *Fer*.
- 2 - Variations du *Manganèse*.
- 3 - Variations du *Magnésium*.
- 4 - Variations du *Sodium*.
- 5 - Variations du *Potassium*.
- 6 - Variations du *Calcium*.

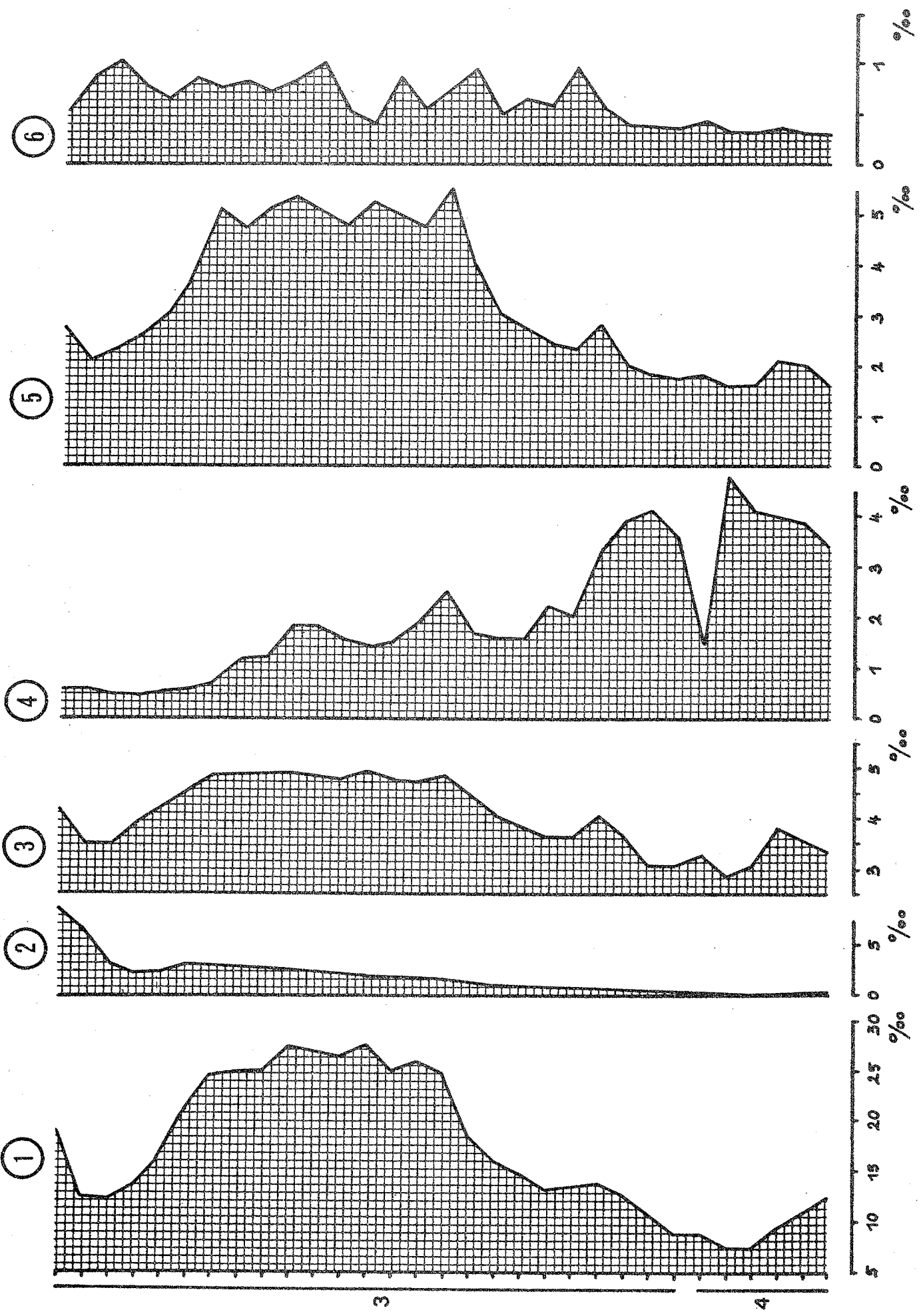


PLANCHE 83

Gisement de *Chez-Jugie*.

Roche-mère.

Courbe cumulative de la fraction fine.

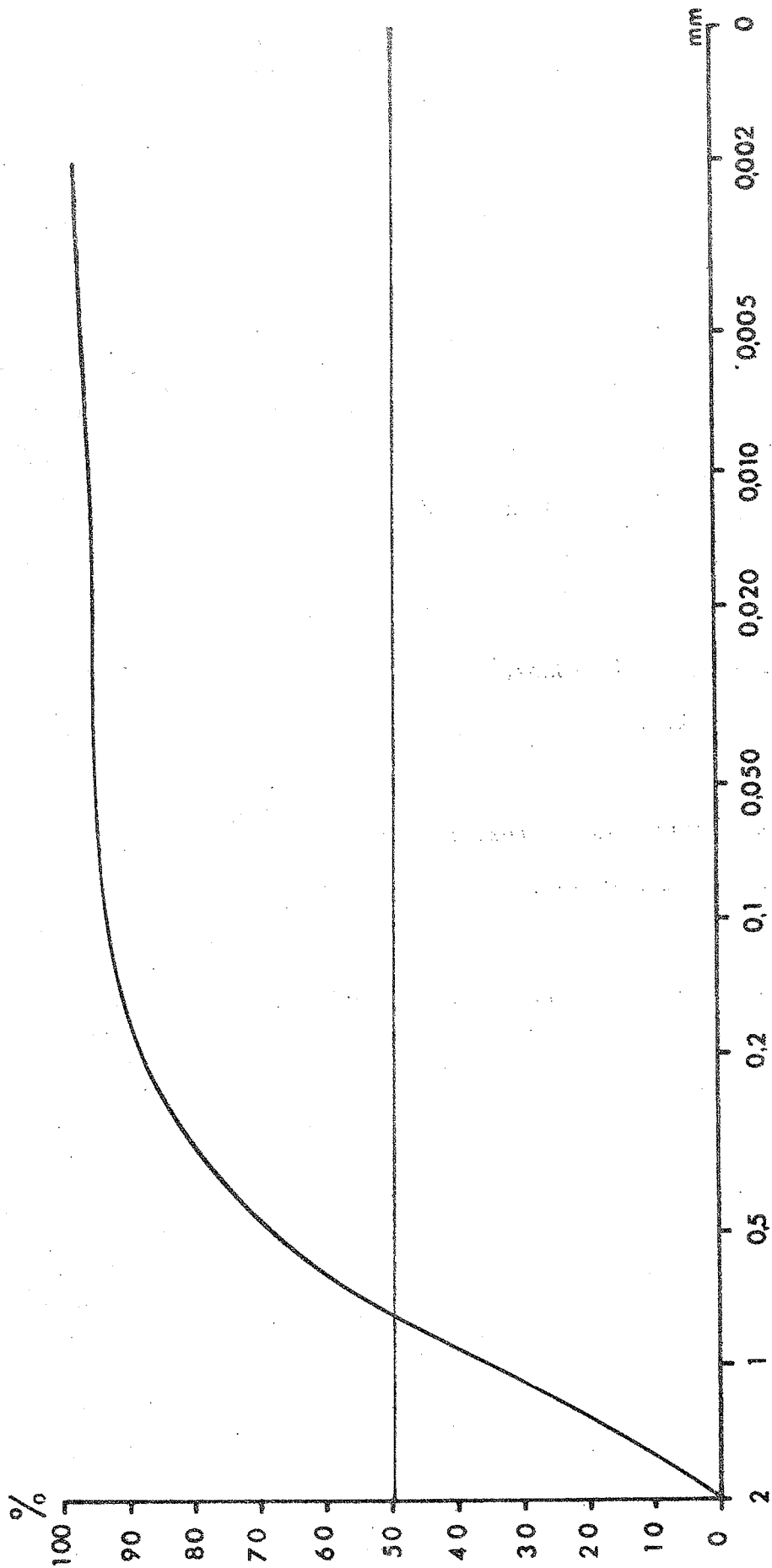


PLANCHE 84

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré I III.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 0, 1, 2, 4, 5 ensemble 3.

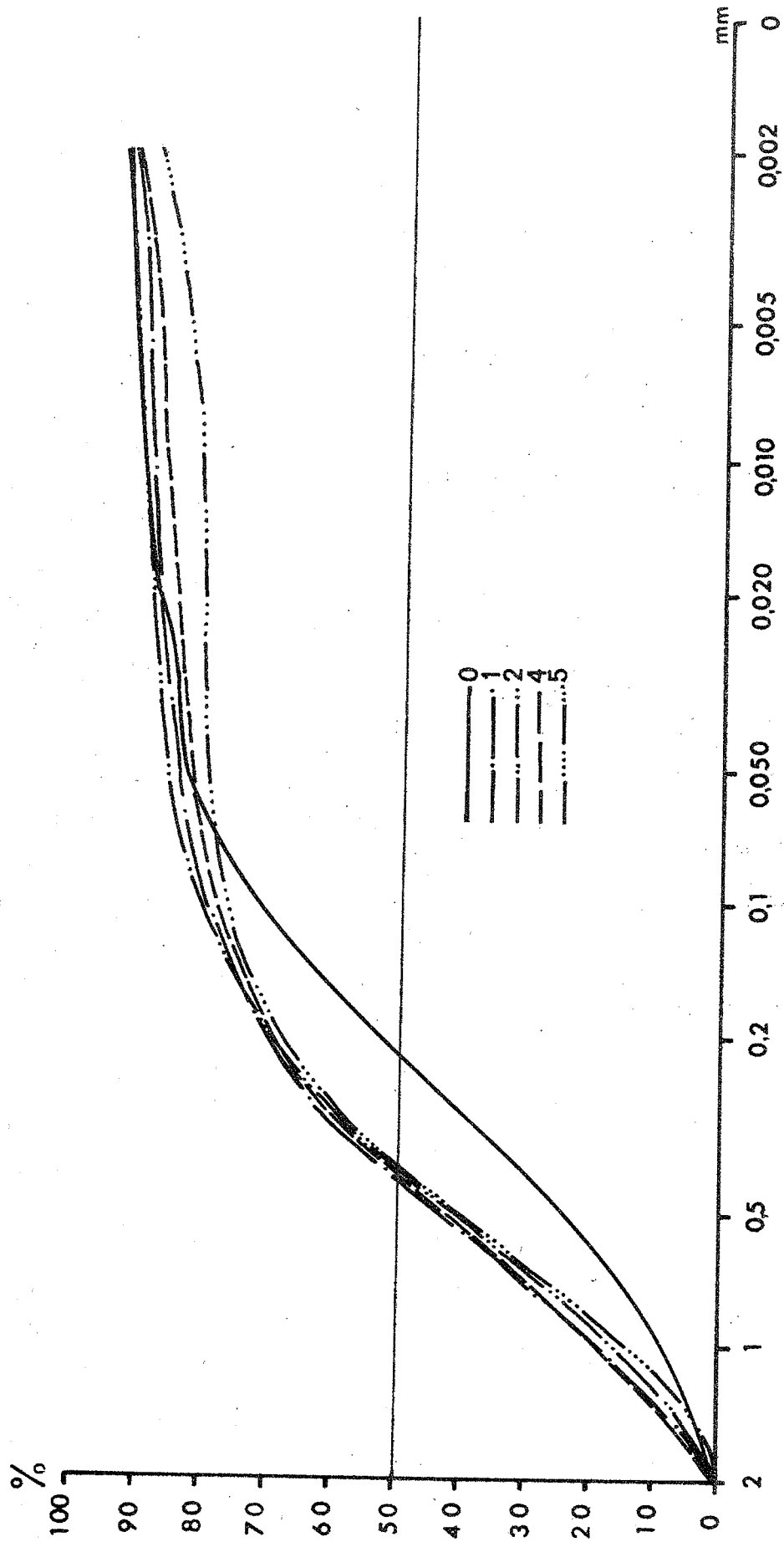


PLANCHE 85

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré I III.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 6, 7, 8, 10 ensemble 3.



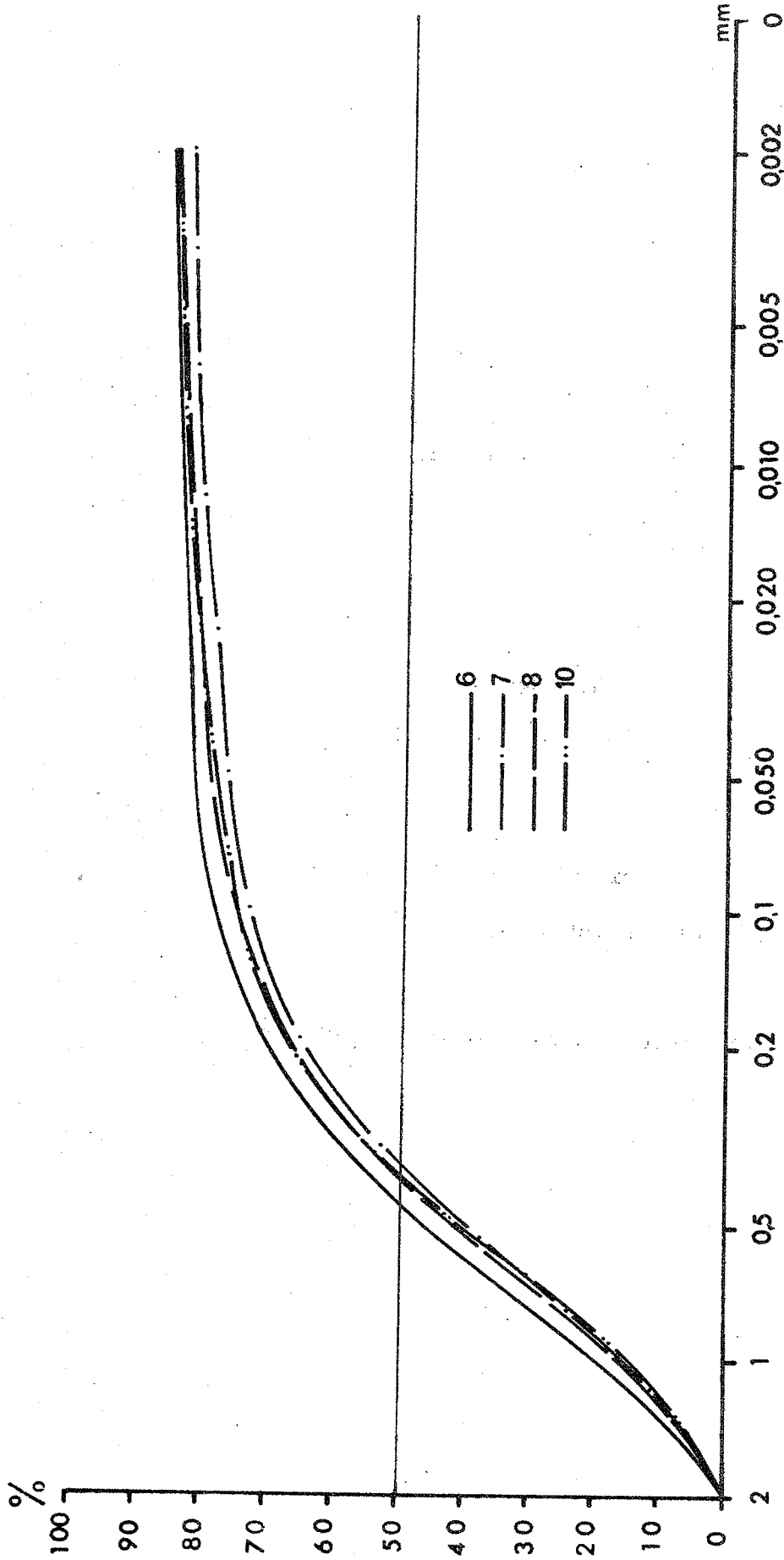


PLANCHE 86

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré I III.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 12, 13, 16, 17 ensemble 3.

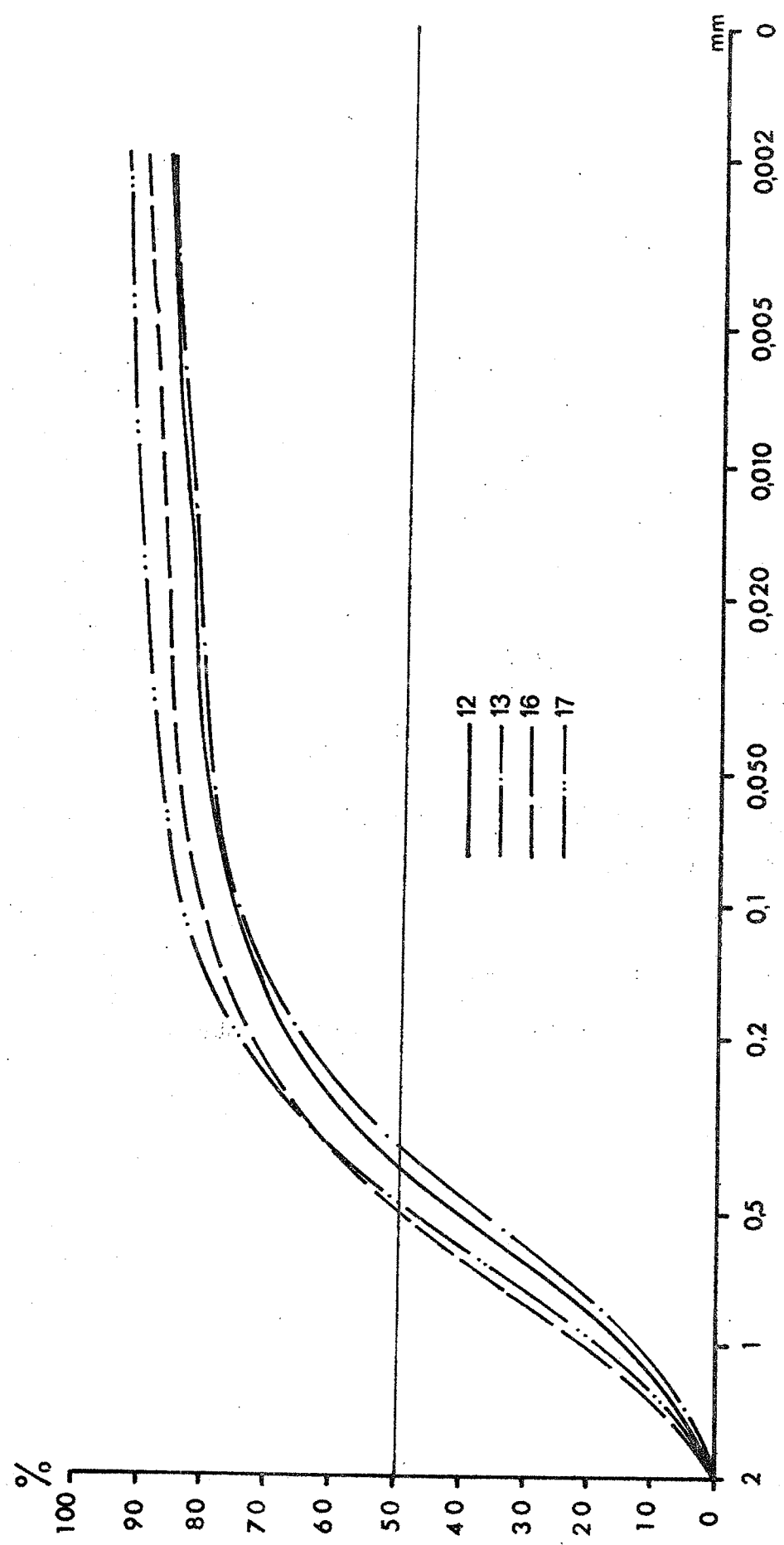


PLANCHE 87

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré I III.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 18, 20 ensemble 3.

24, ensemble 3, contact ensemble 4.

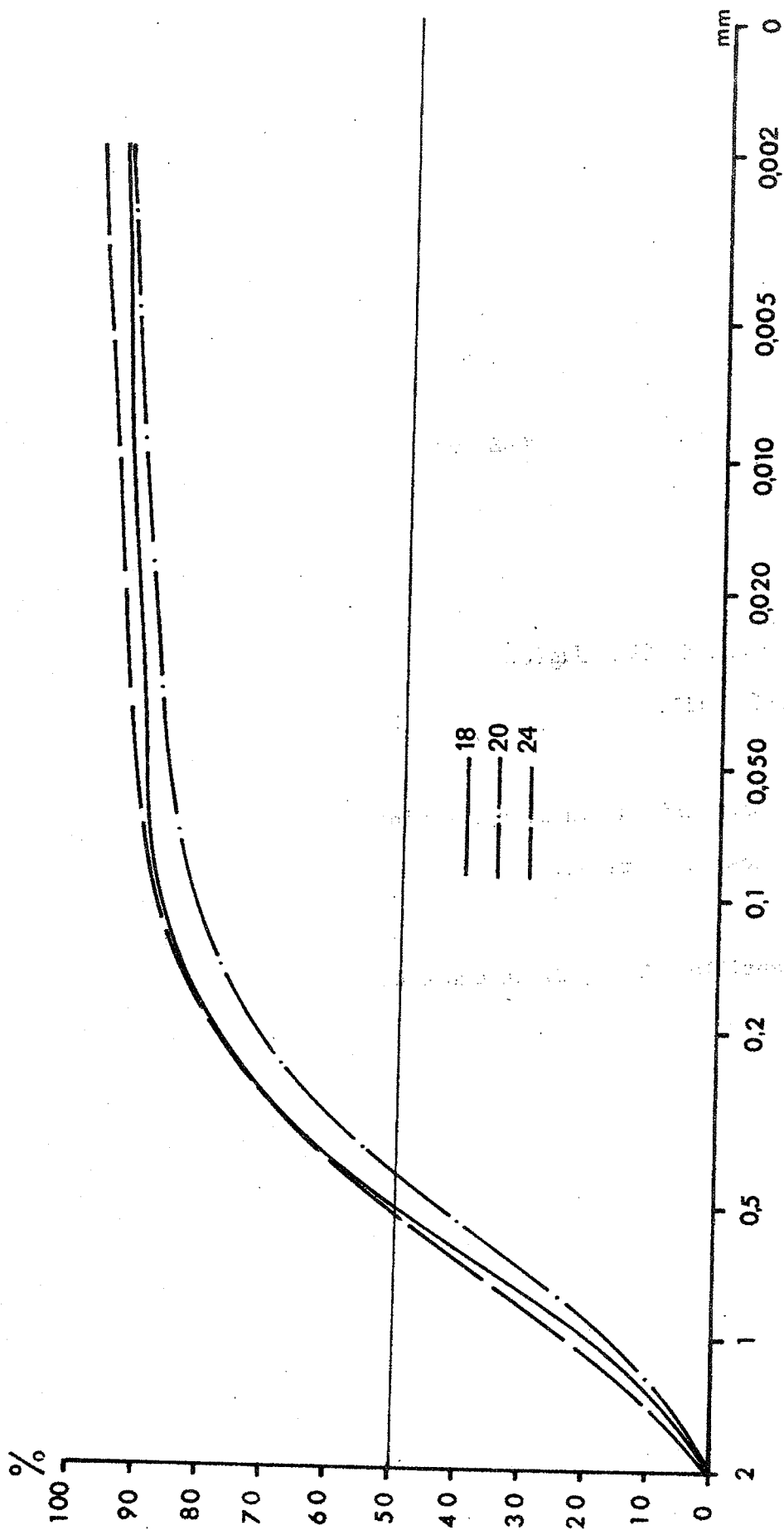


PLANCHE 88

Gisement de *Chez-Jugie*.

Carré I III.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 25, 27 ensemble 4.

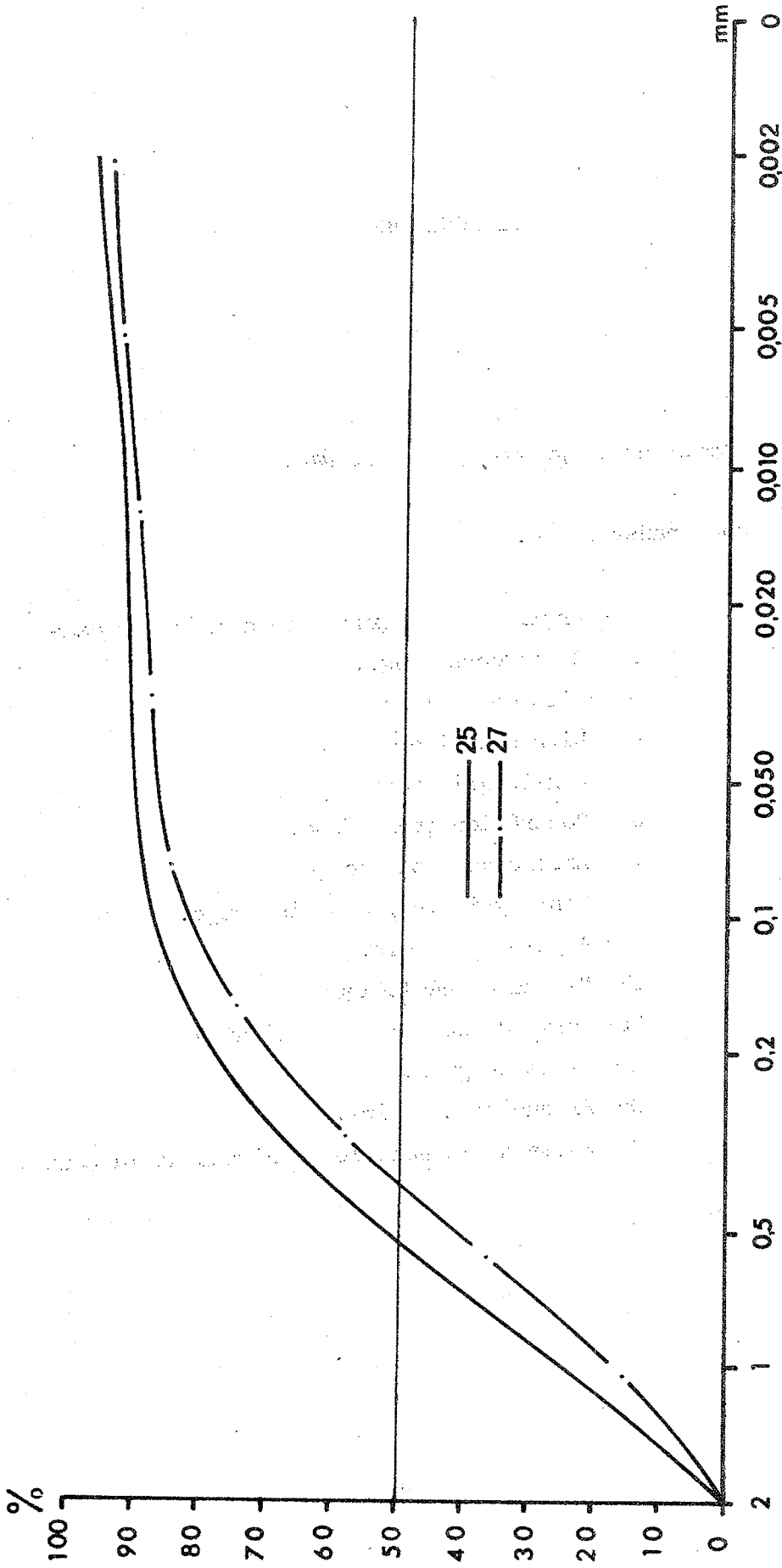


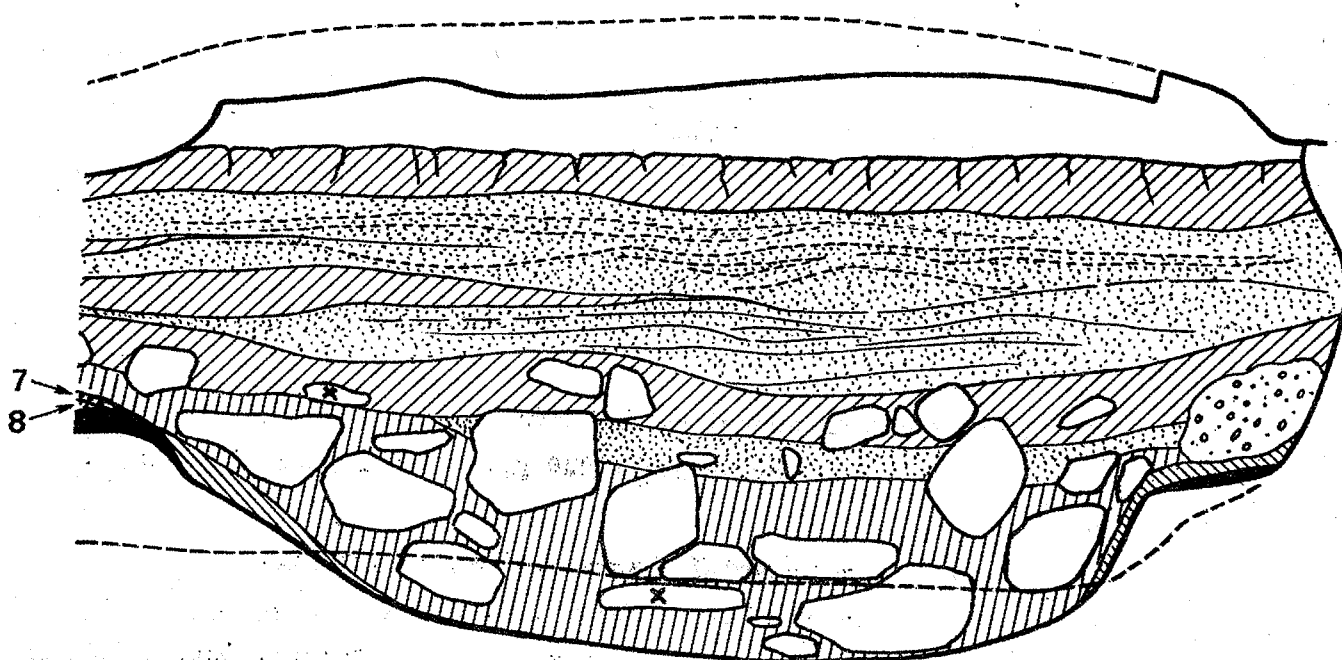
PLANCHE 89

Gisement de la grotte du *Ro Del Dra.*

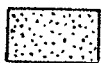
Coupe transversale.

- 1 - Argile rouge, grise, fendillée au sommet.
- 2 - Sable ocre rouge.
- 3 - Lits de sable pur.
- 4 - Lits d'argile.
- 5 - Argile gris foncé.
- 6 - Concrétion granuleuse.
- 7 - Liseré de sable rouge.
- 8 - Sable gris-vert ou gris-rouge.
- 9 - Argile bleu-noir.
- 10- Niveau archéologique.
- 11- Forme de la galerie à l'entrée.
- 12- Blocs de grès.
- 13- Plaque de calcaire.
- 14- Forme de la galerie au niveau de la coupe.





1



2



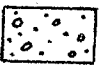
3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14

PLANCHE 90

Gisement de la grotte du Ro Del Dra.

- 1 - Fraction supérieure à 2 mm.
- 2 - Diagramme stratigraphique global de la fraction fine :
  - en grisé : *sables*, 2 mm - 0,050 mm.
  - en blanc : *limons*, 0,050 mm - 0,002 mm.
  - en hachures horizontales : *argiles*, inf. 0,002 mm.
- 3 - Variations des limons.
- 4 - Calcimétrie de la fraction fine.
- 5 - Variations du  $\Delta$  pH.

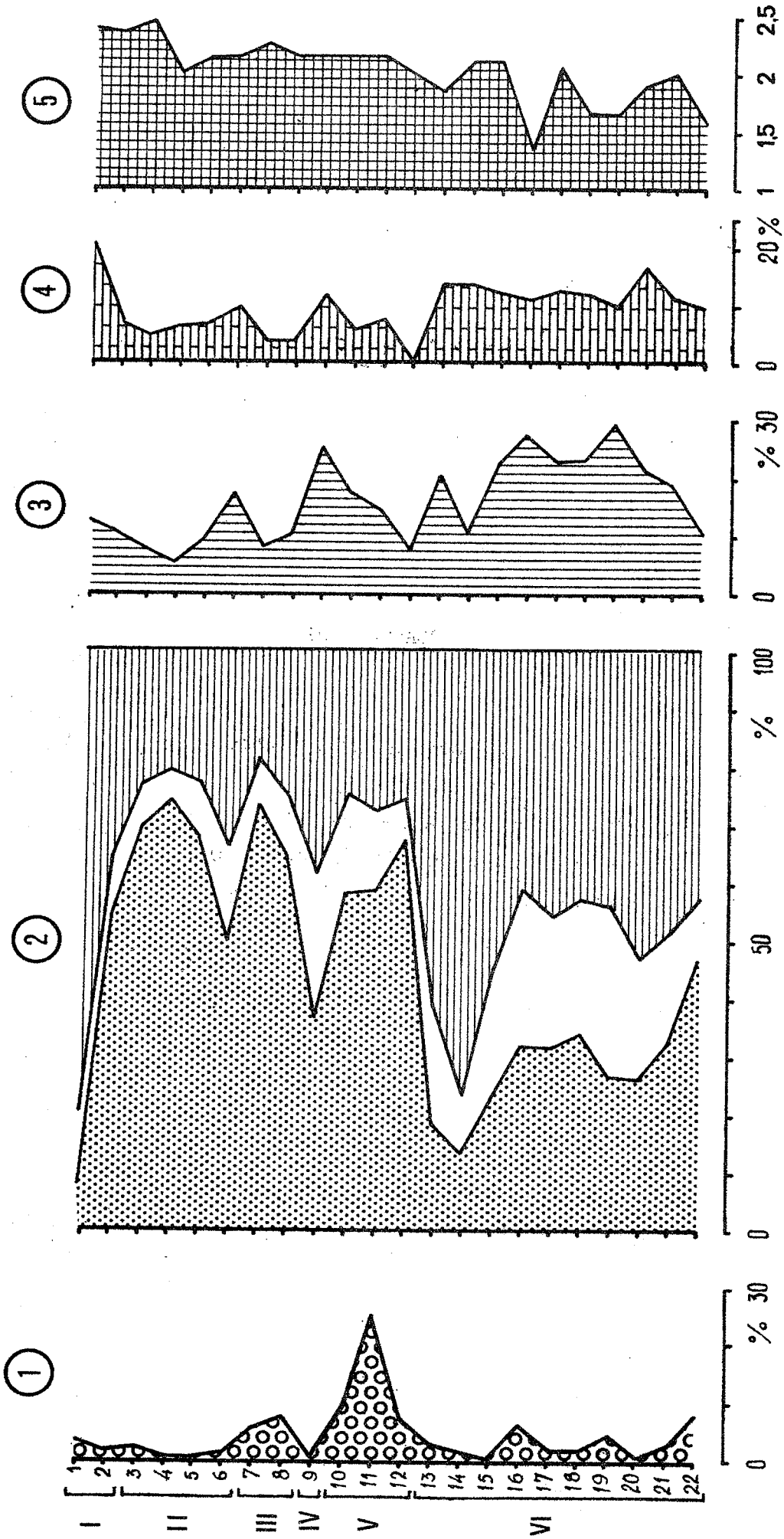


PLANCHE 91

Gisement de la grotte du *Ro Del Dra.*

- 1 - Variations de la médiane, Md.
- 2 - Variations du premier quartile, Q1.
- 3 - Variations de l'hétérométrie, Hé.

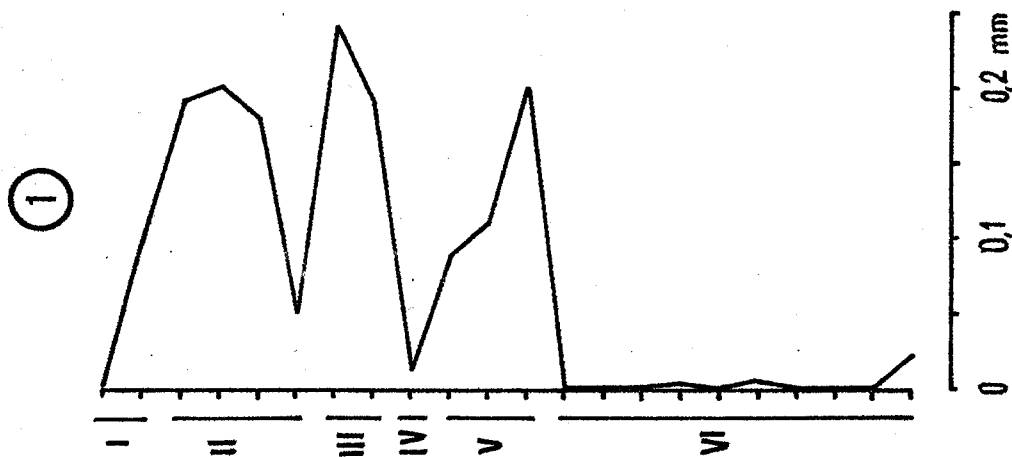
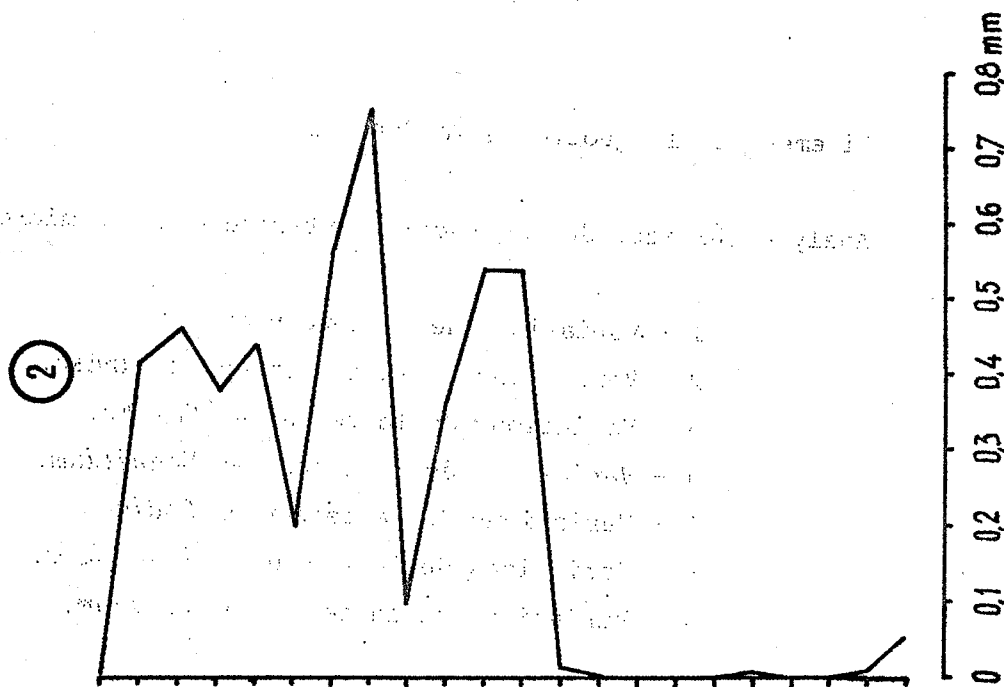
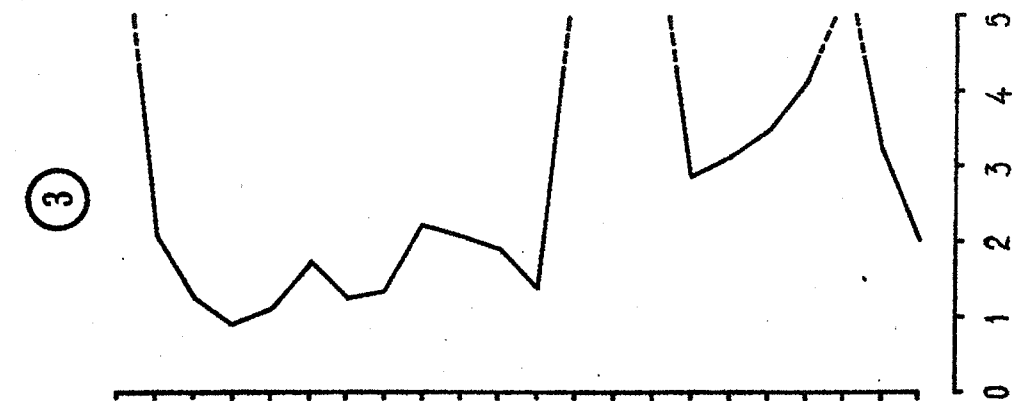


PLANCHE 92

Gisement de la grotte du *Ro Del Dra.*

Analyse chimique de la fraction inférieure à 250 microns.

- 1 - Variations de la teneur en *Fer.*
- 2 - Variations de la teneur en *Manganèse.*
- 3 - Variations de la teneur en *Cuivre.*
- 4 - Variations de la teneur en *Magnésium.*
- 5 - Variations de la teneur en *Sodium.*
- 6 - Variations de la teneur en *Potassium.*
- 7 - Variations de la teneur en *Calcium.*

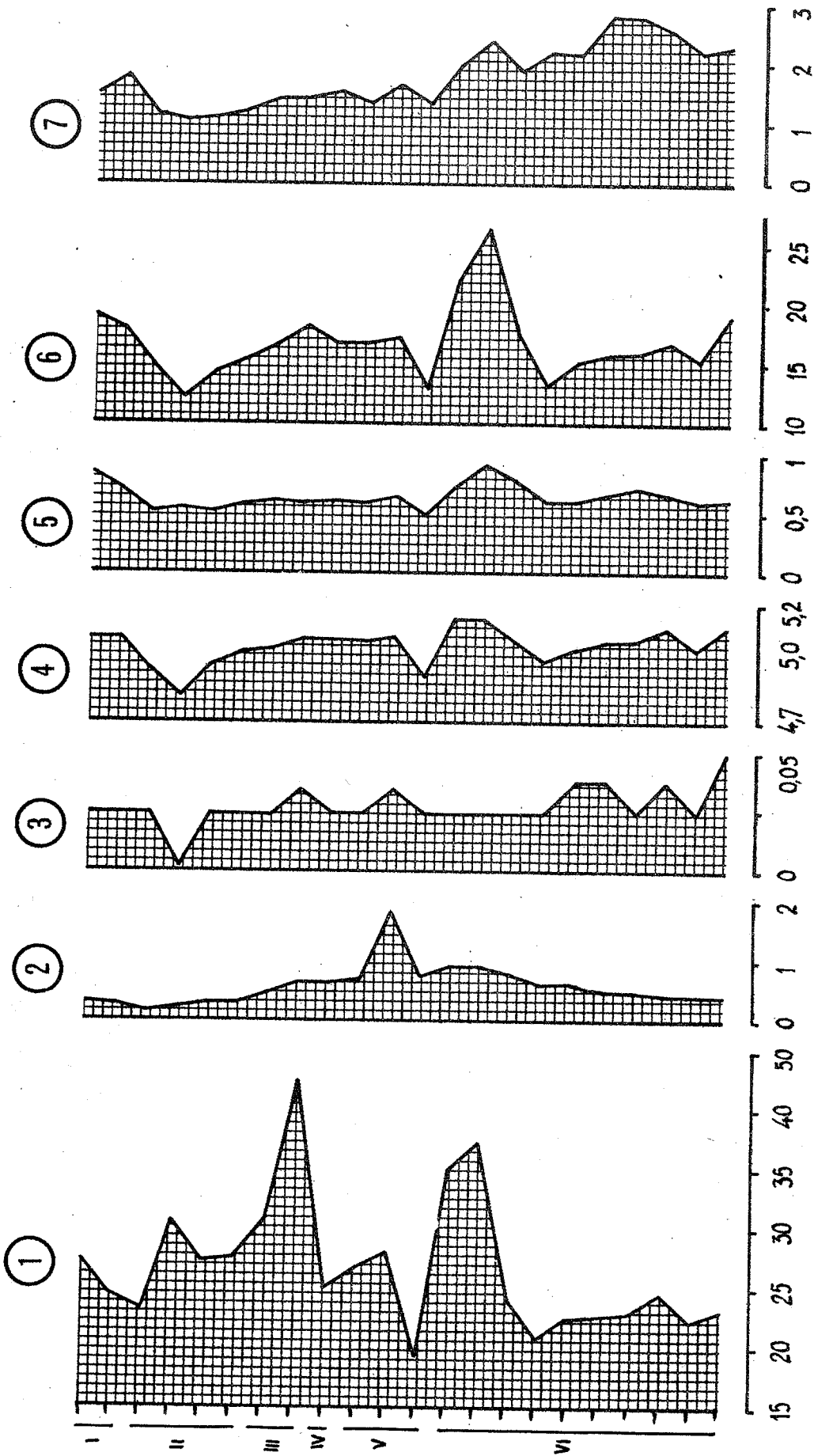


PLANCHE 93

Gisement de la grotte du *Ro Del Dra.*

Minéraux argileux.



K I IV

PL. 93

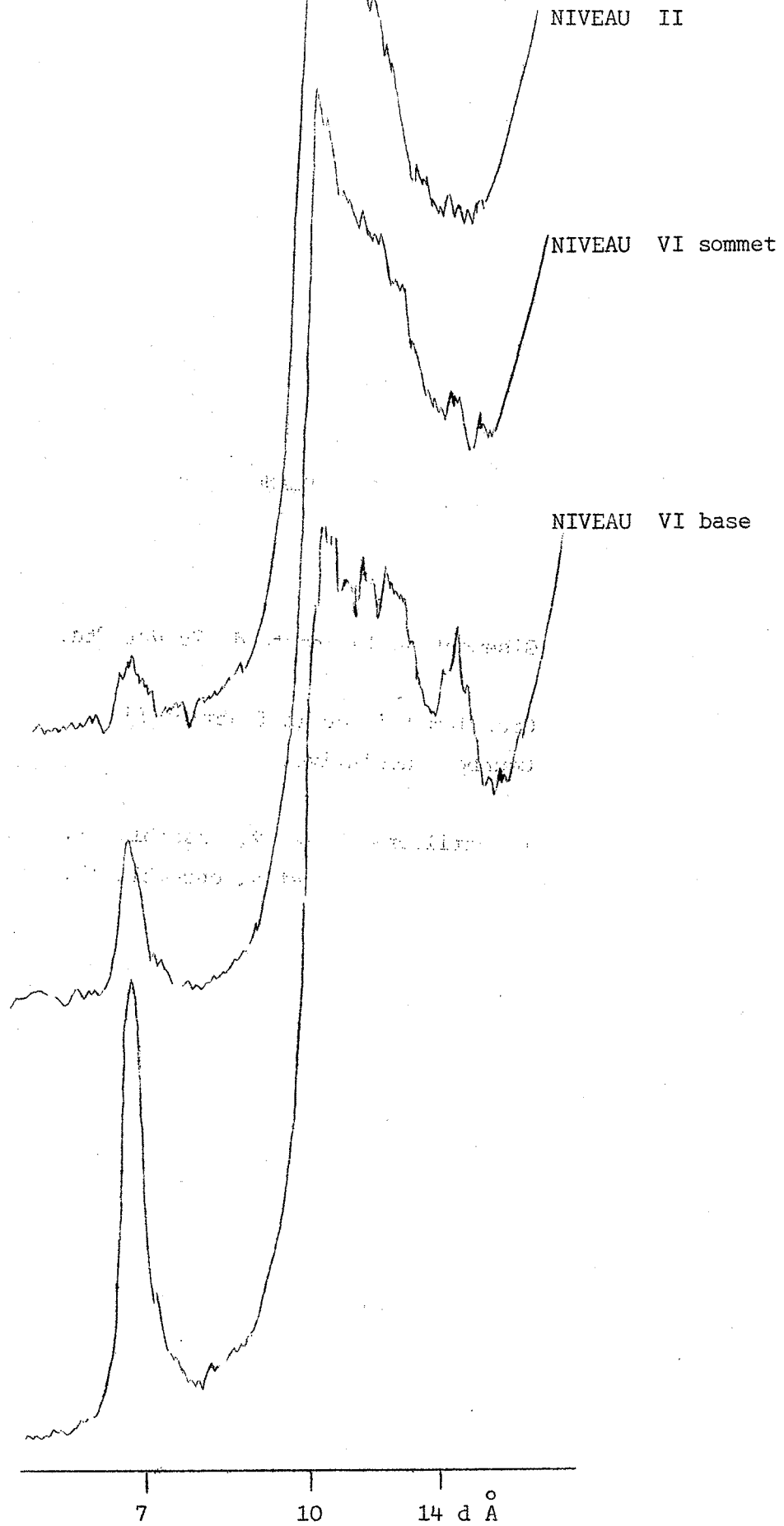


PLANCHE 94

Gisement de la grotte du *Ro Del Dra.*

Granulométrie de la fraction fine.  
Courbes cumulatives.

Echantillons : 1 et 2, ensemble I.  
3 et 4, ensemble II.

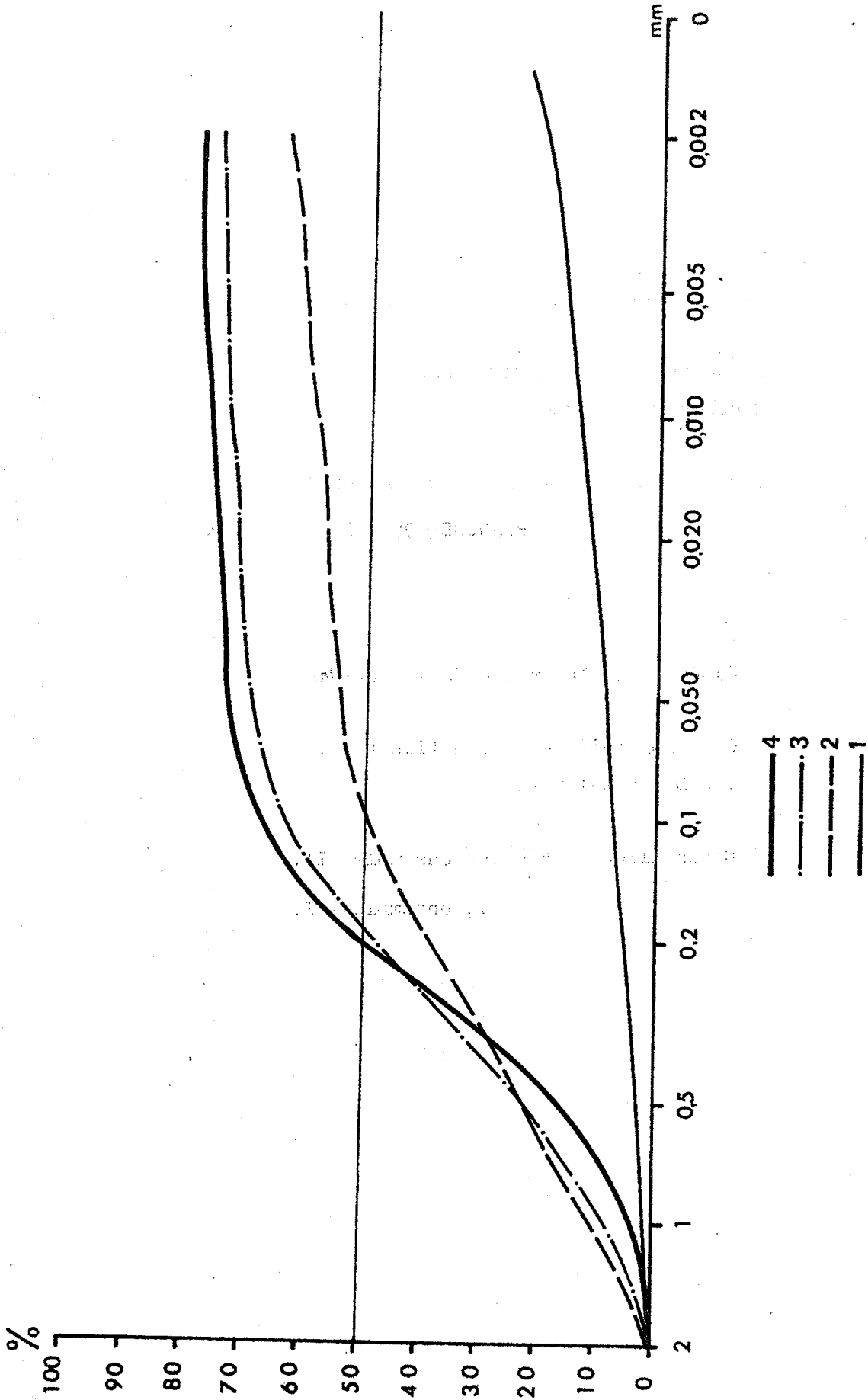


PLANCHE 95

Gisement de la grotte du *Ro Del Dra.*

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 5 et 6, ensemble II.

7, ensemble III.

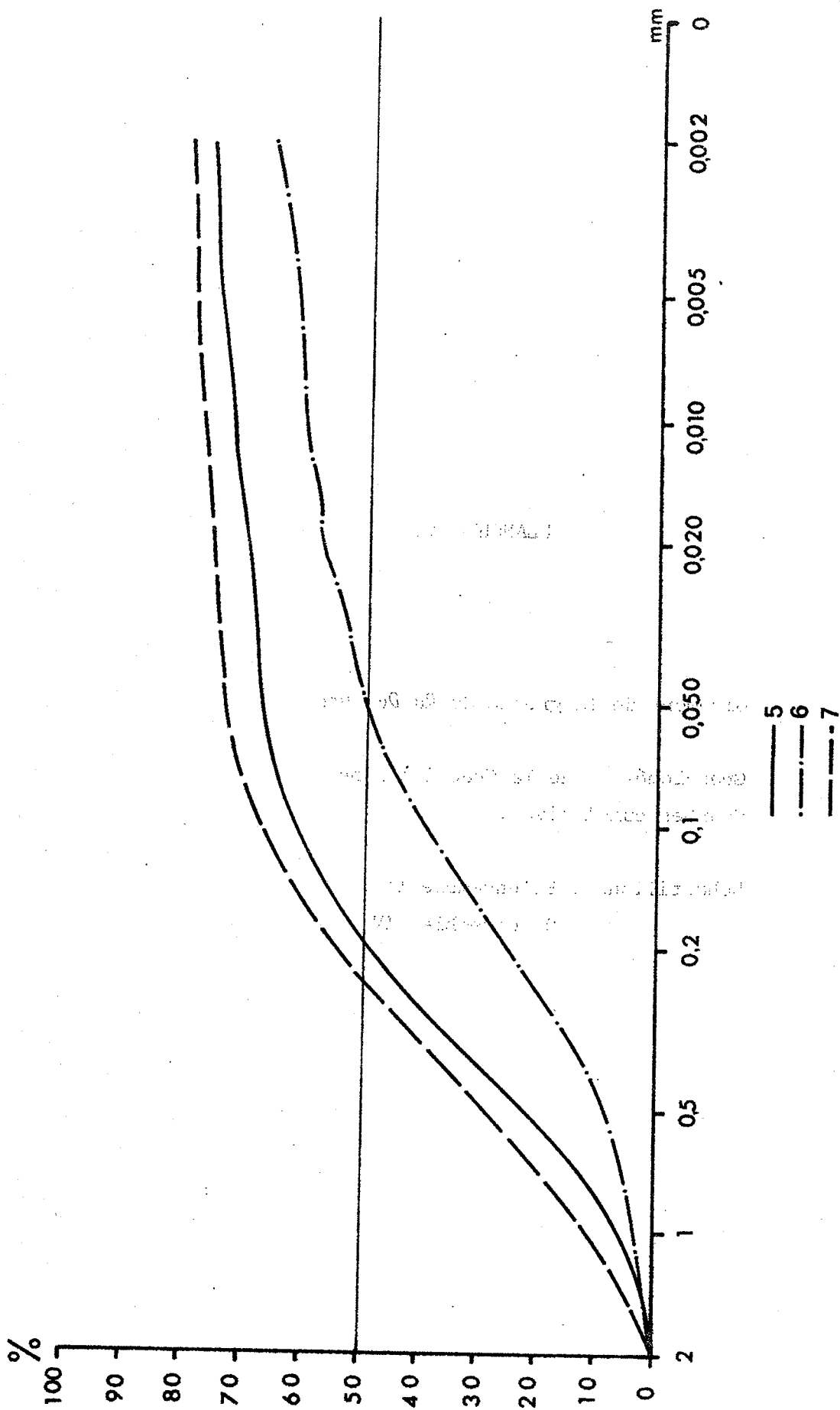


PLANCHE 96

Gisement de la grotte du *Ro Del Dra.*

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 8, ensemble III.

9, ensemble IV.

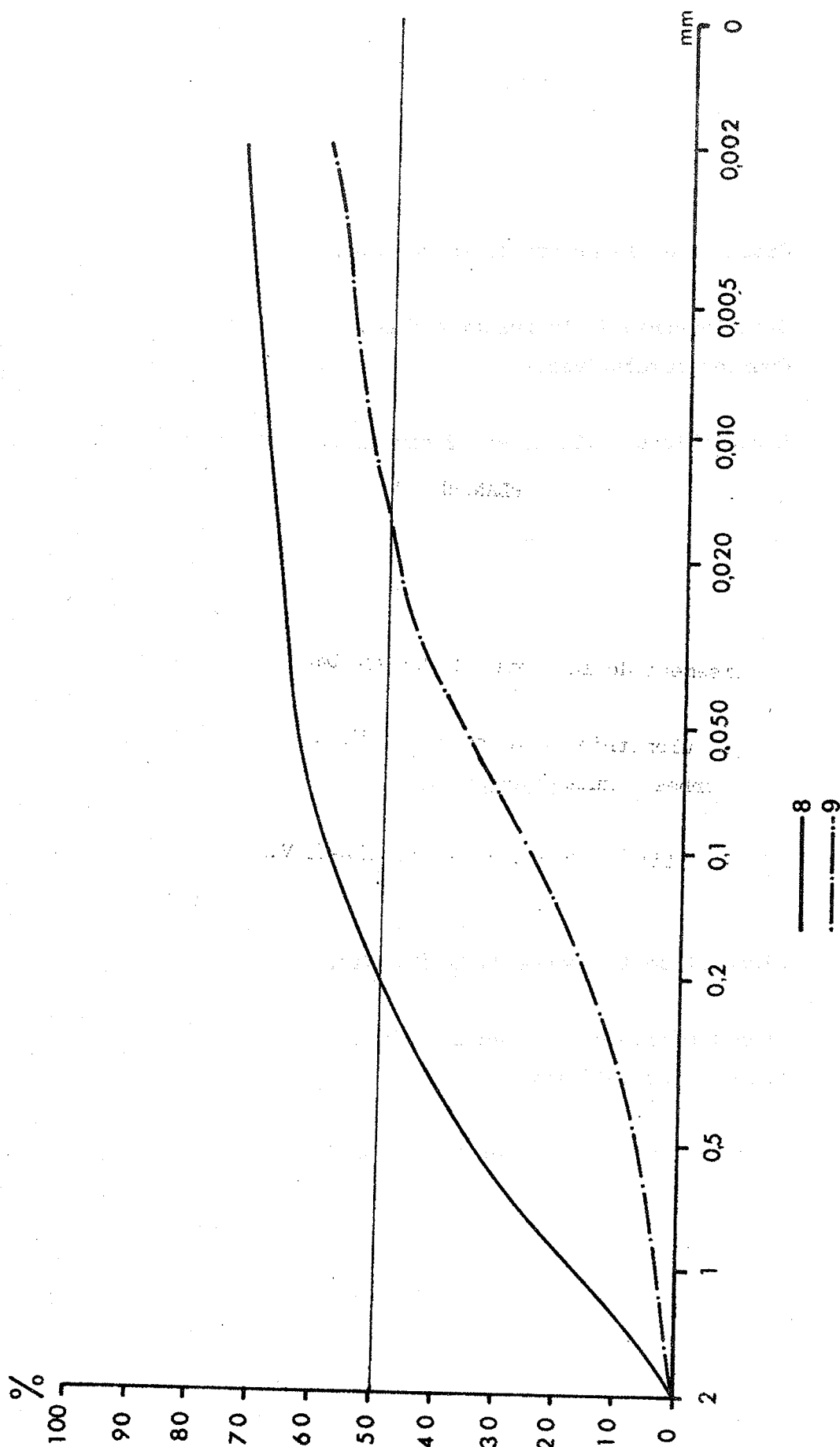


PLANCHE 97

Gisement de la grotte du *Ro Del Dra*.

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 10, 11 et 12 niveau V.



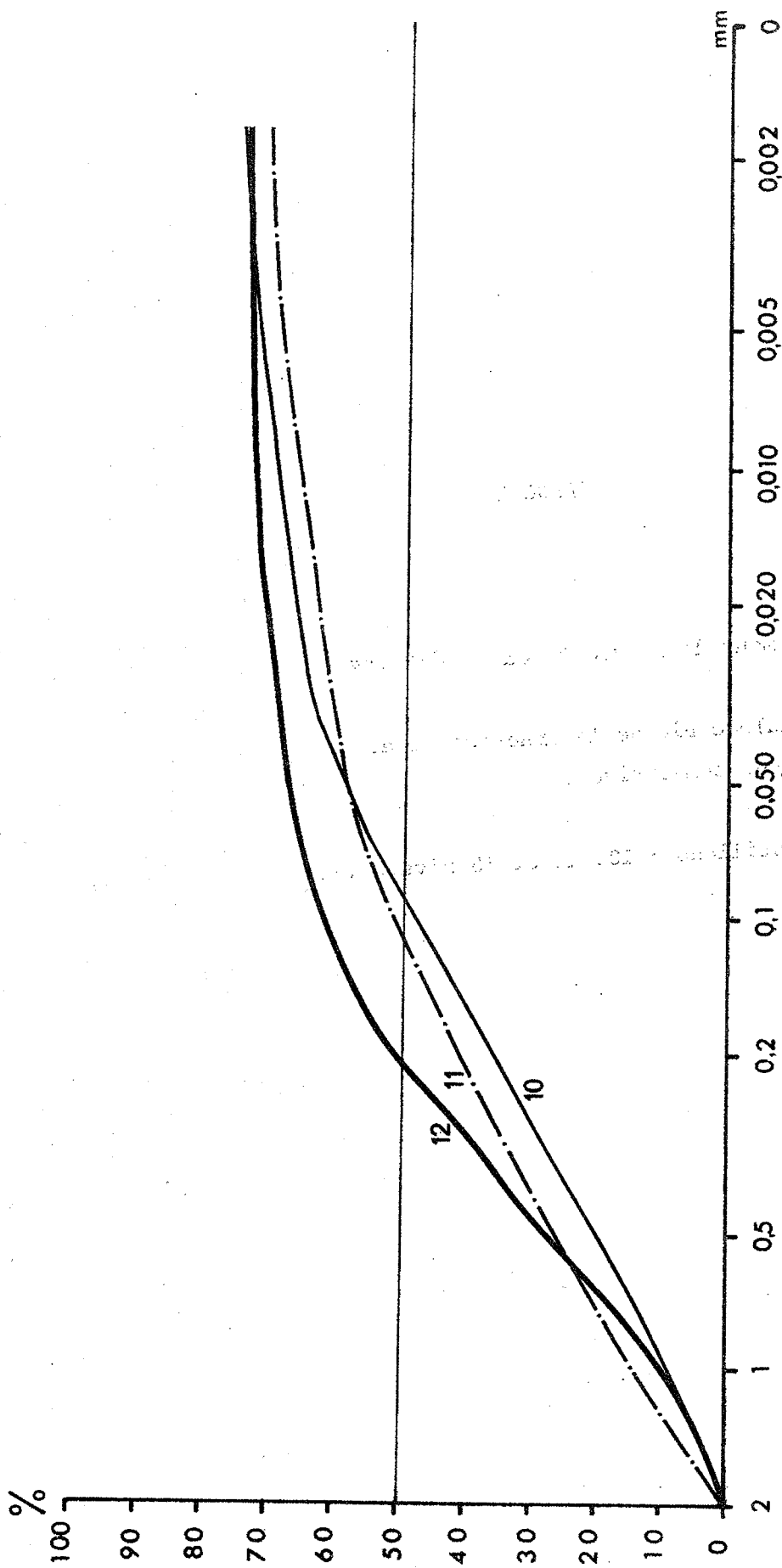


PLANCHE 98

Gisement de la grotte du *Ro Del Dra.*

Granulométrie de la fraction fine.  
Courbes cumulatives.

Echantillons : 13, 14 et 15 niveau VI.

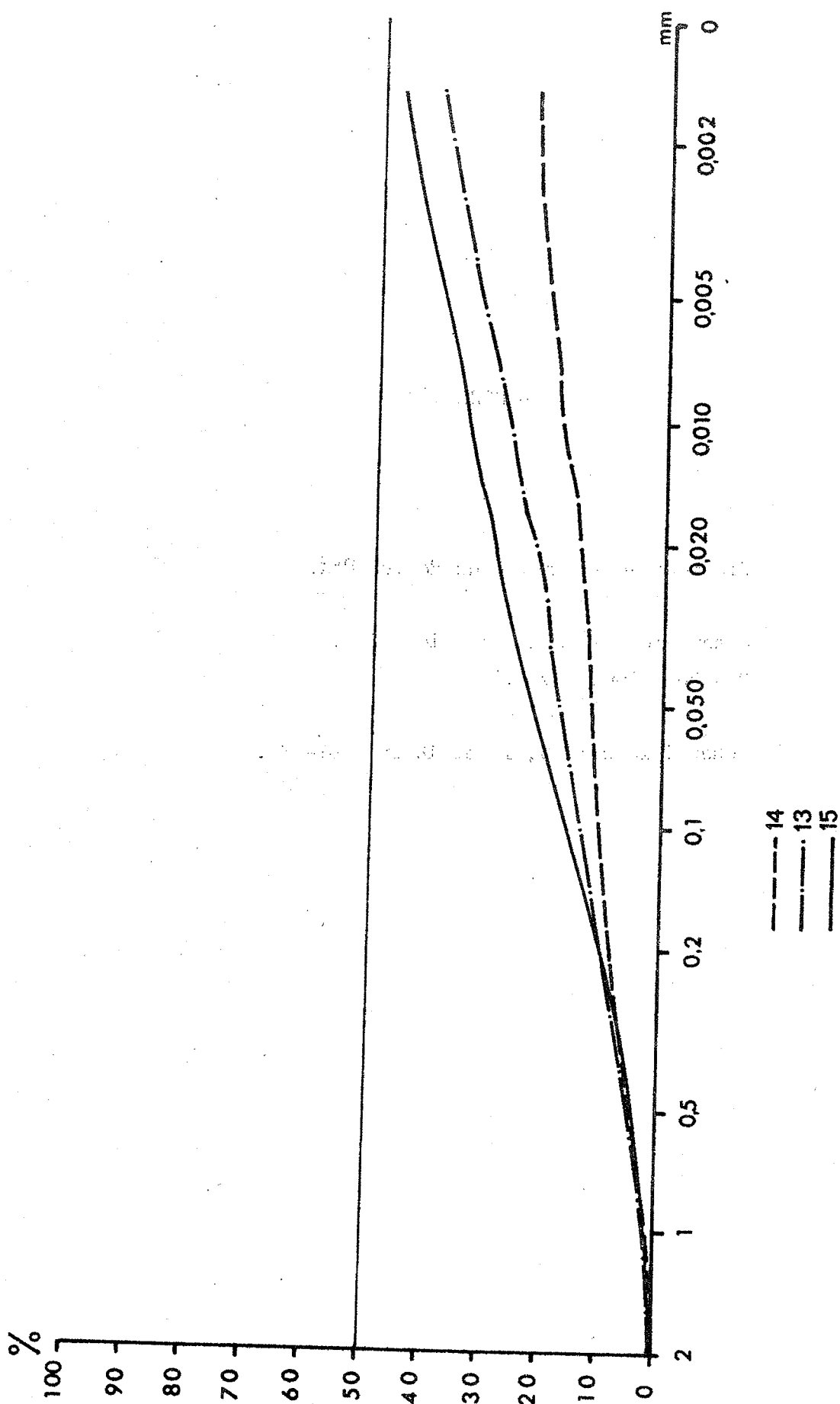


PLANCHE 99

Gisement de la grotte du *Ro Del Dra.*

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 16, 17 et 18 ensemble VI.

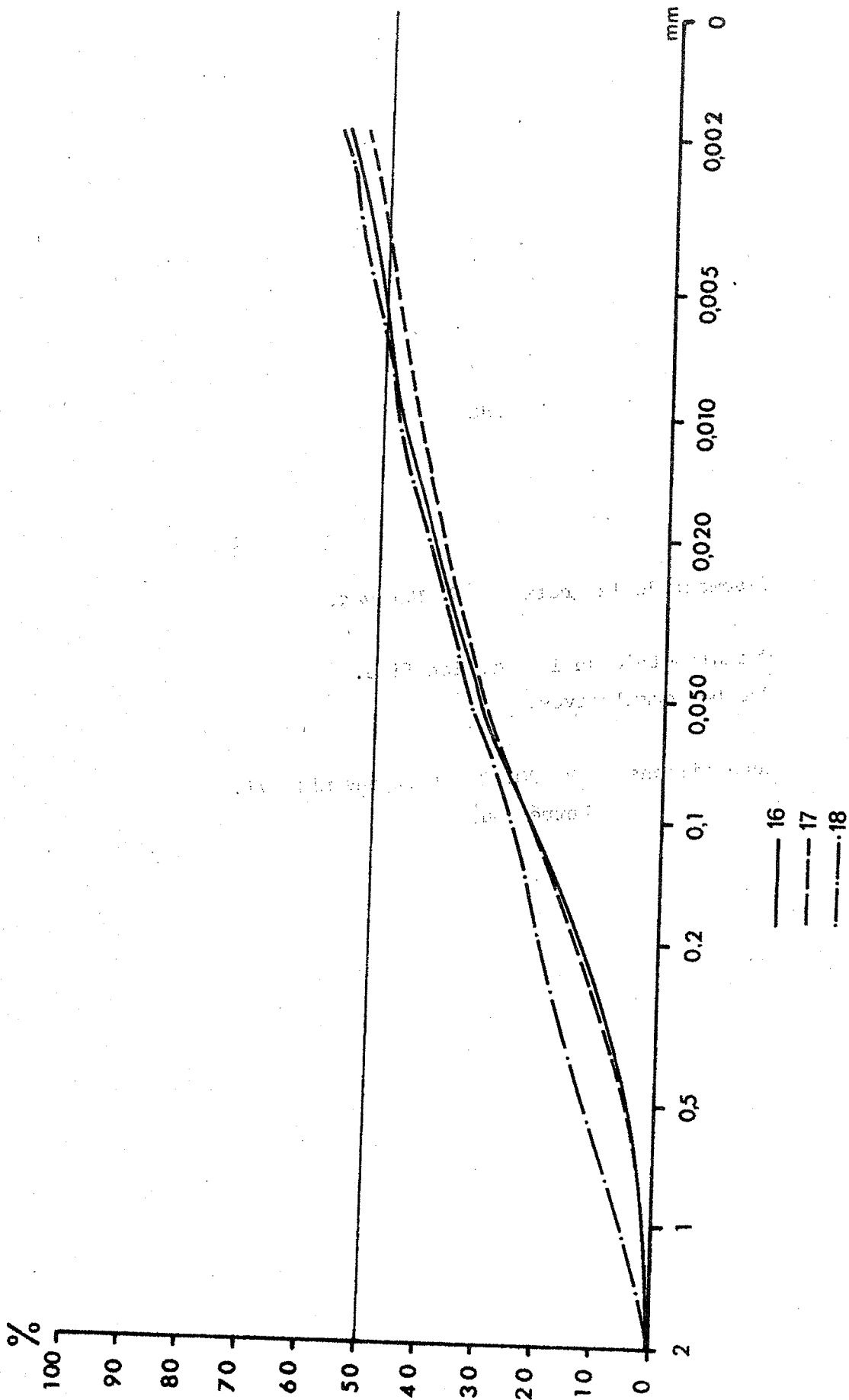


PLANCHE 100

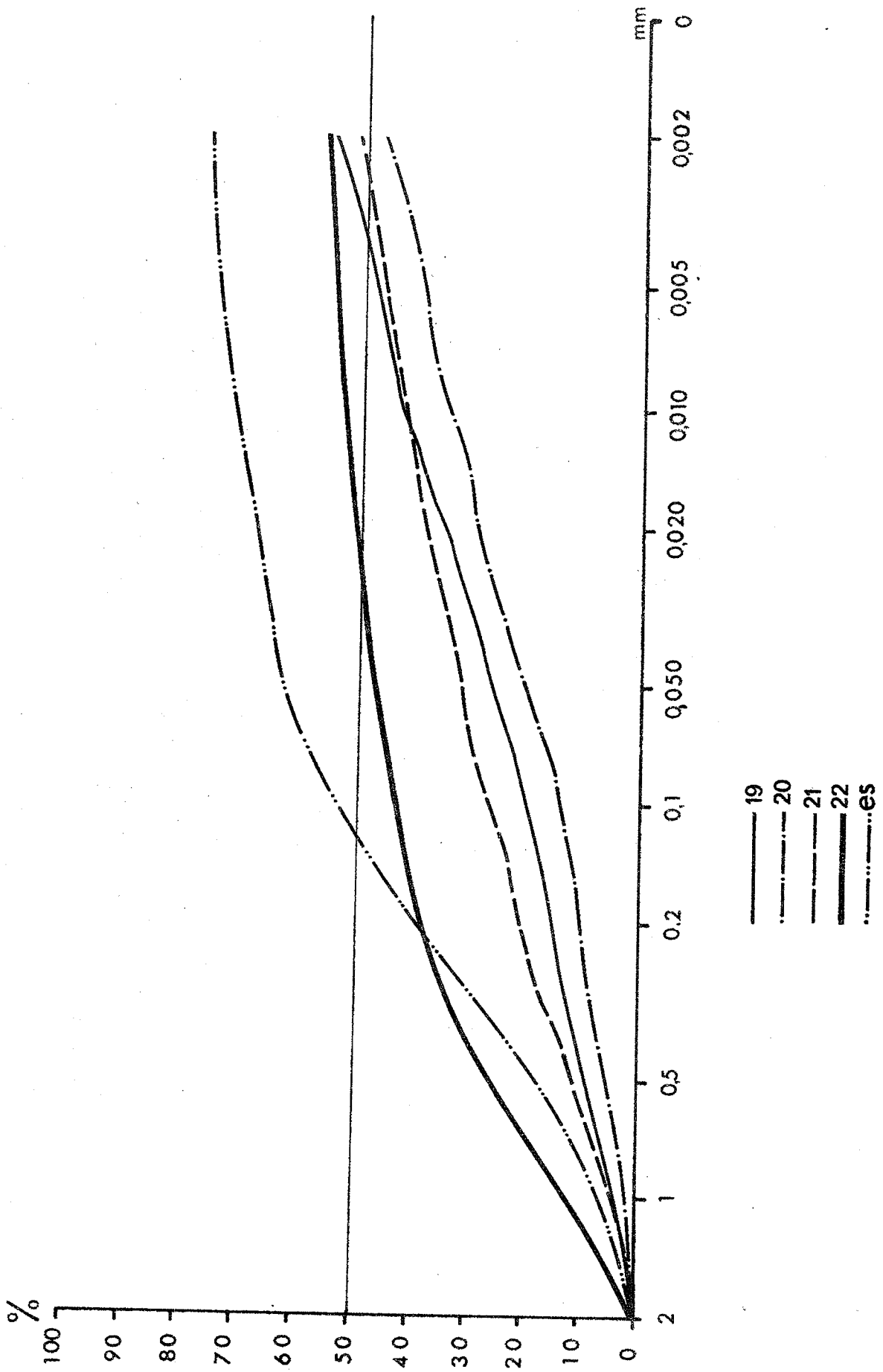
Gisement de la grotte du *Ro Del Dra.*

Granulométrie de la fraction fine.

Courbes cumulatives.

Echantillons : 19, 20, 21 et 22 ensemble VI.

Entrée Sud.



Carré Fc.

Minéraux argileux.

