

UNIVERSITE MOHAMED SEDDIK BEN YAHIA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

DOMAINE STU
FILIERE GEOLOGIE

DEUXIEMME ANNEE STU
SEMESTRE : 4
UEF42

MATIÈRE F422
MICROPALÉONTOLOGIE

COEFF. 3 CRÉDIT. 5
COURS : 01H30 TP : 03H00

RESPONSABLE DU COURS
PR. F. MEBROUK
2024-2025

COURS SYNTHÉTIQUE EN LIGNE

Contenu de la matière :

COURS

Première Partie :

I. Introduction

- Définitions et Généralités sur micropaléontologie, microfossile,...etc.
- son objet : et sa relation avec les autres disciplines de la géologie et autres sciences,
- historique de la micropaléontologie: (bref aperçu)

II. Techniques ou méthodes d'études des microfossiles :

- Récolte du matériel
- Préparation du matériel
- Observation des microfossiles
- Détermination des microfossiles

Première Partie : Introduction

I. Introduction :

1. Définitions et Généralités sur la micropaléontologie et le microfossile :

La micropaléontologie concerne une division de la paléontologie dont l'objet est l'étude des fossiles de petites dimensions.

La Micropaléontologie n'est pas une simple division de la paléontologie, mais un ensemble de sous-disciplines traitant de groupes divers d'organismes fossilisés qui ont en commun une très petite taille.

Le microfossile est un organisme de petite taille invisible à l'œil nu à paroi minérale et de taille généralement inférieure à 4 mm

Ces restes peuvent se classer de la façon suivante :

- les microfossiles (dimensions comprises entre 0,05 mm et quelques mm) ;
- les nannofossiles (dimensions inférieures à 50 µm) ;

Ces microfossiles sont constitués par :

- les vestiges (les restes) de microbiotes (ou micro-organismes) uni-ou pluricellulaires.
- Les éléments dissociés et les fragments squelettiques de macrobiotes

2. Objet de la micropaléontologie:

L'objet de la micropaléontologie est la recherche et la récolte dans les couches géologiques (strates sédimentaires) des organismes animaux et végétaux puis leur étude complète au laboratoire

Les disciplines qui ont une relation étroite avec la micropaléontologie sont la paléontologie, la pétrographie (surtout sédimentaire), la géochimie, la tectonique, la biologie, l'écologie, la paléoécologie, etc.....

Le domaine de la micropaléontologie est vaste, les microfossiles sont nombreux et variés, et le micropaléontologue à un triple but :

- S'attacher à l'étude de leur morphologie, de leur microstructure, de leurs compositions chimique et minéralogique
- Tenter de les classer, et de déceler leur origine et leurs affinités systématiques
- Tenter de préciser leur rôle pétrogénétique, leur signification paléogéographique, leur valeur stratigraphique etc.....

3. historique de la micropaléontologie :

A cause de leur grande taille, les Nummulites ont été les premiers microfossiles à être remarqués. Strabon (-58 à +25) les a signalés dans les calcaires des Pyramides d'Egypte.

Si les toutes premières trouvailles de microfossiles remontent au XVIII^e siècle, la micropaléontologie naît au XIX^e siècle avec le développement des microscopes. Le terme « micropaléontologie » créé et employé par le savant Ehrenberg en 1836.

Ses deux pères fondateurs sont le micrographe allemand Ehrenberg et le Français Alcide d'Orbigny.

Un autre grand nom domine cette discipline, le britannique Henry Clifton Sorby dont les publications sont un peu postérieures, à partir de 1856.

L'essor de cette discipline scientifique a lieu dans les années 1960 et 1970 avec l'introduction progressive de microscopes électroniques de plus en plus performants, le développement des campagnes océanographiques et l'exploration pétrolière.

II. Techniques ou méthodes d'études des microfossiles :

1. Récolte du matériel :

a. Observations préliminaires :

Le travail du micropaléontologue commence sur le terrain, devant l'affleurement, par un levé détaillé de la coupe, des schémas et croquis et des photographies

Dans les séries géologiques sédimentaires ou volcano-sédimentaires, les échantillons de roches (meubles ou dures) sont récoltés et localisés dans une coupe ou mieux dans un log lithostratigraphique du terrain concerné

La présence de macrofossiles est un indice intéressant mais pas suffisant. Toutes les roches sédimentaires contiennent des fossiles mais différemment.

	roches	roches	roches	roches	roches	roches	roches	roches	roches	roches
	roches	roches	roches	roches	roches	roches	roches	roches	roches	roches
roches										
évaporites										●
dolomies						●	●	●	●	●
sables & grès			●			●	●	●	●	●
charbons, lignites, etc...									●	●
jaspes, lydiennes, silex & cherts	●			●	●	●	●	●	●	●
calcaires		●	●	●	●	●	●	●	●	●
marnes & argiles	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
roches métamorphiques: schistes, phyllades, marbres						○	○	○	○	○
roches	abondants	rares								

Tableau : répartition quantitative des microfossiles dans les roches

b. Qualité d'un bon échantillonnage :

Un bon échantillonnage possède trois qualités :

- **Il doit être propre** : on enlève les parties superficielles, toujours altérées de l'affleurement avant la prise des échantillons
- **Il doit être représentatif et complet** : pour chaque type de microfossiles, on doit prélever un poids de sédiment particulier. En général, les sédiments marins sont plus riches en microfossiles que les sédiments continentaux (donc un échantillonnage plus important !)
Pour les sédiments durs (indurés), prendre un morceau de roche d'épaisseur 4 à 5 cm
- **Il doit être déterminé**, il doit être soigneusement emballé dans un sachet étanche (plastique), sur et dans lequel sont indiqués, à l'encre, toutes les indications de son identification.

2. Préparation du matériel :

Une fois au laboratoire, on procède à dégager les microfossiles du sédiment et pour cela on a plusieurs méthodes mécaniques et chimiques :

a. Le Lavage des sédiments :

C'est la méthode la plus souvent utilisée pour extraire les microfossiles supérieurs à 100 µm dans les sédiments meubles et friables (marnes, argiles, grès)

- On plonge la roche séchée dans l'eau,
- On passe le sédiment dans trois tamis de mailles différentes (0.500µm ; 0.160µm et 0.100µm)
- L'opération se fait sous un filet d'eau (robinet)
- Les tamis sont lavés, brossés et passé au bleu de méthylène pour la suite des opérations (éviter les mélanges)

Le résidu de lavage récupéré est séché à l'étuve, puis trié à la loupe binoculaire. Le tri a pour but de prélever et de regrouper dans des cellules les organismes ou les éléments minéraux en respectant autant que possible leur fréquence dans l'échantillon.

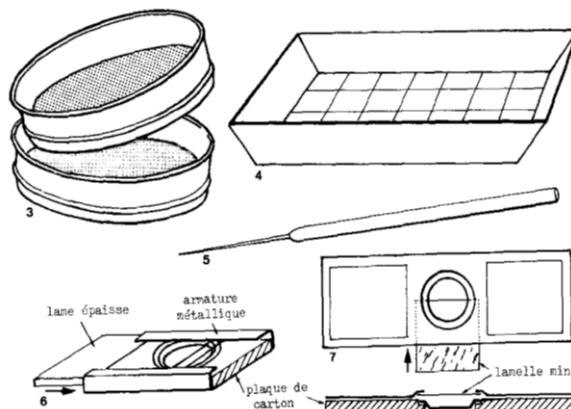


Figure 2.3-7 – Matériel nécessaire au lavage et au tri des microfossiles des roches meubles.
 3 : Tamis.
 Diamètre courant : 200 mm
 4 : Cuvette à fond noir quadrillé.
 Dimensions usuelles : 110 x 70 x 10 mm
 5 : Aiguille montée
 6-7 : Cellules (A. Francke, 1935):
 6 : modèle allemand, 40 x 25 mm;
 7 : modèle international, 75 x 25 mm.

b. Confection de lames minces :

Méthode utilisée pour les roches dures, la fabrication comporte :

- Sciage d'une roche (avec 2 faces planes)
- Le collage de cette face (baume du canada) sur une lame de verre
- L'usure de l'autre face jusqu'à ce que la roche devienne transparente (30-50µm)
- Recouvrement de cette pellicule de roche d'une lamelle fine (0.1mm)

Les microfossiles sont observés en section (avec un microscope) et seuls ceux qui possèdent une structure interne caractéristique sont aisément identifiables.

Remarque :

La lame mince permet, aussi, de caractériser le microfaciès, c'est-à-dire l'ensemble des caractères pétrographiques et paléontologiques d'une roche sédimentaire observée au microscope ou à la loupe binoculaire.

Liens :

<https://lithos.univ-rennes1.fr/pages/methodes/Lames%20minces/lame%20mince.htm>

<https://www.youtube.com/watch?v=MEzGhnpR7rU>

c. Procédés chimiques :

Pour certains microfossiles (dents, pollens, etc...), la dissolution de la fraction minérale des roches, par action chimique (ex ; l'acide) pour recueillir les microfossiles conservés en matière organique ultra-résistante est souvent utilisée.

3. Observation des microfossiles :

Une fois bien préparés et bien dégagés, les microfossiles sont observés avec une loupe binoculaire (pour ceux dégagés), ou un microscope (pour ceux qui sont sur une lame mince) L'outil d'observation le plus utilisé est la loupe binoculaire ; pour de plus forts grossissements on utilise un microscope optique, ou un microscope électronique à balayage. (MEB)

4. Détermination des microfossiles :

La détermination des microfossiles se fait à partir des fiches ou en les comparants à des collections de références

Ils sont nommés et décrit en respectant les nomenclatures binominale de Linné

5. L'informatique : solution d'avenir ?

Depuis quelques années, l'informatique fait de plus en plus son entrée en micropaléontologie, des banques de données gérées par ordinateurs sont déjà proposées pour plusieurs groupes de microfossiles.

La photographie numérique et son transfert sur ordinateur faciliteront sûrement l'exploitation directe des banques de données systématiques.

6. Conclusions : Intérêt de l'étude des microfossiles :

- Les microfossiles sont les marqueurs des temps géologiques depuis le Cambrien, voire depuis le Protérozoïque (BFS).
- Les microfossiles sont des indicateurs paléoécologiques des anciens milieux de vie (BFF).
- Beaucoup de microfossiles (Foraminifères, Coccolithophoracées, Dinoflagellés, Chitinozoaires, *etc.*) sont les index de biozones des échelles biostratigraphiques de référence pour la datation des couches géologiques.
- Le découpage micropaléontologique du temps est un outil chronologique de plus en plus précis et en perpétuelle amélioration.
- Les associations et leur taphonomie permettent de caractériser les sédiments continentaux ou marins et de connaître les conditions de dépôt.
- Leur compétitivité tient à leur fréquence élevée et à leur grande diversité dans tous les milieux aquatiques.
- Les forages d'exploitation pétrolière et les forages scientifiques utilisent en routine les microfossiles pour dater les niveaux traversés. Leur rôle dans la datation des fonds océaniques a été et reste fondamental.
- La réalisation des cartes géologiques récentes fait, le plus souvent, appel au micropaléontologue.