

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES
74, rue de la Fédération - Paris 15ème - Tél. 783 94-00

DIRECTION DU SERVICE GEOLOGIQUE ET DES LABORATOIRES
Boîte postale 818 - 45-Orléans-La Source - Tél. 87-06-60 à 64

LES CHAROPHYTES DU TERTIAIRE DU BASSIN D'AQUITAINE

leur utilisation stratigraphique en sondage

par

Ingeborg Maersche
géologue stagiaire
au B.R.G.M.



Service géologique régional Midi-Pyrénées
54, Allées Jean-Jaurès - 31-Toulouse
Tél. 62-58-79

69 SGL 04 MPY

Toulouse, le 30 avril 1968

LES CHAROPHYTES DU TERTIAIRE DU BASSIN D'AQUITAINE

leur utilisation stratigraphique en sondage

par

Ingeborg Maersche

géologue stagiaire

au B.R.G.M.

INTRODUCTION

=====

Des sondages profonds, de plus en plus nombreux, sont effectués dans le bassin d'Aquitaine dans le but de la recherche des niveaux aquifères de la base du remplissage molassique. Ils recourent uniquement des dépôts continentaux.

Ces formations, uniformes dans leur ensemble, présentent en réalité une multitude de faciès différents, souvent très localisés, et les correlations d'un sondage à un autre sont souvent difficiles. Certains complexes de calcaires lacustres constituent des niveaux repères, malheureusement discontinus, et leur interprétation stratigraphique, surtout en sondage, se trouve limitée.

Au cours du sondage de Blagnac (983-8-203)* la présence d'oogones de Characées avait été remarquée et nous avons chargé Melle I. Maersche d'entreprendre l'étude détaillée de ces fossiles, dans le cadre d'une thèse de doctorat de troisième cycle à soutenir auprès de l'Université de Toulouse.

* Les indices employés sont ceux correspondant au classement utilisé par le B.R.G.M.

Le but immédiat de cette opération était de reconnaître quelles peuvent être la valeur stratigraphique des Characées et les possibilités de leur emploi comme repère utilisable aisément sur le chantier de sondage.

Dans une première partie de l'étude, un certain nombre de questions fondamentales sur les méthodes de travail et les déterminations des fossiles seront exposées.

Après la description des principales espèces trouvées, une échelle chronologique a été établie et appliquée à l'interprétation des sondages de Buzet (957-7-3) et de Saint Cricq (982-4-2). Cette mise au point ne peut toutefois être que provisoire et de nombreux matériaux provenant d'autres sondages restent à étudier.

L'aspect pratique d'une telle étude doit dès maintenant se traduire par une amélioration des conditions de la surveillance géologique des nouveaux forages.

Il m'est agréable de remercier M. Grambast, professeur à la faculté des sciences de Montpellier, qui a bien voulu revoir les déterminations des individus rencontrés et M. Gourinard, professeur à la faculté des sciences de Toulouse, qui a bien voulu mettre à la disposition de Melle Maersche les locaux et le matériel qui pouvaient lui être utiles pour mener à bien son travail.

André Vandenberghe
Chef du Service géologique
régional Midi-Pyrénées

TABLE DES MATIERES

=====

- Introduction	page 1
- Table des matières	3
- Table des planches	5
- 1 - Données générales	6
11 - Problèmes de stratigraphie	6
12 - Méthodes de travail	7
121 - Lavage	8
122 - Tri	8
123 - Mesures	9
13 - Généralités sur les Charophytes	9
14 - Critères de détermination des Characées ..	11
141 - Le sommet ou apex	11
142 - La région basale	13
143 - Dimensions et nombre de tours de spire	14
15 - Problèmes de détermination	15
- 2 - Systématique	17
21 - Famille des Characées	17
211 - Genre Chara	17
212 - Genre Tectochara	18
213 - Genre Harrisichara	21
214 - Genre Maedleriella	24
22 - Famille des Raskyellaceae	25
221 - Genre Raskyella	25
- 3 - Détermination pratique	27
- 4 - Répartition stratigraphique	29

TABLE DES MATIERES (suite)

=====

41 - Blagnac	page 29
42 - Saint-Cricq ,	31
43 - Buzet	31
- 5 - Conclusions	32
- Bibliographie	33

TABLE DES PLANCHES

=====

- 1 - Sommet de Chara et de Tectochara
- 2 - Sommet ouvert de Chara, de Tectochara et de Raskyella
- 3 - Plaque basale en place chez Chara, Tectochara et Maedleriella
- 4 - Maedleriella sp. (profil, vue apicale, vue basale)
- 5 - Détermination pratique par clé dichotomique
- 6 - Schéma de répartition
- 7 - Caractères spécifiques des espèces décrites
- 8 - Figures du haut : Chara sp. Blagnac (5901)
Figure du bas : la même, vue apicale avec spires jointives
- 9 - Tectochara mériani - profil et vue apicale
Figures de droite : Blagnac (1939)
Figures de gauche : Blagnac (1936)
- 10 - Figures du haut : Tectochara mériani - moule interne Blagnac (1987)
Figures du bas : Harrisichara cf. vasiformis - Blagnac (5921)
- 11 - Tectochara cf. thaléri - Blagnac (5917)
Figures du haut : profils
Figure du bas à gauche : sommet
Figure du bas à droite : base
- 12 - Figures du haut : Tectochara sp. vue latérale Blagnac (1987)
Figure du bas à gauche : Tectochara cf. thaléri Blagnac (5917)
Figure du bas à droite : Harrisichara sp. Blagnac (5918)
- 13 - Figure du haut à gauche : Harrisichara cf. tuberculata Blagnac (1987)
Figure du haut à droite : Maedleriella sp. Blagnac (5901)
Figure du bas à gauche : Maedleriella sp. sommet prolongé par cristallisation du moule interne - Blagnac (5916)
Figure du bas à droite : Tectochara cf. tochettiàna - nodule apical en forme de bec - Blagnac (1980)

I - Données générales

II - Problèmes de stratigraphie

D'assez nombreux travaux ont essayé de définir depuis plus d'un siècle quelle pouvait être la stratigraphie des terrains tertiaires continentaux constituant le remplissage de la partie interne du bassin d'Aquitaine. La parallélisation avec des étages marins bien définis est loin d'être parfaite. La plupart des fossiles qui ont été reconnus sont ou bien des vertébrés continentaux, à la fois rares et à variation morphologique trop rapide, ou bien des mollusques limniques à évolution trop lente. De plus, la quasi inexistence, ou tout au moins la discontinuité, des niveaux qui pourraient servir de repères, ne facilite pas les raccordements à distance.

Les conditions d'observation se trouvent encore aggravées dans le cas des recherches par forages, l'exiguïté des débris éventuellement retrouvés interdisant pratiquement toute détermination.

Ce problème de repérage stratigraphique s'est trouvé posé notamment à l'occasion de forages de recherche d'eau réalisés à l'instigation du B.R.G.M. dans la région Midi-Pyrénées. L'horizon productif recherché est constitué par les formations détritiques grossières qui marquent le début de la sédimentation continentale. Ces dépôts grossiers ne sont pas d'âge identique sur toute l'étendue du bassin aquitain, mais l'époque de leur dépôt a évolué assez régulièrement dans l'espace, passant de l'Eocène pour la partie sud-ouest (Béarn) à l'Oligocène pour la partie nord-est du bassin (Albigeois).

Ce déplacement de la sédimentation grossière semble suffisamment régulier pour que la position géographique des dépôts permette de définir approximativement leur âge, abstraction faite des anomalies locales de sédimentation.

Dans ces conditions, l'existence au toit de ces dépôts détritiques grossiers de fossiles suffisamment caractéristiques pourrait permettre d'annoncer aux foreurs l'approche de la formation et leur permettrait de prendre en temps utile les précautions techniques qui s'imposent.

Le premier forage réalisé par le B.R.G.M. fut celui de Nogaro (Gers). La formation productive a été rencontrée dans ce forage un peu plus haut que ne le laissait prévoir la géophysique et, faute de calage paléontologique antérieur, aucune coupe prévisionnelle à échéance proche n'avait pu être établie. Nous avons voulu éviter que la même situation se reproduise à l'avenir, c'est pourquoi nous avons recherché s'il y avait dans les cuttings récupérés des fossiles animaux ou végétaux qui pourraient, dans des ouvrages ultérieurs, être utilisés comme repères stratigraphiques. C'est ainsi que notre attention a été attirée par des organismes végétaux de la famille de Characées (classe des Charophytes). Les Characées sont relativement abondantes dans les terrains rencontrés et nous avons tenté dans le présent rapport une approche de leur description et de leur étude stratigraphique.

12 - Méthodes de travail

Des échantillons que nous avons eu l'occasion de prélever sur le terrain se sont systématiquement avérés stériles. C'est pourquoi nous avons travaillé uniquement sur du matériel provenant de sondages.

Les différents essais que nous avons pu effectuer nous ont montré qu'il était préférable de travailler sur une quantité de matière brute de l'ordre du kilogramme*. Le mode de prélèvement est extrêmement important et il est essentiel d'essayer de récupérer au maximum la fraction fine des cuttings qui a normalement tendance à être recyclée avec la boue de forage.

121 - Lavage

Les opérations commencent avec le lavage des échantillons. On fait défloculer la boue en présence d'hexamétophosphate de sodium, et les éléments d'argile et de marnes indurés précipitent alors. La partie en suspension est à ce moment éliminée par décantation, l'on passe ensuite au tamisage pour lequel nous avons été amenés à utiliser diverses mailles : 0,12 mm, 0,25 mm et 0,50 mm.

122 - Tri

Les silts et argiles ont été éliminés par ce tamisage et l'on obtient ensuite trois groupes granulométriques qu'il faut trier avec le plus grand soin afin d'isoler au maximum la flore et la faune qui peuvent être contenues. Les échantillons animaux ou végétaux qui peuvent avoir été récoltés sont conservés dans de petites lames porte objet munies de couvercle. Le refus du troisième tamis, compris entre 250 et 120 microns, ne peut pratiquement plus fournir de graines de Chara, puisque Microchara qui est l'une des formes les plus petites a une dimension supérieure à la limite de 250 microns.

* N.B. : Les laboratoires spécialisés dans l'étude des Charophytes travaillent sur des quantités d'échantillons beaucoup plus importantes (10 kg et plus), ce sont là des conditions non réalisables en chantier.

123 - Mesures

La détermination des différentes espèces de Characées nécessite l'appréciation de leurs dimensions. Ces mesures peuvent se faire avec un micromètre oculaire monté dans une loupe binoculaire. Un calage sur micromètre objectif aura été préparé en laboratoire. Pour chaque grossissement employé, il est commode d'avoir établi à l'avance une table de conversion des unités oculaires en unités réelles.

13 - Généralités sur les Charophytes

Les graines de Characées auxquels nous nous intéressons dans la présente étude, sont des fructifications de plantes aquatiques d'eau douce ou d'eau saumâtre. Dans la classification du règne végétal actuel, elles sont placées parmi les algues non vasculaires. En réalité ce sont des végétaux qui, de par leur organisation, et notamment par la complexité de leur appareil reproducteur, sont déjà nettement supérieurs aux algues proprement dites.

Nous ne donnerons ici que les éléments indispensables à l'étude des Characées fossiles sans entrer dans le détail du développement.

L'oogone femelle, ou plus précisément la gyrogonite, est calcifié sur le vivant. Après la fécondation, l'enveloppe de l'oosphère, constituée par les cinq cellules spiralées, s'incruste d'une paroi calcaire qui la rend particulièrement apte à la fossilisation. Cette calcification se fait progressivement de l'intérieur vers l'extérieur. Si l'oogone est détaché de la plante avant son murissement, les stades jeunes et intermédiaires peuvent être fossilisés. Ainsi, dans une espèce normalement convexe ou tuberculée, on peut trouver des formes à spires concaves ou planes. C'est une raison pour laquelle la détermination d'individus isolés est quelque fois impossible.

On s'en rend compte immédiatement lorsque l'on a affaire à une population entière.

Les cellules spiralées, au nombre de cinq, prennent naissance à la base de la gyrogonite et entourent l'oosphère suivant un enroulement senestre. La cellule initiale disparaît et laisse l'ouverture du pore basal. Chez tous les Chara actuels les cellules spiralées sont dépourvues d'ornementation et jointives au sommet suivant une ligne brisée. Les sutures sont souvent saillantes. La cellule pied, par laquelle l'oogone est fixé au rameau, est caduque et laisse après sa chute un espace libre entre les extrémités des cellules correspondant au pore basal et à l'entonnoir basal. Cependant, il existe dans la région basale une petite cellule, appelée cellule-soeur, qui se calcifie également et constituera la plaque basale.

Certaines parties de l'appareil végétatif s'imprègnent de calcaire et sont conservées à l'état fossile. Ces débris accompagnent souvent les gyrogonites dans les différents gisements sans avoir pour autant la moindre signification stratigraphique interprétable.

Le sondage de Blagnac (983-8-203) ayant recoupé les séries molassiques sur une profondeur de 1485 m, nous a fourni une succession presque ininterrompue d'oogones de Characées. Nous avons pu isoler plus de 300 exemplaires appartenant à cinq genres. L'état de conservation des gyrogonites est très variable. Dans la partie systématique du présent rapport, nous ne tenons compte que des formes abondantes dans notre matériel, ou exceptionnellement de quelques exemplaires rares, à condition qu'ils soient caractéristiques et très bien conservés.

Les chiffres entre crochets indiquent toujours la lame de référence.

14 - Critères de détermination des Characées

Contrairement à ce que l'on pourrait supposer à première vue, l'ornementation extérieure, qui peut varier avec l'état de calcification de la gyrogonite, ne constitue pas un caractère spécifique permettant la détermination. C'est en ce point que la plupart des ouvrages parus avant 1945 ont dû être totalement révisés. Les auteurs anciens, comme c'est souvent le cas en paléobotanique, avaient fondé les espèces sur des caractères purement descriptifs, ce qui avait conduit à la création d'une multitude d'espèces et de variétés qui en fait auraient pu être regroupées.

Tenant compte des résultats récents, obtenus par les travaux de L. Grambast, nous insisterons sur le fait que les critères principaux de détermination se situent au sommet et à la base de la gyrogonite.

Tous les genres de Charoïdeae du Tertiaire possèdent des caractéristiques apicales et basales différentes les unes des autres. Pour l'étude détaillée, il est commode de maintenir la gyrogonite en position polaire sur de la pâte à modeler ou sur un morceau de ruban adhésif.

141 - Le_sommet_ou_apex (voir planche 1 et 2)

Dans toutes les formes du Tertiaire les cellules spiralées sont parfaitement jointives au sommet. Cependant nous avons remarqué un échantillon (Blagnac n° 5921) sur lequel on aperçoit un pore apical. Il s'agit là d'un exemplaire extrêmement rare, fossilisé au moment de la germination.

L'allure des terminaisons spiralées fournit des caractères importants de systématique. C'est pourquoi il est indispensable, pour la détermination, de disposer au moins d'un échantillon complet.

Le cas le plus simple est réalisé chez les représentants du genre Chara (les Chara "vrais") : Les cellules spiralées ne sont pas modifiées sur le sommet. Les sutures restent souvent visibles et gardent leur relief.

Dans les genres Maedleriella et Harrisichara les modifications sur la zone apicale sont peu marquées. Il y a souvent des nodules apicaux.

Le genre Tectochara est caractérisé par une forte diminution de la largeur des cellules spiralées sur le pourtour de la zone apicale. Il est fréquemment accompagné d'un amincissement important des spires. Cette disposition provoque le départ du sommet laissant une ouverture en roue dentée.

Chez les Raskyellaceae la constitution du sommet est tout à fait différente. Il y a à l'endroit du rétrécissement des sutures nettes qui séparent une rosace apicale composée de cinq plaques de valeur différente.

D'une façon générale, on constate que dans la plupart de nos échantillons le sommet est oblitéré ou cassé. Ce phénomène peut, dans des cas particuliers, résulter de la cristallisation du moule interne qui ferait sauter la zone apicale ou "couvercle". Il est également possible que l'on se trouve en présence d'un caractère original. En effet, nous avons observé des échantillons où la recristallisation du noyau dépassait occasionnellement l'ouverture apicale (Blagnac n° 5916). Mädlar (1955) décrit sous le nom de Tectochara rochetti une gyrogonite ovoïde très allongée possédant une forme particulière de la zone apicale avec un nodule en forme de bec. Nous croyons avoir retrouvé cette espèce dans une de nos lames (Blagnac n° 1980). Comme elle n'est représentée que par deux individus, nous avons renoncé à inclure cette espèce dans la partie systématique de notre étude.

142 - La région basale (planche 3)

Les particularités de la région basale intéressent d'une part la forme et la taille du pore basal et de ses bords, et d'autre part la plaque basale. A l'exception des genres *Saportanella*, *Maedleriella* et *Sphaerochora*, la plaque basale n'est pas visible de l'extérieur. Elle vient, le plus généralement, fermer le pore basal de l'intérieur et son étude nécessite une préparation spéciale par coupe transversale.

Nous avons représenté schématiquement la plaque basale en place chez *Tectochara*, chez *Maedleriella* et chez *Chara* (planche 6).

La forme de l'entonnoir basal est conditionnée par le départ des 5 cellules spiralées. Il est toujours plus ou moins pentagonal. Sa profondeur dépend de la position de la plaque basale. Sa profondeur réelle est souvent masquée par des sédiments qui se sont déposés dans le pore. Mis à part la plaque basale, il y a encore de nombreuses formes possibles :

Chara

- pore basal petit, pentagonal, entouré d'une crête très fine.

Tectochara

- pore basal, de dimensions généralement supérieures à 100 microns, assez profond et entouré d'un entonnoir très évasé. Forme élémentaire réalisée chez *Tectochara meriani*.

- pore basal pentagonal large entouré d'un entonnoir étoilé à 5 rayons, à bords non saillants. *Tectochara* sp.

- pore basal plutôt arrondi, les extrémités spiralées viennent se grouper en forme de rosace autour du pore. *Tectochara* cf. *thaléri*.

Chacune des trois espèces de Tectochara citées dans cette étude possède, autour du pore basal, une ornementation différente.

Harrisichara

- la région basale est typiquement proéminente, sous forme d'une petite colonnette cylindrique sur laquelle les sutures se poursuivent. Cette prolongation des sutures s'observe également chez d'autres genres (Tolypella).

Raskyella

- base du même type que Tectochara mériani, avec un entonnoir sans bords saillants.

143 - Dimensions et nombre de tours de spire

Dans une certaine mesure, les valeurs de la hauteur et de la largeur de la gyrogonite peuvent intervenir pour définir l'espèce.

C'est ici précisément que nous avons rencontré d'assez grandes difficultés. Que ce soient les Tectochara, les Harrisichara ou les Maedleriella, nos gyrogonites sont d'une façon générale plus petites que les espèces connues. Leurs mensurations n'entrent pas dans les limites données dans les diagnoses originales. La comparaison de nos exemplaires avec des matériaux de référence a confirmé cette constatation. Nous ne pouvons pour l'instant donner aucune explication de ce phénomène.

Dans quelques exemples précis on a affaire aux moules internes calcifiés de gyrogonites. Ils sont entièrement cristallisés en calcite blanche, le relief est fortement atténué (planche 10).

Le nombre de tours de spire et leur hauteur sont des facteurs qui varient peu et peuvent de ce fait être considérés comme des constantes spécifiques.

15 - Problèmes de détermination

Au cours de notre étude nous avons rencontré de nombreuses difficultés de détermination, dues essentiellement au fait que le matériau de base de nos travaux était constitué par des cuttings.

Ces difficultés sont constituées en premier lieu par la quantité limitée de notre matériel, qui à l'origine n'était destiné qu'à un archivage de référence. Il n'a été possible dans ces conditions d'utiliser qu'une faible partie des cuttings existants, environ 100 grammes par échantillon. Lorsque l'étude des Charophytes sera entreprise sur un chantier, ultérieurement, il serait utile de travailler sur des quantités de l'ordre du kilogramme. On pourrait ainsi observer en même temps l'évolution précise des faciès pétrographiques. A l'exception de quelques niveaux calcaires, il n'est pas possible, en travaillant sur des cuttings, de rattacher la présence ou l'absence de Charophytes à un faciès bien défini. Par ailleurs, le mélange des cuttings dans la boue de sondage, lors de leur remontée, entraîne un mélange total des formes et des faciès des individus dès que ceux-ci sont apparus dans le forage. A partir du moment où une espèce de Characées est apparue dans les formations traversées, nous pouvons retrouver cette espèce jusqu'à la base du forage, elle n'a plus aucune valeur stratigraphique. Le seul critère valable sera pour nous, compte tenu de nos conditions de travail, la première apparition d'une forme.

D'autres problèmes se sont encore posés à nous compte tenu du fait que les Charophytes du bassin d'Aquitaine n'avaient pratiquement pas été étudiées jusqu'à présent. Il est certain que nous avons trouvé de nouvelles espèces (nous nous sommes contentés de les désigner par l'abréviation sp. sans leur attribuer de nom nouveau) mais ces matériaux, trop peu nombreux jusqu'à présent, ne permettent pas d'entreprendre une étude avec la précision désirable pour une publication paléontologique. En outre, il est probable qu'il existe entre les Characées du bassin d'Aquitaine et les Characées du bassin de Paris, des variations régulières qu'il serait nécessaire d'étudier en travaillant sur des populations entières.

2 - Systématique

=====

21 - Famille des Characeae

211 - Genre : Chara Vaillant

*Diagnose : "Gyrogonite de forme ellipsoïde, ovoïde allongée ou cylindroïde. Cellules spiralées peu modifiées ou légèrement rétrécies sur le pourtour de la zone apicale ; extrémités souvent dilatées concaves ou faiblement bombées, formant quelquefois des nodules terminaux convexes, en général très développés chez les espèces décorées. Plaque basale en forme de tronc de pyramide dont la hauteur est typiquement supérieure à la moitié de la largeur."

Description : (lame Blagnac n° 1987)

Gyrogonites ellipsoïdes tendant souvent vers une forme subglobuleuse. Dimensions : 310 à 425 microns de long, 280 à 350 microns de large, 8 à 10 tours de spire visibles latéralement ; hauteur de la spire environ 40 microns. Spires concaves ou planes séparées par des sutures saillantes. Sur le pourtour de la zone apicale, les cellules spiralées ne subissent aucune modification et sont normalement jointives au sommet suivant une ligne brisée. Le sommet est parfois légèrement bombé dans son ensemble ou effilé en une pointe. Pore basal petit, large d'environ 30 microns, pentagonal.

Chara sp.

=====

Remarques : Ces petites formes très simples, sans ornementation, sont les premières Charophytes rencontrées dans le sondage de Blagnac, à la profondeur de 1042 m (Blagnac n° 1932). On les retrouve d'une façon plus ou moins éparse jusqu'à la profondeur de 1329 m (Blagnac n° 5901).

* Les diagnoses des genres sont extraits de L. Grambast (1958)

Les Chara "vrais" ne sont actuellement que très peu connus et sont sujets à de nombreuses variations. La valeur stratigraphique de ce genre, qui se poursuit de l'Eocène jusqu'à l'époque actuelle, est très réduite. Les formes de l'Eocène, où quelques espèces seulement ont été décrites, sont généralement plus grandes que les précédentes.

Parmi les échantillons que nous avons récoltés, cet individu se rapporte probablement à Chara molassica (Straub) ou à une espèce voisine.

Niveau stratigraphique : Stampien à Tortonien, selon Mädlér (1955) c'est à dire Oligocène supérieur et Miocène (molasses aquitaniennes).

212 - Genre Tectochara - L. et N. Grambast 1954

Diagnose : "Gyrogonites dont les cellules spiralées présentent au voisinage du sommet une diminution de largeur le plus souvent nette, l'épaisseur pouvant rester constante ou être plus ou moins diminuée. Le rétrécissement produit délimite une zone apicale occupée par les renflements terminaux jointifs formant une rosette souvent saillante. Plaque basale mince, beaucoup plus large que haute ; face supérieure lisse, plane ou légèrement concave ; face inférieure fréquemment un peu convexe, granuleuse, dans la partie centrale et en général entourée d'une zone marginale lisse. Pore basal situé au fond d'un entonnoir évasé. Base en général saillante. Longueur de la gyrogonite excédant sa largeur ; forme générale ovoïde, quelquefois subglobuleuse ."

Description : Blagnac n° 1936 - Blagnac n° 1939 - Buzet n° 1344
St. Cricq n° 1849

Gyrogonites ovoïdes, souvent plus larges et tendant alors vers des formes subglobuleuses. Dimensions : environ 1050 microns de long sur 950 à 1100 microns de large. 9 à 10 tours de spire visibles latéralement, hauts de 125 à 175 microns. Spires lisses et convexes, séparées par des sillons profonds dans lesquels se trouvent les sutures.

Sommet de la gyrogonite obtus ; zone apicale de diamètre relativement petit. Les spires se rétrécissent et s'amincissent fortement sur le pourtour de la zone apicale, ce qui fait apparaître une ligne de déhiscence très nette.

Vers leurs terminaisons apicales, les cellules spiralées regagnent progressivement leur convexité pour former cinq nodules apicaux larges.

La base de la gyrogonite est souvent arrondie ou tronquée. Pore basal large de 70 microns, entouré des terminaisons spiralées qui forment un entonnoir très évasé à bords saillants.

Tectochara mériani

=====

Remarques : Les échantillons Blagnac n° 1936 - Blagnac n° 1939 Blagnac n° 1956, ceux de Buzet et St. Cricq n° 1849, correspondent parfaitement à la description de Tectochara mériani, espèce type du genre. Cette espèce est soumise à de nombreuses variations qui, pour la plupart, ont été décrites par Mädler (1955) comme étant des sous-espèces de Tectochara mériani. Les critères sur lesquels sont basées ces sous-espèces sont d'ordre purement morphologique et nous renonçons à les décrire ici.

Le caractère commun de ces formes réside dans la constitution du sommet : la ligne de déhiscence très nette, la rosace apicale constituée par les noeuds plus ou moins saillants.

La valeur stratigraphique des Tectochara mériani est peu importante ; elles se trouvent, comme les Chara molassica, dans les formations de l'Oligocène supérieur et du Miocène. Dans le sondage de Blagnac, nous les avons rencontrées jusqu'à la profondeur de 1216 m (Blagnac n° 1977). Les échantillons de Buzet

se réduisaient à quelques rares représentants de cette espèce. A St. Cricq elle est apparue à la cote -940 m (Buzet n° 1849).

Niveau stratigraphique : Chattien - Aquitanien d'après Mädlar (1955)

Description : Blagnac n° 1995 - Blagnac n° 1997 - Blagnac n° 1999

Gyrogonite de forme ovoïde, sommet obtus, base légèrement effilée et tronquée avec une extrémité assez large. Dimensions : 800 à 955 microns de long sur 650 à 775 microns de large.

Le plus souvent sept tours de spire visibles latéralement, haut de 140 microns. Spires planes, séparées par des sutures simples saillantes, éléments verticaux, constitués par des tubercules piliers entre deux sutures, sont prépondérants.

Sur le sommet, les spires ne sont que faiblement rétrécies, le relief est atténué. Nodules apicaux souvent absents, quelquefois bien développés. Pore basal très large entouré d'une crête fine saillante.

Tectochara sp.

=====

Remarques : Cette espèce est représentée par 5 échantillons et se limite strictement à la profondeur comprise entre 1288 m et 1320 m.

Le type d'ornementation avec des bâtonnets très caractéristiques. Se trouve principalement chez les Rhabdochara, il n'a jamais été décrit pour des Tectochara.

Description : Blagnac n° 5917 - Blagnac n° 5929

Gyrogonite ovoïde large, quelquefois subglobuleuse. Sommet obtus, base arrondie avec une extrémité tronquée large. Dimensions : 900 à 1000 microns de long sur 750 à 850 microns de large, 8 à 10, généralement 9 tours de spire visibles

laréalement, sutures enfoncées et, dans la plupart des échantillons, recouvertes de sédiment.

Tours ornés de gros tubercules ronds ou plus ou moins allongés, régulièrement disposés dans le sens de la spire, tendant à se relier et formant ainsi des parties de spire convexe continue. Tubercules aussi hauts que le tour.

Sur le pourtour de la zone apicale, les spires sont très légèrement rétrécies mais fortement amincies pour donner un anneau concave autour du pôle apical. Nodules apicaux très bien individualisés, ronds et très saillants.

Pore basal pentagonal étoilé (les sutures viennent se joindre dans les cinq angles). Les terminaisons des cellules spiralées à l'extrémité basale viennent se grouper en forme de rosace autour du pore, les derniers tubercules sont plus longs et plus accentués que les autres.

Tectochara cf. thaléri
=====

213 - Genre Harrisichara - Grambast 1957

Diagnose : "Gyrogonite dont les éléments spiralés ne montrent généralement pas de modification marquée et leur largeur sur le pourtour de la zone apicale. Forme générale souvent ovoïde ou ellipsoïde avec un apex aplati ou obtus et une base prolongée par une petite colonne cylindrique. Gyrogonite présentant une nette tendance à la réalisation d'une ornementation constituée soit par des tubercules, soit par des crêtes longitudinales ; quelquefois gyrogonite lisse. Ornementation souvent interrompue sur le pourtour de la zone apicale, nodules terminaux absents ou présents. Plaque basale pentagonale, généralement très mince ; face supérieure plane ou concave, face inférieure quelquefois bombée."

Description : Blagnac n° 1987 - Blagnac n° 1988 - Blagnac n° 1989

Gyrogonite de forme parfaitement ovoïde, sommet arrondi, base légèrement effilée en pointe. Dimensions : environ 600 à 750 microns de long sur 500 à 600 microns de large. 10 à 12 tours de spire visibles latéralement, hauts de 70 à 85 microns. Sutures représentées par des crêtes fines, saillantes. Ornementation typique constituée par de petits tubercules ronds, moins hauts et moins saillants que la spire. Tubercules très rapprochés comme des perles enfilées sur une corde.

Le sommet bombé dans l'ensemble, les sutures en crête se poursuivent tout en marquant une légère dilatation à leur terminaison ; absence de nodules apicaux.

Pore basal petit, entouré de fines crêtes qui prolongent la base de la gyrogonite.

Harrisichara cf. tuberculata

=====

Remarques : Il s'agit là d'une forme aisément reconnaissable de par sa taille et son ornementation typique rappelant des perles enfilées.

Niveau : Sannoisien.

Description : Blagnac n° 5917 - Blagnac n° 5918 - Blagnac n° 5928

Gyrogonite ellipsoïde, sommet bombé, base effilée et typiquement prolongée par une petite colonne cylindrique. Dimensions : environ 622 microns de long sur 480 microns de large.

9 à 11 tours de spire visibles latéralement ; hauteur des spires 70 à 85 microns environ. Spires planes séparées par des sutures saillantes formant une fine crête.

Spires ornées de tubercules ronds nettement saillants, disposés irrégulièrement, espace entre les tubercules équivalant la largeur d'un à trois tubercules.

Tubercules souvent reliés par une ligne médiane continue fine et légèrement saillante.

Dans le dernier tour, les spires deviennent concaves, spires jointives sur le sommet. Il y a souvent des nodules spicaux très saillants, semblables aux tubercules latéraux, quelquefois nodules apicaux en forme de flamme et représentant alors la terminaison de la ligne médiane.

Pore basal petit, pentagonal, plus ou moins proéminent.

Harrisichara sp.

=====

Remarques : Avec la colonne basale caractéristique, les exemplaires des lames citées sont incontestablement des Harrisichara. Le type d'ornementation avec tubercules et ligne médiane est très répandu dans ce genre. Les gyrogonites présentes sont cependant de taille beaucoup plus réduite que toutes les espèces eocènes connues.

Description : Blagnac n° 5921

Gyrogonite ovoïde ou ellipsoïde, sommet obtus, base effilée. Dimensions : environ 665 microns de long sur 524 microns de large. 7 à 8 tours de spire visibles latéralement. Spires planes ou légèrement convexes et ornées de tubercules fortement saillants, tubercules en général ronds ou allongés dans le sens des cellules spiralées (extrémités qui rejoignent

la ligne médiane) ; tubercules moins hauts que les tours, séparés par des espaces supérieures à leur largeur. Entre deux tubercules, présence d'une ligne médiane assez large moins haute et moins saillante que les tubercules.

L'ornementation disparaît sur la zone apicale ; sommet coiffé d'un cône à base large qui se termine en pointe ou occasionnellement en un pore apical.

Zone basale progressivement effilée sous forme d'un cône aigu suivi d'une petite colonne cylindrique, pore basal superficiel, entouré d'une étoile pentagonale.

L'ouverture du pore est légèrement décentrée.

Harrisichara cf. vasiformis

=====

Remarques : L'échantillon Blagnac n° 5921 répond dans tous ses caractères, à l'exception de sa taille, à la diagnose de l'espèce Harrisichara vasiformis.

En effet, il est nettement plus petit que les matériaux type venant d'Angleterre. Comme nous ne disposons pas d'échantillons suffisamment nombreux pour trouver d'éventuelles formes de transition, nous devons nous contenter de le rapporter à cette espèce.

Niveau de l'espèce type : Bartonien.

214 - Genre Maedleriella - Grambast 1957

Diagnose : "Gyrogonite dont les éléments spiralés ne sont pas retrécis, mais quelquefois légèrement amincis sur le pourtour de la zone apicale, nodules apicaux souvent développés. Forme en général subglobuleuse. Éléments spiralés portant très fréquemment des tubercules disposés de façon variable ; quelquefois gyrogonite lisse. Plaque basale prismatique plus haute que large, face supérieure concave ou plane, face inférieure en général visible de l'extérieur de la gyrogonite dont elle vient souvent occuper le pore basal".

Description : Blagnac n° 1999 - Blagnac n° 5901 -

St. Cricq n° 1842

Gyrogonites subglobuleuses, très généralement plus larges que longues. Dimensions : 300 à 400 microns de long sur 340 à 470 microns de large. 7 à 8 tours de spire visibles latéralement, séparés par des sutures en relief. Spires planes ou concaves, ornées d'une ligne médiane se renflant en tubercules peu saillants. Sur le pourtour de la zone apicale, le relief des sutures s'atténue. Spires jointives au sommet sans modification. Nodules apicaux plus saillants que la ligne médiane.

Pore basal pentagonal, fermé par la plaque basale, visible de l'extérieur ; face inférieure de la plaque convexe.

Maedleriella sp.

=====

22 - Famille des Raskyellaceae

221 - Genre Raskyella

Description : Blagnac n° 1977

Gyrogonite ovoïde large presque subglobuleuse. Sommet obtus, base légèrement proéminente avec une extrémité tronquée. Dimensions : 1047 microns de long sur 950 microns de large. 8 tours de spire visibles latéralement, spires lisses séparées par des sutures simples.

L'ornementation consiste en une ligne médiane inversée c'est à dire enfoncée dans la partie centrale des spires, largeur de cette ligne variable.

Zone apicale relativement petite, composée de 5 plaques operculaires dont une plus grosse que les autres.

Pore basal large, entouré d'un entonnoir très évasé.

Raskyella cf. vadaszi (Rasky) Grambast
=====

Niveau du type de l'espèce : Eocène supérieur.

3 - Détermination pratique

=====

Pour déterminer facilement et rapidement les Characées sur le chantier nous aurons recours à une clé dichotomique.

La méthode consisté à garder un seul critère sur deux que nous aurons choisis. Partant d'un caractère général, nous procédons par élimination et arrivons ainsi rapidement à trouver le nom de l'espèce. Il va de soi que la clé donnée n'est valable que pour des exemplaires intacts des espèces en question.

Le premier élément que nous pouvons observer à première vue est la taille. Nous distinguerons trois grands groupes : les formes de petites dimensions - inférieures à 400 microns -, les formes moyennes - comprises entre 400 et 800 microns -, les grandes formes - supérieures à 800 microns -. En même temps que la taille nous pouvons apprécier la forme de l'individu : ceci nous permettra dans le cas des petites formes de distinguer deux groupes : les ovoïdes et les aplaties, nous donnant ainsi deux espèces Chara et Maedleriella. Pour les espèces grandes ou moyennes ce caractère d'aplatissement n'est pas significatif. Après la taille et la forme, nous examinerons pour cet ensemble le nombre de tours de spires visibles latéralement. S'il est égal à 7, chez une forme de grande taille, il s'agit de Tectochara. S'il est inférieur ou égal à 8, chez une forme de taille moyenne, il s'agit de Harrisichara vasiformis.

Dans le cas où ceci n'aurait pas suffi à la détermination, nous examinerons un autre trait caractéristique : les tubercules. Pour une gyrogonite de taille moyenne, nous aurons soit des tubercules grands et écartés : c'est Harrisichara,

soit des tubercules petits et rapprochés, c'est alors Harri-
sichara tuberculata. Pour les grandes gyrogonites, la pré-
sence de tubercules est très variable, ce qui nous oblige
à examiner le sommet. Deux cas se présentent : ou les spires
sont jointives, ce qui nous ramène au genre Tectochara, ou
bien la zone apicale est composée de 5 plaques et nous avons
l'espèce Raskyella. Il nous faut encore différencier les es-
pèces de Tectochara. Tectochara thaleri possède toujours des
tubercules, alors qu'ils sont totalement absents chez Tecto-
chara meriani.

4 - Répartition stratigraphique

=====

Pour de nombreuses espèces la position stratigraphique est encore incertaine et nous avons pu les rencontrer dans des niveaux très divers des formations molassiques de l'Oligo-Miocène (Untere-und Obere-Süsswassermolasse des auteurs allemands et suisses). Ces formations n'ont pour ainsi dire pas été étudiées quant à leur flore de Charophytes en France.

Nous avons des données plus précises pour les formations antérieures au Stampien moyen et surtout pour l'Eocène, où à l'exception du Montien et de l'Yprésien, tous les étages ont fourni des flores caractéristiques (Grambast 1962). Les datations étant toutefois fondées sur des populations, c'est à dire sur des associations de plusieurs espèces, il n'est pas facile de les retrouver intégralement et de pouvoir les rétablir à partir des cuttings.

Certaines formes très caractéristiques nous permettent cependant de subdiviser des ensembles stratigraphiques, par exemple de séparer l'Eocène supérieur de l'Eocène moyen.

41 - Blagnac

Pour la succession donnée ci-dessus, ainsi que pour les tableaux, nous nous appuyons principalement sur les formes trouvées dans le forage de Blagnac.

Les Charophytes relativement jeunes, rencontrées entre 1000 m et 1150 m (Blagnac n° 1967) appartiennent à l'éventail des formes de Tectochara meriani et des Chara "vrais", c'est à dire au genre Chara sensu stricto. Les nombreuses variations décrites par Mädler 1955, ont toutes été attribuées à l'Oligo-Miocène.

Une espèce caractéristique, Raskyella cf. vadaszi (Rasky) Grambast, se trouve à la profondeur de 1216 m (Blagnac n° 1977). Elle nous indique un âge Eocène supérieur qui est confirmé par l'apparition des grosses gyrogonites ornées du genre Tectochara à partir de la profondeur de 1242 m (Blagnac n° 1983).

L'indication la plus importante est fournie par les Madleriella, à partir de 1311 m de profondeur (Blagnac n° 1999). Ce genre, qui a une répartition stratigraphique bien limitée, caractérise l'Eocène en général et, selon Grambast (renseignement oral) ne se rencontre plus dans l'Eocène tout à fait supérieur. Dans notre coupe il est suivi de grosses formes de Tectochara ornées, rapportées à l'espèce Tectochara thaleri (espèce inédite de L. Grambast) qui est caractéristique de l'Eocène moyen.

Entre 1375 et 1403 m de profondeur (Blagnac n° 5916 Blagnac n° 5921) les gyrogonites sont remarquablement abondantes. La coexistence de Tectochara cf. thaleri, de Harrisichara cf. vasiformis et de Harrisichara sp., permet de donner à cette partie de la coupe un âge auversien - bartonien.

Il semble que l'épaisseur de l'Eocène supérieur et moyen recoupée dans cette coupe est de l'ordre de 300 m. Ce résultat est en accord avec l'idée d'une zone particulièrement profonde dans notre région "la fosse de Toulouse".

Nous avons pu étudier les matériaux de trois autres sondages dans la région Midi-Pyrénées, mais les gyrogonites étant beaucoup moins nombreuses il ne nous a pas été possible d'établir une coupe continue.

Le niveau des sables infra-molassiques, recherché comme formation aquifère, est d'âge Lutétien moyen ou supérieur, il est considéré comme l'équivalent des Poudingues de Palassou ou des sables du Sidérolitique. La présence de *Maedleriella* et de *Tectochara thaleri* nous fournit des indications précises qui nous permettent d'affirmer que l'Eocène moyen est atteint. A partir de ce moment, la profondeur à laquelle les sables se trouveront ne dépend plus que des conditions paléogéographiques qui influent sur l'épaisseur des différents ensembles stratigraphiques.

42 - Saint-Cricq

Jusqu'à la profondeur de 942 m (St. Cricq n° 1849) les formes rencontrées sont des *Tectochara meriani* typiques. A ce niveau apparaissent les premières *Tectochara cf. thaleri* d'âge Eocène moyen qui sont associées avec des *Maedleriella* sp. L'épaisseur des terrains éocènes recoupée est de l'ordre de 100 m.

43 - Buzet

La flore récoltée dans ce sondage est uniformément constituée par des *Tectochara meriani* et quelques *Chara sensu stricto*. Il ne semble pas que ce sondage ait pu atteindre l'Eocène.

5 - Conclusions

=====

L'insuffisance actuelle du matériel trié est un handicap sérieux qui nous empêche pour le moment de donner, à l'échelle de répartition établie dans cette étude, une valeur régionale.

Il serait extrêmement utile d'utiliser tous les cuttings de sondage existants, ce qui nous permettrait de détailler cette coupe et de tracer des corrélations entre les différents sondages.

Il faudra par ailleurs, essayer de retrouver en affleurement de nouvelles espèces, de façon à pouvoir les situer mieux stratigraphiquement. La détection des niveaux détritiques à la base des molasses aquitaines est d'un très grand intérêt pratique comme repère stratigraphique dans les recherches d'eau effectuées dans la région.

Les Charophytes étant les seuls fossiles valables dans ces formations, ils pourraient occuper, pour les faciès continentaux, une place comparable à celle des Foraminifères pour les séries marines.

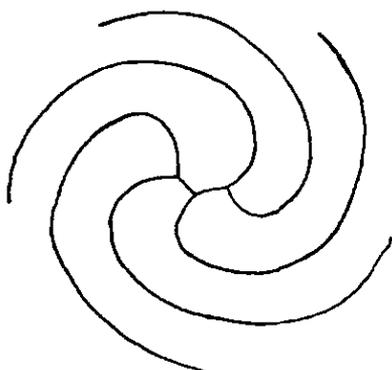
Ingeborg Maersche
géologue stagiaire
au B.R.G.M.

BIBLIOGRAPHIE

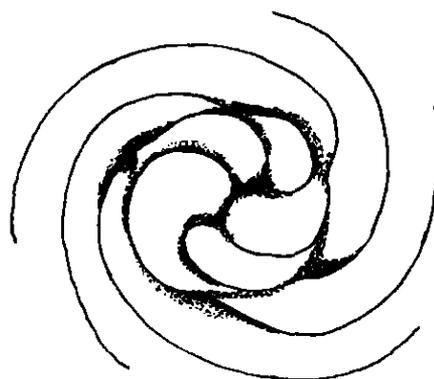
=====

- Chadefaud M. (1960) - Traité de botanique systématique.
Tome I. Les végétaux non vasculaires,
Cryptogamie
Masson et cie, Paris 1960 p. 414 - 419.
- Dollfus G.G. et
Fritel P.H. (1919) - Catalogue raisonné des Characées fossi-
les du Bassin de Paris
B.S.G.F., (4), XIX, p. 243-261, 23 fig.
- Grambast L. (1956) - La plaque basale des Characées. Compte
rendu Académie des Sciences, t. 242 (a),
p. 2585-2587.
- Grambast L. (1956) - Sur le genre Tectochara.
Compte rendu sommaire S.G.F., 1956,
n° 8 p. 113-114.
- Grambast L. (1957) - Ornementation de la gyrogonite et sys-
tématique chez les Charophytes fossiles.
Révue générale botanique, vol. 64
P. 339 - 362, p. 2585-2587.
- Grambast L. (1958) - Etude sur les Charophytes tertiaires
d'Europe occidentale et leurs rapports
avec les formes actuelles.
Thèse, Paris, 1958, p. 258, 2 vol.
- Grambast L. (1959) - Extension chronologique des genres
chez les Charoïdae.
Editions Technip, p. 1 - 12, Paris.

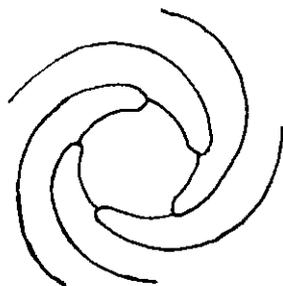
- Grambast L. (1962) - Sur l'intérêt stratigraphique des Charophytes fossiles : Exemples d'application au Tertiaire parisien. Compte rendu sommaire S.G.F. n° 7 p. 207, 1962 Paris.
- Grambast L. (1962) - Aperçu sur les Charophytes tertiaires du Languedoc et leur signification stratigraphique. Compte rendu sommaire S.G.F. 1962, n°10 p. 313 - 314.
- Grambast L. (1964) - Précisions nouvelles sur la phylogénie des Charophytes. Nat. Monsp. sér. Bot. sc 16, 1964, p. 71 - 77.
- Grambast L. et N. (1955) - Les Raskyelloideae, sous-famille fossile des Characeae. Compte rendu Ac. des Sc., Paris 1955, t. 240, p. 999 - 1001.
- Mädler K. (1955) - Zur Taxionomie der tertiären Charophyten. Geol. Jb., 70, P. 265 - 328, Hannover.



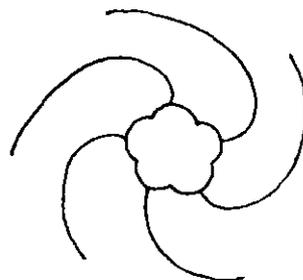
Sommet de Chara



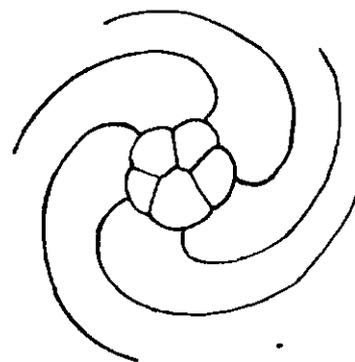
Sommet de Tectochara



sommet ouvert de
Tectochara

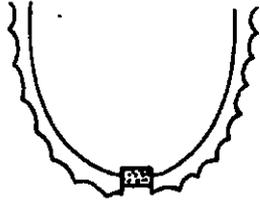


Sommet ouvert de Raskyella

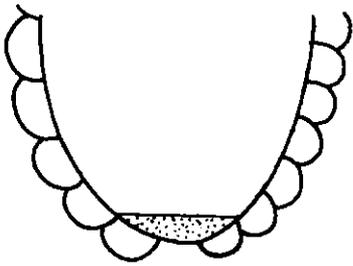


Sommet de Raskyella

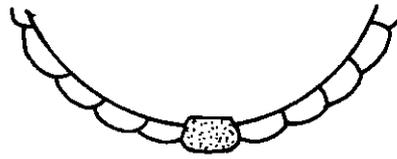
(d'après L. Grønbøst.)



Plaque basale de Chara



Plaque basale de Tectochara



Plaque basale de Maedleriella

MAEDLERIELLA S P.

Lame de référence (1842) S^T Cricq



Profil



Vue apicale

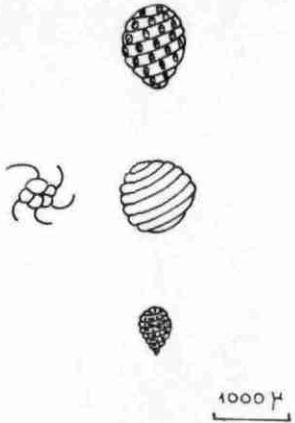
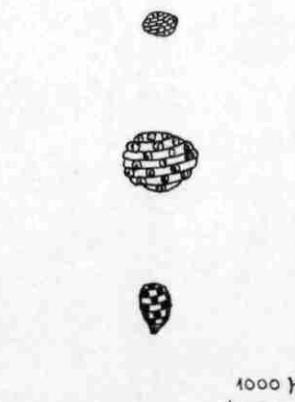


vue basale



TAILLE	FORME OVOÏDE	NOMBRE de TOURS de SPIRES	TUBERCULES	SOMMET	DENOMINATION		
Petits	oui	→			CHARA sp.		
	non	→			MAEDLERIELLA sp.		
Grands		7	→			TECTOCHARA sp.	
		> 8	oui	spires jointives	→	TECTOCHARA thaleri	
			non	spires jointives	→	TECTOCHARA meriani	
			variable	5 plaques	→	RASKYELLA vadaszi	
Moyens		≤ 8	→			HARRISICCHARA vasiformis	
		> 8	Grands et écartés	→			HARRISICCHARA sp.
			Petits et rapprochés	→			HARRISICCHARA tuberculata

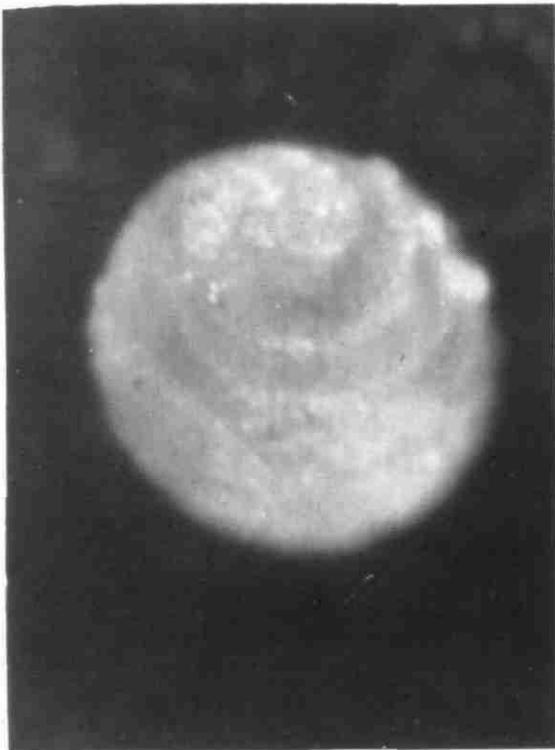
DETERMINATION PRATIQUE

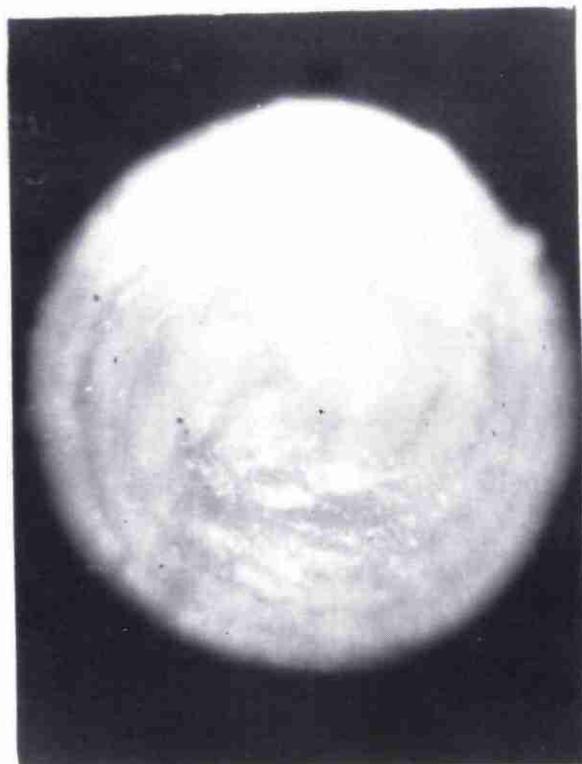
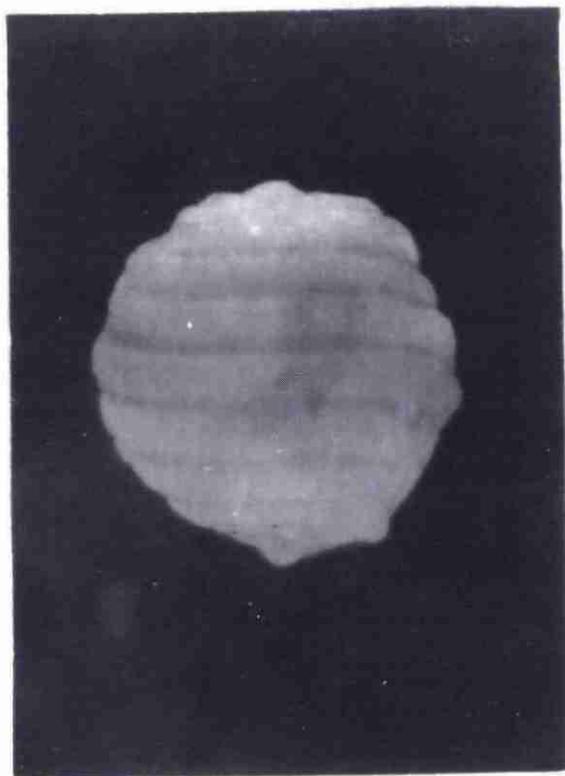
AGE	SCHEMA	DENOMINATION	DIMENSIONS
<p>Miocène — Oligocène</p>		<p><i>Tectochara meriani</i> <i>Chara</i> sp. <i>Harrisichara tuberculata</i></p>	<p>env. 1000 microns 350 microns env. 600 microns</p>
<p>Eocène supérieur</p>		<p><i>Tectochara</i> sp. (?) <i>Raskyella vadaszi</i> <i>Harrisichara vasiformis</i> <i>Maedleriella</i> sp.</p>	<p>env. 750 microns env. 950 microns env. 500 microns env. 350 microns</p>
<p>Eocène moyen</p>		<p><i>Harrisichara vasiformis</i> <i>Maedleriella</i> sp. <i>Tectochara thaleri</i> <i>Harrisichara</i> sp. (?)</p>	<p>env. 1000 microns env. 500 microns</p>



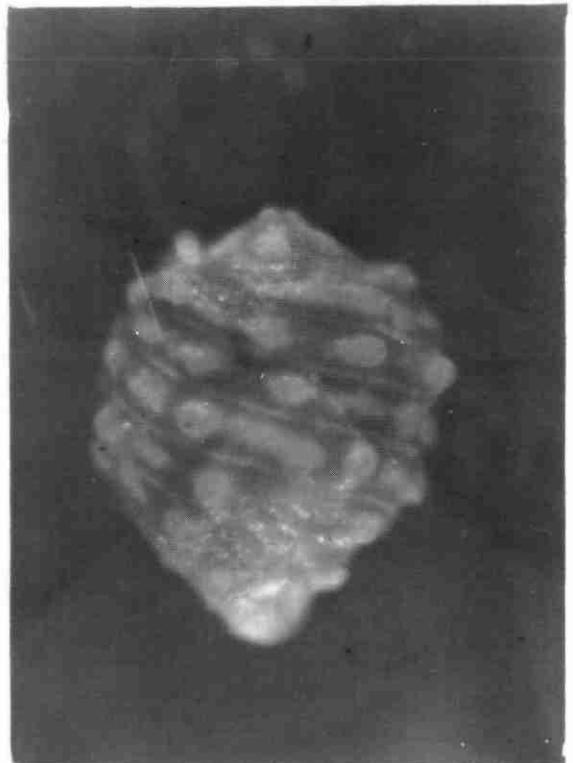
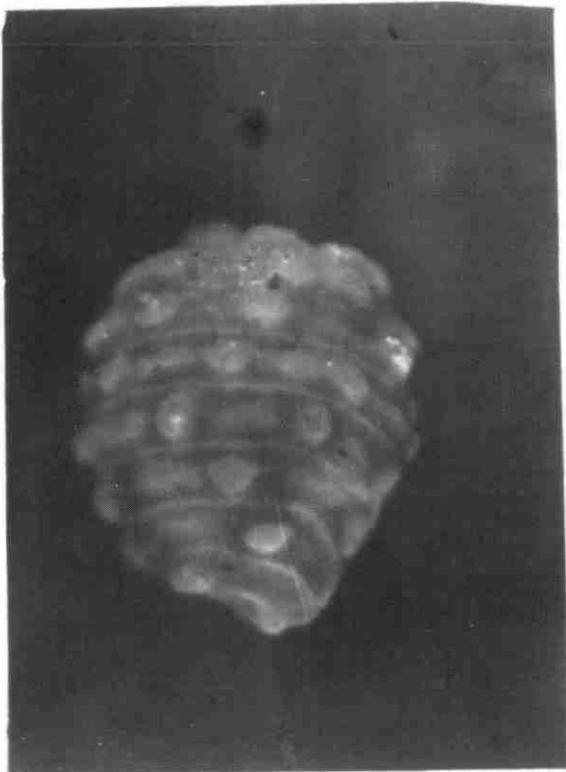
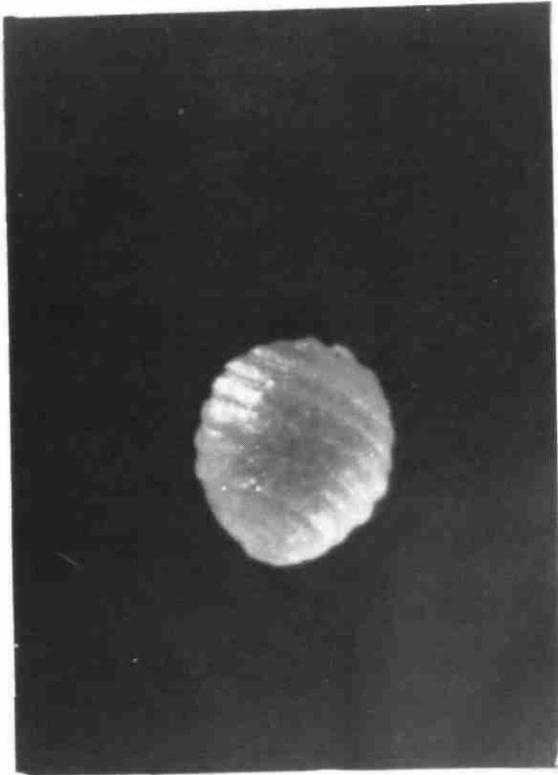
DENOMINATION	TAILLE	FORME	NOMBRE de TOURS de SPIRES	FORME de la SPIRE	PRESENCE de TUBERCULES	CARACTERE DU SOMMET	CARACTERE de la BASE
MAEDLERIELLA Sp.	Petite	Applatie	7 à 8	Plane	oui	Spires jointives avec nodules apicaux	Plaque basale apparente
HARRISICHARA vasiformis	Moyenne	Ovoïde	7 à 8	Plane	oui reliés par une ligne médiane	"	Effilée
HARRISICHARA Sp.	Moyenne	Ovoïde	9 à 11	Plane	oui Grands et écartés	"	Effilée
HARRISICHARA tuberculata	Moyenne	Ovoïde	10 à 12	Plane	oui petits et rapprochés	"	Arrondie
TECTOCHARA thaleri	Grande	Globuleuse	8 à 10	Plane avec parties convexes	oui	Présence d'une ligne de dehiscence	Etoilée
TECTOCHARA Sp.	Grande	Globuleuse	7	Plane	oui en batonnets	"	Etoilée.
TECTOCHARA merlani	Grande	Ovoïde	9 à 10	Convexe	non	"	Etoilée.
CHARA Sp.	Petite	Ovoïde	8 à 10	Convexe	non	Spires jointives avec nodules apicaux.	Arrondie.
RASKYELLA	Grande	Globuleuse	8	Convexe	Variable.	Présence de 5 plaques operculaires	Tronquée.

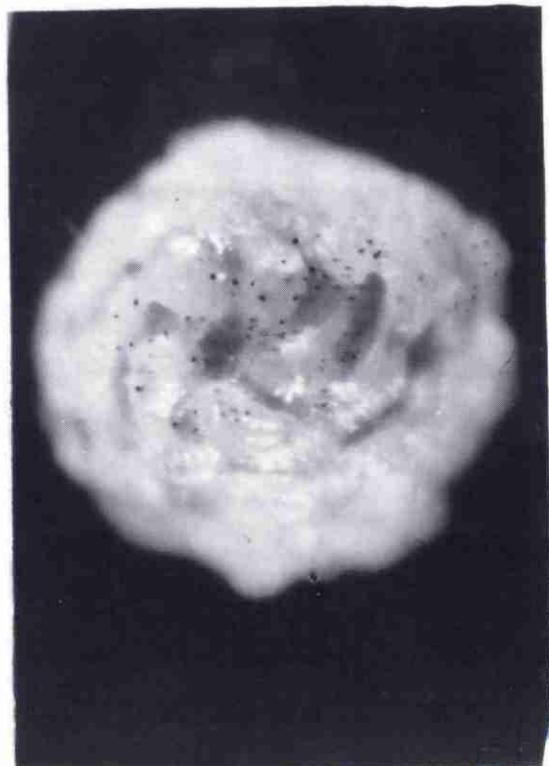
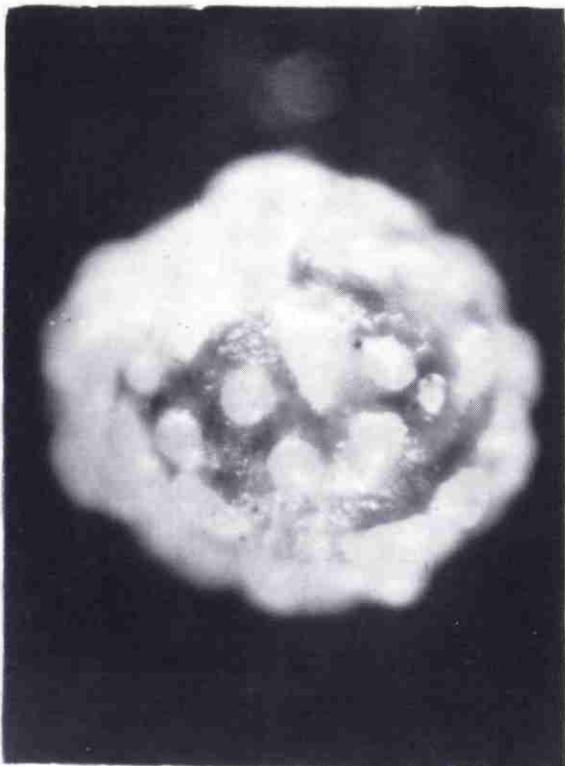
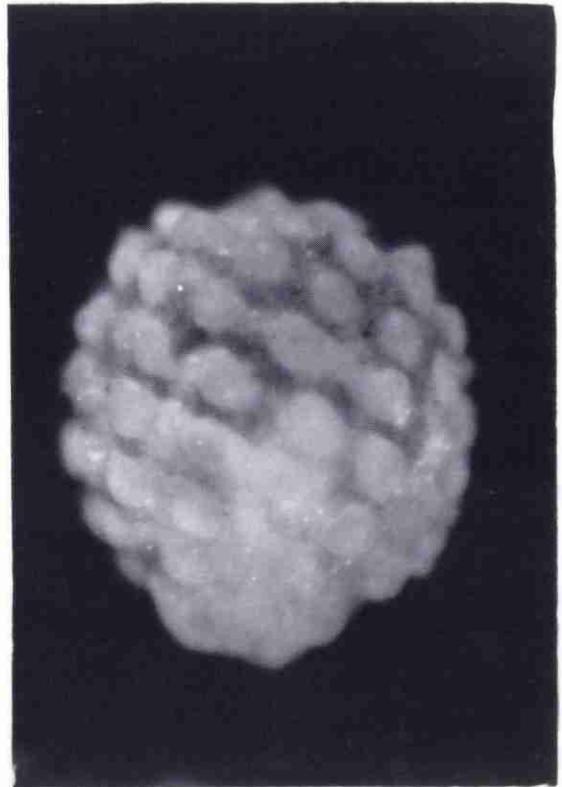
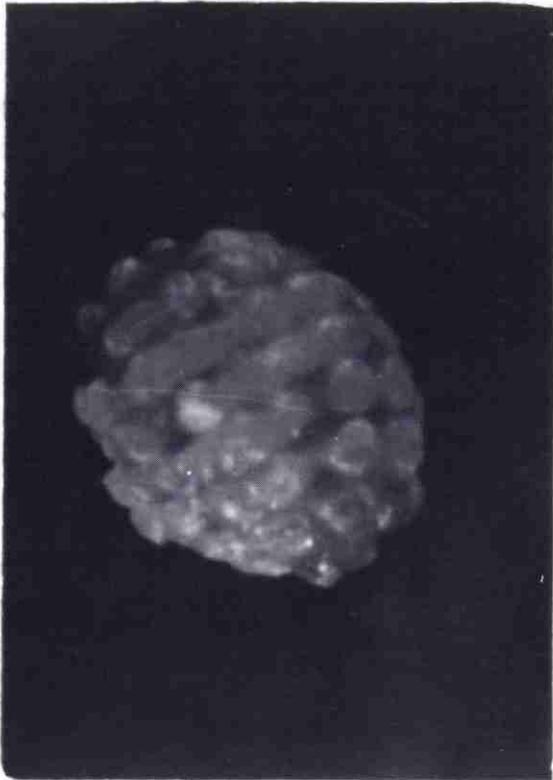
PLANCHE 8



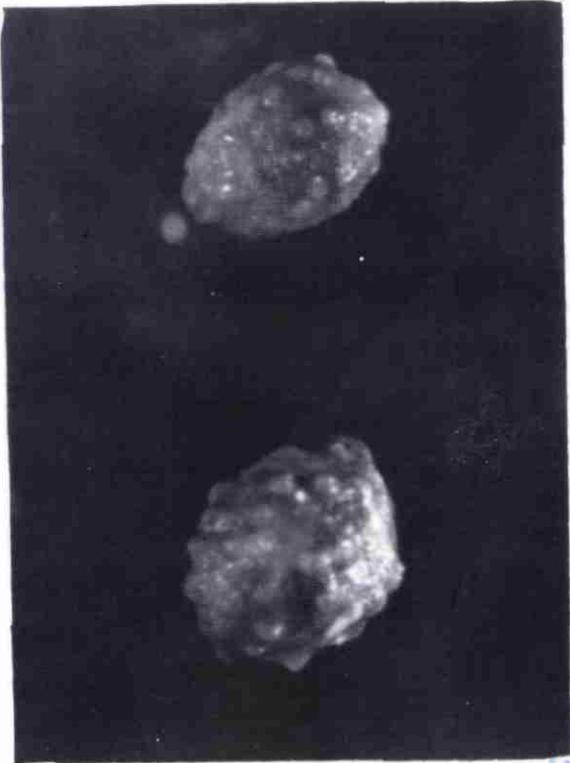
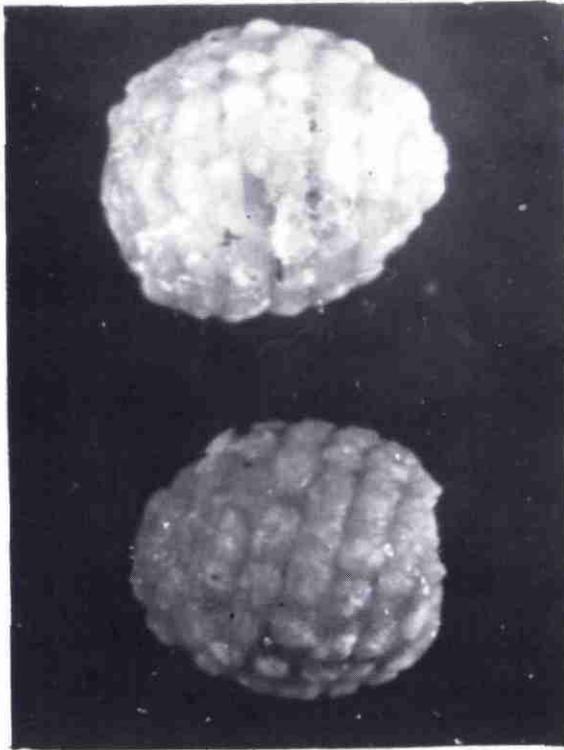
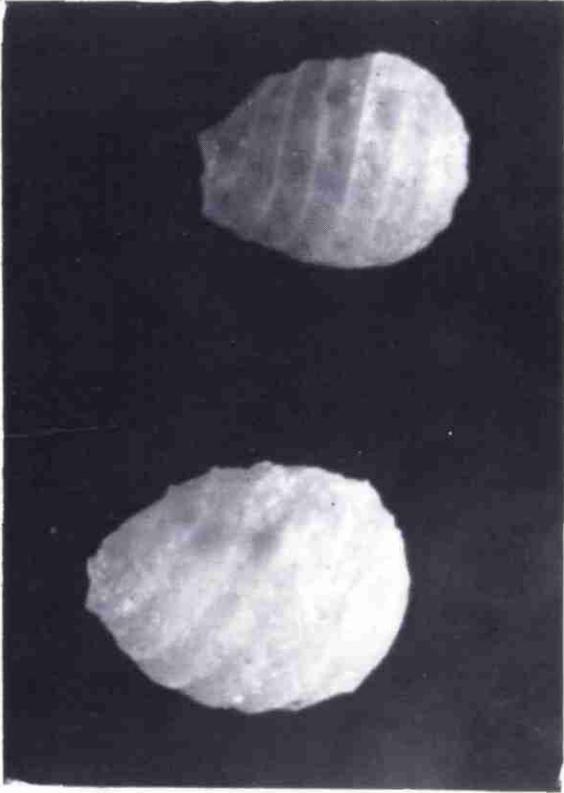


Faint, illegible text or markings in the bottom right corner, possibly a stamp or handwritten note.





RECHES GEOLOGIQUES
BIBLIOTHEQUE
MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE



LEAD OF REFINED
LIBRARY
1931

