

# **Académie & Société Lorraines des Sciences**

Etablissement d'Utilité Publique  
(Décret ministériel du 26 avril 1968)

**ANCIENNE**  
**SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE NANCY**  
fondée en 1828

**BULLETIN**  
**TRIMESTRIEL**

1971

TOME 10 - NUMERO 2

## AVIS AUX MEMBRES

---

**COTISATIONS.** — Les cotisations (30 F) peuvent être réglées à M. le Trésorier Académie et Société Lorraines des Sciences, Biologie Animale 1<sup>er</sup> Cycle, Faculté des Sciences, boulevard des Aiguillettes, Nancy. Chèque bancaire ou C.C.P. Nancy 45-24.

**SÉANCES.** — Les réunions ont lieu le deuxième jeudi de chaque mois, sauf vacances ou fêtes tombant ce jour, à 17 heures, Salle d'Honneur de l'Université, 13, place Carnot, Nancy.

**BIBLIOTHÈQUE.** — Une très riche bibliothèque scientifique est mise à la disposition des Membres. Par suite d'un accord entre la Société et la Municipalité, les ouvrages sont en dépôt à la Bibliothèque Municipale, rue Stanislas, Nancy. Les Membres ont droit d'office au prêt des ouvrages, aussi bien ceux appartenant au fonds de la Société qu'au fonds de la Ville.

Sauf en période de vacances, la Bibliothèque est ouverte tous les jours. Se renseigner près du Conservateur de la Bibliothèque Municipale.

**BULLETIN.** — Afin d'assurer une parution régulière du Bulletin, les Membres ayant fait une communication sont invités à remettre leur manuscrit en fin de séance au Secrétaire du Bulletin. A défaut, ces manuscrits devront être envoyés à son adresse (5, rue des Magnolias, parc Jolimont-Trinité, 54-Malzéville), dans les quinze jours suivant la séance. Passé ce délai, la publication sera ajournée à une date indéterminée.

Les corrections d'auteurs sur les épreuves du Bulletin devront obligatoirement être faites dans les huit jours suivant la réception des épreuves, faute de quoi ces corrections seront faites d'office par le Secrétaire, sans qu'il soit admis de réclamations. Les demandes de tirés à part non formulées en tête des manuscrits ne pourront être satisfaites ultérieurement.

Les clichés sont à la charge des auteurs.

Il n'y a pas de limitation de longueur ni du nombre des communications. Toutefois, les publications des travaux originaux restent subordonnées aux possibilités financières de la Société. En cas d'abondance de communications, le Conseil déciderait des modalités d'impression.

Il est précisé une nouvelle fois, en outre, que les observations, théories, opinions, émises par les Auteurs dans les publications de l'Académie et Société Lorraines des Sciences, n'impliquent pas l'approbation de notre Groupement. La responsabilité des écrits incombe à leurs Auteurs seuls.

## AVIS AUX SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

---

Les Sociétés et Institutions, faisant avec l'Académie et Société Lorraines des Sciences l'échange de leurs publications, sont priées de faire connaître, dès que possible éventuellement, si elles ne reçoivent plus ses bulletins. La publication ultérieure de la liste révisée des Sociétés faisant l'échange permettra aux Membres de connaître les revues reçues à la Bibliothèque et aux Correspondants de vérifier s'ils sont bien portés sur les listes d'échanges.

L'envoi des échanges doit être faite à l'adresse :

Bibliothèque de l'Académie et Sociétés Lorraines des Sciences  
5, rue des Magnolias, parc Jolimont-Trinité, 54-Malzéville

---

**BULLETIN**  
**de l'ACADEMIE et de la**  
**SOCIETE LORRAINES DES SCIENCES**

(Ancienne Société des Sciences de Nancy)  
(Fondée en 1828)

---

**SIÈGE SOCIAL :**

Laboratoire de Biologie animale, 1<sup>er</sup> cycle  
Faculté des Sciences, boulevard des Aiguillettes, Nancy

---

**SOMMAIRE**

Monique JACQUEMIN-ROUSSARD et G. KILBERTUS : Quelques lichens d'Afghanistan. Ebauche écologique .....	59
G. KILBERTUS et M. BIZOT : Contribution à la connaissance de la flore des muscinées d'Afghanistan .....	67
Pierre L. MAUBEUGE : Le problème de la zone à Arisphinctes Plicatilis de l'Oxfordien moyen : Un cas typique des problèmes de base de la biostratigraphie .....	77
Jean-François PIERRE et Pierre NOEL : Recherches hydrobiologiques à l'île Amsterdam : Campagne 1969-1970 .....	101
R.G. WERNER : Lichens et champignons de la montagne marocaine.....	113
Procès-verbal de la séance du 11 mars 1971 .....	131

## QUELQUES LICHENS D'AFGHANISTAN EBAUCHE ECOLOGIQUE \*

par

Monique JACQUEMIN-ROUSSARD et Gérard KILBERTUS

### RESUME

Des listes de Lichens provenant de deux stations d'Afghanistan sont données. Les auteurs tiennent compte du climat, de l'altitude et du substrat pour tenter d'expliquer la présence des différentes espèces récoltées.

Les études concernant les Lichens d'Afghanistan sont peu nombreuses (RIEHMER 1935, POELT et WIRTH 1968). C'est pourquoi il nous a semblé intéressant de publier une liste de ces végétaux récoltés lors de la mission scientifique de la RCP 44, en juillet et août 1969.

### I. LES STATIONS

Deux stations ont été explorées :

1) *Band I Amir* (Ziarat de Band I Amir).

L'altitude est de 2.916 m (1). Les récoltes ont été effectuées sur la falaise calcaire, exposée au N-W, face au célèbre barrage naturel retenant le lac de Band I Amir.

2) *Bamiyan*.

La station, composée de calcaire marneux, et d'exposition N, se situe à l'entrée de la ville, en venant de Band I Amir à 2.500 m (1).

### II. LE CLIMAT

Le climat est continental avec une alternance de précipitations de type méditerranéen (fortes pluies au printemps suivies d'une très longue période sèche). La moyenne annuelle des températures dans cette région est de 3,6° C (+ 17,2° C en juillet, — 12,8° C en décembre). La pluviométrie annuelle moyenne est de 281,4 mm (103,6 mm en avril) (LALANDE 1968). Les écarts quotidiens de température sont élevés.

---

\* Note présentée à la séance du 13 mai 1971. Transmise par M. WERNER.

### III. RESULTATS

#### 1) *Band I Amir.*

Le pâturage intense, l'absence d'arbres et l'action de l'homme, joints à la rigueur du climat, font que les stations de Lichens sont très localisées, surtout sur les pans rocheux, opposés au barrage naturel, et qui sont presque toute la journée à l'ombre. Sur le barrage lui-même, aucune espèce n'a été relevée. Cette absence est peut-être due à l'humidité très élevée régnant à cet endroit.

Aux Lichens signalés par POELT et WIRTH (1968) dans cette région, nous pouvons ajouter les espèces suivantes :

- *Acarospora verruciformis* H. Magn., calcicole.
- *Aspicilia* sp.
- *Caloplaca murorum* (Huds.) Th. Fr., calcicole.
- *Fulgensia desertorum* (Tomin) Poelt.
- *Lecanora albescens* (Hoffm.) Flk., calcicole, eurytempéré.
- *Lecania erysibe* (Ach.) Müdd. f. *nigra* B. de Lesd., eurytempéré.
- *Lecidea cyanea* (Ach.) Röhl. subarctique.
- *Protoblastenia immersa* (Web.) Stn, calcicole, euryméditerranéen.
- *Rinodina Bischoffii* (Fw.) Mass., eurytempéré.

La terminologie des catégories (eurytempéré, subarctique, etc...) est celle proposée par WERNER (1955).

En considérant cette liste nous avons été frappés par le nombre important de Lichens incrustants et eurytempérés. Le climat et le substrat particulier (calcaire pur) doivent provoquer une sélection rigoureuse.

La présence de *Fulgensia desertorum* est certainement due à la sécheresse du climat. Cette espèce est selon POELT et WIRTH (1968) très répandue dans les pays arides, aussi bien en Amérique du Nord qu'en Asie.

Le substrat calcaire est caractérisé par la présence d'espèces calcicoles telles que *Caloplaca murorum*, *Lecanora albescens*, *Protoblastenia immersa*.

Quelques-uns de ces Lichens sont différents de ceux trouvés en Europe ou en Afrique du Nord, à part *Lecania erysibe* f. *nigra* signalé par WERNER (1970) sur calcaire gréseux au Maroc et *Caloplaca murorum*. D'après WERNER (1965), ce dernier a pu atteindre l'Asie en passant par les Iles Africaines.

## 2) Bamiyan.

Dans cette station, nous avons trouvé un plus grand nombre de Lichens, dont une espèce nouvelle : *Dermatocarpon Weneri* Rouss. dédiée à M. le Professeur WERNER en témoignage de notre profonde gratitude pour l'aide précieuse qu'il a bien voulu nous accorder au cours de nos déterminations. La liste des Lichens trouvés est la suivante :

- *Acarospora scabrida* H. Magn., arctique.
- *Acarospora verruciformis* H. Magn., arctique, calcicole.
- *Caloplaca biatorina* (Massal) Stn., subméditerranéen.
- *Caloplaca biatorina* (Massal.) Stn. var. *gyalotechicides* (Müll. Arg.) Poelt.
- *Caloplaca Paulsenii* (Vain.) Zahlbr., Asie avec une station en Syrie, calcicole.
- *Caloplaca variabilis* (Pers.) Müll. Arg., subtempéré, calcicole.
- *Candellariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr., eurytempéré.
- *Collema* sp.
- *Dermatocarpon Weneri* Rouss. spec. nova. (Planche I).

Le thalle blanc gris est verruqueux-squamuleux. Les verrues thallines, qui mesurent de 0,5 à 1 mm de diamètre pour une épaisseur de 0,3 à 0,05 mm, portent chacune plusieurs périthèces (jusqu'à 7), noirs, enfoncés dans le thalle et ne réagissent ni à la potasse, ni à l'eau de Javel, ni à l'iode.

Le cortex, plectenchymateux, entoure entièrement les verrues, s'interrompant uniquement au niveau de leur point de fixation sur le substrat. Coloré en brun dans sa partie externe sur une épaisseur de 8 à 10  $\mu$ , il est incolore dans sa partie interne. Il présente une épaisseur de 16 à 40  $\mu$  dans la partie supérieure du thalle et de 30 à 50  $\mu$  dans sa partie inférieure. Le diamètre des « cellules » du plectenchyme varie entre 6 et 13  $\mu$ .

La couche gonidiale, qui peut atteindre 112  $\mu$  d'épaisseur, contient des gonidies du genre *Cystococcus*, ayant de 8 à 20  $\mu$  de diamètre.

La médulle filamenteuse, formée d'hyphes mesurant de 1 à 2  $\mu$  de diamètre, sert à la fixation du thalle.

Les périthèces globuleux, dont le diamètre est de 150 à 300  $\mu$ , se composent d'un pyrenium incolore, paraplectenchymateux, d'une épaisseur de 16 à 32  $\mu$ , d'un hypothécium plectenchymateux, d'une épaisseur de 15 à 20  $\mu$ , dont les « cellules » allongées mesurent 2 x 1  $\mu$ , et d'un hyménium qui devient brun clair en présence d'iode, mais ne présente aucune réaction ni à la potasse ni à l'eau de Javel.

Les asques, qui peuvent atteindre  $88\ \mu$  de longueur pour  $16\ \mu$  de largeur, contiennent 8 spores simples, hyalines, elliptiques, dont les dimensions sont les suivantes : longueur 11 à  $14\ \mu$ , largeur 7 à  $9\ \mu$ .

Thallus albo-cinerascens squamulosus verrucosus. Verrucae  $500-1000\ \mu$  altae, reagentibus immutatae, hypothallus indistinctus.

Cortex plectenchymaticus cellulis rotundatis  $6-13\ \mu$  in diametro, superne  $16-40\ \mu$ , inferne  $30-50\ \mu$ , exterius fuscus,  $8-10\ \mu$  latus, interius decolor.

Stratum gonidiale usque  $112\ \mu$  altum gonidiis flavo viridibus, Cystococcoideis,  $8-20\ \mu$  latis.

Medulla hyalina ex hyphis  $1-2\ \mu$  crassis composita.

Perithecia nigricantia, subglobosa, circa  $150-300\ \mu$  in diametro, thallo immersa, 1.7 in unaque verruca. Pyrenium incoloratum, paraplectenchymaticum,  $16-32\ \mu$  latum. Hymenium Iodofuscescens, hypothecio plectenchymatico,  $15-20\ \mu$  alto ex hyphis  $2\ \mu$  longis et  $1\ \mu$  latis composito superpositum. Asci circa  $88\ \mu$  longi et  $16\ \mu$  lati, octospori. Sporae simplices, hyalinae, ellipsoideae,  $11-14\ \mu$  longae,  $7-9\ \mu$  latae.

Pycnoconidia non visa.

- *Lecanora* (*Aspicilia*) *calcarea* (Linn.) Somaft, eurytempéré, calcicole.
- *Lecanora* (*Aspicilia*) *Hartliana* Stn., méditerranéen, calcicole, parasité par *Ticothecium pygmaeum* Koerb., euméditerranéen.
- *Lecanora* (*Aspicilia*) *Monodi* R.G. Werner, station au Tibesti, calcicole.
- *Lecanora percrenata* H. Magn., Asie.
- *Lecania ochronigra* Stn., Iran, calcicole.
- *Lecidea* sp.
- *Sarcogyne gyrocarpa* H. Magn., Asie.
- *Verrucaria amphibola* Nyl., euméditerranéen.

Les catégories géographiques sont plus variées puisque les espèces euméditerranéennes et subméditerranéennes y voisinent avec des espèces subtempérées et eurytempérées. Ceci est peut-être en relation avec la différence d'altitude existant entre les deux stations.

Parmi les espèces citées par MAGNUSSON (1940) en Asie, quelques-unes n'ont, jusqu'à ce jour, été récoltées qu'en altitude, en particulier : *Lecanora percrenata*, et *Sarcogyne gyrocarpa*.

Ici encore le substrat semble jouer un rôle important. Les espèces calcicoles sont abondantes. C'est ainsi que nous avons pu noter la présence de *Acarospora verruciformis*, *Caloplaca Paulsenii*, *Caloplaca variabilis*, *Lecanora calcarea*, *Lecanora Hartliana*, *Lecanora Monodi*, *Lecania ochronigra*.

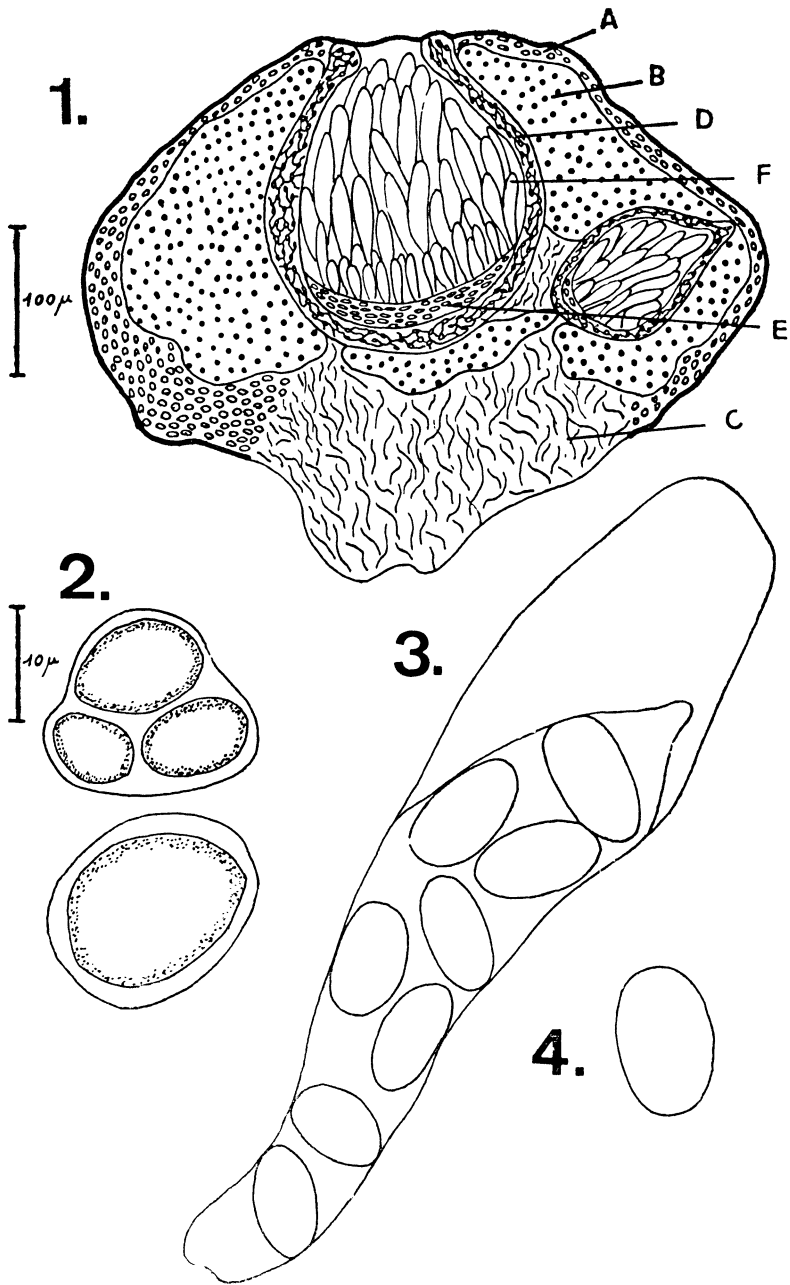


Planche I. — *Dermatocarpon Wernerii* Rouss.

1. Schéma d'une coupe dans une verrue thalline.
2. Gonidies isolées.
3. Asque.
4. Une spore.

*a*: cortex — *b*: couche gonidiale — *c*: médulle — *d*: pyrénium — *e*: hypothécium — *f*: hyménium.



#### IV. CONCLUSIONS

Comme le signale déjà WERNER en 1936, les systématiciens indiquent les localités, mais non les conditions écologiques dans lesquelles vivent les Lichens qu'ils ont récoltés. Cet obstacle devient, dans notre cas, d'autant plus insurmontable que nous avons affaire à des espèces peu courantes en Europe.

Les études écologiques concernent surtout les espèces croissant sur les arbres (OCHSNER 1928-1934, TRÜMPENER 1926, MULLER 1938, BARKMANN 1958) ou sur substrat acide (DES ABBAYES 1934, ALMBORN 1948). Pour essayer de résoudre notre problème, il nous a fallu chercher des indices dans différentes publications, dont celles de WERNER (1936-1938-1955-1970) ainsi que dans des ouvrages plus généraux tels que le « Traité de Lichénologie » de DES ABBAYES (1951) et le « Catalogus lichenum universalis » de ZAHLBRUCKNER (1921-1940).

Aussi ne pouvons-nous qu'émettre des hypothèses et des considérations d'ordre général sur nos récoltes.

La rigueur du climat peut expliquer la présence d'un nombre d'espèces relativement faible et la prédominance, parmi celles-ci, d'espèces incrustantes. Notons d'ailleurs que la plupart des Lichens cités ont été signalés par d'autres auteurs à des altitudes élevées.

Les relations étroites existant entre les Lichens et le substrat, ici très calcaire, influent certainement d'une façon notable sur la biologie et la physiologie du champignon et sont peut-être responsables du nombre restreint d'espèces que nous avons pu mettre en évidence, au même titre que le climat et l'influence humaine. La plus grande partie des espèces récoltées ont été trouvées sur substrat calcaire.

En résumé, les deux stations exploitées montrent une flore lichénologique particulière probablement caractéristique de ces régions d'Afghanistan.

#### V. BIBLIOGRAPHIE

1. Afghanistan 1/100.000. Band I Amir n° 508 A.

ABBAYES (H. des) — 1934 — La végétation lichénique du Massif Armoricaïn. Etude chronologique. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, 5 série, 3, 1-267.

ABBAYES (H. des) — 1951 — Traité de Lichénologie, 217 pp., Ed. P. Lechevalier, Paris.

ALMBORN (O.). — 1948 — Distribution and ecology of some south scandinavian Lichens. *Bot. Nov.*, suppl. Vol. 1-2, 244 pp.

- BARKMANN (J.J.). — 1958 — Phytosociology and ecology of cryptogame epiphytes, 628 pp., Arsen.
- LALANDE (P.) — 1968 — Généralités sur la végétation du bassin de Kaboul en Afghanistan. *Trav. lab. forestier de Toulouse*, 5, 1<sup>re</sup> sect., 3, 1-17.
- MAGNUSSON (H.) — 1940 — Lichens from Central Asia. Reports from the scientific expedition to the North Western provinces of China under the leadership of Dr Swen Herin, 13, 1-168.
- MAGNUSSON (H.) — 1944 — Lichens from Central Asia. Reports from the scientific expedition to the North Western provinces of China under the leadership of Dr Swen Hedin. 22, 1-71.
- MÜLLER (K.). — 1938 — Über einige bemerkenswerte Moosassoziationen an Feldberg im Schwarzwald. *An. bryologici*, 9, 94-105.
- OCHSNER (F.) — 1928 — Studien über die Epiphytenvegetation der Schweiz. *Jahrbuch d. St. Gallischen Nat. Ges.*, 63, 1-108.
- OCHSNER (F.). — 1934 — Etudes sur quelques associations épiphytes du Languedoc. *Rev. bryol. lichen.*, 7, 74-104.
- POELT (J.), WIRTH (V.). — 1968 — Flechten aus dem Nordöstlichen Afghanistan. Gesammelt von H. ROEMER im Rahmen der Deutschen Wakhan Expedition 1968. *Mitt. Bot. München*, 7, 219-261.
- RIEHMER (E.). — 1935 — Botanische Ergebnisse der deutschen Hindukush Expedition. Lichenes. Beihefte CVIII, 1, 13-25.
- TRÜMPENER (E.) — 1926 — Über die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration für die Verbreitung von Flechten. *Bot. Centralbl.*, 42, 321-354.
- WERNER (R.G.) — 1936 — Esquisse sur la répartition phytogéographique des Lichens océaniques du Maroc. Mélanges dédiés au Pr L. DANIEL, Rennes, 401-412.
- WERNER (R.G.) — 1938 — Aperçu phytogéographique sur la flore cryptogamique méditerranéenne de l'Afrique du Nord. 4<sup>e</sup> Congrès Féd. Soc. Sav. Afr. N., 1.26.
- WERNER (R.G.) — 1955 — Synthèse phytogéographique de la flore lichénique de l'Afrique du Nord française d'après les données récentes et essai de paléogéographie lichénique. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 102, 35-50.
- WERNER (R.G.). — 1970 — Lichénologie du Prérif méridional et de l'ancien détroit Sud-Rifain environnant. *Bull. Acad. Soc. lorr. Sci.*, 9, 484-505.
- ZAHLEBRUCKNER (A.) — 1921-1940 — Catalogus lichenum universalis. 10 tomes. Leipzig.

## CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE LA FLORE DES MUSCINEES D'AFGHANISTAN \*

par

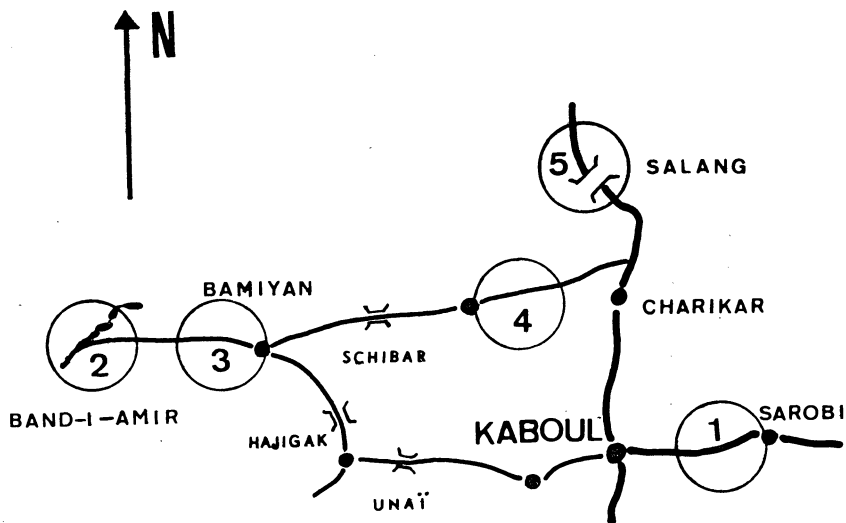
G. KILBERTUS et M. BIZOT

Les études bryologiques en Afghanistan se sont essentiellement déroulées dans la partie Est et Nord-Est du pays, surtout au Nouristan, plus propice au développement de ces plantes. Plusieurs auteurs (HERZOG (4) — FROEHLICH (3) — BIZOT (1) — TOWNSEND (5)) ont déjà publié des listes de Mousses de ce pays.

Nos recherches plus localisées ont porté sur les régions au Nord et à l'Ouest de la capitale. Ces contrées sont plus sèches et généralement dépourvues d'une strate arborescente spontanée. De ce fait, nos Mousses furent surtout trouvées au bord des ruisseaux d'une part et sur les rochers secs d'autre part.

### A. LOCALISATION ET DESCRIPTION DES STATIONS

Cinq stations furent exploitées. Leur emplacement est situé par un cercle sur la carte suivante :



\* Note présentée à la séance du 13 mai 1971, transmise par M. R.G. WERNER.

1) *Sarobi : station 1.*

Elle est située à 50 km environ de Kaboul, entre la capitale et Sarobi, à 1.900 m d'altitude. Elle est constituée par des rochers calcaires abrupts, exposés aux N, en bordure de la route et de la rivière Kaboul. En même temps que les mousses, on retrouve des *Adiantum*, *Teucrium* et *Arundo donax*. Souvent ces mousses sont recouvertes par de fins granules de carbonate de calcium. Cette station s'est révélée être la plus pauvre, puisque seulement deux espèces y furent trouvées.

2) *Band-I-Amir : station 2.*

A 2.900 m d'altitude, deux sous-stations, au bord du 4<sup>e</sup> lac de Band-I-Amir, furent exploitées :

- La première le long des rochers calcaires exposés au Nord-Ouest. Ces rochers sont souvent parcourus de fissures longitudinales et sont dépourvus d'eau en été. Seule la base de ces falaises est très légèrement humide.
- La deuxième sous-station est constituée par le barrage calcaire naturel retenant le 4<sup>e</sup> lac de Band-I-Amir. L'eau très calcaire recouvre très rapidement les végétaux d'une fine pellicule de  $\text{Ca CO}_3$ .

Le Docteur A. GILLI, correspondant de FROELICH (3), avait ramassé quatre espèces à cet endroit. Il nous a semblé bon de compléter ces données. Nous avons ainsi récolté quatorze espèces sur cette station.

3) *Bamiyan : station 3.*

Cette station est située à 6 km à l'ouest de Bamiyan, sur la piste de Band-I-Amir, à 2.800 m d'altitude. Elle est constituée par des falaises calcaires, avec de nombreux éboulis à la base. Le tout est exposé au Nord. Le terrain descend en pente douce sur 20 à 30 m et aboutit à un ruisseau, en bordure de la route. Plus de dix espèces furent découvertes dans cette station.

4) *Schibar : station 4.*

Située à 50 km de Charikar, elle est constituée par des rochers calcaires situés en bordure de la piste et d'un torrent. La proximité de la piste fait que les Bryophytes sont recouvertes d'une épaisse couche de poussière.

5) *Col du Salang : station 5.*

Deux sous-stations furent exploitées dans cette région :

- Col du Salang, le long du lit d'un torrent, à gauche de la route, en sortant du tunnel du Salang, en direction de Kunduz. L'altitude est comprise entre 3.300 et 4.000 m, l'exposition est Nord-Est. Les Mousses sont uniquement localisées en bordure du torrent, sur de nombreux éboulis rocheux.
- Bas du col du Salang, côté Nord. Cette sous-station est formée par une petite vallée exposée au Sud-Ouest. Les Bryophytes sont récoltées soit aux bords de nombreux ruisselets qui parcourent cette vallée, soit sur des rochers granitiques, secs. Cette station est la seule pourvue de quelques arbustes et arbres, essentiellement du Genévrier.

De nombreuses autres stations propices au développement des Bryophytes ont été explorées dans cette région. Mais ces terres sont généralement cultivées et les canaux d'irrigation avec leur niveau très variable et leur nettoyage périodique constituent autant de facteurs contribuant à l'élimination des Mousses.

**B. RESULTATS**

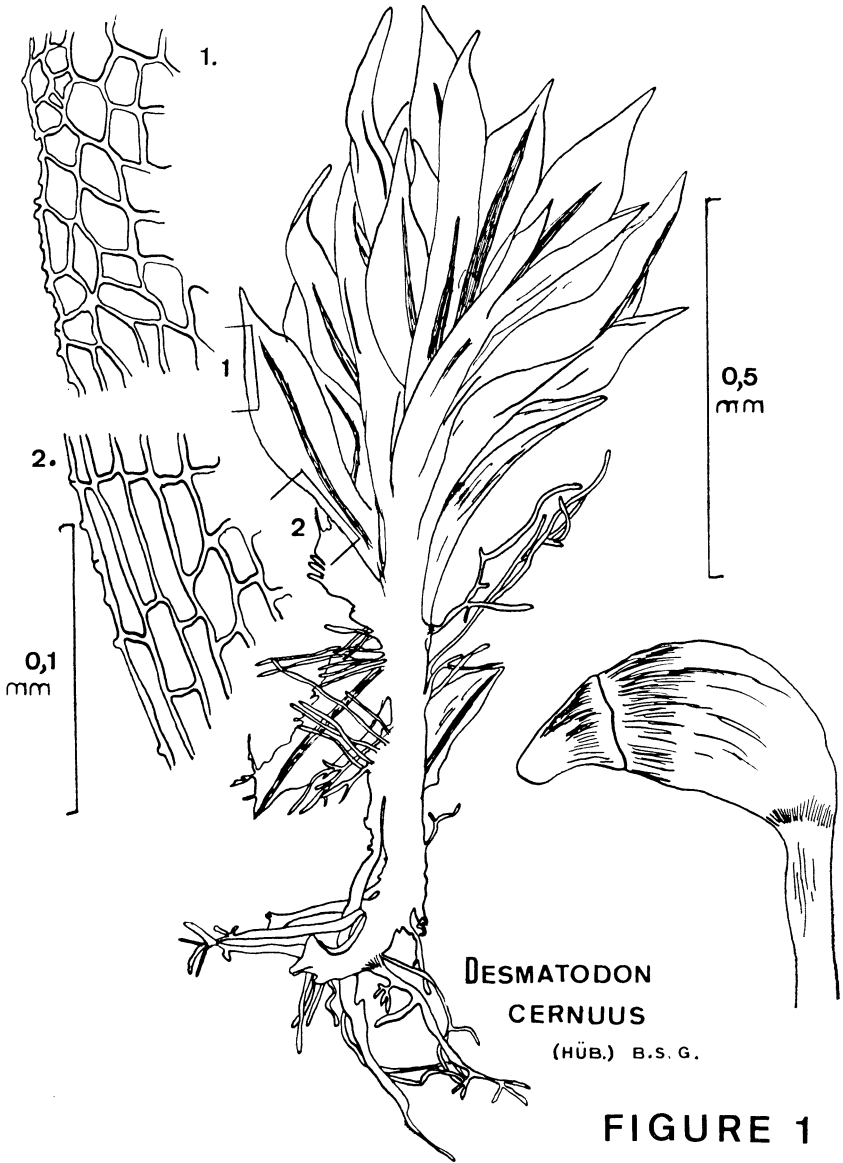
e. fr. : échantillon fructifié.

La liste suivante est réalisée suivant l'ordre et la nomenclature de BROTHÉRUS (2) en utilisant la nomenclature de l'Index (6).

- *Fissidens grandifrons* Brid.  
Bamiyan : ruisseau au bord de la route.
- *Ditrichum flexicaule* (Schwaeg.) Hampe.  
Col du Salang : sur rochers entourés d'eau à 3.400 m.
- *Distichium capillaceum* (Sw.) B.S.G.  
Col du Salang : sur terre au bord du torrent, à 3.300 m.  
Band-I-Amir : sur le talus bordant le lac.
- *Anisothecium varium* (Hedw.) Mitt.  
= *Anisothecium rubrum* (Huds.) Lindb.  
Bas du col du Salang : sur terre à côté d'un ruisseau.  
Band-I-Amir : au bas des rochers opposés à la retenue naturelle.
- *Encalypta vulgaris* Hedw. e. fr.

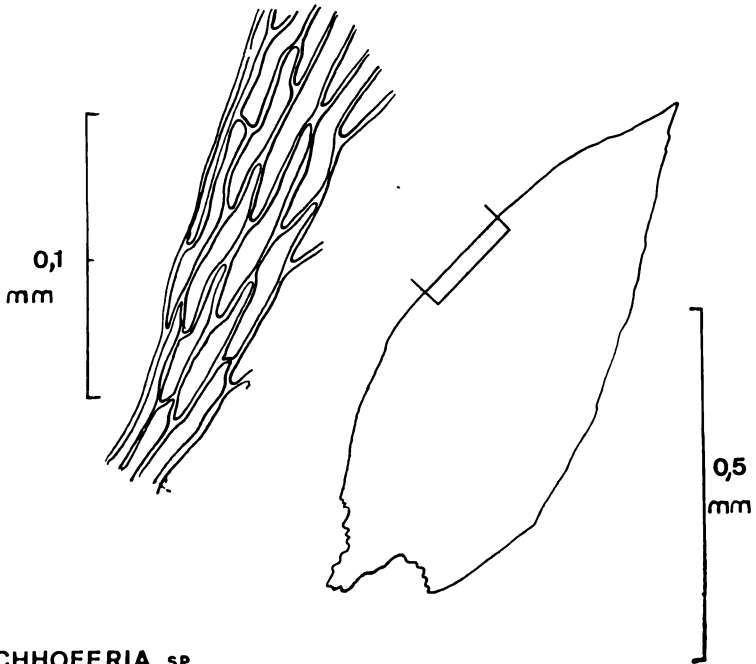
Band-I-Amir : à la base des rochers opposés à la retenue du lac, sur la terre.

- *Encalypta vulgaris* Hedw. var. *mediolanensis* Warnst.  
= *Encalypta intermedia* Jur.  
Bamiyan : à la base des éboulis calcaires, sur la terre.
- *Hymenostylium recurvirostre* (Hedw.) Dix. e. fr.  
Band-I-Amir : au bord du lac et à la base des rochers exposés au NW.
- *Eucladium verticillatum* (Smith) B.e.  
Sarobi : sur rochers calcaires humides.
- *Timmiela anomala* (B.S.G.) Limpr.  
Bas du col du Salang, en bordure d'un ruisseau.
- *Didymodon tophaceus* (Brid.) Liser.  
Band-I-Amir : talus du lac.
- *Desmatodon cernuus* (Hüb.) B.S.G. (fig. 1) e. fr.  
Band-I-Amir : bord du lac.
- *Tortula cabulicola* Froehl. e. fr.  
Schibar : à côté de la piste, sur rochers secs.
- *Tortula inermis* (Brid.) Mont. e. fr.  
Bas du col du Salang, sur rochers secs.  
Schibar : sur rochers, à côté de la piste.
- *Tortula sinensis* (C. Mull.) Broth.  
= *Tortula alpina* (B.S.G.) Bruch.  
Bas du col du Salang, sur rochers secs.
- *Tortula ruralis* (Hedw.) Crome e. fr.  
Bamiyan : à la base des éboulis.  
Band-I-Amir : sur les rochers exposés au N-W.  
Bas du col du Salang : sur la terre, à côté d'un ruisseau.  
Schibar : sur la terre, entre les rochers calcaires.
- *Tortula desortorum* Broth.  
Schibar : sur les rochers, à côté de la piste.  
Bamiyan : sur les rochers, au-dessus des éboulis.
- *Grimmia donniana* Sm. e. fr.  
Bas du sol du Salang : sur rochers secs.  
Band-I-Amir : sur les rochers calcaires opposés à la retenue.
- *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm. e. fr.  
Bas du col du Salang, sur rochers secs.



- *Grimmia anodon* B.S.G. e. fr.  
Schibar : sur rochers secs.  
Band-I-Amir : sur les rochers exposés au N-W.  
Bamiyan : sur rochers et éboulis.

- *Grimmia plagiopoda* Hedw. e. fr.  
Bas du sol du Salang : sur rochers secs.
- *Schistidium apocarpum* (Hedw.) B.S.G. var. *pulvinatum* (Hedw.)  
C. Jens.  
= *Grimmia flaccida* (de Not.) Lindb. e. fr.  
Bas du col du Salang : sur rochers secs.  
Schibar : sur rochers face à la piste.
- *Funaria hygrometrica* Hedw.  
Col du Salang : sur la terre, à côté d'un ruisseau.  
Bas du col du Salang : sur le sol.
- *Mielichhoferia* sp. (fig. 2).  
Bas du col du Salang, au bord d'un ruisseau.



**MIELICHHOFERIA** sp

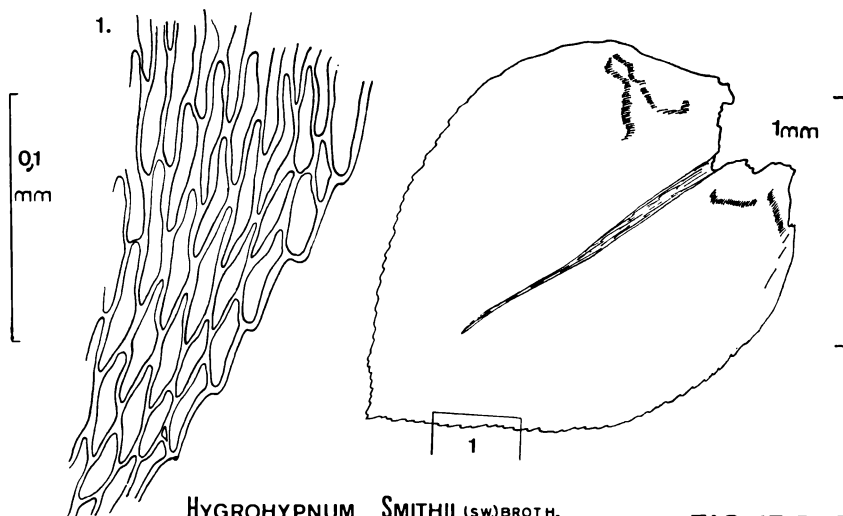
**FIGURE 2**

- *Bryum angustirete* Kindb.  
= *Bryum pendulum* (Hornsch.) Schimp.  
Col du Salang : à côté d'un ruisselet entre 3.800 et 3.900 m.



- *Bryum Scleicheri* Schwaegr.  
Bas du col du Salang : au bord d'un ruisseau.  
Bamiyan : au bord d'un ruisseau, à la base des éboulis.  
Band-I-Amir : sur la retenue du lac.
- *Bryum neodamense* Itzigs.  
= *Bryum pseudotriquetrum* var. *cavifolium* Schimp.  
Col du Salang, au bord d'un ruisseau.
- *Bryum argenteum* Hedw. e. fr.  
Bas du col du Salang : sur rochers, à côté du torrent.
- *Bryum alpinum* Huds. e. fr.  
Bas du col du Salang : sur rochers, à côté du torrent.
- *Bryum caespititium* Hedw.  
Col du Salang : sur terre, à côté d'un ruisseau.  
Bas du col du Salang : à la base de rochers, sur le sol.
- *Philonotis turneriana* (Schwaegr.) Mitt.  
Col du Salang : sur pierre, dans un torrent.  
Bamiyan : au bord du ruisseau.
- *Philonotis fontana* (Hedw.) Brid.  
Col du Salang : sur pierre, au bord du torrent.
- *Orthotrichum anomalum* Hedw. e. fr.  
Schibar : sur rocher calcaire à côté de la piste.
- *Orthotrichum cupulatum* Hoffm.  
Band-I-Amir : sur les rochers en face de la retenue.
- *Orthotrichum diaphanum* Schrad. e. fr.  
Bas du col du Salang : sur rochers secs.
- *Fontinalis antipyretica* Hedw.  
Bas du col du Salang : dans un ruisseau.  
Schibar : dans un ruisseau.
- *Cratoneurum filicinum* (Hedw.) Spruc.  
Col du Salan : sur pierre dans un torrent à 3.500 m.  
Band-I-Amir : au bord du lac.  
Bamiyan : au bord du ruisseau face aux éboulis.  
Schibar : bord du torrent bordant la piste.
- *Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst.  
Bas du col du Salang : sur pierre dans un ruisseau.
- *Drepanocladus vernicosus* (Lindb.) Warnst.  
Band-I-Amir : sur le talus bordant le lac.

— *Hygrohypnum Smithii* (Sw.) Broth. Var. *denticulata* Kilbertus var. nova (fig. 3).



HYGROHYPNUM SMITHII (SW.) BROTH.  
VAR. DENTICULATA KILBERTUS VAR. NOVA.

FIGURE 3

Bas du col du Salang : au bord d'un ruisseau. Diffère du type par des feuilles finement denticulées. C'est sur ce caractère que repose la variété nouvelle.

« *A typo differt foliis margine tenuiter dentibus praedita.* »

— *Scorpiurum deflexifolium* (Solms.) Fleisch. et Loeske.  
Bamiyan : dans un ruisseau à la base des éboulis.

— *Brachythecium populeum* (Hedw.) B.S.G.  
Col du Salang : à la base d'un rocher à 3.700 m.

Ce travail a été réalisé dans le cadre de la RCP 44.

### C. RESUME

Les relevés ont été effectués au nord et à l'ouest de Kaboul. Cinq stations furent explorées. Les Bryophytes ne sont retrouvées qu'aux bords immédiats des ruisseaux ou sur les rochers. Quarante-et-une espèces ont été dénombrées et parmi celles-ci une variété nouvelle : *Hygrohypnum Smithii* (Sw.) Broth. var. *denticulata*.

1. BIZOT (M.). — Quelques Mousses d'Afghanistan.  
*Rev. Bryol. et Lichen.*, 31, 1962, 1.2, 1 page.
2. BROTHERUS (V.F.) — Musci in Engler (A) : Die Natürlichen Pflanzenfamilien. Bd. 10.11, 1924.
3. FROELICH (J.). — Die von Dr A. Gilli in den Jahren 1949 bis 1951 in Zentral-, Ost- und Nordost-Afghanistan gesammelten Bryophyten.  
*Mitteilung der Thüringischen Bot. Gesells.*, 1, 1955, 2-3, 59.70.
4. HERZOG (Th.). — Botanische Ergebnisse der Deutschen Hindukusch Expedition. Bryophyta Beih., 108, 1935, 1, 3.12.
5. TOWNSEND (C.C.). — Mosses from Iran and Afghanistan. *Trans. Brit. Bryol. Soc.*, 5, 1966, 1, 131-135.
6. Van der WYK (R.), MARGADANT (W.D.), FLORSCHUTZ (P.A.). — Index Muscorum. Utrecht, 1959-1960.

*Adresses :*

- KILBERTUS Gérard, Université de Nancy I, Laboratoire de Botanique et de Microbiologie, Case officielle n° 72, 54 - Nancy 01 (France).
- BIZOT Maurice, Faculté de Pharmacie de Dijon, Laboratoire de Botanique et de Cryptogamie, 7, bd Jeanne-d'Arc, 21 - Dijon (France).

**LE PROBLEME DE LA ZONE A ARISPHINCTES PLICATILIS  
DE L'OXFORDIEN MOYEN : UN CAS TYPIQUE DES PROBLEMES  
DE BASE DE LA BIOSTRATIGRAPHIE**

**(Plus spécialement à la lumière de l'auréole Est  
du Bassin de Paris) \***

par

Pierre L. MAUBEUGE

*Les zones bio-stratigraphiques :*

Par un enchaînement de faits tout naturels, les géologues non spécialistes et à plus forte raison les étudiants en géologie, considèrent comme chose acquise, démontrée, la zonéographie paléontologique des étages jurassiques. Ainsi en France, à la suite de la référence à des traités, les zones d'Ammonites de HAUG, puis celles du traité de GIGNOUX, ont eu la valeur de choses indiscutables. Ceci vu un enseignement généralisé.

Il est à noter que, si GIGNOUX donne des zones sans faunes associatives, HAUG fournissait toute une série de formes accompagnant ou supposer accompagner l'espèce indice zonale.

Pour le spécialiste, fort de son expérience, il était évident que, en dehors de quelques zones indiscutables, solidement établies, il y avait souvent incertitude sur la validité des zones admises. Et bien souvent il était tenté d'admettre des zones usuelles nouvelles inconnues des échelles classiques admises par la masse des géologues contemporains non spécialistes.

Car il est clair maintenant que si, en gros, les zones d'OPPEL par exemple sont et restent un schéma valable, de portée générale, il n'en demeure pas moins qu'il est grossier par rapport à l'échelle possible, certaine \*.

---

\* Note présentée à la séance du 14 janvier 1971.

Dans un domaine plus précis que les zones oppeliennes, mais il s'agit précisément de biostratigraphie, on a un bon exemple des illusions du moment, asseyant solidement les « inébranlables » bases scientifiques d'un moment. Longtemps, pour les stratigraphes du Jurassique, le genre *Tmetoceras* a été par excellence un indicateur de l'étage Aalenien. J'avais toujours considéré

Autrement dit, on peut considérer à coup sûr que la tentative d'établir des zones d'Ammonites standard dans les terrains jurassiques a bien souvent reposé sur des essais hardis et prématurés. C'est seulement maintenant que l'on commence, avec une masse énorme de monographies paléontologiques et stratigraphiques (à analyses faunistiques), à pouvoir tenter de dresser les zones paléontologiques de portée générale. Seules des tables comparatives rigoureuses, avec analyse critique des valeurs de déterminations, permettraient par éliminations et confrontations successives, de dresser les coupures zonales qui s'érigeraient en lignes pré-éminentes.

On commence seulement à remettre en honneur et à admettre la portée des notions de ségrégations de faunes, de zones plus ou moins régionales. Car on n'en est plus aux notions assurément enthousiastes de D'ORBIGNY, qui avait saisi de façon géniale un fil directeur, exploité et valorisé par OPPEL ; la notion des coupures de valeur mondiale, en dehors de l'étage qui est une notion synthétique, s'est effacée devant la nécessité de poursuivre des analyses faunistiques et stratigraphiques fouillées même dans les régions objets d'investigations très anciennes et nombreuses.

les mauvaises figurations de MONESTIER, du Toarcien (sens Colloque du Jurassique 1962, Toarcien supérieur de l'ancienne échelle française), comme se rapportant à des formes pathologiques. Les investigations de J. MATTEI ont montré la présence de *Tmetoceras* à ces niveaux dans les Causses, en France. De son côté, R. FISCHER (Die Dactyloceratidae (Ammonoidea) der Kammerker (Nordtirol) und die Zonengliederung des alpinen Toarcien, Bayerische Akad. Wiss., Math. — Naturw. Klasse, Abh., N.F., H. 126, 1966) cite de fréquents *Erycites* depuis la zone à *Fallaciosum* jusqu'à celle à *Morrei* incluse : donc du Toarcien supérieur ancien style, à l'Aalenien ancien style ; soit sur toute la hauteur du Toarcien supérieur sens actuel. Le genre *Erycites* a été jusqu'ici considéré comme indicateur de l'Aalenien.

On notera au passage la fragilité des arguments « décisifs » du moment d'une discussion ; si on songe au problème de la limite Jurassique inférieur et moyen, les spécialistes restant divisés sur la place de l'Aalenien, n'y a-t-il pas là des arguments nouveaux, écrasants (jusqu'à d'autres découvertes !) pour mettre comme une majorité, l'Aalenien dans le Jurassique inférieur vu ses affinités faunistiques ?

Une fois de plus on peut penser que c'est l'esprit humain qui cherche à faire exprimer à la Nature des bases à des coupures strictes, alors que l'on est en face d'un continuum évolutif biologique et inorganique, physique.

Au cours de ce travail je laisse bien entendu de côté une distinction élémentaire : à savoir que les fossiles utilisés sont correctement déterminés. C'est P. ROCHÉ qui a longuement démontré que déterminer un fossile est un « acte grave » en bio-stratigraphie car des conclusions s'appuient dessus. Et il a à juste titre osé écrire ce qui est malheureusement une vérité : l'avis d'un géologue ne vaut pas toujours l'avis d'un autre géologue, sur un sujet donné (1939, p. 135).

Si des notions aussi subtiles et fouillées que la chronologie hémérale gardent leur valeur, il est peu de spécialistes pour conserver des vues aussi téméraires que celles de S.S. BUCKMAN quand il attribuait aux héméras une portée très vaste sur le globe.

Si certains stratigraphes en doutent encore, il est certain sous l'angle théorique, que le schéma explicatif de ARKELL sur lequel j'ai transporté (1963) les notions pratiques de coupures des zones réelles et des étages (à base biostratigraphique quoiqu'on fasse), est un fait de base à considérer. Lui seul est compatible avec des provinces paléozoologiques et le fait que si les faunes ne sont pas apparues massivement et disparues tout aussi massivement et brutalement, aucune autre explication théorique ne semble actuellement avançable. Or toute la biologie et les considérations sur l'évolution montrent qu'il est impossible d'admettre les apparitions et disparitions à bases catastrophiques sur l'ensemble du globe ; ceci pour l'évolution des espèces et genres, étant bien entendu que le catastrophisme a pu jouer régionalement ne serait-ce qu'avec les perturbations tectoniques : orogéniques et épirogéniques. Et je continue à penser que si les étages sont apparus si tranchés à leur génial fondateur c'est que D'ORBIGNY avait surtout étudié ceux-ci sur la base des grands bassins sédimentaires coupés par l'épirogénie ; ce qui donnait des limites spectaculaires dans ce que nous considérons maintenant comme des stratotypes pris dans des mers épicontinentales.

En bref si ce fameux schéma explicatif est réel, nous devons automatiquement trouver de temps à autre et de façon spectaculaire des interpénétrations de faunes et des diffusions obliques expliquant les formes en ruptures de zones.

Il est d'ailleurs curieux d'entendre des spécialistes mettre en doute la réalité de ce schéma tout en admettant que les limites paléontologiques des zones ne sont pas absolues. Or, ou bien ces limites sont isochrones (bien entendu à l'échelle humaine, donc avec une légère relativité insensible pour l'observateur humain) et ceci implique le catastrophisme quelle que soit sa cause ; ou bien les anomalies sont constatables et devraient être fréquentes.

Notons que seul un colossal recensement, aujourd'hui possible avec les moyens modernes de calculs et analyses, mécanographiques, permettrait, comme je l'ai déjà signalé, de voir si oui ou non ce problème fondamental pour tous les stratigraphes, est étudiable de façon décisive. Car en fait jusqu'ici on a travaillé dans l'approximation dès qu'il s'est agi de synthèses bio-stratigraphiques ne serait-ce que celles sur le Jurassique de la Meso-Europe si étudiée.

Car de temps en temps des faits insolites apparaissent, en ce qui concerne la biostratigraphie des céphalopodes.

Je suis totalement incompetent pour trancher sur ce problème vu le système en cause. Mais qui ne connaît un cas fort troublant, très discuté et extraordinaire. Dans l'Albien des Alpes calcaires de Haute-Savoie, on a signalé avec insistance un mélange d'espèces et de genres caractérisant l'Albien inférieur (*Leymeriella*, *Parahoplites*), l'Albien moyen (*Hoplites*, *Douvilleiceras*), l'Albien supérieur (*Pervinquieria*, *Hysterocheras*, *Anisoceras*, *Scaphites*, *Turrilites*). C'est bien un mélange zonal d'Ammonites, à propos du Crétacé inférieur. Ce mélange reste très discuté ; pour A. D'ESPINE, E. FAVRE, une migration de faunes est en cause : phénomène biologique ; pour JACOB c'est un « remaniement sur place » donc une concentration de faunes ; BREISTROFFER conclut aussi à des remaniements ; JAYET a admis des persistances de faunes plutôt que des migrations : c'est en quelque sorte la notion des « colonies » de BARRANDE, dans le Silurien, dont on ne peut plus admettre l'explication de nos jours pour le Silurien. Notons d'ailleurs que des Ammonites albiennes sont aussi signalées dans le Cénomaniens, et que (J. CHAROLLAIS) des Foraminifères cénomaniens sont signalés exister déjà dans l'Albien supérieur. JAYET réfute l'explication de JACOB à base de faunes concentrées du fait que des indices mécaniques et lithologiques de la concentration devraient s'observer. Je signalerai une fois de plus que le célèbre « Calcaire ocreux » du Lotharingien de Lorraine, en Lorraine centrale, là où il est très peu épais, montre une condensation des faunes très difficile à déceler sur les bases sédimentologiques ; on constate surtout des remplissages phosphatés d'Ammonites et une roche environnante à oolithes ferrugineuses avec surface érodée et galets au sommet du banc. Il reste impossible d'affirmer que les zones paléontologiques distinctes en d'autres régions d'Europe sont très voisines mais séparées dans ce banc mince et non pas brassées ensemble. Car souvent (cas des *Gagaticeras*) on connaît de rares échantillons prouvant la présence de tous les éléments faunistiques de l'étage dans la formation, mais on n'a pas dans un même affleurement d'innombrables Ammonites variées, repérées en niveaux séparés.

Pour JAYET, on constate déjà aux Pertes du Rhône des anomalies biostratigraphiques, celles-ci vont s'accroissant dans les chaînes subalpines, pour montrer leur maximum dans les Hautes-Alpes, où elles se traduisent encore dans le Cénomaniens. L'auteur explique ceci non pas par des migrations de faunes, mais par des persistances d'espèces

et de faunes. Ceci amène impitoyablement à conclure qu'en certaines régions les espèces auxquelles on veut voir une valeur stratigraphique absolue, coexistent avec d'autres, et qu'ainsi le fil directeur biostratigraphique pour une chronostratigraphie est complètement faussé.

Ceci est excessivement grave, d'une importance capitale pour les stratigraphes. On peut tenter de voir si des problèmes analogues ne se posent pas pour le Jurassique.

Avec la zone à *Arisphinctes plicatilis*, je veux démontrer qu'il existe un problème qui, s'il n'est pas résolu clairement, amène bel et bien à se demander si les bio-stratigraphes ne se fourvoient pas en suivant des fils conducteurs de limites qu'ils croient isochrones.

On a déjà évoqué maintes fois des phénomènes d'apparitions précoces d'espèces (ou de genres) de même que ceux de survivances. Et chaque fois on a conclu qu'il s'agissait de formes très isolées (dans ce cas le schéma évoqué serait quand même vrai) ou bien que les « bonnes espèces » jusque là indicatrices stratigraphiques étaient des mauvais marqueurs.

Or, en menant quelque peu une analyse approfondie on peut se demander si le stratigraphe trouvera finalement des bons genres et surtout de bonnes espèces marqueurs. Autrement dit il n'y aurait pas de vraies limites isochrones, même avec une légère relativité ; la relativité serait telle que les surfaces supposées des traits horizontaux (aux infimes fluctuations locales près) seraient des surfaces obliques.

Déjà, fort courageusement et avec une abondance de documentation considérable, B. ZIEGLER a, lors du 2<sup>e</sup> Colloque international du Jurassique, mit en discussion et doute la valeur des limites biostratigraphiques ; c'était la première tentative aussi importante à propos des zones du Jurassique. Et il faut loyalement convenir que les stratigraphes ne semblent pas avoir sérieusement considéré jusqu'ici ces problèmes capitaux pour tous les géologues.

On peut également signaler un problème d'une exceptionnelle importance lié au genre *Macrocephalites* attendu qu'on se heurte aussitôt à la question de la zone inférieure du Callovien, très tôt reconnue par les stratigraphes et dont la valeur ne paraît pas discutée. Je laisse évidemment de côté le faux problème du « Cornbrash » évoqué par BONTE pour changer la limite Bathonien-Callovien et ne



pas voir dans *M. macrocephalus* un indice callovien, mais celui de la dernière zone du Bathonien (1941).

J'ai été amené à préciser les grandes lignes de la diminution de puissance des séries du Callovo-Oxfordien, et biseautages stratigraphiques avec montée des faciès, oblique, et mélange de faunes, quand on part de Liffol-le-Grand près de Neufchâteau (Vosges) à Chaumont (Haute-Marne). On doit admettre de façon absolument prouvée que, à la sortie Ouest de la petite ville de Liffol, sur le Callovien inférieur (calcaire colithique et à entroques : « Dalle nacrée »), à l'extrême base du Callovien moyen, zone à *Anceps*, on trouve avec abondance des *Macrocephalites* de la zone à *Macrocephalus*. Apparemment ils ne sont pas plus remaniés que les autres Ammonites. Y a-t-il légère concentration zonale, ces fossiles étant arrachés aux sédiments du Callovien inférieur du fait qu'on est sur l'extrême limite du biseautage vers le N-E avec amorce des condensations de faunes. Ou bien ces *Macrocephalites* sont-ils là en position assez normale dans le Callovien moyen. Je n'aurais jamais osé écrire une telle hypothèse il y a quelques années et elle ne manquera pas de stupéfier maint lecteur. Mais j'ai entendu ces temps derniers d'excellents spécialistes du Callovien, envisager sérieusement la possibilité que les *Macrocephalites* montent dans le Callovien moyen. Leurs observations reposent-elles sur des remaniements et concentrations de faunes peu évidents, ou bien sur une extension verticale large, réelle ? Il est quand même stupéfiant, en considérant que la zone à *M. Macrocephalus* est une des premières solidement établies, de devoir se poser le problème de sa valeur en 1970 !

Le cas de la zone à *Ar. plicatilis* :

A. L'Est du Bassin de Paris :

En ce qui concerne les problèmes biostratigraphiques de la zone à *Arisphinctes plicatilis*, celle à *Gregoryceras transversarium* (on en verra les relations plus loin) et celle à *Cardioceras cordatum*, on peut retenir le fait majeur suivant. A partir de l'ex-étage Argovien à l'ancien sens français (donc équivalent du faciès, et non étage, rauracien des Suisses), à l'exclusion des *Amoeboceras*, aucun *Cardioceratinae* n'existe plus à partir de la zone à *G. transversarium*. Notons que les faunes de ces horizons paléontologiques doivent avoir une certaine sensibilité au milieu et à des conditions qui nous échappent ; en effet, si on trouve quelques *Gregoryceras* en Lorraine centrale,

PRINCIPAUX SYNCHRONISMES DE L'OXFORDIEN INFÉRIEUR ET MOYEN

(Suite →)

MAUBEUGE	ENAY (1966)	HAUERSTEIN (1966)	HÖLDER (1964)	CALLOMON (1964)
(S-Z à Alternans en haut)	Zones à <i>Transversarium</i> . <i>Variocostatus</i>	Zones à <i>Alternans Transversarium</i>	<i>Plicatilis</i>	<i>Tenuicos. tatum</i>
Zone à <i>Alternans Transversarium</i> . <i>Canaliculatum</i>	( <i>Parandieri</i> à la base)	<i>Parandieri</i>		<i>Transversarium</i>
Zone à <i>Antecedens Tenuicos. tatum</i> Vertébrale	<i>Plicatilis</i> / <i>Antecedens Vertébrale</i>	<i>Antecedens Vertébrale</i> / <i>Plicatilis</i>		<i>Parandieri Antecedens Vertébrale</i>

(Suite →)

ARKELL (1956)	Etages	Formations	Anciens étages français	Formations suisses
<i>Alternans</i>		<i>Couches d'Effingen</i> <i>C. de Birmensdorf</i> ou <i>C. à Spongaires</i>	<i>Argovien</i>	Facès corallien Facès argovien rauracien
<i>Antecedens Vertébrale</i>	<i>Oxfordien moyen</i>  <i>Oxfordien inférieur</i>	Terrain à Chaillies Couches à Sphérites du Jura	<i>Oxfordien</i>	Terrain à chaillies
		<i>Transversarium</i>  <i>Bismatum</i>		

dans le faciès des « Calcaires blancs de Creüe », ceux-ci sont rarissimes sur toute l'auréole jurassique des Hauts de Meuse, et je ne connais qu'un unique exemplaire entre Neufchâteau et Chaumont, dans le faciès récifal de la zone à *G. transversarium*. Par contre, à quelque distance au S-W de Chaumont (Haute-Marne) dans les faciès marno-calcaires, les *Gregoryceras* ne sont plus des raretés en allant vers Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or). De même, les *Amoeboceras*, jusqu'ici strictement inconnus depuis la plus extrême pointe septentrionale des affleurements du Jurassique supérieur, vers les Ardennes, également à travers toute la Meuse, apparaissent rarissimes un peu au Sud de Chaumont (Haute-Marne) dans le faciès marno-calcaire propice aux *Gregoryceras* ; ils sont un peu plus fréquents en allant vers Châtillon-sur-Seine.

Cependant j'ai rappelé en 1962 une énigmatique citation ancienne de MUNIER-CHALMAS signalant des *Cardioceras* dans les calcaires à polypiers siliceux des Ardennes. Les formes étant perdues et la citation inexploitable, on peut trouver diverses interprétations à ces faits ; à commencer qu'il s'agirait de représentants du genre *Amoeboceras*, mal reconnus vu l'époque, donc bien à leur place ; on peut aussi discuter le niveau réel de la trouvaille ; mais s'il s'agissait de *Cardioceratinae* vrais, bien que rapportables maintenant à un des nombreux genres distingués dans ce groupe, ce serait une bien curieuse anomalie.

Or soudain, lors du 2<sup>e</sup> Colloque international du Jurassique, lors des tournées d'études en Lorraine, une géologue soviétique, M<sup>me</sup> Nina BENDOUKIDZÉ, a fait devant moi et un groupe de géologues une trouvaille qui ne peut donc pas être discutée un instant. A la carrière d'Euville, visitée, dans les calcaires à pâte fine, crayeux, « Calcaires blancs de Creüe », situés clairement au-dessus du calcaire à entroques, donc à plus de 10 mètres au-dessus du « Terrain à Chailles » de la zone à *Cardioceras cordatum*, une Ammonite écrasée a été dégagée du calcaire. C'est indiscutablement un *Vertebriceras* malheureusement totalement indéterminable, de cinq centimètres de diamètre.

Cette découverte fantastique, absolument unique, indiscutable, sur l'auréole Est du Jurassique supérieur du Bassin de Paris a une portée considérable. Ce *Vertebriceras* est en effet associé à des *Gregoryceras transversarium* et à des *Ochetoceras canaliculatum* et *hispidum* ; ici aucun *Arisphinctes plicatilis* n'existe avec ; mais latéralement, à quelque distance, des *Arisphinctes plicatilis* au sens de ARKELL in DE RIAZ, sont indiscutablement connus et associés.

J'ai été amené à figurer deux représentants de *Arisphinctes plicatilis* Sow. trouvés « in situ » par moi dans l'« Oolithe ferrugineuse »

donc dans la zone à *Antecedens* de certains auteurs, et à une vingtaine de mètres sous la base de l'ex-Argovien donc de la zone à *Canaliculatum-transversarium*. Cette dernière pièce est donc à la base de la zone à *Tenuicostatum-vertebrale*.

Dans son très important ouvrage consacré aux problèmes stratigraphiques de l'Oxfordien, ENAY, à propos de *A. plicatilis*, met ma figuration avec ? L'auteur n'est pas troublé un instant par la position de cette espèce parfaitement démontrée sur l'auréole orientale du Jurassique supérieur du Bassin de Paris. Il est évident que ceci ne va pas avec certaines de ses conclusions stratigraphiques et risque de faire modifier ses conclusions pour la stratigraphie de l'Oxfordien moyen et inférieur à leur contact.

Pourtant W.J. ARKELL a eu lui-même entre les mains ces deux pièces et a conclu de la façon la plus positive à la réalité de l'espèce de SOWERBY. Par ailleurs, de nombreuses pièces vues par lui aussi ont été, dans mes récoltes, déclarées de la zone à *Plicatilis*.

Par ailleurs, j'ai insisté sur le fait que des *A. plicatilis*, formes plus ou moins typiques ou évolutives, contrairement à mes premiers résultats, existent nombreux dans la zone à *Canaliculatum-transversarium* ; fait confirmé par ARKELL qui jetait un coup d'œil d'ensemble sur des faunes présentées en associations de récoltes\*.

On pourrait dès lors penser que le problème est très clair quant à la répartition de *A. plicatilis* sur l'échelle temporelle. En n'admettant pas ma conclusion fondée sur des faits solides, il ne peut qu'être implicitement admis : de rares *A. plicatilis* (ou des formes indistinguables !) existent çà et là tardivement. Ce n'est déjà pas un mince fait ; et ceci doit fortement troubler quant à un schéma zonal, général. Or, on va le voir, il n'y a aucune contradiction dans la littérature avec les faits que j'ai établis et c'est en admettant a priori une localisation sur l'échelle verticale que certains auteurs ont perdu le fil des vrais synchronismes.

Notons d'ailleurs que HAUERSTEIN ne met pas en doute un instant la détermination de mes pièces figurées. Par ailleurs, l'auteur conclut et démontre que *A. plicatilis* apparaît dans la sous-zone à *Vertebrale*

---

\* Il est à noter que ARKELL, troublé par cet important problème, avait cherché une preuve supplémentaire. A cette époque, J.H. CALLOMON, que je ne connaissais pas alors personnellement, mis en face du seul problème paléontologique (1956, MAUBEUGE, note (1), p. 6), concluait à la présence de *AR. Plicatilis*.

et monte jusqu'au sommet de la zone à *Transversarium*. C'est ce que je ne cesse de répéter, mais qui est inconciliable avec les conclusions de ENAY pourtant établies sur un gros travail d'analyse stratigraphique minutieuse.

Outre ces deux travaux, les miens, on peut considérer comme fondamentaux dans le problème, ceux de ARKELL, CALLOMON, ZEISS, M<sup>me</sup> MALINOWSKA, ENAY-TINTANT-CARIOU, M. A. ZIEGLER-TRUMPY, etc., parmi les récents.

## B. L'Angleterre

Notons que ARKELL, dans la « Berkshire oolite » (pp. 151, 161-2), (1936), pp. 392 (1935-48) admet que *Arisphinctes maximus* Y. et B., *A. cotovui* SIEM., *A. pickeringius* Y. et B., existent avec *Cardioceras vertebrale* SOW. Par ailleurs cet auteur a toujours considéré, même en l'absence des deux formes guides, que les faunes des zones à *Plicatilis* et *Transversarium* étaient équivalentes. (C'est vrai si la première zone est assez étendue vers le bas ; faux si on la restreint à la zone à *Transversarium-caniculatum*. Car il est à peu près certain que ARKELL — comme des auteurs récents d'ailleurs —, n'a pas saisi la portée des discontinuités verticales et horizontales des faunes présentes dans la coupe étudiée, selon la région. C'est pourtant un fait bien connu depuis longtemps des stratigraphes que ces discontinuités existent. Comme en Angleterre, selon les coupes considérées, le fait est très accusé, c'était une source d'erreurs radicales si on attachait d'emblée une trop grande importance à *A. plicatilis*, espèce malheureusement retenue très tôt par les stratigraphes comme ayant une valeur stratigraphique : alors qu'elle n'était pas rigoureusement précisée. Cette discontinuité des présences de faunes est reconnue par ARKELL quand il souligne la rareté des *Cardioceras* et l'abondance des *Oppelides* en les reliant à des facteurs écologiques).

Pour CALLOMON\* les zones à *Plicatilis* et *Transversarium* ne sont pas équivalentes ; elles se succèdent et leur jonction commune coïncide avec un mouvement de bascule amenant un échange de faunes entre bassins de sédimentation avec individualisation de provinces fauniques. S'il est bien évident que les deux zones ne sont pas équivalentes, il est prouvé en Lorraine qu'elles ne se succèdent pas : une

---

\* En Angleterre évidemment. Mais comme cité précédemment, cet auteur a reconnu des *AR. plicatilis* sur mes récoltes de Haute-Marne dans la zone à *Transversarium*.

grande zone à *Plicatilis* couvre d'autres sous-zones dont celle à *Transversarium-canaliculatum*. Dès lors ce fait, — s'il a une portée générale — et il y a tout lieu de le croire —, rend inutile l'ingénieuse et valable explication de CALLOMON, les faits étant plus simples avec des faunes régionalement différentes.

ENAY, lui, a conclu que la zone à *Plicatilis* et celle à *Transversarium* ne se succèdent pas, se recouvrant partiellement ; la partie commune serait la zone à *Parandieri*. Conclusion inconciliable avec les faits lorrains ; où *Plicatilis* va jusqu'à la zone à *Cordatium* sens strict, sinon dedans.

### C. L'Allemagne.

ZEISS (1957) admet une zone à *Plicatilis* équivalente de la zone à *Martelli*, au-dessus de la zone à *Cordatium*. On a vu HAUERSTEIN admettre une extension vers le bas, de la zone à *Plicatilis*, bien différente. ZEISS (p. 192) cite dans le banc glauconieux de nombreux *Peltoceras toucasianum* (espèce indice d'une sous-zone de la zone à *Plicatilis*) avec *Ochetoceras canaliculatum* V. BUCH, *O. hispidum* OPPEL, *Dichotomoceras antecedens* SALFELD, *Martelliceras martelli* OPPEL, mais aussi, avec, *Cuneicardioceras cuneiforme* ARKELL, *Maltoniceras schellwieni* BODEN, *Scotticardioceras secundarium* BUCKMAN.

Le *Toucasianum* - Bankkalk, glauconieux (0,10 m) repose sur les « Mumienschichtle » (zone à *Plicatilis*) (0,10 m), supportées par la marne glauconieuse jaune, superposée à la marne glauconieuse sableuse sombre. Dans les « Mumienschichtle », considérées comme Oxfordien moyen inférieur, il est rapporté vingt sortes de *Cardioceras*, avec *Goliathiceras* et *Pachyceras*, qui pour l'auteur sont représentatifs de la zone anglaise à *Plicatilis*, de ARKELL. Juste dessous il y a la zone à *Cordatium* sens strict avec des *Subvertebriceras* et *Plasmatoceras*.

Très exactement comme dans l'Est du Bassin de Paris, *A. plicatilis* est reconnu jusqu'au toit de la zone à *Cordatium*.

HÖLDER (1964, p. 232) souligne que *A. plicatilis* existe vraisemblablement avec *M. martelli*, la zone à *Toucasianum-Transversarium* formant une sous-zone de la zone à *Plicatilis*. Je noterai que *Dichotomosphinctes antecedens* étant signalé associé avec *O. canaliculatum*, *M. martelli* et les trois *Cardioceras* cités, on peut légitimement se demander si des concentrations de faunes n'existent pas dans les niveaux glauconieux. Toutefois les travaux les plus récents de ZEISS donnent une faune que je rapporte dans le tableau de synchronismes, joint ; *D. antecedens* n'y apparaît plus, c'est à noter.

*Stratigraphie de l'Oxfordien moyen et inférieur dans le Jura Souabe*  
(Région de Blumberg),  
d'après les travaux de A. ZEISS, avec les étages (A) comparer avec les suivants)

<p>Toucasium-Bank Banc calcaire clair, glauconieux 0,10 m. - 0,40</p> <hr/> <p>Mumien-Schichtle Calcaire noduleux clair, marneux, glauconieux - 0,10 m</p>	<p><i>Cardioceras cuneiforme</i>, <i>Schellwie- ni</i>, <i>Secundarium Ochotoceras ca- naliculatum</i>, <i>Hispidium</i>, <i>Semifal- catum</i>, <i>Peltoceras toucastanum</i>, <i>Perisphinctes antecessens</i>, <i>Martelli</i></p> <hr/> <p><i>Aspidoceras Akantheen</i>, <i>Caena</i>, <i>Heersumense</i>, <i>Meriani</i>, <i>Faucitu- berculatum</i>, <i>Vettertsianum</i>, <i>Car- dioceras bodeni</i>, <i>Cautisrujiae</i>, <i>Cawtonense</i>, cf. <i>Cordatifforme</i>, <i>Costulosum</i>, <i>Densiplicatum</i>, <i>Er- cavatum</i>, <i>Expositum</i>, <i>Higmoori</i>, <i>Higwoortense</i>, <i>Intercalatum</i>, <i>Kosromense</i>, <i>Maltonense</i>, <i>Orbi- guyi</i>, <i>Persecans</i>, <i>Fileyense</i>, <i>Serri- gerum</i>, <i>Tenuiserratum</i>, <i>Trinodo- sum</i>, aff. <i>Vagum</i>, <i>Goliathiceras</i> <i>rhodani</i>, <i>Pachyceras Af. Kobyi</i>, <i>Tornquisti</i>, <i>Perisphinctes plicati- lis</i>.</p> <hr/> <p><i>Cardioceras ostionense</i>, <i>Persecans</i>, selon ZEISS.</p> <hr/> <p><i>Aspidoceras Acuticostatum</i>, <i>Kobyi</i>, <i>Cardioceras bulbosum bukowskii</i> (non <i>Cordatum</i> selon ZEISS) <i>Cos- tellatum</i>, <i>Costicardia</i>, <i>Peltoceras</i> aff. <i>Gerberi</i>.</p>	<p>(Ex-Etage Argovien) Oxfordien moyen</p> <hr/> <p>Jura blanc Alpha 2</p> <hr/> <p>Jura blanc Alpha 1</p> <hr/> <p>Zone à <i>Pelt. Toucastanum</i></p> <hr/> <p>Zone à <i>Per. Plicatilis</i></p> <hr/> <p>Zone à <i>Card. Costicardia</i></p> <hr/> <p>Zone à <i>Card. Bukowskii</i></p> <hr/> <p>Zone à <i>Quenstedtoceras Lamberti</i></p>
<p>Marne sableuse glauconieuse</p> <hr/> <p>0,20 m</p> <hr/> <p>2,40 m</p>		

#### D. Autres régions de France.

Si l'on se réfère au travail de ENAY, qui est une source abondante de documents de valeur, les points suivants peuvent être plus spécialement retenus quant au problème qui nous occupe.

Dans le tableau détaillé (p. 249), les « Couches de Birmensdorf » sont divisées en cinq niveaux paléontologiques. Pour le sommet du « Terrain à chailles » il est admis la coexistence de nombreux *Cardioceras*, *Vertebriceras*, *Subvertebriceras*, *Maltoniceras*, *Cawtoniceras*, *Goliathiceras*, *Plasmatoceras* avec *A. plicatilis*, dans les « Couches à sphères » du Jura méridional. Ceci est conforme avec ce que j'ai toujours reconnu dans les diverses régions que j'ai étudiées. Dans l'analyse des « Couches de Birmensdorf », (tableau p. 256), avec *Ochetoceras canaliculatum*, *O. hispidum*, *Taramelliceras arolicus*, *T. stenorhynchus*, on note les *Pachyceras*, *Cardioceras* (*C. cordatiforme*), *Maltoniceras bodeni*, *Cawtoniceras*, *Scoticardioceras*, *Cuneiceras*, *Subvertebriceras* ; plus *Arisphinctes maximus*, cf. *Cotovui*, cf. *Pickerin-gius* (la plupart dans le niveau 3, mais apparaissant déjà à la base) ; *Perisphinctes chloroolithicus*, *M. martelli* (niveau 5). Les *Discosphinctes* sont tout en haut mais les *Dichotomosphinctes* en bas. *Gregoryceras riasi* GROS., et *Romani* GROS., se voient presque en bas, *G. transversarium* et cf. *Toucasi*, tout en haut. L'auteur conclut dans son domaine d'étude que la limite des « Couches de Birmensdorf » est isochrone dans tout leur domaine d'extension.

Or nous devons considérer que jusqu'ici, comme signalé plus haut, aucun *Cardioceras* (*Amoeboceras* exclus) n'avait été signalé dans l'Est du Bassin de Paris ; pas plus à ma connaissance dans le Jura suisse d'Argovie et Rauracie \*. Et à ce propos mes études de 1962 concordent avec les résultats plus récents de R. GIGY.

Autrement dit, pour ces deux immenses régions, on observe (comme dans le Jura méridional) quel que soit le faciès en cause, argovien ou rauracien (et ils sont encore plus variés dans l'Est du Bassin de Paris), l'association et position des *Perisphinctes*, *Gregoryceras*, *Ochetoceras*. A l'exclusion de *Arisphinctes plicatilis*, que, paradoxalement, on trouve dans ces deux régions mais pas dans le champ d'étude de ENAY \*\*.

Le mystère est complet et n'ayant pu trouver le temps de revoir quelques-unes des coupes citées par ENAY, je ne puis me faire d'opinion. Notons cependant qu'avec il est vrai des niveaux minces, il a

---

\* Une seule citation fait exception, celle de JULLERAT, que j'examine par ailleurs.

\*\* Notons que les *Arisphinctes plicatilis* et formes affines sont relativement abondants dans les faciès marnocalcaires et marneux, et « Marnes à Spongiaires » à partir de Latrecey, dans l'Aube.



fallu attendre mes publications pour voir énoncé le problème du biseautage des couches de l'Oxfordien inférieur, avec faunes condensées, à partir de Chaumont (Hte-Marne), pour aller en direction de l'axe Morvano-vosgien plus au S-W.

Notons encore que cet auteur (p. 250) cite à Savigna, *Gregoryceras* aff. *Riazi* dans le banc à *Parallelodon* et en deux autres points *G. riazi* dans le banc ocreux. Or on est là dans les « Couches à sphérites » soit l'équivalent du « Terrain à chailles ». Par ailleurs (p. 247), la « Couche à sphérites », partie inférieure, montre en bien des points de nombreux *Cardioceras* probablement *Plasmatoceras tenuicostatum* MAIRE, avec à la base *C. cf. Cordatum*, aff. *Costicordatum*; en haut, toujours avec les *Cardioceras*, on retrouve des *Gregoryceras*.

Cette obsédante présence des *Gregoryceras* à ce niveau est une anomalie bio-stratigraphique en contradiction avec les données des affleurements de l'Est du Bassin de Paris, aux séries puissantes, et avec celles du Jura suisse septentrional.

Il est rappelé par ENAY que les « Couches à sphérites » donc sa « Zone supérieure calcaire », d'après DE LORLIOL, donnent *O. Canaliculatum*, rare, *Euaspidoceras aegir* (avec probablement des autres espèces citées à considérer comme caractéristiques). Or ce sont des formes rigoureusement caractéristiques sur toute l'auréole Est du Bassin de Paris jusque vers l'Aube, de la base de l'Oxfordien moyen (ex-Argovien) soit la zone à *Transversarium-Canaliculatum-Martelli*. (D'après L.A. GIRARDOT et P. CHOFFAT, il y a deux divisions à faire dans les « Couches à sphérites »\*). On serait tenté de penser que ce faciès « Terrain à chailles » monte jusque dans l'Oxfordien moyen précisé à l'instant. Mais on trouve aussitôt d'autres éléments de la faune inconciliables. On notera ici le fait sur lequel je ne saurais trop insister constitué par la difficulté de reconnaître le sommet du « Terrain à chailles » par exemple à Liesberg en Suisse, et comme je l'ai souligné déjà, au Nord de Chaumont (Marne), en France, à la trouée de la Marne.

On peut donc dire que l'énorme apport de documents du travail d'ENAY n'a permis de lever aucune des contradictions. Faut-il admettre que dans des régions aussi rapprochées de la Meso-Europe, il existe

---

\* « Couches de Liesberg » de ROLLIER, 1888.

des différences aussi formidables dans les répartitions de faunes ? Ou se tourner vers d'autres solutions\*.

Dans un travail plus récent, tentative de synthèse plus vaste, ENAY, TINTANT, CARIOU, permettent de voir la pensée plus récente d'ENAY, co-Auteur. Sous la zone à *Martelli-Canaliculatum* (-*Transversarium*), ces Auteurs restreignent une zone à *Plicatilis* à deux sous-zones : *Antecedens* en haut, *Tenuicostatium-vertebrale* en bas. Dessous vient la zone à *Cordatium* sens strict (Notons encore une fois que dans l'Est du Bassin de Paris, *Plicatilis*, non seulement monte dans la zone à *Canaliculatum*, mais va jusqu'au toit de la zone à *Cordatium*.) Mais cette fois on note que les *Cardioceras*, *Vertebriceras*, *Sagitticeras*, *Scoticardioceras*, *Subvertebriceras*, *Cawtoniceras*, *Maltoniceras* montent jusqu'à la zone à *Martinelli-Canaliculatum* exclue ; sauf quelques *Cawtoniceras* et *Maltoniceras* à la base même. (La trouvaille de M<sup>me</sup> BENDOUKIDZÉ en Lorraine a montré les *Vertebriceras* en plein milieu de cette zone à *Canaliculatum-Martelli*.) On notera que l'apport des données fondamentales de l'Est du Bassin de Paris aux séries pourtant puissantes, sans remaniements dans la moitié Nord de l'auréole, est vite réglé et simplifié dans cette synthèse en disant que les travaux n'apportent pas toute la lumière nécessaire sur la stratigraphie de l'étage. Je pense montrer ici que, au contraire, tout est clair et que tous les renseignements pour une généralisation existent (voir tableau annexe). On notera incidemment aussi que si on a parlé récemment d'une discordance anté-argovienne dans la Meso-Europe, fait dont on retient à juste titre l'importance et la généralisation, il y a exactement 20 ans que je signalais dans le Toulinois (Est du Bassin de

---

\* J'ose à peine formuler l'hypothèse qui me vient à l'esprit : le faciès « Terrain à chaïlles », dans une partie du Jura, couvrirait les ex étages Argovien et Oxfordien sens français. Le fait est par ailleurs démontré en France, au Nord de Chaumont, on l'a vu, où une série d'auteurs se sont trouvés abusés de ce fait.

Il faut bien souligner que d'après les conceptions de ENAY, en certains points du Jura, et jusqu'ici là seulement, *Gregoryceras transversarium* serait déjà sous la zone à *Canaliculatum-Martelli*.

En 1964, cet auteur mettait, à juste titre, la zone à *Plicatilis* en équivalence avec la zone à *Transversarium*, mais en y incluant encore celle à *Vertébrale* en bas. Donc la sous-zone à *Parandieri* correspondait à celles à *Plicatilis* et *Transversarium*, la première chevauchant sur la partie supérieure d'une zone à *Plicatilis* et d'une à *Transversarium*, toutes deux rigoureusement synonymes et équivalentes.

CALLOMON, on l'a vu, met la zone à *Plicatilis* sous celle à *Transversarium*, différence radicale avec ARKELL. Si, selon le schéma d'ARKELL (1956) la zone à *Transversarium* existe avec une zone à *Vertébrale* à la base (sans remaniements explicatifs) le schéma serait bon, sauf à prouver que, réellement (avec une zone à *Antecedens* en haut), *G. Transversarium* co-existe dans la s-zone à *Vertébrale* à la base.

Paris) les indices d'un mouvement épirogénique à la base de l'Oxfordien moyen, préalable au faciès corallien. Je l'ai ensuite régulièrement rattaché aux biseautages vers le S-W consécutifs à la surélévation de l'axe morvano-vosgien dont le rôle n'était absolument pas souligné par les divers auteurs même ceux du versant dijonnais.

De l'analyse de tous ces faits, nous tirerons des conclusions sur ce qui me paraît prouvé bio-stratigraphiquement, là où j'ai pu faire de longues observations et des récoltes répétées de faunes.

#### E. Le Jura suisse septentrional :

Dans mon travail de 1962, j'ai étudié la belle coupe de Zurzach en Argovie à la confluence de l'Aar et du Rhin. Dans l'extrême base des « Couches d'Effingen » avec des *Arisphinctes helenae* DE RIAZ, *Dichotomosphinctes luciae* DE RIAZ, écrasés (alors non cités) j'ai trouvé dans les 3,50 m de marno-calcaires de fréquents *Ar. plicatilis* DE RIAZ (non SOWERBY typique) et des spécimens voisins de *Plicatilis* SOW. ; les 2,80 m de base ont donné des *Gregoryceras transversarium* QU. non rares avec *G. romani* DE GROS., *Ochetoceras canaliculatum* V. BUCH. abondant et *Trimarginites arolicus* OPP. aussi abondant.

Il y a 3 m. de « Couches de Birmensdorf », à Spongiaires, dessous.

Par ailleurs dans l'étude des faunes de ces couches (manuscrit) sur les collections du Musée d'Histoire Naturelle de Bâle Campagne, j'ai retrouvé ces mêmes faunes confirmées par la gangue et la fossilisation.

Or, en 1966, R. GYGI a donné une étude très intéressante sur ces mêmes horizons, décrivant deux coupes que je connais bien, dans le Jura d'Argovie, plus au Sud que la précédente et une autre plus au N-W dans le canton de Schaffouse.

On peut dire, à l'analyse minutieuse des faunes citées et même figurées, que l'auteur retrouve mes résultats.

Il conclut que les « Couches de Birmensdorf » sont (zone à *Transversarium*) de la fin de la sous-zone à *Parandieri*. *Arisphinctes plicatilis* est reconnu dans les « Couches de Birmensdorf » tout à la base mais pas avec *G. Transversarium*. (L'original de cette espèce provient des « Couches de Birmensdorf » en Argovie). Aussi l'auteur n'est pas partisan de la zone à *Transversarium*. On notera sur ses coupes et la mienne, la variabilité considérable de fréquence des *Gregoryceras* ;

on doit admettre avec cet auteur que *Transversarium* ne va pas jusqu'au contact Oxfordien inférieur et que par conséquent la zone de OPPEL n'est pas très indiquée ; c'est plutôt une sous-zone. Pourtant HAUERSTEIN semble avoir trouvé *Transversarium* dans l'équivalent des « Couches à Spongiaires » (« C. de Birmensdorf »).

On notera plus spécialement que GYGI a trouvé un exemplaire de *Sowerbyceras*, genre très rare dans ces régions (absent, semble-t-il dans le Bassin de Paris) dans les « Couches à Spongiaires » ; il a en plus eu la bonne fortune de trouver dans la partie moyenne des « Couches d'Effingen » (région de Jakobsberg) un exemplaire d'*Amoeboceras alternans* VON BUCH, série presque dépourvue de megafaunes\*.

Si on tente de dresser un tableau des observations de GYGI et de mes propres récoltes dans le Jura d'Argovie (inclus les coupes du Egg de Mandach et de la carrière de Jakobsberg près de Wildegg) on arrive à la répartition biostratigraphique suivante qui achève singulièrement d'éclairer le problème étudié (Tableau joint).

---

\* Notons la citation de JULLERAT dans le Jura septentrional, partie centrale, à Waldenburg, d'un « *Cardioceras gracile* ZIETEN » dans l'« Argovien (calcaire marneux gris), à la Brochene Fluh, gros rocher éboulé. Toutes les dénominations de cet auteur sont à revoir. Il s'agit peut-être d'un *Amoeboceras* ; un *Cardioceras* sens strict serait une découverte unique à ce jour aussi stupéfiante que le *Vertebriceras* trouvé en Lorraine par la géologue russe. Je pense qu'il s'agit d'un *Amoeboceras*.

REPARTITION DES FAUNES D'AMMONITES PRINCIPALES DANS LE JURA D'ARGOVIE  
POUR LA BASE DE L'OXFORDIEN MOYEN, d'après GYGI et MAUBEUGE

Extrême base des « Couches  
d'Erfingen »

*Dichotomosiphinctes luciae* DE RIAZ, *Properisiphinctes birnensdorffensis* MOESCH, *Glochiceras subclausum* OPPEL, *Ochetoceras canaliculatum* OPPEL, *Progeronia gerontoides* SIEM., *Glochiceras subclausum* OPPEL, *Dichotomosiphinctes luciae* DE RIAZ, *Trimarginites aroliticus* OPPEL., *Trim. trimarginatus* OPPEL., *Dichotomosiphinctes luciae* DE RIAZ, D. cf. *Wartae* BUK, *Artsiphinctes helenae* DE RIAZ, *Proscaphites anar* OPPEL., *Trimarginites aroliticus* OPPEL., *Dicot. Dybouskyi* SIEM., *Trimarginites trimarginatus* OPPEL., *T. Stenorhynchus* OPPEL., *Artsiphinctes helenae* DE RIAZ, *Tr. Aroliticus* OPPEL. *Gregoryceras riazii* DE GROS., *Gf. Transversarium* OPPEL., *Dichotom. falcatae* RONCHADZE, *Taramelliceras dentostriatum* QU., *Artsiphinctes plicatilis* (SOW.) DE RIAZ, *Ar. plicatilis* SOW., *Ochetoceras fraizense* FRADIN.

Couches à Spongiaires ou  
« Couches de Birnensdorf »

*Trimarginites trimarginatus* OPPEL., *Trim. stenorhynchus* OPPEL., *Glochiceras subclausum* OPPEL., *Taramelliceras semiplanum* OPPEL., *Sowerbyceras* sp., *Properisiphinctes birnensdorffensis* MOESCH, *Taramelliceras dentostriatum* QU., *Neoptronoceras henrici* d'ORB., *Glochiceras fraizense* FRADIN, *Dichotomosiphinctes mindoui* SIEM., *Ochetoceras canaliculatum* OPPEL., *Artsiphinctes plicatilis* SOW., *A. helenae* DE RIAZ, *A. elisabethae* DE RIAZ, *Ar. tiziandjormis* CHOFFAT, *Trimarginites trimarginatus* OPPEL., *Gregoryceras romani* DE GROSS., *Euaspidoceras catena* SOW., *Dichotomosiphinctes auriculatus* ARKELL.  
Plus spécialement au contact de l'Oxfordien inférieur, encore dans ces couches : *Och. canaliculatum* OPPEL., *Trimarginites aroliticus* OPPEL., *Campylites henrici* d'ORB., *Artsiphinctes Helenae* DE RIAZ, *Trim. trimarginatus* OPPEL., *Dictomosiphinctes Antecedens* SALF.

Oxfordien inférieur (ex-Oxfordien sens strict échelle française avant 1962).

### Conclusions .

On voit, avec étonnement que dans l'Est du Bassin de Paris et une grande partie du Jura, surtout le Jura suisse, *en gros*, les faciès marquent assez bien la limite Oxfordien inférieur et moyen ; plus spécialement le faciès corallien suit de très près cette limite ! Ceci justifie la place importante attribuée au « Corallien » par les anciens auteurs. Le faciès « Terrain à chailles » envahit certainement la base de l'ex-étage Argovien, dans certains cas ; par exemple à Liesberg, j'ai montré (1962) qu'il y a au moins 2 m de couches de faciès identique à celui du « Terrain à chailles », avant de trouver les « Couches de Liesberg » (ROLLIER, 1888), lesquelles ne sont rien d'autre que le « Glypticien » ou « Argovien » ou « Corallien » inférieur des auteurs. En bien des points en Lorraine (région de Commercy), et sur toute l'auréole Est, à cause des faciès marneux et marno-sableux, la base de l'Oxfordien moyen n'est pas toujours nette (ex-Argovien). Ainsi, en Haute-Marne, juste à la trouée de la Marne, ROYER, TOMBECK et WOHLGEMUTH se sont lourdement trompés malgré leur travail remarquable ; ils ont pris l'« Argovien » marno-calcaire à concrétions siliceuses, pour le « Terrain à chailles » ; je reviendrai ailleurs sur ce sujet, avec preuves détaillées\*.

La zone à *A. plicatilis*, de façon indiscutable, est démontrée être une zone large couvrant l'Oxfordien inférieur et moyen, autrement dit les anciens étages Oxfordien et Argovien (au sens français avant 1962). On peut y distinguer des sous-zones plus précises et ne menant elles, à aucune espèce de confusion. On voit alors, comme je l'ai déjà signalé, combien le schéma zonal de SALFELD, au début du siècle, était déjà très bon et ne menait pas à des sources de confusions quand il distinguait à la base de feu l'étage Argovien (= « Corallien ») une zone à *Transversarium-Canaliculatum-Martelli*.

Nous voyons pour la première fois sur l'auréole Est du Bassin de Paris, mis à part la question de la présence indiscutable des *Amoeboceras* bien connus dans l'ex-Argovien, la présence de *Cardioceras-Vertebriceras* dans la zone à *Transversarium-Canaliculatum*. Par conséquent les coupures d'étages ou de grandes divisions, sur des âges paléontologiques, au sens de la chronologie hémérale de BUCKMAN sont excessivement dangereuses et pas absolues.

---

\* Achevant d'embrouiller tout, *Liogryphea dilatata* Sow. abonde dans ces couches ; de rarissimes individus existent dans la Meuse (Sorcy) dans le faciès « corallien ».

Fait évidemment bien connu, *mais sous-estimé* trop souvent, les Ammonites sont très liées aux faciès et j'ai montré au début quelques cas très précis sur l'auréole jurassique de l'Est du Bassin de Paris. Un certain endémisme règne à propos des Ammonites.

On ne peut pas dire avec certitude si des faunes sont en position aberrante par rapport aux zones classiques, autrement dit si des diffusions obliques existent. Dans tous les cas, affirmer qu'il y a des formes précurseurs et des reliques (« colonies » de BARRANDE) suivant certains auteurs, ne fait qu'esquiver une réalité pour le bio-stratigraphe, réalité doublée d'un problème pratique.

Car on doit savoir si oui ou non les Ammonites prises comme espèces zonales, ou les associations de valeur zonale, ont une valeur rigoureuse constante. C'est un problème capital pour les stratigraphes\*.

On peut affirmer que si, dans certains cas, il y a assez peu matière à discuter sur des zones de plus ou moins grande portée d'ailleurs du point de vue régional, dans d'autres cas on a un peu rapidement tranché. (Bien entendu les provinces paléo-zoologiques étant en fin de compte une évidence indiscutable ; d'où un problème des inter-pénétrations de faunes). Le cas de la zone à *A. plicatilis* est caractéristique avec celui de la limite Oxfordien inférieur et moyen. Il semble justement que l'abondance des monographies et des matériaux, ait conduit à une confusion accrue faute d'analyses stratigraphiques exactes. En effet, des auteurs ont parfois attribué trop d'importance à des éléments faunistiques qui n'en ont pas.

On peut conclure sur la nécessité de procéder à des synthèses bio-stratigraphiques, tentatives de synthèses à vaste échelle, alors que celles-ci commencent à être seulement possibles. Bien des propositions des auteurs antérieurs, admises comme des solutions de valeur reconnue, « classique », ne sont que des hypothèses. Le Jurassique supérieur nous montre beaucoup de problèmes de ce type. Ceci peut, en considérant les travaux de pionniers de la Stratigraphie comme d'ORBIGNY

---

\* Tout récemment, on a vu encore exprimer des notions déroutantes en biostratigraphie. H. TINTANT (La conception biologique de l'espèce et son application en stratigraphie. Prétirages, Colloque tendances et méthodes en Stratigraphie, ORSAY) énonce par exemple que *Kosmoceras jason*, « bon indice zonal », « n'existe que dans la partie supérieure de la zone qui porte son nom », pour le « vrai K. JASON ». Une telle idée n'est pas nouvelle ; s'il y a donc des vraies et des fausses, espèces, homeomorphes vraies ou supposées, tout géologue est amené à se demander sur quelle base peut se pratiquer la bio-stratigraphie qui se proclamerait rattachée à une (?) « nouvelle Paléontologie ». La recherche des fantômes même en paléo-zoologie a toujours été une chasse décevante.

et OPPEL, s'exprimer ainsi ; en première approximation statistique, vu les coupes visitées et les faunes vues ou étudiées, ces auteurs ont eu une représentativité moyenne pour l'Oxfordien de la Meso-Europe par exemple. Il est évident que bien des choses leur ont échappé, car on était au début des investigations stratigraphiques et de la reconnaissance des faunes d'Ammonites. On commence tout juste à avoir assez de matériaux pour analyser correctement ces problèmes.

Le fait de supprimer l'étage Argovien et de le replacer comme simple zone (une !) de l'Oxfordien, en tant qu'Oxfordien moyen, n'enlève en rien l'importance du problème. Frappés par le renouvellement des faciès, les anciens auteurs avaient attaché beaucoup d'intérêt et d'importance à cette ligne de contact : D'ORBIGNY a été un des premiers.

Je réaffirmerai que la méconnaissance de la répartition réelle d'*Arisphinctes plicatilis* (et formes (homéomorphes ?) ou affines), a été un facteur de confusion et de conceptions rétrogrades au fur et à mesure de l'accumulation des matériaux considérables connus pour ces horizons.

Dans le tableau stratigraphique fourni, on trouve ma conception actuelle des coupures bio-stratigraphiques en face des divisions litho- et chrono-stratigraphiques classiques, pour la Meso-Europe.

#### *Observations au tableau biostratigraphique de l'auréole Est du Bassin de Paris*

Ce tableau a tenté de placer les faunes étudiées en disposition géographique plus ou moins exacte. On situera les affleurements par rapport à la carte synthétique des faciès et puissances que j'ai donnée pour la même étendue lors du Colloque international du Jurassique de Luxembourg en 1962. Il est par ailleurs indispensable de noter la position des faciès divers au moins en Lorraine centrale. Le formidable biseutage avec remaniements et concentrations de faunes vers l'Axe Morvano-vosgien, jamais mis en évidence avant mes propres publications, est évident sur cette carte du volume du Colloque du Jurassique. On y voit la montée du faciès ferrugineux à travers la série stratigraphique du Callovien moyen à l'Oxfordien inférieur terminal.

Il a été ajouté quelques-unes des formes que j'ai pu déterminer avec certitude dans l'Oxfordien moyen.

Tant dans cette division que dans les minerais de fer surtout au S-W de Chaumont, il me reste de grandes quantités d'Ammonites récoltées « in situ » que je n'ai jamais eu le temps d'étudier en détail.



Ces études permettront un jour, si elles ont lieu, de préciser certains détails. Mais les grandes lignes sont maintenant acquises.

On notera encore que W.J. ARKELL, passionnément intéressé par mes récoltes vu ses recherches sur les mêmes séries anglaises, avait vu certains échantillons et en avait discuté sur place avec moi. Par exemple à Foug (point fossilifère au Nord de la localité) toute la faune a été récoltée dans un même horizon ; ARKELL y reconnaissait la zone à *Cordatium* et la zone à *Plicatilis* mais a toujours pensé que ces zones étaient distinctes. Or nous avons là le mélange des faunes. A Maxey, on a vu *Ar. plicatilis* bien en place au sommet du « Terrain à chailles ». A Clerey-la-Côte, quasiment à même hauteur sous la base de l'Oxfordien moyen, on trouve *Dichotom. antecedens*. Par ailleurs à Foug, on trouve *Cardioceras cordatum* quasiment au sommet du « Terrain à chailles » ; à la cimenterie de Pagny, *Vertebri-ceras vertebrale* se trouve donc par chaînages latéraux sous *Cardioceras cordatum*. La co-existence de *Ar. plicatilis* avec *Card. cordatum* étant démontrée d'une part (plus la montée dans l'Oxfordien moyen), il est à se demander sur les répartitions constatées si les sous-zones proposées récemment : *Antecedens*, *Tenuicostatium-vertebrale*, puis *Cordatium*, dans l'ordre descendant, ont bien une valeur générale comme proposé.

Dans la coupe de la carrière de Pagny-sur-Meuse, ARKELL considérait qu'on y trouvait de façon caractéristique la jonction des zones à *Plicatilis* et *Cordatium* ; or la séparation des faunes est impossible et c'est bien la preuve que la partie inférieure de la zone à *Plicatilis* couvre la zone à *Cordatium*. Notons encore que *Per. Chloroolithicus* est considéré par ARKELL comme une espèce indice indiscutable de la zone à *Plicatilis* ; or, nous la voyons monter très haut dans le « Corallien » ou ex-Argovien et même dans l'ex-Rauracien (sens français). Même un peu avant sa mort, ARKELL ne cessait de me confirmer maintenir la valeur stricte de *Per. Chloroolithicus*. Ceci peut prouver (et les travaux de CALLOMON le confirment) que la question de la zone à *Plicatilis* est loin d'être claire en Angleterre à cause des faunes régionales bien individualisées.

Enfin, on retiendra que *Cardioceras cordatum* typique est à 55 m sous la base de l'Oxfordien moyen à Moncel-Happoncourt ; ceci concorderait avec une position de la zone à *Cordatium* « sensu stricto » des auteurs récents ; mais ailleurs l'espèce monte très haut dans la formation « Terrain à chailles », comme signalé quelques lignes plus haut.

BIBLIOGRAPHIE

- ARKELL W.J. — A Monograph on the Ammonites of the English Corallian Beds. *Pal. Society*, Vol. LXXXVIII-XCI, XCIII-CII, 1934.48.
- CALLOMON J.H. — New sections in the Corallian Beds around Oxford, and the subzones of the Plicatilis zone. *Proced. Geol. Assoc.*, 1960, Vol. 71, Part. 2, pp. 1777-208.
- ENAY R. — L'Oxfordien dans la moitié Sud du Jura français. Etude stratigraphique. *Nouvelles Archives Museum Hist. Nat. Lyon*, F. VIII, T. I et II, 1966.
- ENAY R., TINTANT H., CARIOU E. — Les faunes oxfordiennes d'Europe méridionale. Essai de zonation. Colloque international du Jurassique Luxembourg, 1967 (sous presse ; pré-tirages distribués).
- HOFFET J. — Les calcaires de Creüe. *B. Soc. Geol. Fr.*, 5<sup>e</sup> S., T. III, 1933, pp. 337-54.
- MAUBEUGE P.L. — Sur l'âge de l'« Oolithe ferrugineuse » du Callovo-oxfordien de Chaumont (Hte.Marne) à Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or). *Bull. Soc. Belge Geol. Pal. et H.*, T. LXIV, 1955, pp. 38-44.
- Oxfordien supérieur et Argovien dans la région de Chaumont-en-Bassigny (Hte.Marne) à Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or). *Bull. Soc. Belge Geol. Pal. et H.*, T. LXIV, 1955, pp. 38-44.
- Sur l'Oxfordien supérieur et l'Argovien dans l'Est du Bassin de Paris. *C.R. Acad. Sc.*, T. 241, pp. 812-14, 26 sept. 1955.
- La zone à Arisphinctes plicatilis à la lumière de la moitié Est du Bassin de Paris (Le problème de la limite Oxfordien-Argovien au sens français). Colloque Jurassique, Luxembourg, 1962 (1964), pp. 577-589, 1 carte.
- Sur le contact du Rauracien et de l'Oxfordien en Rauracie (Jura suisse septentrional). Colloque Jurassique Luxembourg, 1962 (1964), pp. 629-638.
- Etude géologique des calcaires Argovo-rauraciens de la Meuse. *Revue Industrie Minérale*, vol. XXXV, n° 611, 1954, pp. 1-40, 2 cartes, tabl.
- La classification en stratigraphie et plus spécialement à la lumière du Jurassique meso-européen. *Soc. Belge Logique et Philos. des Sciences* « La classification dans les Sciences », 1963, pp. 89-116.
- MAUBEUGE P.L. — Etudes géologiques sur la partie occidentale de la feuille de Toul au 50.000<sup>e</sup> et en particulier sur les terrains oxfordiens. *Bull. Carte Géol. Fr.*, n° 231, T. XLVIII, 1950, pp. 77-83.
- Quelques remarques sur le Lotharingien en Lorraine. *Bull. Soc. Sc. Nancy*, déc. 1960, pp. 196-211.
- GYGI R. et STUMM F. — Der untere Malm des Aargauer Jura. *Bull. Schweiz. Petrol. - Geol. und Ing.*, Vol. 31, n° 81, 1965, pp. 17-24.
- GYGI R. — Uber das zeitliche Verhältnis zwischen der Transversarium-Zone in der Schweiz und der Plicatilis-zone in England (Unt. Malm, Jura). *Eclogae Geologicae Helveticae*, Vol. 59, n° 2, 1966, pp. 935, 42, 4 pl.
- MALINOWSKA L. — Stratygrafia Oksfordu Jury Czeszochowskiej Na Podstawie Amonitow. *Wydawnictwa geologiczne T. XXXVI*, 165 pp., 26 fig., 41 pl.
- HAUERSTEIN G. — Perisphinctes (Arisphinctes) aus der Plicatilis - Zone (Mittel-Oxfordium) von Blumber/Südbaden (Taxionomie, Stratigraphie. - Thèse, édition privée), München, 1966, 112 p. 5 pl).
- GABILLY J. — Méthodes et modèles en stratigraphie du Jurassique. Colloque International du Jurassique Luxembourg, 1967, sous presse.
- JAYET A. — Le problème des mélanges de faunes dans le Crétacé moyen des Alpes calcaires de Haute-Savoie. — Sur quelques caractéristiques

du Crétacé moyen des Alpes calcaires de Haute-Savoie (France). *C.R. Séances Société Physique et H. Nat. Genève*, Archives des Sciences, Vol. 3, F. 1, 1968, pp. 17-31.

- JUILLERAT E. — Relations entre le Malm du Jura central et celui du Canton d'Argovie. Genève, Thèse, édition privée, 1907, 72 pp., I tabl.
- SIEGFRIED P. — Die Heersumer Schichten im Hiledsheimer Jura-Zug *Geol. Jahrb.*, Band 67, 1952, pp. 273-360, 10 tabl.
- ZEISS A. (co-Auteur). — Führer zu den Exkursionen anlässlich der Frühjahrstagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Stuttgart Mai 1956. Mit, und Arb. *Geolog. — Paläont. Inst. Techn. Hochschule Stuttgart*, N.F., n° 40, 1956, 26 pp., 2 Tab. — Die ersten Cardioceraten — Faunen aus dem oberen Unter-Oxfordien Süddeutschlands und einige Bemerkungen zur Dogger-Malm Grenze. *Geol. Jahrb.*, Bd. 73, 1957 pp. 183-204, 2 Tab.
- ZIEGLER B. — Ammoniten als Fazies Fossilien. *Palaont. Zeitschr.* Bd. 37, H. 1.2. pp. 96-102.  
— Grenzen der Biostratigraphie im Jura un Gedanken zur stratigraphischen Methodik. Colloque du Jurassique, Luxembourg, 1967.
- SALFELD H. — Die Gliederung des Oberen — Jura in Nordwest — Europa. *Neues Jahrb. Geol. Pal.*, Bd. XXXVII, pp. 125-246, 2 tabl., 1913.

Note : J'ai négligé dans le premier chapitre le travail suivant qui y aurait sa place normale quant à ses conclusions : LARDENOIS J. et SERRA O., Séries aux multiples visages. Un essai de stratigraphie synthétique du Jurassique supérieur français et de quelques formations attribuée à tort au Crétacé et au Tertiaire. *Revue Inst. Fr. du Pétrole*, vol. XXII, N° 12, 1967 vol. XXIII, N° 1, 1968, pp. 1793-1816 3-53, XXIII Pl.

Il est soutenu entre autres points que des faunes du « Tithonique » et du Berriasien existeraient dans le Kimmeridgien inférieur d'Aquitaine. Les Auteurs se rendent bien compte de la portée de la conclusion. Toutefois l'analyse n'est pas convaincante.

**RECHERCHES HYDROBIOLOGIQUES A L'ÎLE AMSTERDAM :  
CAMPAGNE 1969-1970 \***

par

Jean-François PIERRE et Pierre NOEL

**A.** Description de quelques biotopes d'eau douce de l'île Amsterdam. L'action de la température et du pH, l'influence des populations d'Eléphants de mer, sont étudiées dans une mare proche de la Roche Godon. Une courte liste d'Algues est donnée, accompagnée de quelques renseignements écologiques.

**SUMMARY**

Description of some freshwater biotopes of the island of Amsterdam. Temperature and pH, and actions of seals on a pond near the base of la Roche Godon are studied. A short list of algae is published with some ecological annotations.

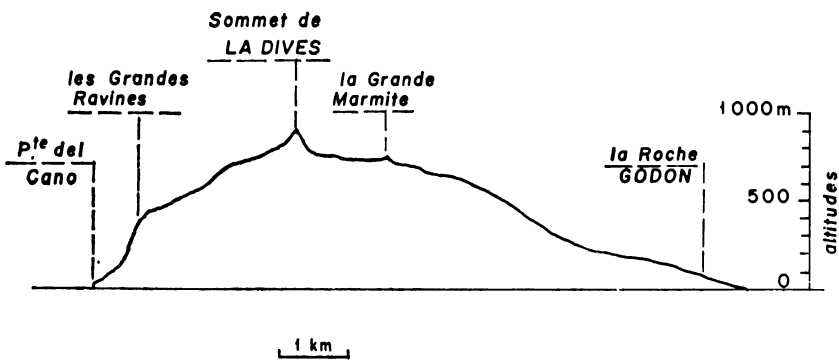
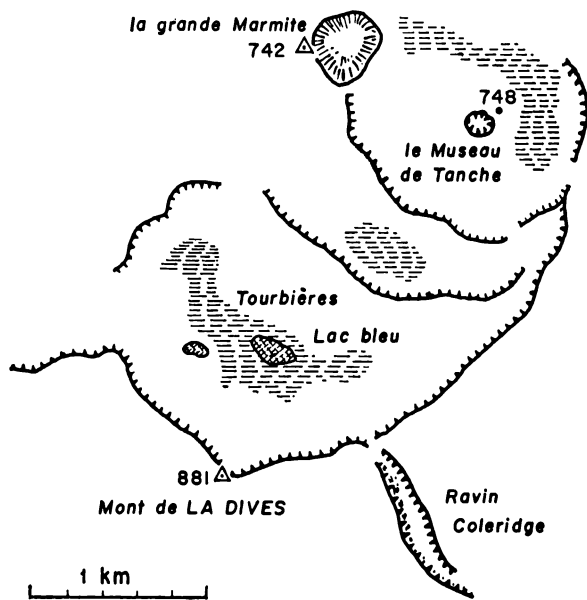
L'île de Nouvelle Amsterdam, ou île Amsterdam, est un îlot rocheux situé dans la région centrale de l'océan Indien, par 37°50' de latitude sud et 77°31' de longitude est, à peu près à égale distance de Madagascar, de l'Antarctique et de l'Australie. De forme ovoïde, longue de 10 kilomètres et large de 7 kilomètres et demi, cette petite île volcanique culmine à 881 mètres d'altitude, au sommet de la Dives. Entièrement rocheuse, elle possède un relief tourmenté, avec des falaises élevées et de nombreux ravins abrupts (fig. 1 et 2).

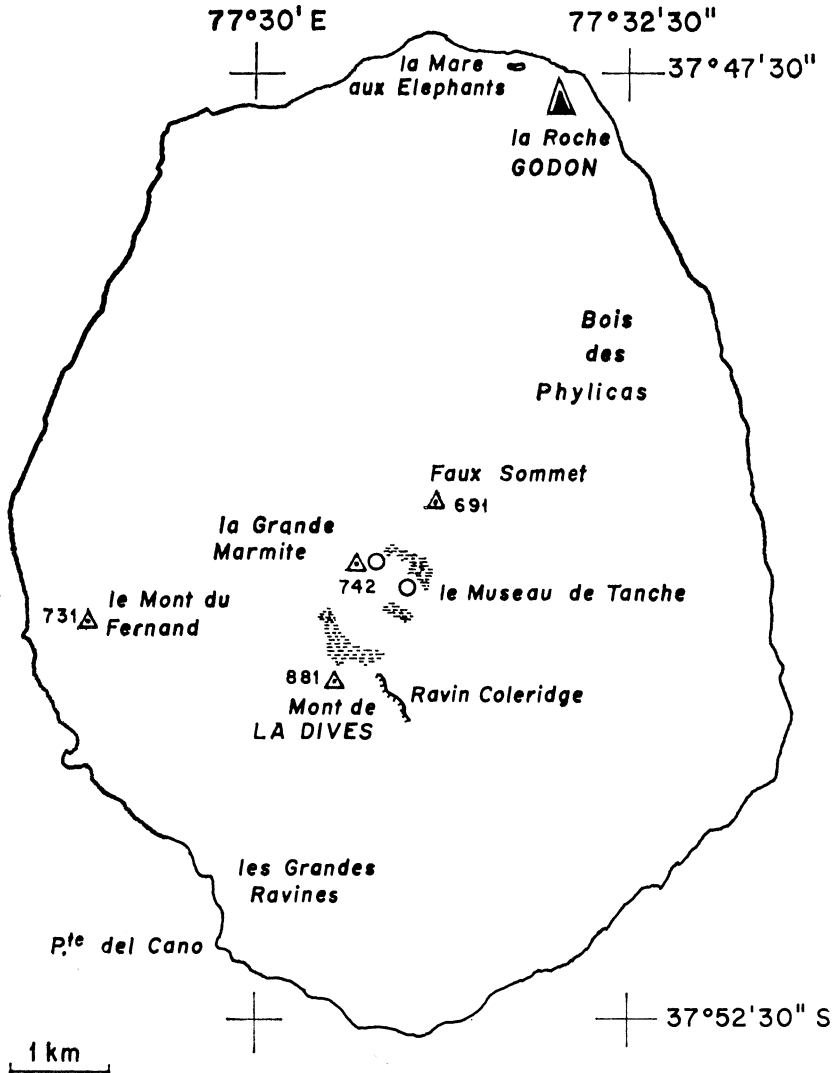
Depuis quelques années, l'Administration des Territoires des Terres Australes et Antarctiques françaises a autorisé l'implantation d'une base permanente au lieu-dit : la Roche Godon. Sous l'égide de la Direction des Programmes scientifiques des T.A.A.F., l'un de nous (P.N.) a pu effectuer, au cours de la campagne scientifique 1969-1970, un certain nombre d'investigations hydrobiologiques. Des mesures, et quelques observations sur le matériel vivant, ont été faites au laboratoire de Biologie marine de la station. Les documents recueillis et les prélèvements ont été ensuite dirigés sur la Métropole en vue d'une étude plus complète.

Un certain nombre de formations dulçaquicoles de l'île Amsterdam ont ainsi fait l'objet d'une étude hydrobiologique, celle-ci étant plus ou moins détaillée selon les facilités de sorties aux fins de prélèvement.

---

\* Note présentée à la séance du 11 mars 1971, transmise par M. WERNER.





La mare dite « mare aux Eléphants » a été l'un des milieux les mieux étudiés, par suite de sa proximité du camp de la Roche Godon. Séparée de la mer par une digue naturelle de gros blocs (les godons) qui l'isolent même lors des tempêtes, cette mare à peu près circulaire, d'un diamètre de l'ordre d'une vingtaine de mètres, offre une faible profondeur, environ cinquante centimètres. Vers la rive orientale, rocheuse, le fond est recouvert de vase. La berge occidentale, au contraire, est sablonneuse et s'enfonce sous l'eau en pente douce. De nombreux éléphants de mer s'y rassemblent souvent. Il en résulte des conditions physiques et chimiques particulières, et cette formation ne peut être considérée comme représentative des autres milieux d'eau dormante de l'île.

Les conditions favorables d'accès et de proximité rendaient possibles des visites fréquentes, souvent journalières, ce qui a permis de suivre les variations de la température de l'air et de l'eau, en surface et en profondeur. Ces résultats sont consignés dans le tableau I, de même que la profondeur de l'eau mesurée au point de prélèvement et le nombre d'éléphants de mer présents dans l'eau ou autour de la mare.

L'eau offre des aspects très divers. Souvent boueuse, de teinte vert à vert brun plus ou moins noirâtre, elle est parfois très turbide, la transparence y étant alors d'ordre centimétrique. Le pH est fréquemment voisin de 6, mais subit des variations de grande amplitude, entre 5 et 8.

Une partie de l'eau formolée accompagnant les prélèvements d'algues de la mare aux Eléphants a été rassemblée et utilisée au laboratoire, en métropole, pour quelques mesures. La résistivité est de  $1250 \Omega \cdot \text{cm}^{-1}$ , ce qui correspond à une minéralisation totale de l'ordre de  $730 \text{ mg.l}^{-1}$ , et la chlorinité ressort à  $175 \text{ mg.l}^{-1}$  d'ions chlore.

En fonction de la nature du substrat, cette teneur en sel apparaît anormalement élevée, et la cause doit en être recherchée dans la proximité de la mer. Des valeurs voisines, quoique plus faibles, ont été relevées dans des conditions similaires à Crozet et à Kerguelen (PIERRE, 1968, a, b). Cependant la mare aux Eléphants est très proche du front de mer, et ceci joint aux apports d'eau salée ou de cristaux de sel par le pelage des animaux, éléphants de mer ou otaries, qui la fréquentent, peut expliquer l'origine de cette salinité.

L'eau de la mare, parfois fraîche mais jamais froide, reçoit de la part des animaux qui la visitent une certaine quantité de matières organiques et de chlorures. Cet apport est variable, mais suffisant pour assurer, à différentes périodes, un développement exubérant du

phytoplancton. La faible profondeur de la nappe d'eau se traduit par des variations fréquentes mais peu importantes du niveau, à la suite des précipitations, mais aussi par la pénétration dans la mare des éléphants de mer : quatre de ceux-ci peuvent, en effet, élever le niveau de l'eau de près de un centimètre ! Au volume peu important de cette formation correspond une faible inertie thermique, l'écart entre la température de l'air et celle de l'eau sur le fond étant généralement réduit.

TABLEAU I

*Relevé de quelques caractéristiques hydrobiologiques de l'eau de la mare aux Eléphants, Ile d'Amsterdam*

Date	Température		Fond	Hauteur d'eau	Nombre d'éléphants
	de l'air	surface			
02.69					
18	20	25	18	28	16
19	19	19	—	44	15
20	—	—	—	—	—
21	22	24	20	43	18
22	16	19	19	41	17
23	23	25	20	41	17
24	20	22	20	40	18
25	16	19	20	44	18
26	15	19	18	44	17
27	—	—	—	—	—
28	20	25	20	43	21
03.69					
1	—	—	—	—	—
2	22	22	20	42	22
3	20	22	20	41	20
4	16	19	18	42	21
5	—	—	—	—	—
6	16	14	16	40	24
7	20	19	18	40	24
8	25	23	18	39	21
9	17	20	18	39	18
10	19	20	19	38	22
11	15	16	18	39	16
12	—	—	—	—	—
13	15	17	18	49	20
14	—	—	—	—	—
15	12	12	13	49	20
16	20	22	18	48	18
17	—	—	—	—	—
18	17	17	18	48	7
19	16	15	16	48	7
20	12	10	12	48	7
21	13	13	14	47	9
22	17	16	15	48	8
23	17	16	16	47	7
24	15	15	16	54	6
25	16	17	16	53	6



Date	Température de l'air	Température surface	Fond	Hauteur d'eau	Nombre d'éléphants
26	16	14	15	52	6
27	15	16	15	51	3
28	18	17	16	51	4
29	12	13	15	50	3
30	14	14	15	50	3
31	16	14	14	50	1
04.69					
1	17	16	16	49	2
2	14	15	16	50	4
3	16	16	16	49	7
4	16	15	15	49	5
5	17	17	17	48	5
6	16	16	15	48	5
7	17	16	15	48	8
8	17	18	—	—	—
9	16	17	—	—	—
10	16	17	—	—	—
11	17	17	—	—	—
12	14	16	—	—	—
13	14	15	—	—	—
14	12	13	12	54	13
15	16	16	15	53	18
16	16	15	15	53	17
17	16	16	16	54	17
18	11	13	14	54	12
19	11	11	11	53	16
20	12	10	11	53	21
21	13	11	11	52	16
22	14	12	12	52	17
23	16	17	16	52	16
24	—	—	—	—	—
25	15	16	16	54	17
26	10	12	14	52	13
27	11	12	13	52	12
28	11	11	12	52	7
29	10	13	13	54	2
30	14	13	14	54	0
05.69					
1	11	10	12	54	1
2	10	8	11	54	0
3	12	11	11	53	0
4	—	—	—	—	—
5	12	14	14	54	1
6	12	14	14	54	1
7	13	13	14	53	0
8	—	—	—	—	—
9	13	12	13	52	0
10	15	13	13	52	1
11	—	—	—	—	—
12	12	12	13	53	4
13	—	—	—	—	—
14	8	11	13	53	3
15	12	10	11	53	1
16	12	10	11	53	1
17	10	11	12	53	0
18	—	—	—	—	—

Date	Température		Fond	Hauteur	Nombre
	de l'air	surface		d'eau	d'éléphants
19	8	10	11	52	0
20	11	10	11	52	0
21	13	11	11	52	0
22	15	14	14	52	0
23	12	13	12	52	0
24	14	12	12	52	0
13.06.69	10	10	10	59	7
20.06.69	15	14	13	60	8
24.06.69	8	8	9	62	12
12.07.69	13	10	10	60	1
09.09.69	13	14	13	58	0
31.10.69	13	13	—	57	6

Le lac cratère du Museau de Tanche représente un autre type de milieu. Situé presque au centre de l'île, dans le fond du cratère principal, il est entouré de zones tourbeuses très mal consolidées. Occupant le fond d'une cheminée secondaire, il offre l'aspect typique, mais réduit, d'un lac de cratère, avec un diamètre d'environ vingt-cinq mètres pour une profondeur un peu supérieure à trois mètres. Le fond et les berges sont de nature rocheuse, tandis que les bords assez abrupts sont couverts d'une végétation herbeuse à graminées. Ce lac paraît bien isolé des autres formations voisines du plateau central, car il est situé à un niveau supérieur. Sa profondeur et la nature du fond lui confèrent également une individualité certaine.

L'eau, généralement transparente, montre une flore macroscopique réduite : quelques mousses, de petites algues filamenteuses uni-sériées, la constituent.

Peu de renseignements hydrologiques provenant de ce lac sont en notre possession. Lors des cinq visites qui eurent lieu à cette station, le pH mesuré « in situ » varia entre 4,5 et 5, et la température entre 6 et 11° C. Par suite de l'altitude, celle-ci est nettement plus basse que sur la côte. En relation avec les précipitations, les variations de niveau sont de grande amplitude. Les mesures, effectuées au laboratoire comme précédemment, ont indiqué une résistivité de 500  $\Omega \cdot \text{cm}^{-1}$  et une chlorinité de 900  $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$  d'ions chlore.

La minéralisation élevée de ces eaux les classe parmi les eaux leptomesohalines (PIERRE, 1968, c), ce qui correspond à des milieux déjà saumâtres. Ces résultats, assez inattendus, nécessitent une explication :

Dans les eaux de la mare aux Eléphants, où la minéralisation totale est de l'ordre de 730  $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ , la salinité exprimée en chlorure

de sodium ne représente qu'environ 290 mg, soit 40 % du total. On doit en conclure que la majeure partie des sels minéraux est due à d'autres apports que ceux d'eau de mer. La cause peut en être recherchée notamment dans les excréta des animaux peuplant ce milieu.

La résistivité très basse des eaux du lac du Museau de Tanche correspond à une forte minéralisation, environ  $1800 \text{ mg.l}^{-1}$  de sels en solution. Ceci est confirmé par le dosage des chlorures, les  $900 \text{ mg.l}^{-1}$  d'ions chlore correspondant à  $1480 \text{ mg.l}^{-1}$  sous la forme chlorure de sodium, soit encore 82 % du total. Or, dans l'eau de mer, le taux du chlorure de sodium par rapport à l'ensemble des sels dissous est de 78 %.

La similitude de ces pourcentages justifie l'hypothèse selon laquelle la minéralisation de cette eau serait due à des apports d'eau de mer par les facteurs atmosphériques. Géographiquement isolé, le lac de cratère du Museau de Tanche n'est alimenté que par les précipitations et par ruissellement sur les pentes internes du cône volcanique. Mais, situé à quelques kilomètres seulement de la côte, les pluies qu'il reçoit sont encore fortement chargées en gouttelettes d'eau de mer, et leur minéralisation peut atteindre plusieurs dizaines de  $\text{mg.l}^{-1}$ . Le jeu des précipitations et de l'évaporation permettrait d'atteindre un équilibre correspondant à cette salinité de  $1800 \text{ mg.l}^{-1}$ , mais l'insuffisance des données qualitatives et quantitatives n'autorise pas de conclure.

A trois reprises, les 27 mars, 25 mai et 14 septembre 1969, des récoltes très importantes de zooplancton (Cladocères) ont été faites. Les eaux leptomesohalines du lac du Museau de Tanche mettant à la disposition des algues les sels minéraux nécessaires à leur métabolisme, paraissent ainsi favoriser une production primaire élevée assurant une biomasse non négligeable.

Quelques formations plus restreintes furent également l'objet de prélèvements d'algues. Il s'agit d'un réservoir de quelques mètres carrés dit : bassin météo, et de quelques mares : mare aux Canards à proximité de la station, mare du dessous du grand bois des Phylicas, lac bleu et ravin Coleridge. Seule la mesure du pH a pu être assurée dans quelques cas, et sa valeur se situe entre 5 et 6. Beaucoup de ces formations sont entourées de zones tourbeuses ou marécageuses.

Les prélèvements renferment de nombreuses algues et leur étude est actuellement en cours. Cependant, à l'aide d'observations faites à la Roche Godon sur le matériel vivant, il est déjà possible de recenser les espèces suivantes :

## XANTHOPHYCEES

### Vaucheriales

#### *Vaucheria* De Candolle

feutrage stérile sur la terre humide du jardin météorologique. Roche Godon.

## CHLOROPHYCEES

### Volvocales

#### *Chloromonas* Gobi

Ce genre, très proche de *Chlamydomonas* Ehr., s'en distingue par un plaste dépourvu de pyrénocèle. L'espèce, non déterminée, a été recueillie dans l'eau stagnante d'un fût métallique et dans le bassin météo.

### Chlorococcales

#### *Scenedesmus* Meyen

##### *S. quadricauda* (Turp.) Breb.

Présent en grande quantité dans le plancton de la mare aux Eléphants, rare ailleurs. Signalé à Kerguelen (HIRANO, BOURRELLY) et à Crozet (PIERRE).

##### *S. obliquus* (Turp.) Kütz. var. *seriatus* Chodat

Récolté dans la mare aux Canards. Kerguelen (HIRANO).

### Ulothricales

#### *Ulothrix* Kützing

##### *U. moniliformis* Kütz.

Forme un feutrage peu abondant dans le réservoir secondaire d'eau de la base. Kerguelen (HIRANO).

##### *U. tenerima* Kütz.

Réservoir secondaire et pente Nord du Mont du Fernand.

##### *U. variabilis* Kütz. = *U. subtilis* Kütz. var. *variabilis* Kütz. Kirch.

Terre humide de la serre à tomates. Antarctique (HIRANO).

#### *Geminella* Turpin

##### *G. interrupta* Turp.

Forme des fleurs d'eau flottant librement à la surface de la mare du aut du grand bois des *Phyllicas*.

**Chaetophorales**

*Chaetosphaeridium* Kleban

*C. pringsheimii* Kleb.

Cellules solitaires, de provenance non connue.

**Oedogoniales**

*Oedogonium* Link

*Bulbochaete* Agardh

Plusieurs espèces appartenant à ces genres ont été récoltées, parfois en abondance. L'absence de certains stades de reproduction n'a pas rendu possible une détermination plus précise.

**Zygnématales**

*Cylindrocystis* Meneghini

*C. brebissonii* Menegh.

Epiphyte de « mousses » dans une mare du Ravin Coleridge. Cosmopolite. Kerguelen (BOURRELLY).

*Zygnema* Agardh

Cette algue est responsable de la formation de fleurs d'eau dans la mare du haut du grand bois des *Phylicas*. Aucun stade de reproduction sexuée n'a été observé, malgré la grande abondance de l'algue.

*Closterium* Nitzsch

*C. cynthia* De Not.

Epiphyte sur « mousses » dans une mare du Ravin Coleridge. Cosmopolite, en eau acide. Kerguelen (BOURRELLY).

*Tetmemorus* Ralfs

*T. laevis* Kütz.

L'ornementation non figurée et la forme de la cellule font penser à *T. laevis*. Zygote non observé. Récolté parmi les « mousses » d'une mare du Ravin Coleridge. Cosmopolite. Kerguelen (HIRANO).

*Euastrum* Ehrenberg

Plusieurs espèces ont été récoltées. Parmi elles, *Euastrum* sp. (cf. *E. dubium* ? Naeg.) a été récolté dans une flaque d'eau sur un rocher situé au fond de la grande marmite. Sphagnophile, cosmopolite, *E. dubium* est signalé à Kerguelen par HIRANO et BOURRELLY.

*Cosmarium* Corda

Plusieurs espèces ont été représentées, mais les dessins ne permettent pas d'assurer une détermination précise.

*Xanthidium* Ehrenberg

Flaque d'eau, en compagnie d'*Euastrum*.

Les Zygnématales de l'île Amsterdam sont représentées principalement par des formes unicellulaires, à l'inverse de ce qui se passe dans les formations d'eau douce de l'île de la Possession (archipel Crozet) où dominent les espèces filamenteuses de *Zygnema*, *Mougeotia* et *Spirogyra*.

L'île Amsterdam se caractérise par sa pauvreté en milieux d'eau douce. Les eaux courantes ne sont représentées que par des ruissellements temporaires, à de rares filets d'eau près, tandis que les eaux stagnantes consistent en quelques formations pérennantes, malgré leurs modestes dimensions : mare aux Eléphants, lac du Museau de Tanche, lac bleu, ainsi que des étendues d'eau très réduites, simples flaques ou trous dans les zones tourbeuses ou les creux de rochers.

Les eaux sont acides, sauf dans la mare aux Eléphants qui offre un aspect particulier par suite de la présence et des déplacements de populations animales.

Les quelques algues citées dans ce travail ne représentent qu'une très faible partie des populations récoltées à l'île Amsterdam. Des relevés plus détaillés seront ultérieurement publiés.

#### Remerciements.

Nous avons plaisir à remercier M. BLOCH, Directeur du Service des Programmes Scientifiques des T.A.A.F., pour l'aide qu'il nous a apportée dans la préparation et la réalisation du programme de recherche.

*Laboratoire de Biologie végétale,  
Université de Nancy I*

#### BIBLIOGRAPHIE

- BOURRELLY P. et MANGUIN E., 1954. — Contribution à la flore algale d'eau douce des Iles Kerguelen.  
*Mem. Inst. Scient. Madagascar*, B, 4 7-58.
- HIRANO M., 1956. — Biogeography and ecology in Antarctica. Freshwater algae in the Antarctic regions.  
*Monogr. biol., Pays-Bas*, 15 127-93.
- PIERRE J.F., 1968. — a. Recherches hydrobiologiques aux Iles Kerguelen. Etude physico-chimique de quelques milieux d'eau douce.  
*C.N.F.R.A. Biologie*, 23, 1-10.
- 1968. — b. Premières recherches sur l'hydrobiologie de quelques formations d'eau douce de l'île de la Possession (Archipel Crozet).  
*C.N.F.R.A. Biologie*, 23, 11-16.
- 1968. — c. Recherches hydrobiologiques sur la Meurthe. Contribution à l'Ecologie des populations algales.  
*Bull. Acad. Soc. lorr. Sci.*, 7, 4, 261-412.
- 1969. — Première contribution à l'étude des Algues de l'île de la Possession (Iles Crozet).  
*C.R. Acad. Sci.*, D, 269, 1173-74.

## LICHENS ET CHAMPIGNONS DE LA MONTAGNE MAROCAINE \*

par

R.G. WERNER

**A. RESUME.** — 55 Lichens, dont une espèce et une forme nouvelles pour la Science, et 4 Champignons parasymbiotiques sont étudiés dans ce travail en des stations ou sur des supports non encore signalés pour la montagne marocaine. Y figurent des considérations phytogéographiques et d'ordre écologique sur ces divers habitats, tout particulièrement sur le Genévrier thurifère.

### INTRODUCTION

Quatre grands massifs montagneux s'étendent à travers l'Empire chérifien [voir carte et 12] \*\* :

1) le Rif, qui forme un arc autour de la Méditerranée occidentale depuis Tetuan vers Melilla, avec, comme hauts sommets, le Djebel Tidighine (2.450 m) et, en second, le Mont Lechkab (2.170 m) ;

2) le Moyen-Atlas parallèlement à l'Océan atlantique avec son plus haut sommet au nord, le Djebel Gaberral (3.354 m.) au sud de Taza ;

3) le Grand-Atlas, appelé aussi Haut-Atlas, presque perpendiculairement à l'Océan atlantique, relié au Moyen-Atlas par le massif de l'Ayachi, avec, comme sommet le plus élevé le Djebel Toubkal (4.165 m.) au sud de Marrakech ;

4) l'Anti-Atlas, parallèlement au précédent et relié à lui par le massif volcanique du Siroua, avec, au sud de Tiznit, son plus haut sommet, le Djebel Kest (en arabe) ou Lekst (en berbère) (2.375 m.).

Comme substratum rocheux, sur lequel portent nos observations écologiques, se trouvent le calcaire ou la terre calcaire (Rif, Moyen- et Grand-Atlas), le basalte (Grand-Atlas), les quartzites et les schistes (Anti-Atlas). Parmi les essences forestières [11], nous examinerons le Cèdre, les Genévriers oxycèdre et thurifère, les Chênes vert et zéen, le Frêne oxyphylle, l'Érable de Montpellier.

---

\* Note présentée à la séance du 11 mars 1971.

\*\* Les chiffres entre crochets se rapportent en fin de travail à la bibliographie, qui cite souvent des espèces déjà indiquées sur d'autres supports.

Le Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Man.) est un arbre majestueux atteignant 40 m. de haut et 2-3 m. de pourtour, à écorce rugueuse. Sa ramure est horizontale, son sommet tabulaire dans les arbres âgés, surmontés d'une flèche grêle et souple à l'état jeune. Les feuilles forment de petits bouquets de 30-40 aiguilles raides, glauques ou vertes. Le fruit a l'aspect d'un cône tronqué au sommet et atteint la grosseur d'un œuf. Le Cèdre existe sur les sols divers dans le Rif, le Moyen-Atlas, le Grand-Atlas oriental en moyenne entre (1350-) 1.500-2.700 m. sous le climat méditerranéen humide et froid. Le genre *Cedrus* avec des races spéciales par pays se rencontre au Maroc, en Algérie, à Chypre, au Liban et dans l'Himalaya occidental.

Le Genévrier Oxycèdre (*Juniperus oxycedrus* L.), le plus souvent, est un arbre peu élevé, mais peut atteindre 10 m. de haut, avec un tronc court d'un diamètre de plus d'un mètre. Les feuilles, insérées en verticille de trois, s'écartent de l'axe. Le fruit est une baie globuleuse et brun-rougeâtre. Il existe dans tous les monts marocains jusqu'à 3.150 m., plus rarement en plaine. L'espèce est méditerranéenne de Madère à l'Iran.

Le Genévrier thurifère (*Juniperus thurifera* L. var. *africana* Maire) est un arbre superbe atteignant une hauteur de 20 m. avec un tronc trapu de jusqu'à 5 m. de diamètre, une couronne large et dense à branches pressées, des feuilles petites groupées et aplaties, opposées par paires. Le fruit est une baie blanche ou glauque. Ce Genévrier se rencontre en haute montagne de 1.800-3.150 m. sous climat sec et continental à hivers froids dans le Moyen-Atlas, le Grand-Atlas oriental et l'Anti-Atlas oriental. Son aire de dispersion s'étend sur l'Afrique du Nord.

Le Chêne vert ou Yeuse (*Quercus Ilex* L.) forme un bel arbre à écorce grise et feuilles ovales ou allongées à bord entier ou denté-épineux, glabres en dessus, pubescentes en dessous. Le fruit plus ou moins pédonculé est un akène, un gland, enchassé dans une cupule tomenteuse composée d'écailles appliquées. Son aire de dispersion porte sur toute la région méditerranéenne, remontant en France jusqu'en Bretagne.

Le Chêne zéen (*Quercus faginea* Lamk.) est très polymorphe, de taille variable depuis le buisson au tronc élevé. Ses feuilles pétiolées ont un limbe plus ou moins sinué ou denté-crênelé en bordure. Les fruits, en général, sessiles, se distinguent par une cupule à écailles bosselées et veloutées. Cet arbre peuple les montagnes humides du Maroc, descendant en plaine, si les conditions climatiques le permet-



tent. Son aire de dispersion s'étend des Canaries à l'Iran avec, cependant, une lacune en France, en Italie, les Balkans et les îles de la Méditerranée occidentale.

Le Frêne oxyphyllé (*Fraxinus oxyphylla* M. Biel.), qui peut atteindre une hauteur de 20 m., possède un tronc court et tortueux surmonté d'un couronne arrondie et claire. Les feuilles sont opposées comprenant 2-5 paires de folioles et une terminale. Le fruit est une samare ailée, aiguë ou arrondie au sommet, atténuée à la base. On rencontre cette essence au Maroc dans les plaines, les basses et moyennes montagnes à l'exception de l'Anti-Atlas le long des cours d'eau. Il est méditerranéen, mais ne dépasse pas l'Asie occidentale.

L'Erable de Montpellier (*Acer monspessulanum* L.) a une taille moyenne, atteignant, selon le cas, 10 à 15 m. avec une couronne arrondie. Ses feuilles opposées sont divisées en 3 lobes égaux, s'écartant à angle presque droit. Le fruit est une disamare, dont les ailes disposées parallèlement se rétrécissent à la base. Cet arbre, qui est rare dans le Rif et le Grand-Atlas oriental, croît entre 1.300 et 2.600 m. dans les forêts et les ravins humides du Moyen et du Grand-Atlas, où il atteint sa limite méridionale. C'est un méditerranéen s'étendant jusqu'en Iran, mais remontant en Europe jusqu'en Rhénanie.

55 espèces de Lichens et 4 Champignons parasymbiotes figurent dans notre travail avec une majorité dans des stations nouvelles ; une dizaine se trouve dans des lieux déjà cités, mais sur des supports différents. Ce lot est, évidemment, loin de représenter toute la flore lichénique des montagnes marocaines et ne permet pas de donner un spectre phytogéographique complet, objet d'un futur travail.

## LICHENS DE LA MONTAGNE MAROCAINE

*Verrucaria cataleptoides* Nyl.

Rif occidental : Mont Lechkab, vers 2.000 m., sur calcaire.

Grand-Atlas : Immouzer des Ida-ou-Tanan, 1.450 m., sur calcaire.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : trachytempéré.

*Verrucaria fuscogranulosa* Wern., *spec. nova*

Moyen-Atlas: Ifrane, Station de Biologie végétale, versant occidental, 1.650 m. et colline au sud de la Station en exposition nord, 1.750-1.800 m.

Thallus semi-epilithicus, granulatus granulis ochraceis aut fuscis, 0,1-0,5 mm. diam., dispersis vel plus minus aggregatis, passim areolas imitantibus, in toto maculam fuscam formantibus hypothallo nullo. Stratum gonidiale

37,5-62,5  $\mu$  altum gonidiis pleurococcoideis, rotundis aut productis, pallide viridibus, 6,9  $\mu$  latis, cortice 12,5-25  $\mu$  alto intus decolore, superne fusco, celluloso cellulis 6,12  $\mu$  longis latisque obductum et medullae hyphis obscure fuscis superpositum.

Perithecia 0,3-0,6 mm. diam., singula binave aggregata, conica vertice nigro plus minus planiusculo emergentia, elabentia foveam relinquuntia. In sectione tenui excipulum integrum fuscum vel fusco-nigrum, 250-312  $\mu$  altum, 300-350  $\mu$  latum, poro 37,5-75  $\mu$  lato pertusum, inferne 25  $\mu$ , apicem versus 37,5  $\mu$  latum contextu hyphoso hyphis parallelis, coalescentibus ex cellulis 6,12  $\mu$  longis et 2,5-4  $\mu$  latis compositis. Involucrellum 44-112  $\mu$  latum, sive solum excipuli partem superiorem tegens, sive ad tertium inferiusque anguste productum descendens et ab excipuli lateribus abstans, tum crystallata gerens. Subhymenium hyalinum, 12,25  $\mu$  altum, hyposo-cellulosum. Asci ovoidei vel cylindrici, 62,75  $\mu$  longi, 12,35  $\mu$  lati, fundum et latera pyrenii vestientes, 8-sporae. Sporae hyalinae, simplices, subrotundae aut ovoideae, 13,31  $\mu$  longae, 7-19  $\mu$  latae. Periphyses simplices ramosaeve, septatae, plus minus subarticulatae, 2,4  $\mu$  crassae et inter se anastomosantes. Nucleus Iodo vinose rubro-fuscus.

Involucrello a *V. dolomitica* (Massal.) Krempelh. differt.

*Verrucaria rupestris* Schrad. var. *alpina* Arnold [type dans 3].

Moyen-Atlas : Ifrane, 1.800 m., sur calcaire gréseux.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : eurytempéré.

*Dermatocarpou rufopallens* (Nyl.) Zahlbr.

Rif occidental : Djebel Lechkab, 1.600 m., parmi les Mousses sur la terre avec *Toninia caeruleonigricans* (Lightf.) Th. Fr.

Moyen-Atlas : Ifrane, Station de Biologie végétale, environ 1.640 m., sur la terre dans les fentes des rochers de calcaire dolomitique (sous le nom de *D. rufescens* [5]).

AIRE GÉOGRAPHIQUE : euméditerranéen.

*Collema crispum* (Huds.) G.H. Web.

Grand-Atlas : Immouzer des Ida-ou-Tanan, 1.450 m., terricole près de la cascade, stérile.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : submalacotempéré.

*Leptogium lichenoides* (L.) Zahlbr. [3 sur calcaire].

Moyen-Atlas : Ifrane, Station de Biologie végétale, 1.630 m., et à Ras-el-Ma entre Ifrane et Azrou, environ 1.700 m., sur *Acer monspessulanum*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : subtempéré.

*Leptogium sinuatum* (Huds.) Massal. [3 sur calcaire.]

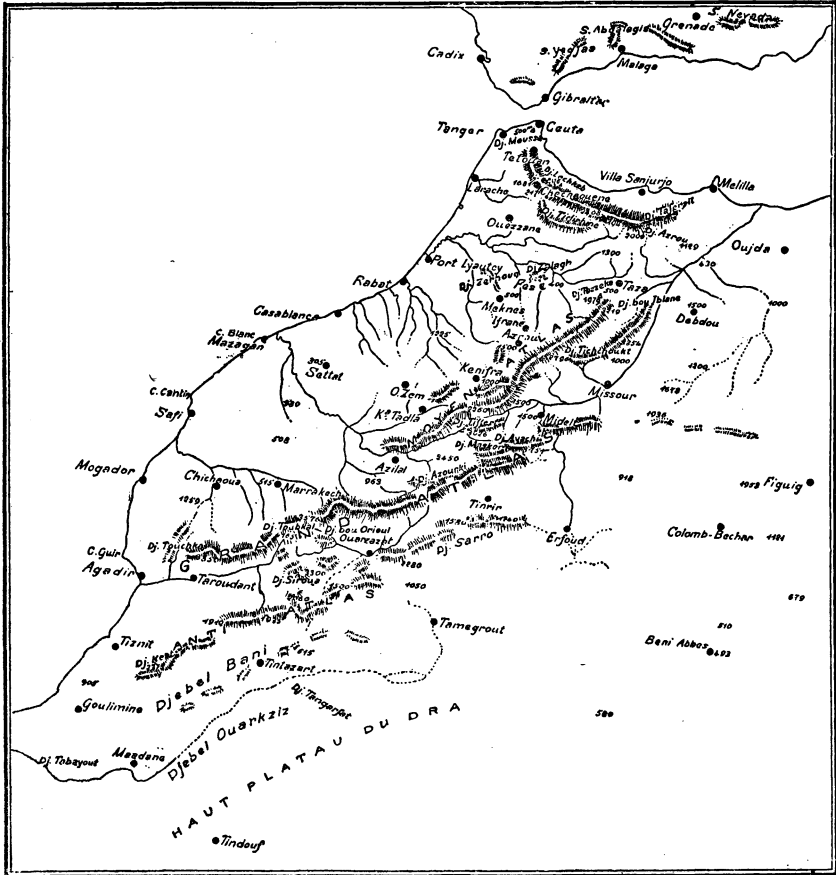
Moyen-Atlas : Ifrane, Station de Biologie végétale, 1.630 m., sur *Fraxinus oxyphylla*, fructifié.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : subtempéré.

*Placynthium nigrum* (Huds.) S. Gray.

Grand-Atlas : Immouzer des Ida-ou-Tanan, 1.450 m., sur calcaire.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : trachytempéré.



*Pannaria pityrea* (D.C.) Degel. [6 sur *Quercus Ilex*.]

Moen-Atlas : Ifrane, route d'Azrou, à 5 km. de la Station de Météorologie, environ 1.750 m., sur Cèdre.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : malaccéuryzonier.

*Lecidea (Eulecidea) glomerulosa* (DC.) Steud. [3 sur *Quercus Ilex* et *Acer*.]

Moyen-Atlas : Ifrane, 1.660-1.700 m., sur *Cedrus* et *Quercus faginea*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : eurytempéré.

*Lecidea (Eulecidea) latypiza* Nyl.

Moyen-Atlas : Ifrane, Station de Biologie végétale, environ 1.640 m., sur rochers de calcaire dolomitique.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : trachytempéré.

*Lecidea (Eulecidea) parasema* Ach.

Moyen-Atlas : Ifrane au Michliffène, au-dessus du Tizi n'Terhettène, 17-1.800 m., sur *Juniperus thurifera*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : subcosmopolite.

*Lecidea (Biatora) asserculorum* Ach. Nouveau pour le Maroc.

Moyen-Atlas : Ifrane, Station de Biologie végétale, 1.650 m., versant sud-ouest en exposition nord, sur le tronc mort d'un Cèdre.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : eutempéré.

Thalle réduit à des granules blanc-brunâtre, réactifs sans action. — Apothécies 0,1-0,2 mm. diam., noirâtre-verdâtre, convexes, marge refoulée et non visible. Hyménium haut de 37-62  $\mu$ , Iode + bleu ; hypothécium 75-100  $\mu$ , Iode + bleu ; excipulum et épithécium K + violet ; spores ovoïdes, 5,8 x 2,4  $\mu$  ; paraphyses septées, simples ou rameuses, 1  $\mu$  diam., anastomosées.

*Bacidia muscorum* (Sm.) Mudd.

Moyen-Atlas : Ras-el-Ma entre Ifrane et Azrou, environ 1.700 m., sur les Mousses.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : trachytempéré.

*Toninia squarrosa* Th. Fr.

Moyen-Atlas : colline au sud de la Station de Biologie végétale d'Ifrane, environ 1.700 m., sur la terre.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : subarctique-alpino-carpathique.

*Lecanora (Aspicilia) calcarea* (L.) Sommerf.

Grand-Atlas : Immouzer des Ida-ou-Tanan, 1.450 m., sur calcaire.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : eurytempéré.

*Lecanora (Eulecanora) carpinea* (L.) Wain.

Moyen-Atlas : Ifrane, 1.630-1.700 m., sur *Acer monspessulanum*, *Quercus faginea* et *Cedrus*.

— *f. cinerella* (Flk.) Erichs.

Moyen-Atlas : Ifrane, 1.665 m., sur *Acer monspessulanum*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : subtempéré.

*Lecanora (Eulecanora) chlorotera* Nyl. *f. nova monstrosa* Wern.  
Moyen-Atlas : Aguelmane Sidi-Ali-ou-Mohand, 2.100 m., sur  
*Juniperus thurifera* avec *Parmelia Jacquesii*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : type eumalacotempéré.

Apothecia maxima, usque 3 mm. lata, aggregato-deformia ; discus convexissimus margine thallino crenulato et plus minus depresso circumdatus.

*Lecanora (Eulecanora) coilocarpa* (Ach.) Nyl.

Moyen-Atlas : Aguelmane Sidi-Ali-ou-Mohand, 2.100 m., sur  
*Juniperus thurifera*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : eurytempéré.

*Lecanora (Eulecanora) Hageni* Ach. [3 sur *Fraxinus*.]

Moyen-Atlas : Ifrane, Station de Biologie végétale, 1.630 m.,  
sur *Acer monspessulanum*.

— *f. caerulescens* (Hag.) Hazsl.

Moyen-Atlas : Aguelmane Sidi-Ali-ou-Mohand, 2.000-2.200 m.  
sur *Juniperus thurifera*.

— *f. crenulata* Sommerf.

Moyen-Atlas : Ifrane au Michliffène au-dessus du Tizi n'Ter-  
hettène, 1.700-1.800 m., sur *Juniperus thurifera*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : eurytempéré.

*Lecanora (Eulecanora) subfuscata* H. Magn.

Moyen-Atlas : Ifrane, Station de Biologie végétale, 1.640-  
1.660 m., sur *Acer monspessulanum* avec *Lecidea glomerulosa*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : paraît, pour le moment, eutempéré.

*Lecania Koerberiana* Lahm.

Moyen-Atlas : Ifrane, colline au sud de la Station de Biologie  
végétale, vers 1.700 m., sur tronc mort de *Quercus Ilex*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : subtempéré.

*Pertusaria ilicicola* Harm.

Moyen-Atlas : Aguelmana Sidi-Ali-ou-Mohand, versant nord,  
2.100 m., sur *Juniperus thurifera*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : euméditerranéen.

*Parmelia furfuracea* (L.) Ach. *var. scobicina* Ach.

Moyen-Atlas : Ifrane, 1.700 m., sur *Quercus faginea*.

— *var. pulvinata* Hillm.

Moyen-Atlas : Ifrane au Michliffène, au-dessus du Tizi n'Ter-  
hettène, 1.700-1.800 m., sur *Juniperus thurifera*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : eurytempéré.

*Parmelia contorta* Bory.

Moyen-Atlas : Ifrane, route d'Azrou, à 5 km. de la Station de Météorologie, vers 1.750 m., sur *Cedrus*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : subméditerranéen.

*Parmelia tiliacea* Ach. em. Wain.

Moyen-Atlas : Ifrane, route d'Azrou, à 5 km de la Station de Météorologie, vers 1.750 m., sur *Cedrus*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : subtempéré.

*Parmelia glabra* (Schaer.) Nyl.

Moyen-Atlas : Ifrane, route d'Azrou, à 5 km de la Station de Météorologie, vers 1.750 m., sur *Cedrus*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : subarctique-pyrénéo-alpino-carpathique.

*Protoblastenia calva* (Dicks.) Zahlbr.

Moyen-Atlas : Ifrane, environ 1.650 m., sur calcaire dolomitique.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : subtempéré.

*Blastenia Agardhiana* (Fw.) Müll. Arg.

Rif occidental : Beni Hosmar, près Tetuan, 850 m., sur calcaire avec *Bl. ochracea* (Fr.) Trev. [2].

AIRE GÉOGRAPHIQUE : eury méditerranéen.

*Caloplaca aurantiaca* (Lightf.) Th. Fr.

Moyen-Atlas : Ifrane, Station de Biologie végétale, 1.660 m., aussi sur Cèdre avec *Lecanora intumescens* (Rebent.) Rabh. dominant, *Caloplaca cerina*, *Rinodina pyrina*, *Lecidea glomerulosa*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : subcosmopolite.

*Caloplaca cerina* (Ehrh.) Th. Fr. [1].

Moyen-Atlas : Ifrane, Station de Biologie végétale, 1.660 m., sur Cèdre.

Grand-Atlas : plateau des Ida-ou-Tanan, 1.550 m., sur *Juniperus oxycedrus*.

— *var. anthracina* (Ach.) Oliv.

Moyen-Atlas : Ifrane au Michliffène, au-dessus du Tizi n'Terhettène, 1.700-1.800 m., sur *Juniperus thurifera*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : subcosmopolite.

*Caloplaca elegans* Th. Fr.

Grand-Atlas : entre les Ouèds Mellah et Imini, 1.750 m., au nord-ouest de Ouarzazat, sur basalte.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : subcosmopolite.

*Caloplaca lobulata* (Flk.) Hellb.

Grand-Atlas : Immouzer des Ida-ou-Tanan, 1.450 m., sur calcaire, avec *Placynthium nigrum*.

Anti-Atlas : Aït Abdallah, 1.600 m., sur quartzites.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : eurytempéré.

*Caloplaca muscorum* (Massal.) Choisy et Wern.

Moyen-Atlas : Azrou, environ 1.700 m., sur les Mousses.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : euméditerranéen.

*Caloplaca Puzenatii* Wern. [2 dans le Sous sur Arganier.]

Moyen-Atlas : Aguelmane Sidi-Ali-ou-Mohand, 2.100 m., sur *Juniperus thurifera*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : endémique.

*Caloplaca pyracea* Th. Fr. [6 sur *Acer*.]

Moyen-Atlas : Ifrane, Station de Biologie végétale, 1.665 m., aussi sur *Cedrus* avec *Rinodina exigua*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : eurytempéré.

*Caloplaca schistidii* (Anzi) Zahlbr.

Moyen-Atlas : Ifrane, colline au sud de la Station de Biologie végétale, vers 1.700 m., sur les Mousses (semble restreint au Moyen-Atlas).

AIRE GÉOGRAPHIQUE : alpino-carpathique.

*Caloplaca variabilis* (Pers.) Th. Fr. var. *ochracea* Müll. Arg.

Grand-Atlas : Immouzer des Ida-ou-Tanan, 1.450 m., sur calcaire.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : subtempéré.

*Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. var. *parietina*.

Moyen-Atlas : Ifrane au Michliffène au-dessus du Tizi n'Terhetène, 1.700-1.800 m., sur *Juniperus thurifera* ; Aguelmane Sidi-Ali-ou-Mohand, 2.100 m., sur *Juniperus thurifera*, avec *Lecanora coilocarpa*.

— var. *aureola* (Ach.) Th. Fr.

Moyen-Atlas : Ifrane au Michliffène au-dessus du Tizi n'Terhetène, sur *Juniperus thurifera*, avec le type précédent [3 sur *Acer*] ; Aguelmane Sidi-Ali-ou-Mohand, 2.100 m., sur *Juniperus thurifera* [7].

AIRE GÉOGRAPHIQUE : subcosmopolite.

- Xanthoria substellaris* (Ach.) Wain. f. *aurantiaca* Hillm.  
Moyen-Atlas : Ifrane au Michliffène au-dessus du Tizi n'Terhettène, 1.700-1.800 m., sur *Juniperus thurifera*.  
AIRE GÉOGRAPHIQUE : trachytempéré.
- Buellia alboatra* (Hoffm.) Branth et Rostr. var. *athroa* (Ach.) Th. Fr. et var. *corticola* (Ach.) Oliv.  
Moyen-Atlas : Aguelman Sidi-Ali-ou-Mohand, 2.100 m., sur *Juniperus thurifera*, avec *Lecanora chlorotera* f. *monstrosa*, *Parmelia Jacquesii* et *Xanthoria parietina* var. *parietina*.  
AIRE GÉOGRAPHIQUE : eurytempéré.
- Rinodina Bischoffii* (Hepp) Massal. var. *protuberans* Koerb. f. *subathallina* (Harm.) Wern.  
Moyen-Atlas : Ifrane, Station de Biologie végétale, 1.630-1.665 m., sur calcaire dolomitique, avec *Caloplaca aurantiaca* f. *rupicola* (Hue) Zahlbr.  
AIRE GÉOGRAPHIQUE : eurytempéré.
- Rinodina exigua* (Ach.) S. Gray.  
Moyen-Atlas : Aguelmane Sidi-Ali-ou-Mohand, 2.100 m., sur *Juniperus thurifera* ; Ifrane, colline au sud de la Station de Biologie végétale, vers 1.700 m., sur *Quercus Ilex* mort. Ce dernier donne thalle K1.  
Spores 15-21 x 7.10  $\mu$ , hyménium 87-100  $\mu$ , l'hypothecium 75  $\mu$  de haut.  
Grand-Atlas : plateau des Ida-ou-Tanan, 1.550 m., sur *Juniperus oxycedrus*.  
AIRE GÉOGRAPHIQUE : eurytempéré.
- Rinodina pyrina* (Ach.) Arnold.  
Moyen-Atlas : Ifrane, Station de Biologie végétale, 1.660 m., sur Cèdre.  
AIRE GÉOGRAPHIQUE : eurytempéré.
- Rinodina oreina* Massal. var. *Mougeotioides* (Nyl.) Zahlbr.  
Anti-Atlas : Tizi n'Taratine, 1.930 m., sur quartzites et schistes.  
AIRE GÉOGRAPHIQUE : trachytempéré.
- Physcia ascendens* Oliv. em. Bitter.  
Rif occidental : Beni Hosmar près de Tetuan, 800 m., sur silex.  
Moyen-Atlas : Aguelmane Sidi-Ali-ou-Mohand, 2.200 m., sur *Juniperus thurifera* ; Ifrane au Michliffène au-dessus du Tizi n'Terhettène, 1.700-1.800 m., sur *Juniperus thurifera*.  
AIRE GÉOGRAPHIQUE : eutempéré.



*Physcia caesia* (Hoffm.) Hampe.

Moyen-Atlas : Ifrane, sur calcaire dolomitique.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : présubarctique.

*Physcia ciliata* (Hoffm.) Du Rietz [4 sur *Fraxinus*.]

Moyen-Atlas : Ifrane, 1.700 m., sur *Quercus faginea*, 1.665 m. sur *Acer*.

Grand-Atlas : plateau des Ida-ou-Tanan, 1.550 m., sur *Juniperus oxycedrus*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : eurytempéré.

*Physcia grisea* (Lam.) Zahlbr. f. *alphiphora* (Ach.) Lyngé.

Moyen-Atlas : Ifrane au Michliffène, au-dessus du Tizi n'Terhettène, 1.700-1.800 m., sur *Juniperus thurifera*.

— f. *Hillmannii* Lyngé.

Moyen-Atlas : Ifrane, 1.700 m., sur *Quercus faginea*.

— f. *pityrea* (Ach.) Flag.

Moyen-Atlas : Azrou, sur les Mousses.

— var. *farrea* (Ach.) Lyngé.

Moyen-Atlas : Ifrane, Station de Biologie végétale, 1.630-1.665 m., sur *Acer monspessulanum*, 1.630 m., sur *Fraxinus oxyphylla*, près de l'Oued.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : eurytempéré.

*Physcia leptalea* (Ach.) DC.

Moyen-Atlas : Ifrane, 1.700 m., sur *Quercus faginea*; Ras-el-Ma, entre Ifrane et Azrou, environ 1.700 m., sur *Acer monspessulanum*; parmi les Mousses.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : euryméditerranéen.

*Physcia leucoleiptes* Lett. f. *argyphaeoides* (Harm.) Mereschk.

Moyen-Atlas : Ras-el-Ma, entre Ifrane et Azrou, environ 1.700 m. sur *Acer monspessulanum*, parmi les Mousses.

— f. *enteroxanthea* (Harm.) Erichs.

Moyen-Atlas, même station que la forme précédente.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : semble eurytempéré.

*Physcia pulverulenta* (Schreb.) Hampe f. *argyphaea* (Ach.) Syd.

Moyen-Atlas : Ifrane, Station de Biologie végétale, 1.630 m., sur *Acer monspessulanum*.

— var. *turgida* (Schaer.) Mong.

Moyen-Atlas : région d' Afekfak, au-dessus d'Ifrane, vers

1.750 m., sur *Fraxinus oxyphylla* [figure en 3 sous *Ph. subvenusta* Nyl.]

— *f. panniformis* Cromb.

Moyen-Atlas : Aguelmane Sidi-Ali-ou-Mohand, 2.100 m., sur *Juniperus thurifera*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : eurytempéré.

*Physcia stellaris* (L.) Nyl. em. Harm.

Moyen-Atlas : Ifrane au Michliffène, au-dessus du Tizi n'Terhettène, 1.700-1.800 m., sur *Juniperus thurifera*.

Grand-Atlas : Monts des Aït-Mesrouh, région de l'Ayachi, 2.000-2.500 m., sur Conifères.

— *f. radiata* Ach.

Moyen-Atlas : Ifrane, plateau à 1.700 m. à l'est de la Station de Biologie végétale et au nord du bordj, exposition est dans les branches de *Juniperus oxycedrus* [1 sur d'autres essences].

AIRE GÉOGRAPHIQUE : eurytempéré.

*Physcia venusta* (Ach.) Nyl.

Grand-Atlas : plateau des Ida-ou-Tanan, 1.550 m., sur *Juniperus oxycedrus* avec *Caloplaca cerina*, *Physcia ciliata*, *Xanthoria parietina* var. *parietina*, *Physcia leptalea*, *Rinodina exigua*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : subméditerranéen.

*Anaptychia ciliaris* (L.) Koerb.

Moyen-Atlas : Ifrane, 1.700 m., sur *Quercus faginea*.

AIRE GÉOGRAPHIQUE : subtempéré.

## CHAMPIGNONS PARASYMBIOTES

*Conida clemens* (Tul.) Massal.

Moyen-Atlas : sur les apothécies de *Caloplaca Puzenatii* au lac Sidi-Ali-ou-Mohand.

*Celidium varians* (Hall.) Arnold *f. parasemoides* Arnold.

Moyen-Atlas : sur les apothécies de *Lecidea latypiza*.

*Pharcidia dispersa* (Lahm) Winter.

Moyen-Atlas : Ifrane aussi sur le thalle de *Acarospora cervina* Massal. *f. percaena* (Schaer.) Massal. près de la petite carrière de la Station de Biologie végétale en dessous de la piste d'entrée.

*Tichothecium pygmaeum* Koerb. (plus proche de la *var. erraticum* Vouaux).

Moyen-Atlas : Ifrane, sur le thalle de *Caloplaca tenuatula* (Nyl.) Zahlbr. [1], nouvel hôte.

## NOTES ECOLOGIQUES

Si, maintenant, nous coordonnons les observations écologiques données précédemment en les complétant par certaines espèces déjà publiées sur substratum rocheux ou sur les mêmes essences forestières, ces notes pourront servir, ultérieurement, d'appoint à une étude écologique plus intégrale. Point est, pour le moment, notre intention de différencier des associations dans le sens des phytosociologistes, mais de signaler des groupements qui, d'ailleurs, pourraient se retrouver sur d'autres supports rocheux ou végétaux.

### SUPPORT CALCAIRE

I. - Sur calcaire dolomitique à Ifrane (Moyen-Atlas) dans l'enceinte de la Station de Biologie végétale à 1.640 m., versant est, nous avons observé s'interpénétrant :

*Dermatocarpon monstrosum* (Schaer.) Wain. [1].

*Lecanora bolcana* (Poelt) Poelt (*syn. L. muralis* (Schreb.) Rabh. *var. diffracta* (Ach.) Röhl. [3]).

*Lecanora radiosa* (Hoffm.) Schaer. *var. subcircinata* (Nyl.) Zahlbr. [1].

II. - Sur rocher calcaire du plateau tabulaire au sud du village d'Aïn Leuh (Moyen-Atlas), vers 1.800 m., croissent ensemble :

*Physcia grisea* f. *pityrea* [donné dans 7 sous *Ph. leucoleiptes* f. *caesiascens.*]

*Squamarina crassa* (Huds.) Poelt [7].

### SUPPORTS VÉGÉTAUX

*Bryophytes.*

III. - Sur Mousses à Azrou (Moyen-Atlas) ont été constatés :

*Caloplaca muscorum*

*Physcia grisea* f. *pityrea*

*Feuillus*

IV. - Un examen de *Quercus faginea*, près d'Ifrane (Moyen-Atlas) à 1.700 m. en exposition nord de 0 à 2 m. du sol donne :

*Anaptychia ciliaris*

*Collema furfuraceum* (Arnold) DuRietz em. Degel. [7].

*Lecanora carpinea*

*Lecidea glomerulosa*

*Pannaria pityrea*

*Parmelia furfuracea* f. *scobicina*

*Physcia ciliata*

*Physcia grisea* f. *Hillmannii*

*Physcia leptalea*

*Orthotrichum spec.* (Mousse).

V. - Sur un *Fraxinus oxyphylla* abrité à Ifrane (Moyen-Atlas) dans l'enceinte de la Station de Biologie végétale à 1.630 m., près de la rivière, les Lichens suivants ont été notés en exposition est et sud-ouest :

a) à 1-2 m. du sol :

*Physcia pulverulenta* f. *argyphaea*

*Anaptychia ciliaris* [3].

b) à environ 4 m. du sol :

*Lecanora Hageni*

*Leptogium sinuatum*

*Pertusaria Lapieana* B. de Lesd. [3]

*Physcia grisea* var. *farrea*

*Physcia stellaris* f. *radiata*

VI. - Le tronc d'*Acer monspessulanum*, dans le Moyen-Atlas, a donné lieu à un examen plus détaillé, soit à Ifrane (A) dans l'enceinte de la Station de Biologie végétale, à 1.620 m., près de la rivière (1) et à 1.665 m. au sommet du plateau (2), soit à Ras-el-Ma entre Ifrane et Azrou, à environ 1.700 m., parmi les Mousses :

A. - Ifrane

1. - Près de la rivière, à 1.630 m.

a) Exposition est de 0 à 2 m. :

*Caloplaca cerina* [6].

*Lecanora carpinea*

*Lecanora Hageni*

*Lecanora subfuscata*

*Lecidea glomerulosa* [3]  
*Physcia grisea* var. *farrea*  
*Physcia pulverulenta* f. *argyphaea*  
*Physcia tenella* DC. em. Bitter [8 sous *Ph. ascendens*]

2. - Sommet du plateau à 1.665 m.

- a) Façade nord en exposition nord :  
*Leptogium lichenoides*  
*Physcia ascendens* [3]  
*Physcia grisea* var. *farrea*
- b) Façade nord en exposition sud :  
*Physcia pulverulenta* f. *argyphaea*
- c) Façade ouest, exposition nord à 1,20 m. du sol ;  
*Caloplaca pyracea* [7]
- d) Façade ouest, exposition sud, à 1,60 m. du sol :  
*Lecanora carpinea* f. *cinerella*  
*Physcia ciliata*

B. - Ras-el-Ma

*Leptogium lichenoides*  
*Physcia leptalea*  
*Physcia leucoleiptes* f. *argyphaeoides* et f. *enteroxanthella*  
*Physcia pulverulenta*

Résineux

VII. - L'inspection du tronc de *Juniperus thurifera* dans le Moyen-Atlas s'est faite à deux Stations :

A. - Ifrane au Michliffène, au-dessus du Tizi n'Terhettène, 1.700-1.800 m.

B. - Aquehmane (lac) Sidi-Ali-ou-Mohand, près de la route d'Azrou à Midelt, 2.000-2.200 m.

Communs à A et B sont :

Eurytempérés :

*Lecanora Hageni* f. *crenulata* (A) et f. *caerulescens* (B)  
*Physcia stellaris* (A) et f. *radiata* (B[7])

Trachytempérés

*Xanthoria substellaris* (B[2]) et f. *aurantiaca* (A) dominant.

Le type se retrouve en A sur *Fraxinus oxyphylla* [7], en B sur *Acer monspessulanum* [3].

Subcosmopolites

*Xanthoria parietina* var. *parietina* (A, B)  
— var. *aureola* (A, B[8])

A. - Ifrane

Eutempérés

*Physcia ascendens*

Eurytempérés

*Parmelia furfuracea* var. *pulvinata*

*Physcia grisea* f. *aliphiphora*

Subcosmopolites

*Caloplaca cerina* var. *anthracina*

*Lecidea parasema*

B. - Aguelmane

Euméditerranéens

*Parmelia Jacquesii* [3]

*Pertusaria ilicicola*

*Caloplaca Puzenatii* (endémique)

*Lecanora uxoris* Wern. [9] (endémique)

Subméditerranéens

*Physcia subvenusta* [3]

Subtempérés

*Anaptychia ciliaris* f. *verrucosa* (Ach.) Boist. [6]

*Lecanora allophana* (Ach.) Röhl. [6]

*Physcia aipolia* (Ach.) Hampe f. *anthelina* (Ach.) Nyl. [6]

Eurytempérés

*Buellia alboatra* var. *athroa* et var. *corticola*

*Lecanora coilocarpa*

*Physcia pulverulenta* var. *turgida* f. *panniformis*

*Rinodina exigua*

Eumalacotempérés

*Lecanora chlorotera* f. endém. *monstrosa*

Subarctique-alpin

*Pertusaria multipuncta* (Turn.) Nyl. var. *tenuescens* Nyl. - Syn. *P. ophthalmiza* Nyl. [5]

Subcosmopolites

*Lecanora atra* (Huds.) Ach. [3]

VIII. - Sur *Cedrus atlantica* à Ifrane (Moyen-Atlas) dans la Station de Biologie végétale, à 1.660 m., nous pouvons ajouter aux espèces déjà indiquées [10] :

*Caloplaca aurantiaca*

*Caloplaca cerina*

*Lecanora intumescens* (Rebent.) Rabh. [3]

*Lecidea glomerulosa*

*Rinodina pyrina*

## REFLEXIONS PHYTOGEOGRAPHIQUES

Quant à l'appartenance phytogéographique des 55 Lichens cités pour la montagne marocaine, nous relevons 9 méditerranéens (2 endémiques, 3 euméditerranéens, 2 subméditerranéens, 2 euryméditerranéens), 37 tempérés (4 eutempérés dont un alpino-carpathique, 17 eurytépérés, 1 présubarctique, 6 trachytépérés, 1 eumalacotépéré, 1 submalacotépéré), 2 subarctique-alpins, 2 cosmopolites (1 subcosmopolite, 1 malacoEURYZONIER). Le nombre faible des méditerranéens par rapport au chiffre élevé des tempérés s'explique par l'altitude. Reliquaires sont les eutempérés, le présubarctique, les subarctique-alpins.

Ces constatations, valables pour le travail présent limitatif, se retrouvent, cependant, lorsqu'on étudie sur une échelle plus restreinte la flore lichénique complète, à notre connaissance pour le moment, du Genévrier thurifère. On note sur 24 espèces 5 méditerranéennes (4 euméditerranéennes, dont 2 endémiques, 1 subméditerranéenne), 14 tempérées (1 eutempérée, 3 subtempérées, 8 eurytépérées, 1 trachytépérée, 1 eumalacotépérée), 1 subarctique-alpine, 4 subcosmopolites. Morphologiquement dominant les Lichens incrustants avec 13 espèces appartenant aux genres *Buellia*, *Caloplaca*, *Lecanora*, *Lecidea*, *Pertusaria*, *Rinodina*, suivies des Foliacés des genres *Anaptychia*, *Physcia*, *Xanthoria* avec 11 espèces. L'absence des Fruticuleux tient au fait que ces arbres d'altitude sont isolés ou dispersés sans former de forêt dense ; le vent y a, donc, libre cours, empêchant la croissance de formes nettement dressées. Intéressante est cette forme monstrueuse, endémique, du *Lecanora chlarotera* océanique tempéré (eumalacotépéré).

Tirer d'autres conclusions nous paraît, actuellement, prématuré.

BIBLIOGRAPHIE

1. WERNER (R.G.). — Contribution à la flore cryptogamique du Maroc II.  
*Bull. Soc. Hist. nat. Afr. Nord*, 22, 1931, p. 93-102.
2. WERNER (R.G.). — Contribution à la flore cryptogamique du Maroc III.  
*Bull. Soc. Sci. nat. Maroc*, 10, 1931, p. 217-226.
3. WERNER (R.G.). — Contribution à la flore cryptogamique du Maroc VII.  
*Rev. bryol. et lichén.*, 5, 4, 1932, p. 210-228.
4. MAHEU (J.) et WERNER (R.G.). — Etude sur la flore cryptogamique du Maroc I.  
*Ann. Crypt. exot.*, 6, 3.4, 1933, p. 236-257.
5. MAHEU (J.) et WERNER (R.G.). — Etude sur la flore cryptogamique du Maroc II.  
*Ann. Crypt. exot.* 7, 1935, p. 173-194.
6. WERNER (R.G.). — Contribution à la flore cryptogamique du Maroc XII.  
*Bull. Soc. Sci. nat. Maroc*, 15, 1935, p. 267-278.
7. WERNER (R.G.). — Contribution à la flore cryptogamique du Maroc XV.  
*Bull. Soc. Hist. nat. Afr. Nord* 27, 9, 1936, p. 398-407.
8. WERNER (R.G.). — Contribution à la flore cryptogamique du Maroc XVII.  
*Bull. Soc. Sci. Maroc* 18, 2, 1938, p. 126-135.
9. WERNER (R.G.). — Contribution à la flore cryptogamique du Maroc XIX.  
*Bull. Soc. Sci. nat. et phys. Maroc*, 35, 1955, p. 19-67.
10. WERNER (R.G.). — La flore lichénique des Chênes à liège et des Cèdres  
*Bull. Soc. mycol. Fr.*, 86, 1970, p. 813-830.
11. EMBERGER (L.). — Les arbres du Maroc.  
Larose, édit., Paris, 1938.
12. MAROC. — Atlas historique, géographique et économique.  
Horizons de France, édit., Paris, 1935.



## PROCES-VERBAL DE LA SEANCE DU 11 MARS 1971

L'Académie et Société lorraines des Sciences se sont réunies le jeudi 11 mars, à 17 heures, Salle d'Honneur de l'Université. M. le Président CAMO ouvre la séance et présente les excuses de MM. FRENTZ et VEILLET. Il fait également part de l'élection de notre collègue, le Professeur PELT, à la 2<sup>e</sup> Vice-Présidence de l'Université de Nancy I.

Après lecture, le procès-verbal de la séance précédente est adopté.

M. MAUBEUGE donne lecture de différentes informations parvenues à la Société, concernant le Parc naturel de Lorraine et le 96<sup>e</sup> Congrès des Sociétés Savantes, qui se tiendra cette année à Toulouse.

Le Président et le Secrétaire général donnent des précisions sur les programmes des prochaines sorties de la Société, le 23 mai, en Haute-Marne, et le 19 septembre, dans le Toulois.

La première communication est due à M. le Professeur WERNER, qui présente le résultat de ses recherches sur les lichens des montagnes marocaines. La répartition des lichens est donnée en fonction de la nature du substrat et de la hauteur du point de fixation par rapport au sol. De nombreux échantillons ont été récoltés sur le génévrier thuriféraire, qui croît jusqu'à 2.500 m d'altitude.

M. MAUBEUGE prend ensuite la parole pour un long exposé. Il donne tout d'abord la stratification détaillée d'une zone située dans l'angle sud-ouest de la feuille de Vaubécourt, ce qui lui permet de mettre en évidence un certain nombre d'imprécisions.

M. MAUBEUGE fait ensuite part de ses remarques concernant l'extension de la zone à *Macrocephalites macrocephalus* jusque dans l'oolithe ferrugineuse du Callovien moyen. Il donne en preuve une coupe stratigraphique provenant du Sud-Est de Neufchâteau.

Le texte même de cette communication orale a été publié aux C.R. de l'Académie des Sciences.

Une deuxième communication, très détaillée, de M. MAUBEUGE est consacrée aux effondrements de terrains assez fréquents en Lorraine. Essentiellement liés à des phénomènes de dissolution, ils pourraient plus rarement être dus à des tassements de terrains. Ces structures karstiques sont le plus souvent parcourues par un réseau hydrographique souterrain qui se manifeste parfois en surface.

Les différents types de phénomènes, selon la nature des terrains en cause et les différentes formations géologiques lorraines sont passés successivement en revue. Cet exposé d'information fait suite aux récentes relations de presse sur des effondrements dans la Meuse.

Une dernière communication présentée par M. PIERRE transporte l'assistance aux antipodes. L'auteur illustre en effet par une série de diapositives les résultats originaux obtenus au cours de recherches sur les eaux douces de l'île Amsterdam. Les variations des facteurs physiques et chimiques de quelques formations de l'île sont analysées, et une première liste d'algues est donnée.

L'ordre du jour étant épuisé, le Président CAMO lève la séance à 19 h. 20.

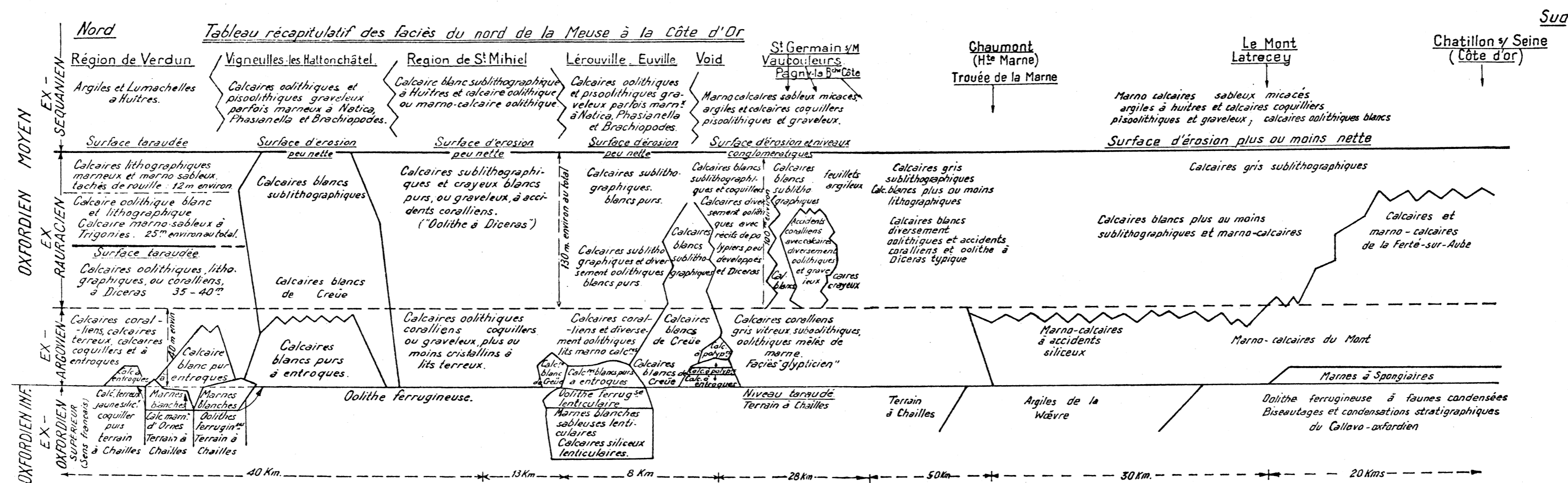
### CORRIGENDA

Tome 10 - N° 1 - 1971

Article P.-L. MAUBEUGE : A propos des faunes alpines à la limite du Trias inférieur et moyen lorrain, p. 23, 21<sup>e</sup> ligne, lire : (« La citation laconique fort ancienne de *Etallon* » [au lieu de Cardot].

Et : « sur le sujet dans ses travaux ultérieurs, *pas plus que Cardot...* ».

DEPARTEMENTS DE LA COTE-D'OR ET AUBE	DEPARTEMENT DE LA MARNE	DEPARTEMENT DES VOSGES	SUD DU DEPARTEMENT DE LA MEUSE	CENTRE DU DEPARTEMENT DE LA MEUSE	Rares Biplices Tiziani Op. (Void) Taramelliceras (Proscaphites colleti LEE (Void. 1 seul) Argiles à Huitres, base du « Calcaire à Astartes » ex-Séquanien sens français	NORD DU DEPARTEMENT DE LA MEUSE
<p>Enorme <i>Perisphinctes</i> groupe ARK., <i>Dichot. osmingtonensis</i> ARK., 45 m. sous les calcaires blancs (Sarci-courts).</p> <p><i>Glochiceras</i> sp. (Côte d'Alun) « Marnes à Spongiaires » (Latrecey) : <i>Mart. martelli</i> OP. <i>Ar. elisabethae</i> et <i>Helena</i> DE RIAZ. <i>Ar. plicatilis</i> SOW. in DE RIAZ. <i>Och. canaliculatum</i> V.B. <i>Trimarginites</i>.</p>	<p><i>Amoeb. alternans</i> v.B. à la partie supérieure avec <i>G. transversarium</i>. « Marne du Mont » (de Chaumont à Latrecey) <i>Ar. plicatilis</i> SOW.; <i>Och. canaliculatum</i> v.B. <i>O. hispidum</i> OP., <i>Greg. romani</i> GROS., <i>Gr. transversarium</i> OP., <i>Trimarginites arolicum</i> OP., <i>Euaspidoceras aegir</i> OP., <i>E. tietzei</i> NEUM., <i>E. riazii</i> COLLOT., <i>Dich. antecedens</i> SALF., <i>Ar. cotovui</i> SIM., <i>Ar. Maximus</i> Y. et B.</p> <p>Marno-calcaires à chailles : (Trouée de la Marne), <i>Mart. martelli</i> OP., <i>Ar. elisabethae</i> et <i>Helena</i> DE RIAZ. <i>Ar. plicatilis</i> SOW. <i>Per. chloroolithicus</i> GUMB. adulte. <i>Ar. cotovui</i> SIM. <i>Och. canaliculatum</i> V.B.</p>	<p>Faciès « Glypticien » : <i>Gregoryceras transversarium</i> (Andelot).</p> <p>Faciès « Corallien » : <i>Martelliceras</i> cf. <i>Martelli</i> OP. (Maxey-sur-Vaize, à une cinquantaine de mètres dessus le « Ter. à Ch. »). <i>Per. cf. Chloroolithicus</i> GUMBEL (Les Roises); tout au sommet du faciès « glypticien ».</p>	<p>Faciès « Corallien » : <i>Per. aff. Wartae</i> BUK. = cf. <i>Involutis</i> SIMON., cf. aussi DE RIAZ <i>Dichtom.</i> sp., Pl. III, fig. 4 et RONCHADZE, 1917, Pl. II, fig. 19, non <i>Ar. helena</i> (Frémérévillle à quelques décimètres sur le « Terrain à Chailles »). <i>Per. cf. Chavattensis</i> DE LOR., 1894, Pl. I, fig. 1 ou <i>Per. cotovui</i> SIMON (Ecrouves, en plein faciès « glypticien », à une douzaine de mètres du « Ter. à Chailles »).</p>	<p>« Calcaires de Creüe » : <i>Per. riazii</i> SIEM. <i>Per. cf. BUCKMANI</i>, ARK., <i>Perisphinctes martelli</i> OP. (Senonville). Sur le « Calcaire à entroques » : <i>Martelliceras</i> Sp. cf. DE RIAZ, 1898, Pl. II., non <i>Martelli</i> OP. (Lerouville).</p>	<p><i>Arisphinctes</i> ind. bles. juste sous la dalle ta- raudée (St-Mihiel, car- refour route Bois- d'Ailly).</p> <p><i>Arisphinctes</i> sp. aff. DE RIAZ, Pl. III, fig. 3, 4 (N. Sp.?) (St-Mihiel, Côte Ste-Marie).</p> <p><i>Ar. maximus</i> Y. et B., <i>Ar. pickeringius</i> Y. et B. (Sorcy, dans les 30 m. inférieurs du massif)</p> <p><i>Per. cf. Orientalis</i> SIEM. (Euville, juste au sommet des « C. de C. » dans le « Corallien »). « Calcaires de Creüe » : <i>Per. mosenis</i> BAYLE, fréquent, et 1 <i>Dichotom.</i> sp. (aff. DE RIAZ, Pl. IV, fig. 2). <i>Ar. plicatilis</i> SOW. à flancs plus convexes que le type (Senonville). <i>Per. falculae</i> RONCH. (St-Julien, 3 m. au-dessus de l'« Oolithe ferrugineuse ») <i>Kranaosph. crassissimus</i> ARK., <i>Dichtom.</i> cf. <i>Antecedens</i> SALF. (Euville, extrême base du calcaire, juste au contact de la marne blanche), <i>Martelliceras</i> Sp. : <i>Martelli</i>, OP. DE RIAZ (Lerouville). <i>Biplices</i> (<i>Pseudar.</i>?) aff. <i>Damoni</i>, ARK., <i>Ar. helena</i> DE R., <i>Per. orbigny</i> DE LOR., <i>Per. sp. pathologique</i> aff. <i>Choffati</i> DE R. et <i>Promiscuus</i> BUCK. <i>Per. Berlieri</i> DE LOR.</p> <p>Creüe et Hattonchâtel, « Calcaires blancs de Creüe » : <i>Per. cf. Cracoviensis</i> SIEM. ou aff. <i>Discosphinctes aenaes</i> CHOFF. non GEM. (ENAY, CARIOU, TINTANT, donnent cette espèce dans leur horizon B, même zone qu'ici), <i>Per. Cracoviensis</i> SIEM., <i>Ochetoceras semifalcatum</i> OP. <i>Disc. cf. Mindove</i> SIEM., Nombreux <i>Ar. elisabethae</i> DE RIAZ et <i>Per. mosenis</i> BAYLE. <i>Per. lucingae</i> FAVRE. <i>Ochetoceras canaliculatum</i> V. BUCH. <i>O. hispidum</i> OP. <i>Glochiceras subclausum</i> OP. <i>Per. orbigny</i> DE LOR. ? <i>Dicht. wartae</i> BUKOW. ? <i>Gregoryceras transversarium</i> OP. (très rare). <i>Trimarginites stenorrhynchus</i> OP. <i>Properisphinctes birnersdorfensis</i> OP. <i>Kranaosphinctes promiscuus</i> BUK. <i>Per. cf. Biplix</i> SOW. in d'ORB. <i>Per. parandieri</i> DE LOR. <i>Discosphinctes mindove</i> SIEM. ? <i>D. gerontoides</i> SIEM. <i>Per. depereti</i> DE R. <i>Disc. idelettae</i> DE R. <i>Per. chloroolithicus</i> Gumb. <i>Disc. Richei</i> DE R. <i>Pachyplanulites</i> cf. <i>Pagri</i> WAAG ? <i>Ar. cf. Navillei</i> FAVRE ?</p>	<p><i>Arisphinctes</i> sp. cf. <i>Kingstonensis</i> ARK. (Haudainville). Un second, niveau indéterminé du massif. <i>Per. sp. groupe Berlieri</i> DE LOR. et de <i>Multifidus</i> SIMON. <i>Per. aff. Mosenis</i> BAYLE, mais plus évoluée, aff. DE RIAZ, Pl. IV, fig. 2 (Haudainville, moitié inférieure du massif). <i>Per. chloroolithicus</i> GUMB. (surtout Pl. XVIII, fig. 1, ARKELL).</p> <p><i>Dichotomosphinctes</i> cf. <i>Buckmani</i> ARKELL (St-Remy, extrême base de la « Marne Blanche des Eparges »).</p>
<p>« Oolithe ferrugineuse » : <i>Erymnoceras</i> do- liforme ROMAN. <i>Peltoceras boehmi</i> KEGEL. <i>Pelt. cf. Inconstans</i> UHLIG. <i>Euaspidoceras perarmatum</i> SOW., <i>Euaspid. ovale</i> NEUM. <i>Euaspid. douvillei</i> COL. <i>Hectioceras tenuiornatum</i> LEMOINE. H. aff. <i>Paulowi</i> de TSYT. <i>H. punctatum</i> STAHL. <i>Quenstedtoceras lamberti</i> SOW. Nombreux <i>Perisphinctes</i> ind. bles. <i>K. Tidmoorensis</i> ARK., <i>Grossouvria</i> cf. <i>Trina</i> BUCKM., <i>Cardioceras quadrarium</i> BUCKM., Nombreux <i>Perisphinctes</i>. <i>Per. decurrens</i> BUCKM., <i>Per. pickeringius</i> Y. et B., <i>Card. praecordatum</i> DOUV., <i>Card. cordatum</i> SOW. <i>Taramelliceras</i> Sp. <i>Hectioceras</i> sp. <i>Protophites</i> aff. <i>Christoli</i> ROLLIER (Brion-sur-Ource, Côte-d'Or).</p>	<p>« Oolithe ferrugineuse » : « <i>Kosmoceras compressum</i> QU. <i>Pelt. cf. Trifidum</i> QU. <i>P. constantii</i> d'ORB., <i>Euaspid. Ovale</i> NEUMANN. <i>Goliathiceras</i> aff. <i>Repletum</i> MAIRE (N. Sp.). <i>Card. praecordatum</i> DOUV., <i>Card. sp.</i>, nombreux. <i>Taramelliceras</i> cf. <i>Heimi</i> DE LOR., <i>Grossouvria</i> cf. <i>Sulcifera</i> OP., <i>Subgrossouvria</i> Sp. Nombreux <i>Perisphinctes</i> ind. bles. (Orges, Hte-Marne).</p>	<p>« Terr. à Chailles » (Abbaye de Sept-Fontaines).</p> <p>« Terr. à Chailles » (extrême sommet) : nombreux jeunes <i>Cardioceras</i> et <i>Perisphinctes</i> ind. bles. <i>C. cordatum</i> SOW. ou <i>Bodeni</i> MAIRE. <i>C. densiplicatum</i> BODEN. <i>Plasmatoroceras popilaniense</i> BODEN. <i>Euaspid. aff. Armatum</i> DE LOR. (Mont-le-Vignoble). (A 15 m. du sommet) : <i>Per. cf. Antecedens</i> SALF. et <i>Perisphinctes</i> indéterminables (Clerey-la-Côte).</p> <p>« Terr. à Chailles » (à 12 m. du sommet) <i>Ar. plicatilis</i> SOW. (Maxey-sur-Meuse). <i>Cardioceras cordatum</i> SOW. (Moncel).</p>	<p>« Terr. à Chailles » (Base du « Terr. à Ch. » Lafauche), <i>Cardioceras cordatum</i> SOW. var. <i>Baylei</i> MAIRE. <i>Scarburgiceras excavatoides</i>? MAIRE, ARKELL, pl. LXXI, fig. 2) <i>Peltoceras Gerberii</i> PRIESER.</p> <p>« Terr. à Chailles » (vers 30 m. sous le sommet, N.-W Midrevaux, route de Grand) <i>Subvertebriceras costellatum</i> BUCKM., <i>Cardioceras</i> aff. <i>Cordatum</i> SOW., Grand <i>Cardioceras</i> aff. <i>persecans</i> BUCKM., var. <i>fileyense</i> ARK. <i>Perisphinctidae</i> sp. juv. : aff. <i>Biplices</i> sp. A. ARKELL (Pl. VII, fig. 4) <i>Peltoceratoides Constantii</i> d'ORB. (3 exemplaires). A 38 - 40 m. sous le sommet : 2 <i>Perisphinctidae</i> sp. ind. ble et 3 <i>Parawedekindia arduennense</i> d'ORB.</p> <p>« Terr. à Chailles » : (moitié supérieure) : nombreux jeunes <i>Cardioceras</i> et <i>Perisphinctes</i> ind. bles. <i>C. cordatum</i> SOW. ou <i>Bodeni</i> MAIRE. <i>C. densiplicatum</i> BODEN. <i>Plasmatoroceras popilaniense</i> BODEN. <i>Euaspid. aff. Armatum</i> DE LOR. (Mont-le-Vignoble). (A 15 m. du sommet) : <i>Per. cf. Antecedens</i> SALF. et <i>Perisphinctes</i> indéterminables (Clerey-la-Côte).</p> <p>« Terr. à Chailles » : (tout au sommet) deux <i>Ar. cf. Plicatilis</i> SOW. (Blénod-lès-Toul) (partie supérieure) : <i>Euaspidoceras</i> sp. (Mont-l'Étroit).</p>	<p>« Terrain à Chailles » : (sommet) : <i>Proso-sphinctes</i> sp.; (un peu en dessous), <i>Euaspidoceras</i> cf. <i>Frickense</i> JEANNET, <i>Parawed.</i> cf. <i>Schlosseri</i> PRIESER., <i>Paraw. arduennense</i> d'ORB., <i>Parw. cf. Trigeminum</i> NEUM., <i>Peltoceratoides</i> cf. <i>Choffati</i> DE LOR. (dans les 20 m. du sommet, non repéré en place) : <i>Kranaosphinctes</i> cf. <i>Decurrens</i> BUCKM., nombreux <i>Perisphinctes</i> et <i>Cardioceras</i> indéterminables. <i>Peltoceratoides inconstans</i> UHLIG. <i>Card. costicardia</i> BUCKM., var. <i>Burgundica</i> MAIRE (Pagny-sur-Meuse, cimetière).</p>	<p>« Ool. ferr. » (sommet) <i>Maltoniceras</i> cf. <i>Maltonense</i> Y. et B. <i>Dich. cf. Antecedens</i> SALF. (Aulnois - sous - Vertuzey).</p> <p>« T. à Ch. » tout au sommet : grand <i>Ar. cf. Plicatilis</i> SOW. (Euville) (vers le sommet, même lieu) <i>Subvertebriceras</i> aff. <i>Densicos-tatum</i> BODEN, megalomorphe.</p> <p>« T. à Chailles » (sommet). <i>Microsphinctes</i> cf. <i>Frickensis</i> MOESCH. (Mécrin). <i>Per. chloroolithicus</i> GUMB., (<i>Card. costicardia</i> BUCKM. var. <i>Burgundica</i> MAIRE (Gironville) (un peu plus bas, même lieu) <i>Per. cf. Orientalis</i> SIEM. (12 m. plus bas, <i>Per. cf. Antecedens</i> SALF.</p> <p>« T. à chailles » : (extrême sommet) <i>Per. cf. Chloroolithicus</i> GUMB., <i>Aris.</i> aff. <i>Ozoniensis</i> ARK., N. Sp.?) (Mont Sec). « Ool. ferr. » : nombreux <i>Cardioceras</i>, <i>Perisphinctes</i> indéterminables, <i>Prop. Bernensis</i> DE LOR., <i>Parawed. Arduennense</i> d'ORB. (Mont Sec).</p> <p>« Oolithe ferrugineuse », Mont Sec donc à quelques mètres sous l'« Argovien » : <i>Aris. plicatilis</i> SOW. avec peristome. idem nucleus holotype in ARKELL. (sommet) : <i>Peltoceratidae</i> ind. ble (Vignot).</p>	<p>« Oolithe ferrugineuse » : (tout au sommet) : « Oolithe ferrugineuse » : <i>Cardioceras cordatum</i> SOW., <i>Card. sp.</i> indéterminés ; <i>Goliathiceras</i> Sp., <i>Properisphinctes bernensis</i> DE LOR., <i>Parawedekindia arduennense</i> d'ORB., <i>Euaspidoceras riazii</i> COLLOT (Neuivy, Ardennes). <i>Cardioceras</i> indéterminables, <i>Properisphinctes</i> idem., <i>Parawed.</i> aff. <i>Arduennense</i> d'ORB. (Launois). « T. à Chailles » : <i>Peltoceratoides constantii</i> d'ORB. (Wagnon). <i>Cardioceras ashtonense</i> ARKELL, nombreux (Neuivy).</p> <p>« T. à Chailles » juste sous l'« Ool. ferr. » : <i>tooceratoides dunensis</i> PRIESER., <i>Cardioceras doconstantii</i> PRIESER. Sp. (Dun-sur-Meuse). ou <i>Pulchrum</i> ARKELL.</p> <p>« T. à Chailles » <i>Per. cf. T. à Chailles</i> » <i>Pel-</i> sous l'« Ool. ferr. » : <i>tooceratoides dunensis</i> PRIESER., <i>Cardioceras doconstantii</i> PRIESER. Sp. (Dun-sur-Meuse).</p>



OXFORDIEN MOYEN  
 OXFORDIEN INF.  
 OXFORDIEN SUPERIEUR (Sens français)

**Nord**

Région de Verdun  
 Argiles et Lumachelles à huitres.

Vigneulles-les-Hattonchâtel  
 Calcaires oolithiques et pisolithiques graveleux parfois marneux à *Natica*, *Phasianella* et *Brachiopodes*.

Région de St-Mihiel  
 Calcaire blanc sublithographique à huitres et calcaire oolithique ou marno-calcaire oolithique

Lérouvillle, Euville  
 Calcaires oolithiques et pisolithiques graveleux parfois marneux à *Natica*, *Phasianella* et *Brachiopodes*.

Void  
 Marno-calcaires sableux micacés argiles et calcaires coquilliers pisolithiques et graveleux.

St Germain s/M, Vaubouleurs, Pagny-la-Basée  
 Marno-calcaires sableux micacés argiles et calcaires coquilliers pisolithiques et graveleux.

Chaumont (Hte Marne)  
 Trouée de la Marne

Le Mont Latrecey  
 Marno-calcaires sableux micacés argiles à huitres et calcaires coquilliers pisolithiques et graveleux, calcaires oolithiques blancs

Chatillon s/ Seine (Côte d'Or)

Surface tarudée

Surface d'érosion peu nette

Surface d'érosion peu nette

Surface d'érosion peu nette

Surface d'érosion et niveaux conglomératiques

Surface d'érosion plus ou moins nette

Calcaires lithographiques marneux et marno sableux tachés de rouille: 12m environ

Calcaire oolithique blanc et lithographique

Calcaire marno-sableux à *Trigonies*: 25m environ au total

Calcaires sublithographiques et crayeux blancs purs, ou graveleux, à accidents coralliens. ("Oolithe à *Diceras*")

Calcaires sublithographiques blancs purs.

Calcaires blancs sublithographiques et coquilliers

Calcaires divers sement oolithiques avec récifs de *Polypiers* peu développés et *Diceras*

Calcaires blancs sublithographiques et divers sement oolithiques blancs purs

Calcaires blancs sublithographiques et coquilliers

Calcaires divers sement oolithiques avec récifs de *Polypiers* peu développés et *Diceras*

Calcaires gris sublithographiques Cal. blancs plus ou moins lithographiques

Calcaires blancs plus ou moins sublithographiques et marno-calcaires

Calcaires et marno-calcaires de la Ferté-sur-Aube

Calcaires lithographiques

Calcaires blancs plus ou moins lithographiques

Calcaires blancs diversément oolithiques et accidents coralliens et oolithe à *Diceras* typique

Calcaires blancs plus ou moins sublithographiques et marno-calcaires

Calcaires et marno-calcaires de la Ferté-sur-Aube

Calcaires coralliens, calcaires terreux, calcaires coquilliers et à entroques

Calcaire blanc pur entroques

Calcaires blancs purs à entroques.

Calcaires oolithiques coralliens ou graveleux, plus ou moins cristallins à lits terreux.

Calcaires coralliens et diversément oolithiques lits marno calcaires

Calcaires blancs de Creüe

Calcaires coralliens gris vitreux suboolithiques oolithiques mêlés de marne. "Faciès glypticien"

Marno-calcaires à accidents siliceux

Marno-calcaires du Mont

Marnes à Spongiaires

Oolithe ferrugineuse.

Oolithe ferrugineuse lenticulaire

Marnes blanches sableuses lenticulaires

Calcaires siliceux lenticulaires.

Niveau tarudée Terrain à Chailles

Terrain à Chailles

Argiles de la Wœvre

Oolithe ferrugineuse à faunes condensées Biseutages et condensations stratigraphiques du Callavo-oxfordien

40 Km. 13 Km. 8 Km. 28 Km. 50 Km. 30 Km. 20 Km.

**Sud**