

Université Catholique de Louvain
Faculté des Sciences

**Paléoclimats plio-pléistocènes en Catalogne et
Languedoc d'après la palynologie de formations
lacustres**

Volume 2

Dissertation présentée par

Suzanne Leroy

pour l'obtention du titre
de Docteur en Sciences

Année académique 1989 -1990

Université Catholique de Louvain
Faculté des Sciences

**Paléoclimats plio-pléistocènes en Catalogne et
Languedoc d'après la palynologie de formations
lacustres**

Volume 2

Dissertation présentée par

Suzanne Leroy

pour l'obtention du titre
de Docteur en Sciences

Année académique 1989 -1990

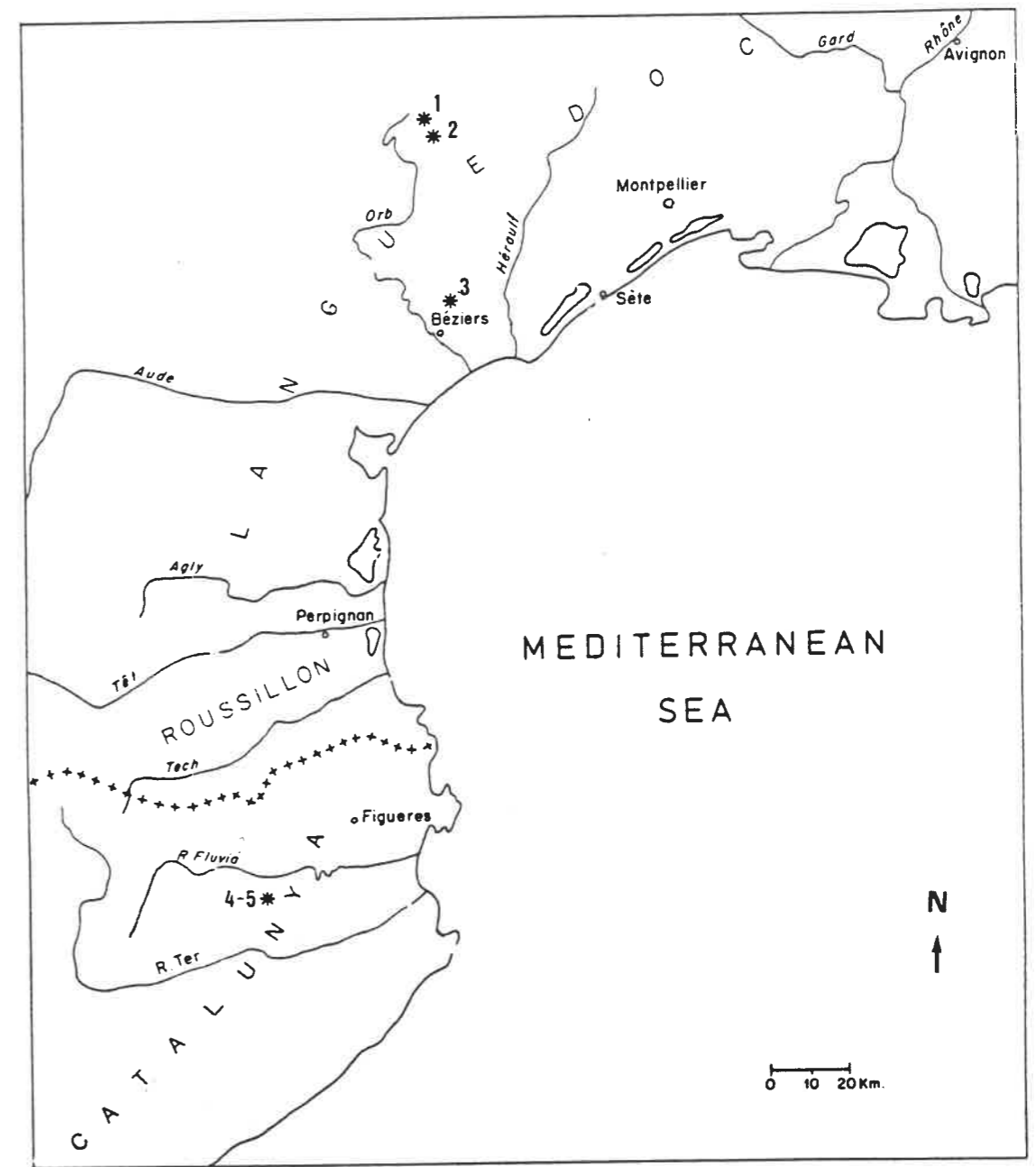
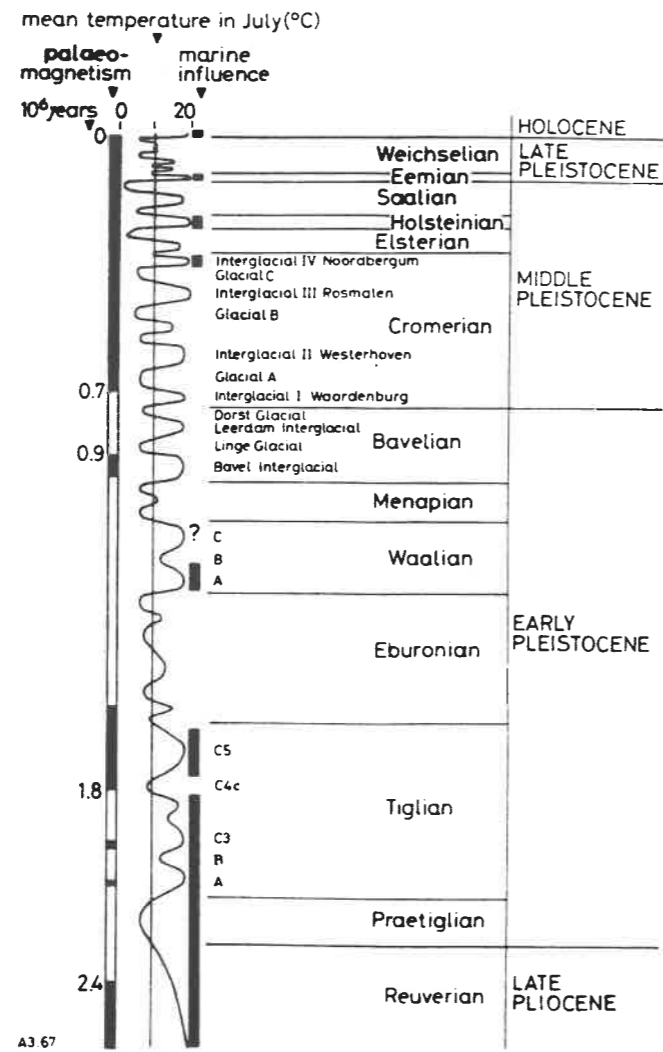
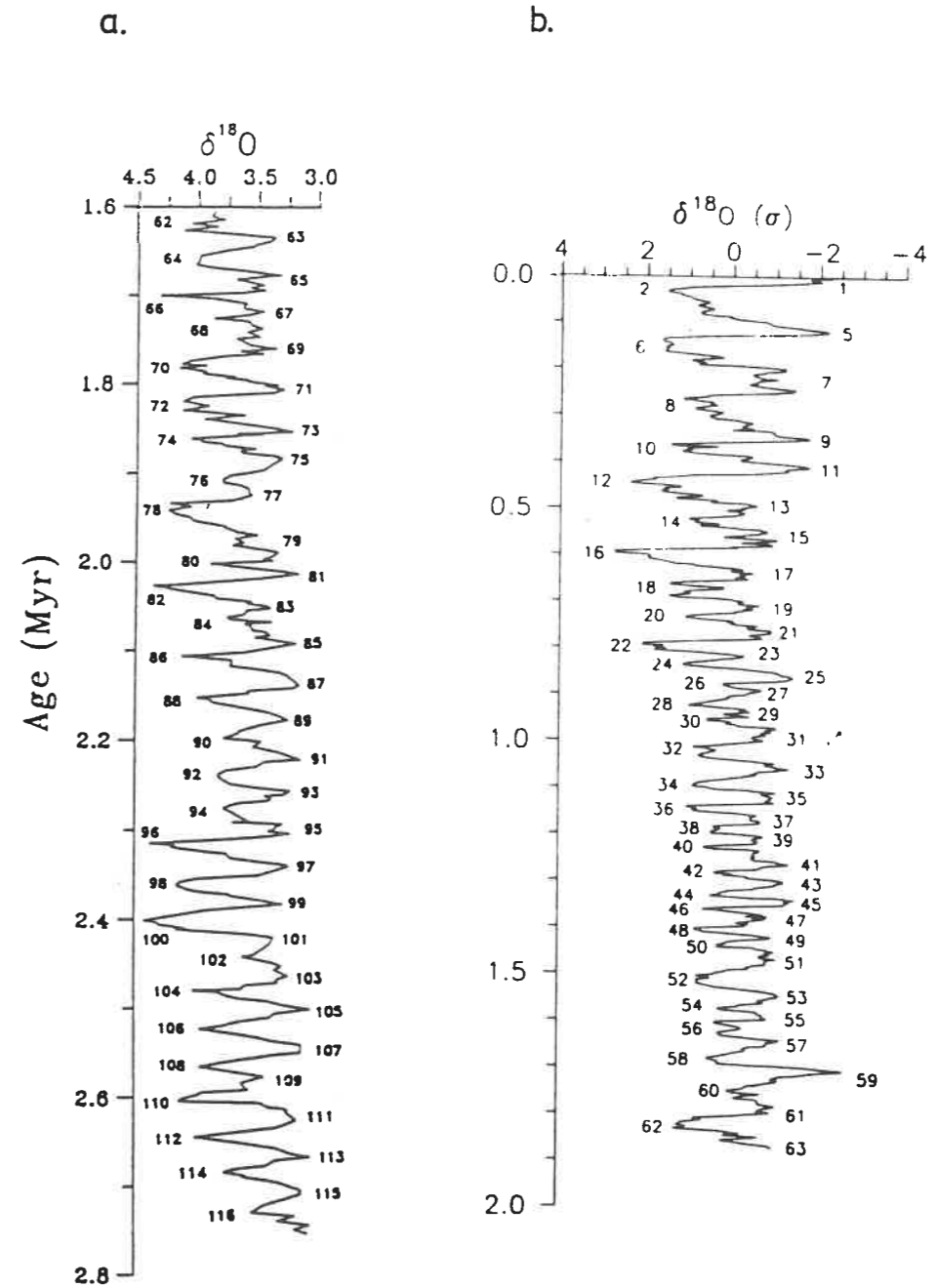


fig.I.1 : Carte de localisation des sites en Catalogne et Languedoc

1 : Nogaret; 2 : Bernasso; 3 : Saint-Macaire; 4 et 5 : Tres Pins et Bòbila Ordís.



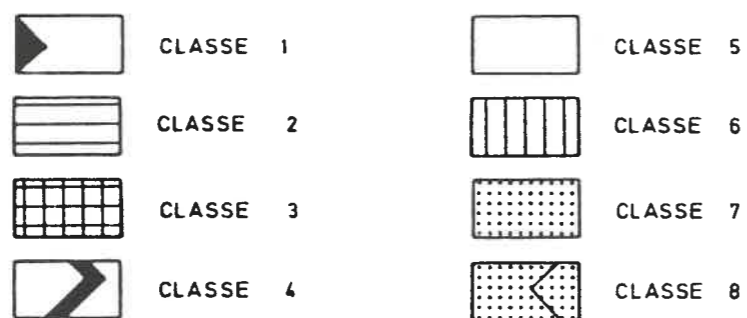
- fig. I.2 : Echelle palynostratigraphique, (d'après Zagwijn, 1985).



- fig. I.3 : Courbes des isotopes de l'oxygène
a : Raymo et al., 1989. Site 607.
b : Williams et al., 1988. Courbe composite.

- classe 1: les taxons de climat à humidité forte et constante
 classe 2: les taxons de climat tempéré relativement chaud et humide
 classe 3: les pollens à ballonnets sauf *Abies* et *Picea*
 classe 4: *Abies* et *Picea*
 classe 5: les herbacées ubiquistes, les plantes aquatiques, les taxons dont la détermination est limitée à la famille, etc...
 classe 6: les taxons aujourd'hui caractéristiques de la flore méditerranéenne
 classe 7: les Cupressacées, *Hippophae* cf. *rhamnoides* et les herbacées de milieux secs
 classe 8: *Ephedra* et *Artemisia*

en blanc entre 2 et 3: *Tsuga*
 en double carré entre *Tsuga* et 3: cf - *Cathaya*
 en croix entre 7 et 8: Liguliflorae



- fig.I.4 : Classes et symboles pour le diagramme synthétique et leur signification.

Planche I.1

Grossissement : 1000

- fig. 1 et 4 : *Thelypteris palustris* Scott (Thelypteridaceae), spore actuelle de référence (préparation n°142 Sp., Laboratoire de Palynologie, Montpellier), vue équatoriale.

1. Ornementation de la périspore, 4. Ornementation de la périspore en coupe optique.

- fig. 2 et 5 : *Thelypteris t. palustris* (Thelypteridaceae).

2. TPII n°56. Ornementation de la périspore, 5. TPII n°56. Coupe optique polaire.

- fig. 3 et 6 : *Campanula* (Campanulaceae), BOIII n°1, pollen tripore, mise au point sur une aperture et exine. L.-O. analyse.

3. LO 1, 6. LO 2.

- fig. 7, 8 et 9 : Gentianaceae, TP II n°53, pollen tricolporé, vue polaire. L.-O. analyse.

7. LO 1, 8. LO 2, 9. Coupe optique équatoriale.

- fig. 10 : *Cladium mariscus* (L.) Pohl (Cyperaceae), pollen actuel de référence (préparation n°30795, Laboratoire de Palynologie, Montpellier), vue équatoriale.

- fig. 11 : *Cladium cf. mariscus* (Cyperaceae), TP II, n°63, vue équatoriale.

- fig. 12 et 13 : *Pteris* (Pteridaceae), BO III n°56.

12. vue distale, ornementation de l'exospore, 13. vue proximale, marque trilète et ornementation de l'exospore.

Planche I.2

Grossissement : 1000

- fig. 1, 2 et 4 : *Euphorbia* (Euphorbiaceae). BO III, n°12, pollen tricolporé. L.-O. analyse.

1. et 4. : vue équatoriale, LO 1 et LO 2,

2. vue polaire, mise au point sur les épaissements périaperturaux.

- fig. 3, 5 et 6 : *Acer* (Aceraceae), BO III, n°29, pollen tricolpé, vue polaire. L.-O. analyse : 3 et 6; LO 1 et LO2.
5. coupe optique équatoriale.

- fig. 7 : *Ulmus-Zelkova* , grain altéré, NOC II, n°11.

- fig. 8 : *Carya* , grain altéré, NOC II, n°6.

- fig. 9 : Oenotheraceae, TP II, n°20, pollen tripore, vue polaire.

Planche I.3

Grossissement : 1000

- fig. 1 à 4 : Cannabaceae, TP II, n°70
1 à 3. exine et pore. 4. coupe optique avec 3 pores.

- fig. 5 à 8 : *Centaurea* (Compositae Tubuliflorae), TP II, n°21, pollen tricolporé, vue méridienne.
5. exine, 6. ectoaperture, 7 et 8, endoaperture.

- fig. 9 : *Abies* (Pinaceae), BO II, n°41, vue de profil.

Planche I.4

Grossissement : 1000

- fig. 1 : gemnosclère de Spongiaire, NO, coupe G, n°1 . Coupe optique.

- fig. 2 : cf. *Rhododendron* (Ericaceae), tétrade de grains tricolporés, BO IV à 1410 cm. Trois grains de la tétrade. Exine craquelée typique.

- fig. 3 : Kyste de Chrysophyceae, BN, coupe 16, n°1. Coupe optique.

- fig. 4, 5 et 6 : t. *Vigna* (Papilionaceae), pollen tripore. 4. Coupe optique, BO IV à 175 cm
5. pore de face, 6. LO 2 de l'exine. BOC IV à 123 cm.

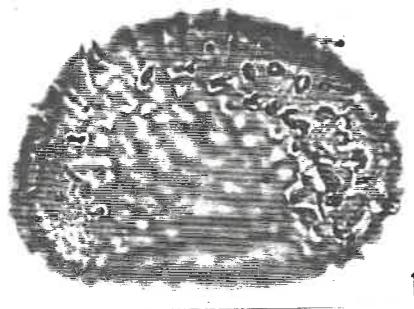
- fig. 8 : *Spirogyra* (Zygnemataceae), TP II à 1550 cm (x 50).

- fig. 9 : cf. *Lycopodium* (Lycopodiaceae) , spore trilète, TP I à 1930 cm.

- fig. 10 : griffe d'Araneidae, t. 71 (Van Geel, 1978), BO IV à 2388 cm.

- fig. 7 et 11 : *Sarcococca-Pachysandra* (Buxaceae), pollen stéphanopore, exine crotonoïde, BO IV à 913 cm.

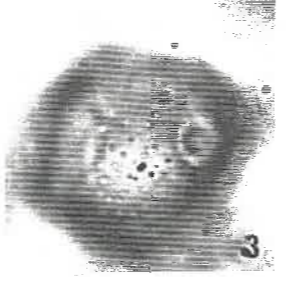
7. détail d'un pore, 11. ensemble du grain.



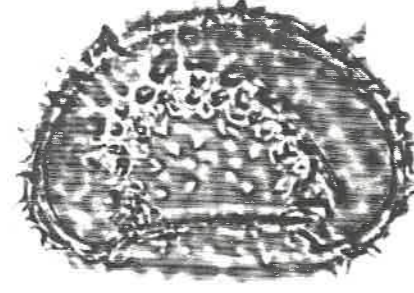
1



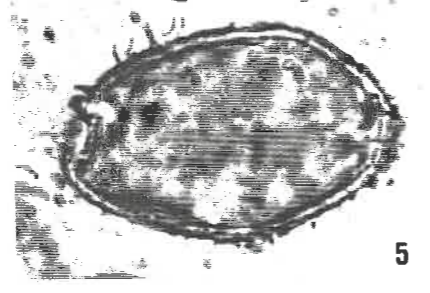
2



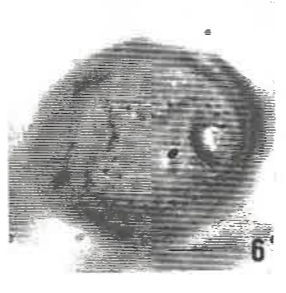
3



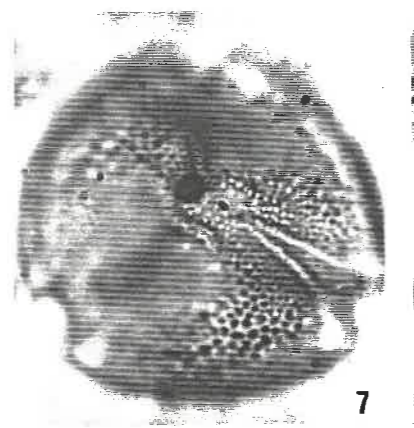
4



5



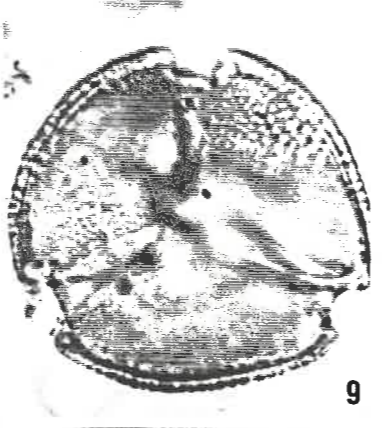
6



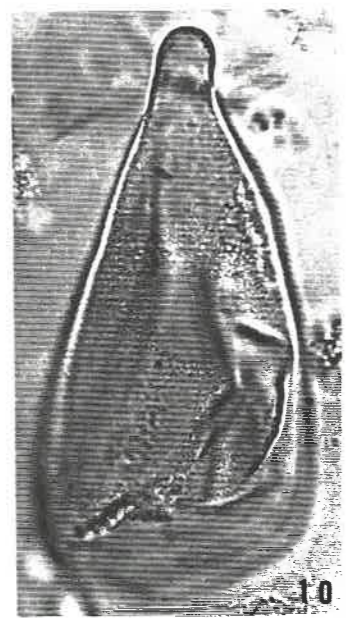
7



8



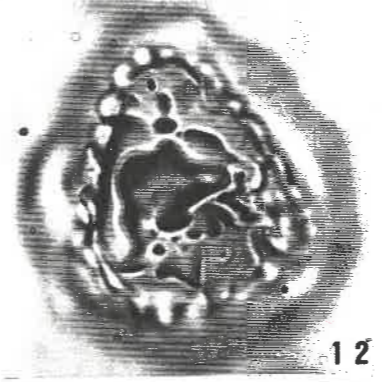
9



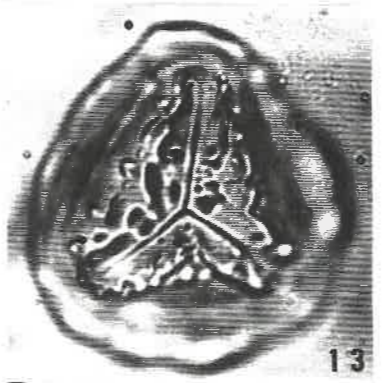
10



11



12



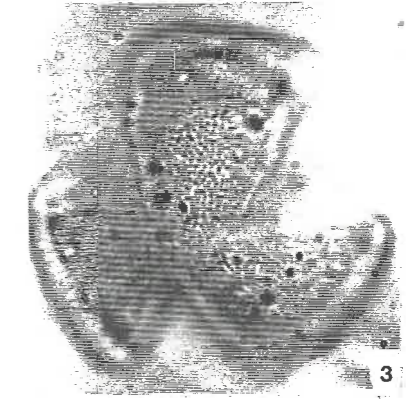
13



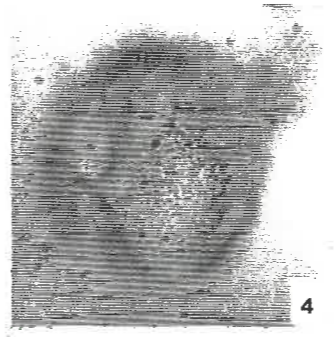
1



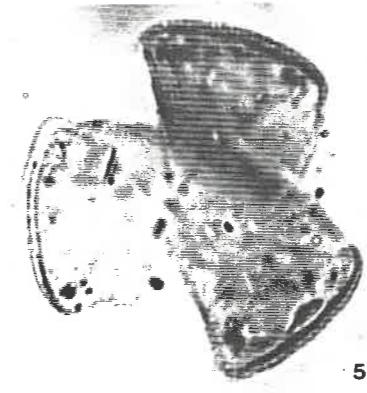
2



3



4



5



6



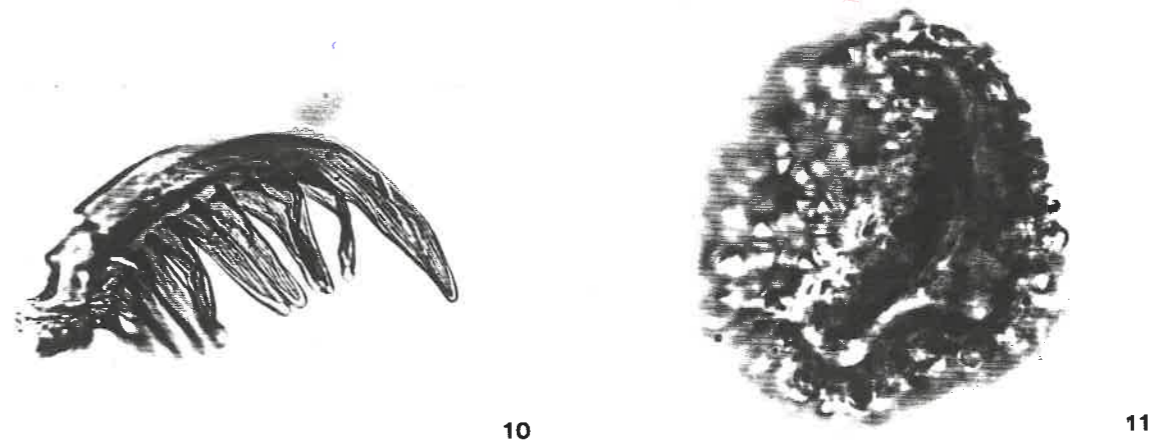
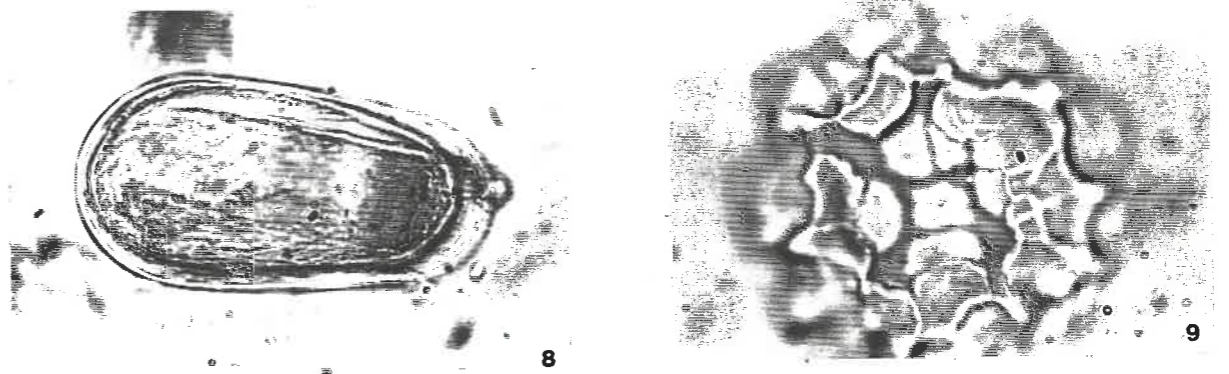
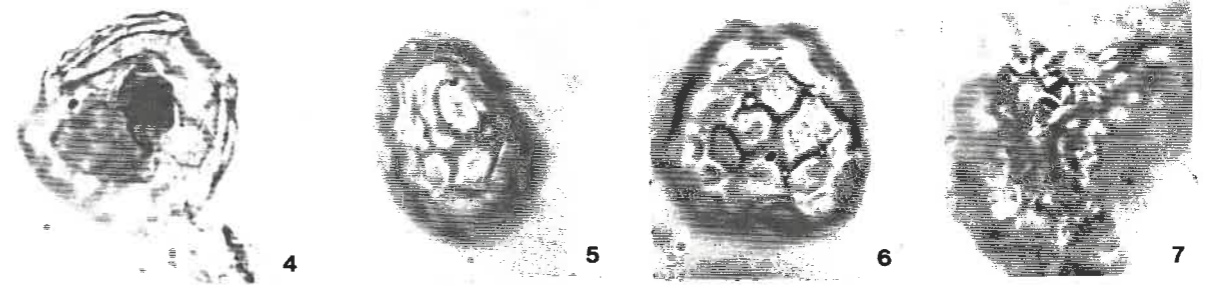
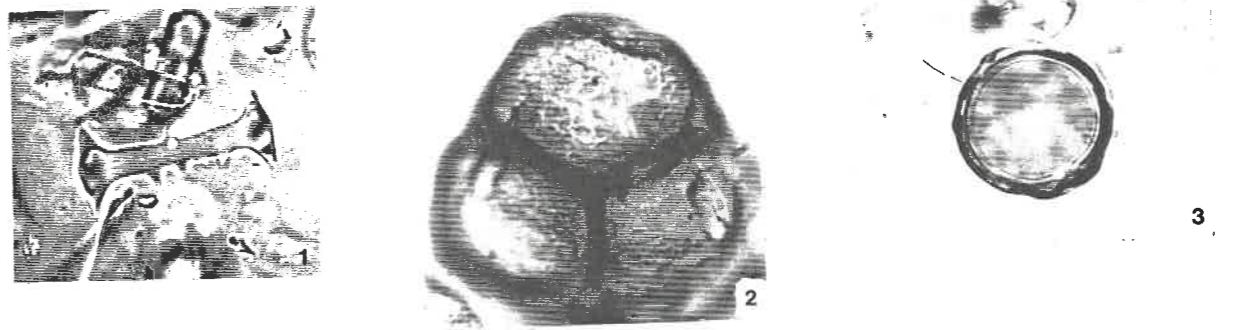
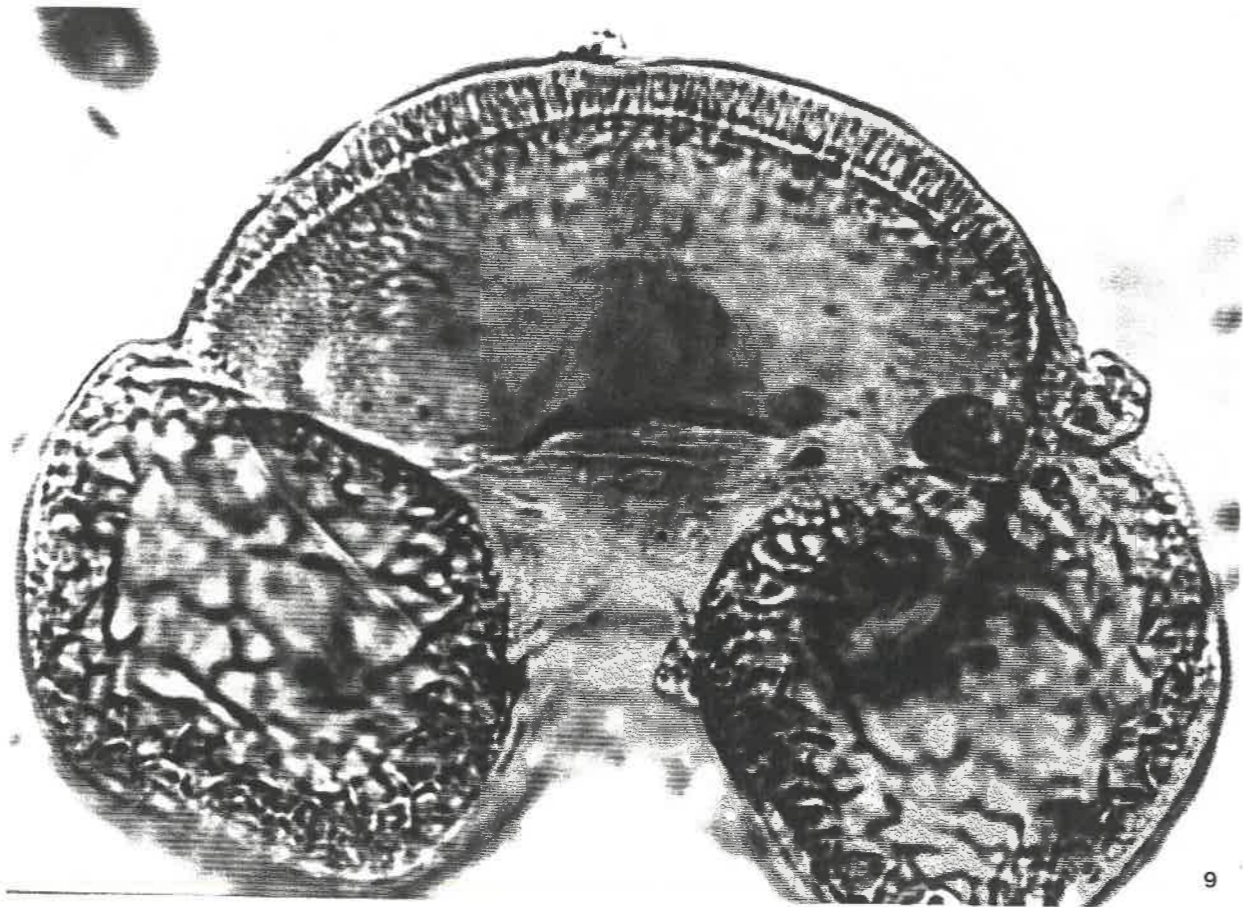
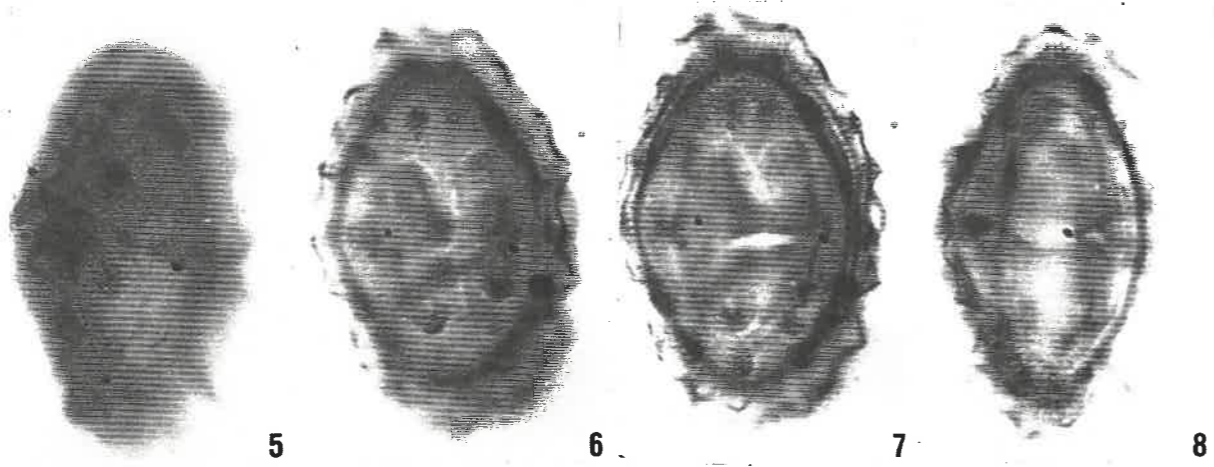
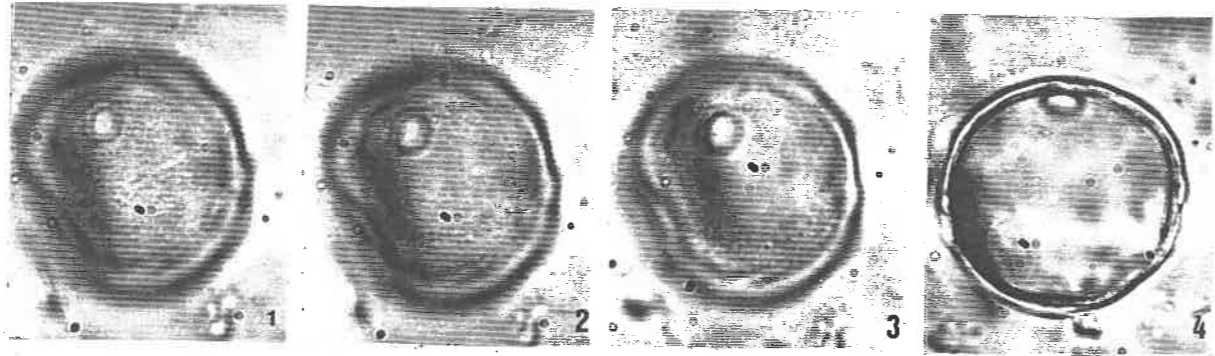
7

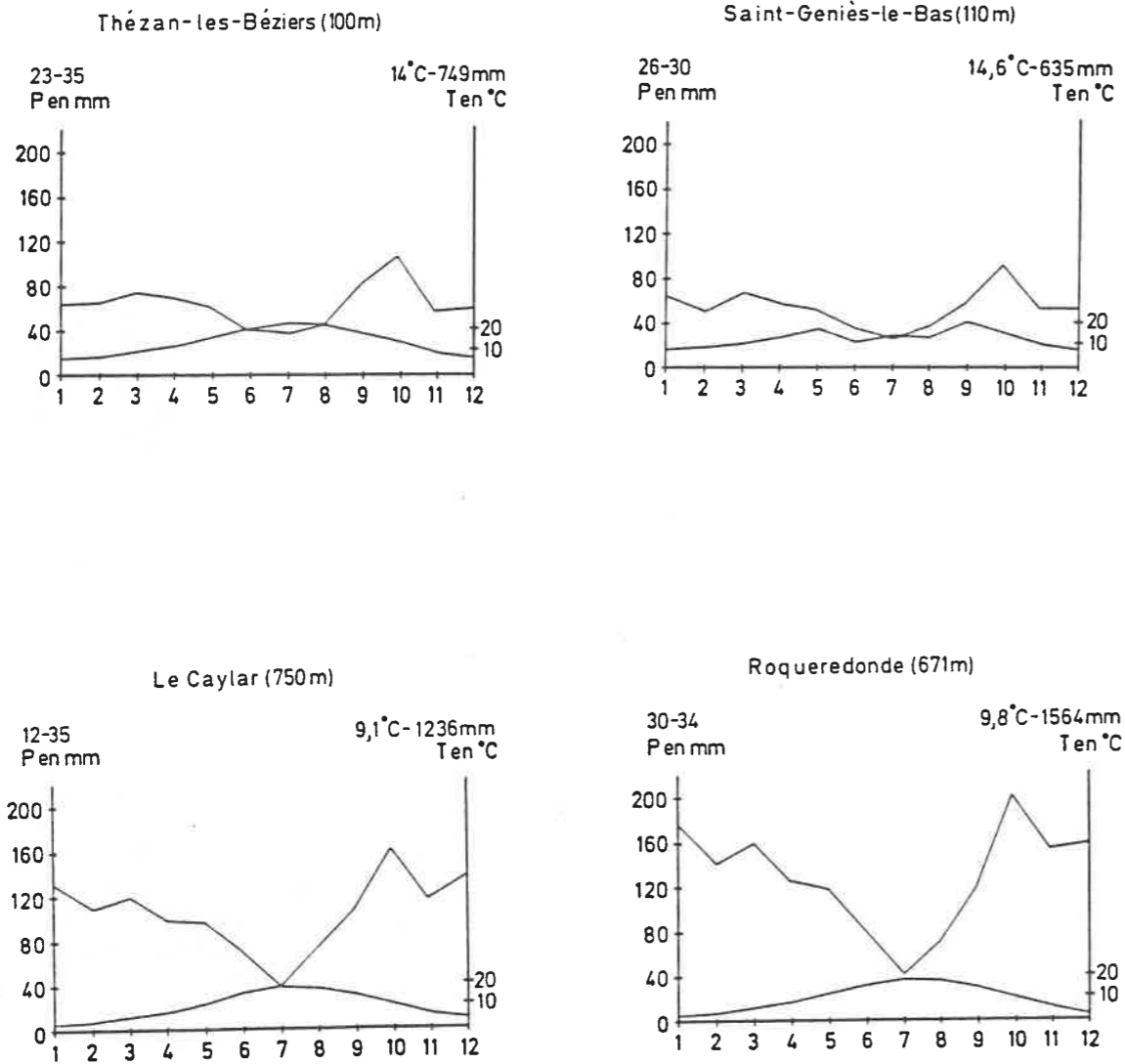


8

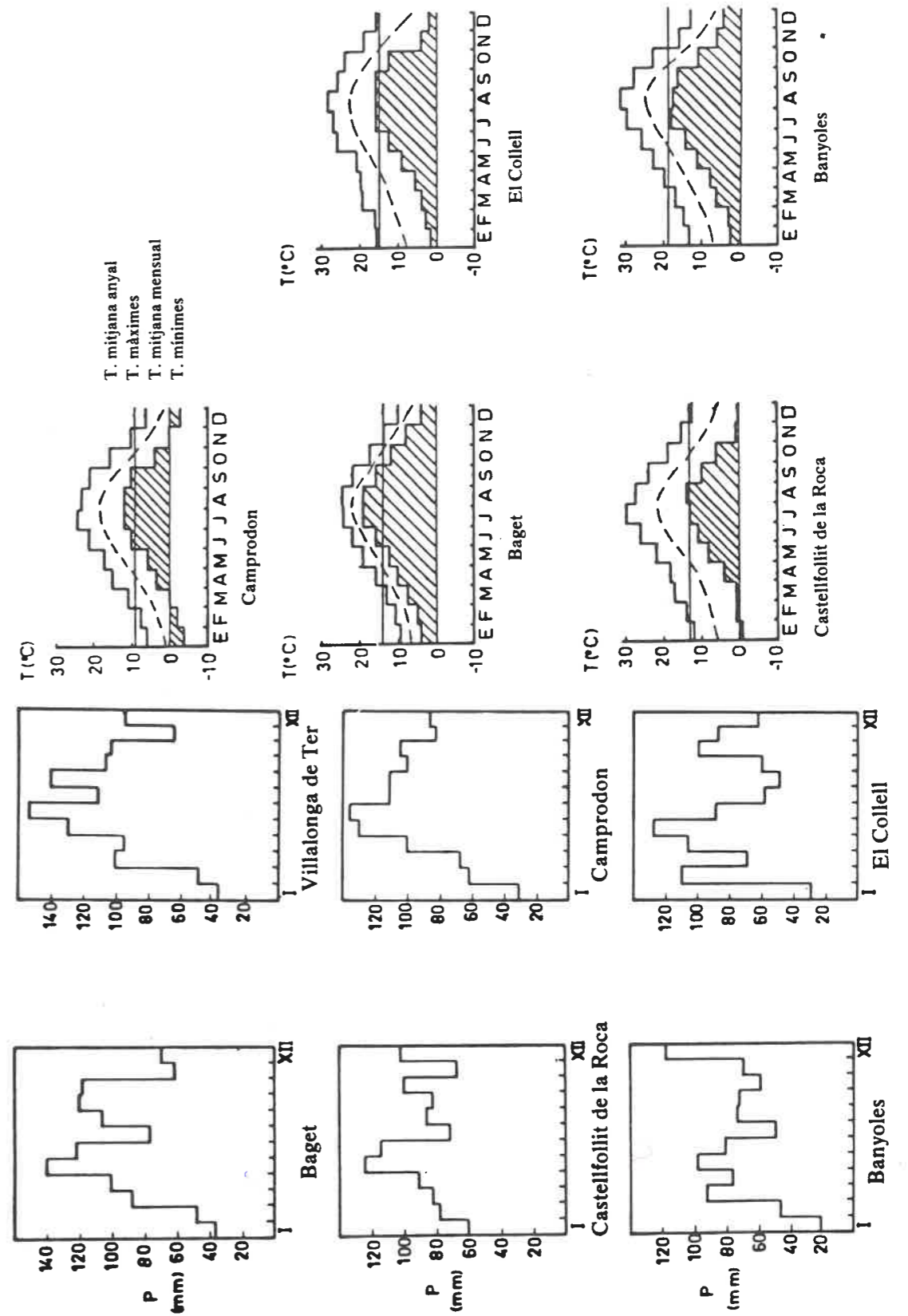


9

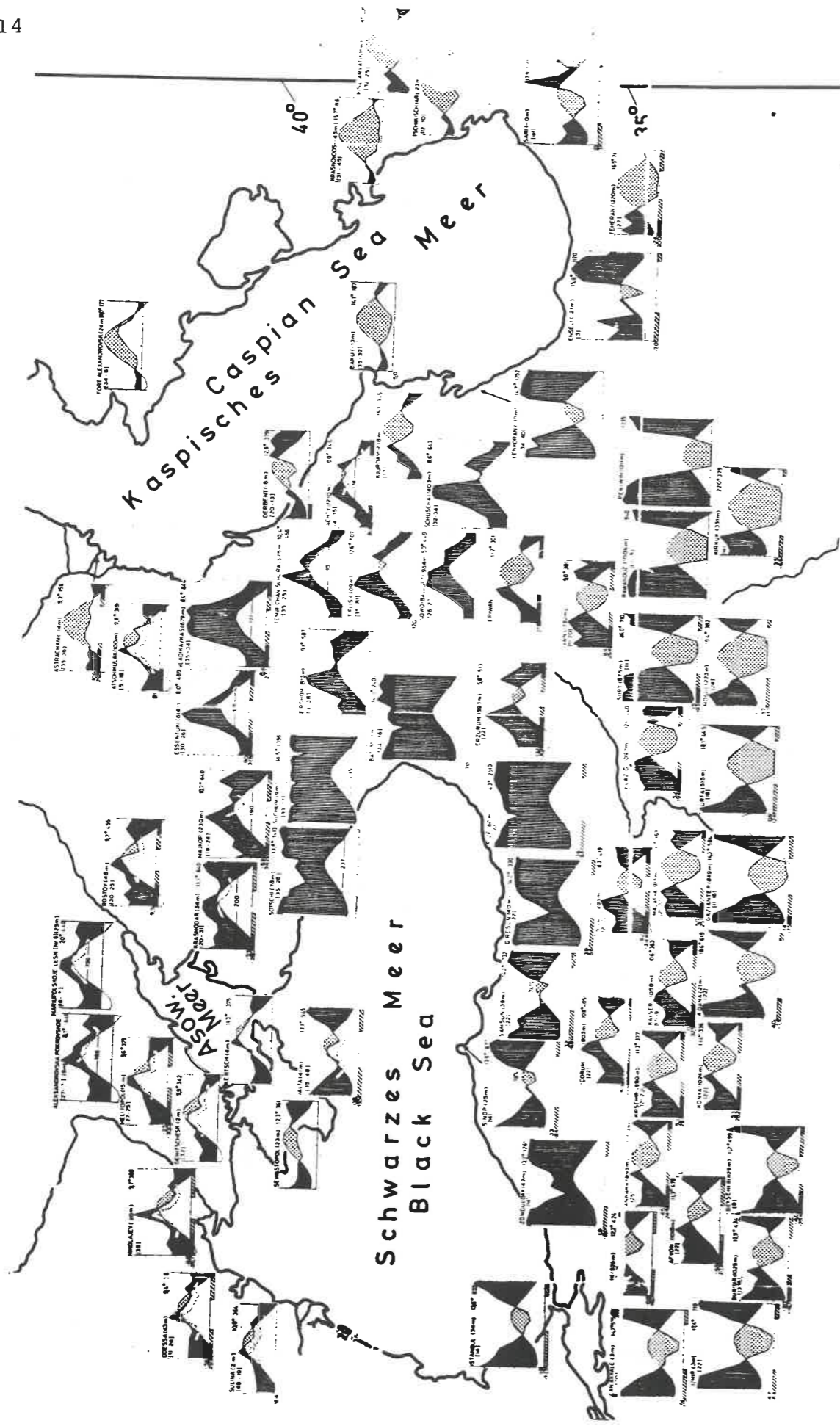




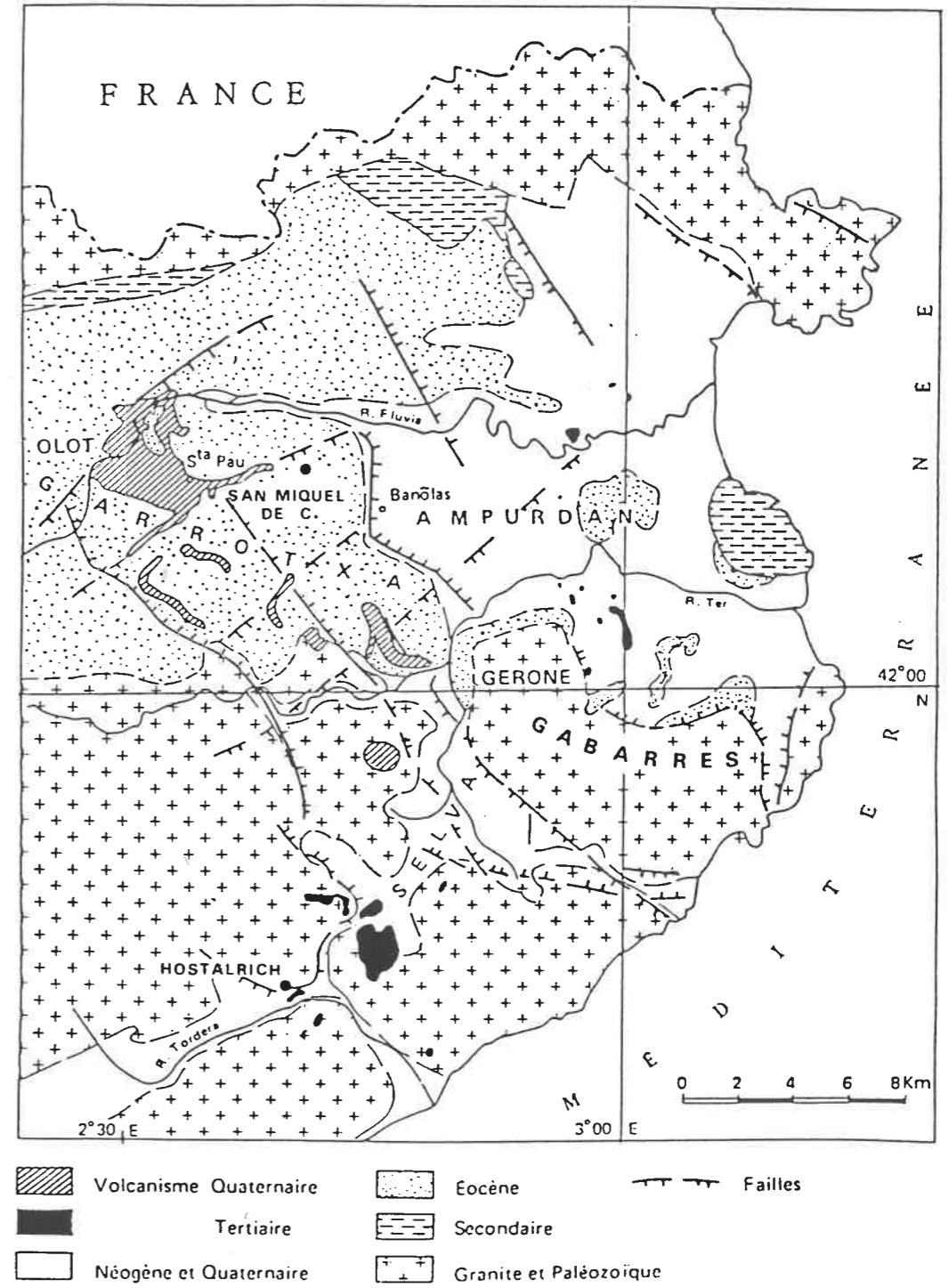
- fig.1.5 : Quelques diagrammes ombrothermiques de Languedoc



- fig.1.6 : Quelques diagrammes ombrothermiques de Banyoles et environs



- fig.1.7 : Diagrammes ombrothermiques des Mers Noire et Caspienne (Walter et al., 1975).









- fig.II.1 : Localisation géologique du nord-est de la Catalogne (adapté de Perez, 1987).

MAPA GEOLOGIC DE LA CONCA LACUSTRE DE BANYOLES - BESALU

SIMBOLOGIA

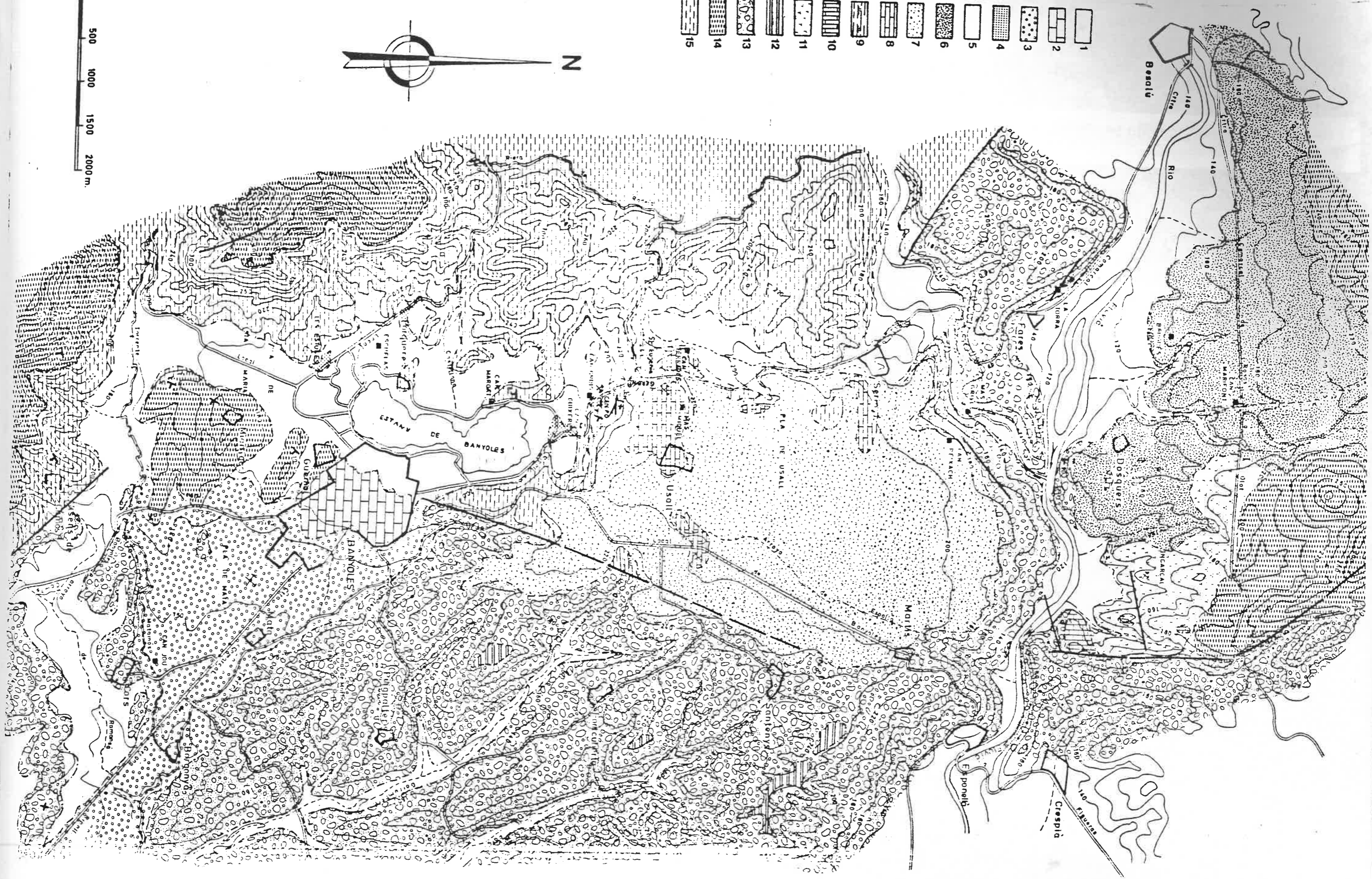
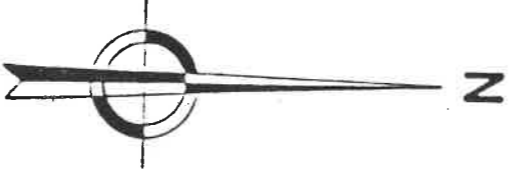
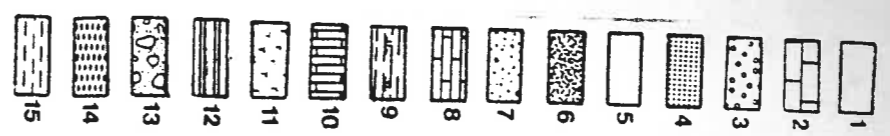
- 1 - Quaternari indiferenciat
- 2 - Travertí d'oscil.latoriàcies (Membre Guèmol)
- 3 - Travertí dominantment detrític del pla de Mata (Membre Formiga)
- 4 - Travertí Estunes-Porqueres i terrassa travertínica de Can Po
- 5 - Terrassa travertínica i travertí tipus "cron" de Serinyà (Membre Serinyà)
- 6 - Formació superficial del glacis de Maià de Montcal
- 7 - Formació superficial del pla d'Usall
- 8 - Calcàries del pla d'Usall (Formació Usall)
- 9 - Calcarenites i argiles de la Bòbila Ordis
- 10 - Calcàries de Dosquers
- 11 - Calcarenites i ritmites de Incarcàl (Formació Incarcàl)
- 12 - Superfície finipliocènica
- 13 - Fàcies detrítiques plioquaternàries (inclouen localment lapilli)
- 14 - Arenites i lutites (Formació Rocacorba) i eocè indiferenciat
- 15 - Margues de Banyoles (Formació Banyoles)

-  Falla
-  Falla suposta
-  Contacta normal
-  Contacta discordant
-  Cabussament
-  Cantera

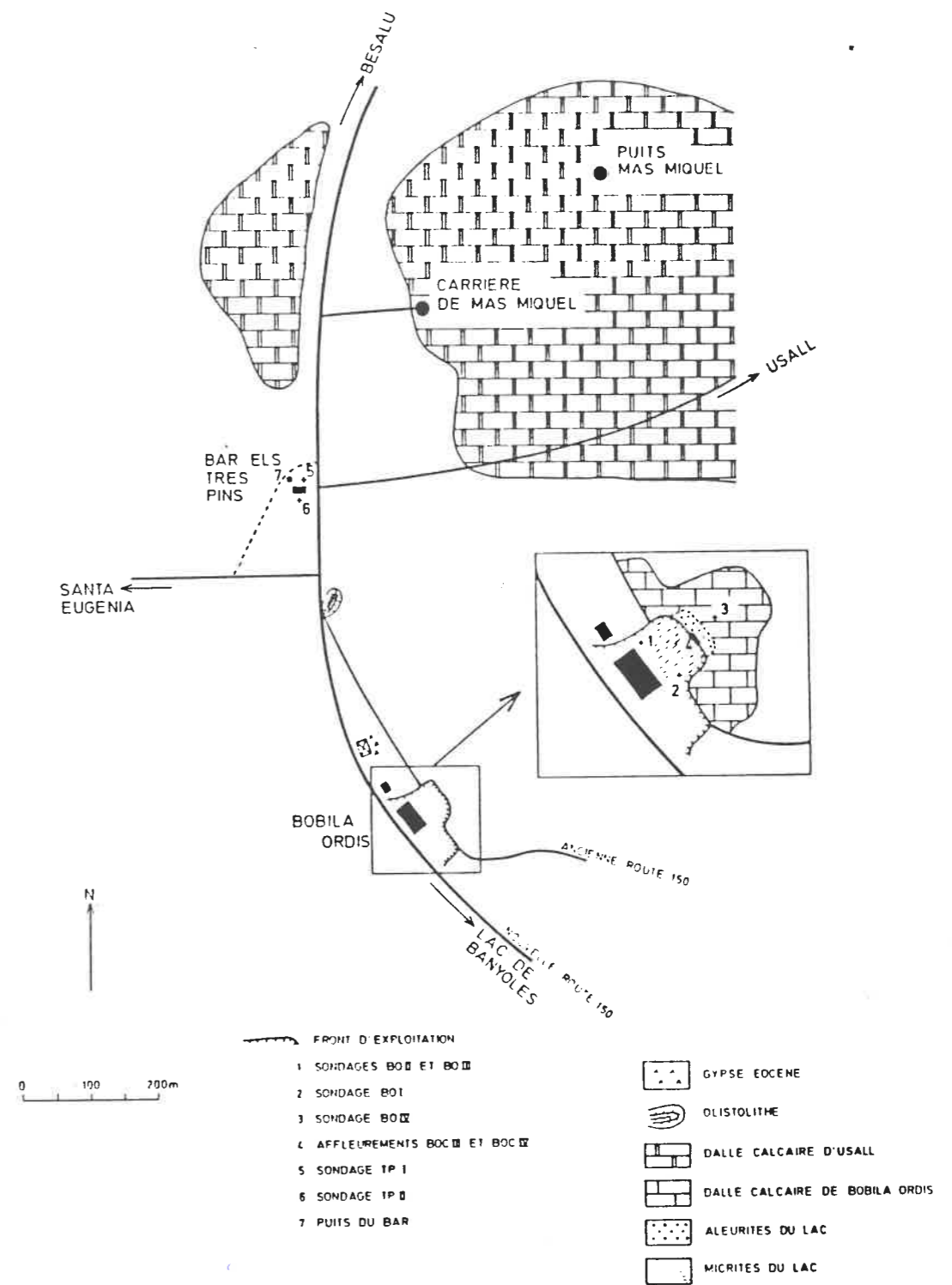
- fig.II.2 : Carte géologique du bassin lacustre de Banyoles-Besalú et légende (R. Julià, 1980).

- fig.II.2 : Carte géologique du bassin lacustre de Banyoles-Besalú et légende (R. Julià, 1980).

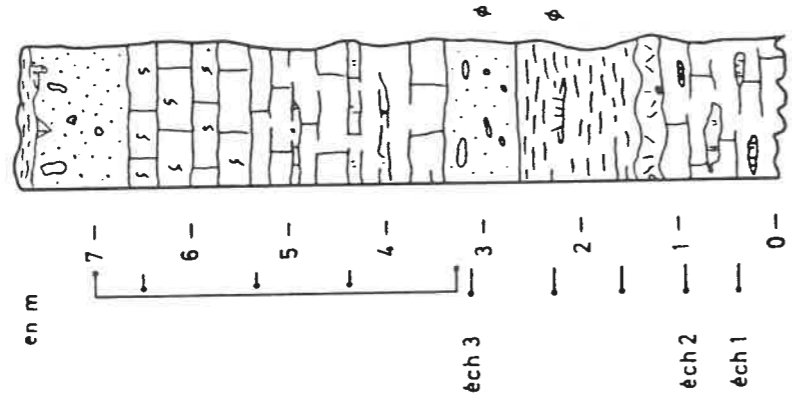




égende



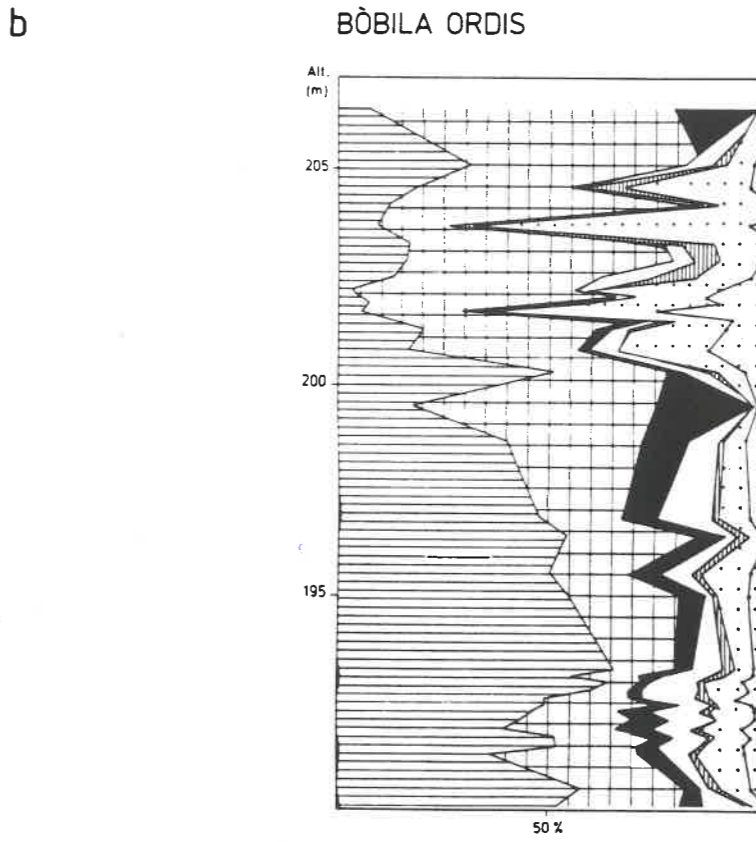
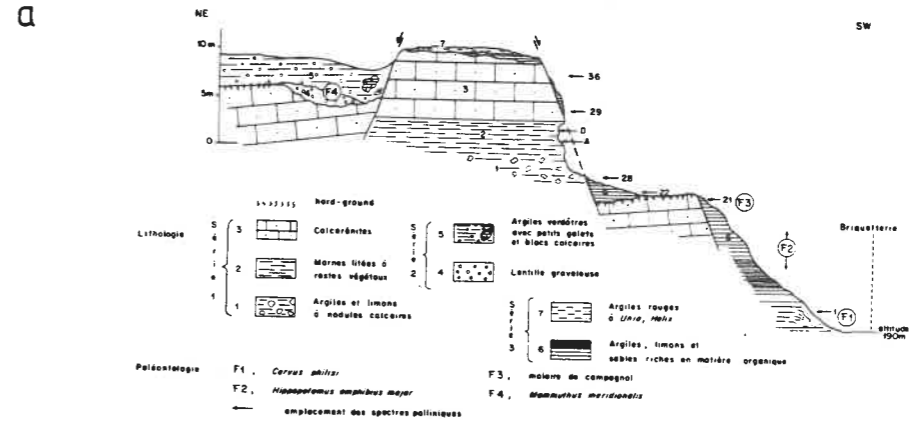
- fig. II.3 : Plan schématique de la localisation des sondages de Tres Pins et Bòbila Ordis.



- Argiles et limons rouges
- Calcaires détritiques, karstifiés, avec gastéropodes : *Limnaea*, *Physa*, ...
- Calcaires pseudo-peletoïdes, vermiculaires
- Calcaire micritique alternant avec calcaires pseudo-peletoïdes et horizons de limons calcaires laminés
- Calcaire micritique
- Calcaire pseudo-peletoïde avec restes de végétation
- Calcaires laminés avec restes de végétation en position de vie
- Calcaire organique gris
- Calcaire limoneux avec restes dispersés de limons calcaires laminés

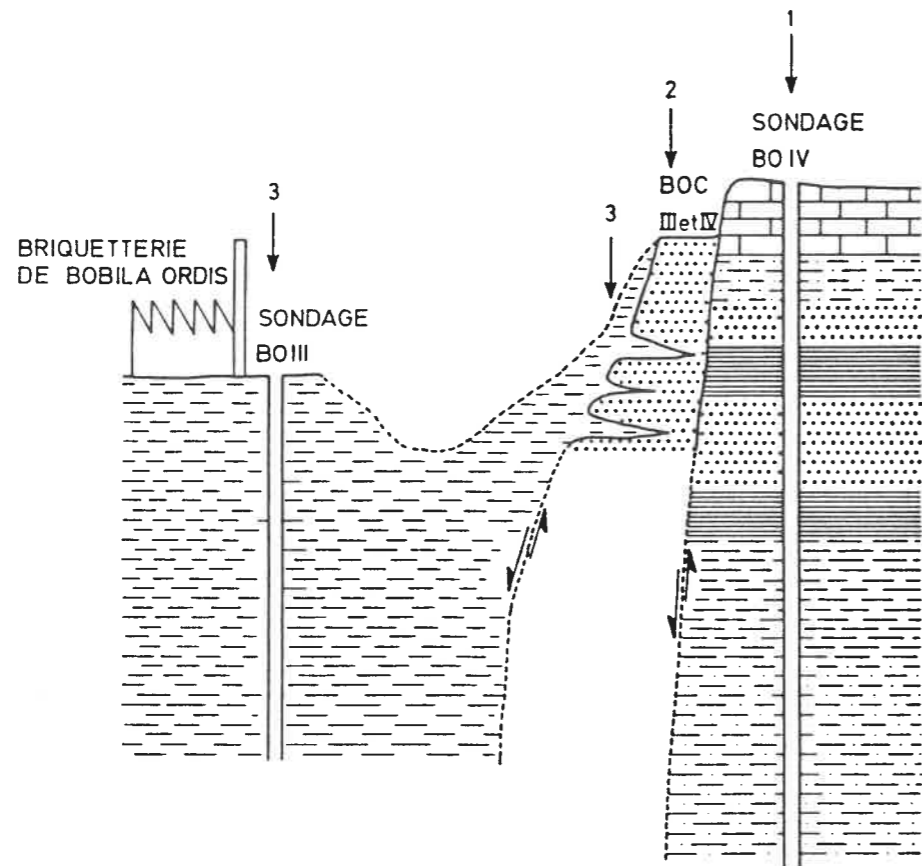
— échantillons palynologiques, présent travail
 □ échantillons palynologiques, M.A. Geurts, 1979

- fig. 11.4 : Coupe de la carrière de Mas Miquel (d'après Julià, 1980).

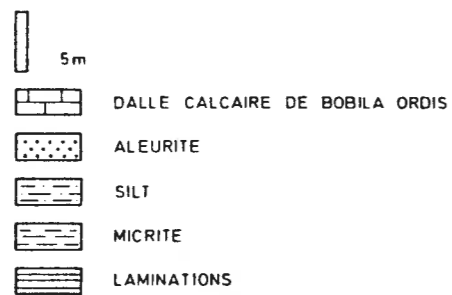


- fig. 11.5 : a, Coupe de la carrière de Bòbila Ordís (d'après Julià et Suc, 1980);
 b, Diagramme pollinique synthétique (J.-P. Suc, 1984). Légende figure 1.4.

W - SW

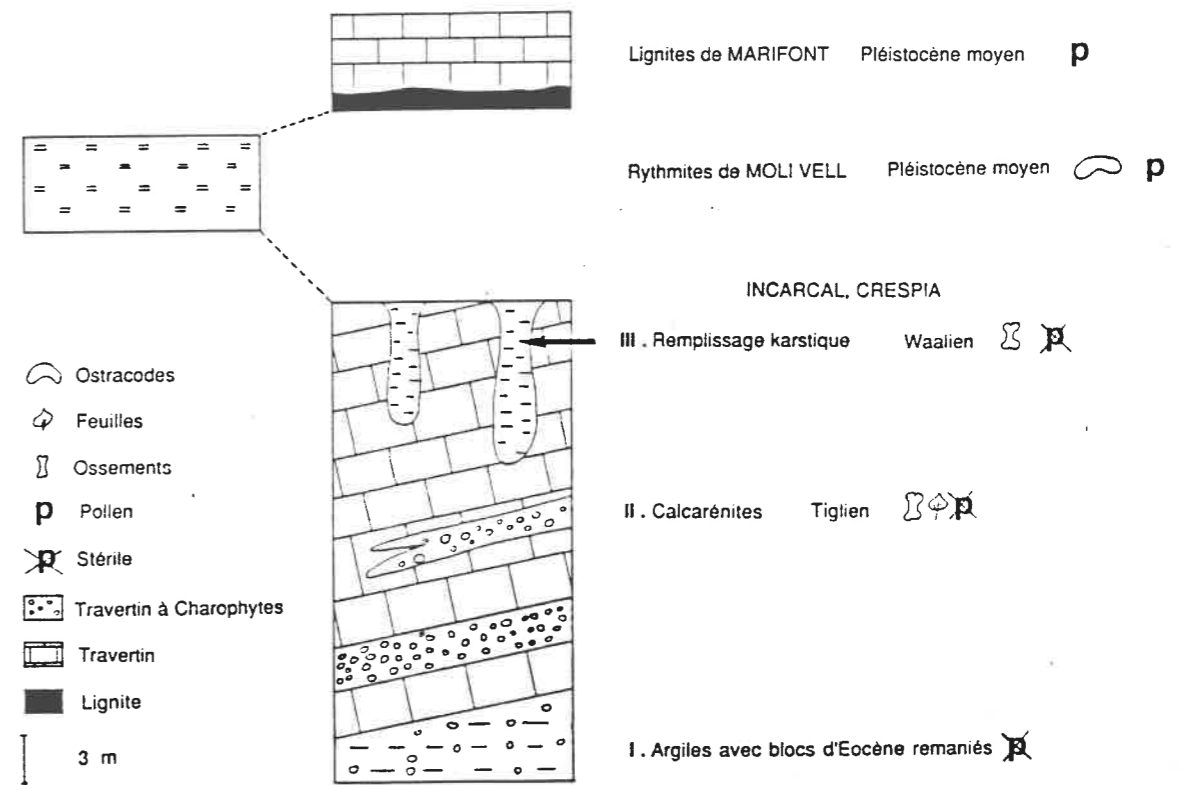


E - NE



- fig. 11.6 : Coupe dans les trois lacs emboîtés de Bòbila Ordis.

Secteur de BESALU

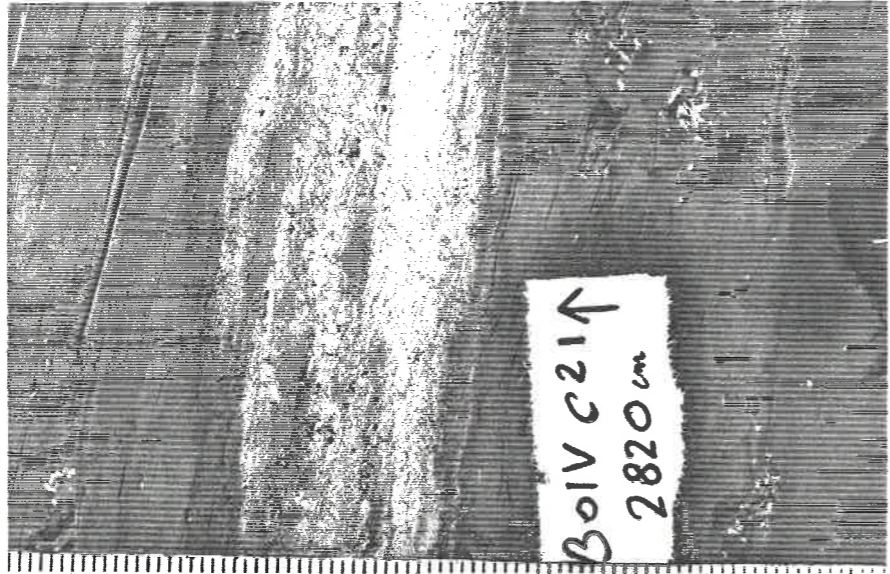


- fig. 11.7 : Coupes lithologiques du secteur de Besalú, sites d'Incarcal, de Moli Vell et de Marifont, (d'après Julià, 1980).

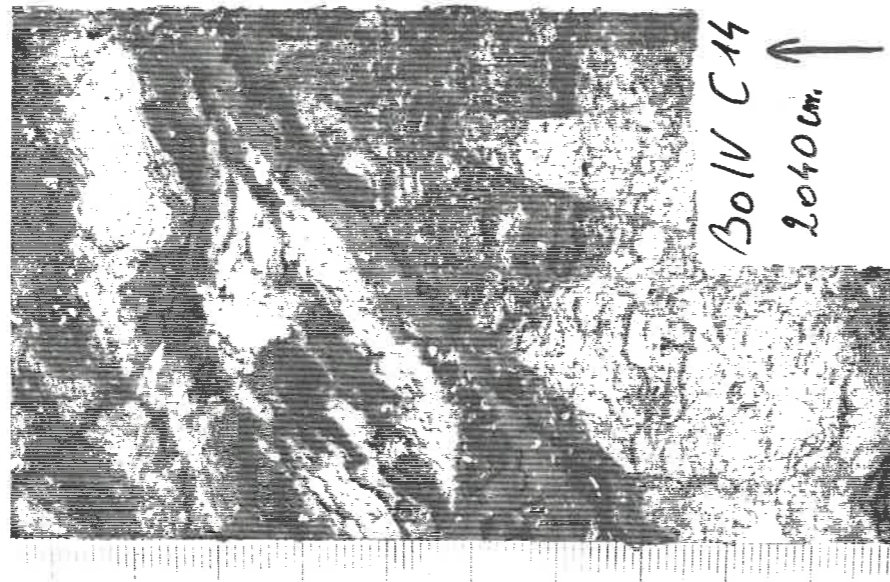
a



b



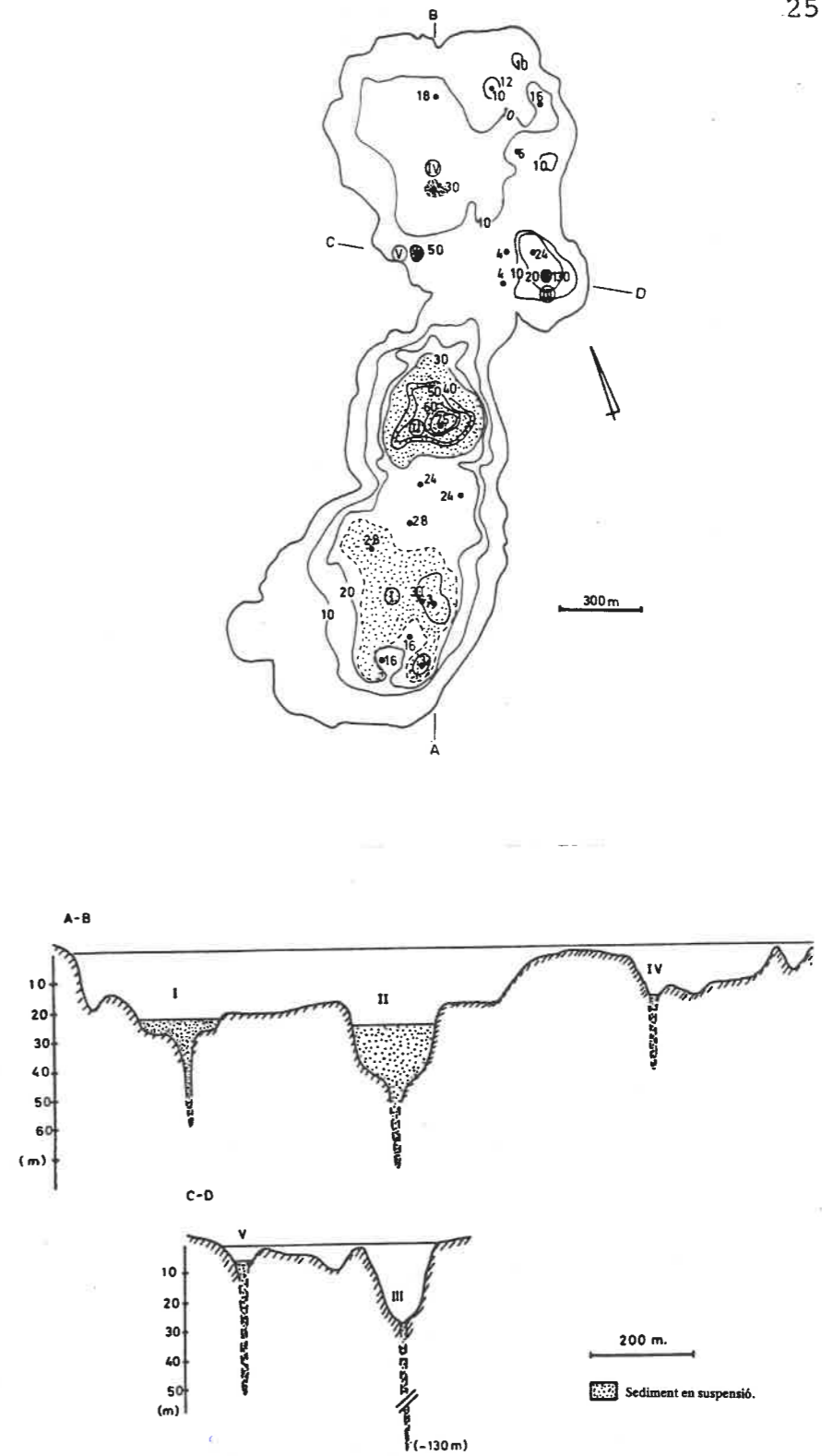
c



24

- fig.11.8 : Sondage B0 IV; a, C19, à 2541 cm, calcaire à Characées; b, C21, à 2820 cm, faciès de micrite non structurée avec une passée de carbonates clairs plus grossiers à bioclastes; c, C14, à 2040 cm, microfossiles.

25



- fig.11.9 : Plan et coupe du lac de Banyoles (d'après Sanz, 1985).



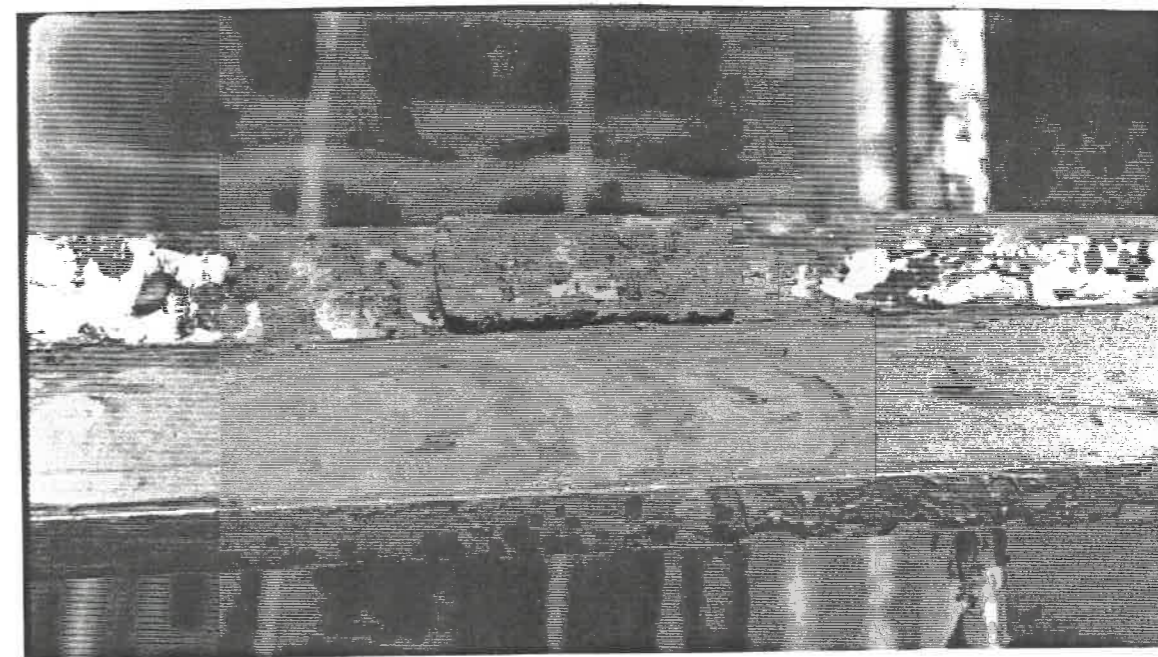
- fig. II. 10 : Vue aérienne de la partie septentrionale du lac de Banyoles (juillet 1988). Les bords de plusieurs cuvettes circulaires sont visibles dans le lac. La flèche du bas : briquetterie de Bòbila Ordís. La flèche du haut : bar de Tres Pins.



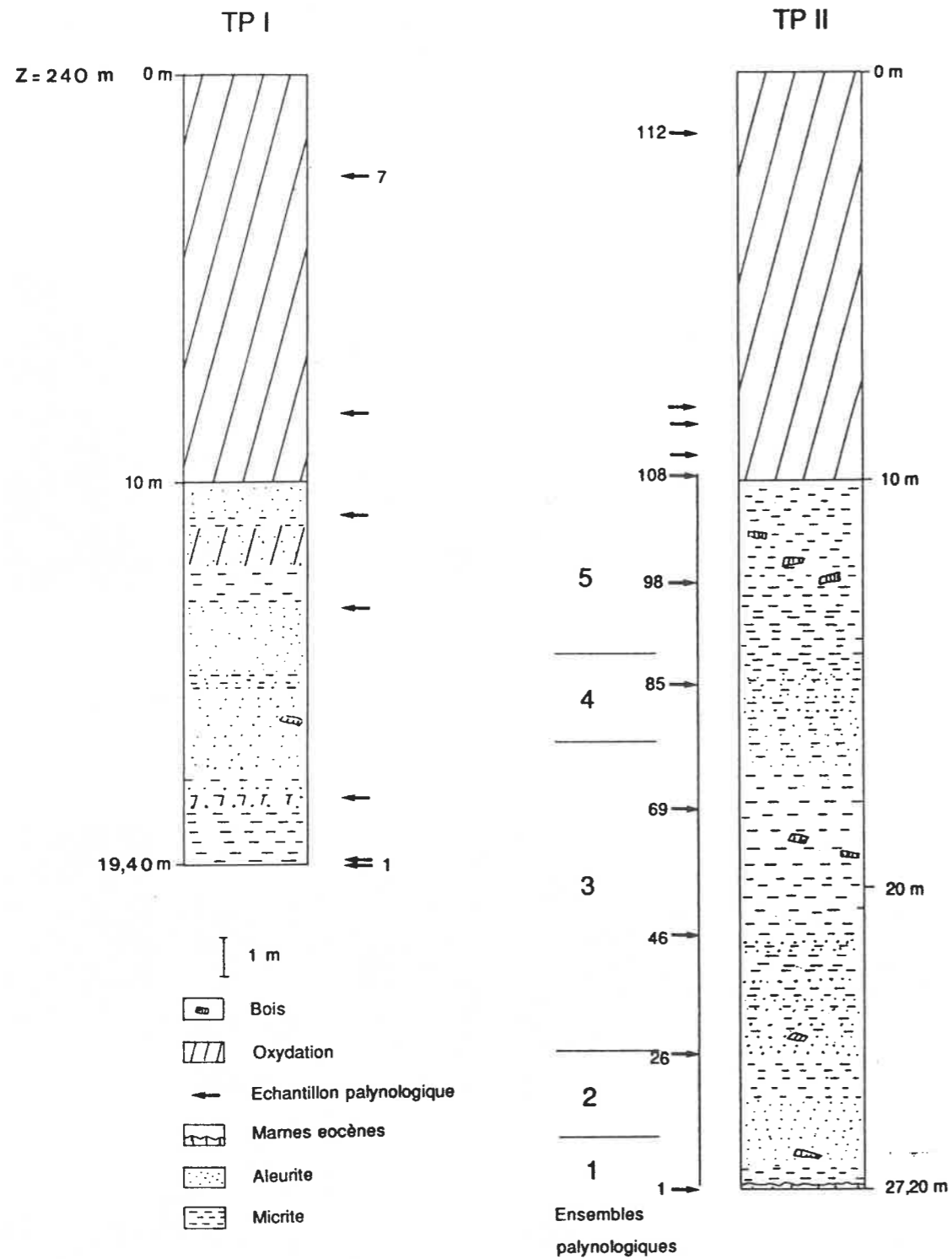
- fig. II. 11 : Effondrement par failles normales concentriques (juin 1989), sur la route 150 entre Banyoles et Besalú, au lieu dit Can Guixeres.



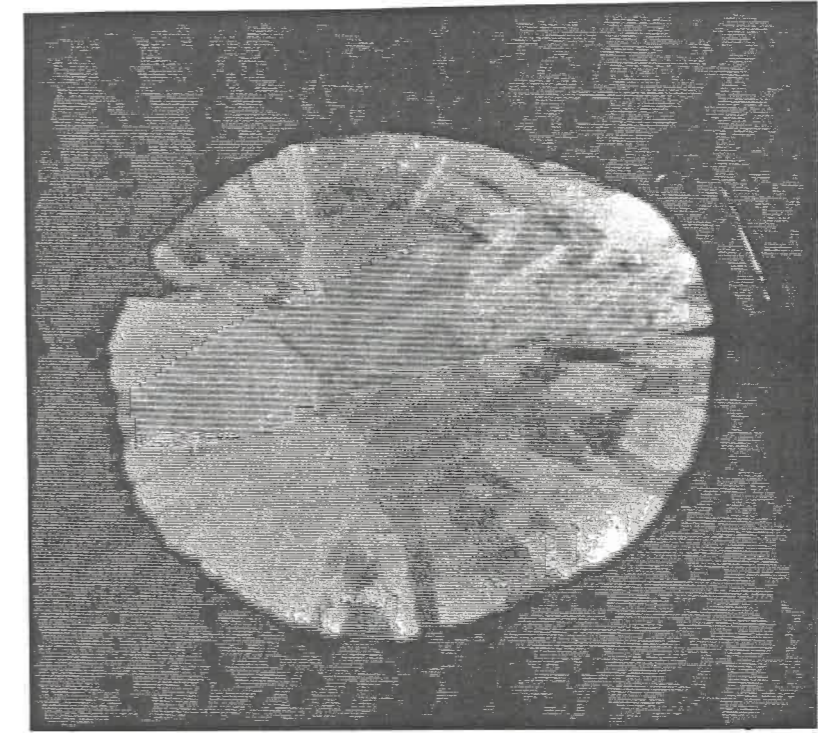
- fig. II. 12 : Bar de Tres Pins. A gauche, le sondage TP I. A droite, le puits du bar.



- fig. II. 13 : Sondage TP II, C25, à 2555-2565 cm.



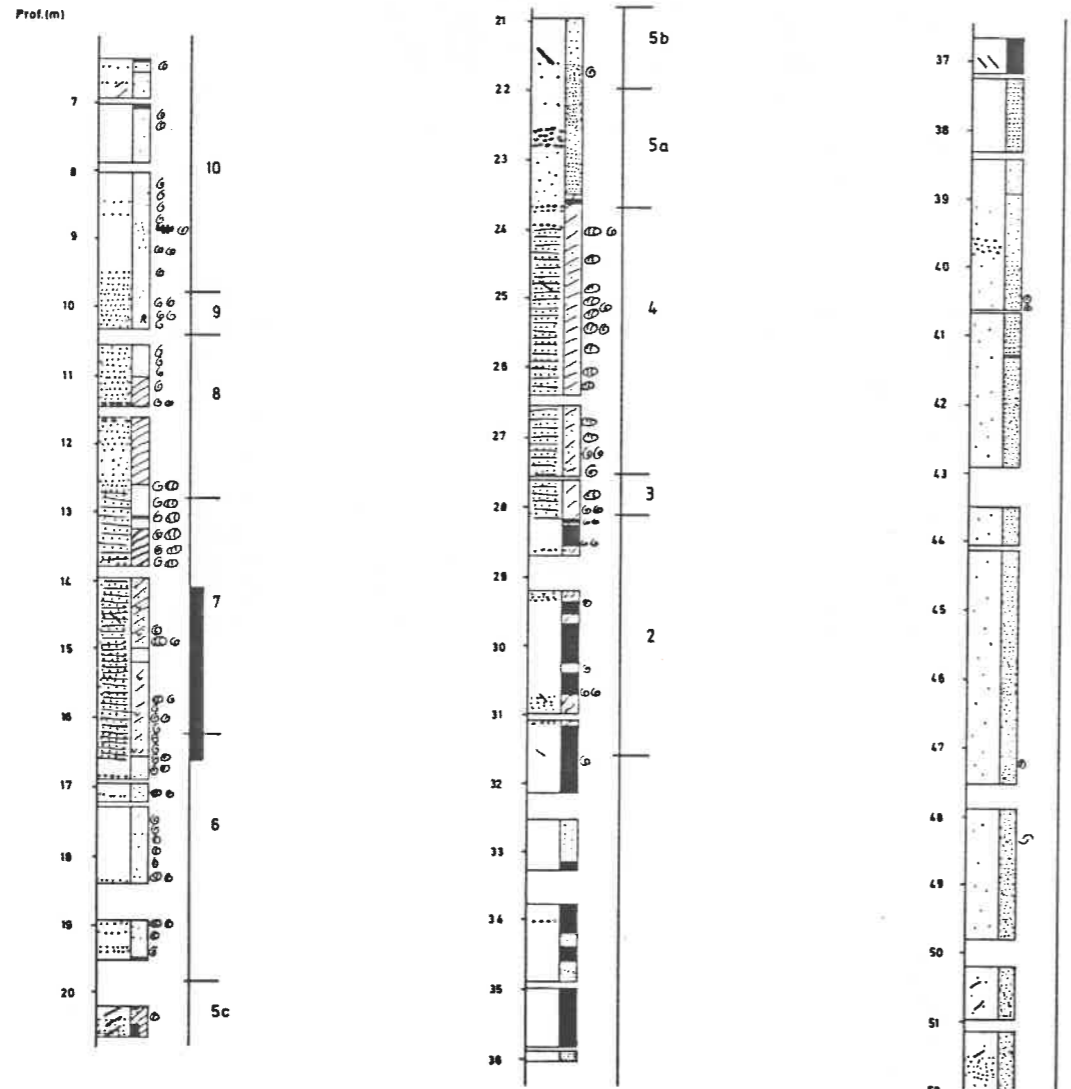
- fig.II.14 : Logs des deux sondages de Tres Pins : TP I et TP II.



- fig. II.15 : Ooïde du sondage de TP I, diamètre 500 μm , en lumière polarisée croisée.



- fig.II.16 : Sporange de *Thelypteris cf. palustris*, phase 4 du sondage TP II, diamètre 400 μm .

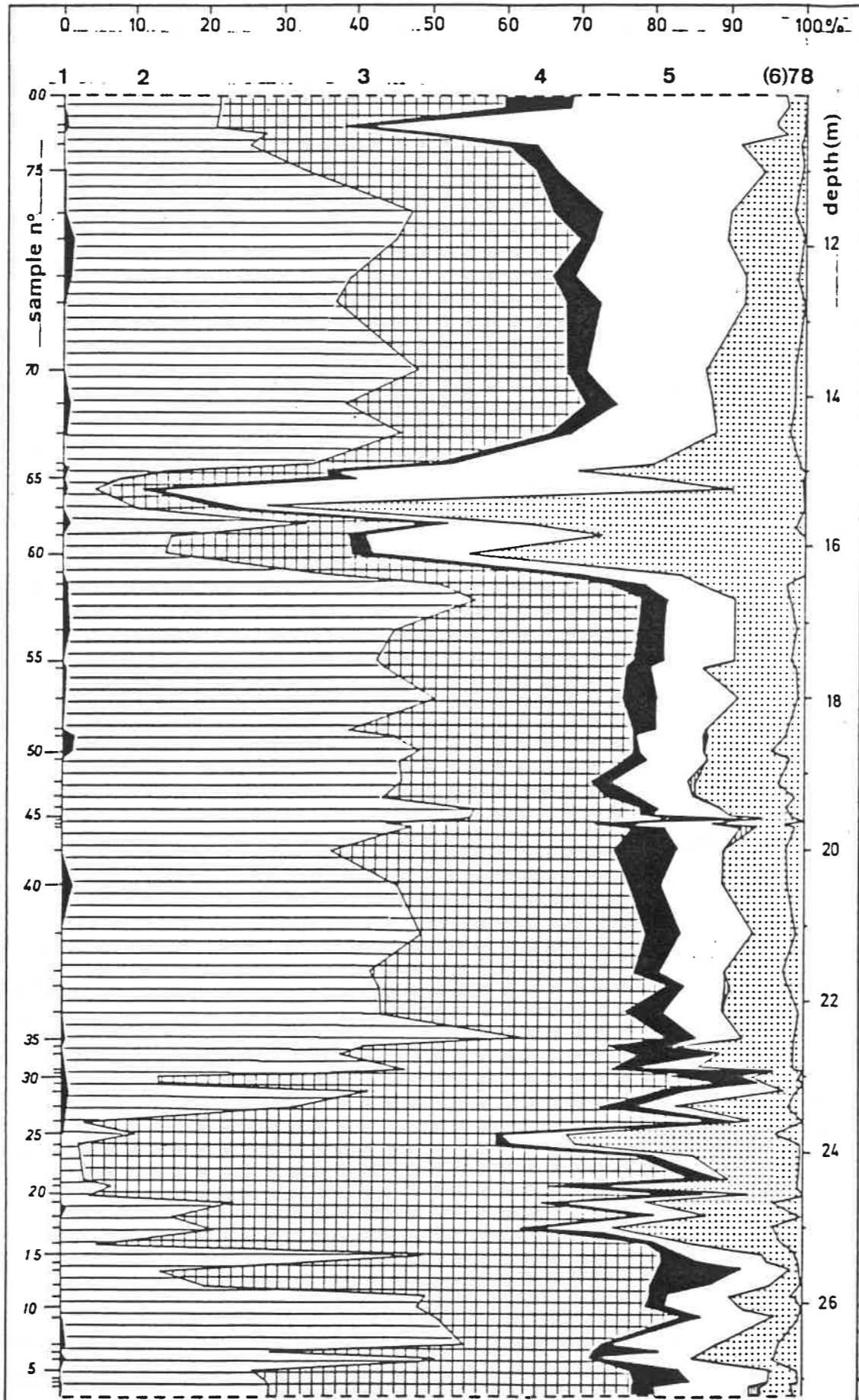


- fig.II.17 : Sondage de TP11: pollen, ostracodes et teneur en carbonates.

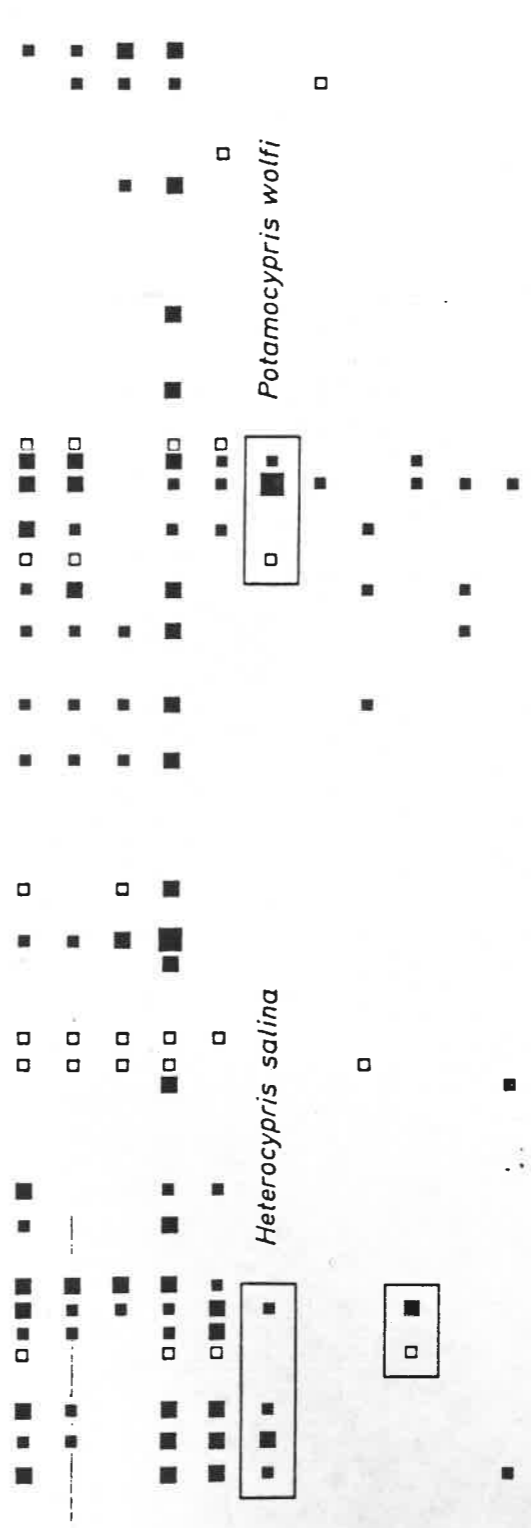
- | | | | |
|---|-------------------------------------|--------|--------------------------|
| 1 | □ Micrite | 2 | □ clair |
| | ▒ Silt | | ▒ gris clair |
| | ▒▒ Sable | | ▒▒ gris foncé |
| | ⊕ Cailloux | | ■ noir |
| | / Faille | | v vert |
| | ▒▒ Lit d'aleurite
lit de micrite | | R rose |
| | | | /// jaune, orange |
| 3 | ⊕ Gastéropodes | 4 | ■ Paléomagnétisme direct |
| | ⊕ Characées | | |
| | ⊕ Ostracodes | 1 à 11 | Ensembles palynologiques |
| | ⊕ Dent de rongeur | | |

- fig.II.18 : Log schématique du sondage BO IV.

pollen + spores



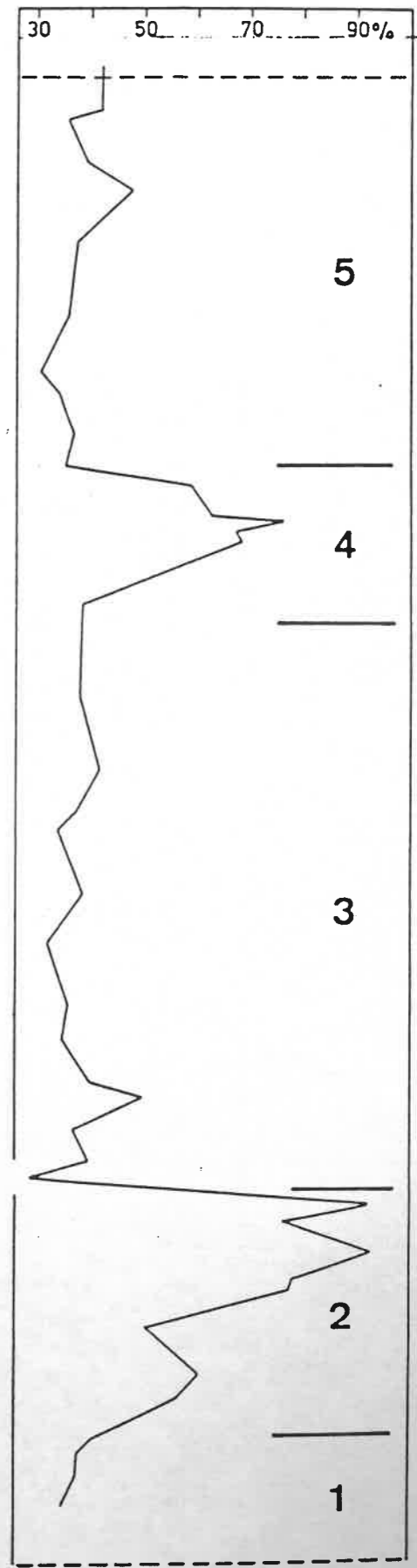
- Candona neglecta*
- Darwinula* sp.
- Metacypris cordata*
- Cylocypris* sp.
- Ilyocypris* gr. *bradyi-gibba*
- Herpetocypris?*
- Candonopsis kingsleii*
- Cyprideis torosa*
- Notodromas*
- Limnocythere*



□ unquantified ...
 ■ < 10 valves / 30 gr.
 ■ 10 < 100
 ■ 100 <

ostracodes

carbonates



Valvata discinalis (Muller)

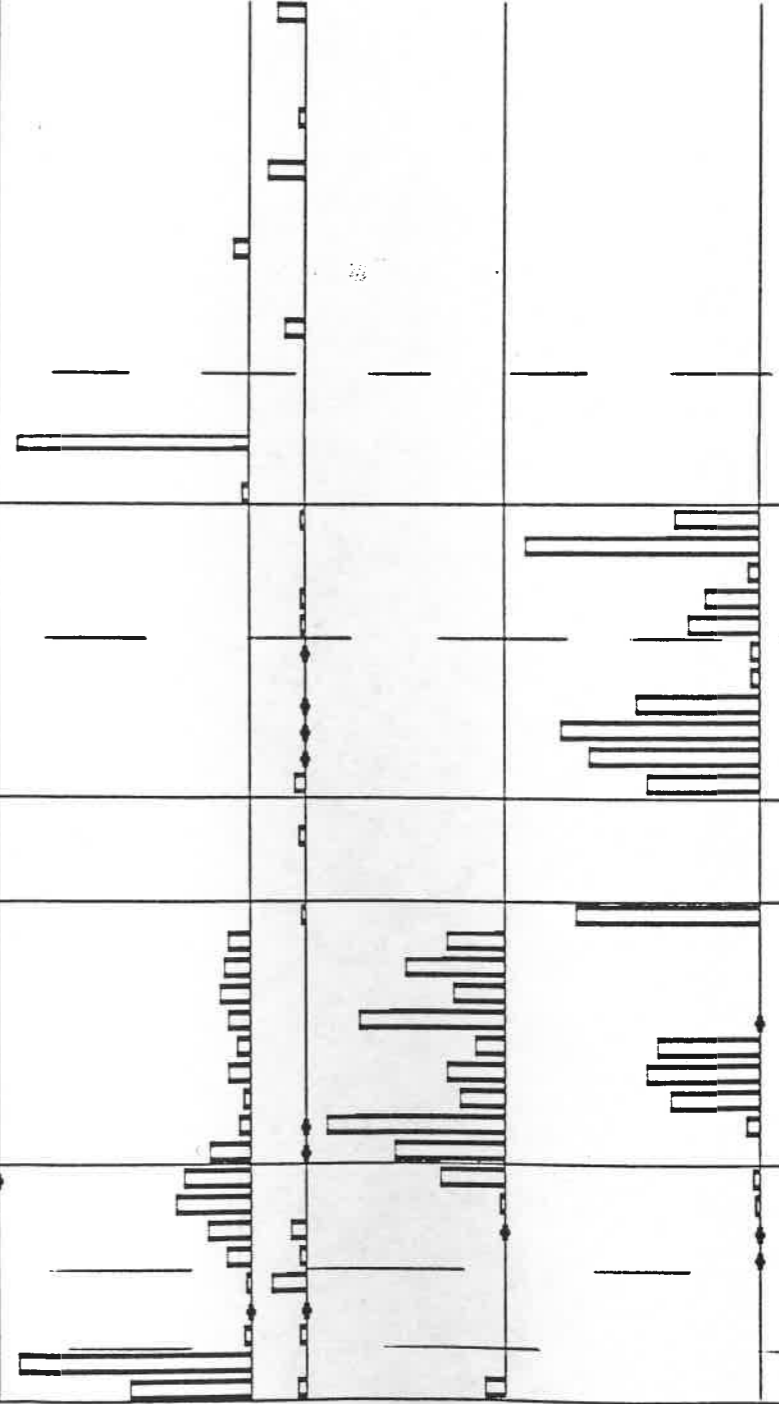
1: 645
2: 680
3: 716
4: 720
5: 875
6: 930
7: 997
8: 1100
9: 1132
0: 1297
1: 1315
2: 1460
3: 1504
4: 1544
5: 1615
6: 1685
7: 1740
8: 1937
9: 2042
0: 2110
1: 2152
2: 2205
3: 2240
4: 2340
5: 2365
6: 2425
7: 2540
8: 2717
9: 2782
0: 2837
1: 2935
2: 3035
3: 3045
4: 3080
5: 3140
6: 3307
7: 3400
8: 3450
9: 3542
0: 3697
1: 3765
2: 3860
3: 3955
4: 4040
5: 4145
6: 4150
7: 4365
8: 4460
9: 4575
0: 4655
1: 4930
2: 5045
3: 5160

Lymanea (Radix)
auricularia (L.)
2 Falsilymanea sp.

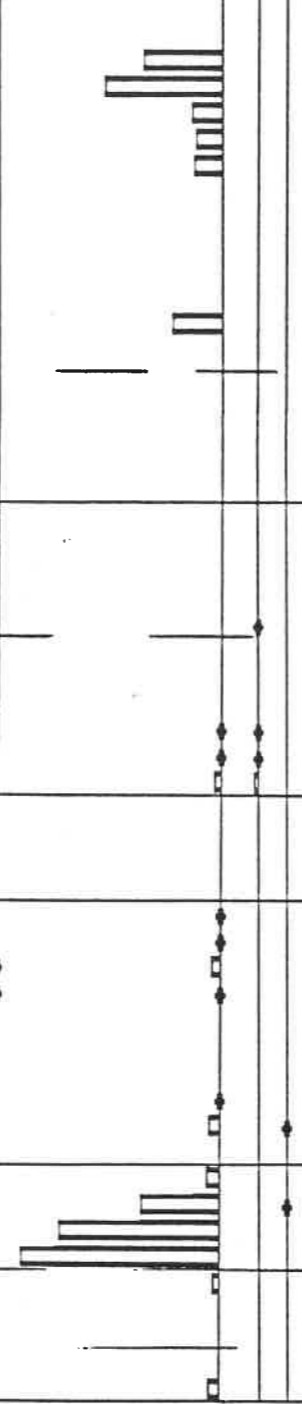


2 Isiania sp.

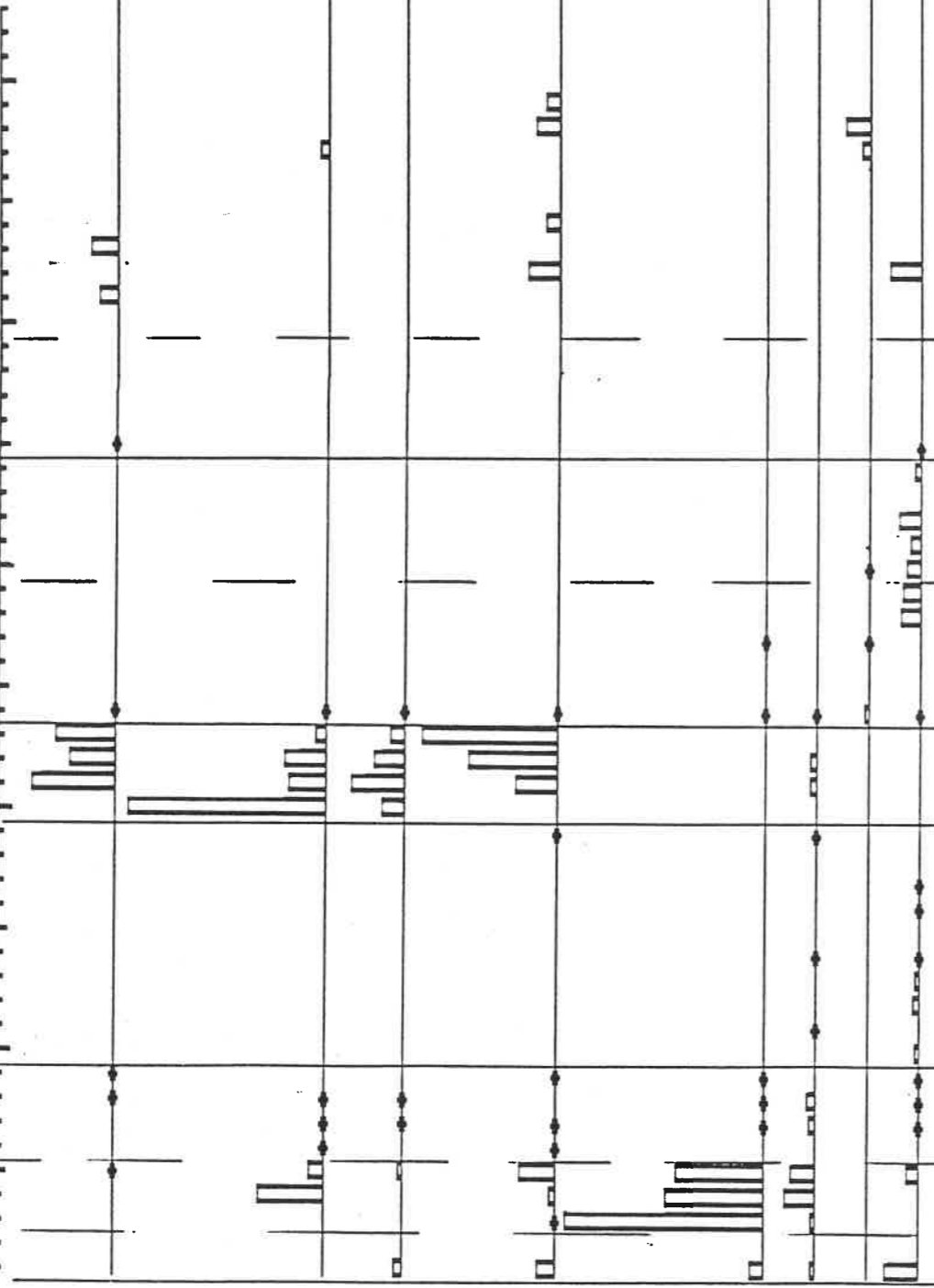
Planorbis planorbis (L.)
Bithynia tentaculata (L.)



Gyraulus laevis (Alder)
Physidae
Hippoclis complanatus (L.)
Gyraulus crista (L.)



Melanoides sp.
Pisidium spp.
Ancylus cf.
A. parviphorus Stefani
Lymanea (Galba) spp.
Anteus leucostomus (Müller)

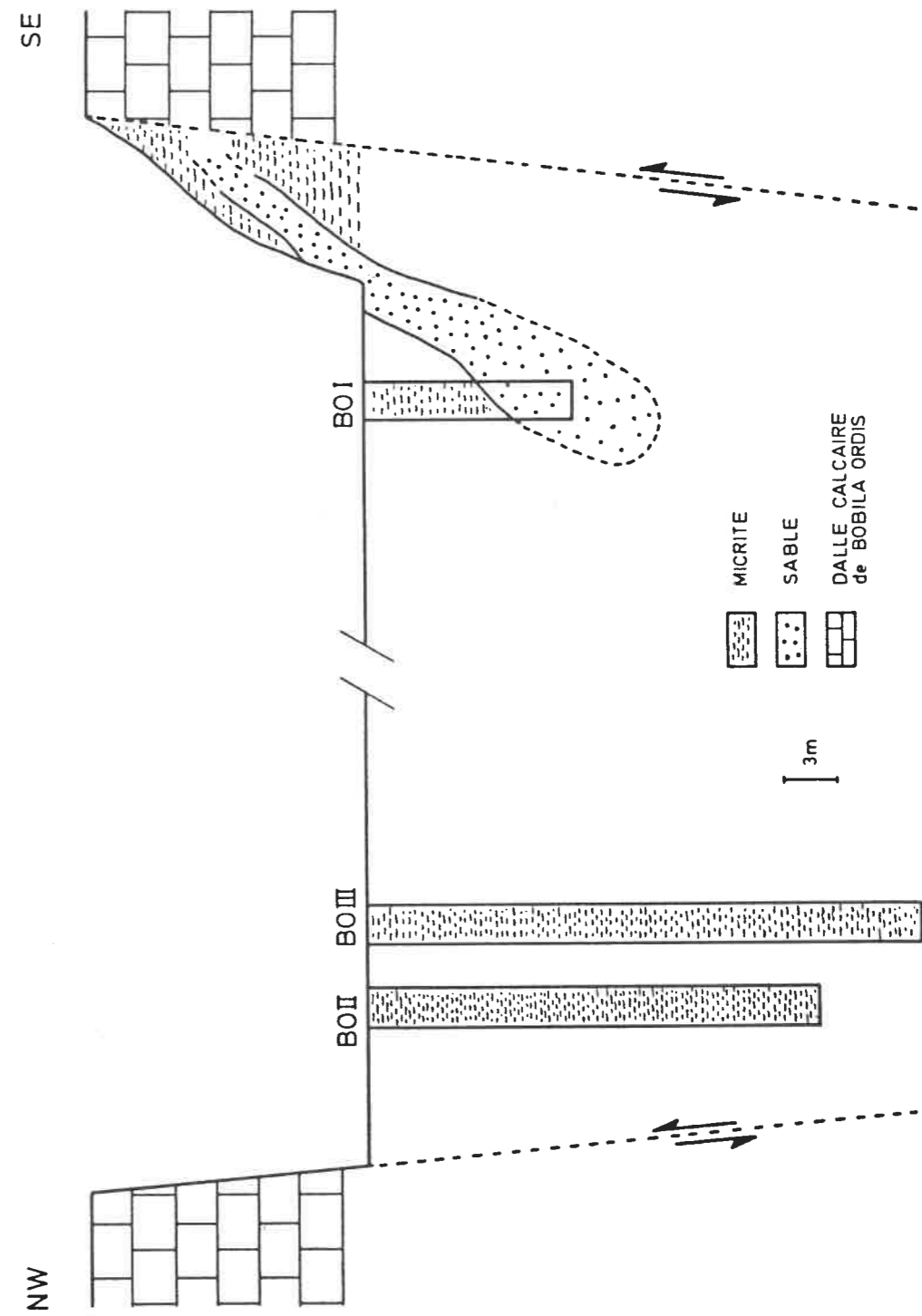


espèces hygrophiles

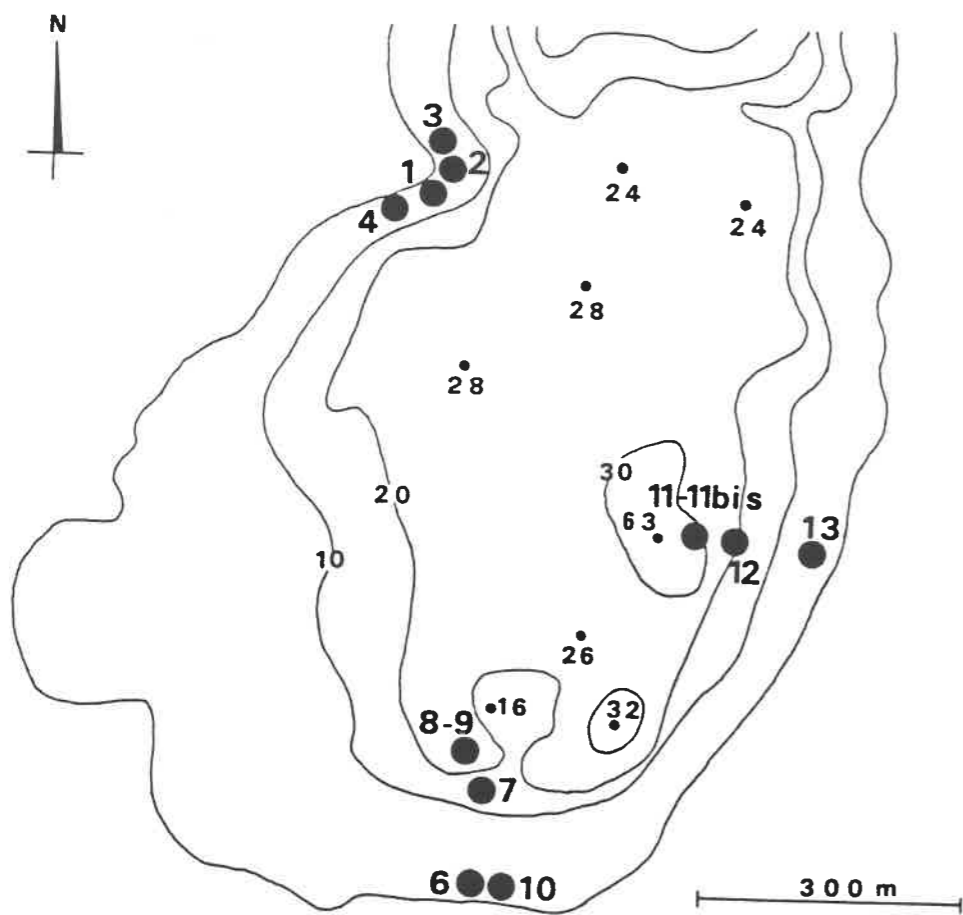
espèces mésophiles

espèces de milieux ouverts

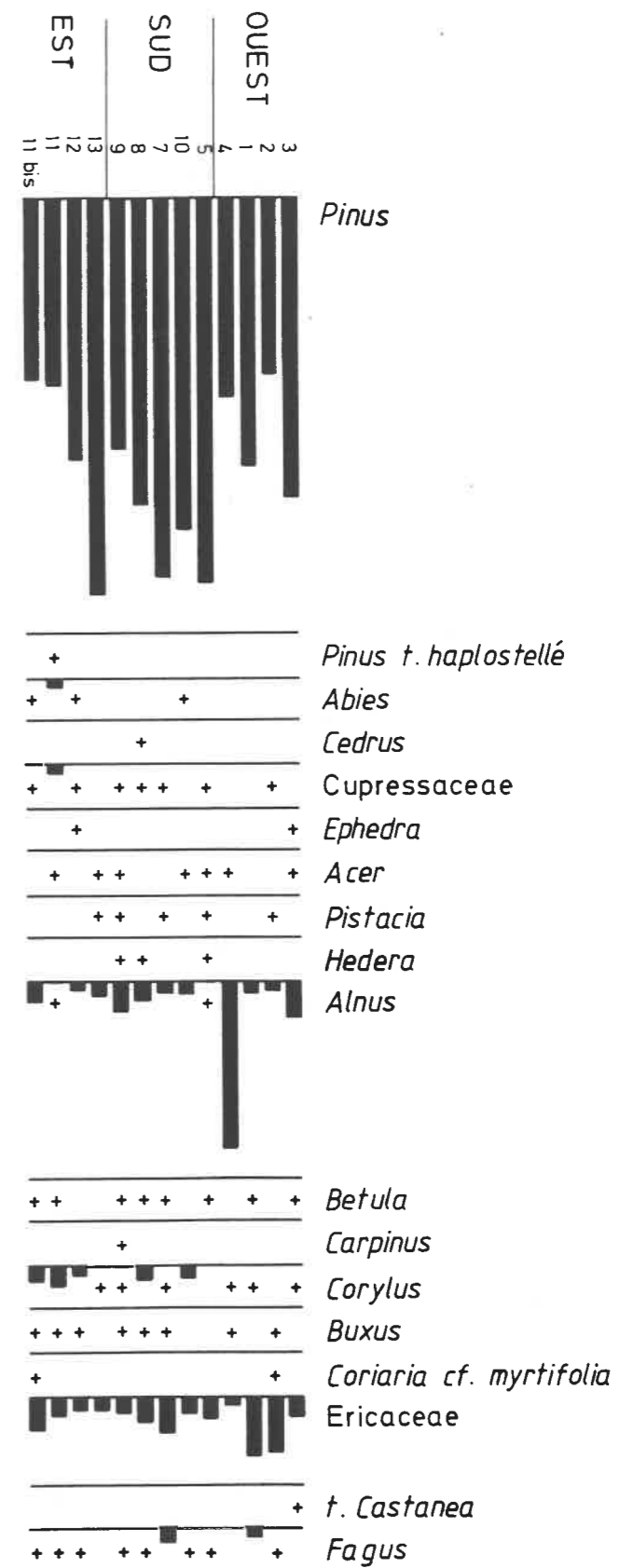
espèces de milieux forestiers



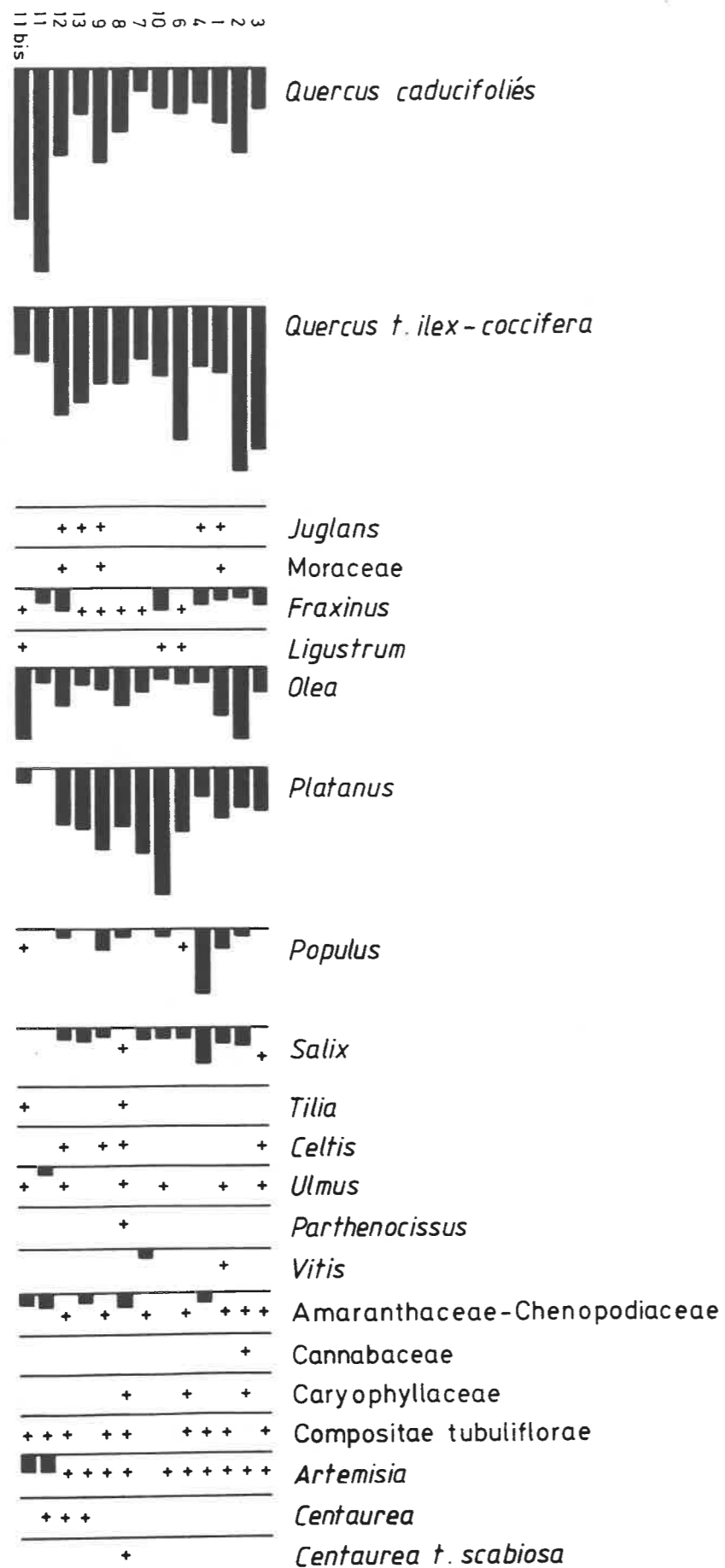
- fig.11.21 : Les sondages du lac 3 en coupe schématique.



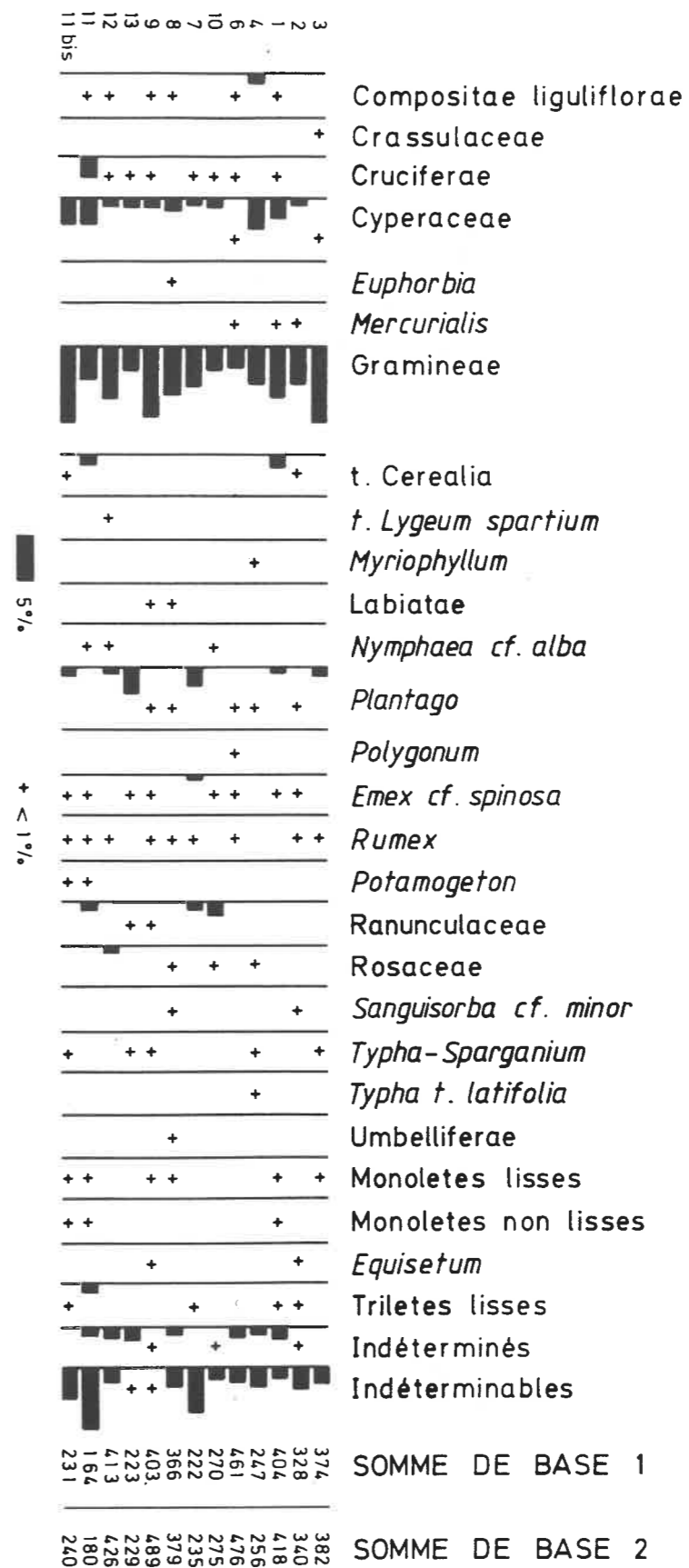
- fig.11.22 : Carte de localisation des échantillons dans le lobe méridional du lac de Banyoles, (d'après Sanz, 1985).



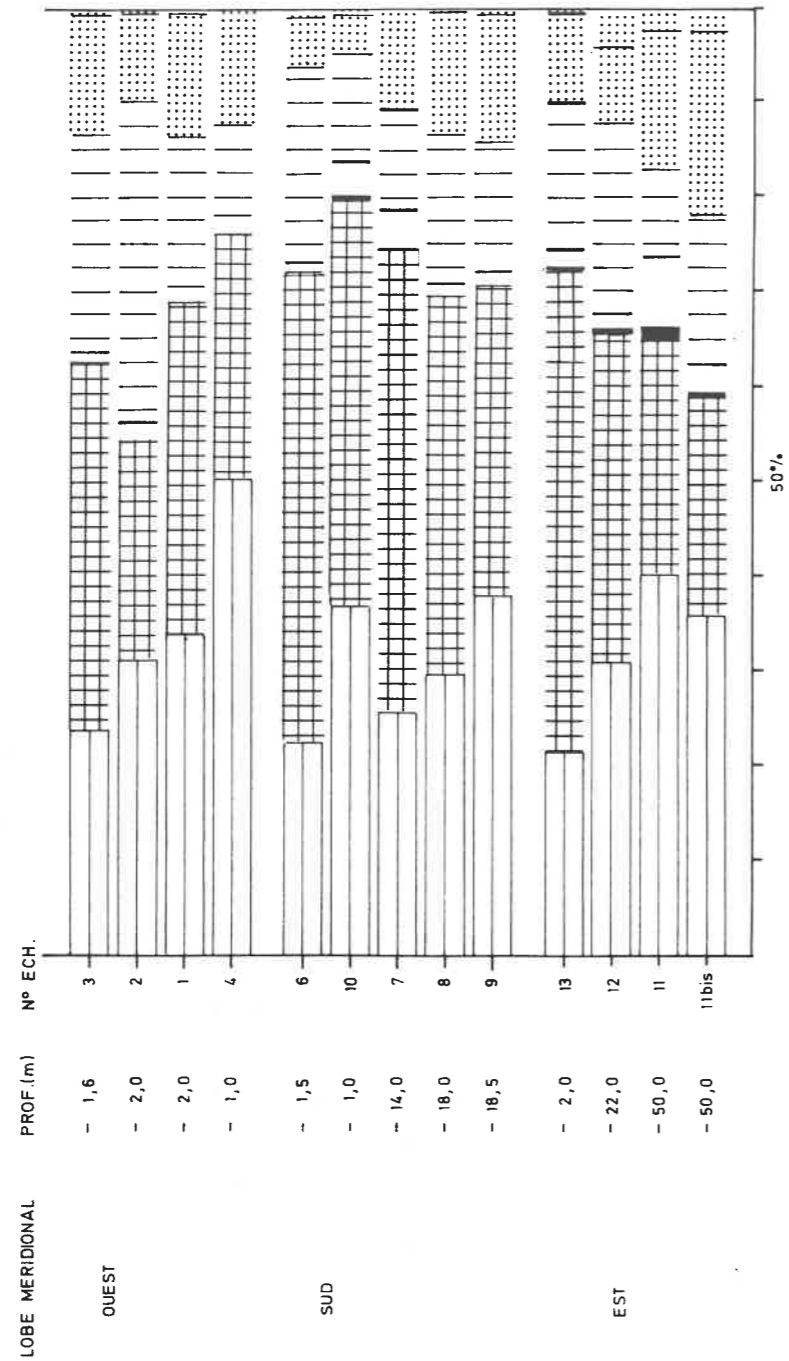
- fig.11.23 : Classement des spectres palynologiques selon la localisation géographique dans le lac de Banyoles.



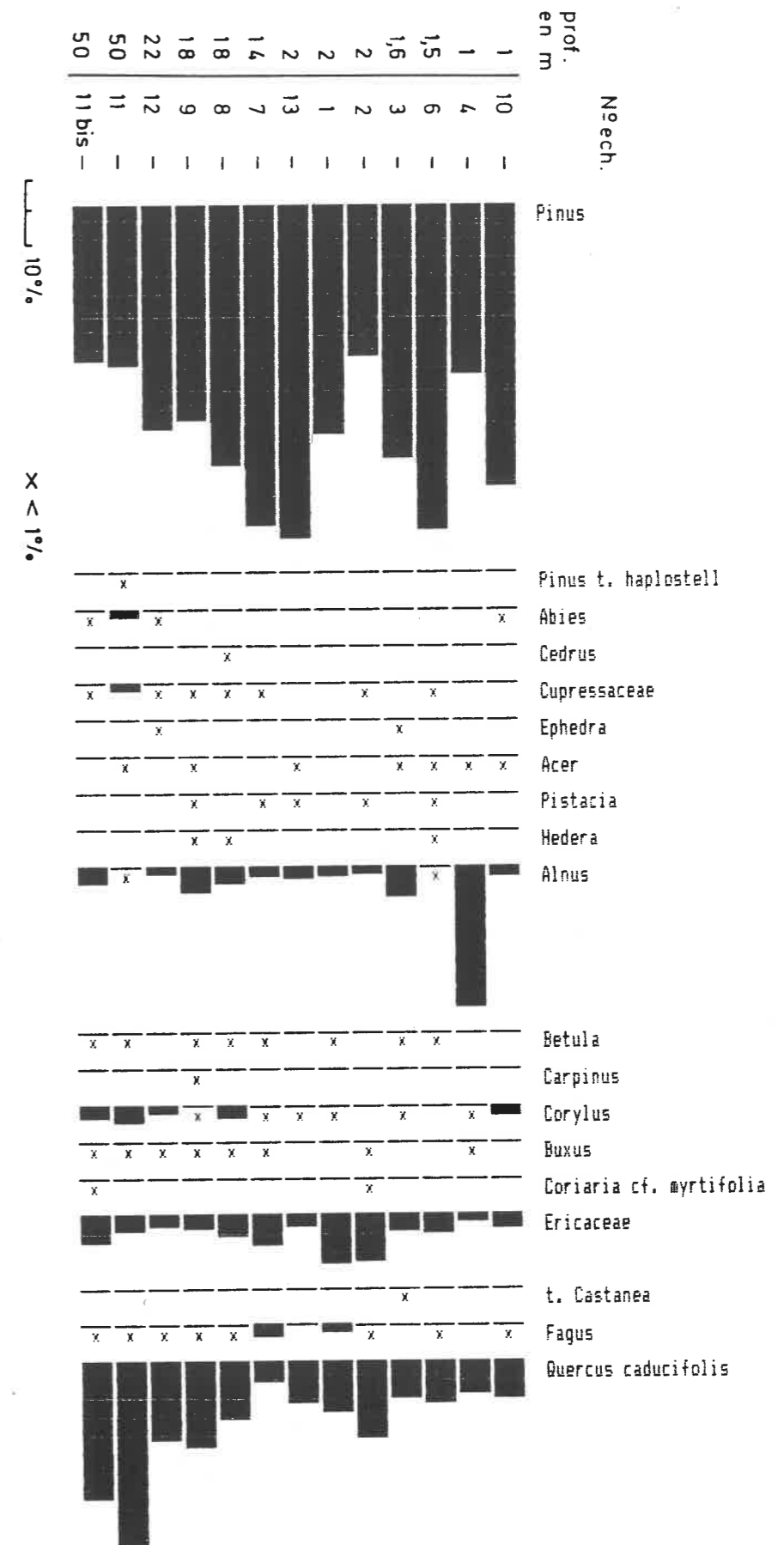
- fig.II.23



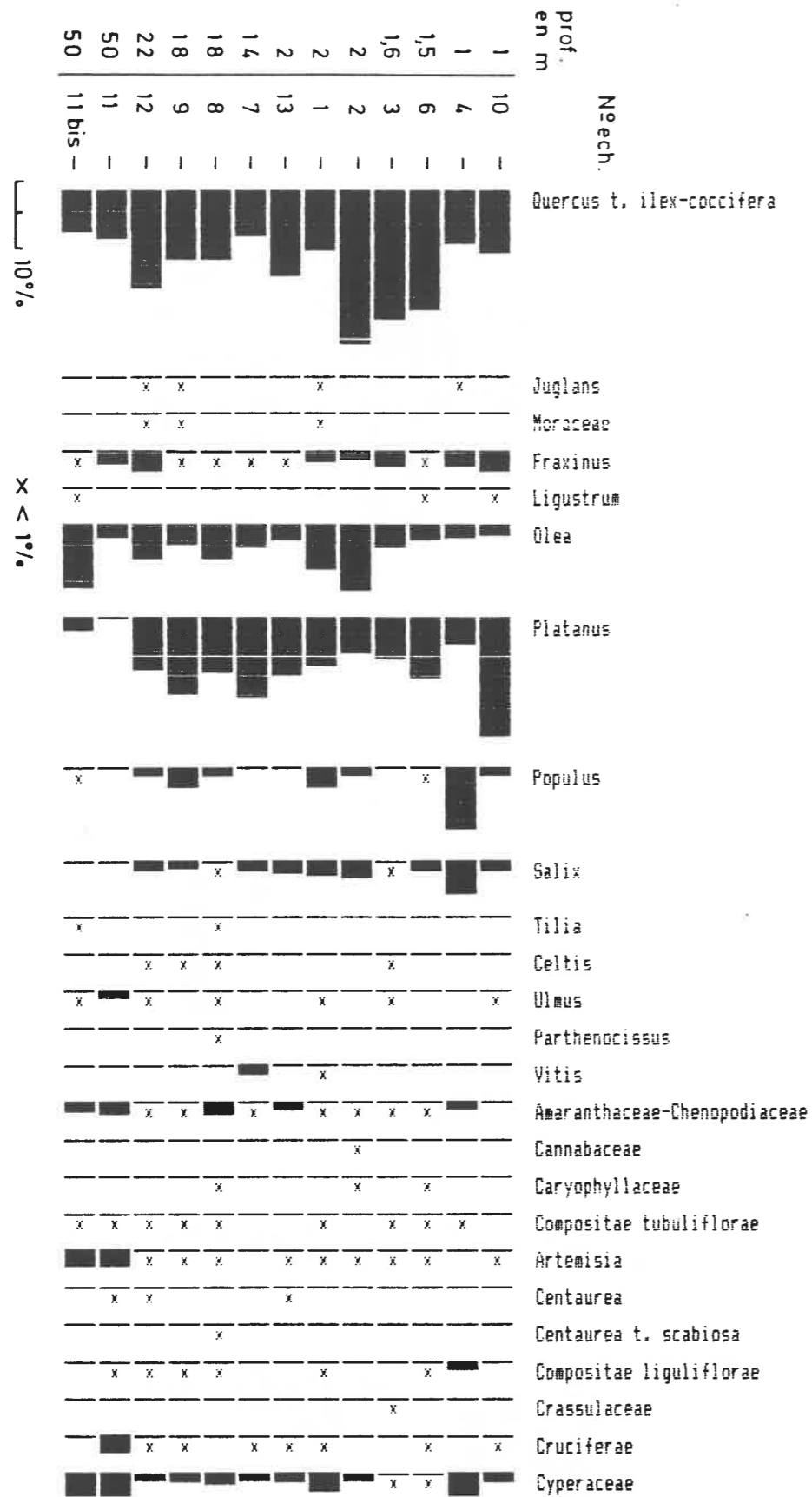
- fig.II.23



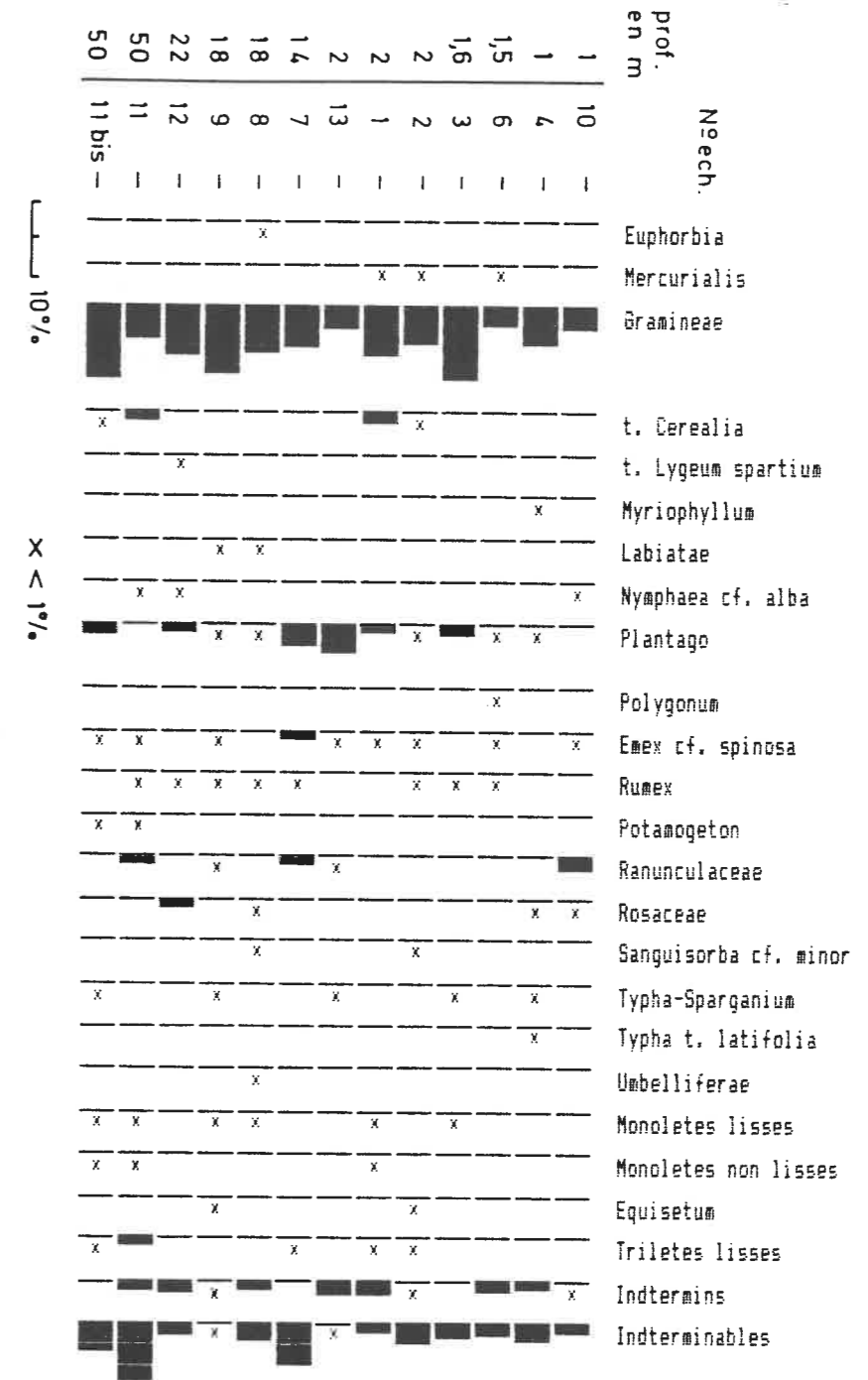
- fig.II.24 : Spectres palynologiques du lac de Banyoles, classement synthétique des taxons. Légende figure I.4.



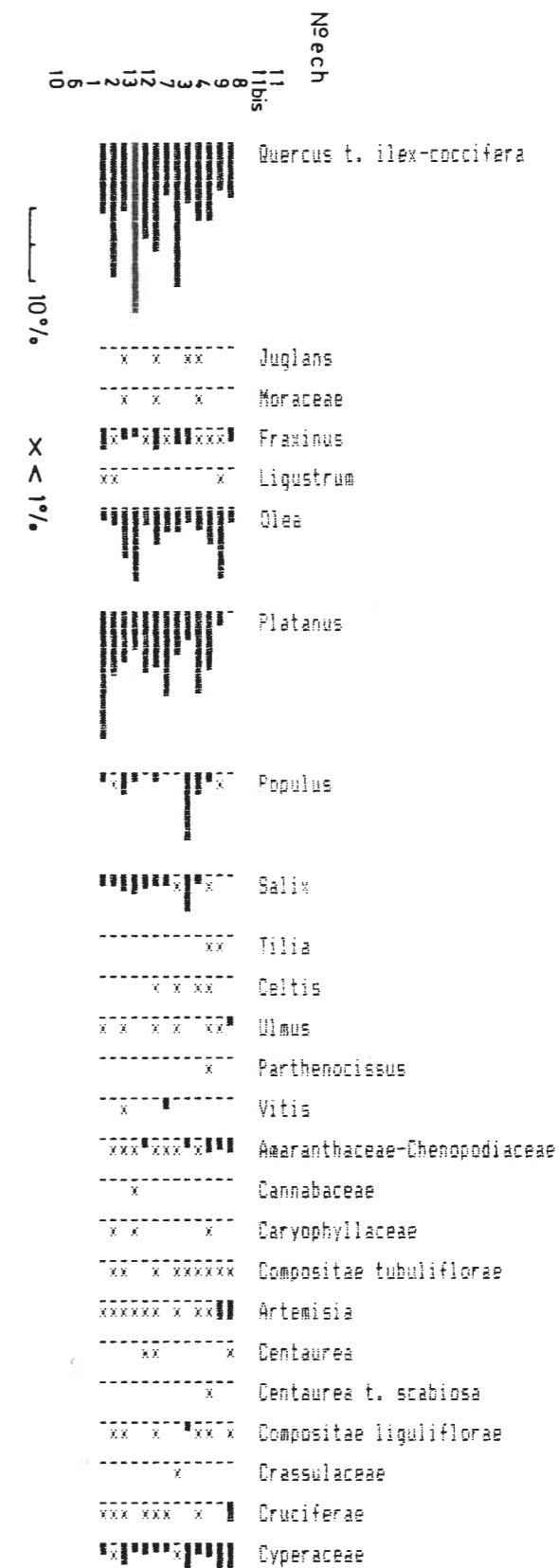
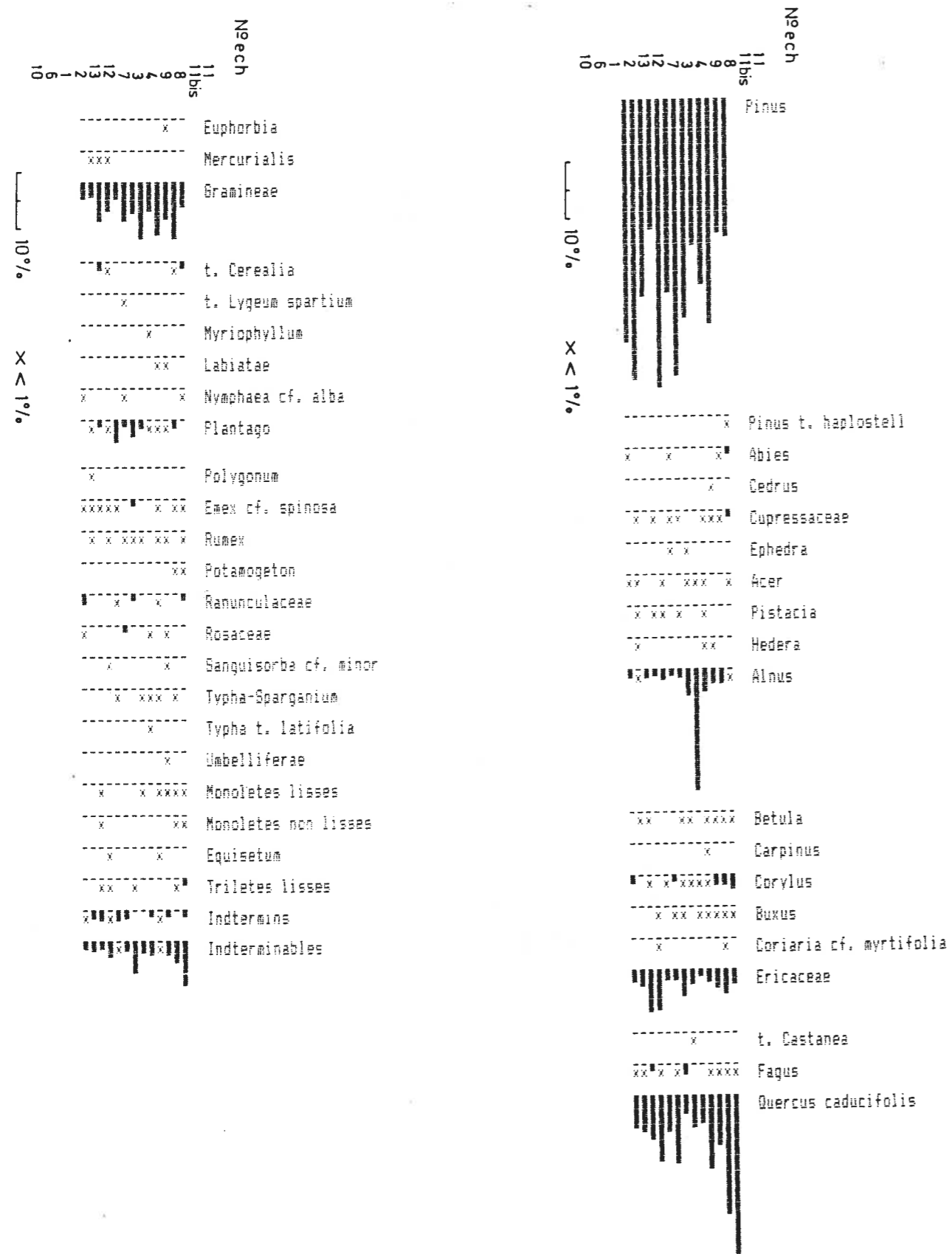
- fig.II. 25 : Classement des spectres palynologiques selon la profondeur, lac de Banyoles.



- fig.II. 25

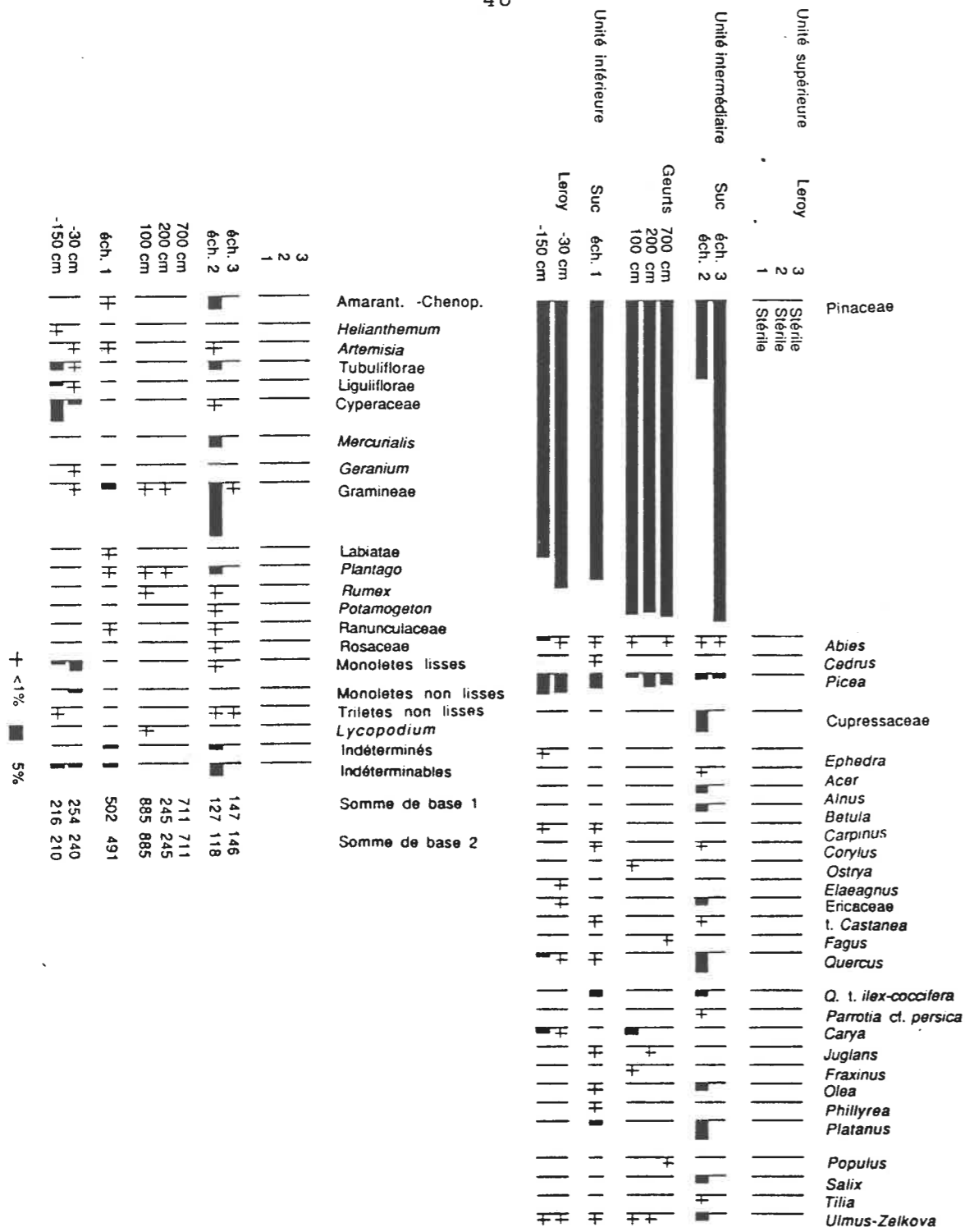


- fig.II. 25

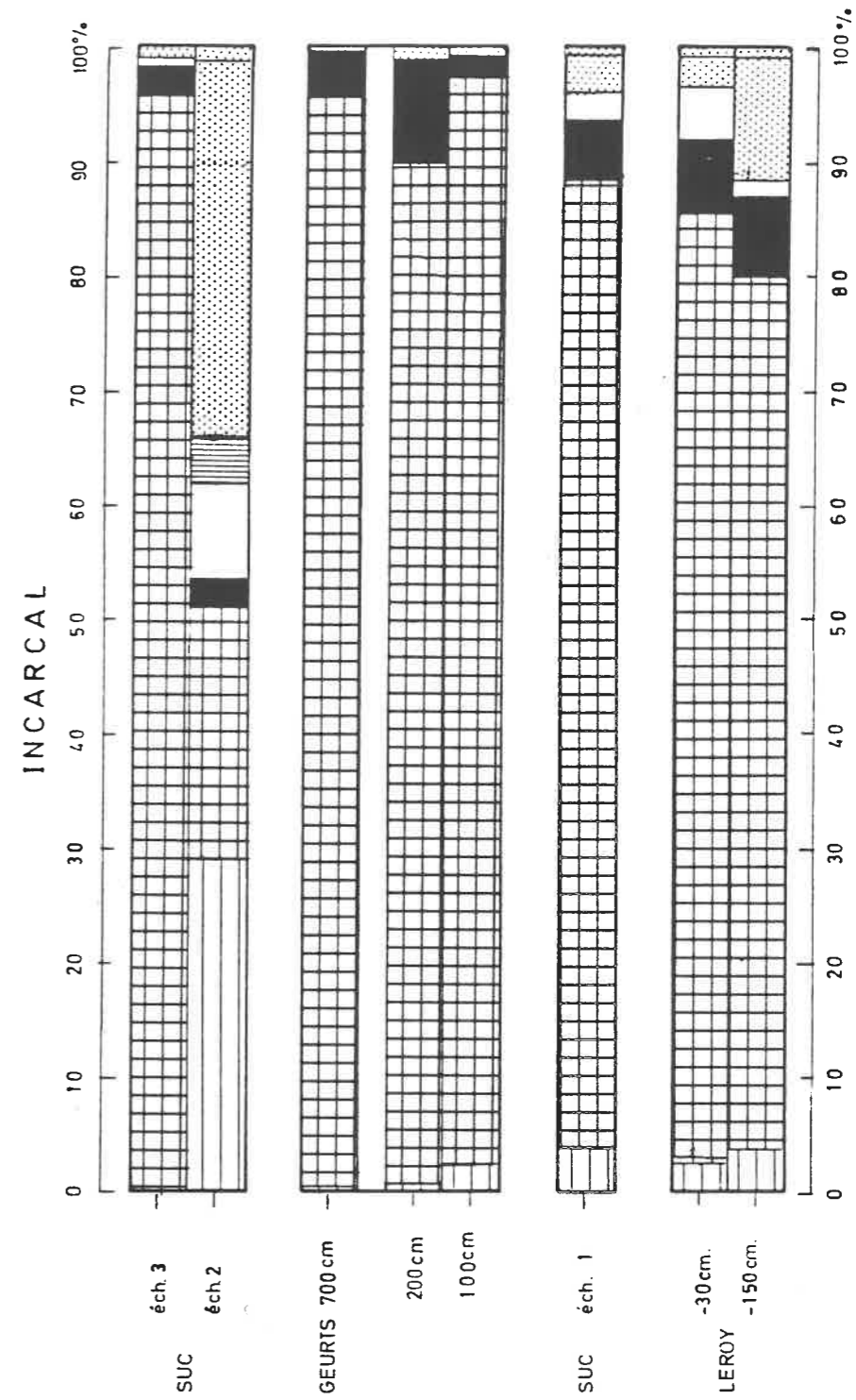


- fig. II.26 : Classement des spectres palynologiques selon la lithologie, lac de Banyoles.

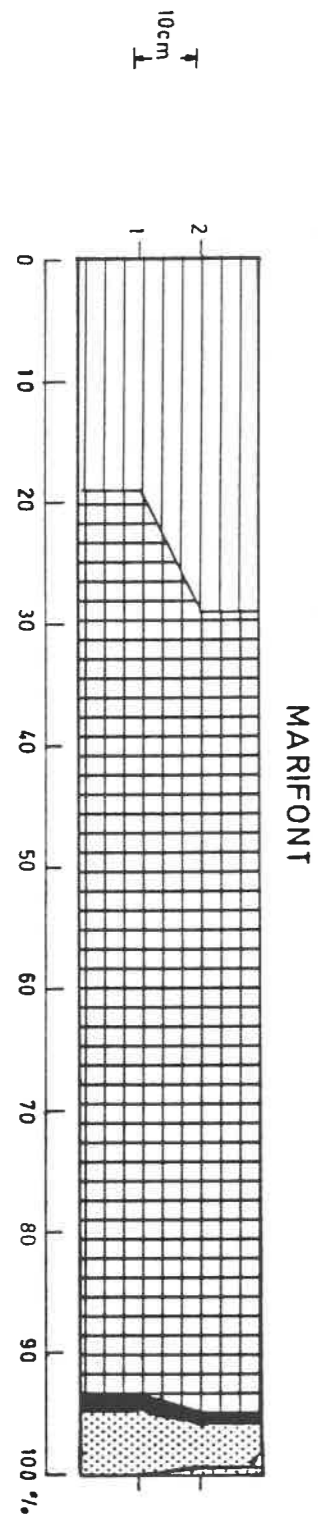
- fig. II.26



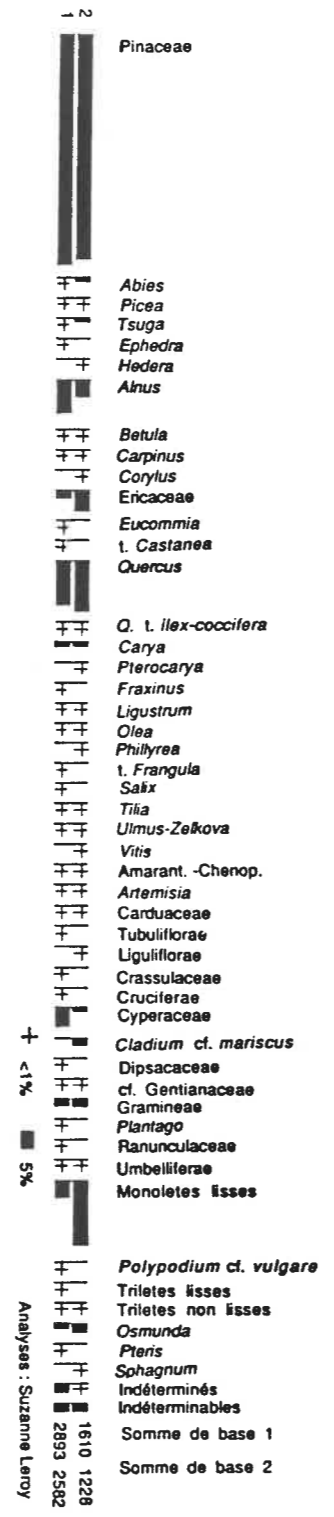
- fig.II.27 : Diagramme détaillé des spectres polliniques d'Incarcal.



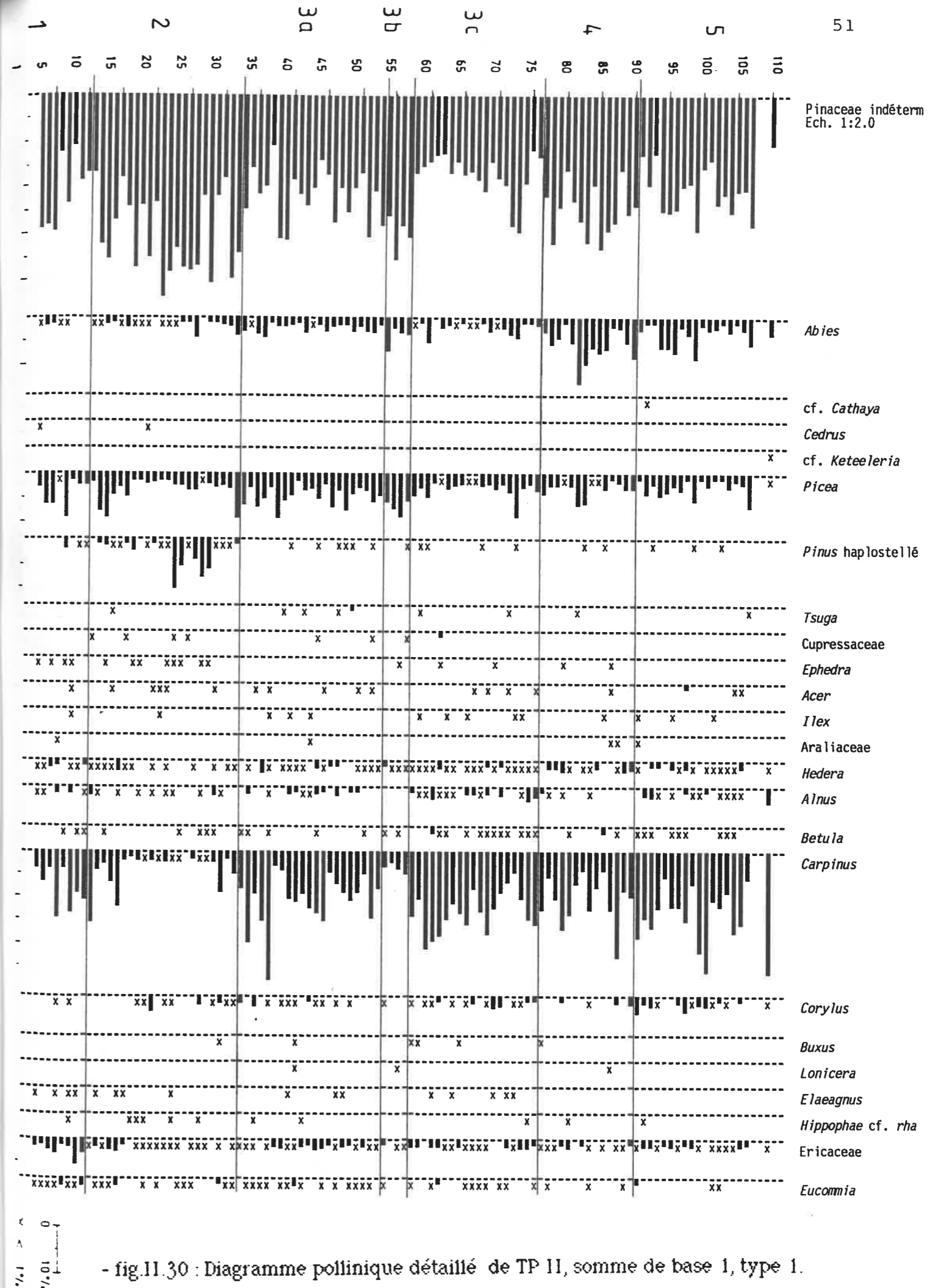
- fig.II.28 : Diagramme synthétique des spectres polliniques d'Incarcal. Légende figure I.4.



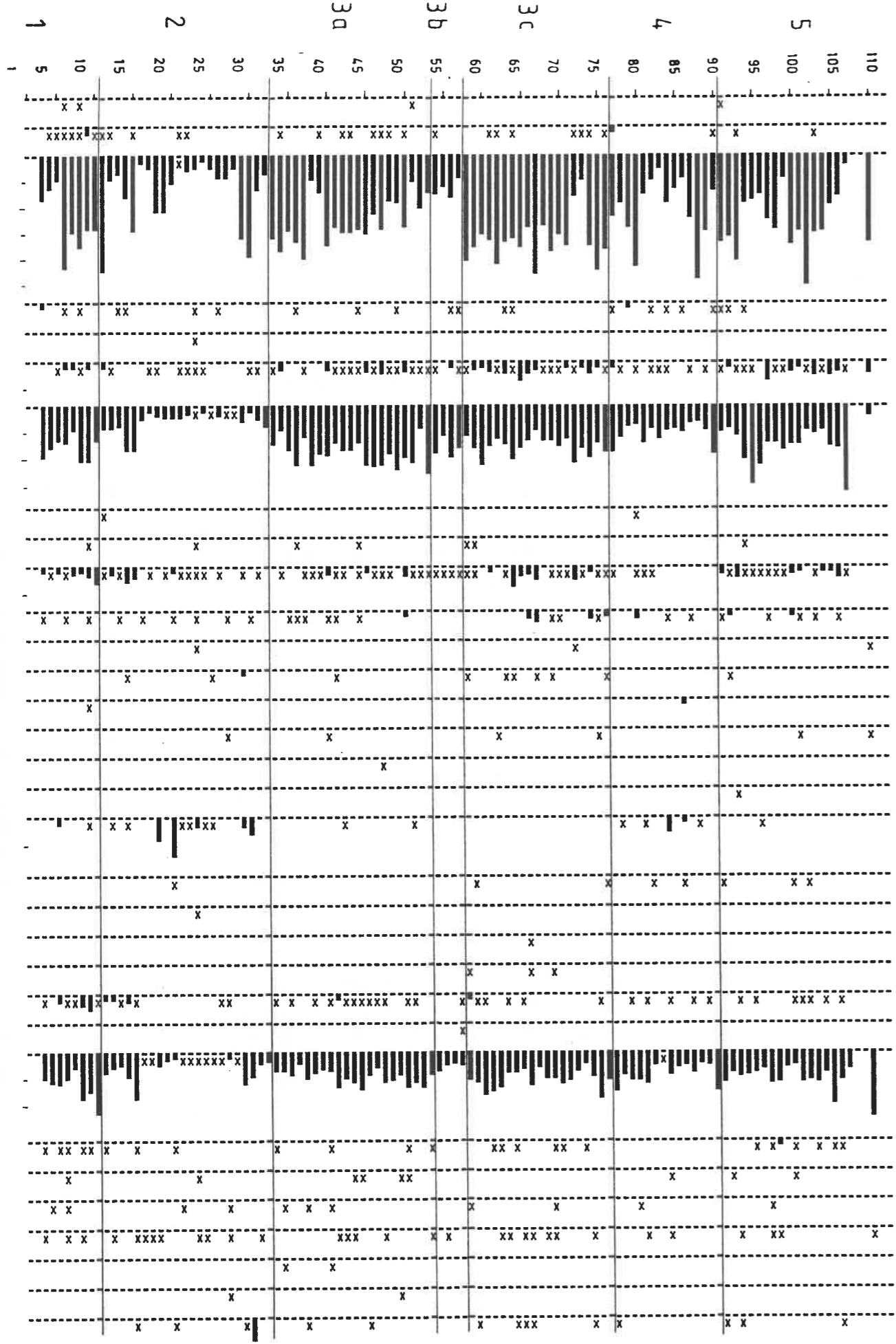
b.



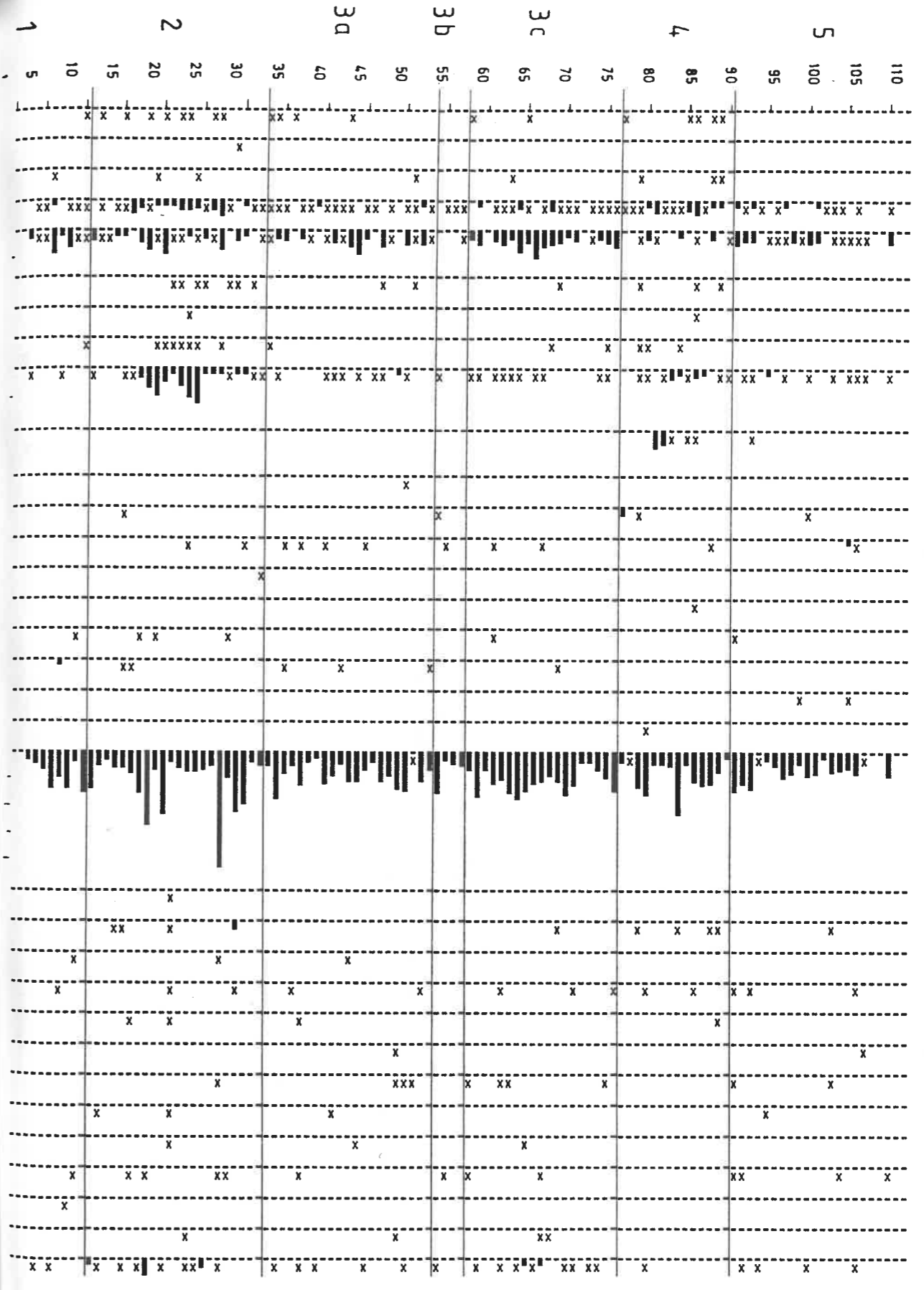
-fig.II.29 : a, diagramme pollinique détaillé de Marifont; b, diagramme pollinique synthétique de Marifont. Légende figure 1.4.



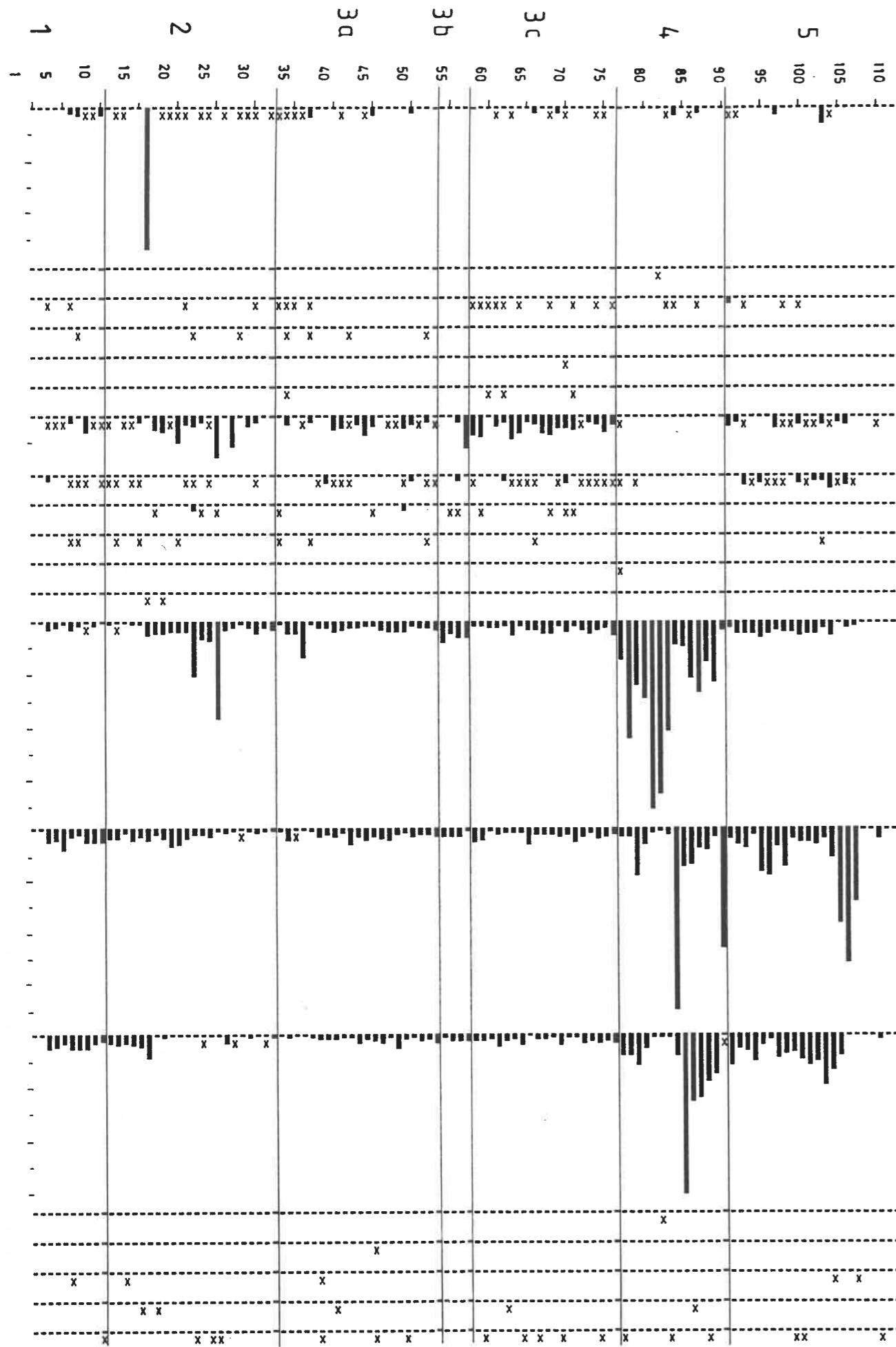
- fig.II.30 : Diagramme pollinique détaillé de TP II, somme de base 1, type 1.



- fig. 11.30

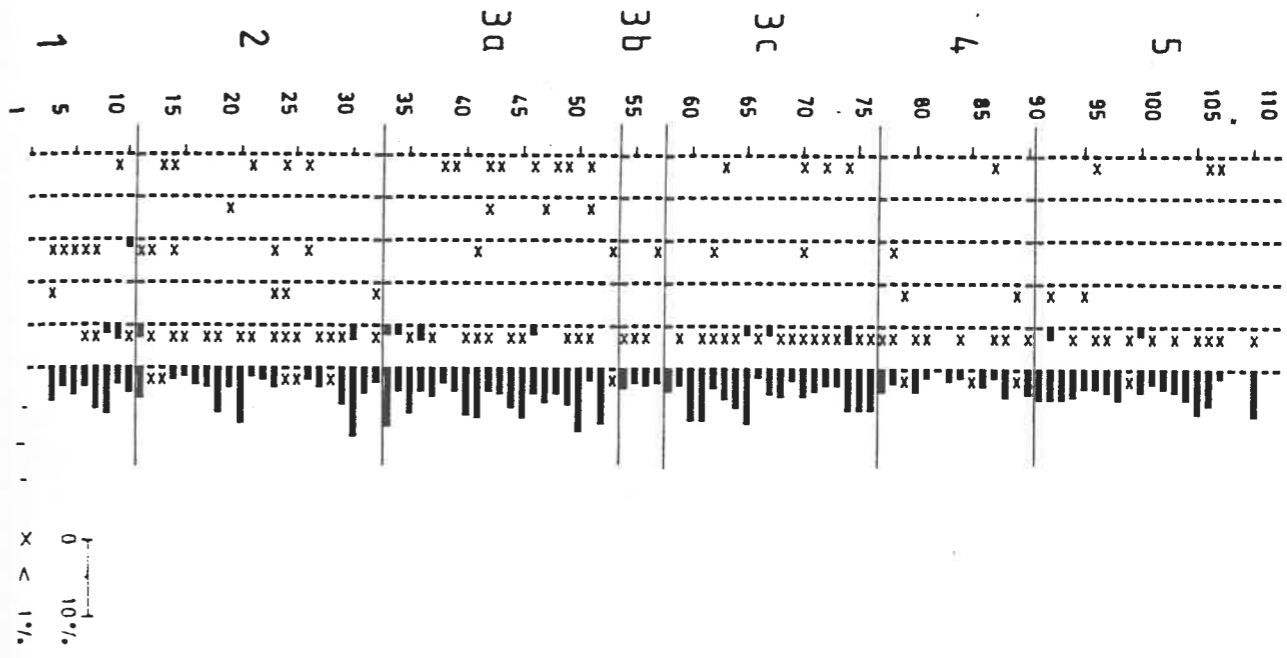


- fig. 11.30



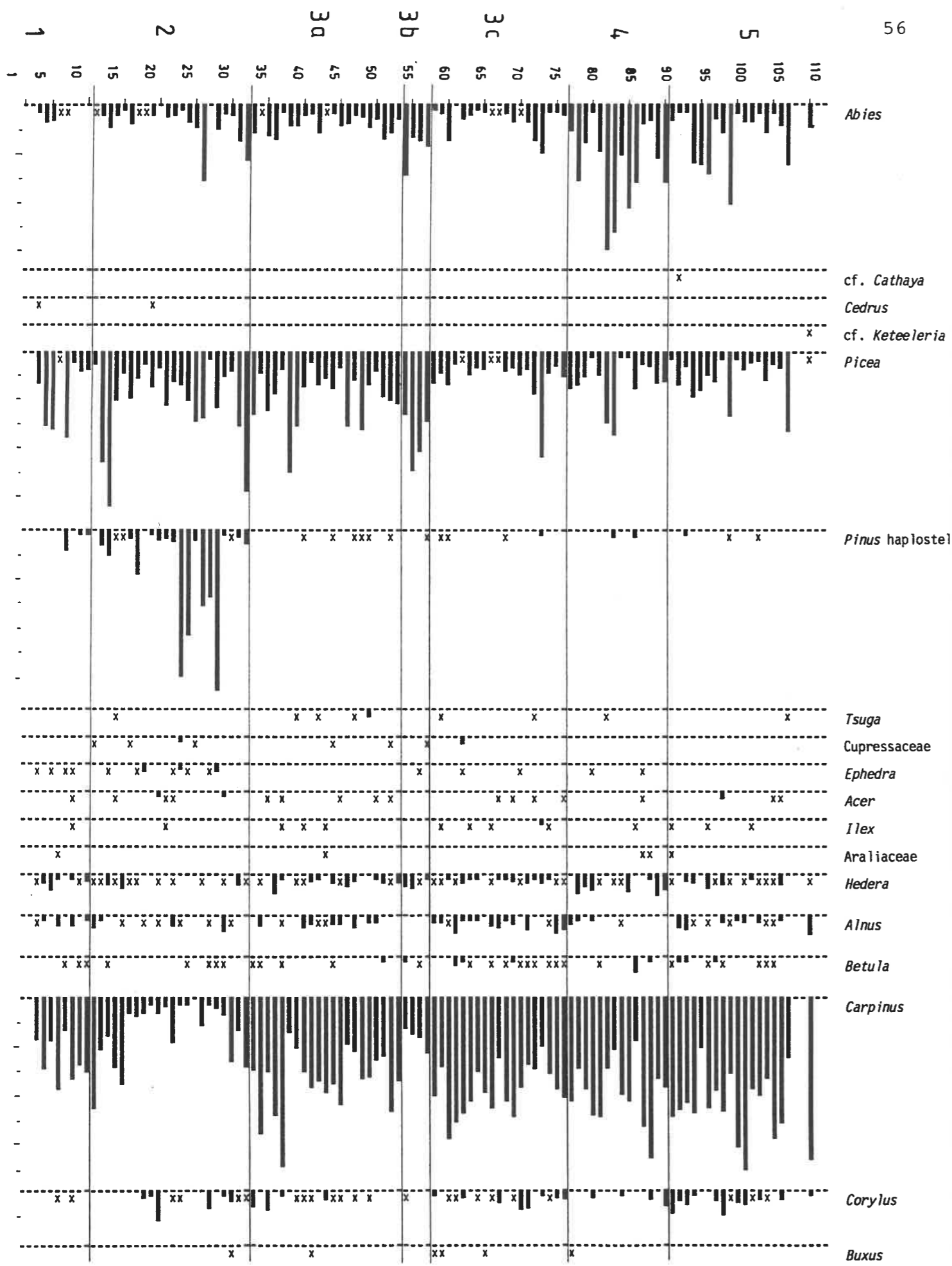
- fig.II.30

x 0
 ^ 10%
 v 1%



- fig.II.30

x 0
 ^ 10%
 v 1%



- fig.II.31 : Diagramme pollinique détaillé de TP II, somme de base 1 sans *Pinus*.

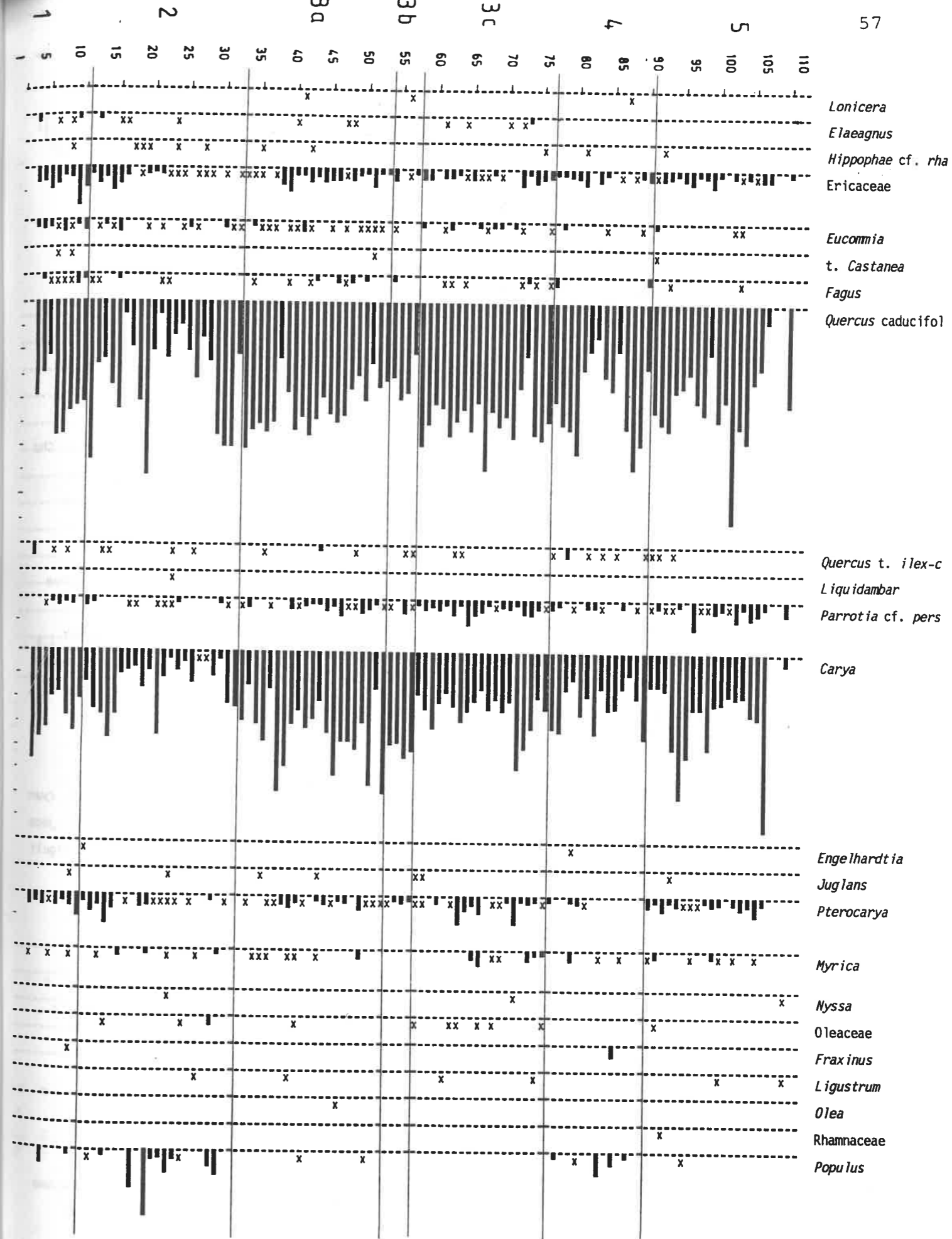
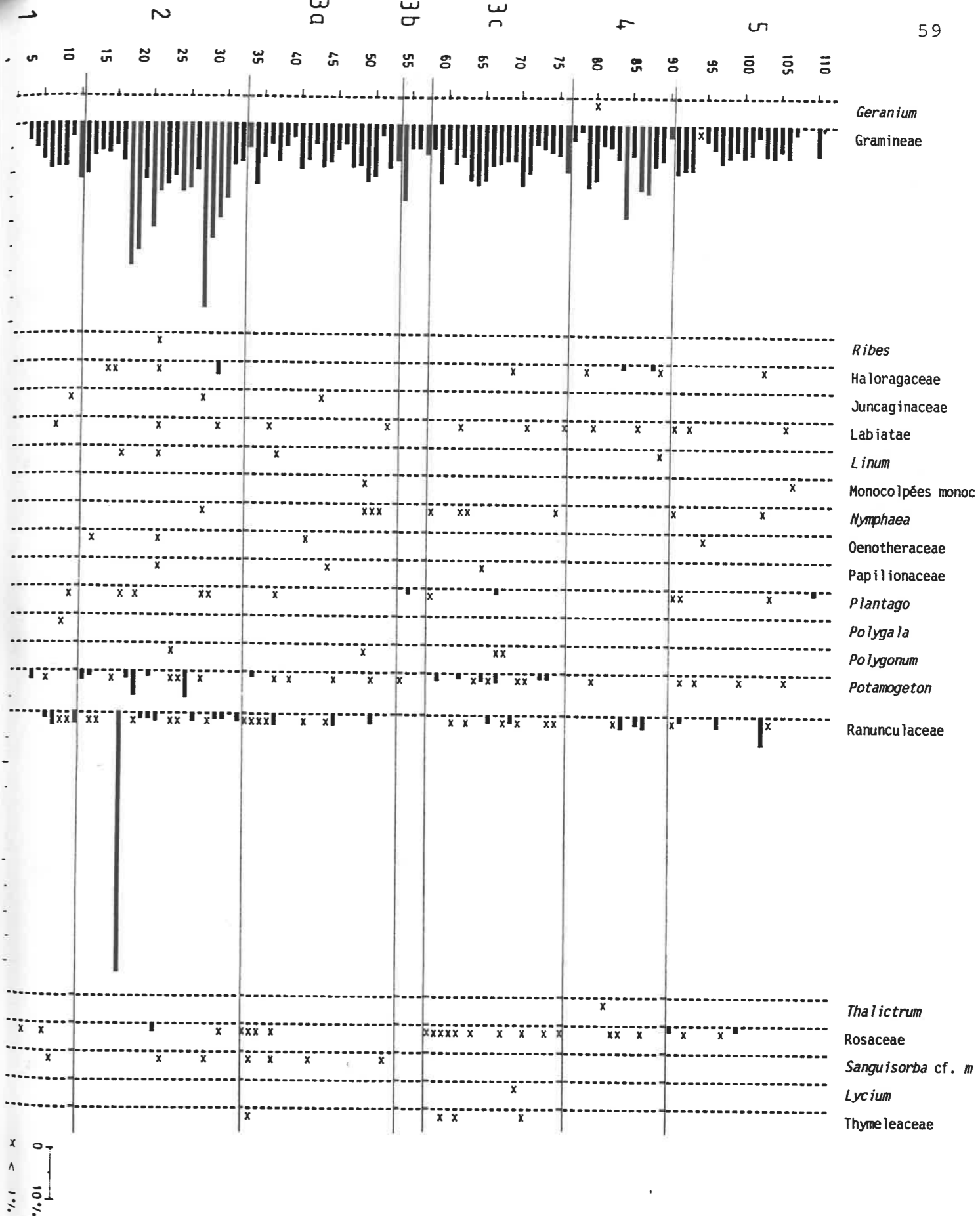
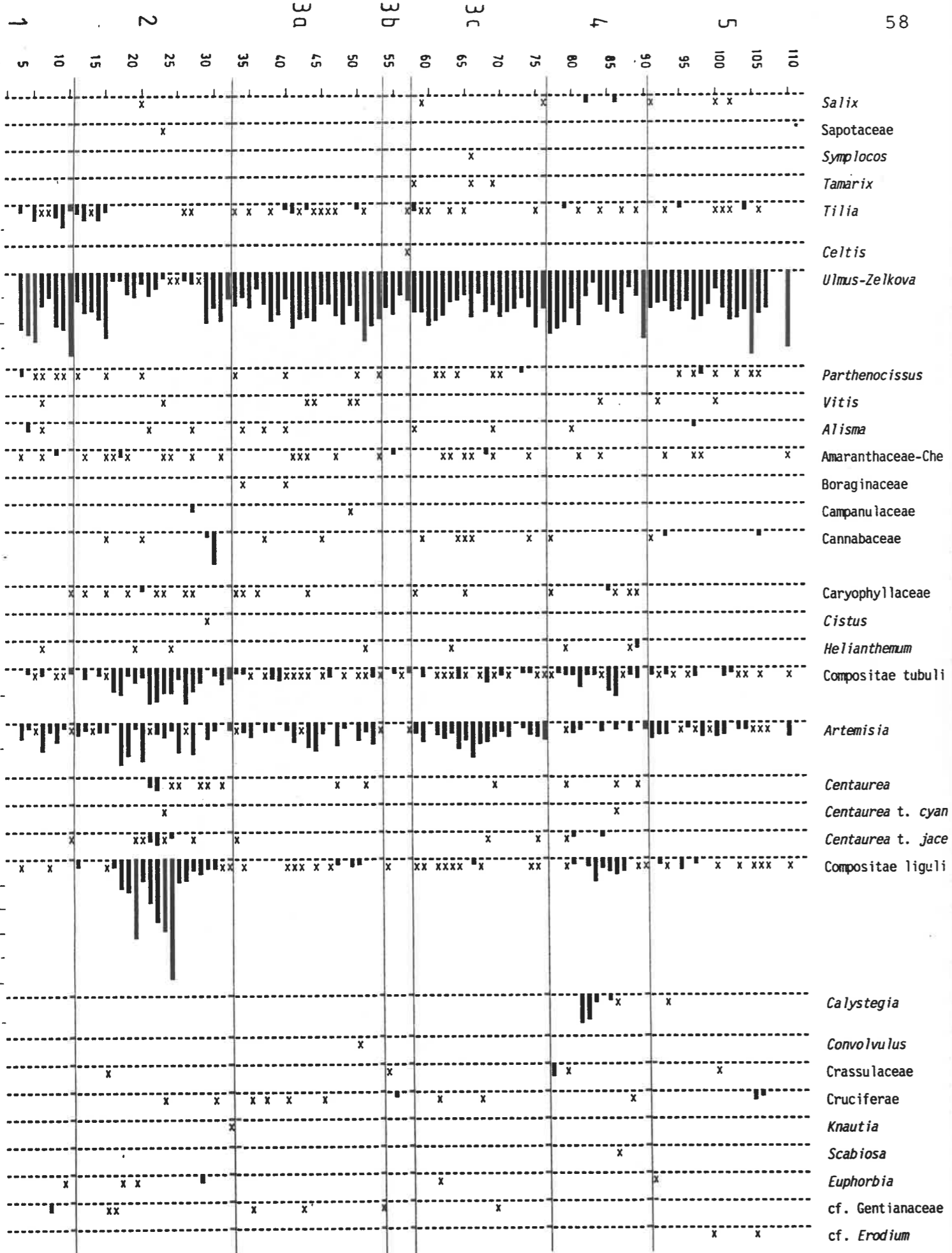


fig.II.31

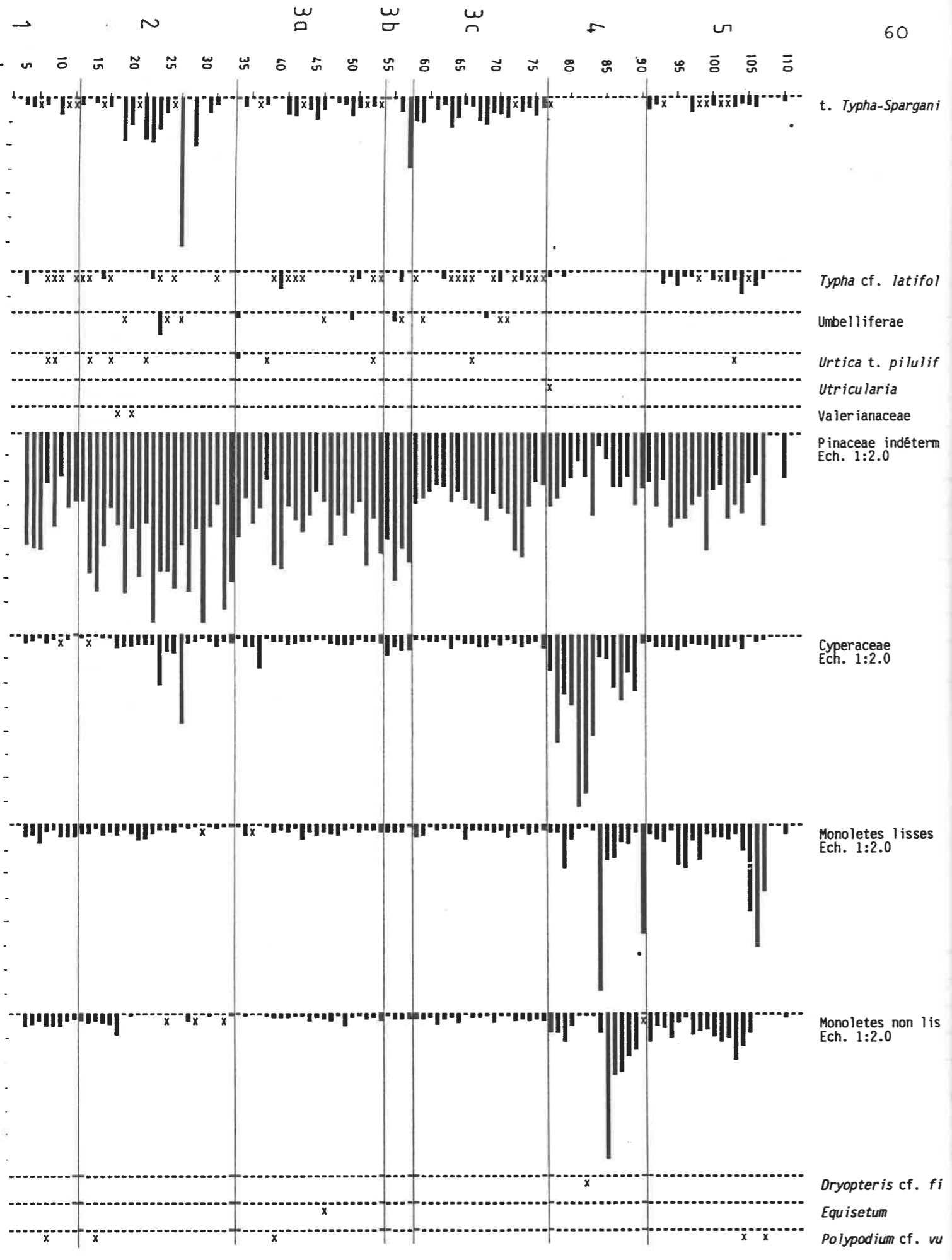


- fig.II.31

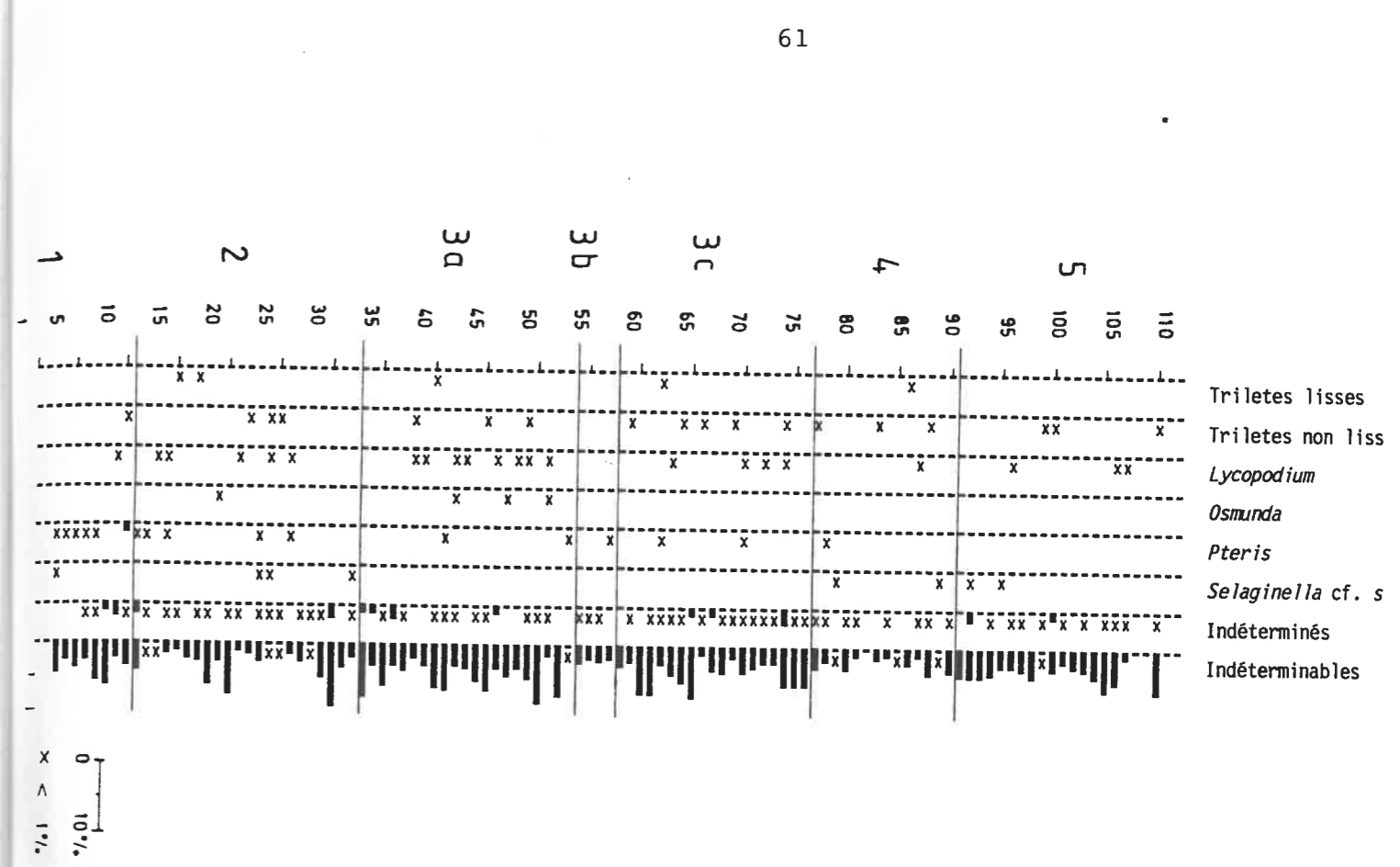


- fig.II.31

x
^
0
10%
1%

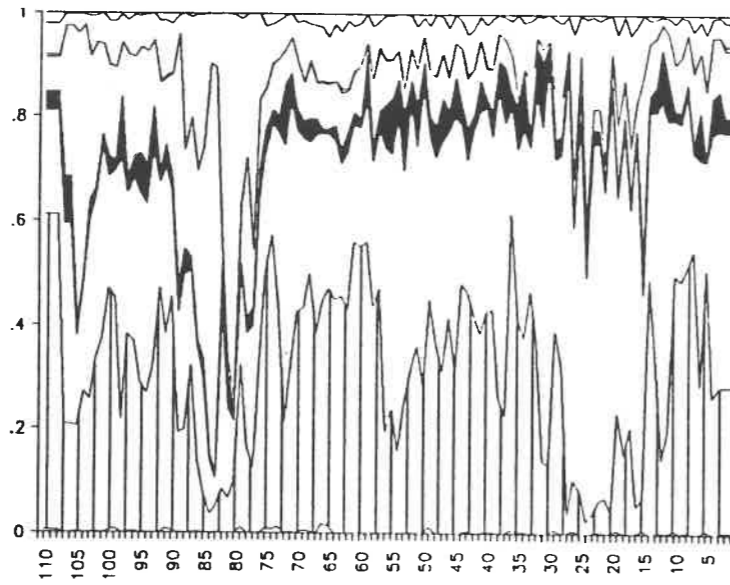


- fig.II.31

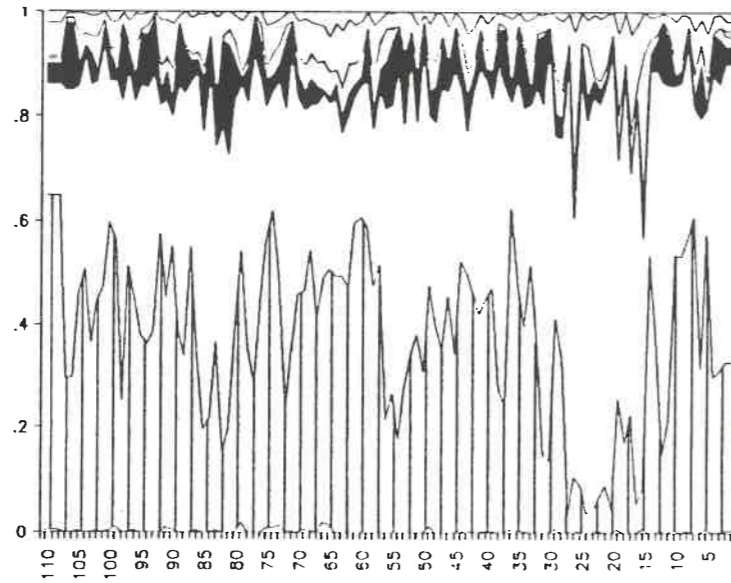


- fig.II.31

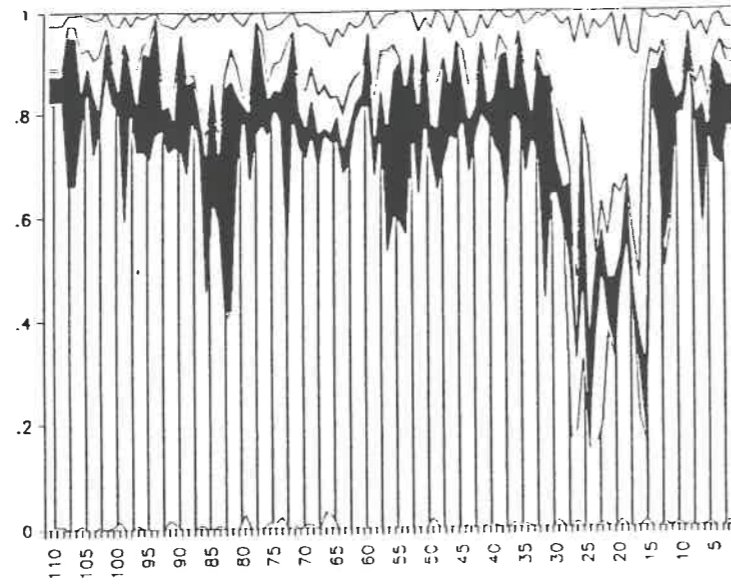
d.



b.



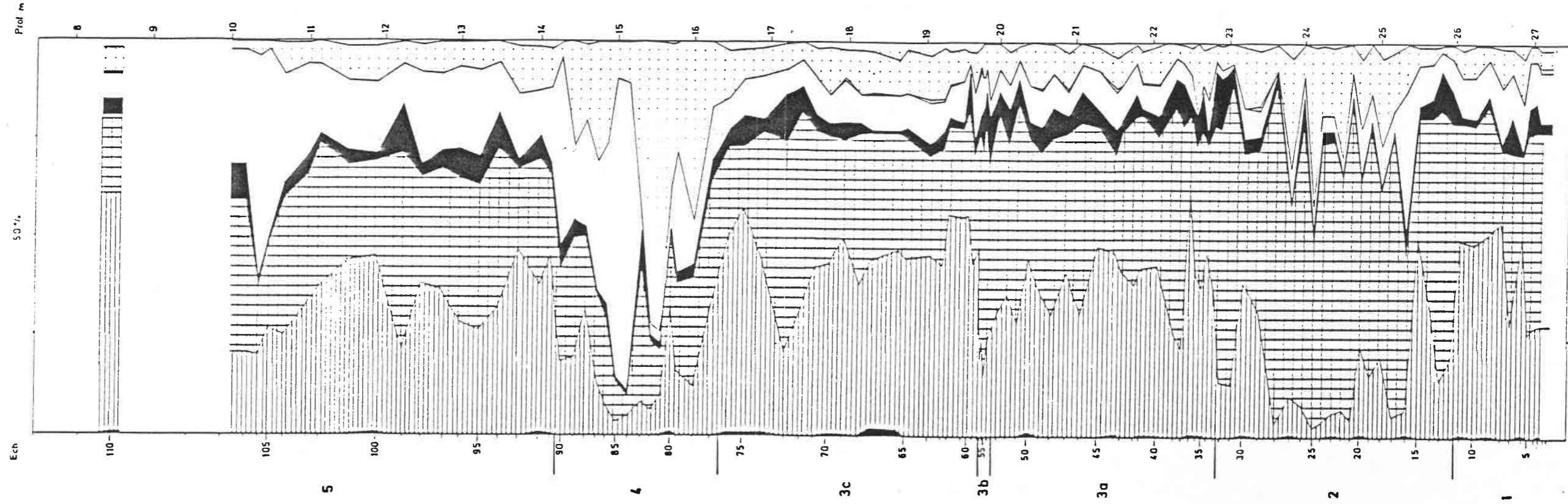
c.

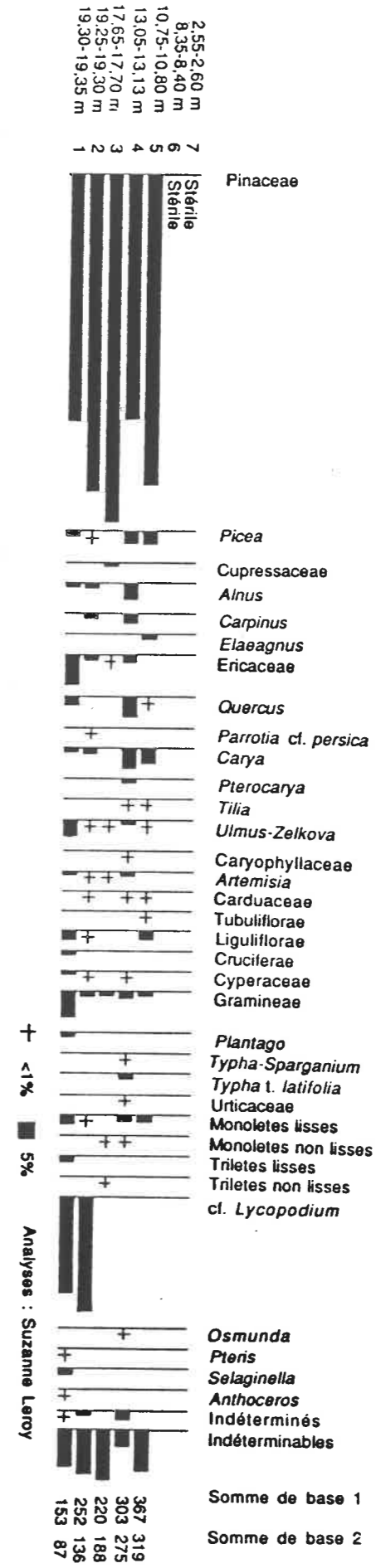


- fig.II.33 : Trois diagrammes polliniques synthétiques avec trois sommes de base différentes. a, avec *Pinus*, les Cyperaceae et les spores; b; avec *Pinus*, sans les Cyperaceae, ni les spores; c, sans *Pinus*, ni les Cyperaceae, ni les spores. Légende figure I.4.

- fig.II.32 : Diagramme pollinique synthétique du sondage TP II, à Tres Pins, 112 échantillons, somme de base 1. Légende figure I.4.

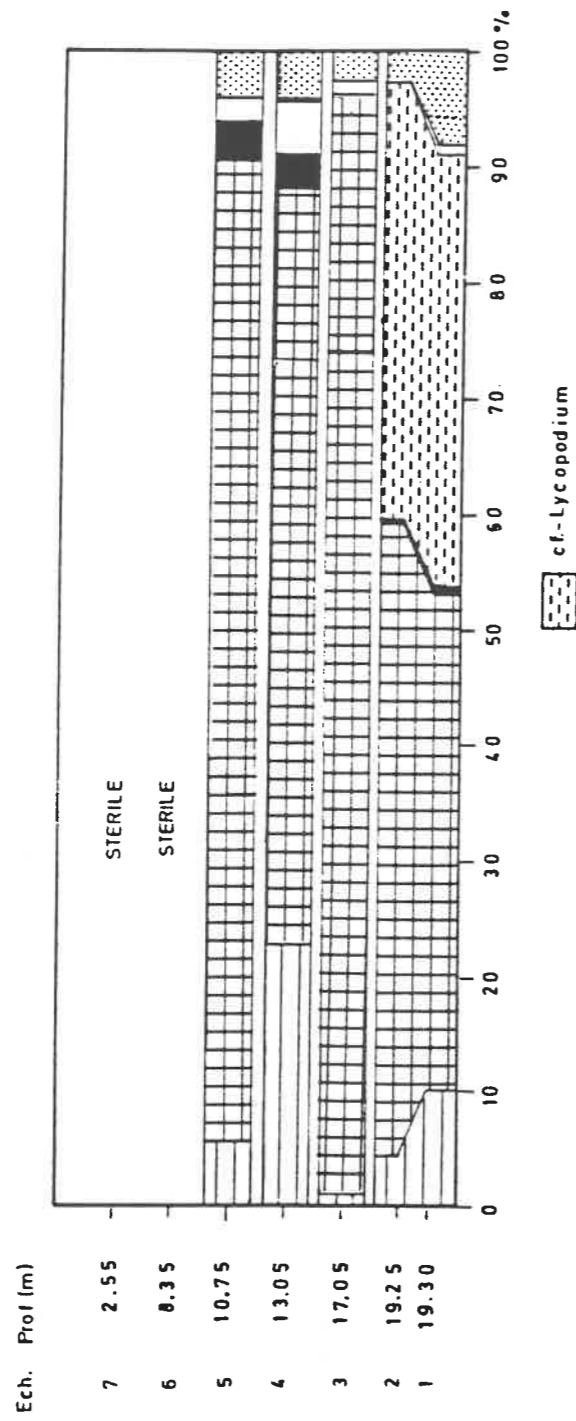
- fig. 11.33 : Trois diagrammes polliniques synthétiques avec trois sommes de base différentes. a, avec *Pinus*, les Cyperaceae et les spores; b, avec *Pinus*, sans les Cyperaceae, ni les spores; c, sans *Pinus*, ni les Cyperaceae, ni les spores. Légende figure 1.4.



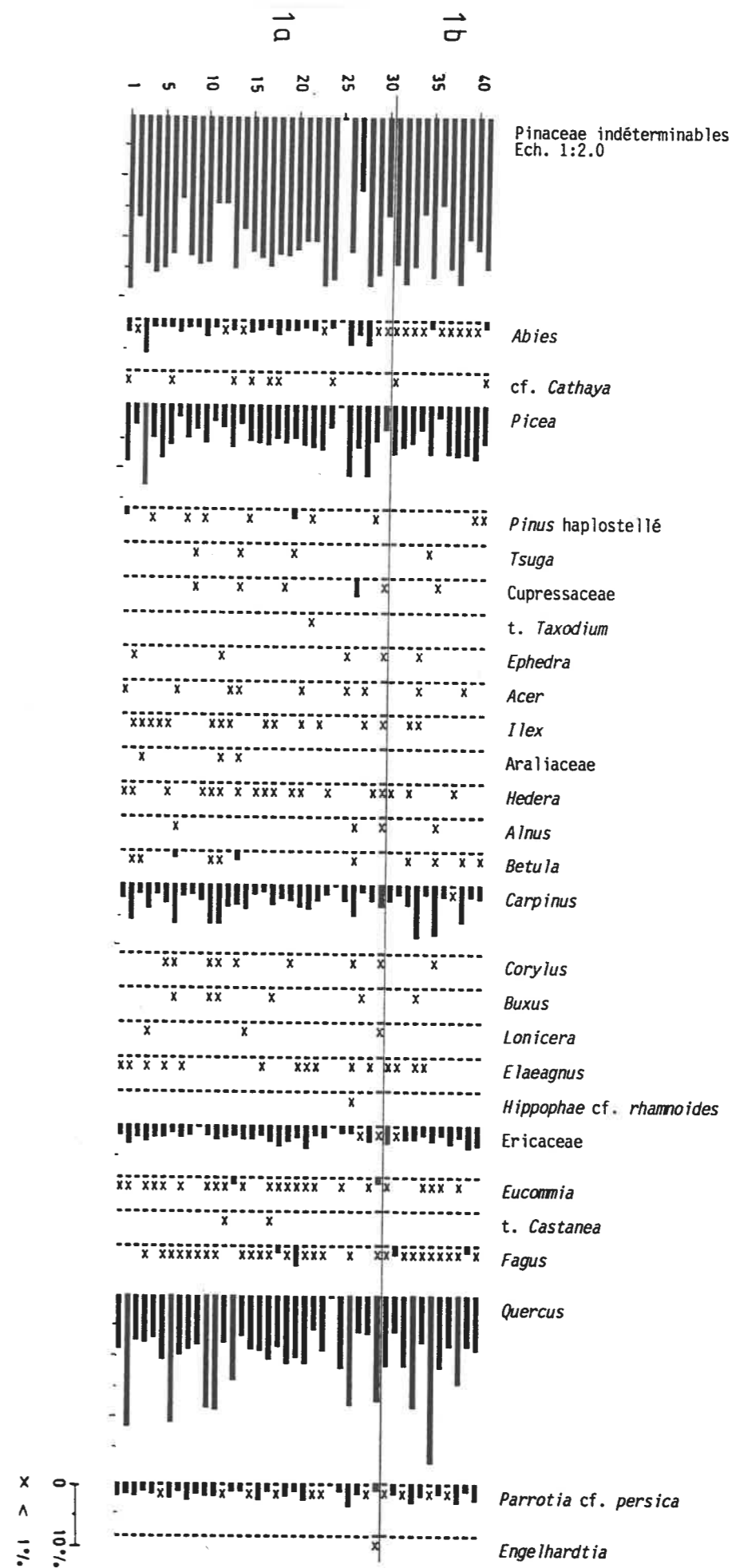


- fig.11.34 : Diagramme pollinique détaillé du sondage TP 1, à Tres Pins.

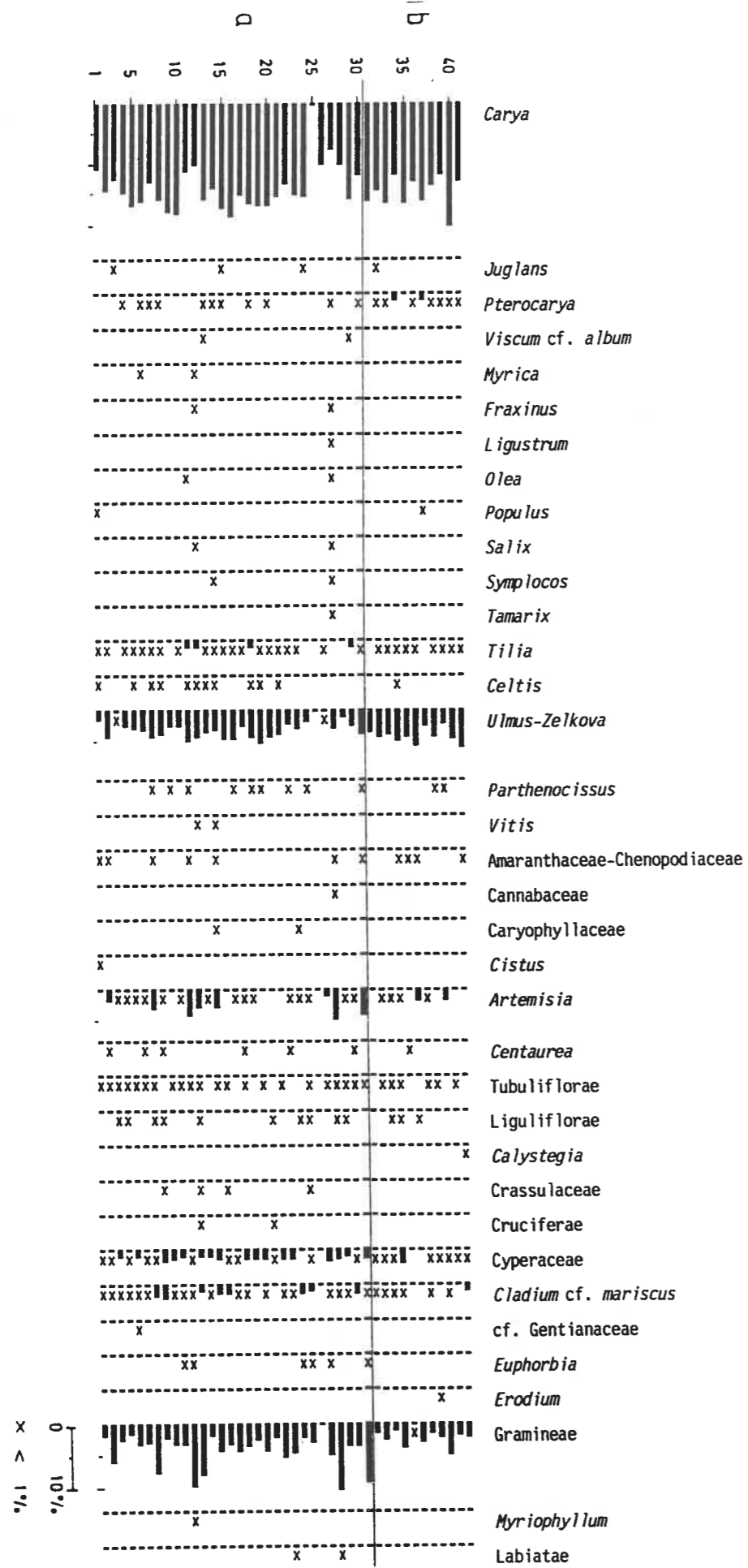
SONDAGE T P I



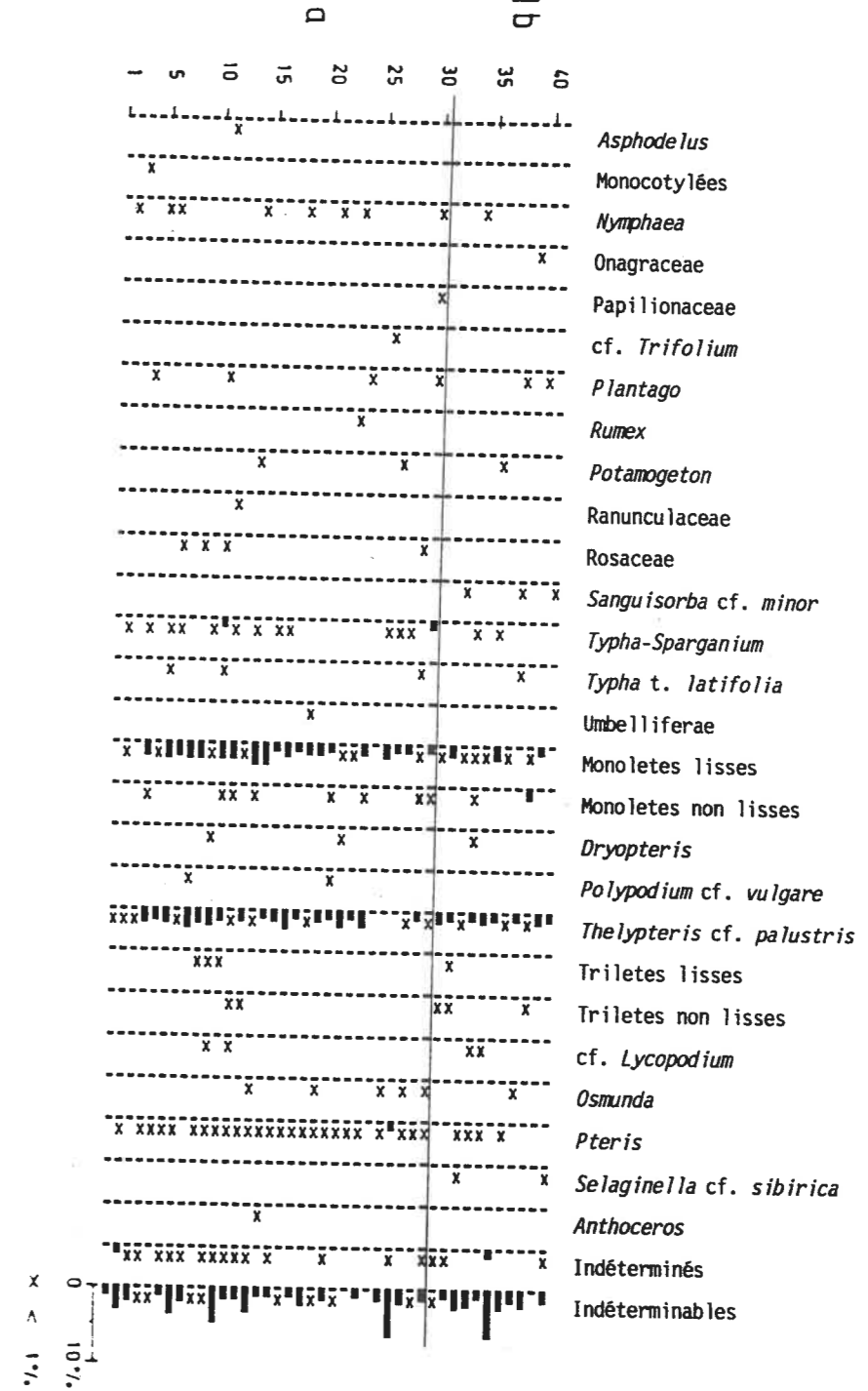
- fig.11.35 : Diagramme pollinique synthétique du sondage TP I, à Tres Pins. Légende figure 1.4.



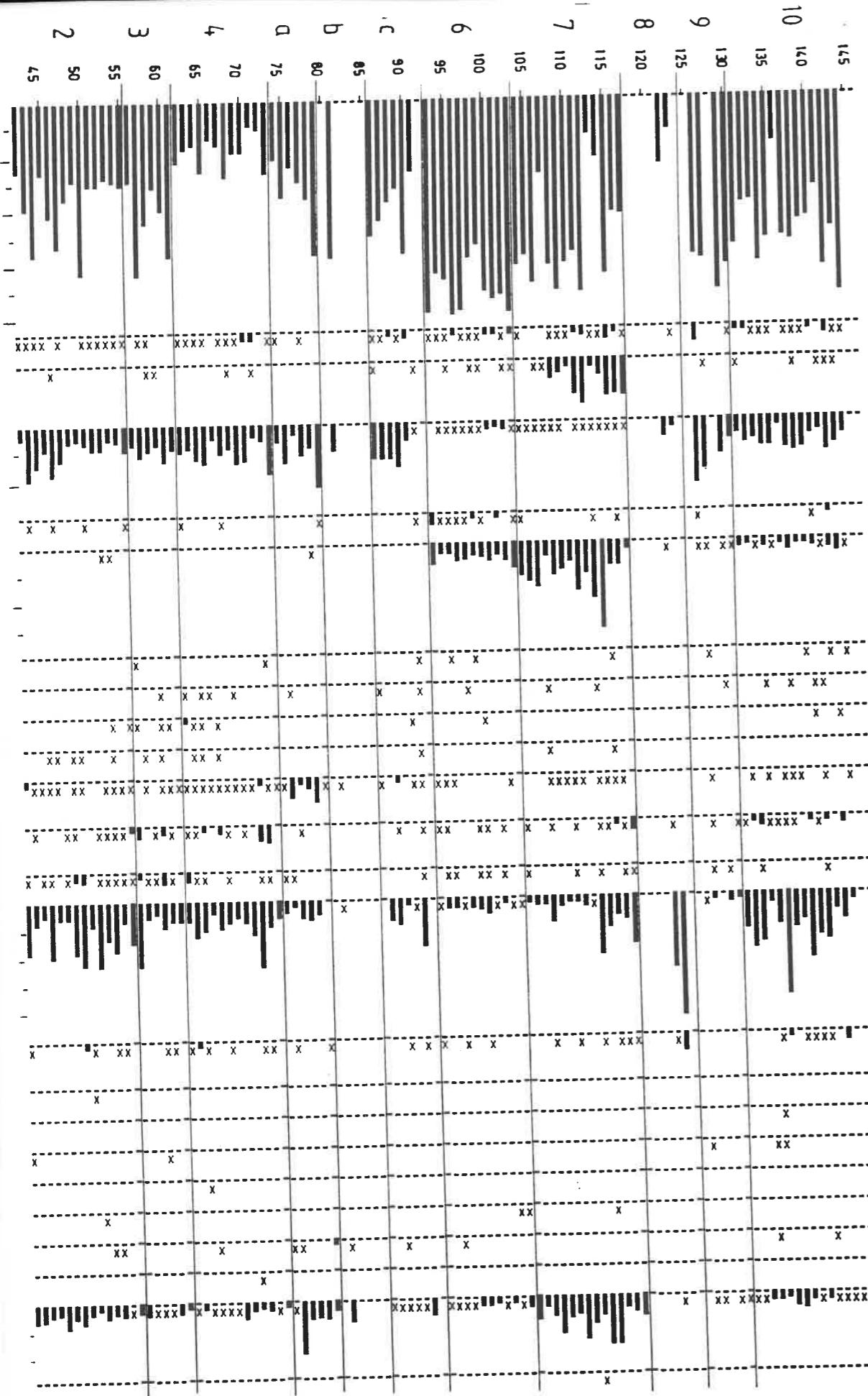
- fig.11.36 a : Diagramme pollinique détaillé de BOIV, échantillons de 1 à 41, à Bóbila Ordis.



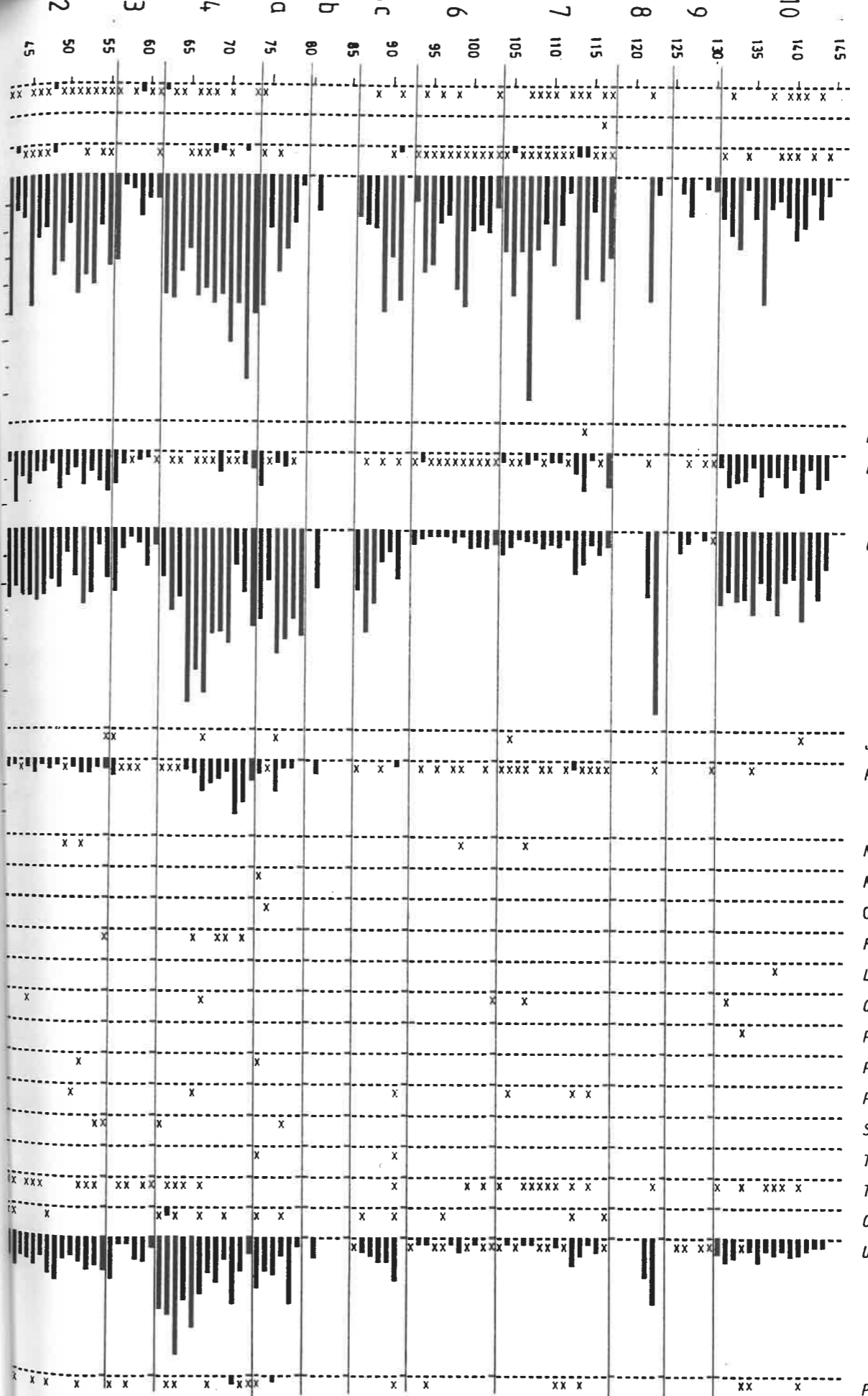
- fig.II.36 a



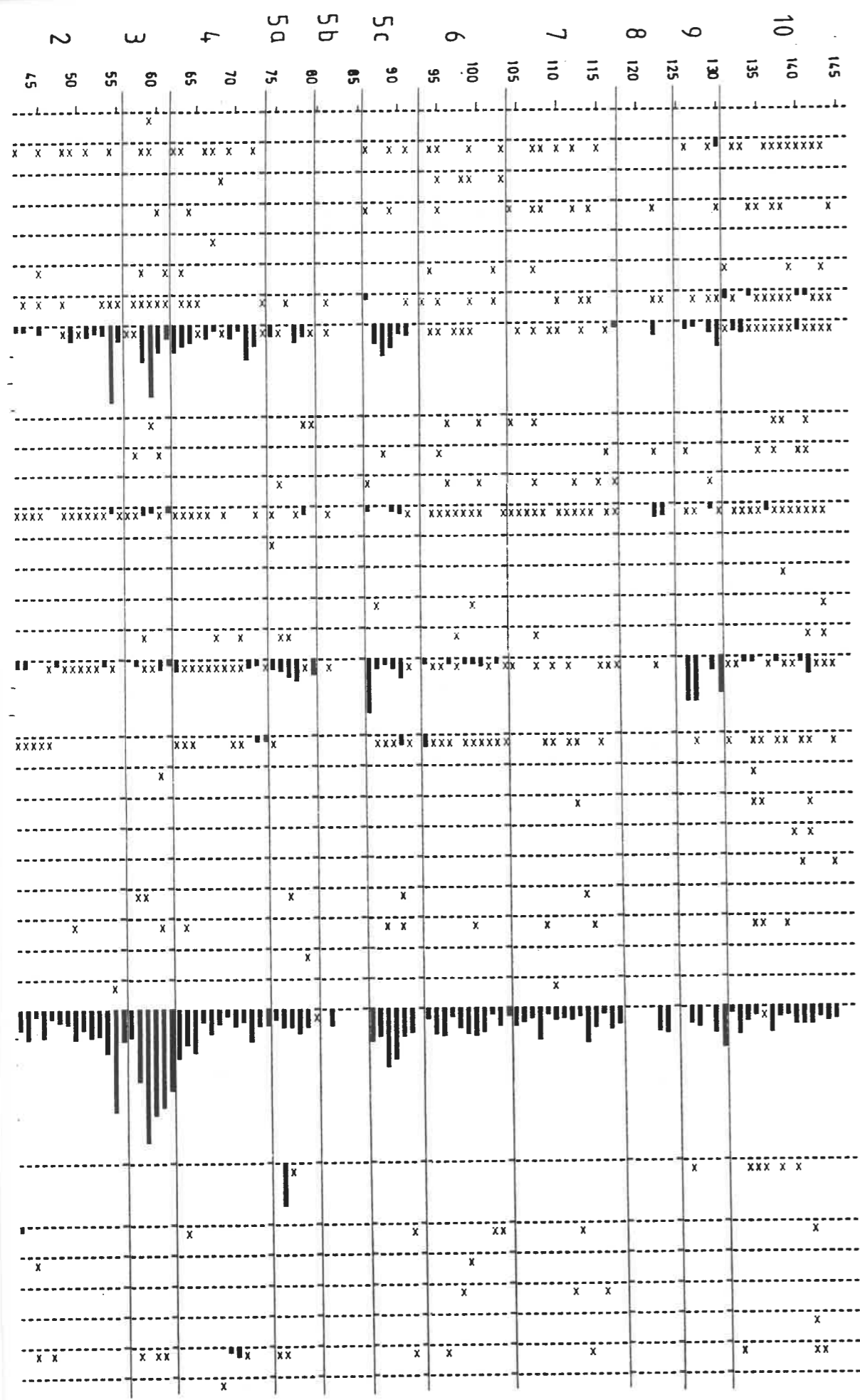
- fig.II.36 a



- fig.II. 36 b : Diagramme pollinique de BOIV, échantillons de 42 à 146, à Bôbila Ordis.



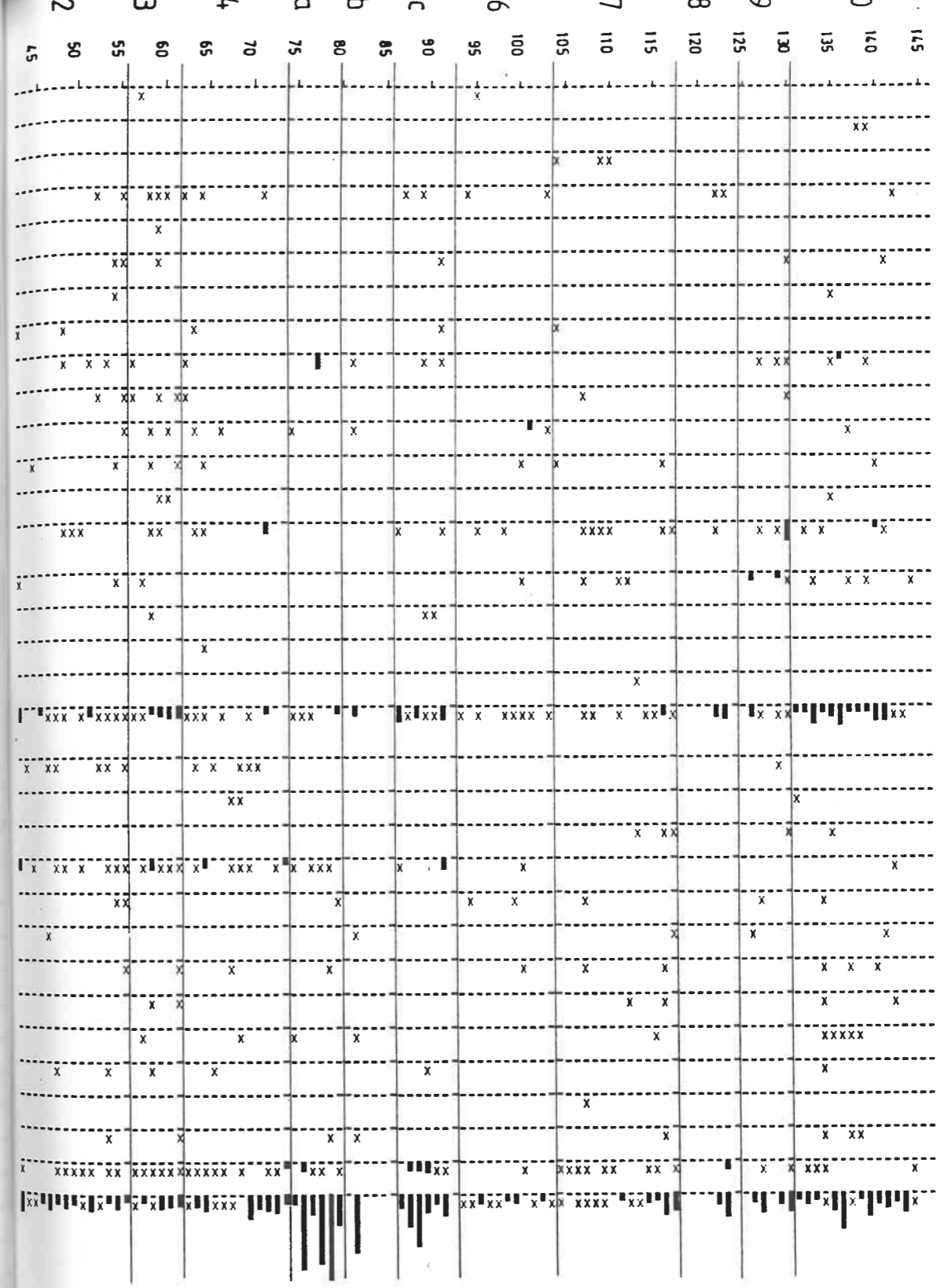
- fig.II. 36 b



Vitis
 Amaranthaceae-Chenopodi
 Cannabaceae
 Caryophyllaceae
 Cistus
 Helianthemum
 Liguliflorae
 Artemisia
 Centaurea
 Centaurea t. jacea
 Centaurea t. scabiosa
 Tubuliflorae
 Calystegia
 Convolvulus
 Crassulaceae
 Cruciferae
 Cyperaceae
 Cladium cf. mariscus
 Dipsacaceae
 Knautia
 Scabiosa
 Succisa
 cf. Gentianaceae
 Euphorbia
 Erodium
 Geranium
 Gramineae
 Myriophyllum
 Labiatae
 Asphodelus
 Linum
 Malvaceae
 Nymphaea
 Papaveraceae

x
 0
 1
 10%

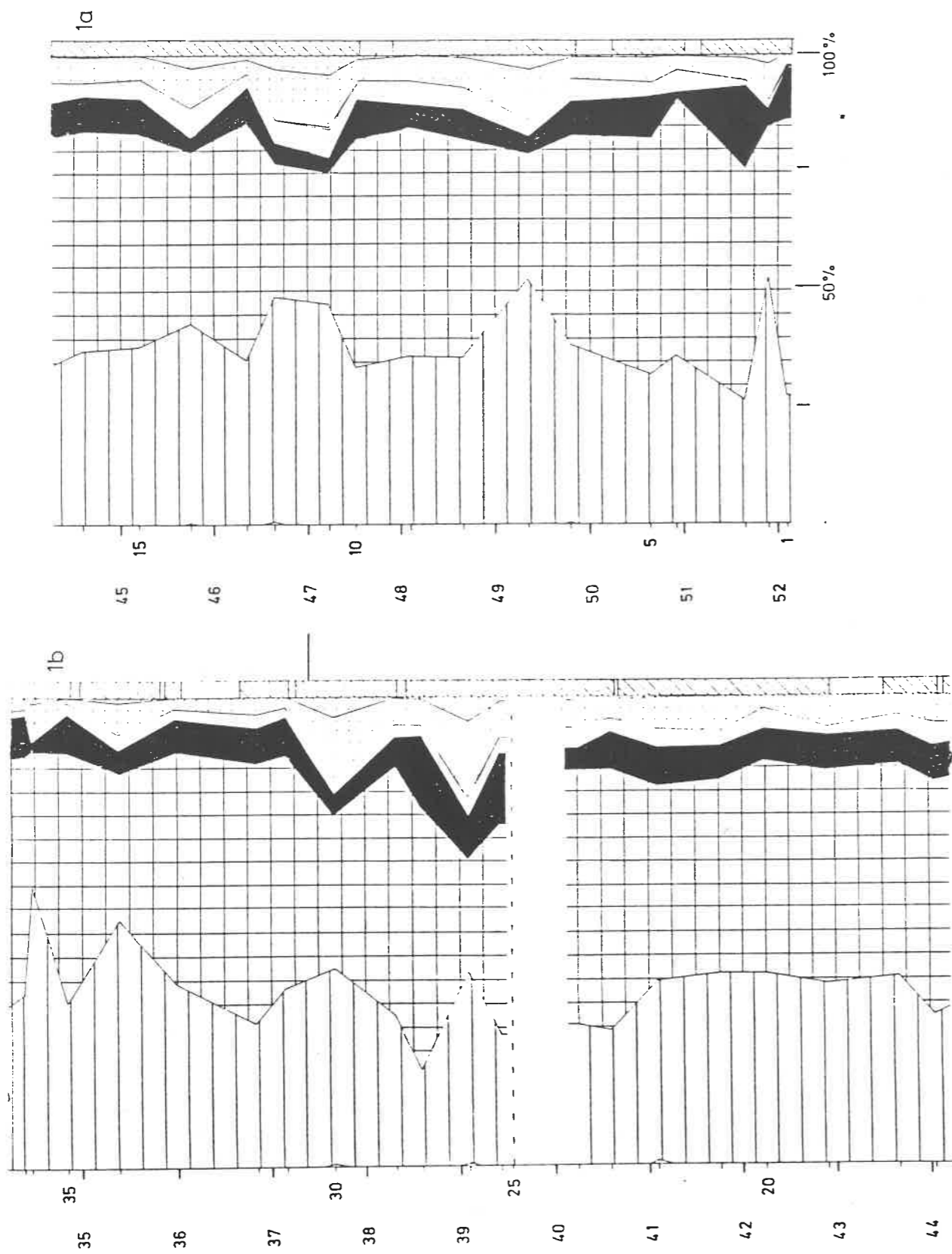
- fig. II. 36 b



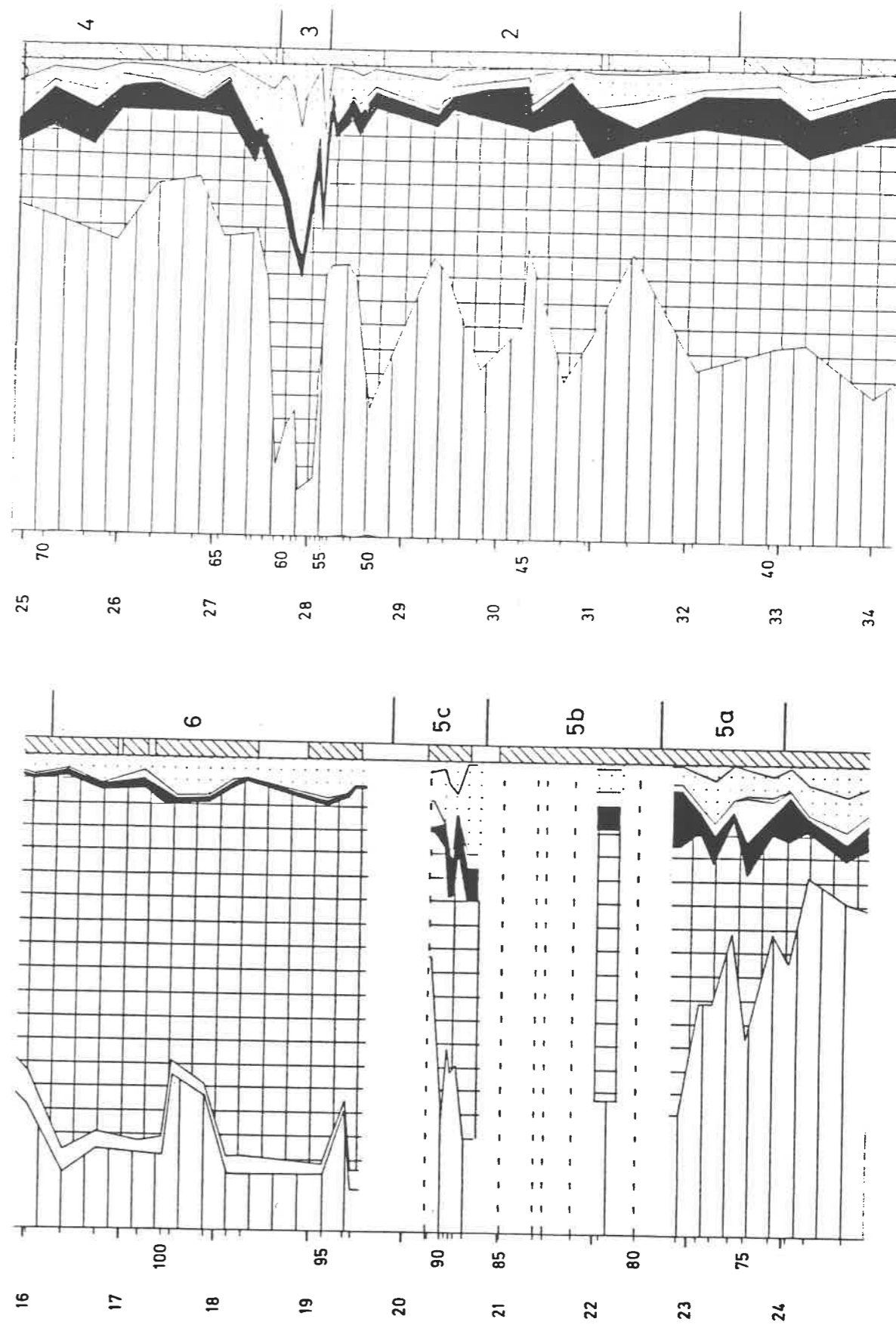
Papilionaceae
 cf. *Trifolium*
 t. *Vigna*
 Plantago
 Plumbaginaceae
 Polygonum
 Polygonum t. persicaria
 Rumex
 Potamogeton
 Thalictrum
 Rosaceae
 Sanguisorba cf. minor
 Galium
 Typha-Sparganium
 Typha t. latifolia
 Umbelliferae
 Urticaceae
 Valerianaceae
 Monoletes lisses
 Monoletes non lisses
 Dryopteris
 Polypodium cf. vulgare
 Thelypteris cf. palustris
 Triletes lisses
 Triletes non lisses
 cf. *Lycopodium*
 Lycopodium t. clavatum
 Osmunda
 Pteris
 Selaginella
 Selaginella cf. sibiric
 Indeterminables

x
 0
 1
 10%

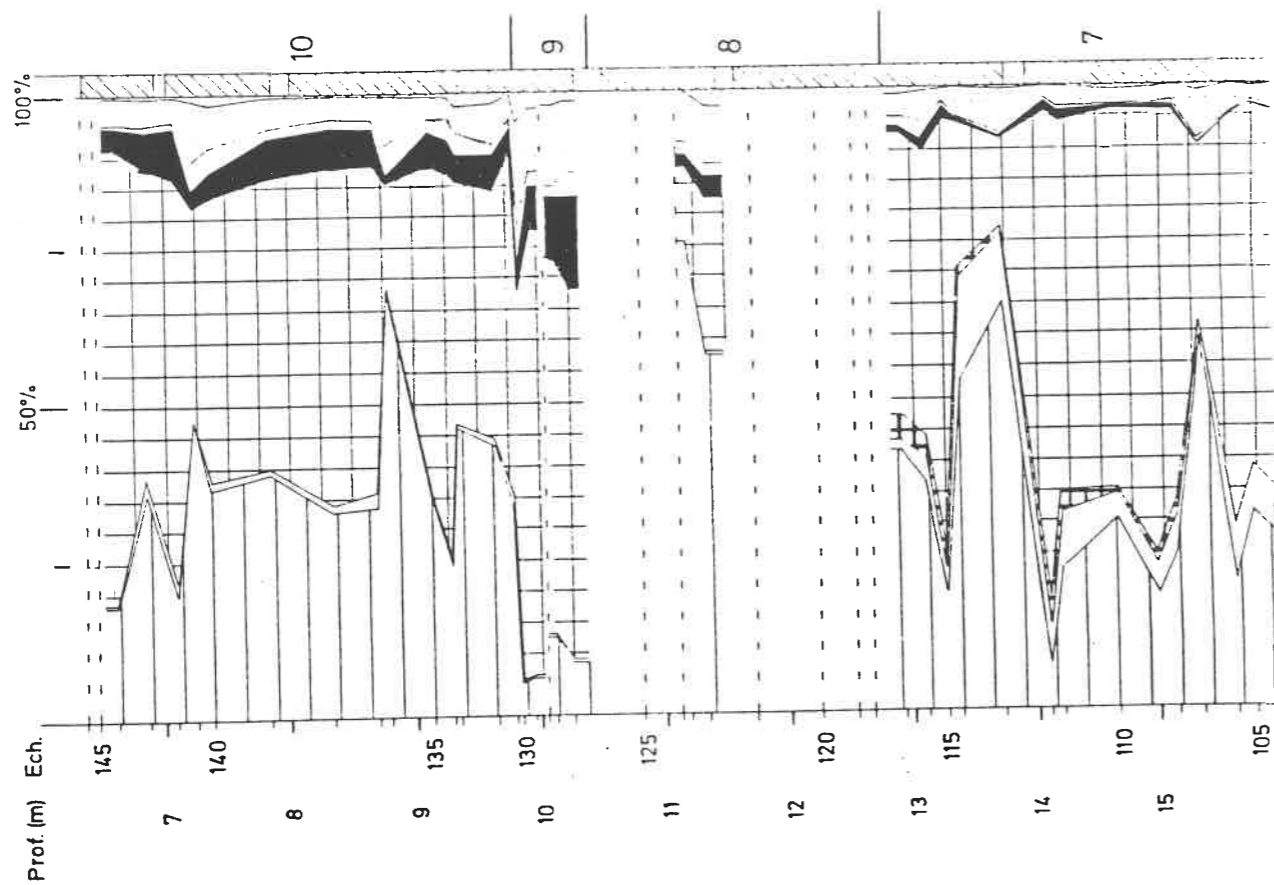
- fig. II. 36 b



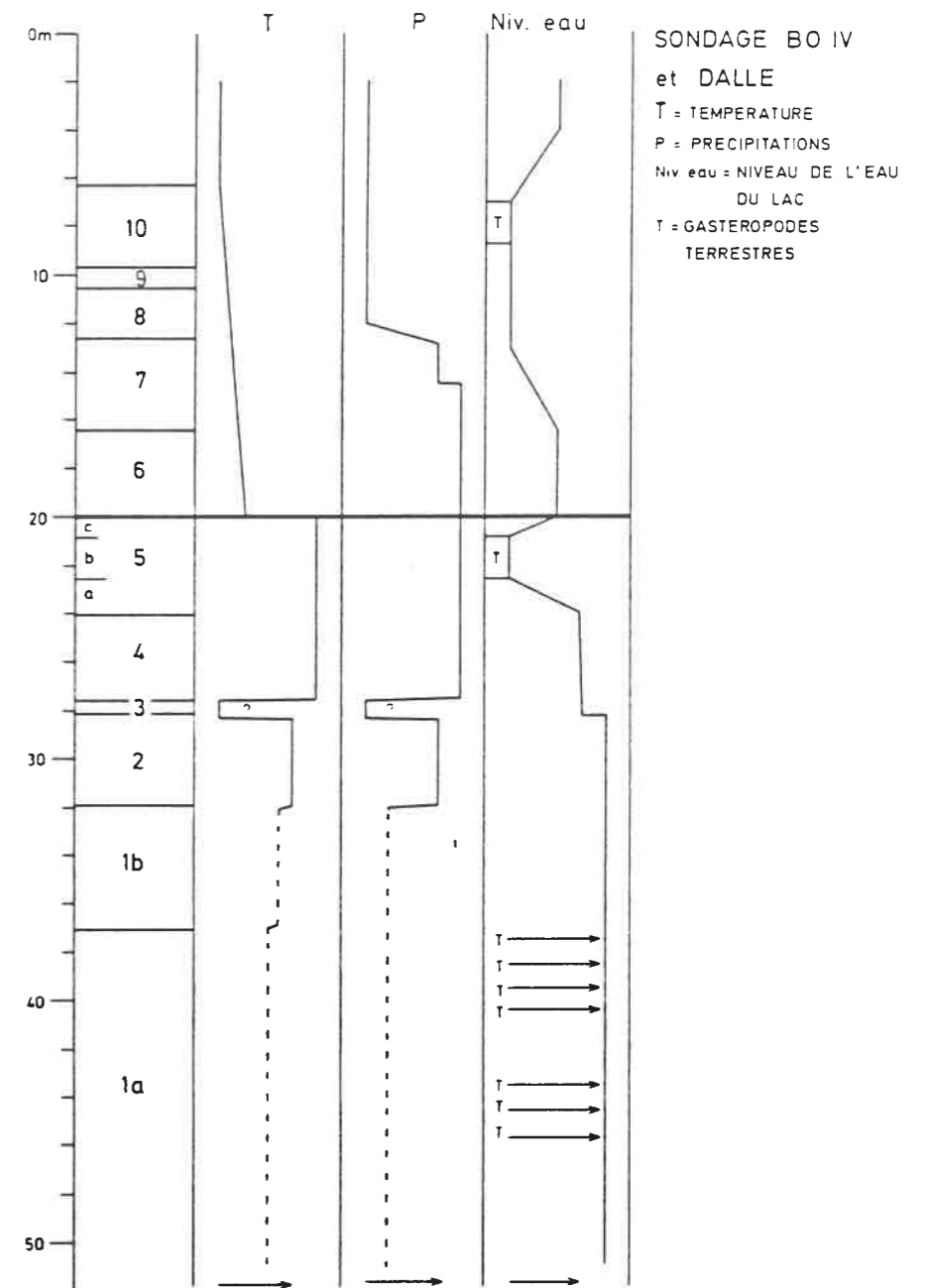
- fig.II.37 : Diagramme pollinique synthétique de BOIV, à Bòbila Ordis.
Légende figure I.4.



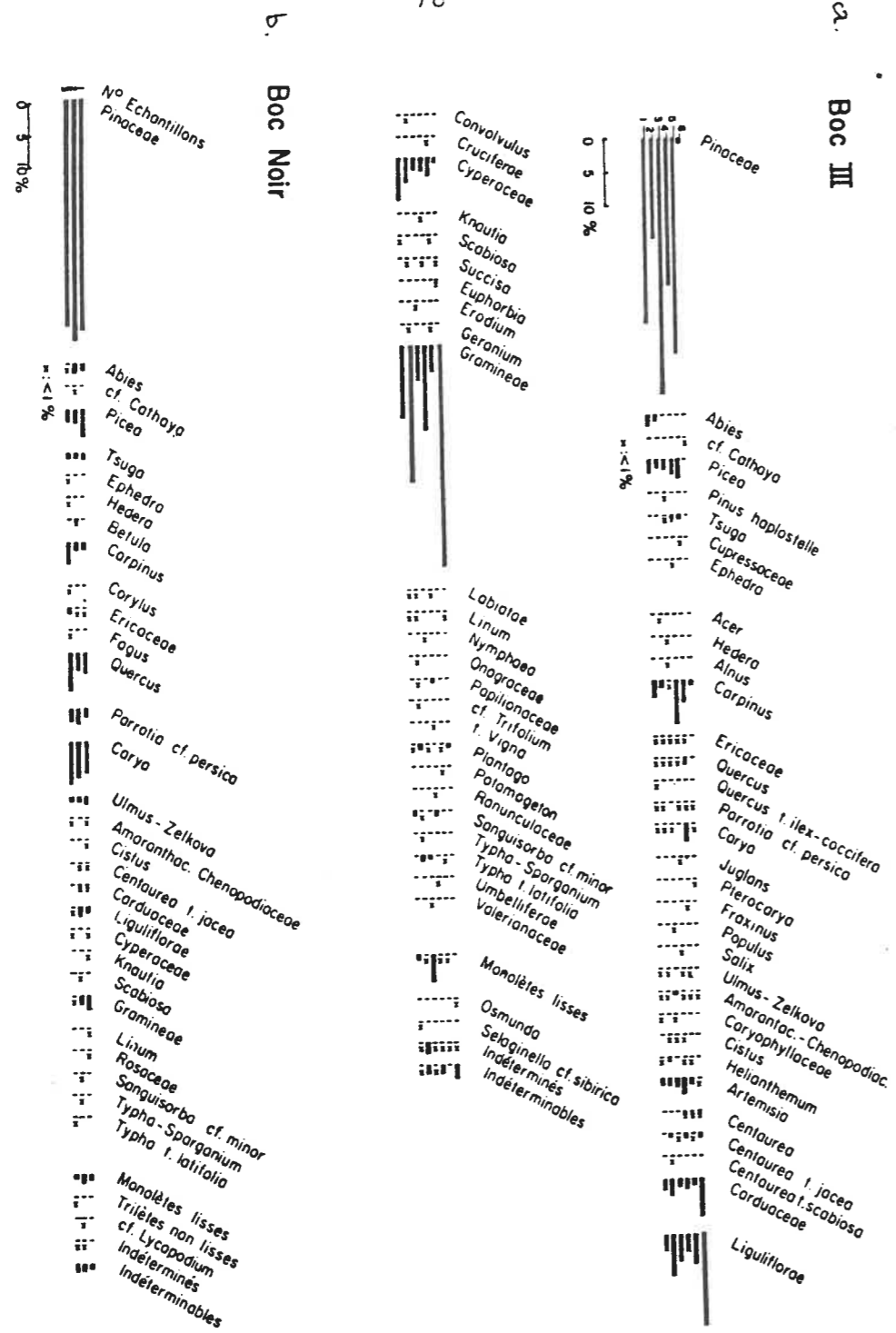
- fig.II.37



- fig.II.37



- fig.II.38 : Evolution de la température, des précipitations et de l'épaisseur de la tranche d'eau dans le sondage BOIV.



- fig.11.39 : Diagramme pollinique détaillé de BOC III et de BOC Noir, à Bòbila Ordis.

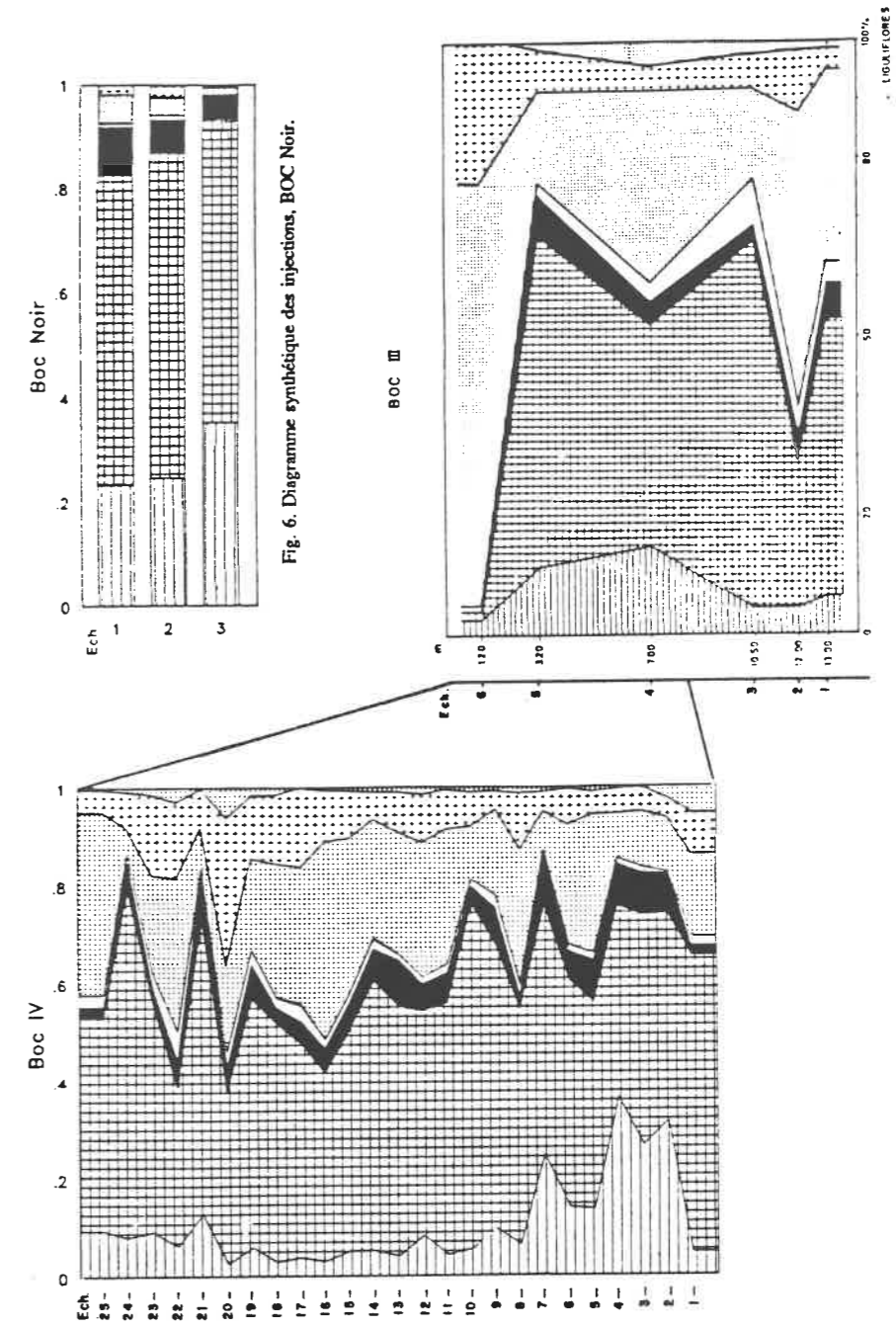
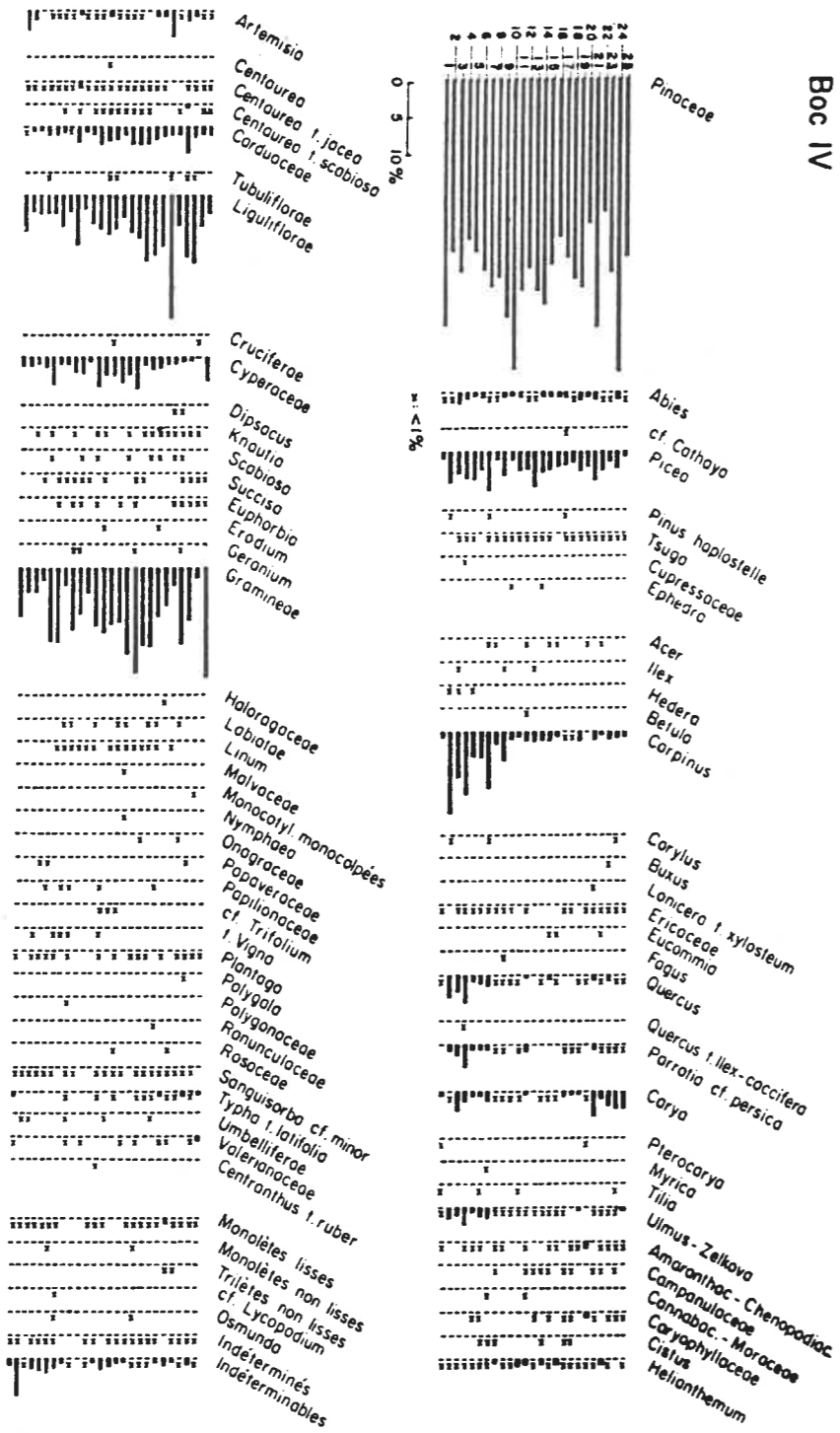


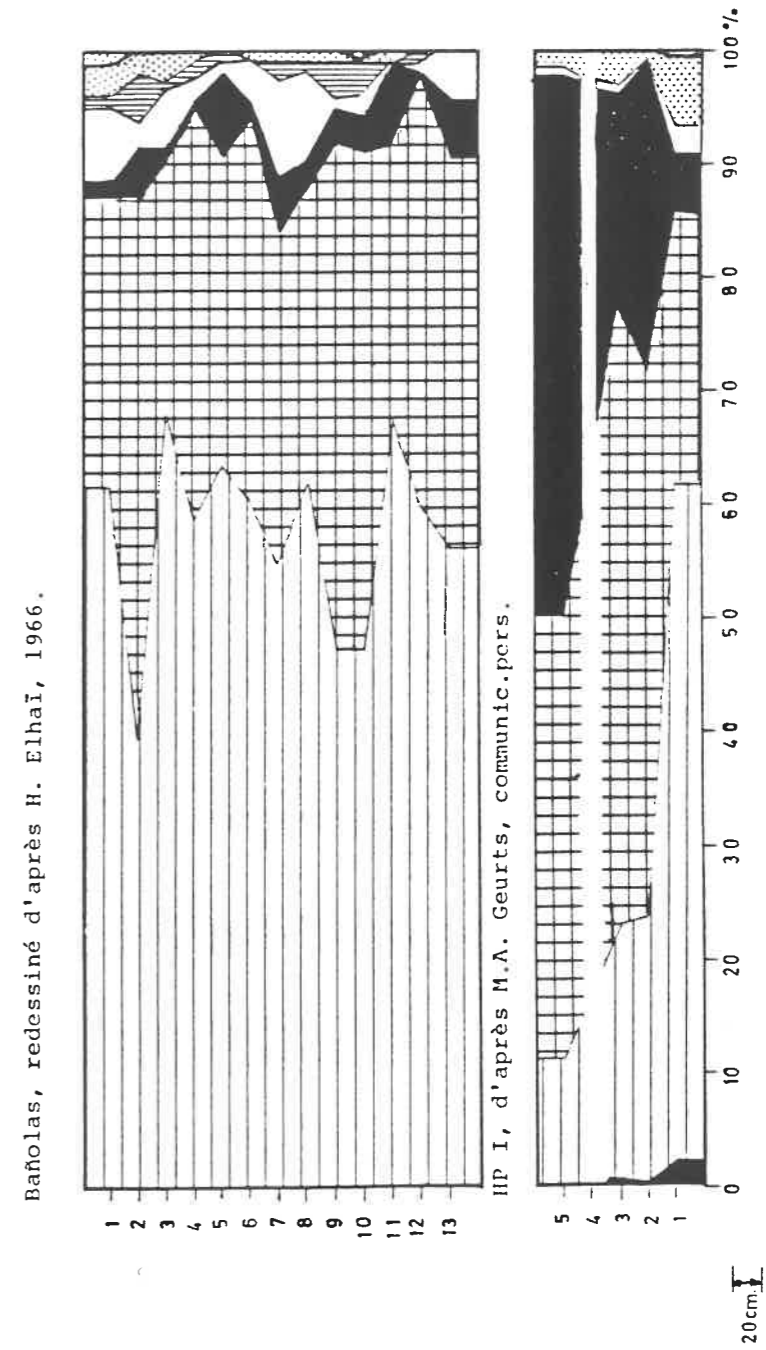
Fig. 6. Diagramme synthétique des injections, BOC Noir.

- fig. 11.40 : Diagrammes synthétiques de BOC III, IV et Noir, à Bòbila Ordis. Légende figure 1.4.

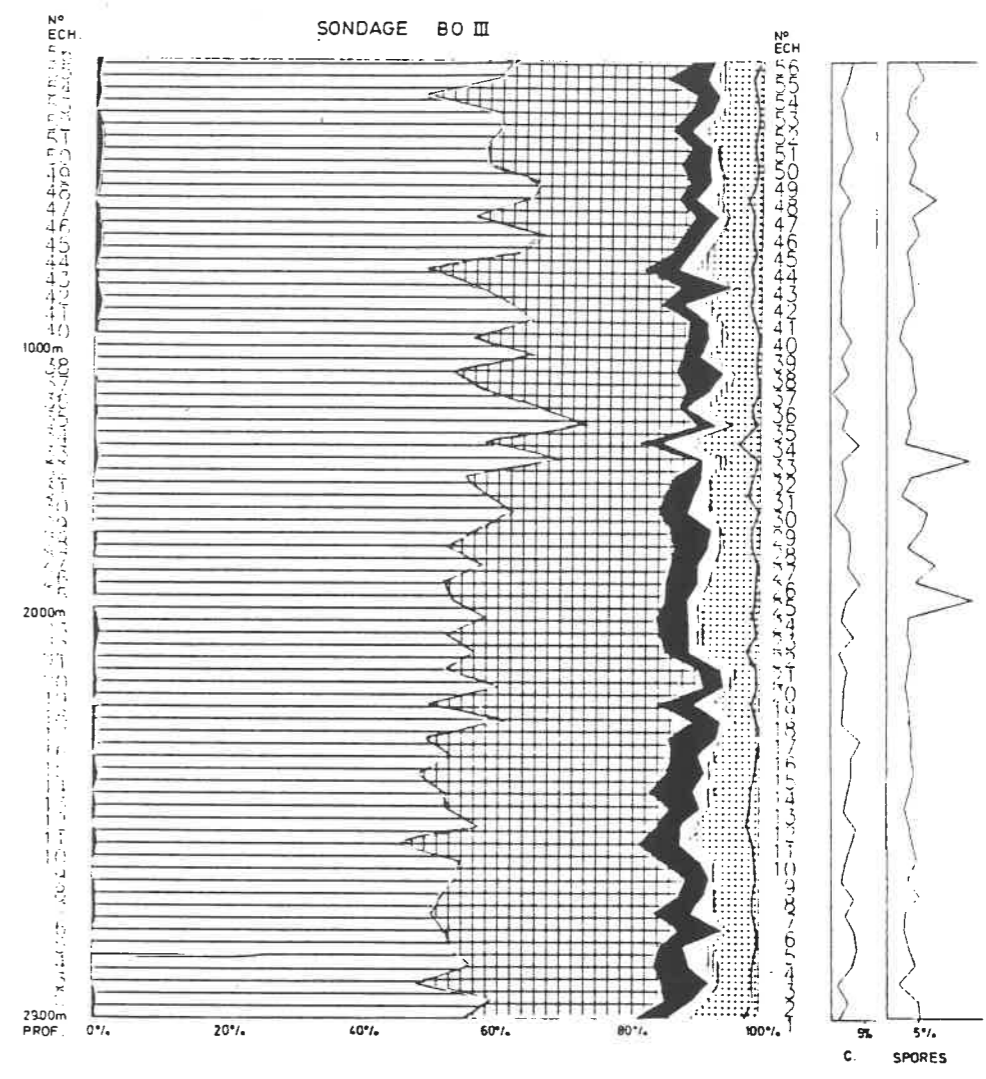


- fig. II.41 : Diagramme pollinique détaillé de BOC IV, à Bòbila Ordis.

BOBILA ORDIS : argiles de remplissage



- fig. II.42: Diagramme pollinique synthétique de Bòbila Ordis d'après H. Elhai et M.A. Geurts. Légende figure I.4.



- fig. II.45 : Diagramme pollinique synthétique de BO III, à Bòbila Ordis.
Légende figure I.4.

DIAGRAMME POLLINIQUE SYNTHETIQUE DU SONDAGE BOII
A BANYOLES

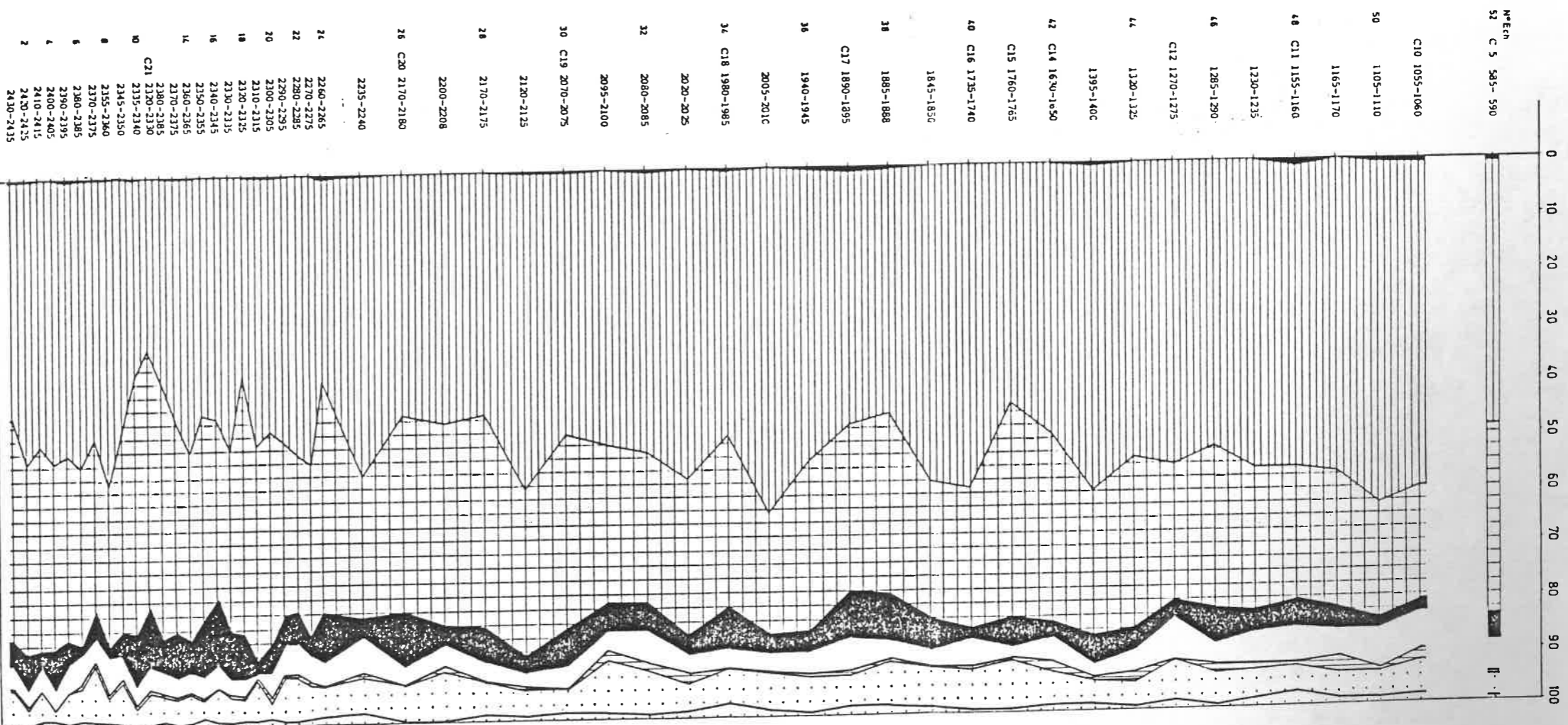
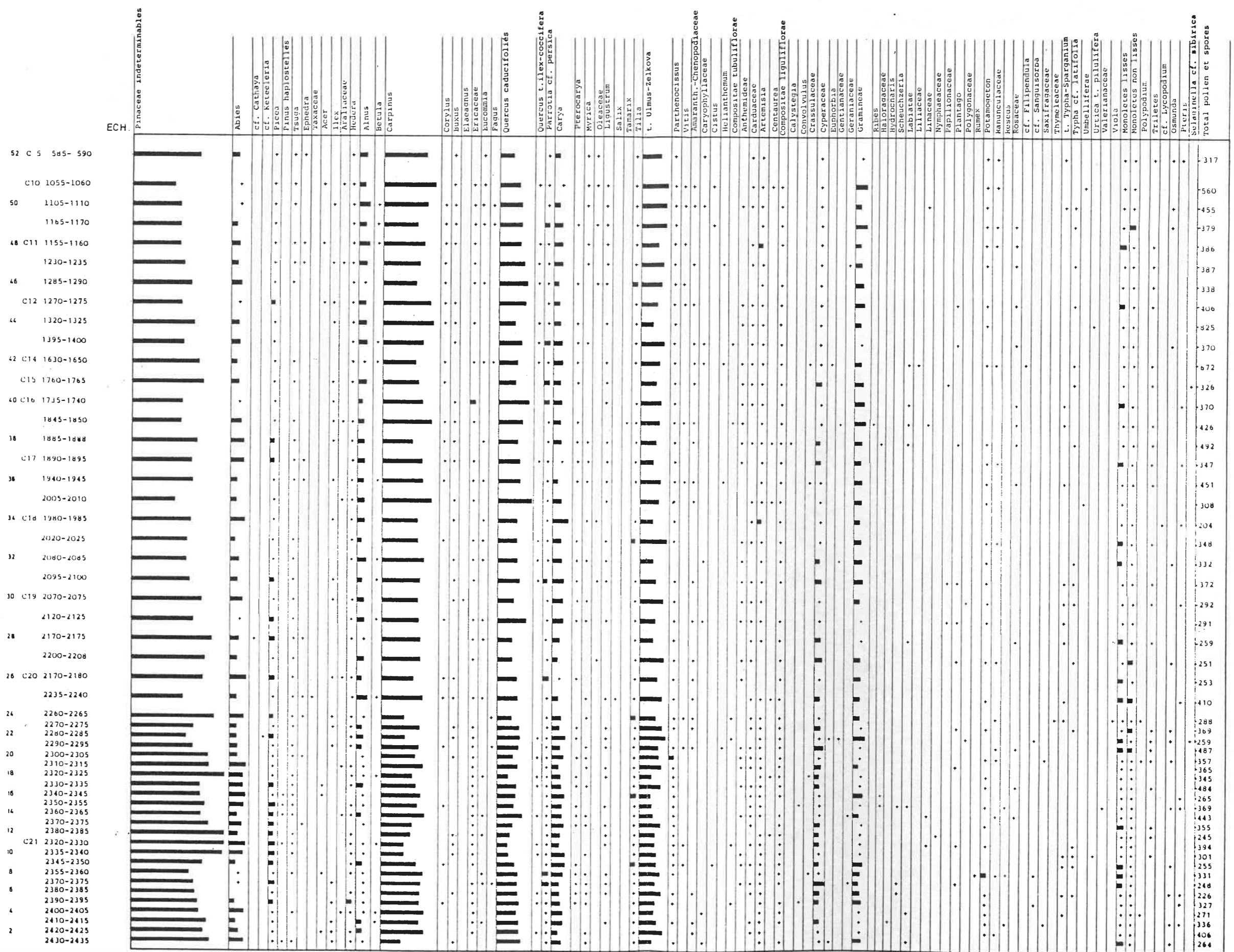


DIAGRAMME POLLINIQUE ANALYTIQUE DU SONDAGE B.O. II



$\square < 2\%$ $\square 5\%$

DIAGRAMME POLLINIQUE ANALYTIQUE DU SONDAGE DE BO III (ORDRE ECOLOGIQUE)

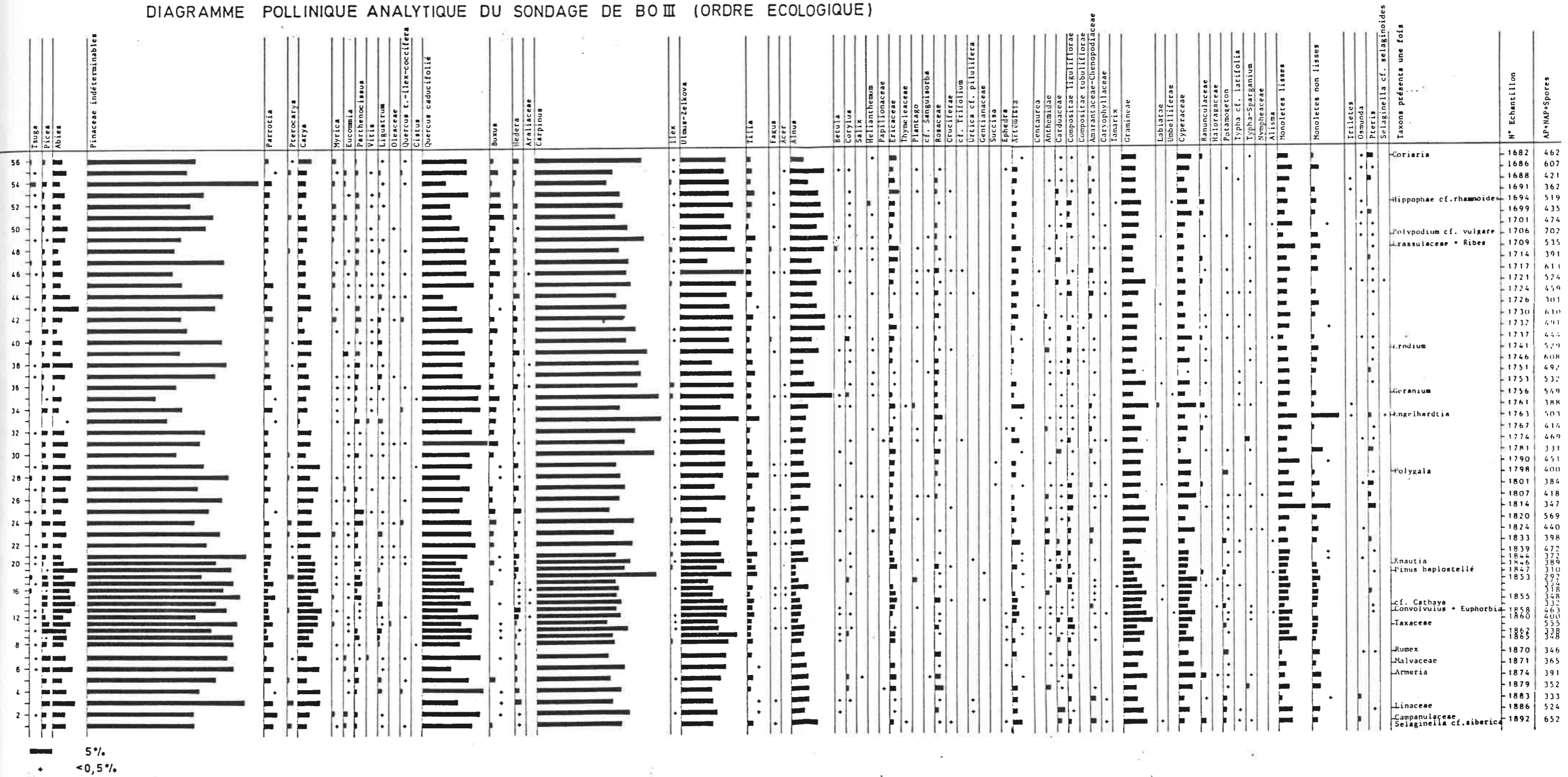
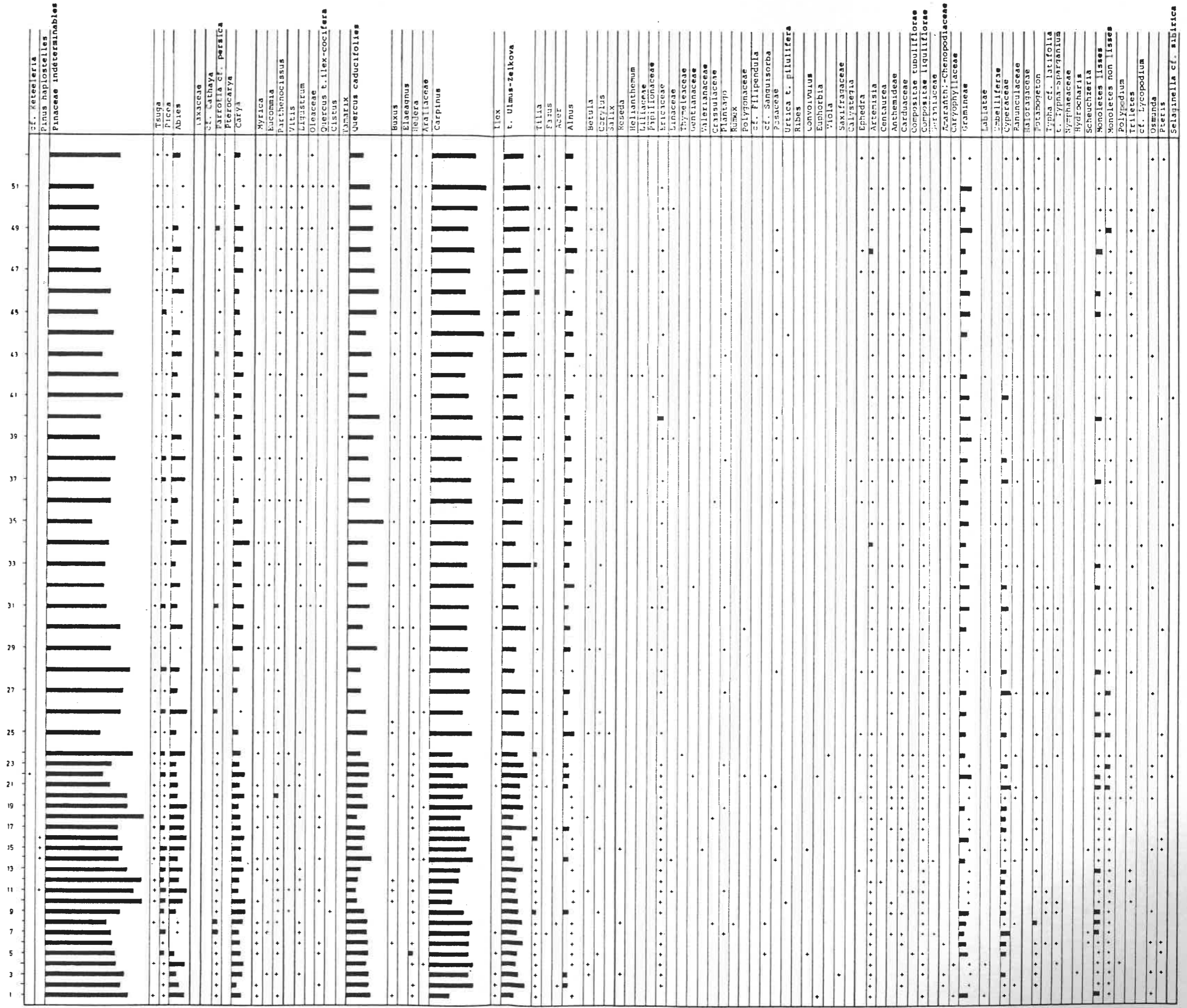
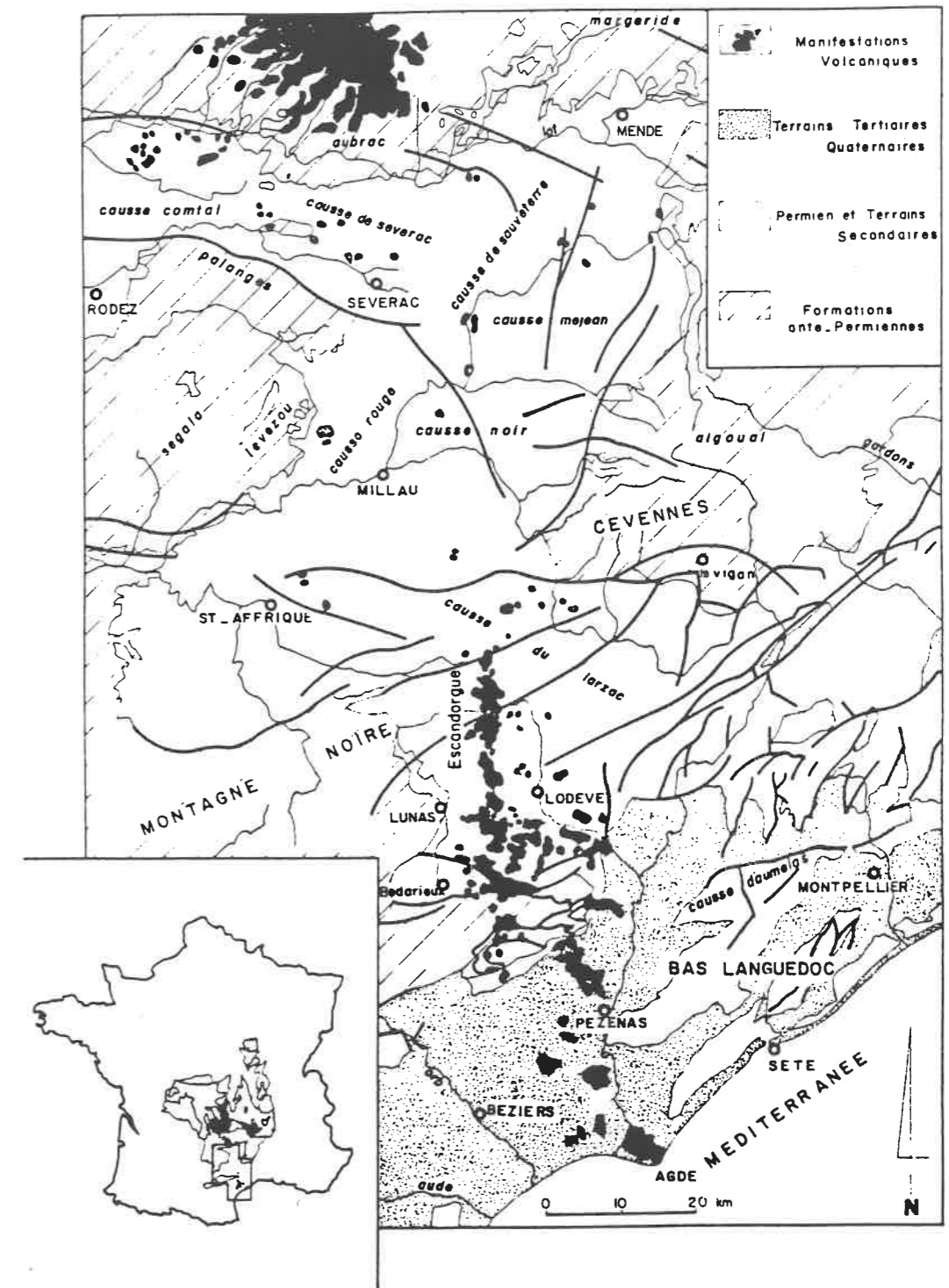


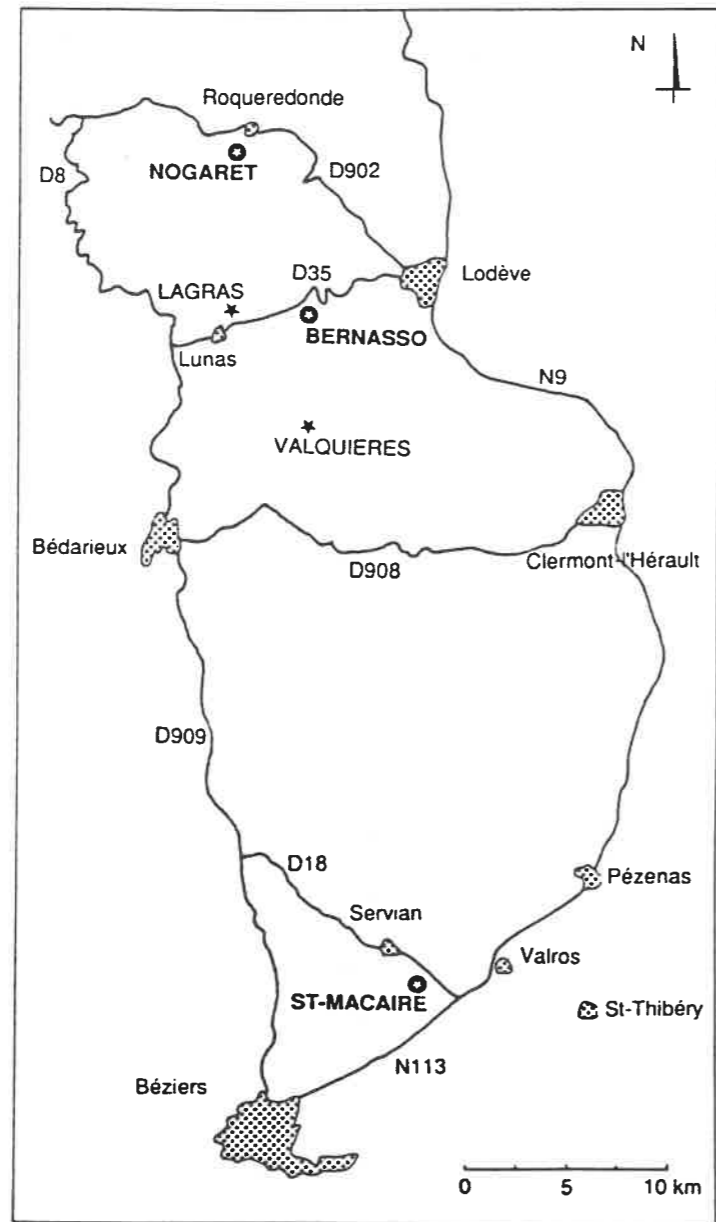
DIAGRAMME POLLINIQUE ANALYTIQUE DU SONDAGE B.O. II CLASSEMENT ECOLOGIQUE



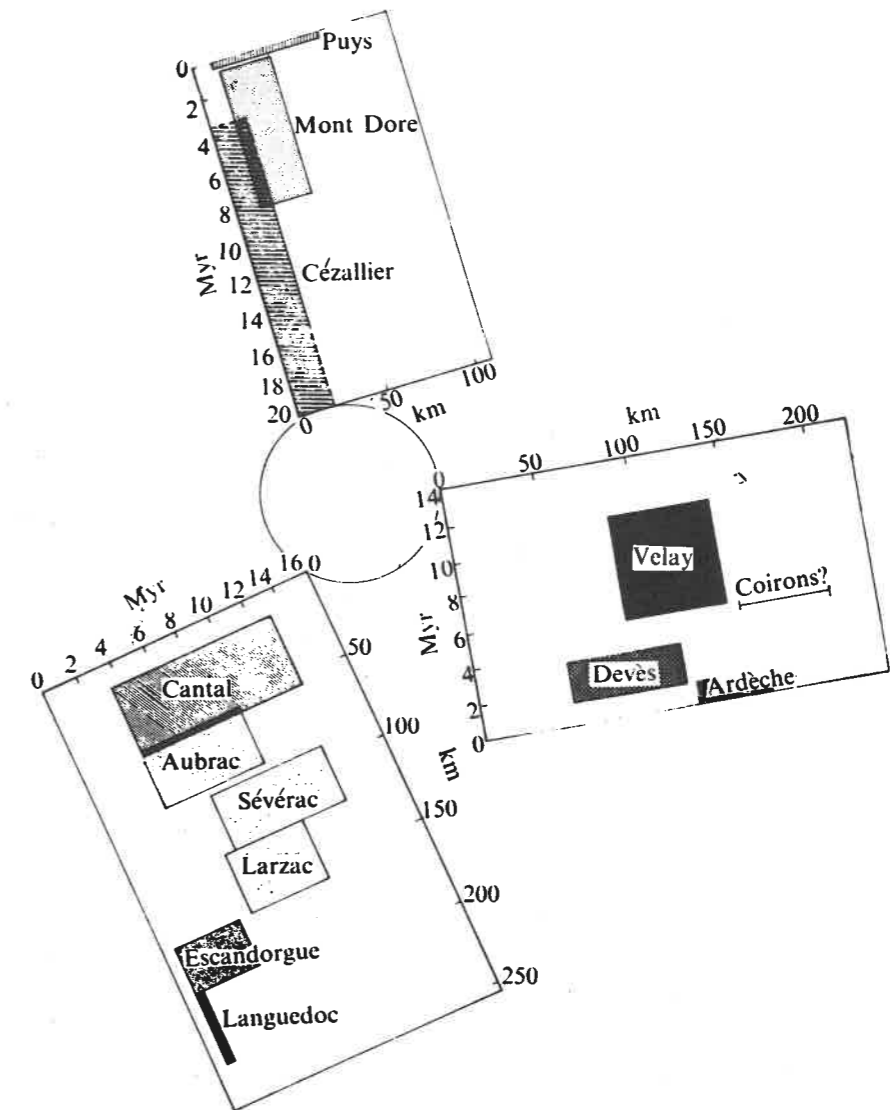
•• < 2% ■ 5%



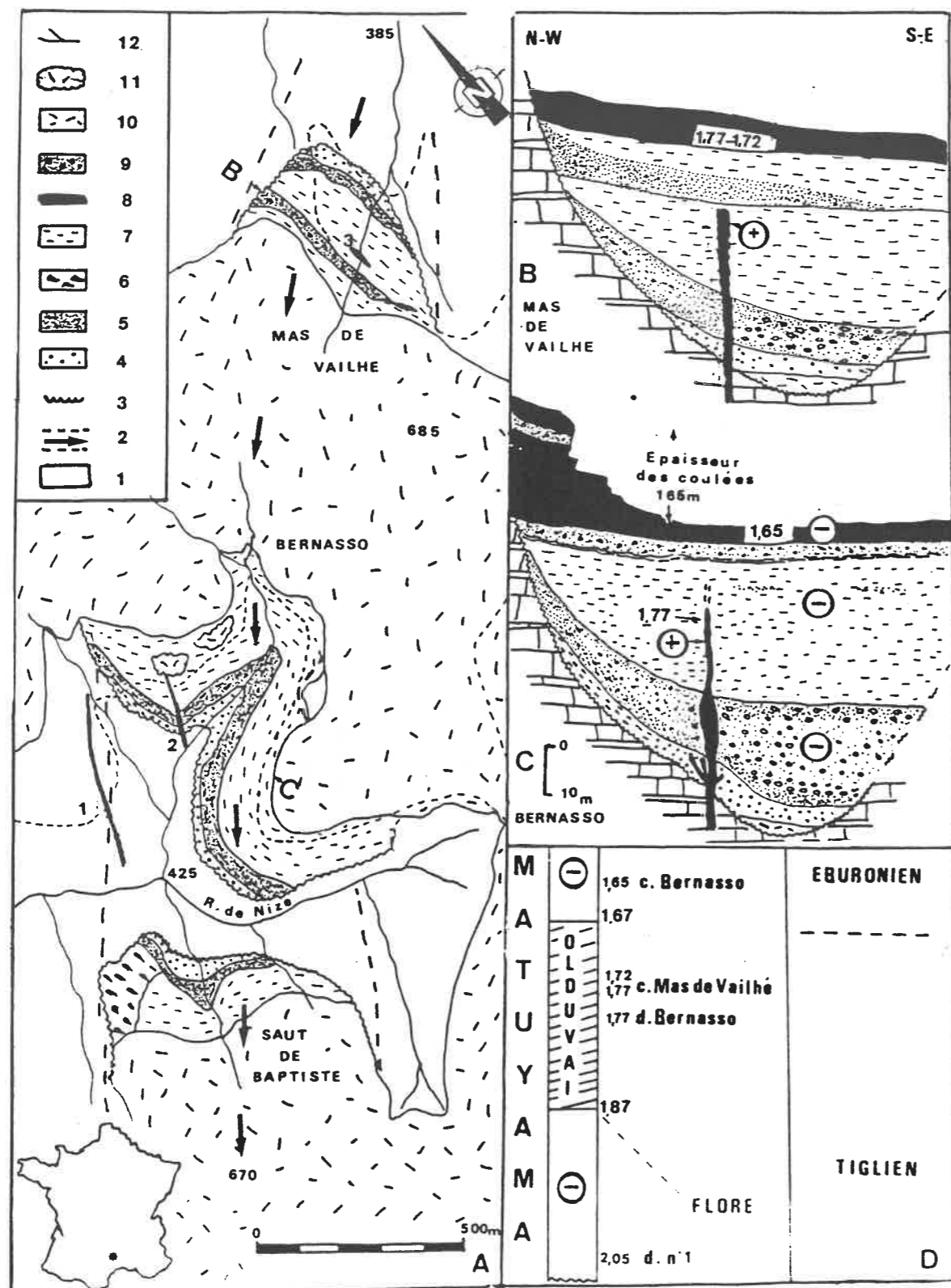
- fig. III. 1 : Localisation du volcanisme des causses et de l'Escandorgue (d'après Gastaud *et al.*, 1983).



- fig. III.2 : Carte de localisation des trois sites du Languedoc.



- fig. III.3 : Les trois branches du volcanisme du centre de la France (d'après Froidevaux *et al.*, 1974).

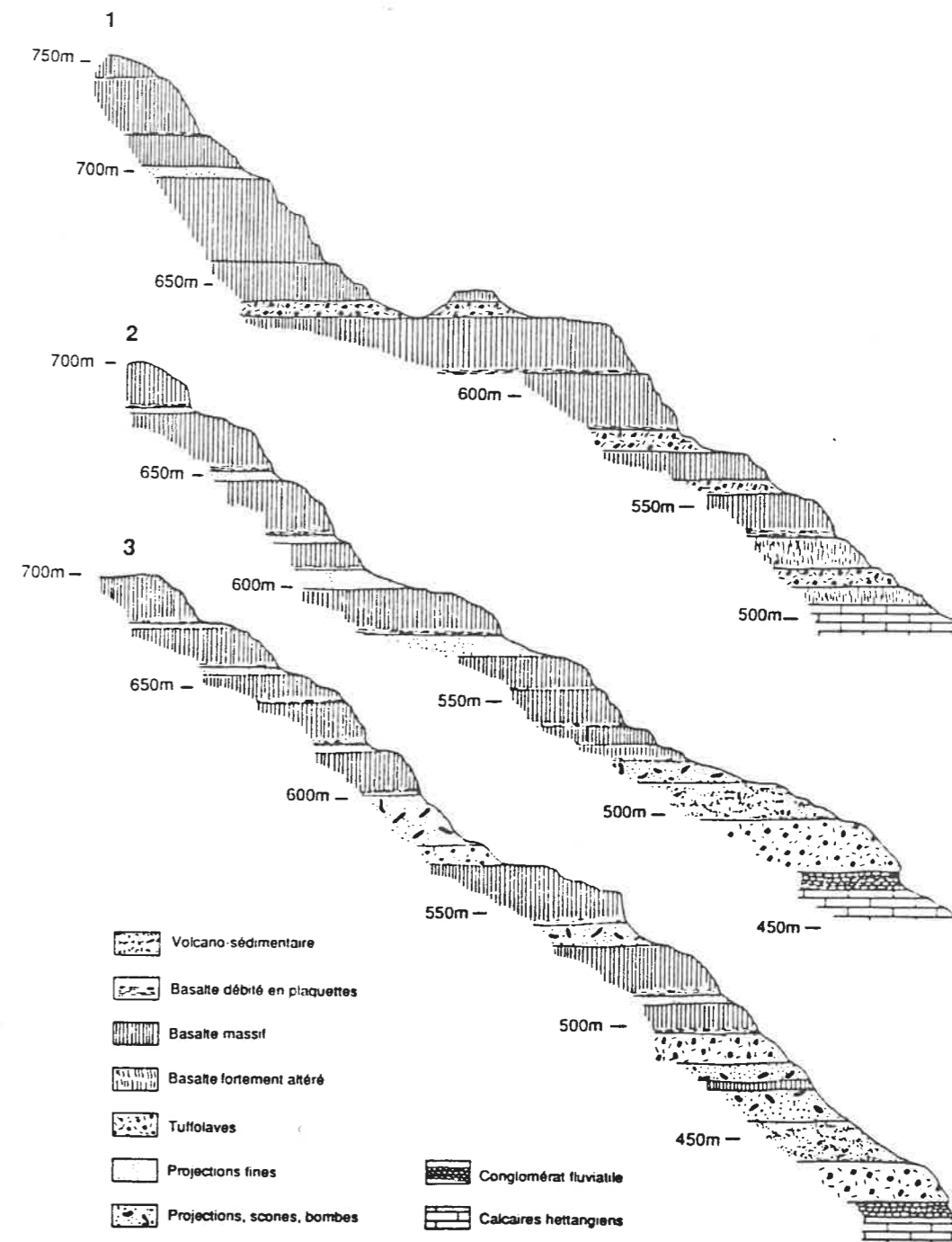


- fig.III.4 : Carte et coupes de la paléovallée de Bernasso (Ambert , Boven et al, en préparation)

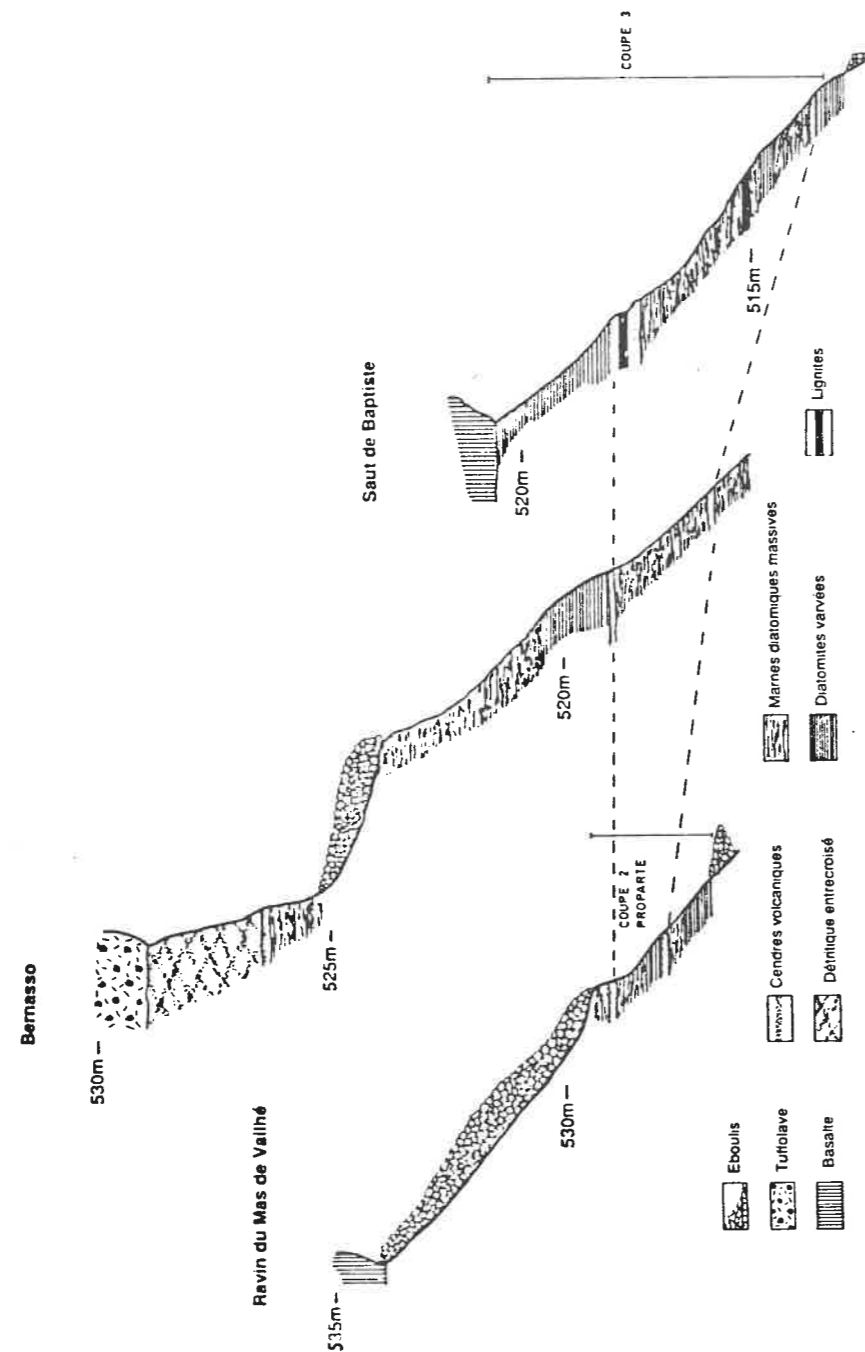
Légende

Carte (A) et coupes schématiques (B et C) de la vallée fossile et des formations volcaniques de Bernasso (Lunas-Hérault). Encadrement chronostratigraphique et paléomagnétique (D).

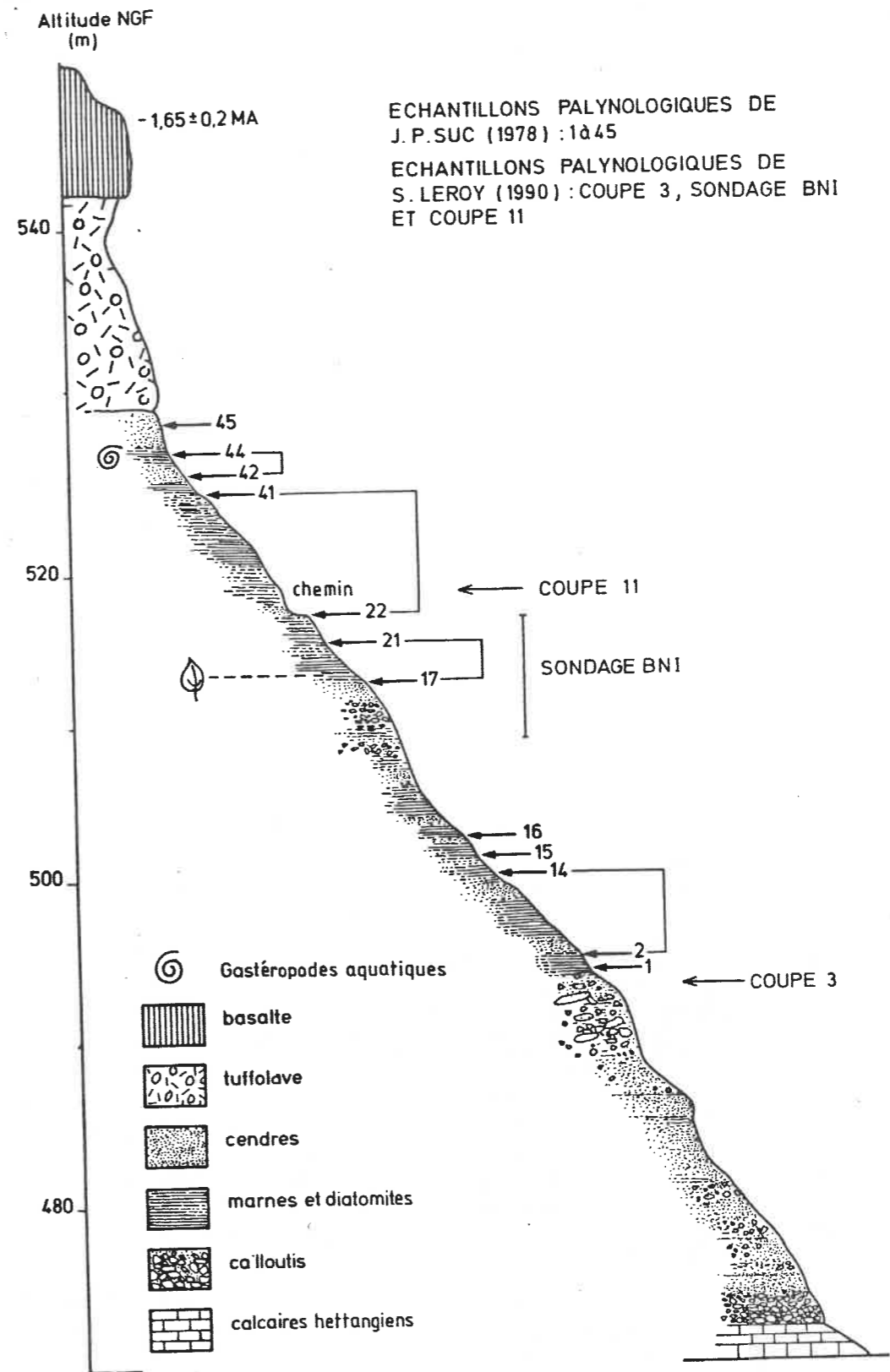
- 1, calcaire hettangien; 2, axe et limites de la vallée anté-volcanique;
- 3, discordance; 4, éboulis et alluvions anté-volcaniques; 5, formations contemporaines du phréatomagmatisme initial et de l'édification du barrage (alluvions, tufs volcaniques); 6, cône strombolien; 7, remblaiement lacustre à feuil les et pollen; 8, dykes n°1, n°2 et n°3; 9, phréatomagmatisme supérieur;
- 10, coulées basaltiques et formations volcaniques associées post-lacustres; 11, blocs de basaltes soliflués; 12, réseau hydrographique actuel



- fig.III.5 : Coupes dans la paléovallée de Ladournié (d'après Ildefonse, 1970)
 1 : Coupe de la colline de Vasplongues le Haut, 2 : Coupe de Ladournié à Lacan de Nize, 3 : Coupe du ravin des Gamas prolongée jusqu'aux Agatchs.



- fig.III.6 : Log schématique de Bernasso , Mas de Vailhé et Saut de Baptiste (d'après Hldefonse, 1970).



- fig.III. 7 : Log du thalweg de Bernasso (d'après Hldefonse, 1970) avec la localisation des échantillons palynologiques de J.-P. Suc (1978) et de S. Leroy (présent travail).



Fig. III.10: Pillow-lava du dyke n°2 à Bernasso.

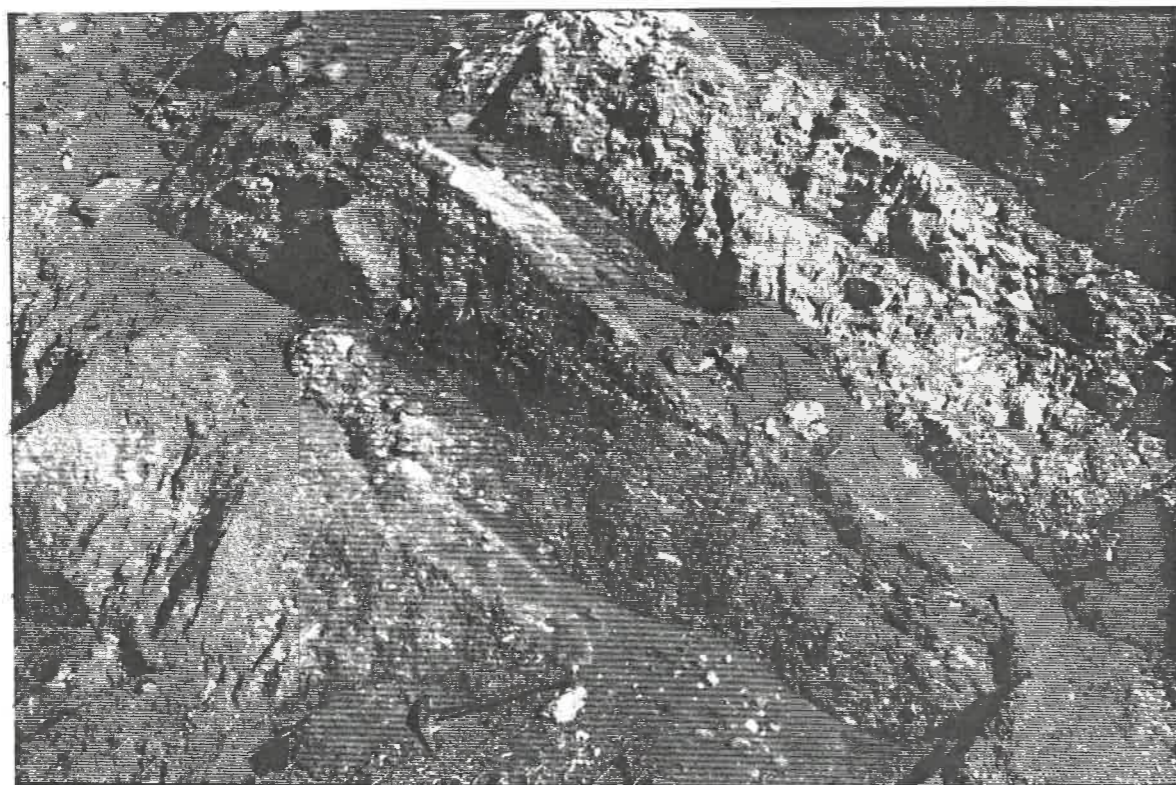


Fig. III. 9 : Projections pyroclastiques sur la rive droite de la paléovallée de Bernasso.

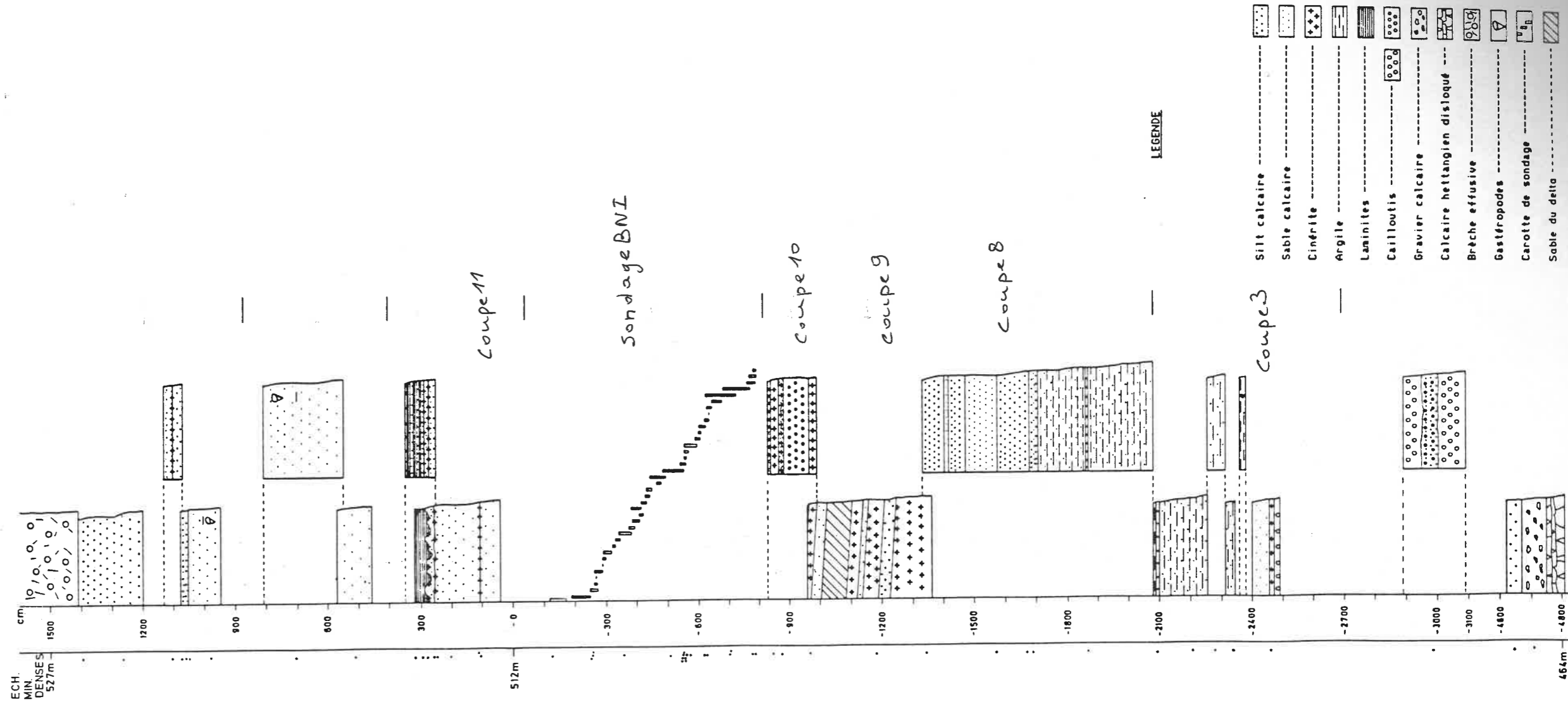
- fig.III.8 : Log des coupes étudiées par Chanson et Guiot (1987) et position des nouveaux échantillons palynologiques.

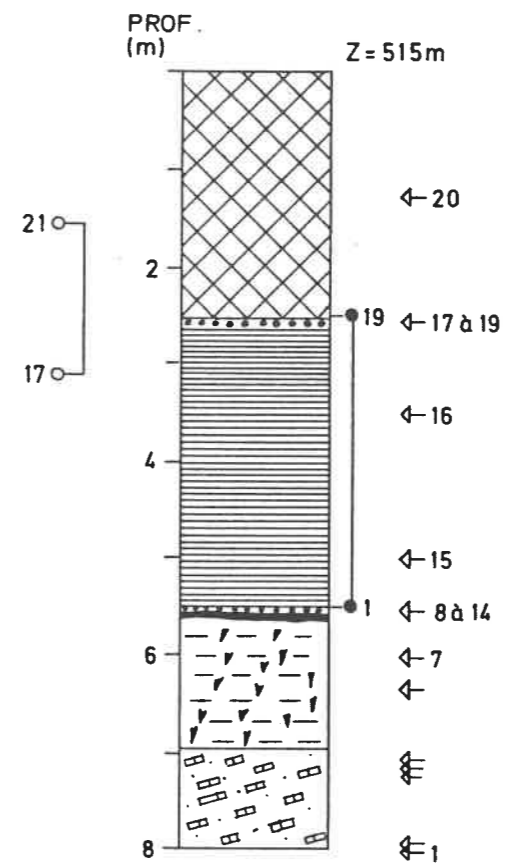











la paléovallée de



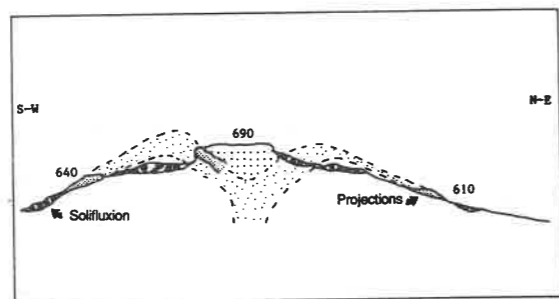
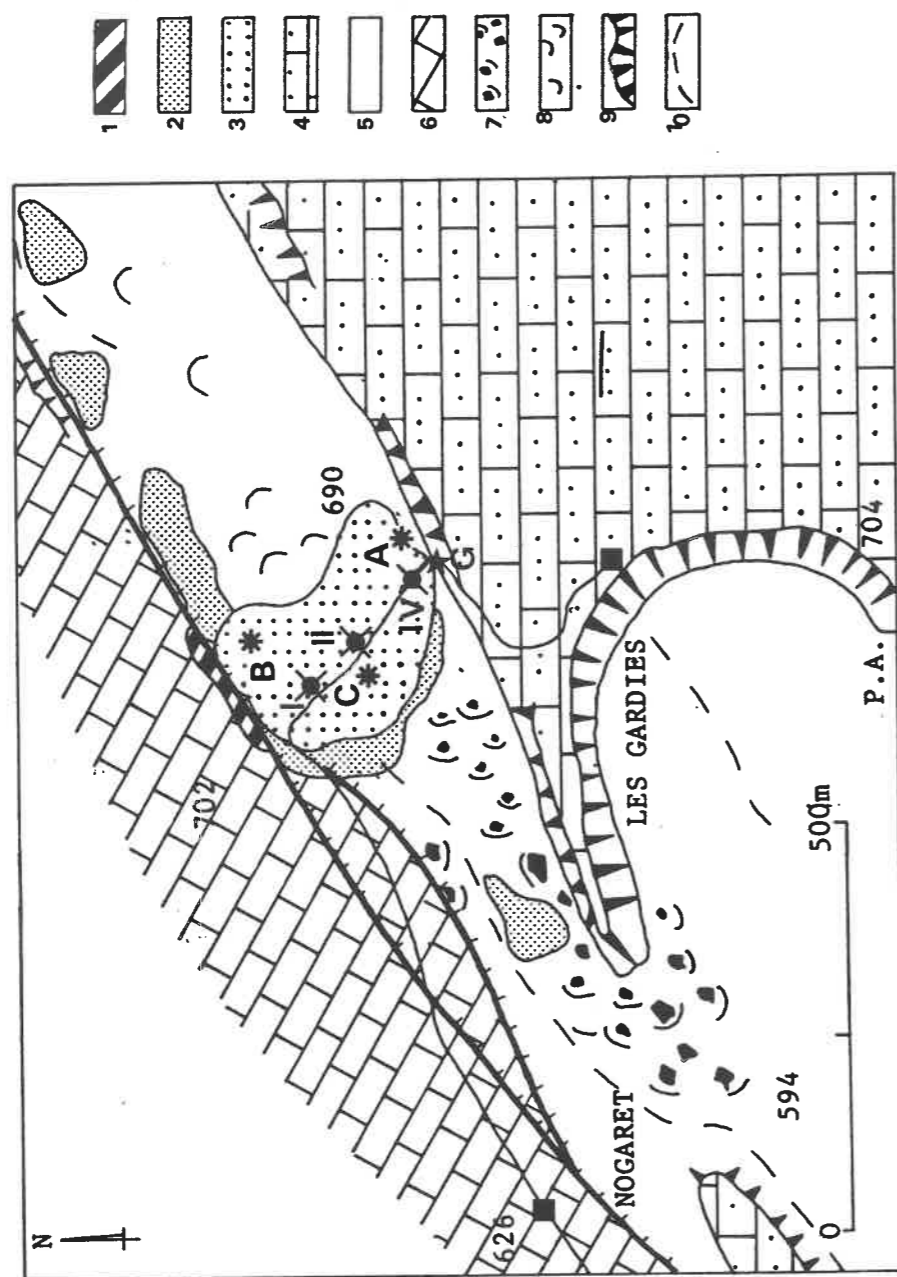
FIGURE : LOG GENERAL BERNASSO





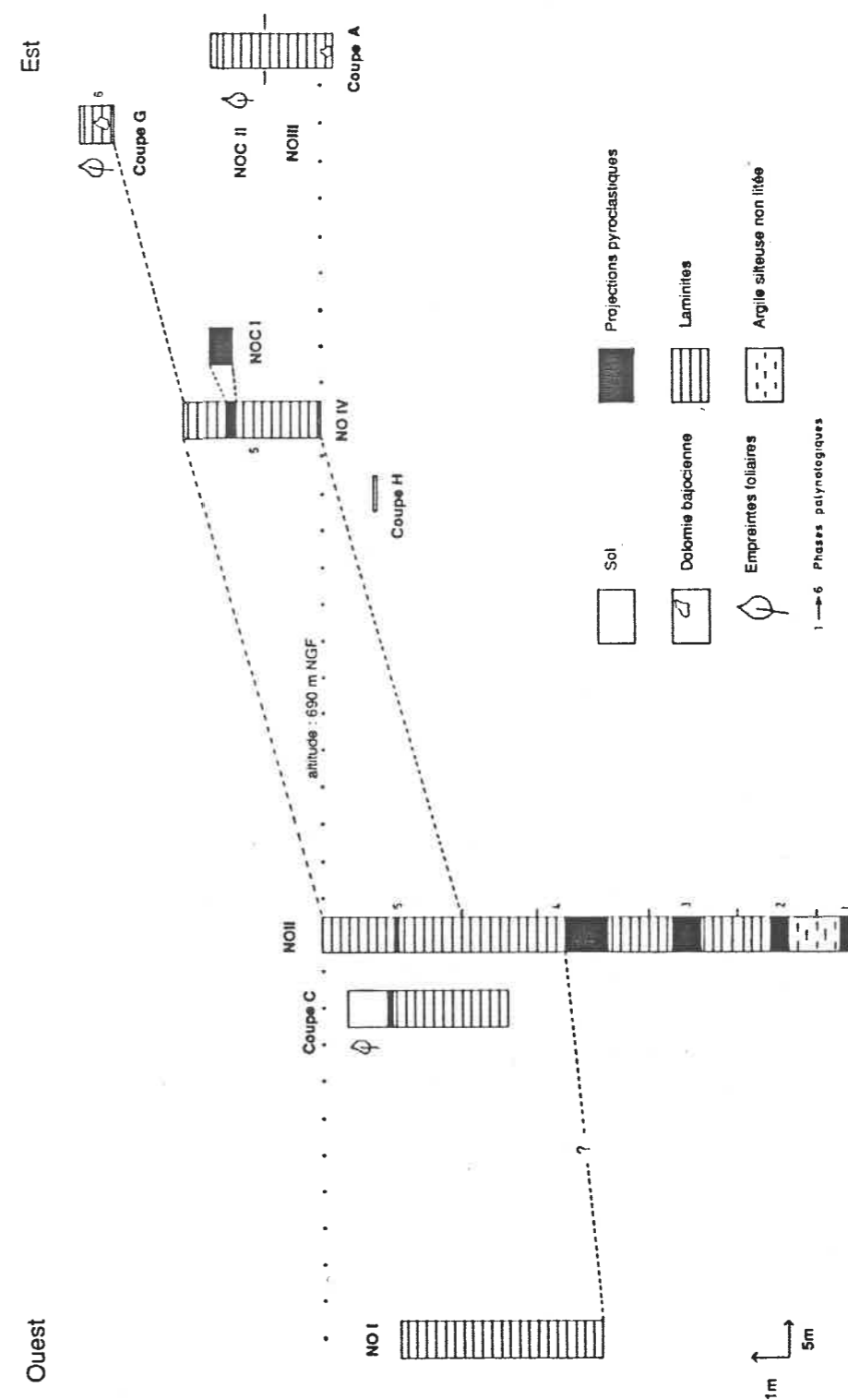
-  ZONE DECARBONATEE ET SOL MODERNE
-  CINERITE
-  LAMINITE CARBONATEE A DIATOMES
-  BOUE DE SOLIFLUXION RICHE EN MATIERE ORGANIQUE
-  DEPOT DE SOLIFLUXION SUR VERSANT AVEC ECLATS DE CARBONATES
-  DEPOT DE PENTE AVEC PLAQUETTES DE CALCAIRE HETTANGIEN
-  ECHANTILLON PALYNOLOGIQUE, PRESENT TRAVAIL
-  CORRESPONDANCE AVEC ECHANTILLONS PALYNOLOGIQUES ETUDIES EN COUPE PAR J.P. SUC (1978)
-  ECHANTILLON MINERALOGIQUE

- fig.III.11 : Log synthétique du sondage BN I à Bernasso.

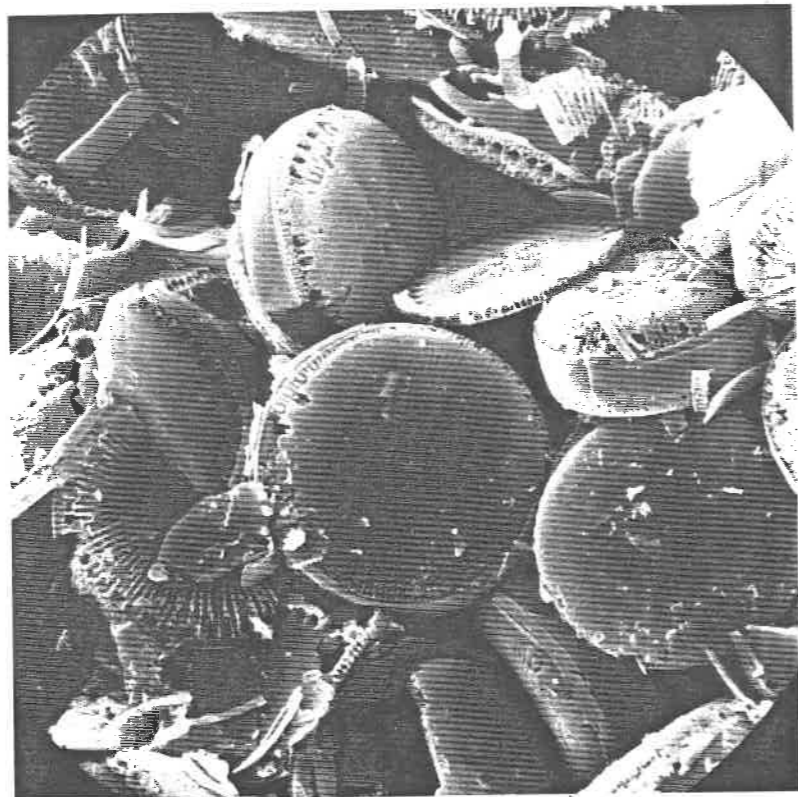


- fig.III.12 : Carte et coupe schématique du maar de Nogaret (d'après Brugal, Ambert *et al.*, sous presse)

1, dyke; 2, projections; 3, sédiments lacustres; 4, dolomie bajocienne;
5, marnes; 6, calcaires sinémuriens; 7, blocs soliflués; 8, solifluxion;
9, escarpement; 10, cours d'eau.



- fig.III.13 : Logs des coupes et sondages. Raccords entre les séquences du maar de Nogaret.

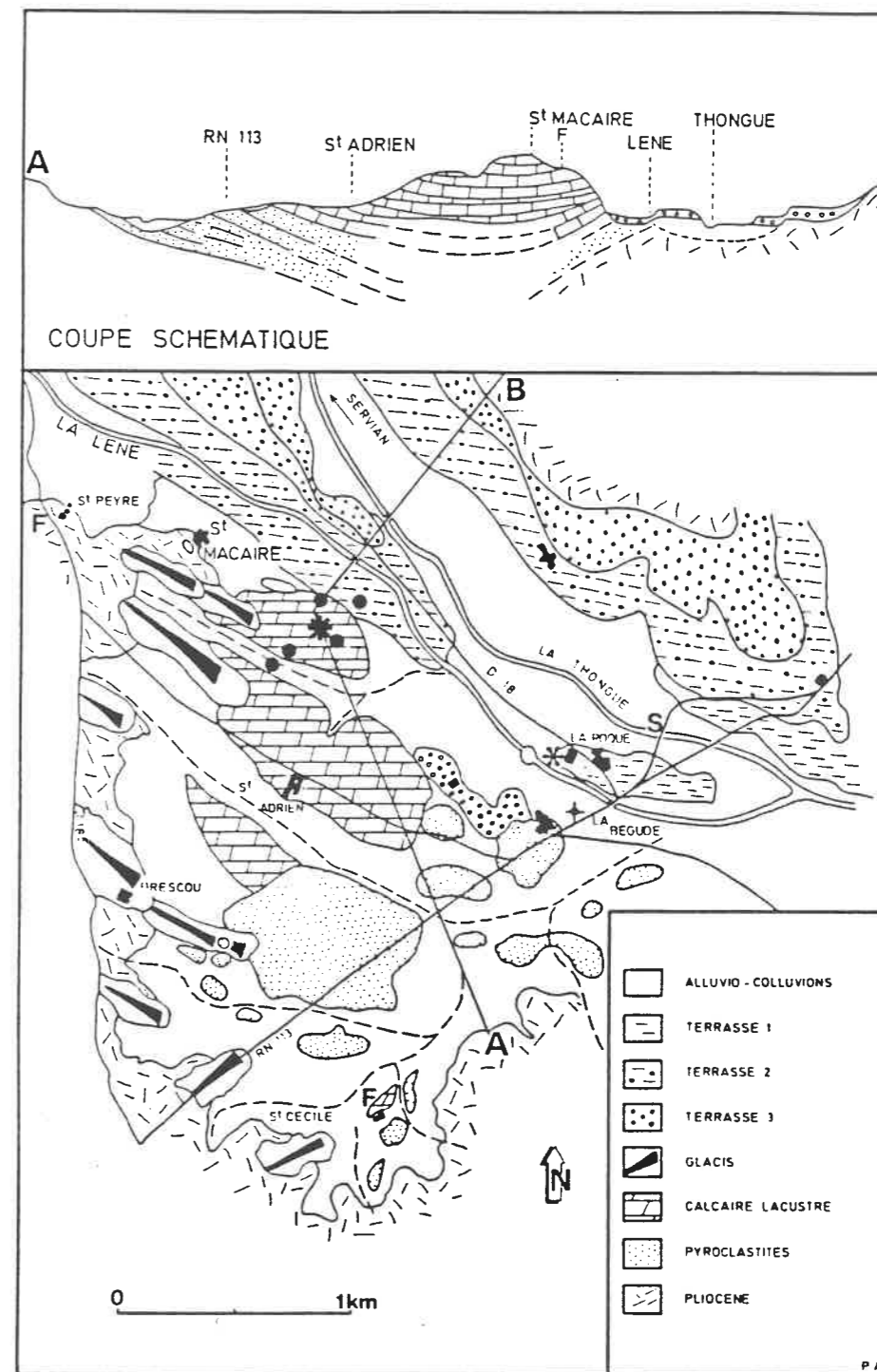


a



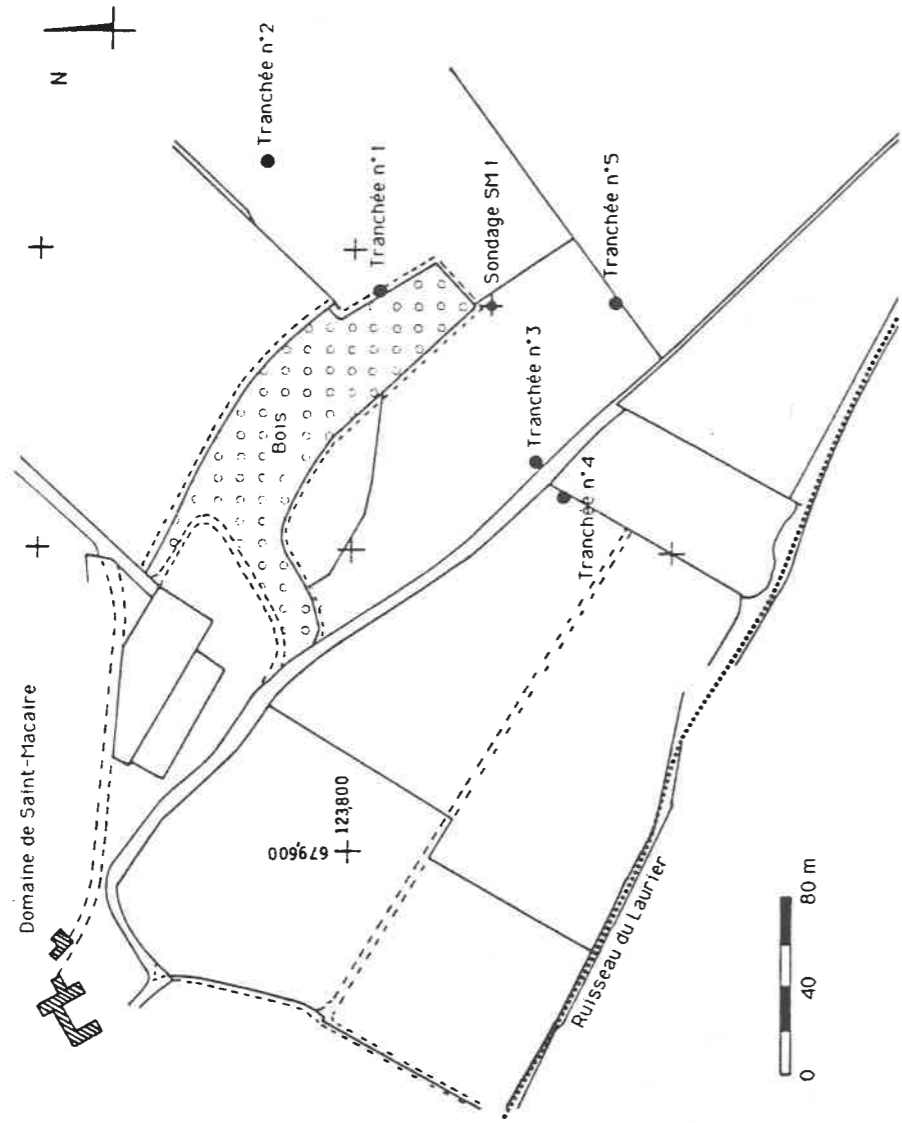
b

- fig. III.14 : Laminites de Nogaret, coupe NOC II, (X 1400).
a, lit à diatomées; b, lit à microcristaux néoformés de carbonates,
(cliché : M. Coen).

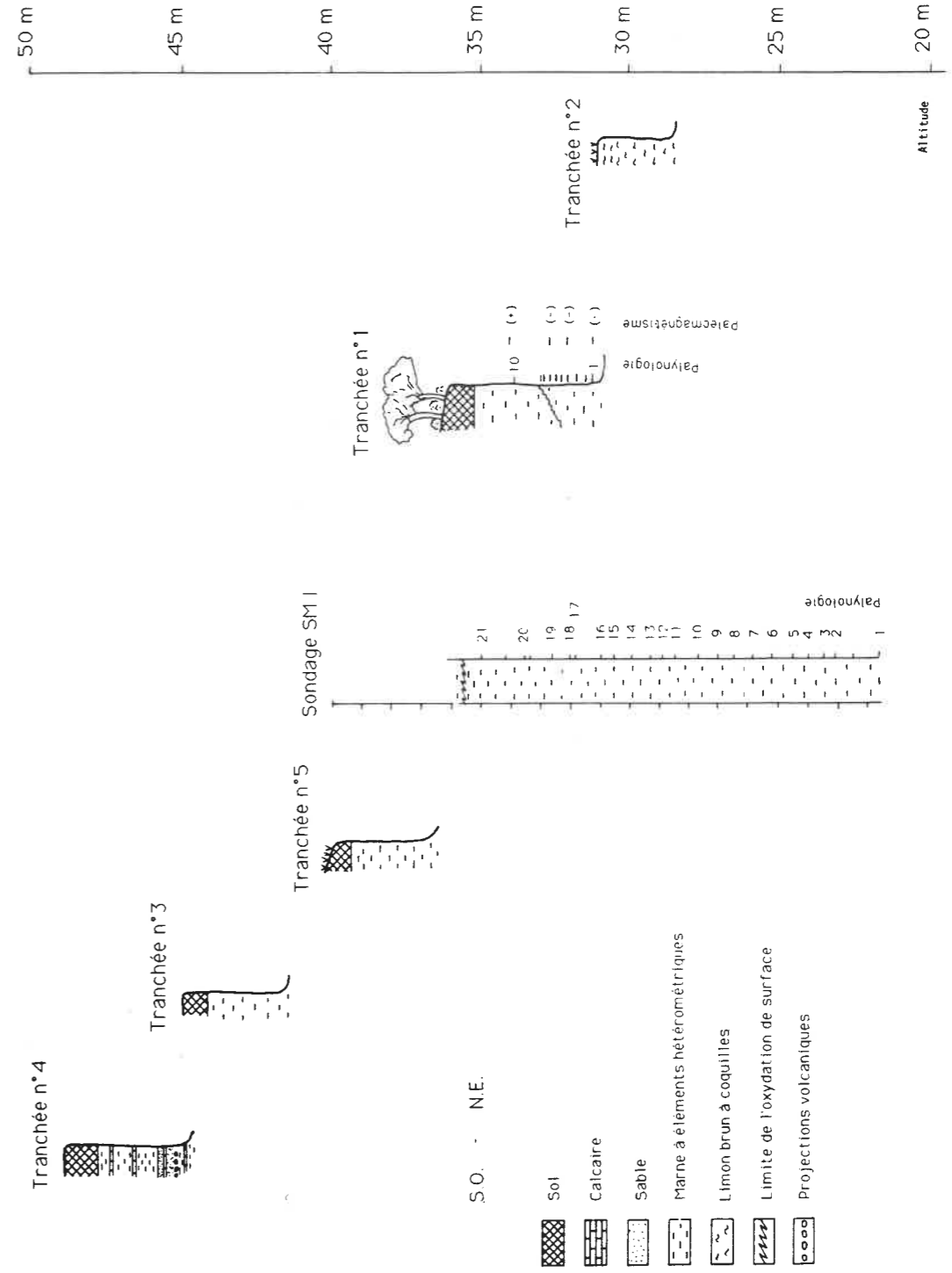


- fig.III.15 : Carte géomorphologique des environs du maar de Saint-Macaire
(d'après Ambert)

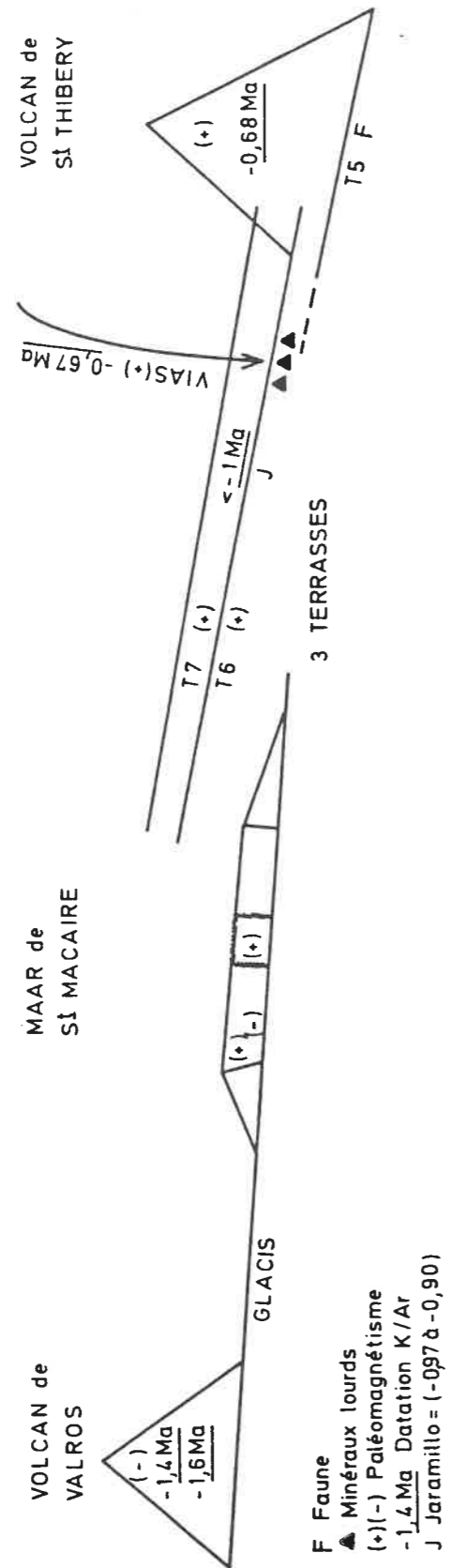
- Tranchée
- * Sondage SM 1



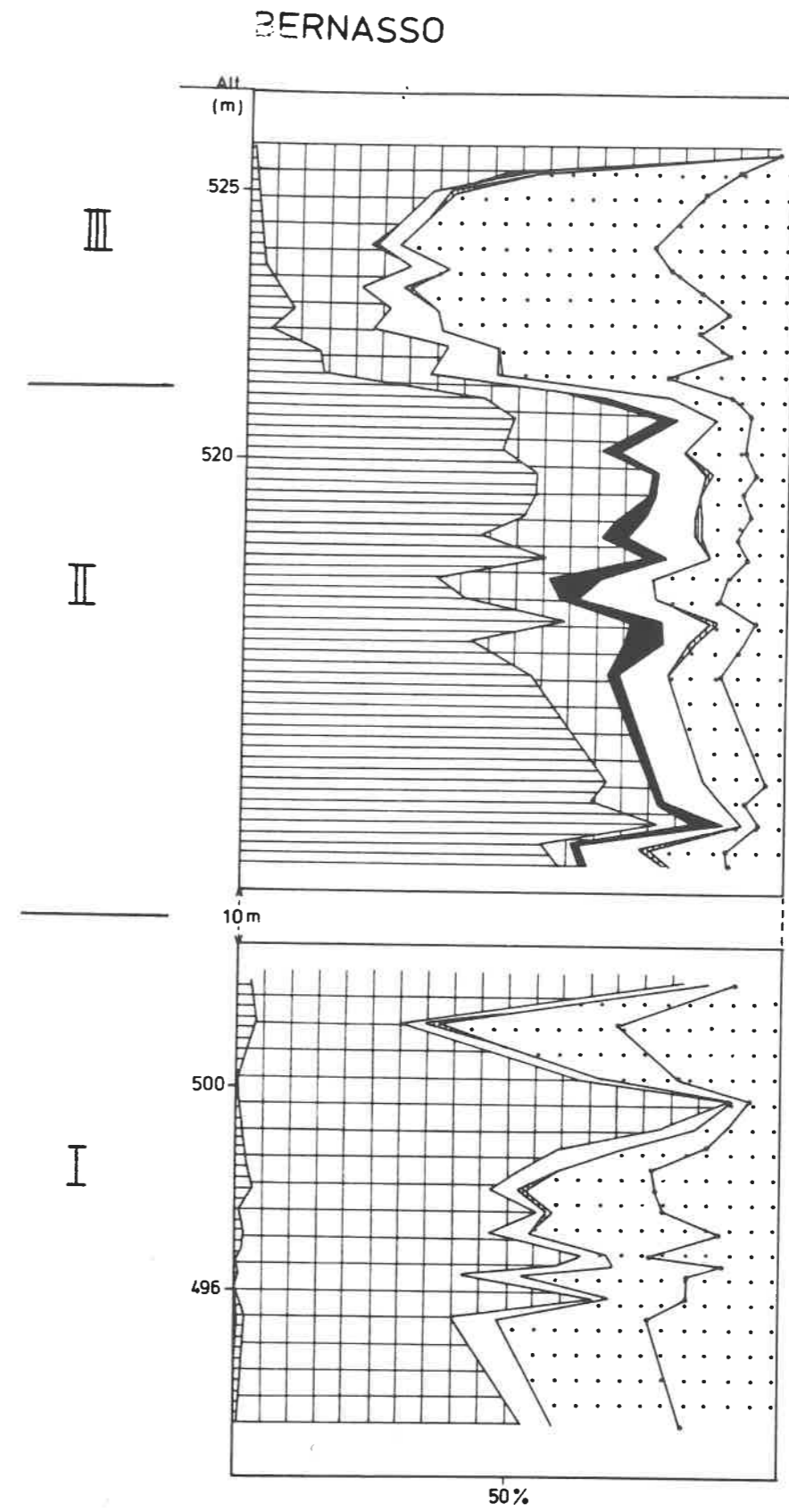
- fig.III.16 : Plan de localisation des tranchées et du sondage de Saint-Macaire



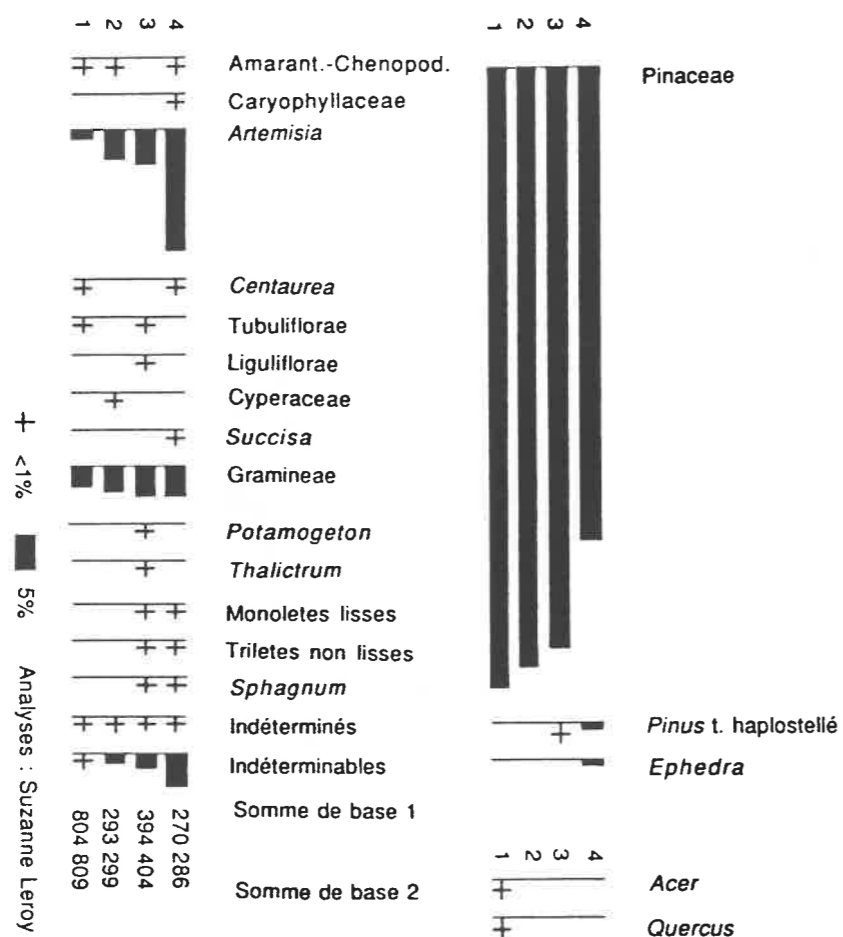
- fig.III.17 : Coupe schématique, lithologie des tranchées et du sondage à Saint-Macaire.



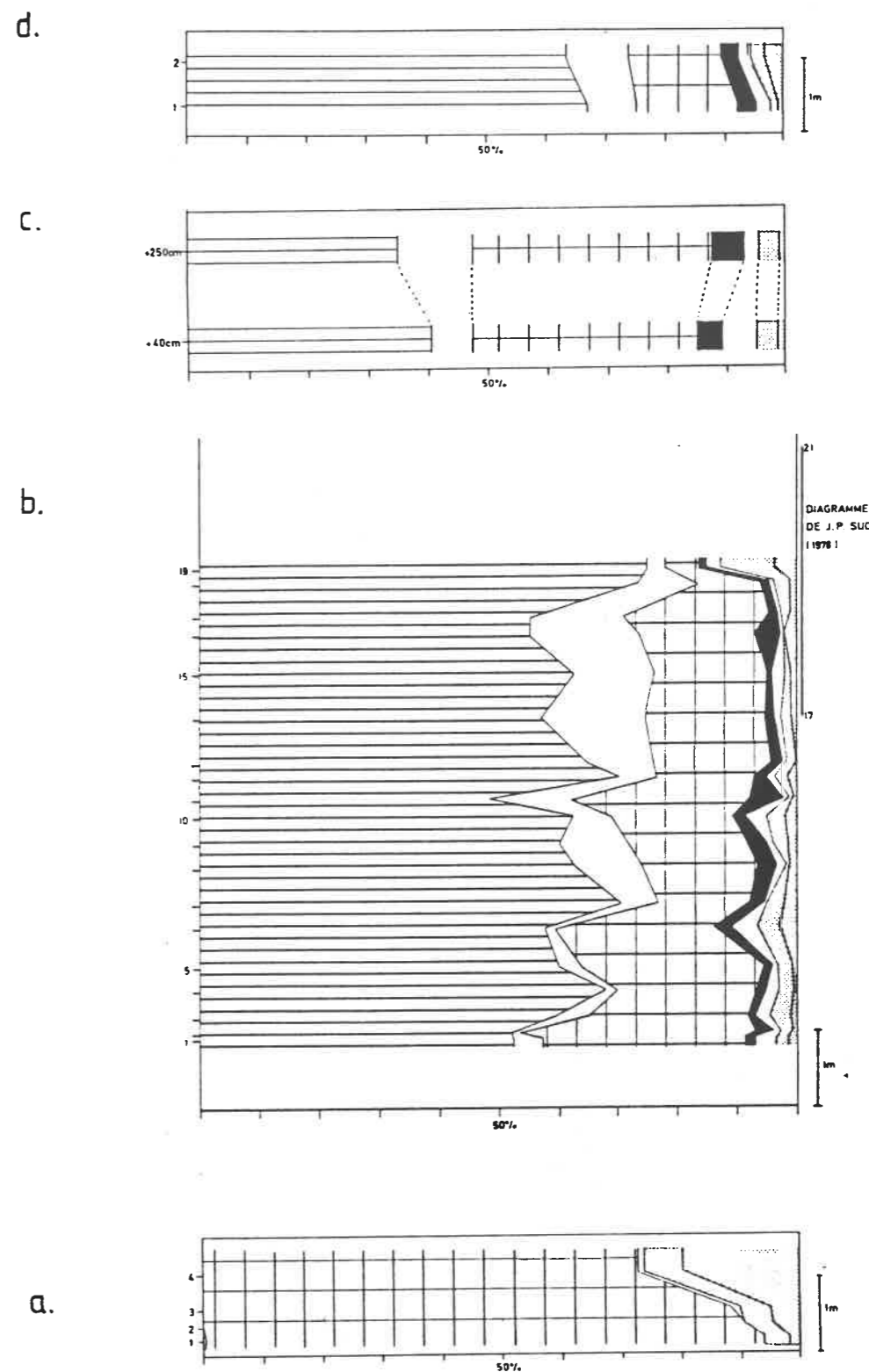
- fig.III.18 : Coupe schématique reprenant les éléments de datation du maar de Saint-Macaire (sans échelle).



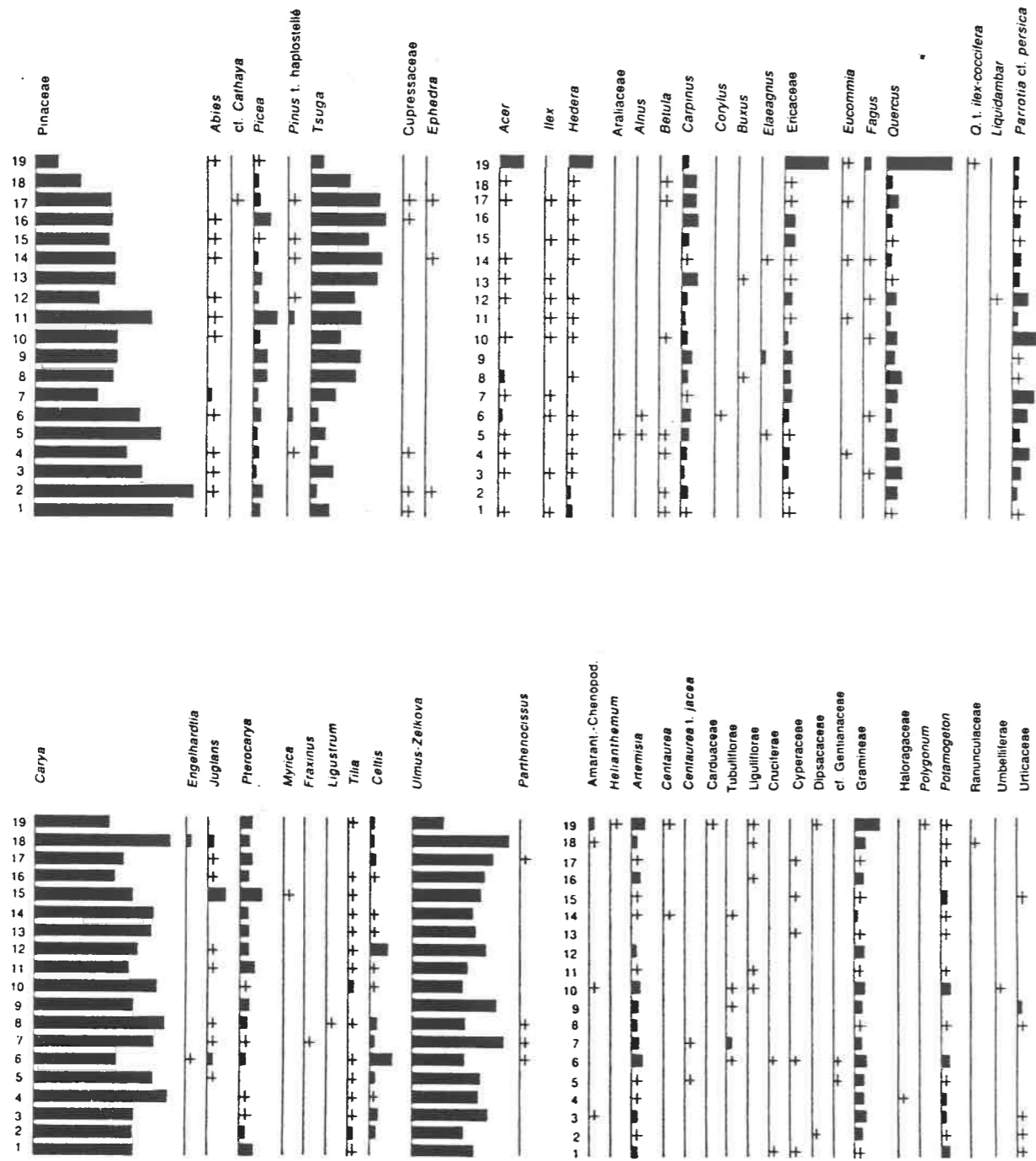
- fig.III.19: Diagrammes polliniques synthétiques de Bernasso : J.-P. Suc (1978). Légende figure I.4.



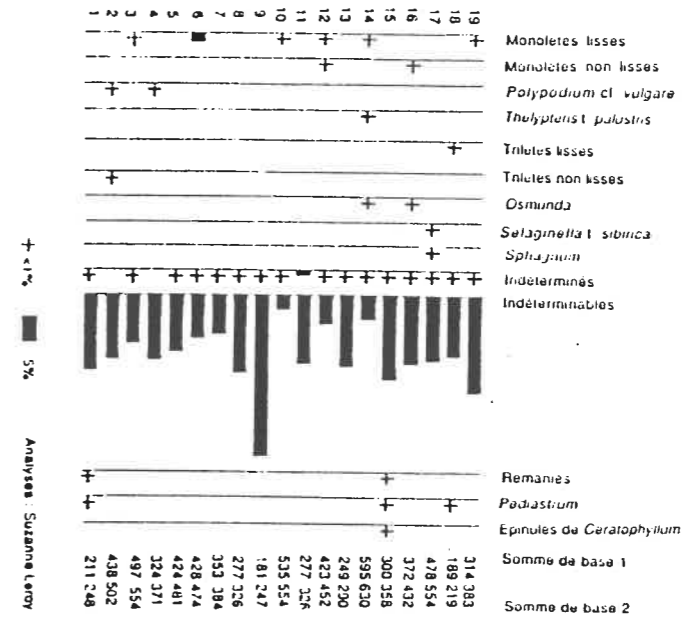
- fig.III.20 : Diagramme pollinique détaillé de la coupe 3 à Bernasso.



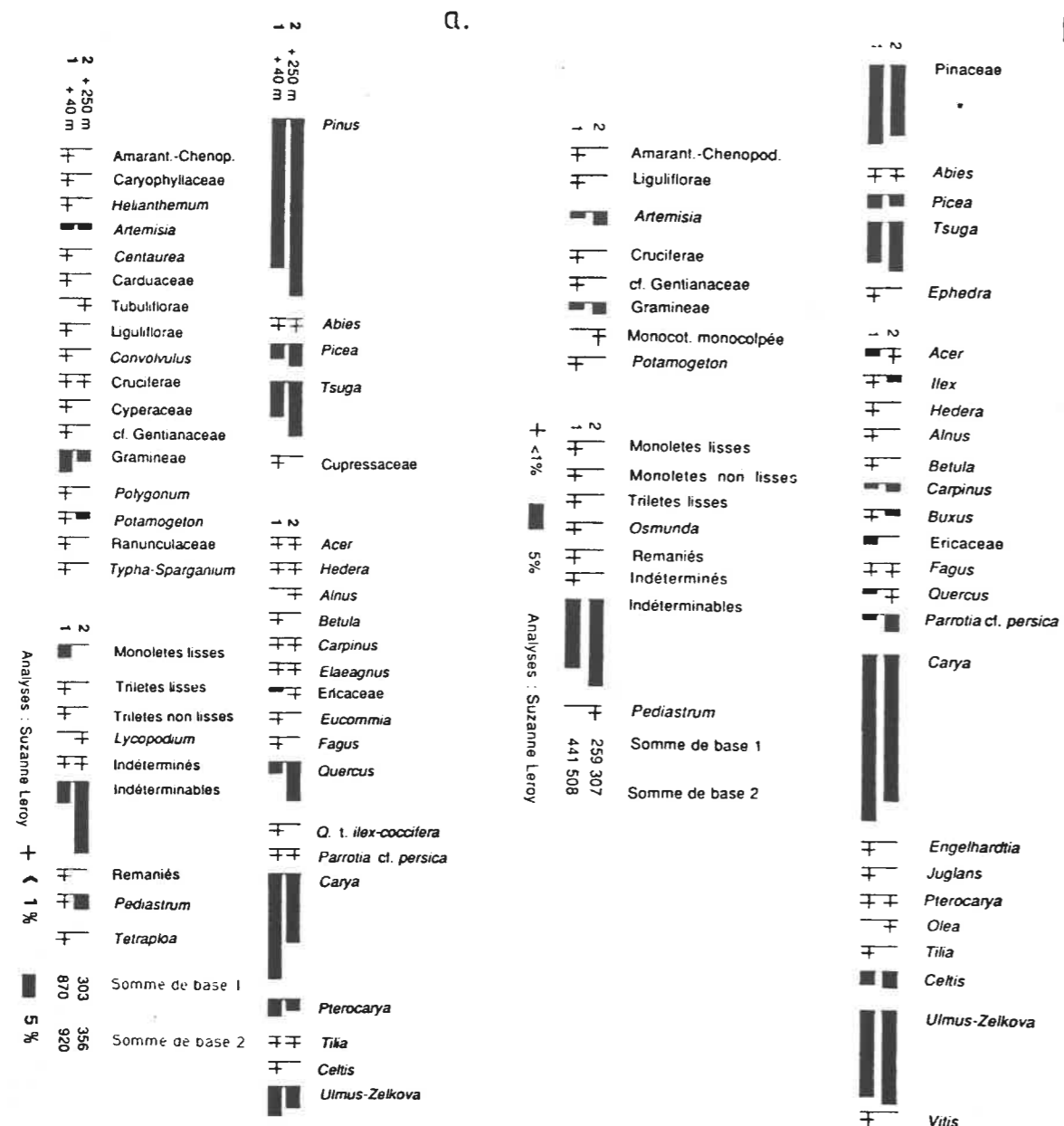
- fig.III.21 : Diagrammes polliniques synthétiques de Bernasso.
 a : coupe 1, b : sondage BNI, c : coupe 11 , et d : coupe aux macrorestes.
 Légende figure I.4.



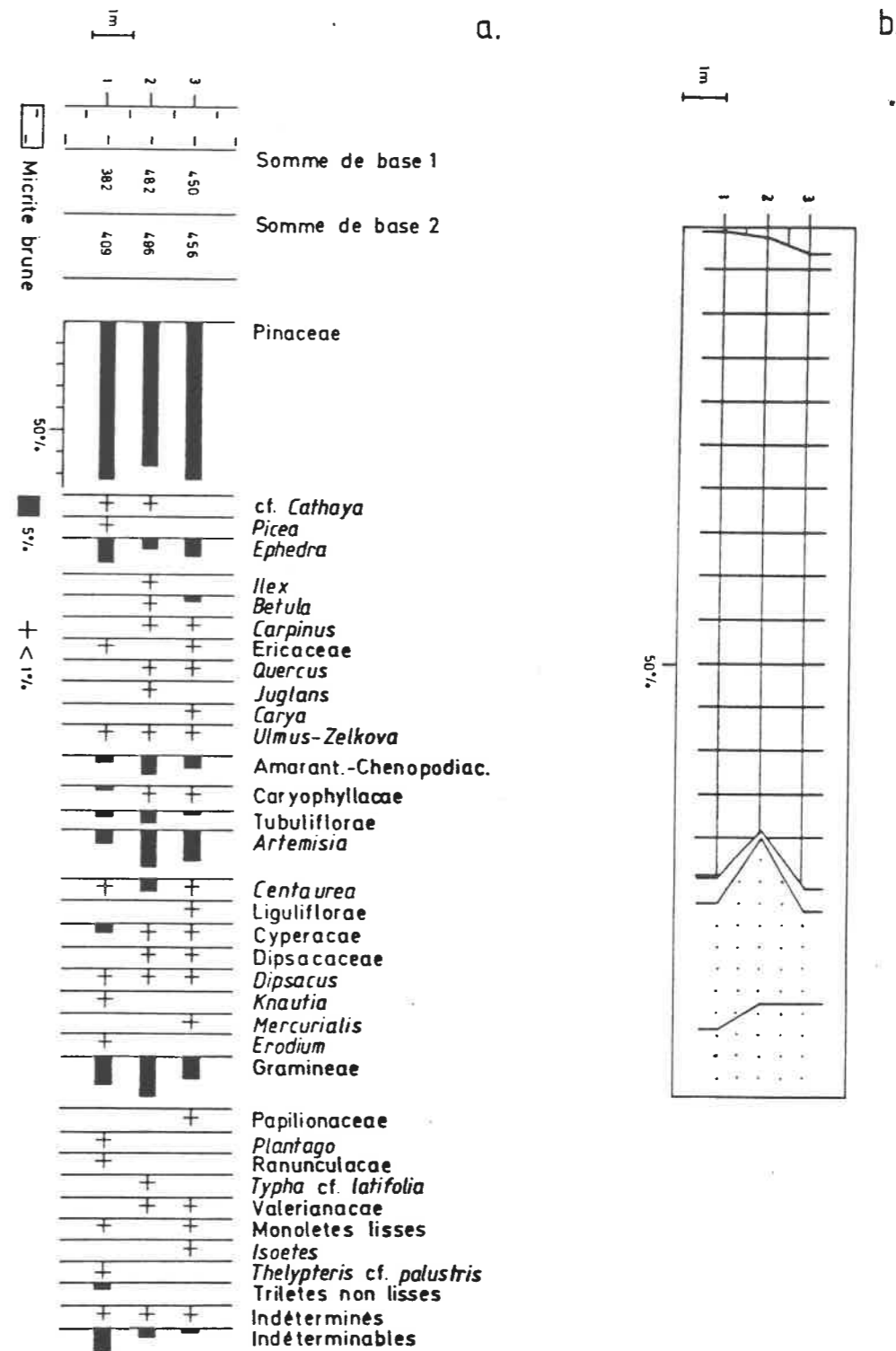
- fig.III.22 : Diagramme pollinique détaillé du sondage BNI à Bernasso.



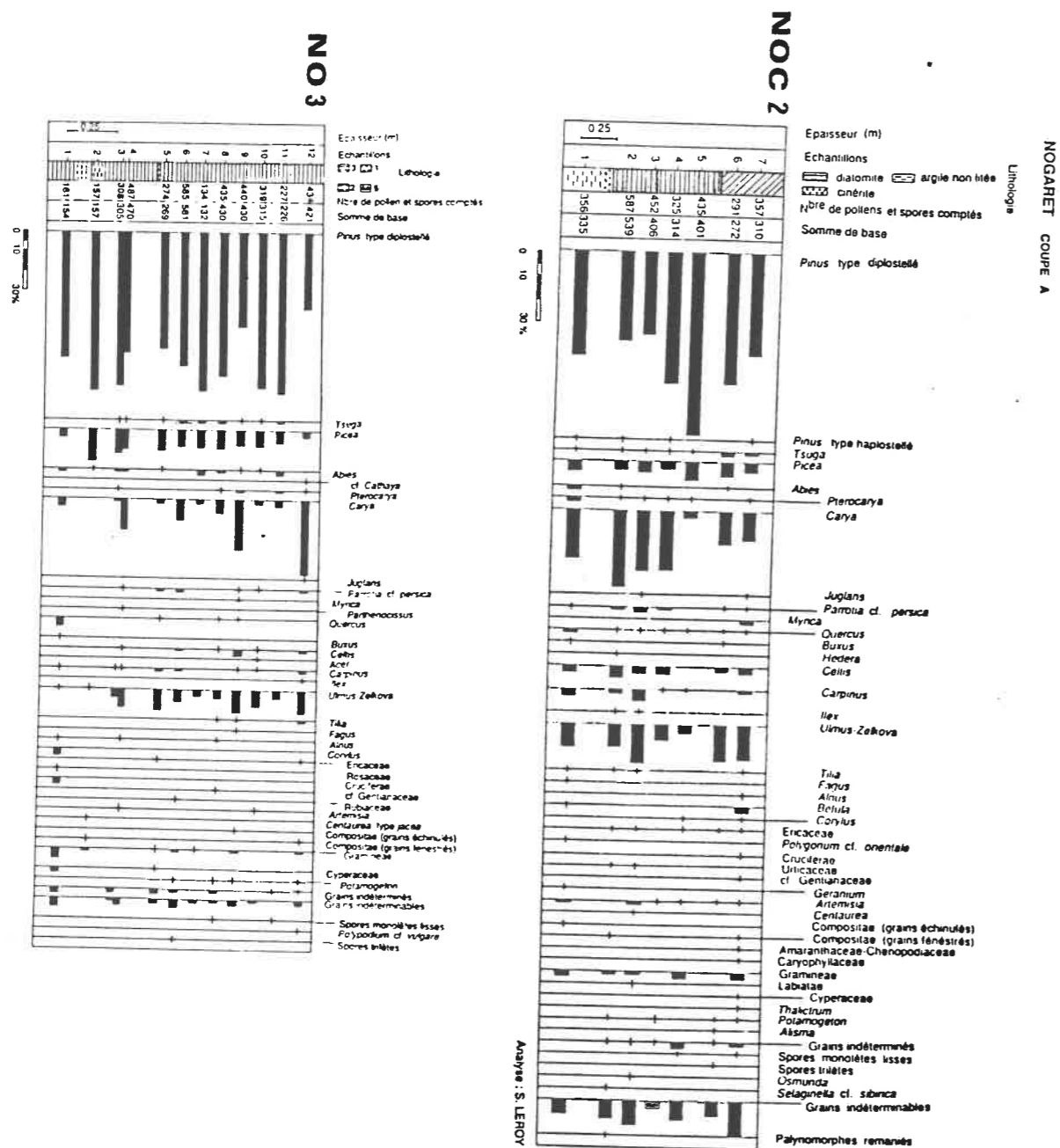
- fig.III.22



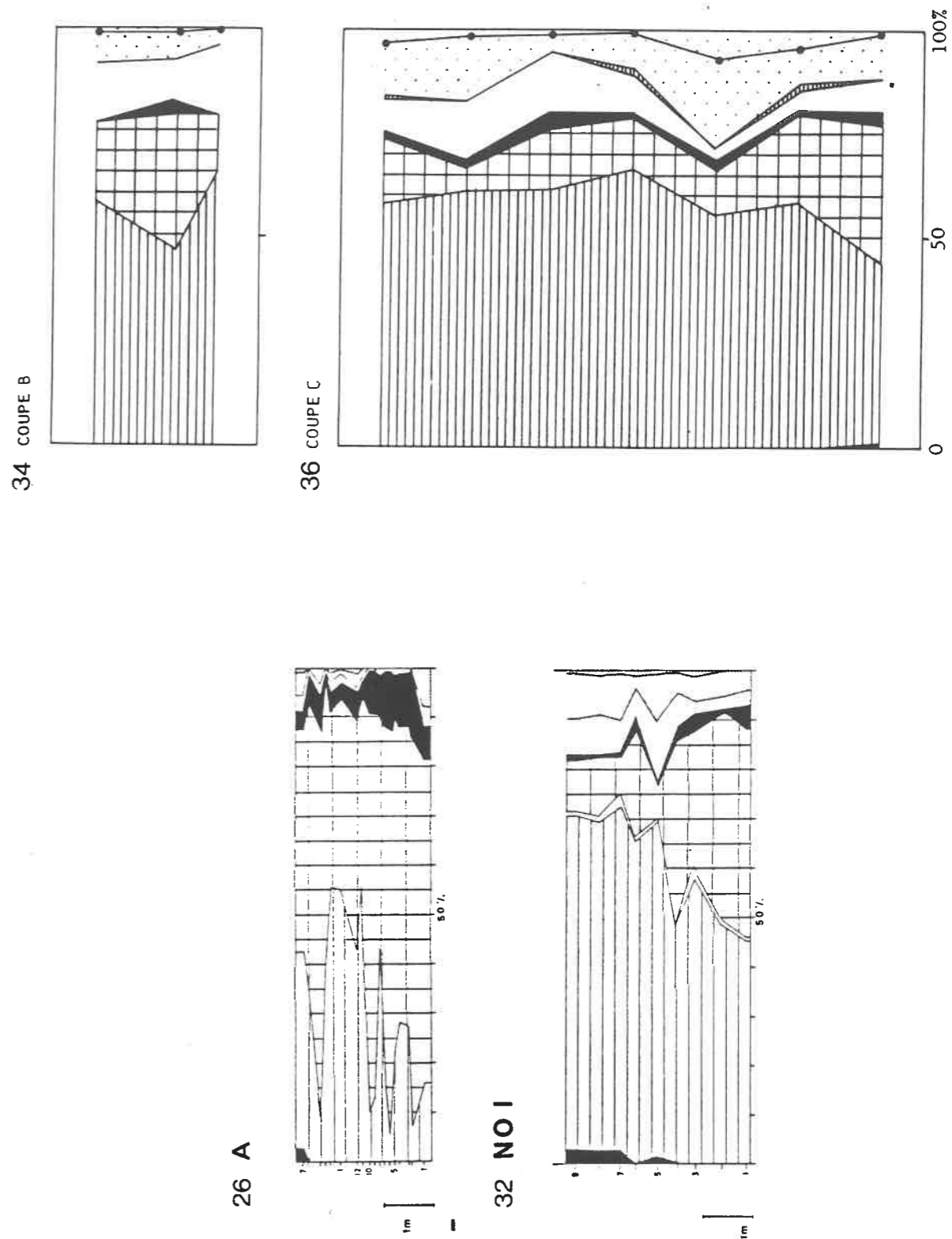
- fig.III.23 : Diagrammes polliniques détaillés à Bernasso
a : la coupe 11; b : coupe aux macrorestes.



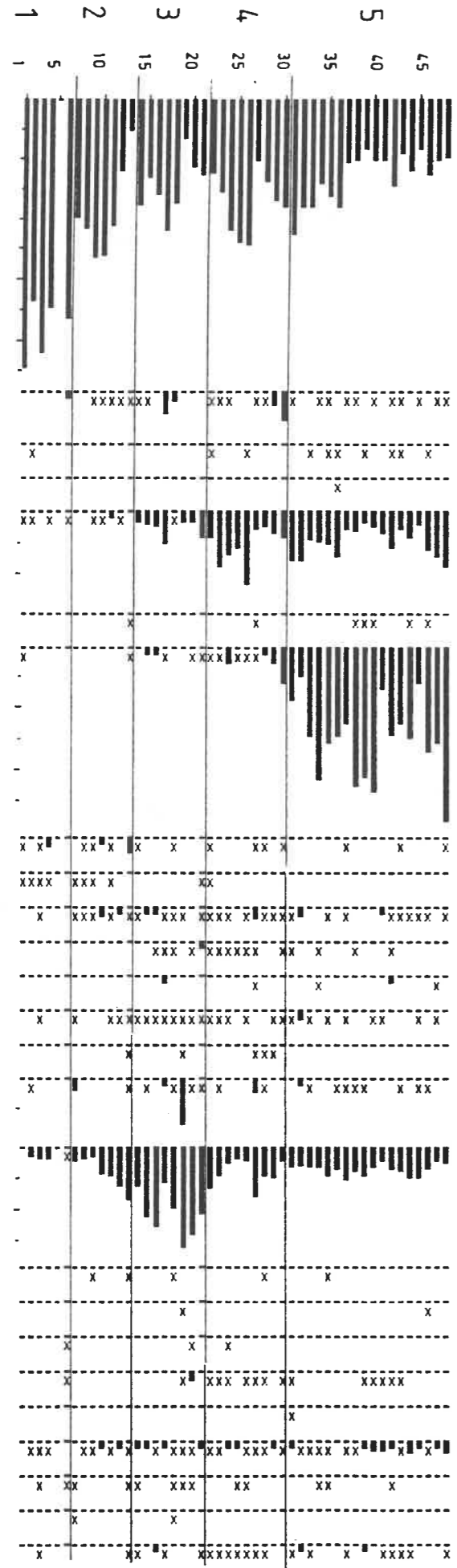
- fig.III.24 : Diagrammes détaillé et synthétique de la coupe 1 du Saut de Baptiste. Légende figure I.4.



- fig.III.25 : Diagramme pollinique détaillé de la coupe A à Nogaret.



- fig.III.26 : Diagramme pollinique synthétique de NO IV et G à Nogaret.
 - fig.III.32 : Diagramme pollinique synthétique de NO I à Nogaret.
 - fig.III.34 : Diagramme pollinique synthétique de coupe B à Nogaret.
 - fig.III.36 : Diagramme pollinique synthétique de coupe C à Nogaret.
 Légende figure I.4.



Pinaceae indéterminables
Ech. 1:2.0

Abies

cf. *Cathaya*

Cedrus

Picea

Pinus t. haplostellé

Tsuga

Cupressaceae

Ephedra

Acer

Ilex

Araliaceae

Hedera

Alnus

Betula

Carpinus

Corylus

Buxus

Lonicera

Elaeagnus

Hippophae t. *rhamnoides*

Ericaceae

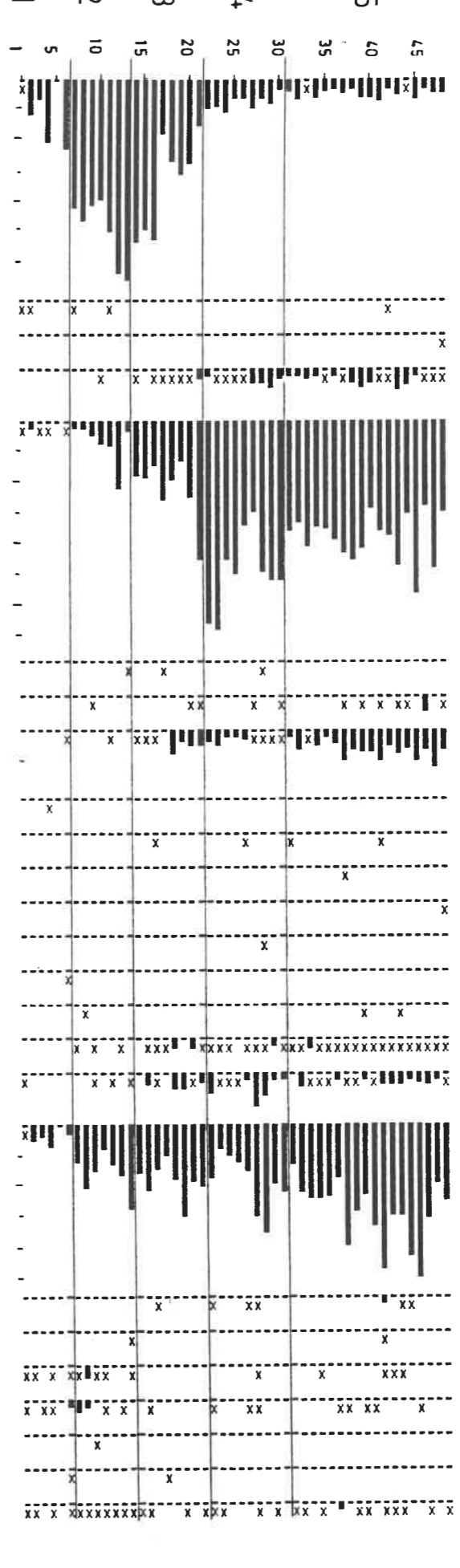
Eucommia

t. *Castanea*

Fagus

- fig.III.27 : Diagramme pollinique détaillé de NO II à Nogaret.

0 10%
x < 1%



Quercus caducifoliés

Quercus t. *ilex-coccifera*

Liquidambar

Parrotia cf. *persica*

Carya

Engelhardtia

Juglans

Pterocarya

Loranthaceae

Viscum

Moraceae

Oleaceae

Fraxinus

Populus

Salix

Tilia

Celtis

Ulmus-Zelkova

Parthenocissus

Vitis

Amaranthaceae-Chenopodiaceae

Caryophyllaceae

Cistus

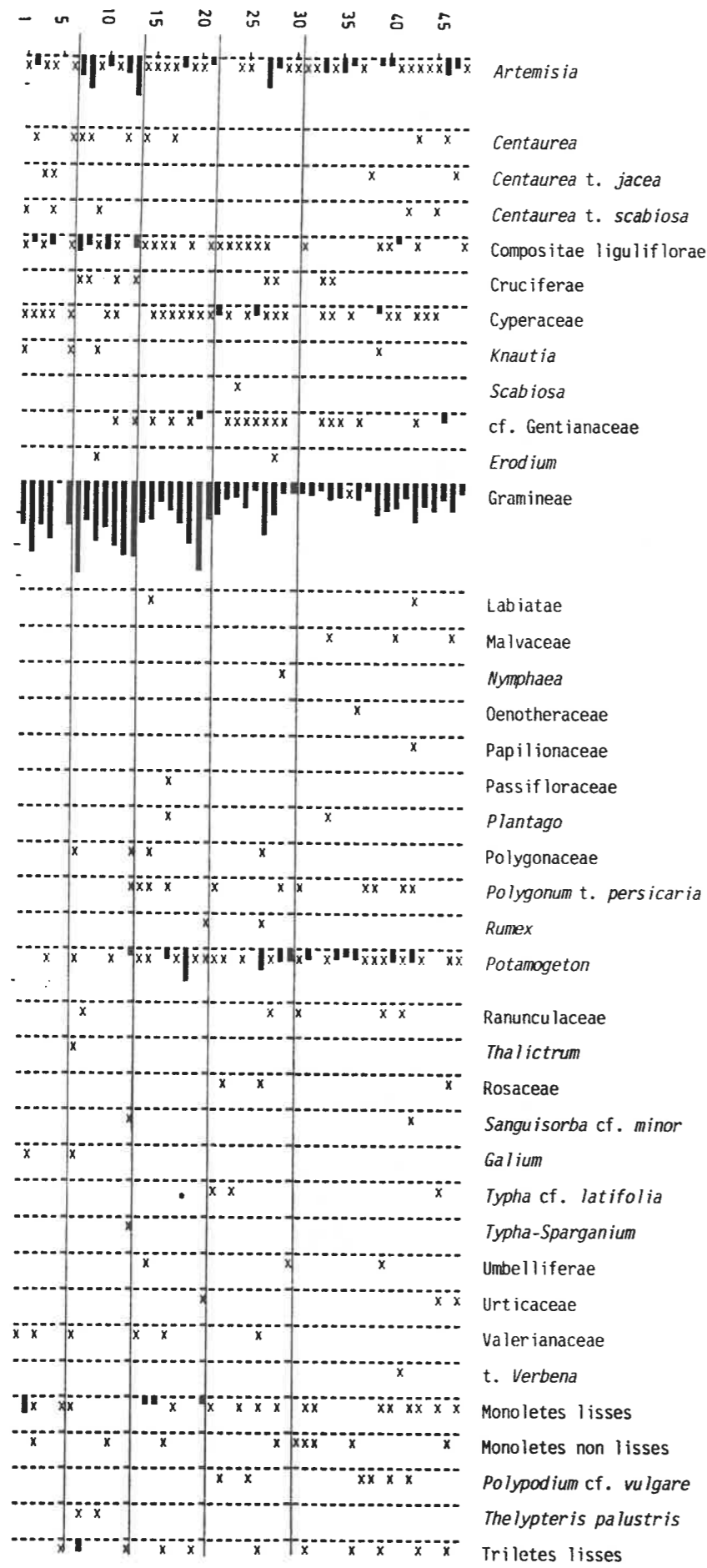
Helianthemum

Compositae tubuliflorae

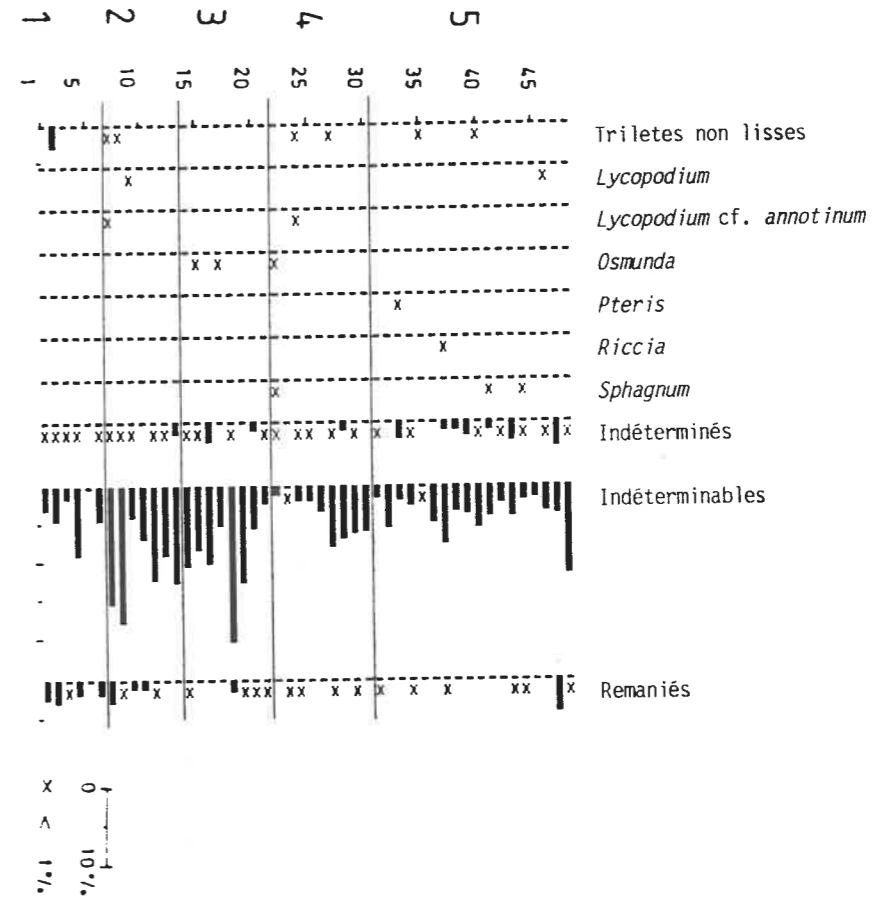
- fig.III.27

0 10%
x < 1%

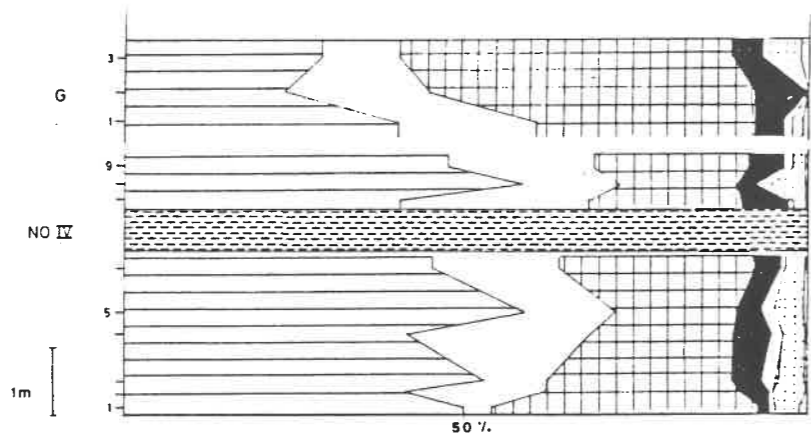
- fig.III.27



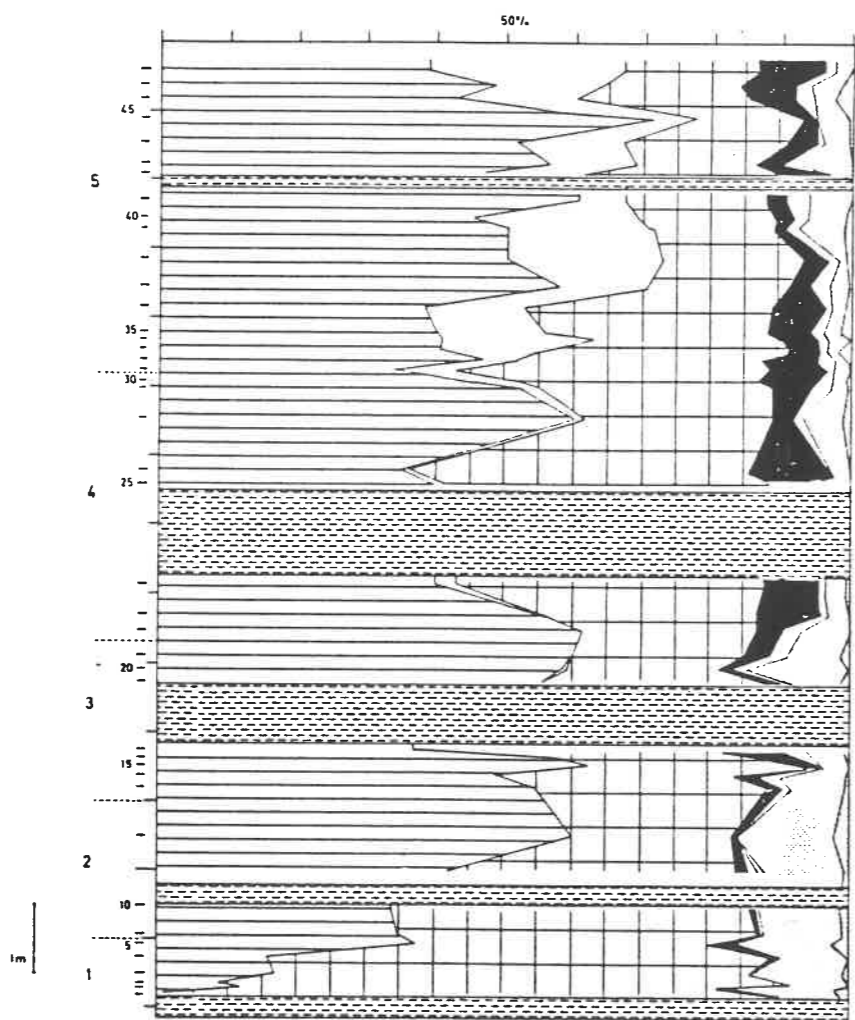
- fig.III.27



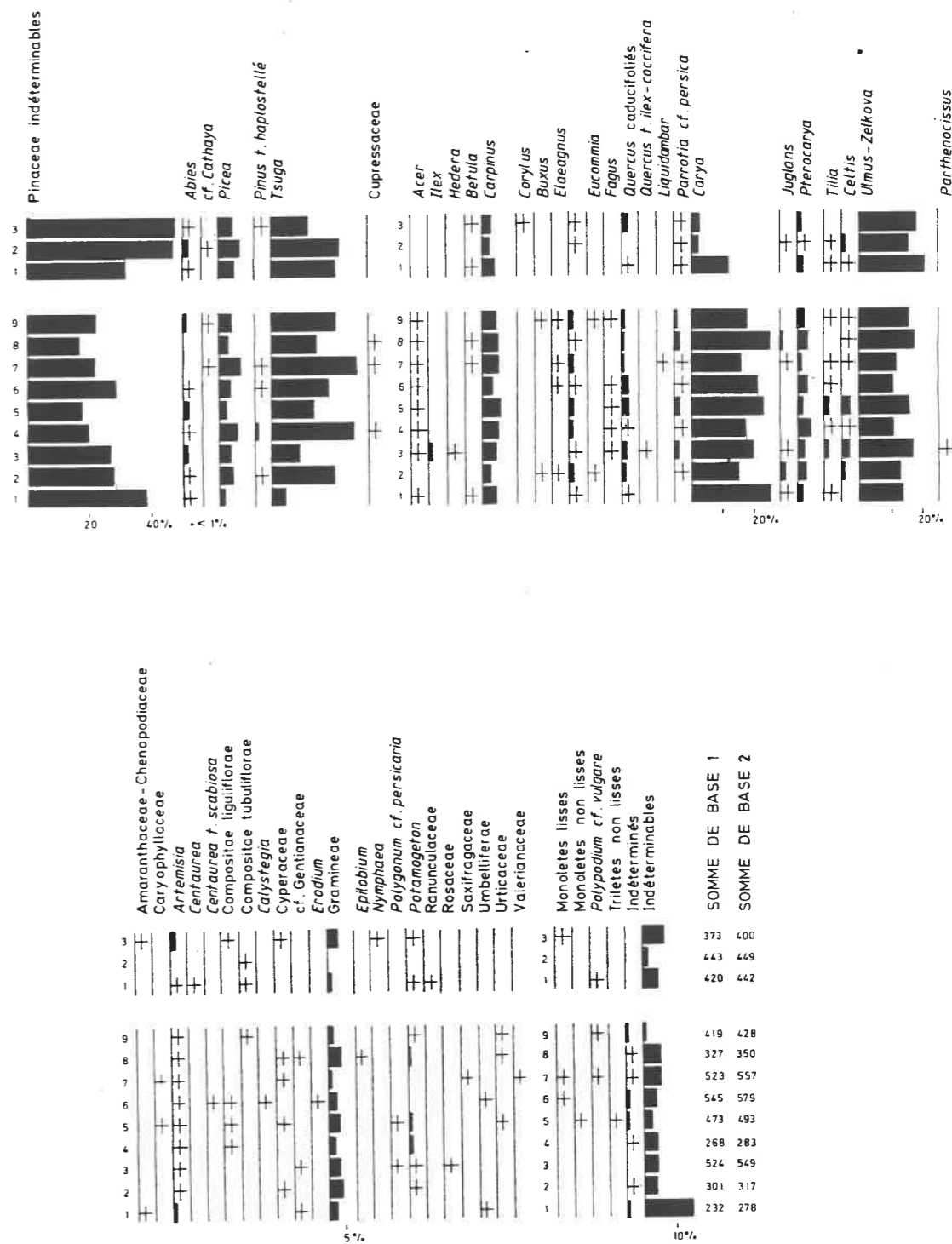
30



28



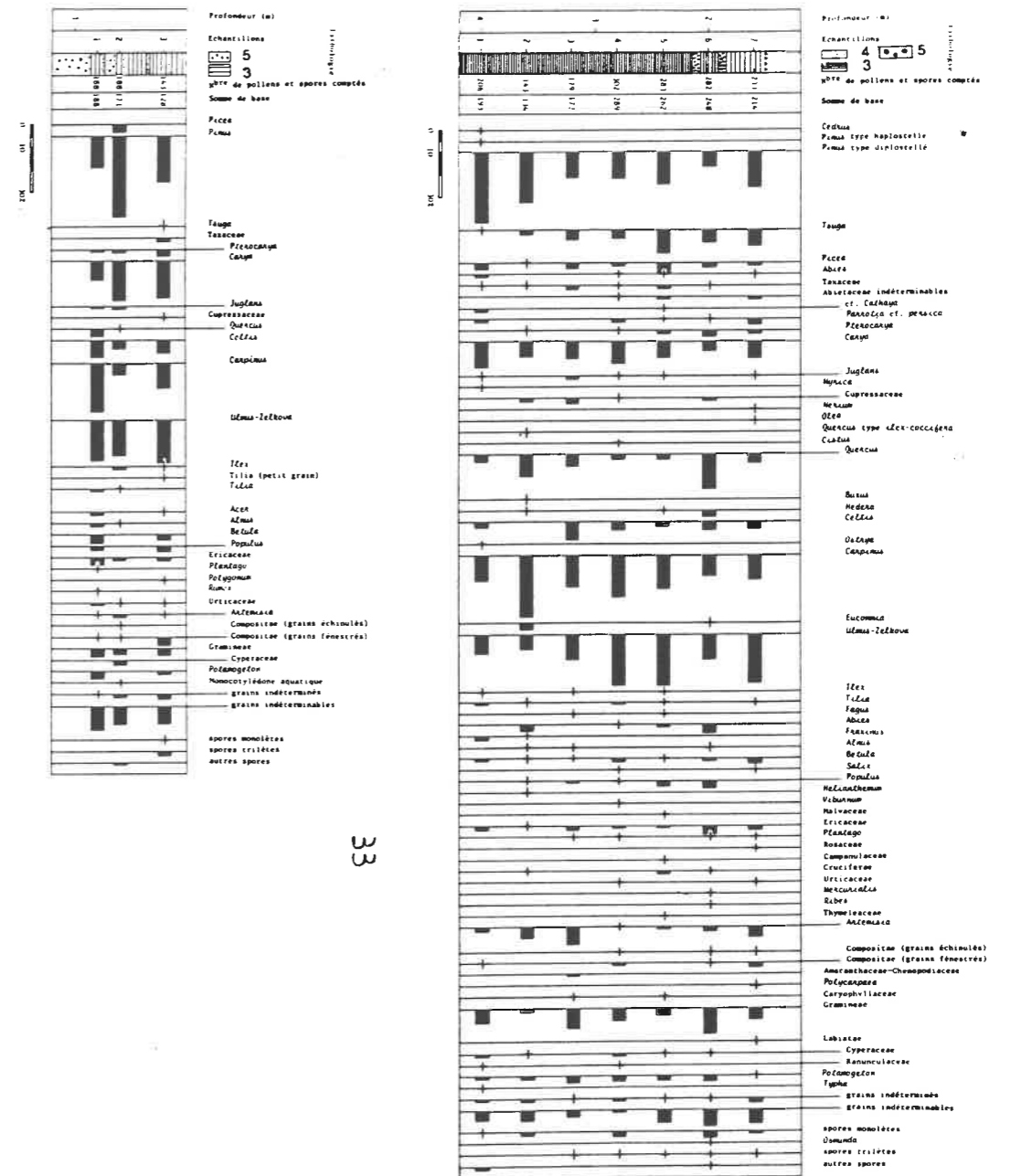
- fig.III.30 : Diagramme pollinique synthétique de la coupe A à Nogaret.
 - fig.III.28 : Diagramme pollinique synthétique de NO II à Nogaret.
 Légende figure I.4.



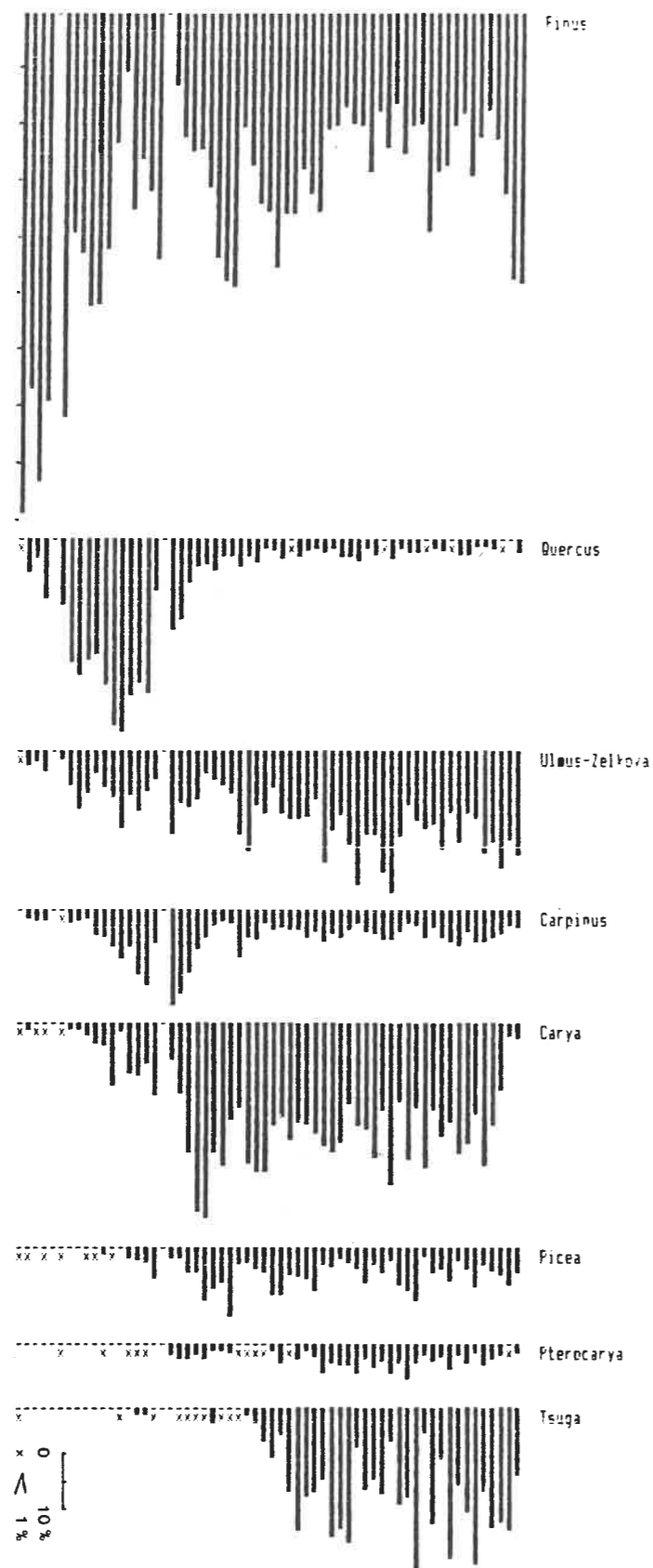
- fig.III.29 : Diagramme pollinique détaillé de NO IV et G à Nogaret.



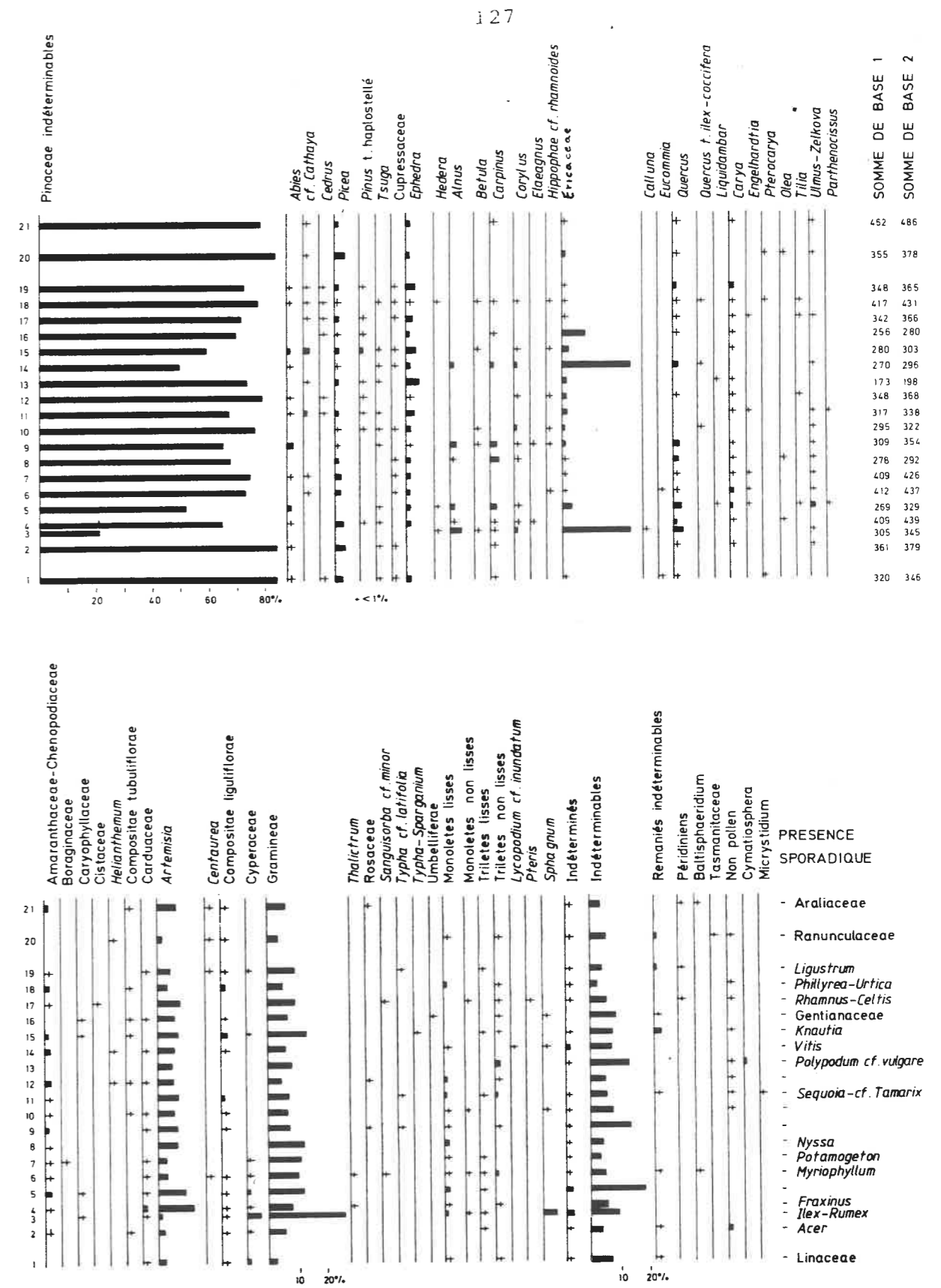
- fig.III.31 : Diagramme pollinique détaillé de NO I à Nogaret.



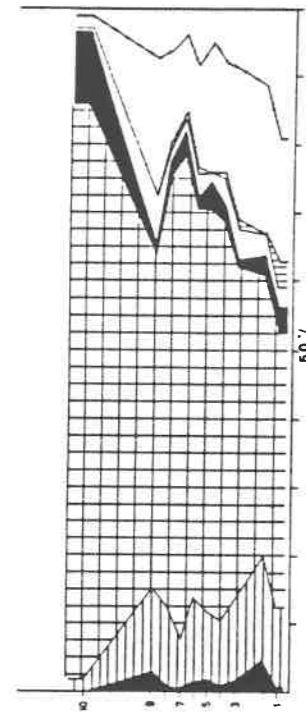
- fig.III.33 : Diagramme pollinique détaillé de coupe B à Nogaret.
- fig.III.35 : Diagramme pollinique détaillé de coupe C à Nogaret



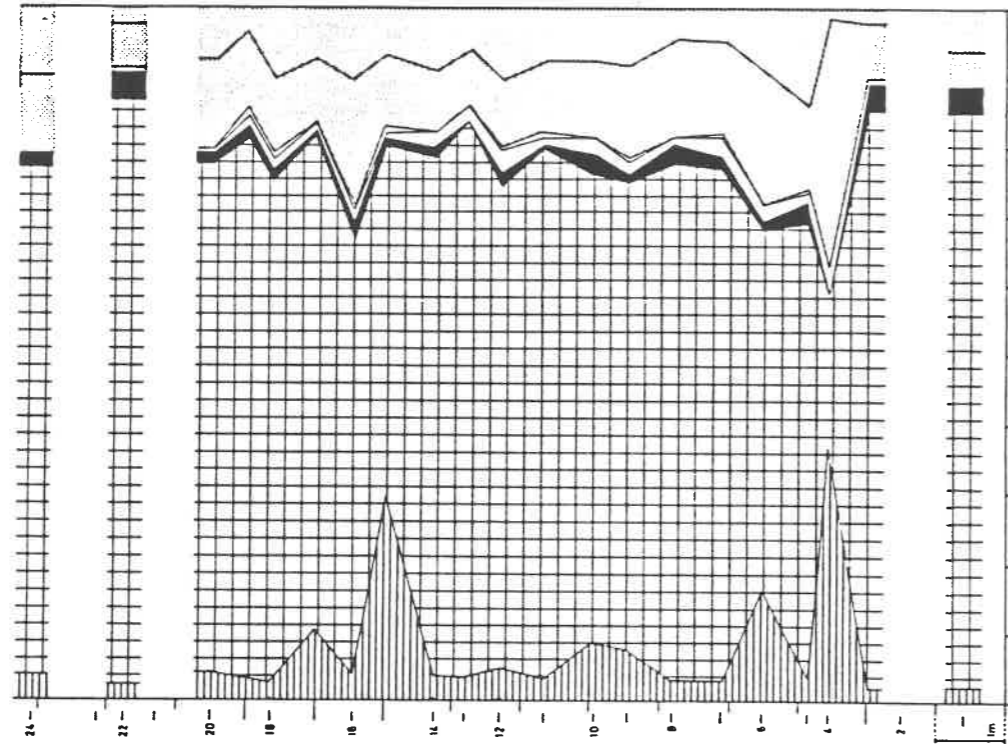
- fig.III.37 : Les taxons qui montrent un dynamisme à Nogaret



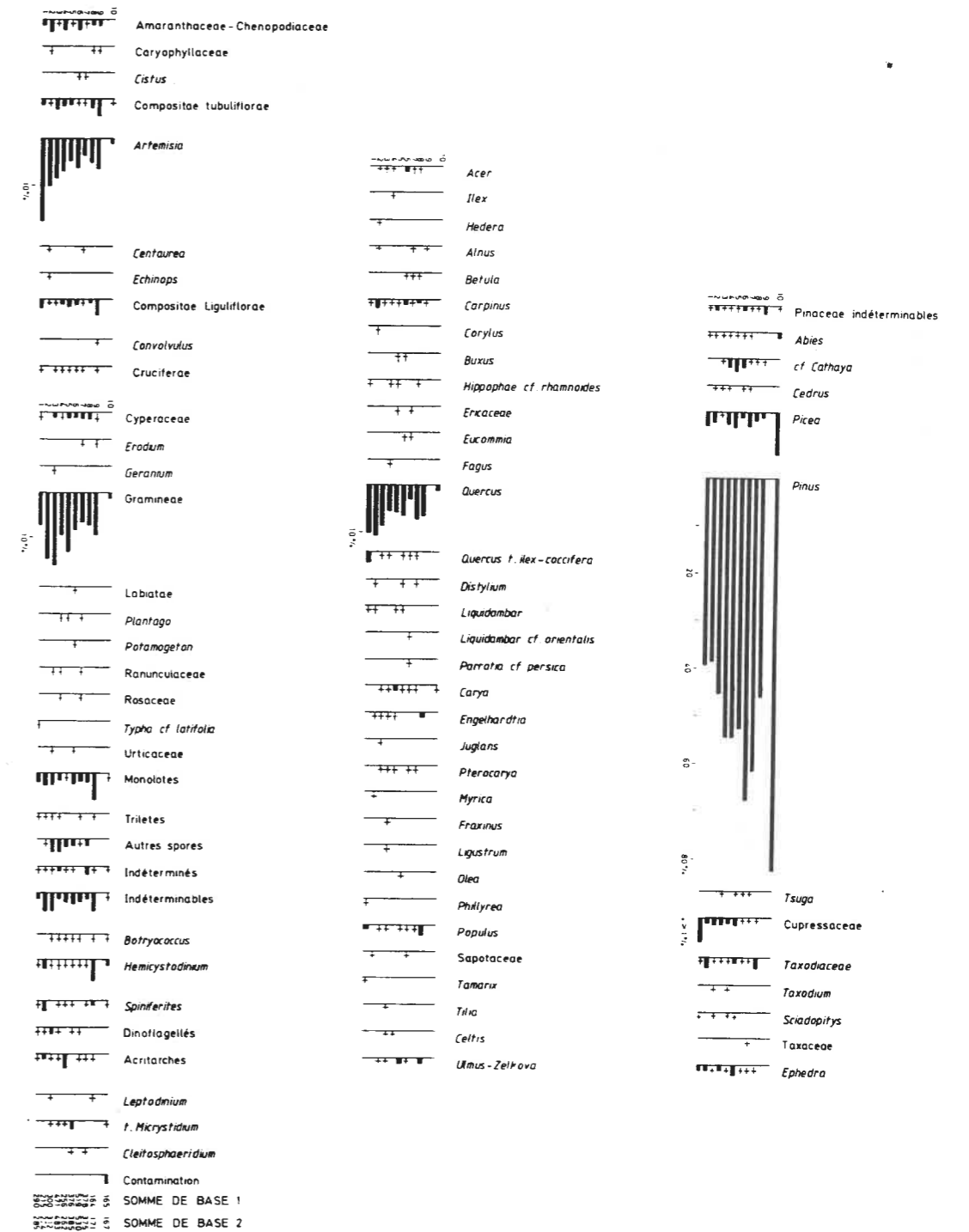
- fig.III. 38 : Diagramme détaillé du sondage SMI à Saint-Macaire.



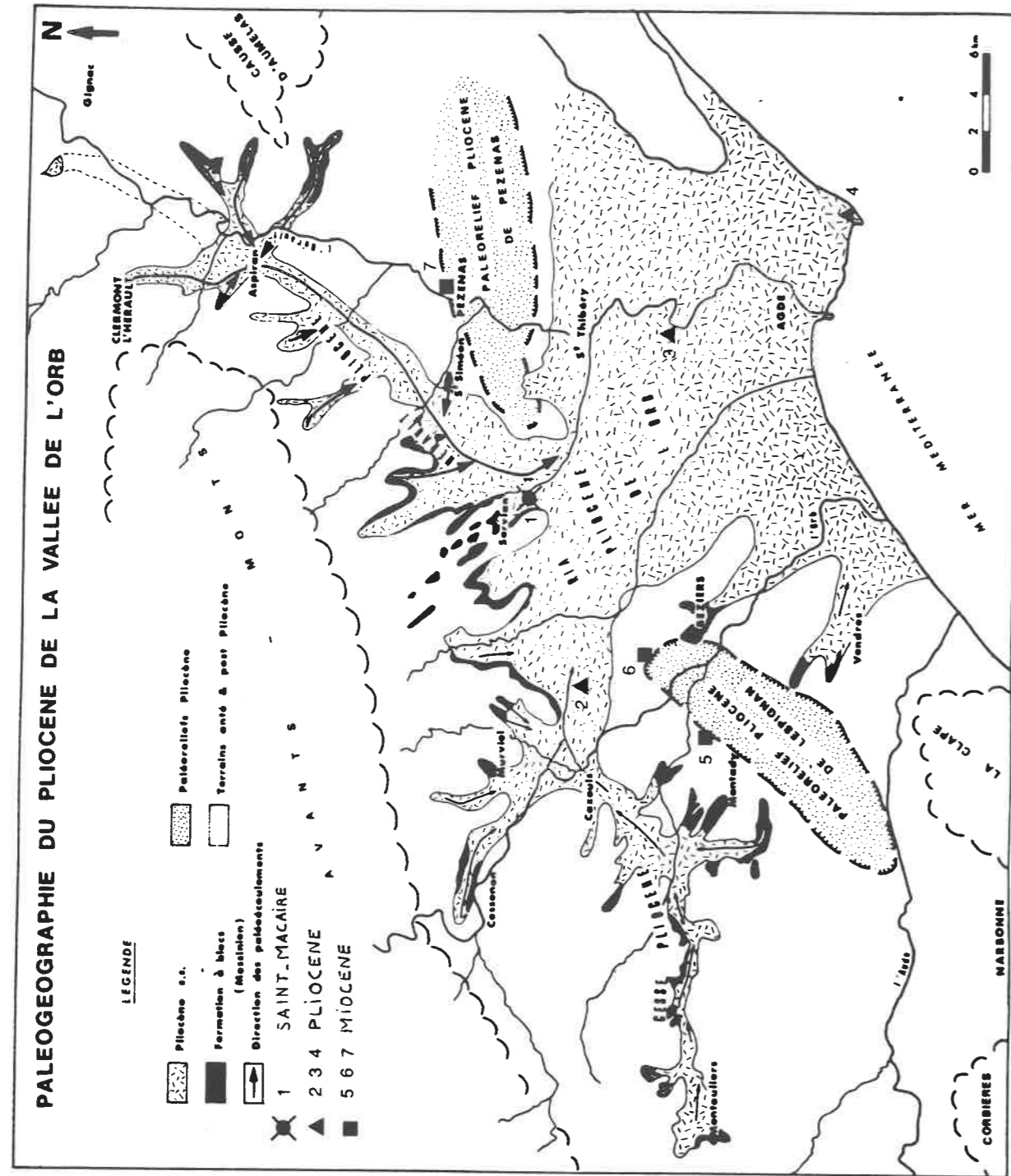
1 m



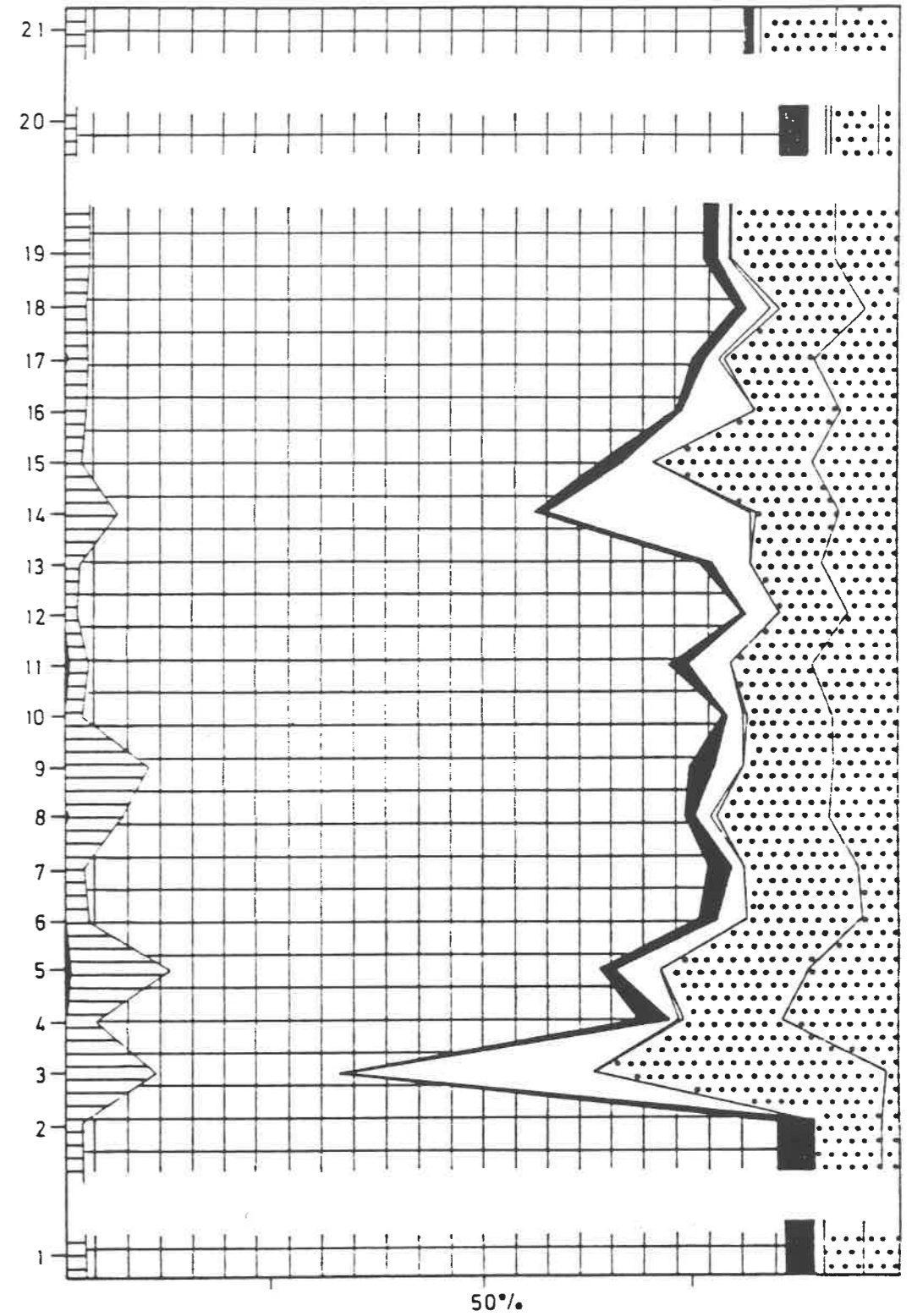
- fig.III. 39 : Diagrammes synthétiques de Saint-Macaire. Légende figure I.4.



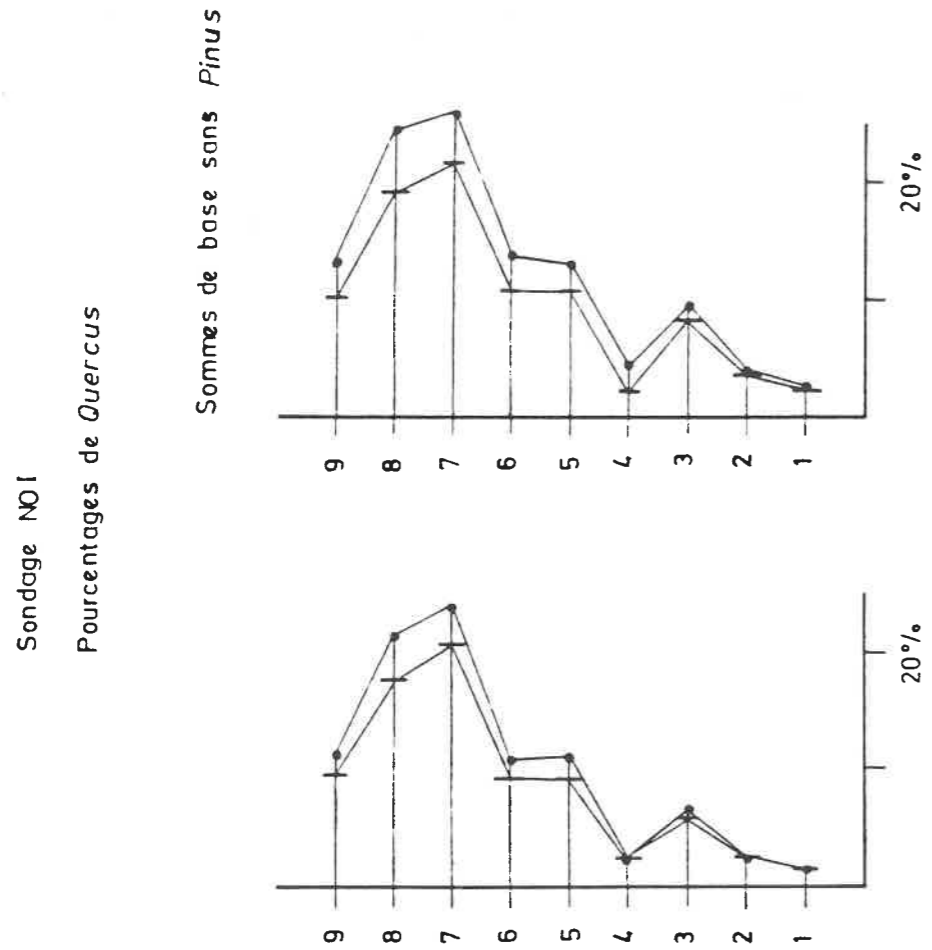
- fig.III.40 : diagramme détaillé de la tranchée n°1 (J.P.Suc) à Saint-Macaire.



- fig.III.41 : Le paléogolfe de l'Orb et les sites d'études palynologiques 1, Saint-Macaire; 2, Corneilhan; 3, Bessan; 4, Agde; 5, Montady; 6, Saint-Geniès; 7, Montagnac (d'après P. Ambert).

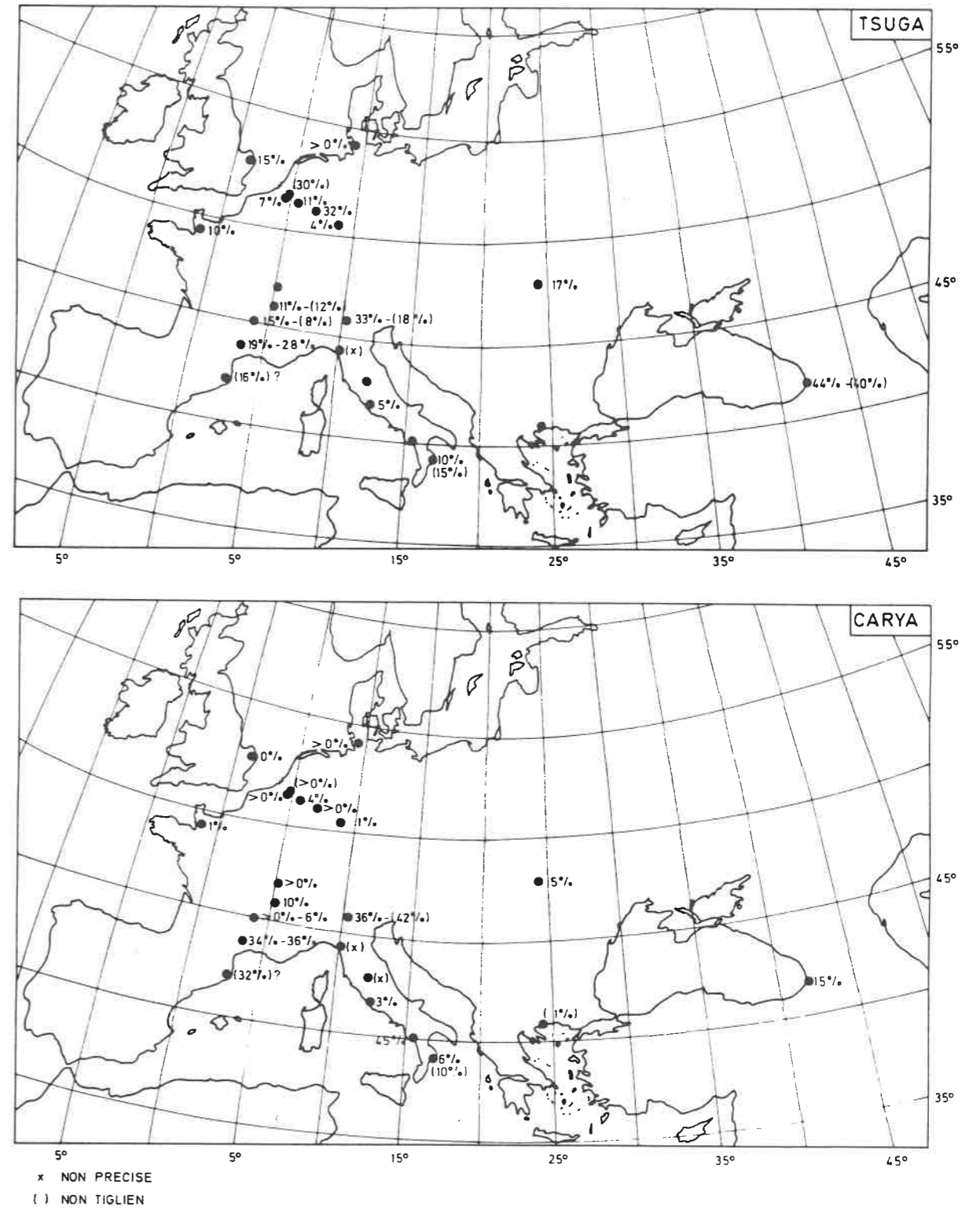


- fig.III.42 : Diagramme synthétique de SM I à Saint-Macaire. Légende figure I.4. Les Ericaceae sont dans la classe 5.

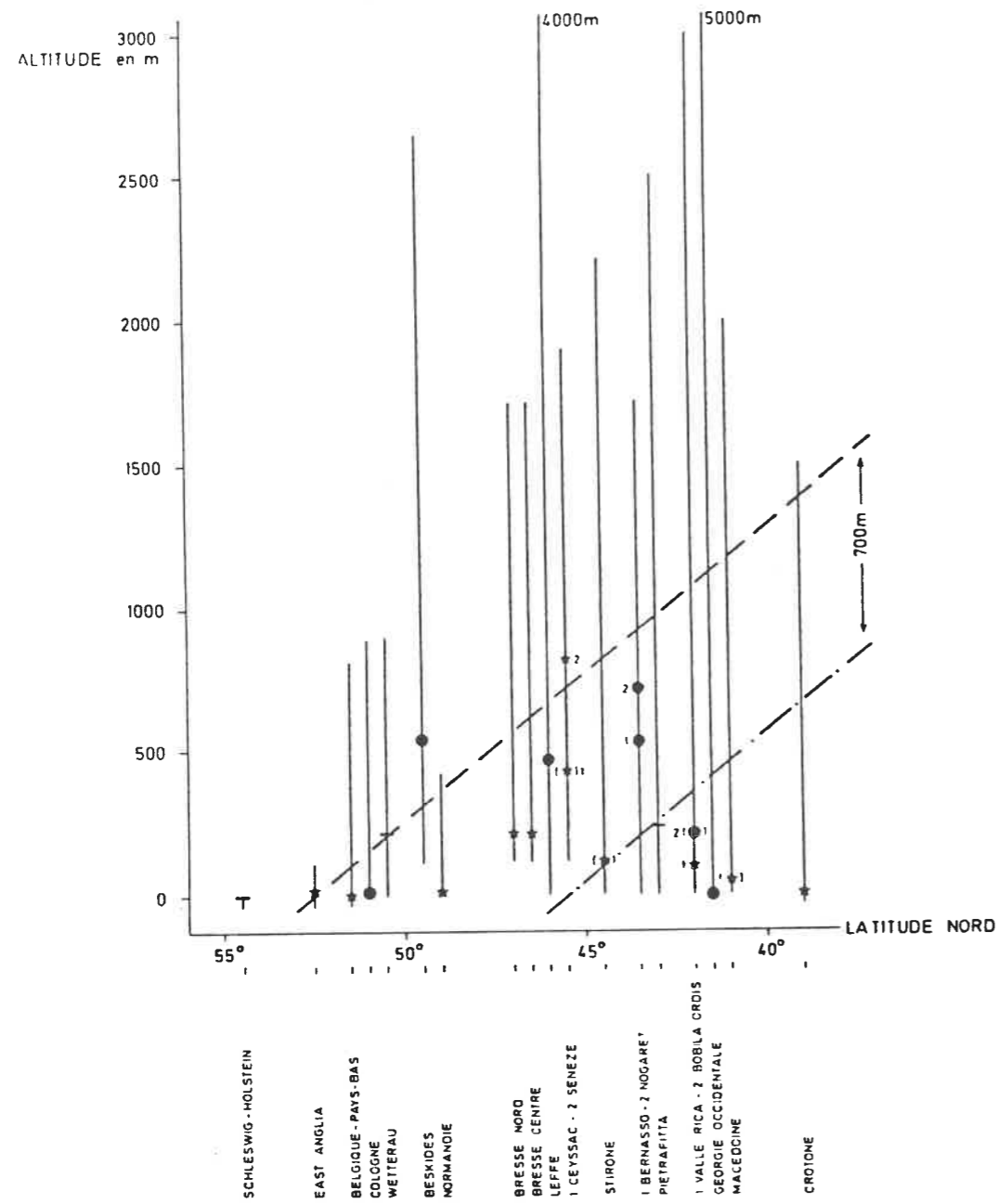


| Indéterminables inclus dans la somme de base
• Somme de base 1

- fig.IV.1 : Pourcentages de *Quercus* deux sommes de base différentes

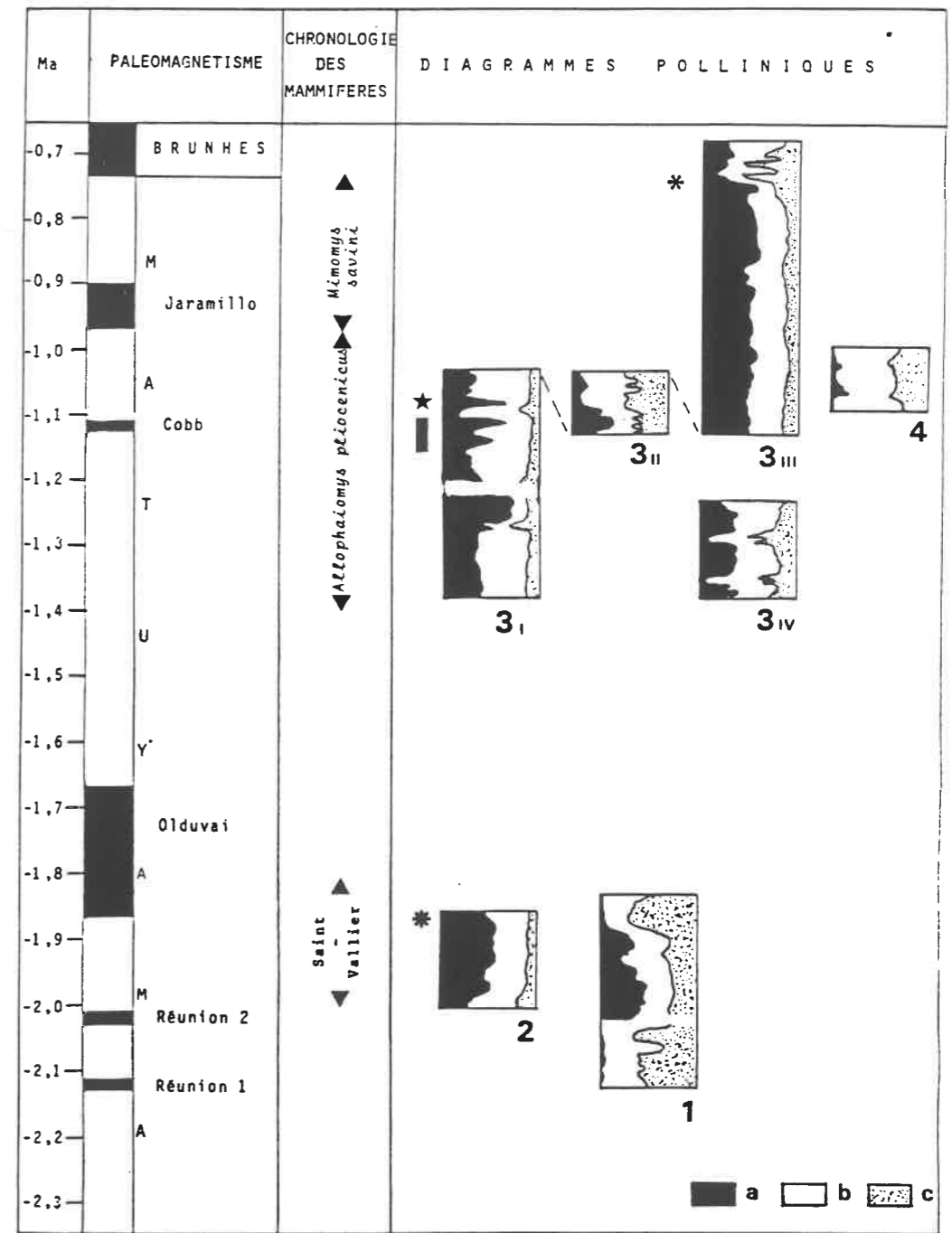


- fig.IV.2 : Cartes de distribution de *Tsuga* et de *Carya* à travers l'Europe au Plio-Pléistocène



() NON TIGLIEN
 — < 4%
 * 4 à 12%
 ● > 12%
 — — LIMITE SUPERIEURE
 - - - LIMITE INFERIEURE
 | ALTIITUDES VOISINES (100 km)

- fig.IV.3: Distribution altitudinale de *Tsuga* en Europe



- fig.IV.4 : Synthèse des nouveaux diagrammes synthétiques plio-pléistocènes
 1 Bernasso; 2 Nogaret; 3 Bòbila Ordis, I lac 1, II lac 2, III lac 3 ; IV Tres Pins; 4, Saint-Macaire. a arbres, b *Pinus*, c herbes;

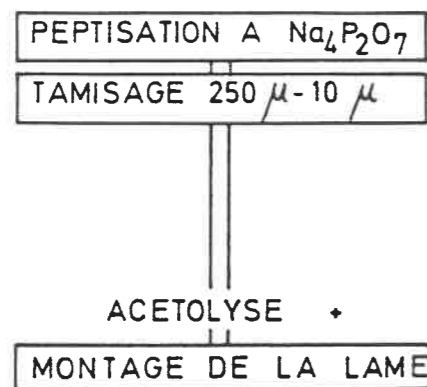
* *Mimomys savini*, ★ *Altophaimys pliocaenicus*, * biozone de Saint-Vallier,

■ inversion paléomagnétique.

Annexes

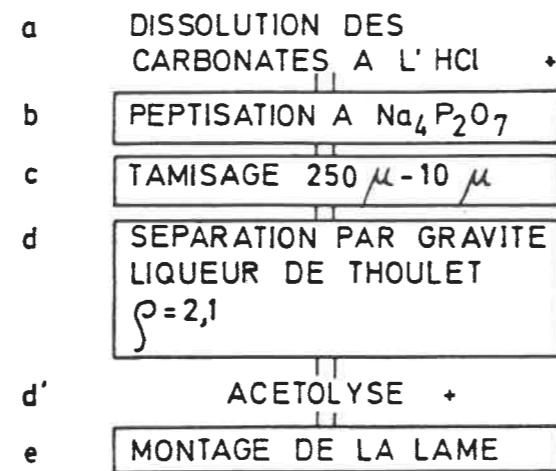
SEDIMENT ORGANIQUE :

TOURBE, GYTJA



SEDIMENT MINERAL

ARGILE, SILT, SABLE
CARBONATES



+ ETAPE FACULTATIVE

- tablannexe 2 : Schéma de la succession des traitements pour l'extraction palynologique.

Annexe 1 : Prélèvement des échantillons

La plupart des sondages ont été réalisés avec le matériel artisanal du laboratoire de Paléontologie et de Paléogéographie, matériel conçu par le Professeur G. Seret (fig.II.12). Ce matériel peut atteindre 32 m de profondeur. Le diamètre utile des carottiers est de 50 mm (fig.II.13), 60 mm et 100 mm. Les carottiers de 50 mm et de 60 mm, à fenêtres, nécessitent l'échantillonnage des carottes sur le terrain. Les carottiers de 60 mm et de 100 mm prélèvent les carottes dans des tubes en PVC qui sont ouverts et échantillonnés en laboratoire.

A la suite d'une déplorable méprise, les quatre premiers sondages réalisés en 1983 dans le paléolac de Banyoles et à Tres Pins, soit 1500 échantillons, ont été jetés à la poubelle alors qu'ils étaient stockés dans la chambre froide d'un autre département de la Faculté des Sciences.

Le sondage de Bòbila Ordis, BO IV, profond de 52, 20 m, a été réalisé avec la sonde Sédidrill des laboratoires de Géologie du Quaternaire et de Botanique Historique et Palynologie de Marseille. Les carottes de la Sédidrill ont un diamètre de 90 mm. Trois personnes au minimum sont nécessaires à la manipulation.

D'autres échantillons ont été prélevés en affleurement.

Annexe 2 : Traitement pour l'extraction palynologique et discussion de la procédure.

La méthode d'extraction du pollen a déjà été décrite pour l'essentiel par E. Bartholomé (1982). Les principales étapes sont :

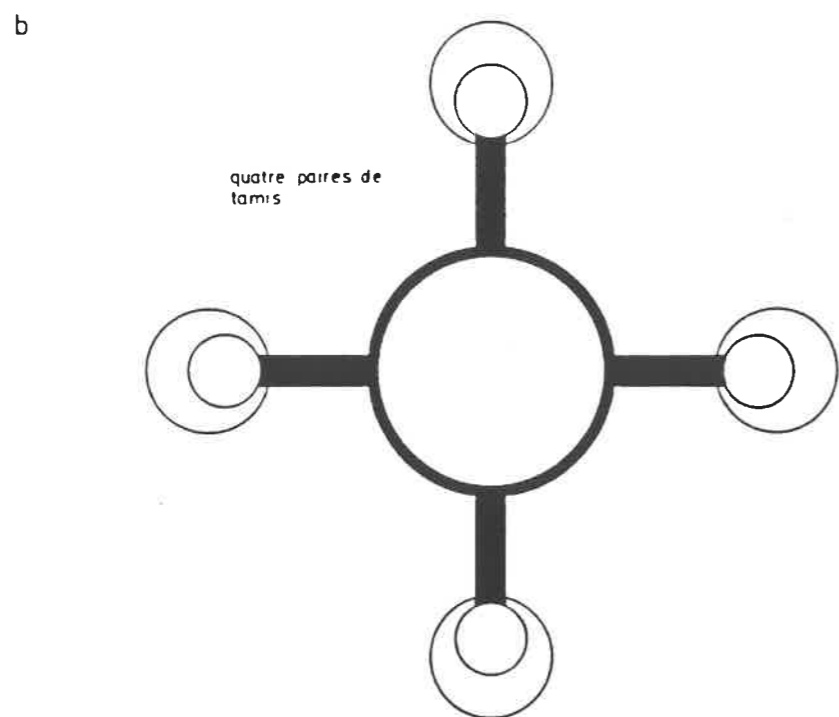
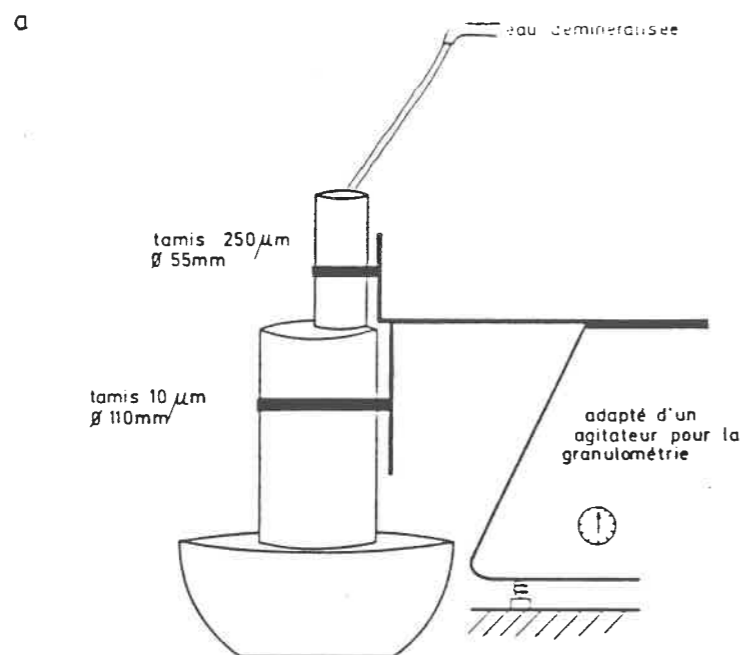
- peptisation des argiles et de la matière organique colloïdale par le pyrophosphate de sodium.
- élimination des éléments grossiers et des particules fines par un double tamisage entre deux tamis superposés à mailles respectivement de 250 et de 10 μ m. L'innovation par rapport à la procédure décrite par E. Bartholomé est dans l'utilisation de tamis équipés d'une toile en acier inoxydable.
- séparation de la fraction organique et de la fraction minérale par une liqueur dense (densité = 2,1).

Description détaillée de la méthode (tabl. annexe 2).

a. Si l'échantillon est carbonaté, attaque à HCl 10 %. Centrifugations. Lavages.
b. L'échantillon est mélangé avec une solution à 0,15 M de pyrophosphate de sodium ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$). La durée du traitement est de 24 heures au minimum. Dans le cas de sédiments organiques très compacts, il faut prolonger la durée du traitement en agitant de temps à autre l'échantillon.

Eventuellement, il faut renouveler la solution de pyrophosphate jusqu'à défloculation complète. Une agitation automatique à chaud (60°C) est avantageuse car elle raccourcit le temps à 2h.

c. L'échantillon dispersé dans la solution de pyrophosphate est versé sur un tamis à mailles de 250 μ m surmontant un tamis à toile d'acier à mailles de 10 μ m (fig.annexe 2). Le tamis à 250 μ m est abondamment arrosé d'eau déminéralisée afin



- fig.annexe 2 : Position des tamis à 10 µm et à 250 µm sur l'agitateur.

d'entraîner tous les grains de pollen et les spores sur le tamis de 10 µm. Ce dernier est vivement agité durant toute la durée de l'opération afin d'éviter l'obturation des pores. Pratiquement, quatre paires de tamis sont utilisées simultanément. Il sont montés sur un agitateur (fig. annexe 2) adapté à partir d'un agitateur utilisé en granulométrie. Le tamis à 250 µm a un diamètre de 55 mm. Celui à 10 µm est deux fois plus large (diamètre 110 mm) afin d'assurer une grande surface de tamisage.

d'-e . Si le sédiment est organique ou ne renferme que peu d'éléments minéraux détritiques, le contenu du tamis à 10 µm est recueilli dans un tube à centrifuger au moyen d'un fin jet d'eau déminéralisée. Après centrifugation, le résidu peut être soit directement stocké dans de l'eau glycinée, soit soumis à une acétolyse.

d-e . Si le contenu du tamis à 10 µm est riche en particules minérales détritiques, le résidu, après centrifugation, est mélangé à de la liqueur de Thoulet ajustée à la densité 2,1. Après une centrifugation de 15 minutes à 4000 t./mn, le surnageant est renversé sur le tamis à 10 µm afin de récupérer le maximum de liqueur. Pour récupérer le maximum de grains, le culot est traité une seconde fois avec la liqueur de Thoulet et le surnageant est de nouveau versé sur le tamis à 10 µm. Le contenu du tamis est ensuite rincé et transféré dans la glycérine ou acétolysé comme décrit au point d'-e.

f. Après le traitement proprement dit, il faut nettoyer soigneusement les tamis. Ceux-ci sont d'abord placés durant 5 minutes au moins dans un bain à ultra-sons (50 khz), puis ils sont lavés au jet d'eau sous pression et enfin soumis à un jet d'air comprimé.

Discussion de la procédure

- L'utilisation en palynologie du pyrophosphate de sodium comme défloculant des argiles est bien connue notamment depuis C. Bates, P. Coxon *et al.* (1978). Ces auteurs arrivent à la conclusion que le pyrophosphate n'a aucune action agressive sur l'exine et "that is no evidence for any differential loss of pollen or spores resulting from the use of sodium pyrophosphate".

- Dans la description de la procédure de sa méthode, E. Bartholomé (1982) fait mention de tamis en nylon à maille de 10 µm. Des comptages comparatifs entre échantillons argileux de même âge (Pléistocène inférieur de la Campine, Belgique) préparés selon la méthode de E. Bartholomé (filtration) et la méthode classique (HF) ont montré des distorsions énormes entre les spectres. La filtration sur tamis en nylon élimine pratiquement tous les grains de petite taille (*Alnus*, *Betula*, *Chenopodiaceae*...) au profit des grains plus volumineux (*Pinaceae*, *Ericales*). Il est vraisemblable que les tamis en nylon se déforment sous le poids du sédiment et de la colonne d'eau, ce qui nous a conduit à les remplacer par des tamis en acier à mailles indéformables.

- L'utilisation du pyrophosphate de soude suivie d'une filtration sur un tamis en nylon a déjà été décrite par L. Cwynar, E. Burden *et al.* (1979). Les auteurs utilisent un tamis de mailles de 7 µm avec lequel ils constatent une perte minime (0,4 %). Par contre, ils révèlent des pertes importantes (5,8 %) avec un tamis à mailles de 10 µm. Pour le reste, ces auteurs continuent à utiliser HF et l'acétolyse. Une méthode assez similaire est décrite par L. Heusser et C. Stock (1984).

Annexe 3, tabl. a : Tourbe des Vosges, site de Cusenier
Analyse comparative de plusieurs méthodes d'extraction

Cusenier	Cus. III 77 NaOH	Cus. III 77 Filtration	Cus. III 83 NaOH	Cus. III 83 Filtration
Pinus	50,9	69,3	4,7	6,2
Juniperus	7,4	4,7		
Alnus			0,1	
Betula	30,7	22,3	6,2	5,4
Corylus	0,6		76,5	74,2
Quercus			4,5	6,2
t.Frangula			0,2	
Salix	1,8	0,9	0,2	
Ulmus			5,1	6,2
AP	91,4	97,2	97,9	98,2
Campanulaceae		0,5		
Artemisia	4,3	0,9	0,2	0,2
Tubuliflorae	1,2	0,5	0,1	
Cyperaceae		0,5	1,4	1,1
Ericales				0,2
Gramineae	2,5		0,3	0,4
Lysimachia			0,1	
Plantago			0,1	
Polygala	0,6			
Potamogeton		0,5		
Umbelliferae			0,1	
NAP	8,6	2,8	2,2	1,8
Total sans spores	163	215	1114	551
Dryopteris	11	13,5	2,1	4,4
D.filix-mas	3,1	1,7	0,1	
Equisetum				0,2
Trilete	0,6			
Sphagnum	4,3	3,7	14,6	6,5
Varia	4,9	7	1	1,1

Annexe 3, tabl. b : Tourbe du Pléistocène inférieur

Marifont	MF3 NaOH	MF3 Tamisage	MF4 NaOH	MF4 Tamisage
Pinaceae indét.	51,8	66,2	65,6	74,6
Abies	1	0,4	0,6	1,3
Picea				0,2
Tsuga	1,6	1,1	0,1	0,2
Ephedra			0,1	
Hedera	0,3			
Alnus	13,7	2,5	7,6	0,4
Betula		0,4	0,6	0,1
Carpinus	1	0,4	0,3	0,2
Ericaceae	7,4	5,8	2,5	1,9
Eucommia			0,1	
Quercus caduc.	11,1	17,5	12,3	15,1
Q.t.ilex-coccifera			0,2	0,1
Carya	1,3	1,1	0,9	0,8
Fraxinus			0,1	
Ligustrum			0,1	
Olea				0,1
t.Frangula			0,3	
Salix			0,2	
Tilia	0,5			0,1
Ulmus-Zelkova	0,8	0,4	0,4	
Amarantaceae-Chenopod.	1	0,4	0,2	0,1
Artemisia	1	0,4	0,6	0,1
Carduaceae	0,3	1,8	0,2	0,1
Liguliflorae	0,5			
Crassulaceae			0,1	
Cyperaceae	0,5	0,7	3,4	3,3
Dipsacaceae				0,1
cf.Gentianaceae		0,4	0,1	
Gramineae	5	0,7	2,2	0,8
Plantago			0,1	
Ranunculaceae				0,1
Umbelliferae	0,8		0,8	
Total sans spores	378	275	1280	782
Monolete lisse	28,6	31,6	6	4,8
Polypodium cf.vulgare			0,1	
Trilete lisse			0,1	0,1
Trilete non lisse			0,1	
Osmunda		7,3	0,3	3,9
Spores	28,6	38,9	6,6	9
Sphagnum		0,7		
Indéterminés			0,4	0,1
Indéterminables	7,9	2,9	1,4	1,1
Concentration pollinique gr./g	18450	62450	44175	169234

Annexe 3, tabl. c : Tourbe du Pléistocène inférieur de la Campine

Maatheide	5 cm	5 cm	25 cm	25 cm
	KOH	Filtration	KOH	Filtration
Abies	0,3			0,5
Larix		1	1,3	1,1
Picea	0,3	0,5	0,3	1,3
Pinus	2,2	25,6	18,7	2,2
Tsuga	1,4	0,5	0,3	
Taxodiaceae	3,7	2,5	29,8	26,8
Sciadopitys			1,9	4,8
Alnus	3,4	2,5	3,5	1,9
Betula	0,7	2	2,5	2,9
Corylus	3	0,5	0,3	0,8
t.Ostrya		0,5		
Carya			0,3	0,3
Pterocarya			0,3	
t.Castanea			0,6	0,3
Fagus	0,3		0,3	0,5
Quercus		1	1,3	0,3
Myricaceae	5,1	1	1,6	1,1
Symplocos			0,3	
Ulmus	0,7			2,1
AP	40,9	37,4	63,3	67,1
Chenopodiaceae			0,3	
Cyperaceae	9,1	9,9	1	1,6
Ericales	40,9	42,4	30,7	27,6
Gramineae	8,1	10,3	4,8	3,7
Ranunculus	0,3			
NAP	59,1	62,6	36,7	32,9
Total	296	203	316	377
Cupressaceae	3,4	1	7,3	8
Dryopteris			0,3	
Lycopodium		0,5	1,1	
L. annotinum	0,3		2,5	4,8
L. inundatum		0,5		
Radialisporites radiatus	0,7	2,5		
Sphagnum	25,3	21,7	10,8	7,7
Varia	7,4	8,9	11,4	8,5

Annexe 3 : Validité de la méthode d'extraction

Les résultats de quelques comptages sont repris sur trois tableaux :

- tabl.a : tourbe holocène des Vosges, site de Cusenier.
- tabl.b : tourbe du Pléistocène inférieur de Catalogne, site de Marifont.
- tabl.c : tourbe du Pléistocène inférieur de la Campine, site de Maatheide.

A noter que dans ce dernier cas, les Cupressacées ne sont pas comptées dans la somme de base (Zagwijn , 1960).

Annexe 4 : Le calcul de la concentration pollinique

Le calcul de la concentration pollinique nécessite de connaître le poids sec de l'échantillon et d'estimer le nombre de pollen et de spores présents dans le culot de traitement dilué dans la glycérine.

Un échantillon est divisé en deux, une grosse partie, a, et une petite partie, b.

- Calcul du poids sec

La partie a est pesée encore humide et traitée. La partie b, encore humide, est pesée. Ensuite elle est placée 5 jours dans une étuve à 60°C. Elle est pesée à nouveau. Le rapport du poids sec sur le poids humide donne le facteur qui, appliqué à la partie a, donne pour celle-ci le poids sec traité. Cet artifice supprime une oxydation supplémentaire du sédiment et contribue à conserver le matériel sporopollinique.

- Calcul du nombre de grains

Pour connaître la quantité de matériel sporopollinique dans le sédiment, il faut d'abord connaître le nombre de grains comptés (n), puis le nombre de grain présents sur une lame (N) et ensuite le nombre de grains dans le culot (N).

* Calcul de n : une lamelle complète a une surface de 24 x 18 mm sans le vernis infiltré sous elle. La surface réelle de la lamelle, S (fig.annexe 4), amputée de la surface occupée par le vernis, est égale à la moyenne de 3 longueurs utiles, l_1 , multipliée par la moyenne de 5 largeurs utiles, L_1 ($S = l_1 \times L_1$). La surface analysée s (fig.annexe 4) est égale à la longueur L_2 (= L_1) multipliée par la largeur des diverses lignes parcourues, l_2 ($s = l_2 \times L_2$). Ce dernier nombre s'obtient en multipliant le nombre de lignes par le diamètre de l'objectif. Par exemple : 4 lignes x 0,335 μm = l_2 .

* Calcul de N : pour une surface balayée s, et n grains comptés, une règle de trois donne le nombre de grains sur toute la lame S, c.-à-d. N.

par exemple : $s / S = 1/10$; $n \times 10 = N$ ==> 350 grains x 10 = 3500 grains.

* Calcul de N : la densité de la glycérine mélangée au pollen étant estimée à 1,22, sur une lame il y a 25 μl , c.-à-d. 30,5 mg (p). On connaît donc, le poids total du culot, P, et le poids du volume sur la lame(p). Par une autre règle de trois on peut calculer le nombre de grains pour tout le culot de poids P, c.-à-d. N.

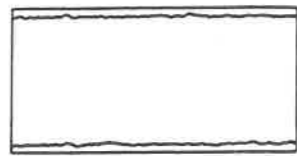
Par exemple : $P / p = 1/50$; $N \times 50 = N$

==> 3500 grains x 50 = 175000 gr.

Il faut ensuite réduire ce chiffre au gramme :

N / nombre de g sec = la concentration pollinique

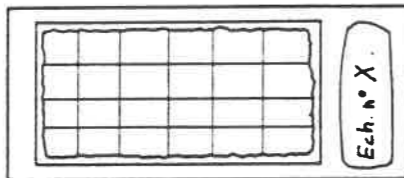
==> 175000 gr. / 5 g. = 35000 gr./g.



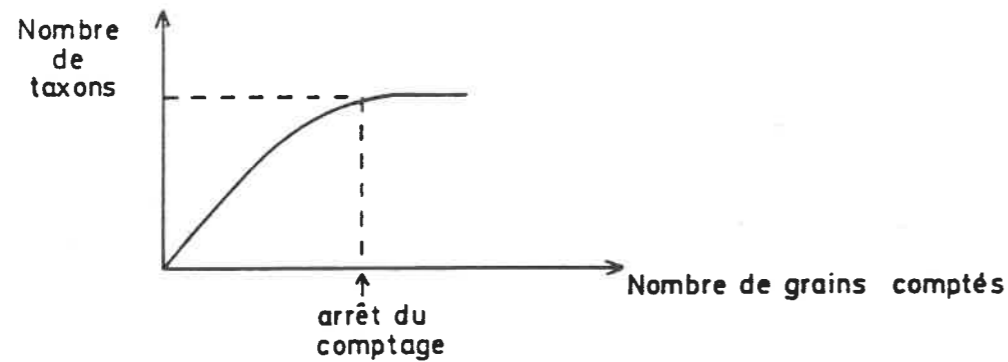
lamelle 24x18mm
pour 25 µl



I diamètre de l'objectif
 $s = l_2 \times L_2$ avec n grains
 $l_2 = \text{nombre de lignes analysées}$
 $\times \text{diamètre du champ}$
 $L_2 = L_1$



$S = l_1 \times L_1$ avec N grains



- fig.annexe 4: Le montage des lames, le calcul de la concentration pollinique et le calcul du nombre de grain "idéal".

	ligne 1	ligne 2	ligne 3	ligne 4	total
Pinus	-	-	-	-	-
Carya	-	-	-	-	-
Hedera	-	-	-	-	-
Ulmus-Zell.	-	-	-	-	-
Parrotiap.	-	-	-	-	-
Abies	-	-	-	-	-
Artemisia	-	-	-	-	-
Prunella	-	-	-	-	-
Sigulifl.	-	-	-	-	-
Fagus	-	-	-	-	-
Picea	-	-	-	-	-
Celtis	-	-	-	-	-
Parthenocis.	-	-	-	-	-
Carpinus	-	-	-	-	-
Indéterminés	-	-	-	-	-
Tubulifl.	-	-	-	-	-
Indéterminables	-	-	-	-	-
Pteris	-	-	-	-	-
Ch.....	-	-	-	-	-
.....	-	-	-	-	-
.....	-	-	-	-	-
.....	-	-	-	-	-
.....	-	-	-	-	-
.....	-	-	-	-	-
.....	-	-	-	-	-
Présence de	Pediastrum				
	Diatomées				
Hors lignes:	Campanulacées				+ $\frac{1}{n}$
Nombre de lignes: 4					
Total: n					
Diamètre objectif: 335 µm					

- fig. annexe 4 : L'organisation d'une feuille de comptage.

Annexe 5 : Détail de l'établissement des diagrammes détaillés

Il y a quelques exceptions quand des taxons connaissent un développement particulièrement élevé. A Tres Pins, pour le sondage T P II, trois types de somme de base 1 sont utilisés pour faciliter l'interprétation (fig.II.33). A Marifont, les spores ne sont pas comprises dans la somme 1.

Les spectres sont superposés sur la page du bas vers le haut, de la base vers le sommet des séquences. Les écarts entre spectres restent constants dans les diagrammes. Cet écart est fixé par le programme d'ordinateur et ne correspond pas aux écarts entre les échantillons sur le terrain.

Pour les diagrammes détaillés, E. Lafontaine (comm. pers.) nous communique qu'il a réalisé un programme (source en Turbo Pascal) tournant sur un PC compatible, associé à une imprimante laser Kyocera. Les données sont fournies sous forme d'un fichier au format CSV (Comma Separated Value) pouvant être généré par la plupart des tableurs et des programmes de gestion de bases de données.

L'ordre des taxons est le suivant : d'abord les conifères, puis les arbres, puis les herbes et enfin les spores, puis les indéterminés et indéterminables. Parfois quelques données sur des algues sont ajoutées. A l'intérieur de ces grands ensembles, les familles des taxons sont classées de manière alphabétique. De même, à l'intérieur des familles, les genres, puis les espèces sont classés de manière alphabétique.

Les taxons du diagramme détaillé de BO II (fig.II.47) sont classés dans un ordre écologique. Le classement écologique est une étape ultérieure à la présentation alphabétique. Il est déjà interprétatif. Il ne peut être valablement proposé que si la paléovégétation de la région est bien connue. Ce classement n'a pas été appliqué de manière systématique dans ce travail. Le diagramme synthétique se révèle suffisant dans la plupart des cas.

Annexe 6 : Liste floristique

Pinaceae	indéterminables	Alismataceae	<i>Alisma</i>
	<i>Abies</i> (pl.3, fig. 9)	Amaranthaceae-Chenopodiaceae	-
	cf. <i>Cathaya</i>	Boraginaceae	-
	<i>Cedrus</i>	Campanulaceae	- (pl.1, fig. 3 et 6)
	cf. <i>Keteleeria</i>	Cannabaceae	- (pl. 3, fig. 1 à 4)
	<i>Picea</i>	Caryophyllaceae -	-
	<i>Pinus</i> haplostellé	Cistaceae	-
	<i>Pinus</i>		<i>Cistus</i>
	<i>Tsuga</i>		<i>Helianthemum</i>
Cupressaceae	-	Compositae	-
Taxodiaceae	t. <i>Sequoia</i>	Liguliflorae	-
	t. <i>Taxodium</i>		<i>Artemisia</i>
Ephédrales	<i>Ephedra</i>	Tubuliflorae	-
Taxaceae	<i>Taxus</i>		<i>Centaurea</i> (pl.3, fig. 5 à 8)
Aceraceae	<i>Acer</i> (pl.2; fig. 3.5 et 6)		<i>C. t. jacea</i>
Anacardiaceae	<i>Pistacia</i>		<i>C. t. scabiosa</i>
Aquifoliaceae	<i>Ilex</i>	Convolvulaceae	<i>Calystegia</i>
Araliaceae	-		<i>Convolvulus</i>
	<i>Hedera</i>	Crassulaceae	-
Betulaceae	<i>Alnus</i>	Cruciferae	-
		Cyperaceae	-

	<i>Betula</i>		<i>Cladium</i> cf. <i>mariscus</i> (pl. 1, fig. 10 et 11)
	<i>Carpinus</i>	Dipsacaceae	-
Buxaceae	<i>Corylus</i>		
	<i>Buxus</i>		
Caprifoliaceae	<i>Pachysandra-Sarcococca</i> (pl. 4, fig. 7 et 11)		<i>Dipsacus</i>
	<i>Lonicera</i>		<i>Knautia</i>
	<i>Lonicera</i> t. <i>xylosteum</i>		<i>Scabiosa</i>
	<i>Sambucus</i>		<i>Succisa</i>
Coriariaceae	<i>Coriaria</i> cf. <i>myrtifolia</i>	cf. Gentianaceae	-
Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus</i>	Gentianaceae	- (pl.1, fig. 7 à 9)
	<i>Hippophae</i> cf. <i>rhamnoides</i>	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> (pl. 2; fig. 1,2 et 4)
Ericaceae	-		<i>Mercurialis</i>
	<i>Calluna</i>		
	cf. <i>Rhododendron</i> (pl.4, fig. 2)		
Eucommiaceae	<i>Eucommia</i>	Geraniaceae	<i>Erodium</i>
Fagaceae	t. <i>Castanea</i>		<i>Geranium</i>
	<i>Fagus</i>	Gramineae	-
	<i>Quercus</i>		t. <i>Cerealia</i>
	<i>Q. t. ilex-coccifera</i>		t. <i>Lygeum spartum</i>
Hamamelidaceae	<i>Liquidambar</i>	Grossulariaceae	<i>Ribes</i>
	<i>Parrotia</i> cf. <i>persica</i>	Haloragaceae	-
Juglandaceae	<i>Engelhardtia</i>		<i>Myriophyllum</i>
	<i>Carya</i>		<i>M. t. spicatum</i>
	<i>Juglans</i>	Hydrocharitaceae	<i>Hydrocharis</i>
	<i>Pterocarya</i>	Juncaginaceae	-
Loranthaceae	-		<i>Scheuchzeria</i>
	<i>Viscum</i> cf. <i>album</i>	Labiatae	-
Moraceae	-	Liliaceae	-
Myricaceae	<i>Myrica</i>		<i>Asphodelus</i>
Myrtaceae	-	Linaceae	<i>Linum</i>
	<i>Myrtus</i>	Malvaceae	-
Nyssaceae	<i>Nyssa</i>	Monocotylées monocarpées	
Oleaceae	-	Nymphaeaceae	<i>Nymphaea</i> cf. <i>alba</i>
	<i>Fraxinus</i>	Onagraceae	- (pl.2, fig. 9)
	<i>Ligustrum</i>		<i>Epilobium</i>
	<i>Olea</i>	Papaveraceae	-
	<i>Phillyrea</i>	Papilionaceae	-
Platanaceae	<i>Platanus</i>		t. <i>Trifolium</i>
Rhamnaceae	-		t. <i>Vigna</i> (pl. 4, fig. 4 à 6)
	t. <i>Frangula</i>	Plantaginaceae	<i>Plantago</i>
Salicaceae	<i>Populus</i>	Plumbaginaceae	-
	<i>Salix</i>		<i>Armeria</i>
Sapotaceae	-	Polygalaceae	<i>Polygala</i>
Symplococaceae	<i>Symplocos</i>	Polygonaceae	-
Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>		<i>Emex</i> cf. <i>spinosa</i>
			<i>Polygonum</i>
Tiliaceae	<i>Tilia</i>	Potamogetonaceae	<i>P. t. persicaria</i>
Ulmaceae	<i>Celtis</i>	Ranunculaceae	<i>Rumex</i>
	<i>Ulmus-Zelkova</i>		<i>Potamogeton</i>
Vitaceae	<i>Parthenocissus</i>		-
	<i>Vitis</i>	Resedaceae	<i>Thalictrum</i>
		Rosaceae	<i>Reseda</i>
Monoletes lisses			-
Monoletes non lisses			<i>Filipendula</i>
<i>Dryopteris</i>			<i>Sanguisorba</i> cf. <i>minor</i>
<i>Dryopteris</i> cf. <i>filix-mas</i>			

*Equisetum**Isoetes**Polypodium cf. vulgare* Solanaceae*Thelypteris cf. palustris* (pl. 1; fig. 1, 2, 4 et 5)

Triletes lisses

Triletes non lisses

cf. Lycopodium (pl. 4, fig. 9)*L. cf. annotinum**L. cf. clavatum**Osmunda**Pteris* (pl.1, fig. 12 et 13) Valerianaceae*Selaginella**S. cf. selaginoides**S. t. sibirica**Anthoceros**Riccia**Sphagnum*

Indéterminés

Indéterminables

Rubiaceae

Saxifragaceae

Lycium

Thymeleaceae

Typhaceae

T. t. latifolia

Umbelliferae

Urticaceae

Utriculariaceae

Verbenaceae

Violaceae

*Galium**Typha-Sparganium**Urtica cf. pilulifera**Utricularia**Centranthus t. ruber**t. Verbena**Viola*

Tabl.A. I . TP II, à Tres Pins

N°thèse	N°APLE	Carottier	N° éch.	Prof. en cm.	Lithologie
112	84	c1	1508	175-180	micr. jaune
111	83	c9	1551	805-812	micr.jaune à caliche
110	82	c9	1553	840-860	micr.jaune
109	81	c10	1557	940-946	micr.jaune
108	80	c10	1559	987-996	micr.jaune
107	79	c10	1560	1010	micr. jaune à t. noires
106	78	c10	1561	1025-1040	micr.
105	77	c10	1563	1045-1050	micr.gris à mat.org.
104	76	c11	1565	1045-1053	micr.
103	75	c11	1568	1100-1105	micr.jaune et noir
102		c12	1571	1111	micr.jaune et noir
101	74	c12	1572	1145-1150	micr.jaune et noir
100	73	c12	1575	1185-1200	micr.noire à mat. org.
99		c13	1580	1170-1171	micr.noir et jaune, à mat. org.
98	72	c13	1581	1215-1222	micr.gris et mat. org.
97	71	c13	1910	1265-1280	micr.gris et mat. org.
96		c14	1587	1265-1270	micr.gris et mat. org.
95		c14	1589	1300	micr.gris et mat. org.
94		c14	1591.B.1	1332	micr.bariolé et mat. org.
93	70	c14	1591.A.2	1361	micr.beige, orange et mat.org.
92	69	c14	1594	1405-1515	micr.blanc et noir
91	68	c15	1597	1390	micr.brun, vert et mat. org.
90		c15	1598	1415-1425	micr.noir et mat. org.
89		c15	1599	1440	micr.vert, mat. org., coq.
88	67	c15	1600	1465-1475	micr.brun, mat. org.
87	66	c15	1601.B.1	1485	al. beige
86	65	c15	1601.A.2	1495	al.gris brun
85		c15	1601.C.3	1502	al.gris brun
84	64	c15	1602	1515-1523	al.brun
83		c15	1603.B.1	1535	al.brun noir, coq.
82		c15	1603.C.2	1540	micr.gris, mat.org., coq., ox.
81	63	c15	1603.A.3	1550	micr.brun, mat.org., coq.
80	62	c15	1604	1565-1575	al.gris
79	61	c16	1606	1545-1555	al.coq.
78	60	c16	1608.B.1	1607	micr., brun et noir,coq.
77	59	c16	1608.C.2	1620	micr.noir, mat.org.
76	58	c16	1608.A.3	1640	micr.noir, vert, mat. org.
75	57	c16	16010	1670	micr.noir et gris
74	56	c18	1612	1668-1673	
73		c18	1613.A.1	1680	micr.gris
72		c18	1613.B.2	1716	micr.gris, ox., mat. org.
71	55	c18	1615.A.1	1740	micr.gris, mat. org.
70	54	c18	1615.B.2	1755	micr.gris clair
69	53	c18	1617.B.	1803	micr.noir
68	52	c19	1620.B.1	1812	micr.clair
67	51	c19	1620.C.2	1825	micr.clair et mat. org.
66	50	c19	1622.A.1	1869	micr.gris foncé
65	49	c19	1622.B.2	1880	micr.clair
64	48	c19	1624.B.1	1909	micr.foncé
63	47	c19	1624.A.2	1928	al.clair
62	46	c20	1626.A.	1900	micr.blanc et mat. org.
61	45	c20	1628.D.1	1925	micr.blanc

Tabl.A. I . TP II, à Tres Pins

N°thèse	N°APLE	Carottier	N° éch.	Prof. en cm.	Lithologie
60	44	c20	1628.C.2	1932	micr.noir, mat. org.
59	43	c20	1628.B.3	1942	micr.noir, mat. org., caliche
58	42	c20	1628.A.4	1951	micr.,mat. org.
57		c20	1628.F.5	1952-1953	micr.foncé
56		c20	1628.G.6	1953-1954	micr.foncé
55		c20	1628.E.7	1955-1956	micr.bleu, ox.
54		c20	1629	1956-1967	micr.gris, coq., mat. org., ox.
53		c20	1630.B.1	1980	micr.gris foncé
52	41	c20	1630.A.2	2000	micr.gris, mat. org.
51		c20	1632.B.1	2018	micr.gris, mat. org., ox.
50	40	c20	1632.A.2	2044	micr.
49		c21	1633	2011	al.gris
48		c21	1635.B.1	2029	micr.noir
47		c21	1635.A.2	2059	micr.
46		c21	1637.B.1	2085	micr.gris, ox.
45	39	c21	1637.A.2	2110	micr.gris
44		c21	1639	2155	al.blanc et brun
43	38	c22	1640	2100	micr.blanc et gris
42		c22	1641	2140-2147	
41	37	c22	1642	2153	micr.beige, mat. org., ox.
40	36	c22	1644	2203	micr.beige et lit de mat; org.
39		c22	1646	2235-2245	micr.gris
38		c22	1647	2245-2250	micr., mat. org.
37	35	c22	1648	2255	al.jaune et micr. noir
36	34	c23	1649.B.1	2255	al.jaune et micr. noir
35	33	c23	1649.C.2	2260	
34	32	c23	1649.A.3	2270	micr.beige et gris
33	31	c23	1649.D.4	2275	micr.vert et mat. org.
32	30	c23	1650	2275-2285	al.beige
31	29	c23	1651.B.1	2300	al.beige et noir
30	28	c23	1651.A.2	2320	al.beige jaunâtre
29	27	c23	1653.A.1	2336	al.noir, coq.
28	26	c23	1653.B.2	2360	al.gris clair
27	25	c23	1654	2365-2380	al.clair
26		c24	1655.C.1	2374	al.gris brun
25	24	c24	1655.A.2	2388	al.gris, mat. org. et coq;
24	23	c24	1655.B.3	2391	micr.beige gris et t. de mat.org
23	22	c24	1656	2394-2410	micr. brun, lits de mat. org.
22	21	c24	1657.A.1	2425	micr.beige à t. noires
21	20	c24	1657.B.2	2435	micr.gris et caliche
20	19	c24	1658	2445-2452	micr.brun
19	18	c24	1659	2475	micr.beige à t. noires
18	17	c24	1661	2500-2503	micr.
17	16	c25	1663	2437-3443	micr. à mat. org.
16		c25	1664.B.1	2450	micr. gris brun et noir
15	15	c25	1664.A.2	2462	micr.gris et beige
14	14	c25	1665	2487-2497	micr.
13	13	c25	1666.A.1	2500	micr.noir
12	12	c25	1666.B.2	2520	micr.gris clair
11	11	c25	1667	2542-2550	micr.gris clair
10	10	c25	1668	2590	micr.noire
9	9	c25	1670	2621	micr.gris clair

Tabl.A. I . TP II, à Tres Pins

N°thèse	N°APLE	Carottier	N° éch.	Prof. en cm.	Lithologie
8	8	c25	1673	2660	micr.gris clair
7	7	c26	1674	2640	micr.gris clair et t. mat. org.
6	6	c26	1675	2888-2700	al.et micr. gris vert
5	5	c27	1676	2682-2690	micr.gris
4	4	c27	1677	2690-2700	micr.gris clair
3	3	c27	1678	2700-2708	micr.
2	2	c27	1679	2708-2719	micr.gris vert
1	1	c27	1680	2720	micr.clair

ox. =oxydation
coq. = coquilles

micr. = micrite
al. = aleurite
mat. org.= matière organique
à t. = à taches

Tabl.A. I. TP II, à Tres Pins

N°thèse	Σ de base 1	Σ de base 2	Σ de base 3	Conc. poll.
112	0	0	0	stérile
111	0	0	0	stérile
110	259	181	228	109,8
109	0	0	0	stérile
108	0	0	0	stérile
107	439	136	304	NC
106	732	186	308	28.043
105	415	125	209	90.366
104	370	126	249	25.208
103	543	229	392	NC
102	458	191	353	28.780
101	422	237	325	42.284
100	384	207	297	51.022
99	447	162	381	43.139
98	313	142	224	NC
97	378	185	298	33.185
96	437	168	322	51.108
95	502	184	362	69.279
94	503	207	403	34.550
93	355	213	280	25.982
92	386	193	309	39.449
91	422	252	335	49.833
90	515	131	247	75.643
89	479	139	280	58.813
88	565	218	318	59.796
87	690	128	278	24.357
86	974	158	368	11.298
85	1523	85	242	33.665
84	1966	168	270	35.049
83	738	152	400	21.820
82	893	138	293	77.127
81	892	127	228	72.711
80	566	225	328	42.037
79	837	204	387	NC
78	644	104	278	88.739
77	421	174	301	16.528
76	392	247	331	13.916
75	466	314	406	22.514
74	483	252	399	21.039
73	297	112	265	22.551
72	436	174	386	19.775,5
71	301	169	269	18.656
70	396	233	356	3.071
69	581	379	523	13.201
68	327	174	292	6.540
67	289	164	253	14.690
66	422	265	388	10.852
65	266	148	222	23.523
64	398	252	347	20.704
63	549	324	480	30.515
62	426	295	387	17.892
61	365	232	309	12.574

Tabl.A. I. TP II, à Tres Pins

N°thèse	Σ de base 1	Σ de base 2	Σ de base 3	Conc. poll.
60	445	288	396	52.430
59	386	242	345	15.826
58	331	199	294	18.913
57	486	175	435	15.991,2
56	381	147	329	44.641,8
55	403	106	355	11.770
54	410	215	440	13.538
53	442	181	403	7.849
52	311	162	272	23.980
51	508	185	464	19.320
50	382	222	329	15.570
49	252	134	218	37.858
48	458	197	392	NC
47	355	189	309	27.906
46	397	158	343	10.521
45	418	241	359	22.004
44	270	174	238	50.004
43	305	166	270	18.944
42	555	262	490	13.247
41	461	236	403	30.981
40	548	304	472	23.116
39	338	119	309	19.067
38	397	141	361	23.375
37	743	560	702	38.589
36	371	186	302	NC
35	455	236	406	50.328
34	437	264	380	20.091
33	421	197	379	48.638
32	486	150	452	NC
31	648	133	608	17.039
30	494	271	416	46.319
29	314	166	287	19.930
28	752	143	737	1.376
27	439	238	413	NC
26	583	143	529	8.987
25	980	150	605	24.217
24	1118	260	990	6.300
23	1268	393	1127	27.665
22	828	151	628	41.425
21	1315	157	1201	21.615
20	401	183	333	37.205
19	757	203	659	27.101
18	568	254	478	30.649
17	544	130	494	15.280
16	378	158	301	6.063
15	509	301	460	1.118
14	632	265	566	3.059
13	666	189	632	2.537
12	591	199	544	2.496
11	393	234	345	8.505
10	324	193	285	1.727
9	355	198	308	774

N°thèse	Σ de base 1	Σ de base 2	Σ de base 3	Conc. poll.
8	304	200	253	388
7	261	120	222	2.905
6	389	253	332	4.898
5	352	126	298	1.504
4	282	111	247	1.410
3	362	129	298	1.654
2	0	0	0	stérile
1	0	0	0	stérile

146	C2	638	TAE	0	0
145	C2	647	TAE	0	0
144	C2	662	TARE	390	386
143	C2	686	TARE	470	455
142	C3	710	TARE	560	562
141	C3	725	TARE	428	418
140	C3	739	TARE	436	428
139	C3	785	TARE	497	478
138	C4	834	TANCE	873	864
137	C4	869	TARE	1069	1066
136	C4	880	Tare	205	193
135	C4	913-914	TANCE	517	502
134	C5	930	TARE	646	641
133	C5	941	TARE	503	495
132	C5	965	TARE	364	356
131	C5	981	TARE	335	332
130	C5	985	TARE	498	479
129	C5	994	TARE	464	456
128	C5	1005	TAE	0	0
127	C5	1012	TANCE	427	413
126	C5	1025-1028	TANCE	377	372
125	C6	1082	TAE	0	0
124	C6	1112	TAE	0	0
123	C6	1120	TARE	157	149
122	C6	1134-1136	TARE	365	359
121	C7	1173	TAE	0	0
120	C7	1225	TAE	0	0
119	C7	1253-1255	TAE	0	0
118	C8	1267-1268	TAE	0	0
117	C8	1292	TANCE	406	394
116	C8	1311	TARE	413	399
115	C8	1327-1328	TARE	772	763
114	C8	1339	TARE	373	367
113	C8	1372-1374	TARE	640	635
112	C9	1410	TARE	980	978
111	C9	1420	TARE	530	524
110	C9	1465	TANCE	472	471
109	C9	1495-1498	TARE	1340	1332
108	C10	1512	TARE	505	503
107	C10	1532-1533	TARE	811	803
106	C10	1560	TARE	478	475
105	C10	1575-1577	TARE	650	649
104	C10	1601-1604	TARE	594	590
103	C11	1639	TARE	1092	1091
102	C11	1674	TARE	696	689
101	C11	1719-1721	TARE	608	603
100	C12	1745	TARE	682	681
99	C12	1756	TARE	725	716
98	C12	1790	TARE	478	473
97	C12	1815	TARE	714	711
96	C12	1828-1830	TARE	625	624
95	C13	1915-1917	TARE	703	694
94	C13	1935-1937	TANCE	836	830
93	C13	1945-1947	TARE	997	990
92	C14	2025	TAE	0	0

Tabl. A.2 : BOIV, à Bòbila Ordis

N°	Carot.	Profondeur	TARE	Σ de base 2	Σ de base 1
91	C14	2027	TARE	505	487
90	C14	2040	TARE	317	312
89	C14	2045	TARE	262	250
88	C14	2047-2049	TARE	199	179
87	C14	2053-2054	TARE	265	247
86	C14	2064-2065	TARE	295	289
85	C15	2101-2102	T E	0	0
84	C15	2137-2138	T E	0	0
83	C15	2148	T E	1	1
82	C15	2176-2178	T A E	0	0
81	C16	2207-2208	TARE	305	276
80	C16	2244-2245	T A E	1	1
79	C16	2288-2290	TARE	397	377
78	C17	2310	TARE	221	190
77	C17	2325	TARE	344	304
76	C17	2345	TARE	189	182
75	C17	2360	TARE	295	254
74	C17	2388	TARE	233	230
73	C17	2405-2407	T A N C E	193	188
72	C18	2425	TARE	262	254
71	C18	2471	TARE	232	225
70	C18	2521-2524	TARE	285	279
69	C19	2568	TARE	272	261
68	C19	2595	TARE	320	319
67	C19	2628-2632	T A N C E	659	654
66	C20	2679-2681	T A N C E	465	460
65	C20	2706-2708	TARE	421	417
64	C20	2738	TARE	589	572
63	C20	2742-2743	TARE	410	401
62	C20	2753-2755	TARE	518	513
61	C21	2766-2767	TARE	331	324
60	C21	2776-2777	TARE	417	409
59	C21	2784	TARE	556	542
58	C21	2790	TARE	500	494
57	C21	2804	TARE	494	485
56	C21	2810	TARE	444	440
55	C21	2815	TARE	598	592
54	C21	2818	TARE	493	482
53	C21	2822-2823	TARE	441	435
52	C21	2839	T A N C E	474	470
51	C21	2847	TARE	324	315
50	C21	2866-2867	TARE	443	441
49	C22	2929-2930	T A N C E	253	247
48	C22	2944	TARE	549	535
47	C22	2981-2982	TARE	540	531
46	C23	3026	TARE	289	282
45	C23	3030	TARE	369	364
44	C23	3071	TARE	390	388
43	C23	3094-3096	T A N C E	447	444
42	C24	3140	TARE	311	299
41	C24	3209-3210	TARE	567	557
40	C25	3291-3292	TARE	336	336
39	C25	3325-3326	TARE	406	398
38	C26	3400	TARE	382	377
37	C26	3440-3441	TARE	390	381
36	C27	3448		271	251

158

Tabl. A.2 : BOIV, à Bòbila Ordis

N°	Carot.	Profondeur	TARE	Σ de base 2	Σ de base 1
35	C27	3485-3486	TARE	320	317
34	C28	3540	T A	417	408
33	C28	3601-3602	TARE	501	488
32	C29	3685	TARE	371	366
31	C29	3716-3717	TARE	478	473
30	C30	3768	TARE	455	447
29	C30	3831-3832	TARE	467	463
28	C31	3860	TARE	331	325
27	C31	3910	TARE	335	313
26	C31	3943-3945	TARE	380	375
25	C32	3956	T E	0	0
24	C32	4026	TARE	360	356
23	C32	4059-4060	TARE	389	389
22	C33	4109-4111	TARE	286	284
21	C33	4176-4177	TARE	429	421
20	C34	4227	TARE	595	590
19	C34	4291-4292	TARE	398	390
18	C35	4367	TARE	502	496
17	C35	4405-4406	TARE	437	434
16	C36	4460	TARE	340	335
15	C36	4520-4521	TARE	431	427
14	C37	4575	TARE	396	381
13	C37	4634-4635	TARE	476	468
12	C38	4664-4665	TARE	405	398
11	C38	4722-4724	TARE	585	555
10	C38	4751-4752	TARE	394	391
9	C39	4810	TARE	267	266
8	C39	4866-4867	TARE	457	448
7	C40	4935	TARE	449	430
6	C40	4978-4980	TARE	590	582
5	C41	5065	TARE	442	441
4	C41	5091-5093	TARE	554	549
3	C42	5164-5165	T A N C E	276	270
2	C42	5190	TARE	405	389
1	C42	5208-5210	TARE	741	734

146 échantillons

159

	Profondeur	Concentration	Lithologie
146	638	0	al. clair ds matrice foncée
145	647	0	micr foncé, t. blanches, fins lits d'al. clair
144	662	108255	micr. brun foncé à noir, t. blanches,
143	686	98540	micr. gris très clair
142	710	39584	micr. gris, m.o.
141	725	192247	boue, beige-gris, m.o.
140	739	97764	micr. grise, m.o.
139	785	45693	micr. silteuse, gris, m.o.
138	834	61098	micr. beige, bariolée
137	869	54370	micr beige bariolé
136	880	55856	micr., beige-gris, lits et tâches de m. o.
135	913-914	1	beige bariolé, coq., m.o.
134	930	17600	micr. beige-grise, taches m.o.
133	941	83825	micr. gris, m.o. en t.
132	965	153879	micr. gris m.o. en t.
131	981	47839	micr. gris clair
130	985	91258	noir, coq.
129	994	45816	brun, coq.
128	1005	0	lit rosé
127	1012	1	sablo-silteux brun,coq.
126	1025-1028	1	micr. brun
125	1082	0	silt beige claié, t. oxyd.
124	1112	0	calcarénite claire, coq. entières
123	1120	1102	beige, dur, m.o.; t. d'oxyd.
122	1134-1136	5023	coq. dans matrice jaune
121	1173	0	silt beige clair, oxyd. en t.
120	1225	0	silt beige, homogène
119	1253-1255	0	aleurite jaune beige, coq.
118	1267-1268	0	silt, beige, coq.
117	1292	1	micrite claire avec lits de m.o.
116	1311	22040	lité, micr. beigefoncé/ al. beige clair/m.o.
115	1327-1328	120376	micr. grise, grosses coq.
114	1339	9174	bcp coq., humide, poreux, beige clair
113	1372-1374	10679	couplet: micr. jaune/ poreux beige
112	1410	294930	lits noirs en feuillets,lit fin orange
111	1420	35567	lité, orange/vert, +lits m.o.
110	1465	1	aleurite, jaune clair, bcp. coq.,dur, poreux
109	1495-1498	163578	micr. silteuse, verdâtre, coq.
108	1512	43517	lits de silt beige et argile verte
107	1532-1533	26812	silt, non lité, beige foncé
106	1560	16629	aleurite beige à lits de silt vert,coq.
105	1575-1577	40495	lité, beige clair/ vert clair
104	1601-1604	44377	aleurite, lité, beige/gris clair
103	1639	49694	silt, beige verdâtre
102	1674	51731	silt argileux, noir, homogène
101	1719-1721	48973	micr. gris foncé, bariolée de clair, coq.
100	1745	47548	silt gris
99	1756	159435	micr. silteuse beige gris
98	1790	123127	micr. silteuse beige gris
97	1815	137134	silt brun-gris
96	1828-1830	60800	silt, beige foncé, coq., m.o.
95	1915-1917	59820	silt gris beige, coq.
94	1935-1937	1	silt beige-brun, coq.
93	1945-1947	50447	micr. silteuse, bariolé beige, coq.
92	2025	0	micr. vert-bleu clair à gros caliche

	Profondeur	Concentration	Lithologie
91	2027	90566	micrite noire homog.
90	2040	30719	aleurite jaune-brun, coq.
89	2045	57562	mix , al. brun-jaune et m.o., coq., micr. grise
88	2047-2049	31888	aleurite jaune, coq.
87	2053-2054	15079	aleurite jaune, coq.
86	2064-2065	24155	micr. plastiq., gris clair
85	2101-2102	0	micr. non lité, gris clair, bcp m.o. noire
84	2137-2138	0	micr. non lité, gris clair, bcp m.o. noire
83	2148	0	couche de silt brun
82	2176-2178	0	aleurite foncé, m.o.
81	2207-2208	19273	micr. silteuse, gris bcp m.o. en t., coq.
80	2244-2245	0	micr. silteuse, gris bcp m.o. en t., coq.
79	2288-2290	8938	micr. foncé, m.o., coq.
78	2310	19500	micrite grise, nbreux taches m.o.
77	2325	21438	micr. silteuse, gris, bcp m.o. en t. noire, coq.
76	2345	46840	micr. grise, taches m.o., blocs micr. bleue
75	2360	8020	silt gris foncé, bcp m. o. en t. noir, coq.
74	2388	15197	aleurite silteuse jaune
73	2405-2407	1	lité : poreux jaune/ silt beige foncé
72	2425	14599	poreux, dur, jaune avec lits noirs
71	2471	66650	lit jaune gris et lit brun, coq.
70	2521-2524	8587	poreux jaune / fins lits noirs
69	2568	10178	silt lité , jaune poreux/ micr. noire
68	2595	6684	silt lité poreux gris-beige, coq.
67	2628-2632	1	aleurite jaune-beige, lits de m.o.
66	2679-2681	1	silt lité, beige jaune/gris, + lits micr. noire
65	2706-2708	17801	lité, micr. noire/ micr. silteuse vert-beige
64	2738	91381	couplet : aleur. jaune / micr. noire
63	2742-2743	147213	lité, noir/ jaune, coq.
62	2753-2755	48559	lité, noir/jaune, coq.
61	2766-2767	11824	lits micrite foncée/silt jaune
60	2776-2777	19354	lits micrite foncée/silt jaune
59	2784	59292	lits micr. beige foncé / noir, coq.
58	2790	14968	aleurite jaune litée d'argile noire
57	2804	30175	micr. litée beige/noir
56	2810	49990	micr. litée, beige / noir
55	2815	42098	micr. litée, beige / noir
54	2818	29440	sable jaune pâle, 1 lit de mat. org. noire
53	2822-2823	152197	micr. noire, homog.
52	2839	1	lit d'al. beige-jaune, dans micr. beige-gris
51	2847	42235	micr. noire homog.
50	2866-2867	4479	poreux jaune, lité de gris, coq.
49	2929-2930	1	al. litée jaune/noir, coq.,lentille de m.o.
48	2944	74159	micr. noire homog.
47	2981-2982	44350	micr. noir homog.
46	3026	43315	micr. noire homog.
45	3030	79739	micr. beige
44	3071	23059	micr. beige litée de noir
43	3094-3096	1	micr. silteuse lité gris /noir
42	3140	40295	micr. noire homog.
41	3209-3210	38525	micr. noir homog.
40	3291-3292	41846	micr. noire homog.
39	3325-3326	28780	micr. silteuse, gris foncé
38	3400	35259	micr. noire homog.
37	3440-3441	44495	micr. gris foncé
36	3448	38319	micr. noire homog.

Tabl. A.2 : BOIV, à Bòbila Ordis

	Profondeur	Concentration	Lithologie
35	3485-3486	15451	micr. silteuse gris foncé
34	3540	52101	micr. noire homog.
33	3601-3602	40738	micr. gris foncé
32	3685	33862,4	micr. noire homog.
31	3716-3717	24140	micr. foncé, fin lit blanc
30	3768	63693	argilo-silteux, gris foncé, taches m.o.
29	3831-3832	26965	micr. gris foncé
28	3860	24256	silt, dur, gris
27	3910	4203	silt gris
26	3943-3945	4737	silt gris beige homog
25	3956	0	sable gris
24	4026	45055	micr. noire homog.
23	4059-4060	31304	micr. gris foncé
22	4109-4111	57634	silt gris, coq.,m.o.
21	4176-4177	40590	micr. gris foncé
20	4227	44810	silt foncé
19	4291-4292	26887	micr. gris, m.o. en t.
18	4367	50094	silt gris fonce, taches m.o.
17	4405-4406	21841	micr. gris foncé
16	4460	46013	silt gris foncé, taches m.o.
15	4520-4521	31127	micr. silteuse gris foncé
14	4575	94604	argilo-silteux, gris foncé, taches m.o.
13	4634-4635	44897	micr. silteuse gris foncé
12	4664-4665	67836	silt gris, taches m.o., coq.
11	4722-4724	89429	argilo-silteux noir, taches m.o.,coq.
10	4751-4752	25087	micr. silteuse gris foncé
9	4810	11386	argilo-silteux, gris foncé, homog.
8	4866-4867	31382	micr. gris foncé
7	4935	88881	argilo-silteux, gris foncé, taches m. o.
6	4978-4980	60473	gris foncé, m.o. en t.
5	5065	66592	argilo-silteux, noir, homog.
4	5091-5093	25462	micr. noir
3	5164-5165	1	sable gris homog.
2	5190	38534	micr. noire homog.
1	5208-5210	29699	gris, m. o. en t.

1=NC
0=stérile
al. = aleurite
m.o.= matière organique noire
coq. = gastéropodes, lamellibranches,...
micr.= micrite
oxyd. = oxydation orande
en t. = en taches
homog. = homogène en structure et couleur

Tabl. A.3 : Quelques données sur les échantillons de BO II

	Prof.	Lithologie
52	585-590	micrite noire homogène
51	1055-1060	micrite noire homogène
50	1105-1110	micrite noire homogène
49	1165-1170	micrite noire homogène
48	1155-1160	micrite noire homogène
47	1230-1235	micrite noire homogène et débris de bois
46	1285-1290	micrite noire homogène
45	1270-1275	micrite silteuse noire
44	1320-1325	micrite silteuse noire et passées blanches de carbonates
43	1395-1400	micrite noire homogène
42	1630-1650	
41	1760-1765	micrite silteuse noire et passées blanches de carbonates
40	1735-1740	micrite silteuse noire et débris de bois
39	1845-1850	micrite noire homogène
38	1885-1888	micrite silteuse noire
37	1890-1895	silt et sable
36	1940-1945	micr. noire homog. avec passées plus silteuses et débris de bois
35	2005-2010	micr. noire homog. avec lits plus silteux et débris de bois
34	1980-1985	silt et passées de blanche de carbonates
33	2020-2025	silt et passées blanches de carbonates
32	2080-2085	micrite noire homogène avec passées blanches de carbonates
31	2095-2100	micrite noire homogène
30	2070-2075	micrite noire homogène
29	2120-2125	micrite noire homogène avec passées blanches de carbonates
28	2170-2175	micrite noire homogène avec débris de bois
27	2200-2208	micrite noire homogène
26	2170-2180	micrite noire homogène
25	2235-2240	micrite silteuse noire
24	2260-2265	micrite silteuse noire
23	2270-2275	micrite silteuse noire
22	2280-2285	micrite silteuse noire
21	2290-2295	micrite silteuse noire
20	2300-2305	micrite silteuse noire
19	2310-2315	micrite noire homogène
18	2320-2325	micrite silteuse noire
17	2330-2335	micr. noire homog. avec lits bl. de carbonates et débris de bois
16	2340-2345	micr. noire homog. avec lits bl. de carbonates et débris de bois
15	2350-2355	micr. noire homog. avec lits bl. de carbonates et débris de bois
14	2360-2365	micr. noire homog. avec lits bl. de carbonates et débris de bois
13	2370-2375	micr. noire homog. avec lits bl. de carbonates et débris de bois
12	2380-2385	micr. noire homog. avec lits bl. de carbonates et débris de bois
11	2320-2330	micrite noire avec passées de silt et débris de bois
10	2335-2340	micrite noire homogène
9	2345-2350	micrite noire homogène
8	2355-2360	micrite noire homogène
7	2370-2375	micr. noire homog. avec lits silteux, lits bl. de carb. et débris de bois
6	2380-2385	micr. noire homog. avec lits silteux, lits bl. de carb. et débris de bois
5	2390-2395	micr. noire homog. avec lits silteux, lits bl. de carb. et débris de bois
4	2400-2405	micr. noire homog. avec lits silteux, lits bl. de carb. et débris de bois
3	2410-2415	micr. noire homog. avec lits silteux, lits bl. de carb. et débris de bois
2	2420-2425	micr. noire homog. avec lits silteux, lits bl. de carb. et débris de bois
1	2430-2435	micr. noire homog. avec lits silteux, lits bl. de carb. et débris de bois

bl. = blancs

Tabl. A.3 : Quelques données sur les échantillons de BO II

Nouv n°	Anc n°	Carotte	Prof.	Σ de base
52	837	5	585-590	317
51	977	10	1055-1060	560
50	987	10	1105-1110	455
49	999	10	1165-1170	379
48	1004	11	1155-1160	386
47	1014	1	1230-1235	387
46	1025	11	1285-1290	338
45	1030	12	1270-1275	406
44	1040	12	1320-1325	825
43	1050	12	1395-1400	370
42	1097	14	1630-1650	672
41	1122	15	1760-1765	326
40	1128	16	1735-1740	370
39	1148	16	1845-1850	426
38	1156	16	1885-1888	492
37	1168	17	1890-1895	347
36	1178	17	1940-1945	451
35	1189	17	2005-2010	308
34	1198	18	1980-1985	204
33	1206	18	2020-2025	348
32	1218	18	2080-2085	332
31	1221	18	2095-2100	372
30	1228	19	2070-2075	292
29	1238	19	2120-2125	291
28	1248	20	2170-2175	259
27	1254	20	2200-2208	251
26	1258	20	2170-2180	253
25	1269	20	2235-2240	410
24	1274	20	2260-2265	288
23	1276	20	2270-2275	369
22	1278	20	2280-2285	259
21	1280	20	2290-2295	487
20	1282	20	2300-2305	357
19	1284	20	2310-2315	365
18	1286	21	2320-2325	345
17	1288	21	2330-2335	484
16	1290	21	2340-2345	265
15	1292	21	2350-2355	369
14	1294	21	2360-2365	443
13	1296	21	2370-2375	355
12	1298	21	2380-2385	245
11	1300	21	2320-2330	394
10	1302	21	2335-2340	301
9	1304	21	2345-2350	255
8	1306	21	2355-2360	331
7	1308	21	2370-2375	248
6	1310	21	2380-2385	226
5	1312	21	2390-2395	327
4	1314	21	2400-2405	271
3	1316	21	2410-2415	336
2	1318	21	2420-2425	406
1	1320	21	2430-2435	264

Tabl.A.4 : BO III

	Prof.	Lithologie
56	93-107	aleurite claire à coquilles
55	185-200	
54	228-232	micrite noire homogène avec qq.t. blanches
53	280-285	micrite noire homogène
52	300-304	micrite noire homogène
51	400-405	micrite noire homogène
50	410	micrite noire et aleurite noire
49	498-500	micrite noire homogène
48	520	micrite noire homogène avec une passée de carbonates blancs
47	580-585	micrite noire et aleurite noire
46	622	micrite noire homogène
45	680-685	micrite noire homogène
44	695-702	micrite noire homogène et qq.t. d'oxydation
43	745-752	micrite noire homogène et qq.t. d'oxydation
42	814-815	micrite noire homogène
41	815-832	micrite noire homogène
40	905-920	micrite noire homogène
39	940-946	micrite noire homogène
38	1055	micrite noire homogène
37	1110	micrite noire homogène
36	1154	silt clair
35	1189-1190	micrite noire homogène
34	1237	micrite noire homogène et qq.t. blanches
33	1280-1287	micrite noire homogène et qq.t. d'oxydation
32	1310-1308	micrite noire homogène
31	1400-1405	micrite noire homogène, t. d'oxydation et l passée de carbonates blancs
30	1510	micrite noire homogène
29	1630-1635	micrite noire homogène et qq.t. d'oxydation
28	1735	micrite noire homogène et qq. t. d'oxydation
27	1710	silt noir
26	1857	silt noir
25	1940	micrite noire homogène
24	1997	micrite noire homogène
23	2045	silt noir
22	2130-2135	silt et qq.t. d'oxydation
21	2235-2250	micrite noire homogène et qq.t. d'oxydation
20	2244	micrite et silt noirs et qq.t. d'oxydation
19	2286-2305	silt noir et qq.t. d'oxydation
18	2327	silt noir et qq.t. d'oxydation
17	2359	micrite noire homogène
16	2377	silt noir
15	2394	silt noir
14	2423	silt noir
13	2436	micrite noire homogène
12	2427	micrite noire à passées silteuses et qq.t. d'oxydation
11	2461	silt noir et qq.t. d'oxydation
10	2476	silt noir et passée de carbonates blancs et qq.t. d'oxydation
9	2525	micrite noire homogène à qq.t. d'oxydation
8	2525	micrite noire homogène à qq.t. d'oxydation
7	2630	micrite noire homogène à qq.t. d'oxydation et qq. passées silteuses
6	2575	micrite noire homogène et qq.t. d'oxydation
5	2675	micrite noire homogène et qq.t. d'oxydation
4	2700	micrite noire homogène et qq.t. d'oxydation
3	2800	micrite noire homogène et qq.t. d'oxydation
2	2800	micrite noire homogène
1	2900	micrite noire homogène

Tabl.A.4 : BO III

Nouv n°	Anc n°	Carotte	Prof.	Σ de base	Concenc. poll.
56	1682	C1	93-107	462	33843
55	1686	C1	185-200	607	24347
54	1688	C2	228-232	421	33053
53	1691	C2	280-285	362	33682
52	1694	C3	300-304	519	35572
51	1699	C3	400-405	435	41485
50	1701	C4	410	474	19450
49	1706	C4	498-500	702	39702
48	1709	C5	520	535	54835
47	1714	C5	580-585	391	1
46	1717	C6	622	613	68867
45	1721	C6	680-685	524	35463
44	1724	C7	695-702	459	30317
43	1726	C7	745-752	301	42005
42	1730	C7	814-815	610	67502
41	1732	C8	815-832	491	25877
40	1737	C8	905-920	444	46865
39	1741	C9	940-946	529	56765
38	1746	C9	1055	608	26764
37	1751	C10	1110	492	1
36	1753	C10	1154	532	5193
35	1756	C10	1189-1190	549	65387
34	1761	C11	1237	388	1
33	1763	C11	1280-1287	503	1
32	1767	C12	1310-1308	414	32844
31	1774	C13	1400-1405	469	1
30	1781	C14	1510	331	1
29	1790	C15	1630-1635	451	41502
28	1798	C16	1735	400	45698
27	1801	C17	1710	384	32047
26	1807	C17	1857	418	39618
25	1814	C18	1940	347	1
24	1820	C19	1997	569	40403
23	1824	C19	2045	440	26222
22	1833	C20	2130-2135	398	25826
21	1839	C21	2235-2250	472	39065
20	1844	C22	2244	372	40848
19	1846	C22	2286-2305	389	34206
18	1847	C22	2327	310	57187
17	1853	C23	2359	292	21221
16	1853	C23	2377	354	19588
15	1853	C23	2394	318	1
14	1855	C23	2423	348	1
13	1855	C23	2436	332	43863
12	1858	C24	2427	463	48544
11	1860	C24	2461	400	43580
10	1860	C24	2476	555	32866
9	1862	C24	2525	338	39123
8	1865	C25	2525	348	30318
7	1870	C25	2630	346	59999
6	1871	C26	2575	365	48909
5	1874	C26	2675	391	43917
4	1879	C27	2700	352	29781
3	1883	C27	2800	333	32382
2	1886	C28	2800	524	59134
1	1892	C28	2900	652	45948

166

167

Tableau annexe . A5 à Bernasso

Liste des échantillons traités

Coupe 3 - juste au-dessus du cailloutis de base - 60 cm d'épaisseur	
4 - silt clair non lité - pas de diatomées	- NC
3 - idem - quelques diatomées	- NC
2 - idem - idem	- NC
1 - idem - idem	- NC

Coupe 8 - base du delta, faciès de bottomset beds	
éch. 5 à -1380 cm - silt sableux lité - pas de diatomées	- stérile
éch. 25 à -1528 cm - silt - pas de diatomées	- stérile

Coupe 9 - faciès de foreset beds	
éch. 15 à -1012 cm - silt lité gris avec quelques éléments grossiers	
éch. 14 à -1023 cm - silt argileux lité gris clair	
éch. 12 à -1035 cm - silt sableux lité	
éch. 11 à -1055 cm - silt lité entre deux niveaux sableux	
éch. 10 à -1067 cm - silt argileux lité orangé	
éch. 8 à -1095 cm - silt sableux lité	

Pas de diatomées sauf dans l'échantillon 11. Niveaux stériles sauf quelques grains de *Sphagnum* (éch. 8, 10 et 12).

Coupe 10 - delta	
-867-871 cm - silt non lité - pas de diatomées	- stérile
-880-884 cm - silt non lité - pas de diatomées	- stérile
Quelques spores de <i>Sphagnum</i> dans l'échantillon supérieur.	

Sondage BNI

C 1 - -174 -175 cm - silt blanc grumeleux décarbonaté, lité de quelques couches brunes - stérile
C 2 - -200-205 cm - silt jaune pâle décarbonaté, avec quelques nodules argileux bruns - stérile

19 - C 2 - -240-243cm - silt beige partiellement décarbonaté, avec quelques nodules argileux non carbonatés -3.014 gr./g
18 - C 2- -248-250 cm - silt beige clair avec zébrures brunes -44.025 gr./g
17 - C 3- -270-275 cm - silt blanc lité de brun -38.598 gr./g
16 - C 6- -280-285 cm - silt argileux gris lité -NC
15 - C 9 - -306-310 cm - silt argileux gris lité -35.172 gr./g
14 - C11- -336-342 cm - silt argileux beige grumeleux - >61.343 gr./g
13 - C12- -370-373 cm - silt argileux gris beige lité - 38.190 gr./g
12 - C13- -379-382 cm - silt argileux gris clair lité -NC
11 - C13 - -393-395 cm - silt argileux gris clair lité - 25.272 gr./g
10 - C14 - -404-406 cm- silt argileux jaune pâle lité - NC
9 - C16- -412_416 cm - silt argileux gris lité - NC
8 - C19- -436-439 cm - silt argileux gris lité - 70.380 gr./g
7 - C21- -458-461 cm- silt argileux beige lité - NC
6 - C21- -483-485 cm- silt argileux beige lité - 58.555 gr./g
5 - C22- -497-500 cm- silt argileux beige verdâtre avec quelques débris détritiques - NC
4 - C22- -514-517 cm- silt argileux beige -100.162 gr./g
3 - C22- -532-535 cm - silt argileux beige lité - 55.763 gr./g
2 - C22- -547-550 cm- silt argileux gris avec débris détritiques - NC
1 - C23- -545-546 cm- matière organique noire avec morceaux de feuilles et de bois - NC

C24- -559-562 cm- cinérite grossière noire	- stérile
C25- -565-567 cm- cinérite grossière noire	- stérile,
C26- -575-578 cm- sable noir	-stérile
C27- -605-607 cm- argile silteuse, brun foncé à grains de sable jaune et matière organique	-stérile
C28- -607-609 cm- silt brun foncé	-stérile
C29- -622-624 cm - silt argileux brun à grains de sable jaune et plaquettes calcaires	-stérile
C30- -630-633 cm- silt argileux brun à grains de sable jaune et plaquettes calcaires et matière organique	-stérile
C32- -642-649 cm- silt argileux brun à grains de sable jaune et plaquettes calcaires	-stérile
C33- -654-656 cm- silt argileux brun à grains de sable jaune et plaquettes calcaires	-stérile
C33- -677-679 cm- silt argileux beige à grains de sable jaune et plaquettes calcaires	-stérile
C34- -632-635 cm- grosses plaquettes de sable jaune	-stérile
C34- -710-712 cm- argile jaune litée	-stérile
C35- -690-695 cm- silt jaune avec matière organique	-stérile
C35- -760-763 cm- silt argileux brunâtre avec débris calcaires	- stérile
C35- -768-770 cm- silt jaune-brunâtre avec débris calcaires	-stérile
C36- -787-789 cm- silt sableux orange	-stérile
C37- -786-787 cm- gravillon orange induré	-stérile
C37- -793-795 cm- plaquettes de sable jaune	-stérile
Présence de diatomées de -174 à -546 cm, ensuite absence.	

Coupe 11 - bord du chemin, près de la source

éch. +250 cm -	- diatomées	- NC
éch. + 40 cm - silt argileux gris - diatomées		- 19.127 gr./g

Coupe aux macrorestes

2 - haut - argile silteuse beige - diatomées	- NC
1 - bas - argile silteuse beige - diatomées	- NC

Coupe à l'est du dyke

1 échantillon à +1m au-dessus de la route, laminite argileuse, NC, diatomées.

Tabl.A.6 : Quelques données sur la coupe A de Nogaret
NOC 2

N° publ.	Ech.	Hauteur en cm	Lithologie	Somme de base de base 2	Somme de base 1
7	16	120	silt blanc, racines	357	307
6	14	100	laminites jaune pâle, racines	291	272
5	13	60	laminites blanches	435	392
4	11	50	laminites blanches, racines	325	313
3	9	40	laminites claires	452	403
2	6	30	laminites claires	587	539
	4	20	cinérite noire grossière	q.stérile	
1	1	5	silt beige et sable orangé, non lité	356	334

NO 3 =

N° publ.	Profondeur en cm	Concentration	Lithologie	S de base 2
12	37-38	6074	argile silteuse litée	420
11	50-51	8088	laminite claire	226
10	60-61	5196	laminite claire	315
9	70-71	16749	laminite sombre	430
8	80-81	13135	laminite claire	426
7	90-91	2186	laminite claire	132
6	100-101	13671	laminite claire	557
5	110-111	5899	laminite claire	263
4	129-130	15591	laminite claire	470
3	130-132	11491	laminite claire	299
?	138-139	964	laminite claire	85
2	144-145	3664	argile non litée	157
1	158-163	>161	lam. cl. perturbée avec blocs et racines	150

NO II	Profondeur	Lithologie	Concentration	Σ de base 1	Σ de base 2
48	40	laminite	33431	631	554
47	59	lit silt noir	4243	299	266
46	79-80	laminite	23064	394	379
45	107-108	laminite	20717	516	509
44	142-143	laminite	43665	605	593
43	174-175	laminite	64580	827	774
42	188-193	argile litée, brun	5518	663	648
41	230-235	laminite, beige,gris,orange	30298	325	309
40	269	laminite foncée	27954	397	373
39	280-285	laminite, brun et noir	70465	436	413
38	313-318	laminite, beige clair-noir-brun	117845	474	454
37	360-365	silt peu lité, beige verdâtre	73936	337	308
36	385-390	laminite, clair	17933	231	220
35	416-421	laminite, clair	58950	345	343
34	407	laminite foncée	91158	477	460
33	425-430	laminite	102265	491	473
32	460-468	laminite clair	108192	293	277
31	477	lit noir	67243	428	418
30	490-493	laminite	105043	467	441
29	465-470	laminite	81715	393	365
28	540-545	laminite foncée	120926	510	470
27	565-570	laminite, X 10	33058	521	475
26	615-620	laminite foncée, qq. lits noirs	72630	465	451
25	640-645	laminite, clair	93423	348	341
24	780-785	silt beige non lité, grenaille	39148	350	342
23	820-825	laminite, beige-gris	56110	375	371
22	850-855	silt peu lité, clair	115037	499	492
21	890-895	laminite	88304	340	330
20	905-910	laminite, clair	46248	320	299
19	920-925	silt beige lité	98481	287	251
18	925-930	silt lité, beige foncé	93851	306	239
17	1025-1030	fine laminite, clair	40337	434	413
16	1045-1050	silt peu lité, clair	49994	298	261
15	1055-1060	silt peu lité, clair, qq grenaille	113016	480	440
14	1080-1085	argile litée, blanc, noir, brun, beige	67761	394	352
13	1117-1124	silt non lité gris-beige, min.	186940	431	371
12	1150-1155	silt peu lité, clair	133268	282	256
11	1205-1210	silt, gris bleuté	16697	397	345
10	1255-1260	silt peu lité, foncé	34859	435	401
9	1285-1290	silt, gris foncé	18810	423	400
8	1305-1307	silt lité gris	16084	383	312
7	1300-1305	silt gris-beige non lité, min. noirs	81990	417	340
6	1321-1325	silt peu lité foncé, qq. lits noirs	24362	424	397
5	1330-1335	silt non lité gris foncé	0		
4	1345-1352	silt peu lité gris foncé	11585	690	615
3	1352-1357	silt non lité, gris-beige,sec, min. noi	9166	1284	1256
2	1362-1366	silt non lité grumeleux, gris foncé	9514	478	444
1	1372-1378	silt gris foncé-brun, gr.,blocs blancs	2260	870	825

gr. = grenaille
min. = minéraux

Tabl.A.8 Quelques données sur les échantillons du sondage NO IV et de la coupe G à Nogaret

Coupe G		Conc.	Lithologie
3	G2 haut	1	silt clair non laminé
2	G1 base	4107	silt clair non laminé
1	G inf. bas	33117	laminite claire à feuilles
Sondage NO IV			
9	40-45	31238	laminite claire
8	115-118	43272	laminite claire
7	135-140	1	laminite foncée
6	185-190	1	laminite foncée
5	240-245	>51018	silt lité beige foncé/ vert foncé
4	270-275	56674	silt lité beige foncé/ vert foncé
3	335-340	62427	silt lité beige foncé/ vert foncé
2	350-355	33761	silt gris sans structure
1	369-370	>>42765	silt lité beige foncé/ vert foncé

Tabl.A.9 : Quelques données sur le sondage NO I à Nogaret

NO I				
N° éch.	Carottier	Profondeur	Lithologie	Somme de base 2
9	C1	198-201	silt beige clair	450
8	C2	230-233	silt beige orangé	367
7	C2	285-288	silt beige verdâtre	325
6	C2	325-330	silt beige orangé, fort lité	425
5	C2	367-370	lit argileux	418
4	C3	411-415	silt lité : orange/beige clair	362
3	C3	452-455	silt beige	273
2	C3	500-505	lit brun argileux	428
1	C3	532-535	silt gris clair	1039

Tabl.A.10 : Quelques données sur les échantillons du sondage SMI à Saint-Macaire

		n° éch.	prof. en cm	Conc.	Sommes de base 2./1.
24	C1	1956	487-509	1	462/486
23	C1	1962	572-585	0	
22	C2	1967	615-619	1	355/378
21	C2	1971	665-669	0	
20	C3	1980	745	1	348/365
19	C3	1986	787-800	964	417/431
18	C4	1993	810-825	1	342/366
17	C4	1999	891-905	524	256/280
16	C5	2005	925-945	1	280/303
15	C5	2009	985-1000	1624	270/296
14	C6	2015	1063-1070	1	173/198
13	C6	2019	1106-1120	661	348/368
12	C7	2025	1150-1165	1	317/338
11	C7	2030	1220-1235	763	295/322
10	C8	2038	1290-1305	581	309/354
9	C8	2043	1355	1	278/292
8	C9	2051	1405-1420	1	409/426
7	C10	10 - 4	1460-1475	1	412/437
6	C10	10 - 9	1535-1550	631	269/329
5	C11	2062	1600-1615	1	409/439
4	C11	2065	1635-1650	3890	305/345
3	C12	2073	1670-1685	1	361/379
2	C12	2078	1745-1750	0	
1	C13	2084	1825-1840	1	320/346

Tabl. A.11 : Quelques données palynologiques et sédimentologiques sur le lac 2

Ensem- bles BOCIV	N° éch.	N° Coupe	Prof. (cm)	Conc. poll. en gr./g	Somme de base	Cp/Cy	Granulométrie	Structure	Couleur
	25	11	723	-	575	24/25=0,96	silteux	Lité, à taches	Oxydé, clair
	24		678	2.484	957	23/44=0,52	silteux	à taches	oxydé, clair
	23		642	2.138	535	27/18=1,5	silteux	à taches	oxydé, clair
	22		609	9.044	539	13/12=1,08	silteux	non lité	clair
4	21	10	576	22.615	1007	54/59=0,91	argileux	à taches	oxydé, clair, vert
	20		556	1.536	282	1/2=0,5	silteux	à taches	clair
	19		534	6.999	453	21/5=4,2	silteux	à taches	clair, gris
	18		498	7.965	426	3/5=0,6	silteux	non lité	clair, gris
	17	9	461	11.399	544	7/8=0,88	silteux	non lité	clair
	16		409	17.494	406	8/1=8	silteux	non lité	clair
	15	8	376	16.627	736	28/3=9,3	silteux	à taches	brun
	14		342	12.740	549	23/1=23	silteux	à taches	brun
	13	7	310	9.690	454	16/0=	silteux	lité	clair/brun
	12		293	22.892	765	34/9=4,9	silteux	à taches	brun
3	11	6	257	19.459	554	14/4=3,5	silteux	lité	clair/brun
	10		224	8.499	272	10/2=5	silteux	lité	clair/brun
	9	5	204	-	365	31/1=31	silteux	lité	clair/brun
	8		175	25.601	665	29/5=5,8	silteux	lité	noir/brun
	7	4	123	9.351	762	151/18=8,39	silteux	lité	vert
	6	3	95	29.261	541	63/7=9	silteux/argileux	non lité	vert/brun
	5	2	70	41.034	534	56/8=7	silteux	lité	noir/brun/vert
2	4	1	20	40.331	661	206/19=10,8	silteux/argileux	lité	noir/vert, blanc/vert
	3		0	34.977	340	69/16=4,3	silteux	lité	vert/noir/blanc
	2		-38	17.122	325	90/1=90	argileux	lité	vert
1	1	12	-70	3.704	454	12/6=2	argileux	à taches	clair av. brun et noir

Tabl.A.11 : Quelques données palynologiques et sédimentologiques sur le lac 2

Ensembles	N° éch.	N° Coupe	Prof. (cm)	Conc. poll. en gr./g	Somme de base	Cp/Cy	Granulométrie	Structure	Couleur
BOC III	6		-120		345	6/1=6	silteux	à taches	clair, oxydé
	5		-320		385	23/16=1,44	silteux		clair
	4		-700		332	42/0=	silteux	lité	clair/noir
	3		-1050		549	8/4=2	silteux		clair
	2		-1200		313	9/1=9	silteux		clair
	1		-1300		394	21/3=7	silteux		clair, brun
BOC Noir	1			42.158	443	52/36=1,44	argileux	non lité	noir
	2			50.200	405	60/36=1,39	argileux	non lité	noir
	3			39.026	489	94/52=1,80	argileux	non lité	noir

Bibliographie

Ablin D., 1985 - Analyse pollinique des dépôts lacustres du Ceysac (Plio-Pléistocène du Velay, Massif Central français) : flore, végétation et climat. Thèse 3ème cycle, Paris 6ème, Musée national d'Histoire naturelle et Univ. P. et M. Curie, 125 pp.

Aguilar J.P., Bessedik M., Cappetta H., Clauzon G., Michaux J., Suc J.P. et Vernet J.L., 1983 - Interim Colloquium (Montpellier, 18-22 avril 1983) du RCMNS, Livret-guide des excursions, 58 pp.

Aguirre E. et Pasini G., 1985 - The Pliocene-Pleistocene boundary. *Episodes*, 8, 2 : 116 - 120.

Agustí J. et Julià R., sous presse - Paleoclimatic inferences from the Plio-Pleistocene continental sequence of the Guadix-Baza Basin, Spain. *Palaeobiol. contin.*, 17, Montpellier.

Agustí J., Moyà-Solà S. et Pons-Moyà J., 1987 - La sucesión de Mamíferos en el Pleistoceno inferior de Europa : proposicion de una nueva escala bioestratigráfica. *Paleont. i Evol., Mem. Esp.*, 1 : 287 - 295.

Alberdi M., Arias C., Bigazzi G., Bonadonna F., Leone G., Lopez N., Michaux J., Morales J., Robles F. et Soria Y., 1982 - Nuevo yacimiento de moluscos y vertebrados del Vilafranchiense de la cuenca del Júcar (Albacete, España). *in* : "Le Villafranchien méditerranéen", Lille : 225 - 271.

Albert D. et Albert R., 1967 - Contribution à l'étude du volcanisme de la région de Bédarieux (Hérault). D.E.S., Orsay, 116 pp.

Ambert P., 1982 - Les reliefs Pléistocènes anté-volcaniques du Languedoc central. *BAGF*, 485 - 486 : 83 - 89.

Ambert P., sous presse - L'évolution géomorphologique des Grands Causses méridionaux depuis le Néogène (carte géomorphologique au 1/25000 ème de Millau, hors-texte).

Ambert P., Boven A., Leroy S., Lövlie R. et Seret G., en préparation - Révision stratigraphique de la paléovallée de Bernasso (Lunas, Hérault). C.R.A.S., Paris.

Arias C., Bigazzi G., Bonadonna F., Iaccarino S., Urban B., Dal Molin M., Dal Monte Casoni L. et Martolini S., en préparation, 1990 - Late Neogene stratigraphy of Hole 175 (Latium region, Central Italy). *Paléobiol. contin.*, 17, Montpellier.

Bachiri N., 1987 - Etude palynologique dans le Néogène et le Pléistocène inférieur de Bresse, France (Sondages P et C de Beaune, Côte d'Or). Thèse 3ème cycle, Univ. Claude Bernard, Lyon I, 120 pp., 15 fig., 10 tabl., 7 pl.

Bakker M. et Van Smeerdijk D.G., 1982 - A palaeoecological study of a Late Holocene section from "Het IJperveld", western Netherlands. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 36 : 95 - 163.

Bartholomé E., 1982 - Extraction des pollens en faible teneur dans les sédiments argileux. *Bull. Soc. belge Géol.*, 90, 4 : 281 - 286.

Bates C.D., Coxon P. et Gibbard P.L., 1978 - A new method for the preparation of clay-rich sediments samples for palynological investigation. *New Phytol.*, 81 : 459 - 463.

Beaulieu J.-L. de, 1977 - Contribution pollenanalytique à l'histoire tardiglaciaire et holocène de la végétation des Alpes méridionales françaises. Thèse, univ. Aix-Marseille III, 358 pp.

Beaulieu J.-L. de et Reille M., 1984 - The pollen sequence of Les Echets (France) : a new element for the chronology of the Upper Pleistocene. *G. P. Q.*, 38, 1 : 3 - 9.

Belcher H., Swale E., 1976 - A beginner's guide to Freshwater Algae. Institute of Terrestrial Ecology, N.E.R.C., London, Her Majesty's Stationary Office : 48 pp.

Berger A., 1989 - Pleistocene variability at astronomical frequencies. *Quat. Intern.*, 1.

- Bertoldi R., Rio D. et Thunell R., 1989 - Pliocene-Pleistocene vegetational and climatic evolution of the South-central Mediterranean. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 72 : 263 - 275.
- Bessedik M., 1985 - Reconstitution des environnements miocènes des régions nord-ouest méditerranéennes à partir de la palynologie. Thèse d'Etat, Univ. Sc. et Techn. du Languedoc, Montpellier, 162 pp.
- Bessineton-Bodivit A., 1974 - Le volcanisme de la région d'Agde. Thèse de doct. 3ème cycle, Univ. Paris-Sud, Orsay, 126 pp.
- Beyens L., 1984 - A concise survey of testate amoebae analysis. *Bull. Soc. belge Géol.*, 93, 3 : 261 - 266.
- Bolòs O. de et Vigo J., 1984 - Flora dels països catalans, 1, Barcino ed., Barcelona, 736 pp.
- Bonifay E. et Pons A., 1972 - Stratigraphie et âge du gisement pléistocène ancien de Durfort (Gard). *C.R. somm. Soc. Géol. Fr.*, 2 : 60 - 61.
- Bonifay M.-F., 1980 - Relations entre les données isotopiques océaniques et l'histoire des grands faunes européennes plio-pléistocènes. *Quat. Res.*, 14 : 251 - 262.
- Bottema S., 1975 a - The interpretation of pollen spectra from prehistoric settlements (with special attention to *Liguliflorae*). *Palaeohistoria*, 17 : 15 - 35.
- Bottema S., 1975 b - Reconstruction of the Late Quaternary vegetation of Northwestern Greece. *in* : Problems of Balkan flora and vegetation, Sofia : 58 - 63.
- Bottema S., Barkoudah., 1979 - Modern pollen precipitation in Syria and Lebanon and its relation to vegetation. *Pollen et Spores*, 21, 4 : 427 - 480.
- Boullard B., 1988 - Dictionnaire de botanique. Ellipses, Edition Marketing, Paris, 398 pp.
- Bourrelly P., 1968 - Les algues d'eau douce. T. 2 : les algues jaunes et brunes. Ed. N. Boubée, Paris, 438 pp.
- Bourrelly P., 1972 - Les algues d'eau douce. T. 1 : les algues vertes. Ed. N. Boubée, Paris, 572 pp.
- Bourrelly P., 1985 - Les algues d'eau douce. T.3 : Eugléniens, Péridiniens, algues rouges et algues bleues et Cryptomonadines. Soc. nouvelle éd. Boubée, Paris, 606 pp.
- Brénac P., 1984 - Végétation et climat de la Campanie du Sud (Italie) au Pliocène final d'après l'analyse pollinique des dépôts de Camerota. *Ecologia Mediterranea*, 10, 3/4 : 207 - 216.
- Brousse R., Gillot Y., 1976 - Datation absolue du volcanisme quaternaire en Languedoc méditerranéen. *La Préhistoire française*, CNRS éd., 1 : 295 - 296.
- Brugal J.-P., Ambert P., Bandet Y., Leroy S., Roiron P., Suc J.-P. et Vernet J. L., 1990 - Mammifères et végétaux du maar pliocène final de Nogaret (Escandorgue : Hérault, France). *Géobios*, sous presse.
- Brun A., 1979 - Recherches palynologiques sur les sédiments du Golfe de Gabès : résultats préliminaires. Editions de l'université de Provence, *Géologie méditerranéenne*, 6, 1 : 247 - 264.
- Brun A., 1985 - La couverture steppique en Tunisie au Quaternaire supérieur. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 301, II, 14 : 1085 - 1090.
- Brun A., 1987 - Etude palynologique des limons organiques du site de l'oued El Akarit (sud tunisien). *Bull. A.F.E.Q.*, 1 : 19 - 25.

- Campy M. et Chaline J., 1987 - Le Quaternaire, un concept dépassé ? une étiquette périmée ? ou une période privilégiée ? *INQUA Newsletter, striolae*, 1 : 7 - 12.
- Canals M., Got H., Julià R. et Serra J., 1990 - Solution-collapse depressions and suspensates in the limnogenic lake of Banyoles (NE Spain). *Earth surface and landforms*, vol. 15, sous presse.
- Cartes de végétation
Dupias G. et Cabaussel G., 1966 - Carte de la végétation de la France, 1/250.000 ième, n°65 Rodez, CNRS éd., Toulouse.
- Gausson H. et collaborateurs, 1964 - Carte de la végétation de la France, 1/250.000 ième, n°72 Carcassonne, CNRS éd., Toulouse.
- Cartes géologiques
Gèze B. et collaborateurs, 1985 - Notice explicative de la feuille de Nant (1/50000), carte géologique de la France, n°936, 51 pp.
- Berger G., Feist R. et Freytet P., 1981 - Notice explicative de la feuille de Pézenas (1/50000), carte géologique de la France, n°1015, 42 pp.
- Gèze B. et collaborateurs, 1965 - Notice explicative de la feuille de Saint-Affrique (1/80000), carte géologique de la France, n°220, 15 pp.
- Alabouvette B. et collaborateurs, 1982 - Notice explicative de la feuille de Lodève (1/50000), carte géologique de la France, n°26 - 43, 52 pp.
- Bogdanoff S., Donnot M. et Ellenberger F., 1984 - Notice explicative de la feuille de Bédarieux (1/50000), carte géologique de la France, n°2543, 105 pp.
- Chaline J., 1976 - Les rongeurs. CNRS éd., "La préhistoire", t.1 : 420 - 424.
- Chaline J., 1977 - Essai de biostratigraphie et de corrélations climatiques du Pléistocène inférieur et moyen continental holarctique d'après l'évolution et la dynamique des migrations de rongeurs. *Suppl. Bull. AFEQ*, 1, 50 : 349 - 361.
- Chaline J., 1980 - Problèmes de stratigraphie quaternaire en France et dans les pays limitrophes. *Suppl. bull. AFEQ*, 1, Dijon, 372 pp.
- Chaline J., Renault-Miskovsky J., Brochet G., Clement-Dels R., Jammot D., Mourer-Chauvre C., Bonvalot J., Lang J., Leneuf N. et Pascal A., 1985 - L'aven des Valerots (Nuits-Saint-Georges, Côte d'Or), site de référence du Pléistocène inférieur. *Rev. Géol. Dyn. et Géogr. Phys.*, 26,2 : 109 - 118.
- Chanson A. et Guiot H., 1987 - Contribution à l'étude de l'évolution paléogéographique de la vallée de Bernasso (Escandorgue, France). Travail de fin d'étude, dirigé par G. Seret, Univ. Cathol. de Louvain, 64 pp, 5 fig. h.t.
- Chivas A., De Deckker P. et Shelley J., 1985 - Strontium content of ostracods indicates lacustrine palaeosalinity. *Nature*, 316, 6025 : 251 - 253.
- Chivas A., De Deckker P. et Shelley J., 1986 - Magnesium and strontium in non-marine ostracod shells as indicators of palaeosalinity and palaeotemperature. *Hydrobiologia*, 143 : 135 - 142.
- Clauzon G., 1982 - Le canyon messinien du Rhône : une preuve décisive du "dessicated deep-basin model" (Hsü, Cita, Ryan, 1973). *Bull. Soc. Geol. France*, Paris, 7, 24, 3 : 597 - 610.
- Clet-Pellerin M., 1983 - Le Plio-Pléistocène en Normandie. Apports de la Palynologie. Thèse de 3ème cycle, Univ. Caen, 135 pp.
- Colalongo M., Pasini G., Pelosio G., Raffi S., Rio D., Ruggieri G., Sartoni S., Selli R., Sprovieri R., 1982 - The Neogene/Quaternary definition : a review and a proposal. *Geogr. Fis. Dinam. Quat.*, 5 : 59 - 68.
- Collet B., 1987 - Contribution à l'étude sédimentologique du dépôt lacustre Pléistocène inférieur de T.P II

(Banyoles, Catalogne). Travail de fin d'études, dirigé par G. Seret, Univ. cathol. de Louvain, 72 pp.

Combourieu-Nebout N., 1987 - Les premiers cycles glaciaire-interglaciaire en région méditerranéenne d'après l'analyse palynologique de la série plio-pléistocène de Crotona (Italie méridionale). Thèse de doctorat de l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, 161 pp.

Combourieu-Nebout N., Vergnaud-Grazzini C., Berger A., en préparation - Late Pliocene to early Pleistocene mediterranean climate : pollen and stable isotope records of the Crotona sequences (Southern Italy) and global insolation changes.

Cour P., 1974 - Nouvelles techniques de détection des flux et de retombées polliniques : étude de la sédimentation des pollens et des spores à la surface du sol. Pollen et Spores, 6,1 : 103 - 142.

Cour P. et Duzer D., 1976 - Persistance d'un climat hyperaride au Sahara central et méridional au cours de l'Holocène. Rev. Géogr. Phys. et Géol. Dyn., 18, 2-3 : 175 - 198.

Cour P. et Duzer D., 1980 - Action actuelle des courants atmosphériques sur la dissémination des pollens au Sahara et dans les régions climatiques avoisinantes le long d'un transect Oran-Abidjan. Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., B, Botanique, Paris, 27 : 66 - 79.

Coûteaux M., 1969 - Recherches palynologiques en Gaume, au Pays d'Arion, en Ardenne méridionale (Luxembourg belge) et au Gutland (Grand Duché de Luxembourg). Acta Geographica Lovaniensia, 8, 193 pp.

Coûteaux M. et Pons A., 1987 - La signification écologique du pollen d'*Artemisia* dans les sédiments quaternaires. I - Le problème. II - L'éventualité d'un rôle d'*Artemisia* palustres. Bull. Soc. bot. Fr., 143, Lettres bot. 283 - 292.

Cushing E., 1967 - Evidence for differential pollen preservation in Late Quaternary sediments in Minnesota. Rev. Palaeobot. Palynol., 4 : 87 - 101.

Cwynar L.C., Burden E. et McAndrews J. H., 1979 - An inexpensive sieving method for concentrating pollen and spores from fine-grained sediments. Can. J. Earth Sci., 16 : 1115 - 1120.

Davis R., Brewster L. et Sutherland J., 1969 - Variation in pollen spectra within lakes. Pollen et Spores, 11,3 : 557 - 571.

Debrand-Passard S., Courbouleix S. et Lienhardt M.J., 1984 - Synthèse géologique du sud-est de la France. Vol. 1. Stratigraphie et paléogéographie. Mémoire n°125, B.R.G.M., Orléans, 615 pp.

De Deckker P., Geurts M.-A., Julià R., 1979 - Seasonal rhythmites from a Lower Pleistocene lake in northeastern Spain. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 26 : 43 - 71.

de Jong J., 1988 - Climatic variability during the past three million years, as indicated by vegetational evolution in northwest Europe and with emphasis on data from The Netherlands. Phil. Trans. R. Soc. Lond., B, 318 : 603 - 617.

Delcourt P., Delcourt H. et Webb T. III, 1984 - Atlas of mapped distributions of dominance and modern pollen percentages for important tree taxa of eastern North America. A.A.S.P., Contributions Series, 14 : 1 - 131.

Depape G., 1922 - Recherches sur la flore pliocène du Rhône- Masson, Ann. des Sc. Nat. Bot., 10 ème série, 4, 265 pp, 15 pl.

De Ploey J., 1961 - Morfologie en Kwaartair-Stratigrafie van de Antwerpse noordekempen. Acta Geographica Lovaniensia, 1, 131 pp.

Desnoyers J., 1829 - Observations sur un ensemble de dépôts marins plus récents que les terrains tertiaires

du bassin de la Seine, et constituant une formation géologique distincte; précédées d'un aperçu de non-simultanéité des bassins tertiaires. Paris, Annales des sciences naturelles, 16 : 171-214, 402-491.

Dictionary of Botany. 1986. Penguin Books. Great Britain. 391 pp.

Diniz F., 1984 - Apports de la palynologie à la connaissance du Pliocène portugais. Rio Maior : un bassin de référence pour l'histoire de la flore, de la végétation et du climat de la façade atlantique de l'Europe méridionale. Univ. Sc. et Techn. du Languedoc, Montpellier, 230 pp.

Dobremez J.F., 1976 - Le Népal, écologie et biogéographie. Ed. C.N.R.S. 356 pp.

Donville B., 1976 - Géologie néogène de la Catalogne orientale. Bull. B.R.G.M., 2ème série, 4, 3 : 177 - 210.

Dricot E., 1960 - Recherches palynologiques sur le plateau des Hautes-Fagnes. Bull. Soc. R. Bot. Belg. 92, 1/2 : 157 - 196.

Dricot E., 1962 - Microstratigraphie des Argiles de Campine. Bull. Soc. Belge Géol., Bruxelles, 70, 2 : 113 - 141.

Dricot E. et Leroy S., sous presse - Peptization and sieving for palynological purposes. Geobound, Bruxelles.

Driever B., 1984 - The terminal record of *Discoaster* in the Mediterranean and in the Atlantic DSDP site 397, and the Pliocene-Pleistocene boundary. Paleontology, Proc. Koninklijke Nederl. Akad. van Wetensch., B 87, 1 : 77 - 101.

Drivaliari A., 1987 - Sédimentation pollinique dans le paléogolfe pliocène de l'Orb. Relations avec la végétation et le climat. X symp. A.P.L.F., Bordeaux, Trav. et doc. de géogr. tropic., 59, CEGET- CNRS, page 51.

Drugg W., 1967 - Palynology of the Upper Moreno Formation (Late Cretaceous-Paleocene), Escarpado Canyon, California. Palaeontographica 120, B : 1 - 71.

Elhaï H., 1966 - Deux gisements du Quaternaire moyen. Bruges (Sud-Ouest de France). Bañolas (Catalogne). Bul. Assoc. Franç. Et. Quater., 6 : 69 - 78.

Elhaï H., 1969 - La flore sporo-pollinique du gisement villafranchien de Senèze (Massif-Central - France). Pollen et Spores, 11, 1 : 127 - 140.

Emberger L. et Sabéti H., 1962 - Forêts denses intertropicales et forêts caspiennes humides. Naturalia Monspeliensia, Botanique, 14 : 55 - 61.

Emiliani C., 1955 - Pleistocene temperatures. J. Geol., 63, 6 : 538 - 578.

Erdtman G., 1943 - An introduction to pollen analysis. Chronica Botanica Company, 239 pp.

Estevez A., 1973 - La vertiente meridional del Pirineo Catalan al norte del curso medio del rio Fluvia. Tesis doctoral. Universidad de Granada, 44 : 541 pp.

Evernden J.F., Savage D.E., Curtis G.A et James G.T., 1964 - Potassium-Argon dates on the cenozoic mammalian chronology of North America. Am. J. of Sci., 262 : 145 - 198.

Farjanel G., 1985 - La flore et le climat du Néogène et du Pléistocène de Bresse (France) d'après l'analyse pollinique. Implications chronostratigraphiques. Thèse de doctorat, Univ. Dijon : 193 pp.

Faure M., 1984 - *Hippopotamus incognitus* nov. sp., un hippopotame (Mammalia, Artiodactyla) du Pléistocène d'Europe occidentale. Géobios, 17, 4 : 427 - 434.

- Ferrarini E., Ciampolini F., Pichi Sermolli F.M.S. R.E.G. et Marchetti D., 1986 - Iconographia palynologica Pteridophytum Italiae. *Webbia* 40, 1 : 1 - 202.
- Flint R., 1957 - *Glacial and Pleistocene Geology*. J. Wiley and Sons ed., New York, 553 pp.
- Folch R., 1981 - *La vegetació dels països catalans*. Ketres ed., Institució catalana d'Historia Natural, mem. 10 : 513 pp.
- Follieri M., Magri D. et Sadori L., 1986 - Late Pleistocene *Zelkova* extinction in Central Italy. *New Phytol.*, 103 : 269 - 273.
- Forbes E., 1846 - On the connexion between the distribution of the existing fauna and flora of the British Isles, and the geological changes which have affected their area, especially during the epoch of the Northern Drift. *Great Britain Geol. Survey Mem.*, 1 : 336 - 432.
- Frechen J. von et Lippolt H., 1965 - Kalium-Argon-Daten zum Alter des Laacher Vulkanismus der Rheinterrassen und der Eiszeiten. *Eiszeitalter und Gegenwart*, 16 : 5-30.
- Froidevaux C., Brousse R., Bellon H., 1974 - Hot spot in France? *Nature*, 248 : 749 - 751.
- Gastaud J., 1981 - Le volcanisme des Causses et du Bas-Languedoc : géochronologie et relations avec les paléocontraintes. Thèse de 3ème cycle, Univ. de Nice, 80 pp.
- Gastaud J., Campredon R. et Féraud G., 1983 - Les systèmes filoniens des Causses et du Bas Languedoc (Sud de la France) : géochronologie, relations avec les paléocontraintes. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7, 25 : 737 - 746.
- Geurts M.-A., 1977 - Premières données à l'étude palynologique des dépôts calcaires quaternaires en Catalogne. *Acta Geológica Hispánica*, 12, 4-6 : 86 - 89.
- Geurts M.-A., 1979 - Approche palynostratigraphique des dépôts calcaires quaternaires dans la région de Banyoles-Besalú (Catalogne). *Actas de la IV Reunion del Grupo de Trabajo del Cuaternario, Banyoles* : 106 - 115.
- Gèze B., 1976 - Les volcans des Causses et du Bas-Languedoc. *La Préhistoire française*, CNRS éd., 1 : 282-292.
- Ghristi C., 1985 - Importances relatives de la fusion mantellique et de la cristallisation fractionnée dans le volcanisme des Causses (de la vallée du Lot à la Méditerranée). Thèse 3ème cycle, Paris-Sud, Orsay, 336 p.
- Gillot P.Y., 1974 - Chronométrie par la méthode potassium-argon des laves des Causses et du Bas-Languedoc. *Interprétations*. Thèse 3ème cycle, Orsay, 87 pp.
- Girbal J. et Polo L., 1986 - Les comunitats vegetals dels marges de l'estany de Banyoles : distribució i fragilitat. 193 - 201. *in* : Primeres jornades sobre l'estany de Banyoles, Banyoles, del 5 al 7 d'octubre de 1984, ed. : Diputació de Girona, 312 pp.
- Gray J. et Sohma K., 1964 - Fossil *Pachysandra* from western America with a comparative study of pollen in *Pachysandra* and *Sarcococca*. *Am. J. of Sc.*, 262 : 1159 - 1197.
- Grangeon P., 1958 - Contribution à l'étude de la paléontologie végétale du Massif du Coiron. Thèse Fac. des Sc. de Clermont-Ferrand, 16, E, 300 pp., 7 pl.
- Gregor H.-J. von, 1985 - Vorbericht über neue jüngsttertiäre Pflanzenfunde aus Oberitalien. *Documenta naturae*, 25 : 30-33.
- Grichuk V., 1964 - Comparative study of the Interglacial and Interstadial flora of the Russian Plain. *in* : Report of Vth Inqua Congress, Warsaw, 1961 : 395 - 406.

- Guérin C., 1980 - Première biozonation du Pléistocène européen, principal résultat biostratigraphique de l'étude des Rhinocerotidae (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène terminal au Pléistocène supérieur d'Europe occidentale. *Géobios*, 15,4 : 593 - 598.
- Guérin C., 1982 - Première biozonation du Pléistocène européen, principal résultat biostratigraphique de l'étude des Rhinocerotidae (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène terminal au Pléistocène Supérieur d'Europe occidentale. *Géobios*, 15,4 : 593 - 598.
- Hall S., 1981 - Deteriorated pollen grains and the interpretation of Quaternary pollen diagrams. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 32 : 193 - 206.
- Havinga, A., 1964 - Investigation into the differential corrosion susceptibility of pollen and spores. *Pollen et Spores*, 6, 2 : 621 - 635.
- Havinga A., 1984 - A 20-year experimental investigation into the differential corrosion susceptibility of pollen and spores in various soil types. *Pollen et Spores*, 26, 3-4 : 541 - 558.
- Herter G., 1985 - Palynologische Untersuchungen der Pliozän/Pleistozänen Grenzsichten und eines (? Prä-Elsterzeitlichen) Interglazials im Horloff-Graben/Wetterau. *Palaeontographica B*, 195,1-4 : 1 - 128.
- Heusser L.E. et Stock C.E., 1984 - Preparation techniques for concentrating pollen from marine sediments and other sediments with low pollen density. *Palynology*, 8 : 225 - 227.
- Hooghiemstra H., 1984 - Vegetational and climatic history of the High Plain of Bogota, Colombia : a continuous record of the Last 3,5 million years. *Quaternary of Columbia*, 10, 368 pp.
- Hu H. et Chaney R., 1940 - A Miocene flora from Shantung Province, China. Part I. Introduction and systematic considerations. *Palaeontologica sinica*, A, 1, 112 : 147 pp, 50 pl. h.t.
- Hui-Lin Li, 1952 - Floristic relationships between Eastern Asia and Eastern North America. *Trans. Americ. Phil. Soc.*, Philadelphia, 42, 2 : 371 - 429.
- Hupé P., Brousse R., Boegner P., Dupis A. et Réveille J.-J., 1961 - Quelques aspects du volcanisme de l'Hérault. *C.R.Acad. Sc. Paris* : 3093 - 3095.
- Ildefonse J.-P., 1970 - Contribution à l'étude du volcanisme de l'Escandorgue (Hérault) et de ses enclaves. Thèse 3ème cycle, Univ. de Paris, Orsay, 207 pp.
- Ildefonse J.-P., Bellon H., Pantaloni A. et Philippet J. C., 1972 - Mise en évidence de la transition paléomagnétique Gauss-Matuyama dans les formations volcaniques de l'Escandorgue, Hérault, France. *Earth and Planetary Science Letters*, 14 : 249 - 254.
- Ildefonse J.-P., Suc J.-P. et Vernet J.-L., 1976 - Une flore nouvelle, pollens et macrorestes, d'âge plio-pléistocène dans le sud des Grands Causses (Massif de l'Escandorgue, Lunas, Hérault). *C.R.A.S., Paris*, 282, D : 69 - 702.
- Iversen J., 1958 - The bearing of glacial of glacial and interglacial epochs on the formation and extinction of plant taxa. *Uppsala Univ. Arsskr.*, 6.
- Iversen J., 1964 - Plant indicators of climate, soil, and other factors during the Quaternary. Report of Vth Inqua Congress, Warsaw, 1961, 421 - 428.
- Julià R., 1977 - Nuevos datos sobre la posición cronoestratigráfica de los materiales cuaternarios de la cuenca lacustre de Banyoles-Besalú (Girona). *Acta Geológica Hispánica*, 12,1/3 : 55 - 59.
- Julià R., 1980 - La conca lacustre de Banyoles-Besalú. *Monografies del Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles, Girona*, 188 pp.

Julià R. et Suc J.-P., 1980 - Analyse pollinique des dépôts lacustres du Pléistocène inférieur de Banyoles (Bañolas, site de Bòbila Ordis - Espagne) : un élément nouveau dans la reconstitution de l'histoire paléoclimatique des régions méditerranéennes d'Europe occidentale. *Géobios*, 13, 1 : 5 - 19.

Julià R., Villalta J. de, 1974 - El Ampurdan. *in* : Libro guía de Coloquio internacional sobre biostratigrafía continental del Neógeno superior y Cuaternario inferior, guía 28.9. Madrid : 3 - 9.

Julià R., Villalta J. de, 1984 - El yacimiento de vertebrados del Pleistoceno inferior de Crespì (Girona, N-E de la Península Ibérica). *Acta Geol. Hisp.*, 19, 2 : 129 - 138.

Kasse K., 1988 - Early-Pleistocene tidal and fluvial environments in the Southern Netherlands and Northern Belgium. Free Univ. Press, Amsterdam, 190 pp.

Khodayar M., Goër de Herve A. de, Bolze J. et Larouzière F.D. de, 1989 - Importance des phénomènes hydromagmatiques dans les phases initiales du volcanisme de l'Escandorgue. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 2, 308 : 1605 - 1611.

Kloosterman, J. B., 1960 - Le volcanisme de la région d'Agde. *Geologica Ultraiectina.* , 79 pp.

Knox E., 1950 - The spores of *Lycopodium*, *Phylloglossum*, *Selaginella* and *Isoetes* and their value in the study of microfossils of Palaeozoic age. *Trans. Bot. Edin.*, 35, 3 : 209 - 357.

Krutzsch W., 1963 - Atlas der mittel- und jungtertiären dispersen Sporen- und Pollen-sowie der Mikroplanktonformen des nördlichen Mitteleuropas. III. Sphagnaceoide und Selaginallaceoide Sporenformen. Veb. Deutscher Verlag der Wissenschaften. Berlin, 128 pp.

Kuhry P., 1985 - Transgression of a raised bog across a coversand ridge originally covered with oak-lime forest. Palaeoecological study of a Middle Holocene local vegetational succession in the Amtsven (Northern Germany). *Rev. Paleobot. Palynol.*, 30 : 371 - 418.

Lassaux C., 1986 - Contribution à l'étude sédimentologique de deux dépôts lacustres du Pléistocène inférieur à Banyoles (Catalogne). Travail de fin d'études dirigé par G. Seret, Univ. cathol. de Louvain, 125 pp.

Legris P., 1963 - La végétation de l'Inde, écologie et flore. Trav. du Lab. Forestier de Toulouse. T.5, 596 pp.

Leroy S., 1987 - Analyse palynologique de deux nouvelles sections du Pléistocène Inférieur de Banyoles (Catalogne). Actas del VI Simposio de Palinologia, A.P.L.E., Salamanca : 307 - 313.

Leroy S., 1988 - Image pollinique d'une steppe du Pliocène supérieur à Bòbila Ordis (Catalogne). *Inst. fr. Pondichéry, trav. sec. sci. tech.*, 25 : 197 - 207.

Lona F., 1950 - Contributi alla storia della vegetazione e del clima nella val Padana. Analisi del giacimento villafranchiano di Lefte (Bergamo). *Atta della Societa di scienze naturali, Milano*, 89 : 123 - 180.

Lona F., Bertoldi R. et Ricciardi E., 1971 - Synchronization of outstanding stages of some Italian Upper Pliocene and Lower Pleistocene sequences, especially by means of palynological researches. Vème congrès du Néogène Méditerranéen, Lyon, 1971 : 1 - 9.

Lona F. et Bertoldi R., 1973 - La storia del Plio-Pleistocene italiano in alcune sequenze vegetazionali lacustre e marine. *Atti della accademia nazionale dei Lincei, Memorie*, 8,11, 3, 1 : 1 - 47.

Løvlie R., 1989 - Paleomagnetic stratigraphy : a correlation method. *Quat. Intern.*, 1 : 129 - 149.

Lyell C., 1839 - Nouveaux éléments de géologie. Paris, Pitois-Levrault, 658 pp.

Mädler K., 1939 - Die pliozäne Flora von Frankfurt am Main, *Abh. senckenberg. naturf. Ges.*, 446 : 1 - 102.

Maisuradze G., 1989 - Anthropogene of the Anticaucaus. *Palaeogeog., Palaeoclimat., Palaeoecol.*, 72 : 53 - 61.

Mankinen E., Dalrymple G., 1979 - Revised geomagnetic polarity time scale for the interval 0 - 5 m.y. B.P. *J. Geophys. Res.*, 84, BE : 615 - 626.

Mankinen E.A., Donnelly J.M. et Grommé C.S., 1978 - Geomagnetic polarity event recorded at 1,1 m.y. B.P. on Cobb Mountain, Clear Lake volcanic field, California, *Geology*, 6 : 653 - 656.

Marc C., 1985 - Etude géomorphologique du Bassin Permien de la Tour-sur-Orb. Mémoire de maîtrise en Géographie, Univ. P. Valéry, Montpellier, 94 pp.

Marti C., Serrat D., Gonzalez M., 1978 - Los fenomenos glaciares en la vertiente meridional de los Pirineos. Medio fisico, desarrollo regional y geografico, V coloquio Geografia, Granada : 67 - 73.

Menke B., 1975 - Vegetationgeschichte und Florenstratigraphie Nordwestdeutschlands im Pliozän und Frühquartär. Mit einem Beitrag zur Biostratigraphie des Weichselfrühglazials. *Geologisches Jahrbuch, Hannover*, A 26 : 3 - 151.

Menke B., 1976 - Pliozäne und ältestquartäre Sporen- und Pollenflora von Schleswig-Holstein. *Geol. Jb.*, A 32 : 1 - 200.

Meyer K.J., 1974 - Pollenanalytische Untersuchungen und Jahresschichtenzählungen an der holstein-zeitlichen Kieselgur von Hetendorf. *Geol. Jb.*, 21 : 87 - 105.

Michaux J., Suc J.-P., Vernet J.-P., 1979 - Climatic inference from the history of the Taxodiaceae during the Pliocene and the Early Pleistocene in Western Europe. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 27 : 185 - 191.

Milankovitch M., 1920 - Théorie mathématique des phénomènes thermiques produits par la radiation solaire. Académie Yougoslave des Sciences et des Arts de Zagreb, Gauthiers-Villars, Paris.

Milankovitch M., 1941 - Kanon of insolation and Ice-Age problem. Koninglich Serbische Akad., Belgrade, 484 pp.

Mohedlishvili N., 1982 - Main stages in the evolution of genus *Tsuga* and their significance for the geochronology of Pliocene and Pleistocene deposits of Western Georgia. XIème INQUA, Moscow, Abstracts, II : 185.

Moissonet E., 1982 - Le Villafranchien de la région de Teruel (Espagne), stratigraphie, déformations, milieux. *in* : "Le Villafranchien méditerranéen", colloque, Lille, 9 et 10 déc. 1982 : 229 - 253.

Montserrat J. et Vilaplana J., 1987 - The palaeoclimatic records of the Upper Pleistocene and Holocene in the Llauset valley (Central Southern Pyrenees). *Pirineos*, 129 : 107 - 113.

Moore P. et Webb J., 1978 - An illustrated guide to pollen analysis. Hodder and Stoughton, London, 133 pp.

Mouratov V. et Lilienberg D., 1978 - Les montagnes de la Crimée et du Caucase. 15-17. *in* : "Archéologie et paléogéographie du Paléolithique ancien et moyen en Crimée et au Caucase". Vélitchko, A., ed. Académie des Sciences de l'URSS, Moscou.

Müller H., 1974 - Pollenanalytische Untersuchungen und Jahresschichtenzählungen an der holstein-zeitlichen Kieselgur von Munster-Breloh. 21 : 107 - 140.

Murillo M., Bless M., 1974 - Spores of recent Colombian Pteridophyta. I. Triletes spores. *Rev. Palaeobot. Palyn.*, 18 : 223 - 269.

Nagy E., 1985 - Sporomorphs of the Neogene in Hungary. *Geologica Hungarica, Series palaeontologica* 47, Institutum Geologicum Hungaricum, Budapestini, 471 pp.

- Nichols, H., 1967 - The suitability of certain categories of lake sediments for pollen analysis. *Pollen et Spores*, 9, 3 : 615 - 620.
- Ozenda P., 1975 - Sur les étages de végétation dans les montagnes du bassin méditerranéen, *Doc. de cartogr. écol.*, 16 : 1-32.
- Pals J.P., Van Geel B. et Delfos A., 1980 - Paleocological studies in the Klokkeweel bog near Hoogkarspel (Prov. of Noord Holland). *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 30 : 371 - 418.
- Pedrés C. et Guerrero R., 1986 - Comunitats planctòniques de l'estany i estanyols de Banyoles. *Primeres jornades sobre l'estany de Banyoles*. Ed. Diputació de Girona : 181 - 192.
- Perez R., 1987 - Evolució del paisatge vegetal quaternari a les zones d'Olot i Sils. Thèse de la faculté des Sciences de l'Université autonome de Barcelone. 309 pp.
- Phipps D. et Playford G., 1984 - Laboratory techniques for extraction of palynomorphs from sediments. *Pap. Dep. Geol. Univ. Queensland*, 11, 1 : 1 - 23.
- Polak B., Marleveld G. et Nota D., 1962 - Palynological and sedimentary petrological data of a section in ice-pushed deposits (southern Veluwe, Netherlands). *Geol. Mijnbouw*, 41 : 333-350.
- Pons A., Suc J.-P., Reille M., Combourieu-Nebout N., sous presse - The history of dryness in regions with a Mediterranean climate. *in* : "Time-scale of water stress response of Mediterranean biota". Di Castri et Mooney eds., Berlin-Heidelberg-New York, 48 pp.
- Prentice I., 1978 - Modern pollen spectra from lake sediments in Finland and Finnmark, north Norway. *Boreas*, 7 : 131 - 153.
- Quézel P., Barbéro M. et Akman Y., 1980 - Contribution à l'étude de la végétation forestière d'Anatolie septentrionale. *Phytocoenologia*, 8, 3/4 : 365 - 519.
- Quézel P. et Barbéro M., 1985 - Carte de la végétation potentielle de la région méditerranéenne, feuille n°1 : Méditerranée orientale. Editions du C.N.R.S., 69 pp.
- Quézel P. et Bonin G., 1980 - Les forêts feuillues du pourtour méditerranéen : constitution, écologie, situation actuelle, perspectives. *Rev. for. franç.*, 32, 3 : 253 - 268.
- Rampton V., 1971 - Late Quaternary vegetational and climatic history of the Snag-Kutlan area, south-western Yukon Territory, Canada. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 82 : 959 - 978.
- Rançon J.-Ph., 1986 - Le volcan de Romiguières : caractérisation d'une évolution hydro-magmatique à magmatique dans la province de l'Escandorgue (Aveyron). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 303, 2, 14 : 1349 - 1354.
- Raymo M., Ruddiman W., Backman J., Clement B., Martinson D., 1989 - Late Pliocene variation in northern hemisphere ice sheets and North Atlantic deep water circulation. *Paleoceanography*, 4, 4 : 413 - 446.
- Reille M., 1976 - Analyse pollinique de sédiments postglaciaires dans le Moyen Atlas et le Haut Atlas marocains : premiers résultats. *Ecologia Mediterranea*, 2 : 153 - 170.
- Rémy von H., 1958 - Zur Flora und Fauna der Villafranca-Schichten von Villaroya, Prov. Logroño, Spanien. *Eiszeitalter und Gegenwart*, 9 : 83 - 103.
- Rey P., 1960 - Essai de phytocinétique biogéographique. C.N.R.S., Paris, 399 pp.
- Riba O., Bolos O. de, Panareda J., Nuet J., Gosálbez J., 1980 - Geografia física dels països catalans. *Ketres ed.*, Centre excursionista de Catalunya, 226 pp.

- Richard P., 1976 - Contribution à l'histoire post-wisconsinienne de la végétation du centre du Québec méridional par l'analyse pollinique. Thèse de Doct. Sci. nat. Univ. Sci. Tech. Languedoc, Montpellier, T.1, 315 pp, t.2 : 114 pp.
- Ritchie J., 1984 - Analyse pollinique de sédiments Holocènes supérieurs des hauts Plateaux du Maghreb oriental. *Pollen et spores*, 26, 3/4 : 489-496.
- Ritchie J., 1987 - Postglacial vegetation of Canada. Cambridge University Press. 178 pp.
- Rittmann A., 1963 - Les volcans et leur activité. Masson éd., Paris, 461 pp.
- Roiron P., 1979 - Recherches sur les flores Plio-Quaternaires méditerranéennes : la macroflore pliocène de Pichegu près de St-Gilles (Gard). Thèse de doct. 3me cycle, USTL, Montpellier, 221 pp.
- Roiron P., 1981 - La macroflore pliocène de Pichegu (St-Gilles, Gard). *Paléobiol. contin.*, Montpellier, 12,1 : 27 - 42.
- Roiron P., 1983 - Nouvelle étude de la macroflore plio-pléistocène de Crespià (Catalogne, Espagne). *Géobios* 16, 6 : 687 - 713.
- Rouville P. de, 1896 - Atlas d'anatomie stratigraphique du département de l'Hérault. Manuscrit, 2t., Montpellier.
- Saadi F., Bernard J., 1989 - Image pollinique récente des steppes marocaines à Armoises. Premier symposium de palynologie africaine, Rabat, 15 - 21 mai 1989, une page.
- Saadi F. et Bernard J., sous presse - Rapport entre la pluie pollinique actuelle, le climat et la végétation dans les steppes à *Artemisia* et les milieux limitrophes au Maroc. *Palaeoecology of Africa*.
- Sallèles A., 1962 - L'âge des volcans d'Agde, de Saint-Thibéry et de Roque-Haute d'après la paléontologie et la stratigraphie magnétique. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, 22 : 105 - 112.
- Sallèles A., 1965 - Le volcanisme du Bas-Languedoc et l'aimantation thermorémanente de ses laves. *Ann. Soc. Horticult. de l'Hérault* : 41-50.
- Sallèles A., 1967 - L'âge des volcans de la basse vallée de l'Hérault d'après la stratigraphie magnétique et la datation absolue par la méthode à l'argon. *Ann. Soc. Horticult. et Hist. Nat. de l'Hérault*, 107,1 : 48-51.
- Salomon A., Blasing T., Salomon J., 1982 - Interpretation of floodplain pollen in alluvial sediments from an arid region. *Quat. Res.*, 18 : 52 - 71.
- Sanz M., 1985 - Estudi hidrogeològic de la conca Banyoles-Garrotxa. Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles, 250 pp.
- Saporta G. de, 1879 - Le Monde des plantes avant l'apparition de l'Homme, Masson éd., Paris, 416 pp., 118 fig. et 13 pl. h. t.
- Saporta G. de, 1893 - Sur les rapports de l'ancienne flore avec celle de la région provençale actuelle. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, Paris, 40, 2 : 10 - 35.
- Sargent C., 1965 - Manual of the trees of North America. Dover Public. Inc., New York, 2 vol., 934 pp.
- Selli R., 1977 - The Neogene/Quaternary boundary in the Italian marine formations. *in* : Selli R., Cati F., (eds). *Proc. 2nd Symp. Neog./Quatern. Boundary*, *Giorn. Geol.*, 2, 12, 1/2 : 81 - 105.
- Sémah F. et Biquand D., 1979 - Détermination de la polarité magnétique de sédiments et de basaltes du Massif Central et du Midi méditerranéen français. *Interprétation chronostratigraphique*. *Bull. A.F.E.Q.*, 1/2 : 83 - 86.

- Sémah F. et Biquand D., 1981 - Recherches paléomagnétiques sur les formations quaternaires du Sud des Grands Causses. *Paléobiol. contin.*, Montpellier, 12,1 : 167 - 173.
- Seret G., Dricot E. et Pétilon M., sous presse - When and why did glaciers grow or melt in the Vosges Mountains (France). *Mainzer Geowissenschaftliche Mitteilungen*, Mainz.
- Shatilova I., 1974 - The palynologic basis of geochronology of the Upper Pliocene and Pleistocene of Western Georgia (Caucasus). Tblisi, 191 pp.
- Sivak J., 1978 - Histoire du genre *Tsuga* en Europe d'après l'étude des grains de pollen actuels et fossiles. *Paléobiol. cont.*, Montpellier, 9, 1, 2 vol., 226 pp.
- Song Zhichen, 1988 - Late Cenozoic palyno-flora from Zhaotong, Yunnan. *Mem. of Nanjing Inst. of Geol. and Palaeont.*, Acad. Sinica, 24, 40 pl., 52 pp.
- Sparks B. et West R., 1981 - The Ice Age in Britain. Methuen Library Reprints, 302 pp.
- Stainier F., 1974 - Contribution à l'étude palynologique des Papilionaceae, Phaseolae, Phaseolinae. III. Etude de quelques espèces des genres *Phaseolus* L., *Vigna* Savi et *Phytostigma* Balf. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* 44, 1/2 : 1 - 15.
- Stuchlik L. et Kvavadze E., 1987 - Subrecent spore-pollen spectra and their relation to recent forest vegetation of Colchis (Western Georgia, USSR). *Palaeontographica B*, 207 : 133 - 151.
- Suc J.-P., 1974 - Analyse pollinique de la brèche ossifère du Lazaret de Sète (Hérault), Pléistocène Inférieur. *Géologie méditerranéenne*, 1, 3 : 105 - 110.
- Suc J.-P., 1978 - Analyse pollinique de dépôts plio-pléistocènes du sud du massif basaltique de l'Escandorgue (site de Bernasso, Lunas, Hérault, France). *Pollen et Spores*, 20, 4 : 497 - 512.
- Suc J.-P., 1980 - Contribution à la connaissance du Pliocène et du Pléistocène inférieur des régions méditerranéennes d'Europe occidentale par l'analyse palynologique des dépôts du Languedoc-Roussillon (sud de la France) et de la Catalogne (nord-est de l'Espagne). *Th. Doct. Sci. nat.*, Montpellier, 2 vol., 198 pp.
- Suc J.-P., 1981 - La végétation et le climat du Languedoc (sud de la France) au Pliocène moyen d'après la palynologie. *Paléobiol. contin.*, Montpellier, 12,1 : 7 - 26.
- Suc J.-P., 1982 - Palynostratigraphie du Pliocène et du Pléistocène inférieur en Méditerranée nord-occidentale. *C.R.A.S. Paris*, 294, II : 1003 - 1008.
- Suc J.-P., 1984 - Origin and evolution of the Mediterranean vegetation and climate in Europe. *Nature*, 307 : 429 - 432.
- Suc J.-P., 1986 - Flores néogènes de Méditerranée occidentale. *Climat et Paléogéographie. Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine*, 10, 2 : 477 - 488.
- Suc J.-P., 1988 - Néogène ou Quaternaire : le point de vue du palynologue. *colloque M.C.Q.S.* : 153 - 154.
- Suc J.-P., 1989 - Distribution latitudinale et étagement des associations végétales au Cénozoïque supérieur dans l'aire ouest-méditerranéenne. *Bull. Soc. géol. France*, 8, 5, 3 : 541 - 550.
- Suc J.-P., Cravatte J., 1982 - Etude palynologique du Pliocène de Catalogne (nord-est de l'Espagne). *Paléobiol. contin.*, 13, 1 : 1 - 31.
- Suc J.-P. et Zagwijn W., 1983 - Plio-Pleistocene correlations between the northwestern Mediterranean region and northwestern Europe according to recent biostratigraphic and palaeoclimatic data. *Boreas* 12 : 153 - 166.

- Szafer W., 1954 - Pliocenska flora okolic Czorsztyna i jej stosunek do Plejstocenu. *Inst. Geol., Prace*, 11, Warszawa, 238 pp.
- Szafer W. et Osztas J., 1964 - The decline of Tertiary plants before the maximal glaciation of the West Carpathians. *Report of VI th Intern. Congress on Quaternary*, Warsaw, 1961, Lodz : 479 - 482.
- Tappan H., 1980 - The palaeobiology of plant protists. Ed. W.H. Freeman and Co, San Francisco, 1028 pp.
- Tauber H., 1965 - Differential pollen dispersion and the interpretation of pollen diagrams. *Danm. geol. Unders.* 119, 89 : 1 - 69.
- Torre D., 1987 - Pliocene and Pleistocene marine-continental correlations. *Ann. Inst. Geol. Publ. Hung.*, 70 : 71 - 77.
- Tryon A., Tryon R., 1973 - *Thelypteris* in Northeastern North America. *Am. Fern J.*, 63, 3 : 65 - 76.
- Urban B., 1978 - Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen zur Gliederung des Altquartärs der Niederrheinischen Bucht. *Sonderveröff. Geol. Inst. Univ. Köln*, 34, 165 S., 13 Abb., 5 Tab., 3 Taf., 14 Beilagen.
- Urban B., Arias C., Bigazzi G. et Bonadonna F., 1983 - Early Pleistocene palynostratigraphy of Fornace Tini, Valle Rica (Central Italy). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 41 : 153 - 164.
- Van der Hammen T., Wijmstra T. et Zagwijn W., 1971 - The floral record of the Late Cenozoic of Europe. *in* : Turekian Ed., "Late Cenozoic glacial ages", Yale Univ. Press : 391 - 424.
- Van der Wiel A., 1982 - A palaeoecological study of a section from the foot of the Hazendonk (Zuid-Holland, The Netherlands), based on analysis of pollen, spores and macroscopic plant remains. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 38 : 35 - 90.
- Van der Wiel A. et Wijmstra T., 1987 a - Palynology of the lower part (78 - 120 m) of the core Tenaghi Philippon II, Middle Pleistocene of Macedonia, Greece. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 52 : 73 - 88.
- Van der Wiel A. et Wijmstra T., 1987 b - Palynology of the 112,8 - 197, 8 m interval of the core Tenaghi Philippon III, Middle Pleistocene of Macedonia. *Rev. Palaeobot. and Palynol.*, 52 : 89 - 117.
- Van Geel B., 1978 - A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and The Netherlands. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 25 : 1 - 120.
- Van Geel B., Bohncke S. et Dee H., 1981 - A palaeoecological study of an Upper Late Glacial and Holocene sequence from "De Borchert", The Netherlands. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 31 : 367 - 448.
- Van Geel B., Coope G.R., Van der Hammen T., 1989 - Palaeoecology and stratigraphy of the Late Glacial type section at Usselo (The Netherlands). *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 60 : 25 - 129.
- Van Geel B., Hallewas D. et Pals J.P., 1983 - A Late Holocene deposit under the Westfriese Zeedijk near Enkhuizen (Prov. of Noord Holland, The Netherlands) : palaeoecological and archaeological aspects. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 38 : 269 - 335.
- Vanhaeverbeke S. et Monfils J., 1985 - Etude sédimentologique de dépôts lacustres du Quaternaire ancien à Banyoles (Catalogne). *Sédiments de Tres Pins et sédiments de Bòbila Ordís. Travail de fin d'étude dirigé par G. Seret, Univ. cathol. de Louvain*, 122 pp.
- Van Zeist W., Timmers R., Bottema S., 1970 - Studies of modern and Holocene pollen precipitation in southeastern Turkey. *Palaeohistoria*, 14 : 19 - 39.
- Van Zeist W., Woldring H., Stapert D., 1975 - Late Quaternary vegetation and climate of southwestern

Turkey. *Palaeohistoria*, 17 : 53 - 143.

Vergnaud-Grazzini C., 1984 - Major Cenozoic climatic changes : the stable isotope record of marine carbonates in the world Ocean. A review. *Paléobiol. cont.*, Montpellier, 14, 2 : 433 - 473.

Vergnaud-Grazzini C., Saliège J.F., Urrutiaguer M.J. et Iannace A., sous presse - Oxygen and carbon isotope stratigraphy of ODP Hole 653A and Site 654. The Plio-Pleistocene glacial history recorded in the Tyrrhenian Basin (West Mediterranean). ODP leg 107.

Vernet J.-L., 1981 - Recherches sur les macroflores du Sud des Grands Causses : les érabes des diatomites de Bernasso (Lunas, Hérault). *Paléobiol. contin.*, Montpellier, 12, 1 : 43 - 51.

Villalta J.F. de et Vicente J., 1972 - Una flora del Cuaternario antiguo en las cercanías de Crespia. *Acta Geol. Hisp.* 7, 4 : 120 - 128.

Wagenitz G., 1955 - Pollen morphologie und Systematik in der Gattung *Centaurea* L.s. I. in : Flora oder allgemeine botanische Zeitung. Gustav Fischer Verlag Jena. Band 142 : 213 - 279.

Walter H., Harnickell E. et Mueller-Dombois D., 1975 - Climate-diagram maps. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New-York, 36 pp.

Wang C., 1961 - The forests of China. Maria Moors Cabot Foundation Publication Series 5 : 313 pp.

West R., 1961 - Vegetational history of the Early Pleistocene of the Royal Society Borehole at Ludham, Norfolk. *Proc. R. Soc. London, B*, 155 : 437 - 453.

West R., 1979 - The pre-glacial Pleistocene of the Norfolk and Suffolk coasts. Cambridge University Press, 203 pp, 36 pl., 42 fig.

Wijmstra T., Smit A., 1976 - Palynology of the middle part (30 - 78 m) of the 120 m deep section in northern Greece (Macedonia). *Acta Bot. Neerl.*, 25, 4 : 297 - 312.

Williams D., Thunell R., Tappa E., Rio D. et Raffi I., 1988 - Chronology of the Pleistocene oxygen isotope record : 0 - 1,88 m. y. B.P. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 64 : 221 - 240.

Woillard G., 1979 - Abrupt end of the last interglacial s.s. in North-East France. *Nature*, 281, 5732 : 552 - 562.

Wright H., Mc Andrews J., Van Zeist W., 1967 - Modern pollen rain in Western Iran, and its relation to plant geography and Quaternary vegetational history. *J. of Ecol.* 55 : 415 - 443.

Zagwijn W., 1960 - Aspects of the Pliocene and Early Pleistocene vegetation in The Netherlands. Proefschrift, Leiden, Uitgevers mij Ernest Van Aelst, Maastricht, 78 pp, 16 pl.

Zagwijn W., 1960 - Aspects of the Pliocene and Early Pleistocene vegetation in The Netherlands. *Meded. Geol. Stichting, Netherlands*, C,3, 1, 5 : 1 - 78, 16 pl.

Zagwijn W., 1963 - Pollen-analytic investigations in the Tiglian of the Netherlands. *Med. Geol. stichting, N.S.* 16 : 49 - 71.

Zagwijn W., 1974 a - The Pliocene Pleistocene boundary in western and southern Europe. *Boreas*, 3 : 75 - 97.

Zagwijn W., 1974 b - The palaeogeographic evolution of the Netherlands during the Quaternary. *Geologie en Mijnbouw*, 53, 6 : 369 - 385.

Zagwijn W., 1985 - An outline of the Quaternary stratigraphy of the Netherlands. *Geol. en Mijnbouw, Delft*, 64 : 17 - 24.

Zagwijn W.H. et de Jong J., 1985 - Die Interglaziale von Bavel und Leerdam und ihre stratigraphische Stellung im niederländischen Früh-Pleistozän. *Meded. rijks geol. dienst*, 3-4 : 155-169.

Zagwijn W. et Suc J.-P., 1984 - Palynostratigraphie du Plio-Pléistocène d'Europe et de Méditerranée Nord-occidentales : corrélations chronostratigraphiques, histoire de la végétation et du climat. *Paléobiol. contin.*, Montpellier, 14, 2 : 475 - 483.

Zohary M., 1973 - Geobotanical foundations of the Middle East, Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, 739 pp.

Zubakov V., 1988 - Climatostratigraphic scheme of the Black Sea Pleistocene and its correlation with the Oxygen-isotope scale and glacial events. *Quat. Res.*, 29 : 1-24.