

ISSN 0567-6576

Bulletin des Académie & Société Lorraines des Sciences

ANCIENNE
SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE NANCY

fondée en 1828

Etablissement d'utilité publique
(Décret ministériel du 26 avril 1968)

TOME 38 - NUMERO 1 - 2 - 3 - 4
1999

Bulletin des Académie & Société lorraines des Sciences

Siège social : Communauté urbaine du Grand Nancy, 22-24 Viaduc Kennedy, C.O.36, 54035 Nancy Cedex.

Bibliothèque, Service des échanges : Service Commun de la Documentation de l'Université Henri Poincaré-Nancy I - Bibliothèque des Sciences, rue du Jardin Botanique, 54600 Villers-lès-Nancy.

SÉANCES

Les réunions ont lieu le deuxième jeudi de chaque mois, sauf vacances ou fêtes tombant ce jour, à 18 heures, Hôtel de la Communauté urbaine du Grand Nancy, Viaduc Kennedy, Nancy.

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

Tout membre désirant publier dans le bulletin des Académie et Société lorraines des Sciences est invité à déposer son manuscrit auprès d'un membre de l'Académie, à défaut auprès du Secrétaire général qui transmettra au Président de la section compétente. L'avis du Comité de lecture (deux lecteurs dont le président de la section académique) sera requis avant accord pour publication.

Les manuscrits imprimés sur le recto seulement seront fournis en deux jeux complets, sous leur forme définitive. Il n'y a pas, en principe, de limite au nombre de pages. Cependant, le Conseil d'administration se réserve le droit de demander une participation financière aux auteurs de longues ou fréquentes publications. A défaut, il pourra décider de limiter le nombre de pages accordées.

Les mémoires relèvent de décisions particulières du Conseil.

PRESENTATION DES MANUSCRITS

Les présentes instructions donnent les directives nécessaires à la mise en forme des publications. Les textes non conformes seront retournés aux auteurs.

Le texte et l'en-tête doivent s'inscrire dans un cadre de 115 mm de large et de hauteur 185 mm. Une page doit contenir de 45 à 50 lignes, avec 65 à 75 signes ou caractères par ligne.

Un résultat satisfaisant est obtenu en utilisant la police de caractères "Times New roman" de taille 10 avec espacement automatique.

La première page devra réserver en haut un espace libre de 5 cm . Le titre, le plus court possible, sera en capitales grasses de hauteur 3 à 4 mm. Il sera suivi du Prénom et du NOM d'auteur(s) en caractères normaux, ainsi que de l'adresse du laboratoire dans lequel a été effectué le travail, en caractères réduits (à défaut, adresse personnelle). Dans le cas d'un travail collectif, l'usage d'astérisques est préconisé. Un espace de 3 cm sera réservé en dessous pour l'indication des dates de réception et d'acceptation du manuscrit.

Bulletin des Académies et Sociétés Lorraines des Sciences 1999, 38, n° 1, 2, 3, 4.

BULLETIN

**DES ACADEMIE ET SOCIETE
LORRAINES DES SCIENCES**

*(Ancienne Société des Sciences de NANCY)
(Fondée en 1828)*

BIBLIOTHEQUE INTERUNIVERSITAIRE DE NANCY
SECTION SCIENCES

*Rue du Jardin Botanique
54600 VILLERS-LES-NANCY
FRANCE*

SOMMAIRE

	Pages
COURTOIS Jean-Marie. -Confirmation de la présence en France continentale de <i>Stigmella poterii</i> Stainton, 1875 (<i>Lep. Nepticulidae</i>)	1
PROUVOST Olivier, KELLER Jean-Marie, TRABALON Marie. -Comportement sexuel et répartition des sensilles chez les mâles et femelles de <i>Tegenaria atrica</i> C.l. KOCH (<i>Agelenidae</i>)	4
DELSATE Dominique, GODEFROIT Pascal , STOMP Norbert, FABER Alain, MASSARD Jos, MAUBEUGE Pierre Louis, BOULVAIN Frédéric, ROCHE Marc. -Remarques sur l'article de HENROTAY, MARQUES, PAICHELER, GALL & NELL (1998) : « Le Toarcien inférieur des régions de Bascharage et de Bettembourg Grand-Duché du Luxembourg) : évidences paléontolo- giques et sédimentologiques d'environnements restreints proches de l'émersion ».	13
COMPTE-RENDUS DES SEANCES	26

CONFIRMATION DE LA PRESENCE EN FRANCE
CONTINENTALE DE *STIGMELLA POTERII*
STANTON, 1875 (*Lep. Nepticulidae*)*

par Jean-Marie COURTOIS

6, Chemin des Lavandières. F-57050 Lorry-lès-Metz

Résumé:

L'auteur confirme, la présence de *Stigmella poterii* Stt, 1875, espèce très peu connue, en France continentale. Il apporte également quelques informations concernant son écologie.

Mots-clés: Lepidoptera - Nepticulidae - *Stigmella poterii* Stt.- Ecologie - France

Abstract:

The author confirms the presence in mainland France of the very little known species *Stigmella poterii* Stt, 1875. Some ecological informations are also given.

Key-words: Lepidoptera- Nepticulidae - *Stigmella poterii* - Ecology France.-

* Note déposée à la séance du 14 janvier 1999.

Stigmella poterii Stt.(= *poteriella* Doubleday, 1859; = *comari* Wocke, 1862; = *geminella* Frey, 1870; = *palustrella* Frey, 1870; = *tengstroemi* Nolcken, 1871; = *occultella* Heinemann, 1871; = *potentillella* Glitz, 1872; = *diffinis* Wocke, 1874; = *serella* Stainton, 1888; = *elisabethella* Szöcs, 1957), n'est cité de France, pour la Corse que depuis 1980 par LERAUT sous le taxon *Stigmella geminella* Frey. Dans la seconde édition de la même liste, en 1997, l'espèce est signalée, pour la France, sous le taxon *Stigmella poterii* Stt. avec son cortège de synonymes, sans autre précision (il ne s'agit pas d'une liste commentée).

Son aire de répartition, dont on peut penser qu'elle est incomplètement connue, s'étendrait à l'Allemagne, la Grande Bretagne, La Norvège, la Russie, la Scandinavie, la Silésie, la Suisse, soit, en partie, l'Europe du Nord et l'Europe Centrale. La citation de Corse, reprise par RUNGS en 1988, apparaît être la seule référence pour le sud de l'Europe et la zone méditerranéenne.

L'insecte a été trouvé sur les calcaires du Bajocien, près de Metz, sur des éboulis instables couverts d'une pelouse thermophile exposée au sud, où l'on reconnaît aisément des formations végétales appartenant au mesobromion et au xérobromion. Parmi les plantes répertoriées, on note *Poterium sanguisorba* (= *Sanguisorba minor*).

Le 17 juin 1998, dans une assez forte pente bien drainée, un pied de la plante nourricière attira l'attention. Deux folioles du même plant étaient minées. Chacune d'elles portait les restes d'un chorion sur la face supérieure. Chaque mine commençait par une galerie étroite, entièrement remplie d'excréments et se dirigeant vers le bord, suivant ensuite méticuleusement chaque dent puis revenait sur elle-même en suivant la nervure centrale sans la traverser.

Chaque foliole portait un cocon brun ocre de deux millimètres de diamètre sur la face supérieure; l'un se trouvait à la base, l'autre à l'apex. Un seul adulte émergea le 21 juin 1998.

L'espèce serait bivoltine (avril-mai et juillet, pour les adultes). En septembre , la recherche d'autres mines ne donna aucun résultat.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

HEATH J. , 1976 - The moths and butterflies of Great Britain and Ireland. John Heath Ed. Volume 1, 222-223.

HERING E., 1957 - Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa; Band I-II. Ed. W. Junk, 's Gravenhage, 315, 822, 938.

LERAUT P., 1980 - Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse. Supplément à *Alexanor* et au *Bull. Soc. Entomol. France*, 49 .

LERAUT P., 1997 - Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse (deuxième édition).Supplément à *Alexanor*, 81.

RUNGS E. E., 1988 - Liste inventaire systématique et synonymique des Lépidoptères de Corse. Supplément à *Alexanor*, 15, 11 .

SPULER A., 1910 - Die Schmetterlinge Europas. Ed. Schweizerbart. Stuttgart, 475-478.

**COMPORTEMENT SEXUEL ET REPARTITION DES
SENSILLES CHEZ LES MALES ET FEMELLES
DE *TEGENARIA ATRICA* C.L. KOCH (*AGELENIDAE*).**

Olivier PROUVOST*, Jean-Marie KELLER**, Marie TRABALON*

* Laboratoire de Biologie et Physiologie du Comportement, CNRS-URA 1293,
B.P. 239, Université Nancy I, 54506 Vandœuvre-Les-Nancy Cédex.

** Laboratoire de Biologie Cellulaire du Développement,
Université Nancy I, 54506 Vandoeuvre-Les-Nancy Cédex.

accepté le 14 février 1999.

Résumé : La communication entre les partenaires sexuels chez les araignées s'effectue à l'aide de sensilles situées principalement au niveau de l'extrémité distale des pattes et des pédipalpes. Dans le cadre de notre étude, nous avons observé d'une part le comportement du mâle sur des toiles de femelles avant et après contact avec celles-ci; nous avons analysé, d'autre part, les sensilles présentes sur les tarses des pédipalpes et des premières paires de pattes chez les deux partenaires sexuels.

Abstract: In spiders, the communication between sexual partners is executed with sensilla principally located on distal extremities of legs and pedipalps. In this study, on one hand, the male's behaviour was observed on females webs before and after contact with the females. On the other hand, we have analysed the hairs located on tarsus of both pedipalps and first pair of legs of females and males.

Mots clés : comportement sexuel, communication tactochimique, araignée solitaire, *Tegenaria atrica*.

Key words: sexual behaviour, tactochemical communication, solitary spider, *Tegenaria atrica*.

INTRODUCTION

La bibliographie montre que l'araignée femelle tisseuse de toile est la principale initiatrice du rapprochement sexuel. Elle peut utiliser trois systèmes de communication pour attirer le mâle :

- la communication chimique à l'aide de phéromones volatiles ;
- la communication tactile à l'aide de fils de soie ;
- la communication tactochimique à l'aide de phéromones de contact liées à la soie ou à la cuticule.

Ces différents signaux permettent la localisation et la reconnaissance du partenaire sexuel, mais ils peuvent aussi préciser l'état physiologique de la femelle.

Le mâle, après perception de ces signaux, répond :

- soit par un comportement d'orientation, chez les Agélénides la vision étant peu développée pour se déplacer et pour s'orienter, elles utilisent surtout les récepteurs sensoriels situés en particulier sur les pattes et les pédipalpes. Ainsi, Roland (1984) a montré, que chez différentes espèces, les mâles s'orientent vers la femelle à l'aide de fils de soie déposés par celle-ci autour de sa retraite. Le facteur lié à la soie et permettant l'orientation des mâles serait une phéromone sexuelle émise spécifiquement par les femelles.

- soit par un comportement de cour chez *Cyrtophora cicatrosa* (Stoliczka) (Blanke, 1975), *Pardosa lapidicina* Emerton (Dondale & Hegdekar, 1973) et *Lycosa rabida* Walckenaer (Tietjen, 1979). Chez *Linyphia triangularis* (Clerk), on observe un comportement de réduction de la toile qui selon Schulz et Toft (1993) permettrait une réduction de l'émission de la phéromone sexuelle déposée sur la toile.

Il apparaît ainsi que les modalités sensorielles intervenant dans le comportement sexuel chez les araignées sont riches et complexes. C'est pourquoi, nous avons organisé notre travail autour de deux axes :

- l'étude des modalités sensorielles impliquées dans le dialogue mâle-femelle en privilégiant les incidences des informations tactochimiques ;
- l'étude de la répartition et la morphologie des sensilles présentes au niveau des pattes et des pédipalpes chez les femelles et les mâles de *Tegenaria atrica* C.L. Koch.

MATERIEL ET METHODES

L'élevage de *Tegenaria atrica* s'effectue dans une pièce climatisée à une température de $20 \pm 1^\circ\text{C}$ et avec une photophase de 8 h à 20 h. Les araignées sont nourries tous les cinq jours avec des grillons ou des mouches.

Etude comportementale

L'observation du comportement sexuel est effectuée dans des cylindres de 15 cm de diamètre et 5 cm de haut. Les femelles testées y sont introduites 15 jours avant les tests afin qu'elles construisent une toile en nappe homogène. Elles sont nourries 24 h avant l'expérience. Au moment du test, la femelle est retirée et le mâle est introduit à l'aide d'un pinceau sur la toile de capture de la femelle. L'observation commence dès que le mâle touche la toile et dure 30 min. Puis la femelle est replacée sur sa toile. Et l'observation reprend durant 30 min. Elle consiste à relever les différents actes comportementaux de la cour du mâle et à évaluer le degré de réceptivité sexuelle des femelles.

Microscopie optique

Les premiers articles des pédipalpes et des premières paires de pattes (P1) de la mue imaginale des mâles et des femelles ont été collés entre lame et lamelle et observés au microscope optique à un grossissement de 100. La position et le nombre des différentes sensilles ont été notés par tranches de 0.3 mm à partir de l'extrémité du tarse.

Microscopie électronique à balayage

Les P1 et les pédipalpes des femelles et des mâles ont été prélevés et fixés selon la méthode développée par Vallet et al. (1994)

RESULTATS

Observation du comportement sexuel

Seul sur la toile de la femelle (Figure 1b) le mâle après un temps d'immobilité tambourine avec ses pédipalpes (mouvements lents des pédipalpes du haut vers le bas, et inversement). Il émet aussi des vibrations avec son abdomen, soit en le faisant osciller verticalement (tambourinages et vibrations abdominales), soit en frappant brusquement la soie (mouvements brusques de l'abdomen). Il peut aussi exercer des tractions sur la toile à l'aide de ses 8 pattes en les rapprochant du corps (saccades). Tous ces actes comportementaux sont entrecoupés de périodes

d'immobilité ou de déplacements brefs. Ces actes peuvent être suivis par un dépôt de soie sur la toile de la femelle (tissage).

Lorsque la femelle est présente (Figure 1a), les tambourinages des pédipalpes du mâle sont plus rapides. Le mâle s'approche de la femelle en émettant des vibrations abdominales. Son approche de la femelle se fait de face et le premier contact entre les partenaires sexuels s'effectue avec les pattes antérieures (contact P1).

Dès le premier contact corporel avec la femelle, le mâle s'écarte légèrement de la femelle et, immobile, tambourine avec ses pédipalpes. En même temps, il émet des vibrations sur la toile à l'aide de son abdomen

Face à ces actes, la femelle peut rester apparemment passive ou réagir, c'est-à-dire explorer sa toile, fuir ou agresser le mâle. La mobilité ou l'agression par la femelle provoque l'interruption de la cour. Le mâle reprend néanmoins rapidement la parade en tambourinant rapidement avec ses pédipalpes sur la toile. Le mâle réitère ses tambourinages des pédipalpes et ses vibrations abdominales pendant une période de temps variable dépendant du degré de réceptivité sexuelle de la femelle.

Après plusieurs contacts,

- soit la femelle est non-réceptive et refuse la copulation en collant son abdomen sur la toile ou en s'éloignant ou en agressant le mâle, le mâle arrête alors sa cour et s'éloigne rapidement.

- soit la femelle est réceptive, elle montre alors son accord en se dressant légèrement sur ses pattes, son corps faisant ainsi un angle d'environ 45 degrés avec la toile révélant ainsi son épigyne au mâle. Celui-ci vient alors se placer contre la femelle tête-bêche.

Le mâle oriente un de ses pédipalpes (du côté de la femelle) vers l'épigyne de la femelle. L'orientation génitale est suivie d'un contact génital (le mâle frotte son pédipalpe contre l'épigyne) puis de la copulation lorsque le bulbe du pédipalpe pénètre dans l'orifice génital. Le mâle utilise alternativement l'un et l'autre de ses bulbes en changeant à chaque fois du côté par rapport à la femelle.

Description morphologique et répartition des sensilles

L'observation des sensilles au microscope électronique à balayage a permis de décrire chez *T. atrica* 5 types de sensilles : les sensilles mécanoréceptrices (mécanorécepteurs), les sensilles chimioréceptrices (chimiorécepteurs), les trichobothries, les épines et les sensilles ramifiées (Vallet et al., 1994).

Les mécanorécepteurs sont reconnaissables en microscopie optique à leur relative opacité à la lumière contrairement aux chimiorécepteurs. Le mâle possède plus de mécanorécepteurs sur le tarse du pédipalpe que la femelle (Tableau I). Par contre, la répartition antéro-postérieure de ces sensilles est identique pour les deux sexes, avec un maximum aux deux extrémités du tarse. Cette répartition ne se retrouve

pas au niveau de la P1 et le maximum de densité n'est observé qu'à la base du tarse. La densité de ces sensilles sur les pédipalpes des femelles est significativement supérieure à celle observée chez le mâle (Tableau II).

Les chimiorécepteurs sont arrangés en lignes longitudinales et situés en particulier sur la face ventrale du tarse P1 et sur la face dorsale du pédipalpe. La densité la plus forte est située à l'extrémité du pédipalpe. Cette densité décroît rapidement avec l'éloignement jusqu'à disparaître à la base du tarse. Cette répartition est également observée sur le tarse P1 mais la décroissance est plus lente. La densité des chimiorécepteurs est significativement supérieure chez la femelle à celle observée chez le mâle (Tableau II) au niveau du pédipalpe.

Les épines sont des structures courtes et épaisses. Nous avons observé en microscopie électronique une dépression apicale. Le nombre d'épines sur le tarse du pédipalpe est faible et fixe (Tableau I). Par contre aucune épine n'est trouvée sur le tarse P1.

Les trichobothries sont des structures filiformes longues et fines. Elles sont remarquables en microscopie optique par le diamètre important de la cupule dans laquelle elles sont insérées. Elles forment une ligne frontale sur le tarse P1 mais aucune trichobothrie n'est observée sur le tarse du pédipalpe (Tableau I).

Les sensilles ramifiées sont constituées d'un axe principal de 130 à 140 μm , d'un diamètre de 4 μm et de ramifications (de 8 à 14) implantées de part et d'autre de l'axe principal en vis à vis. La densité de ce type de sensilles augmente avec l'éloignement de l'extrémité du pédipalpe ou de la patte antérieure. De plus, la densité est significativement plus élevée chez la femelle que chez le mâle aussi bien au niveau du pédipalpe qu'au niveau du tarse des P1 (Tableau II).

DISCUSSION

L'observation de plus en plus fine du comportement révèle la multiplicité des modalités sensorielles mises en jeu dans le comportement sexuel des araignées solitaires, sédentaires et tisseuses de toile comme *Tegenaria atrica* : olfactives, vibratoires et tactiles. Ces diverses modalités sensorielles interviennent à différents moments du dialogue sexuel (au niveau de la reconnaissance du partenaire sexuel et de sa toile, du déclenchement et du déroulement de la parade et dans le succès de l'accouplement), et impliquent diverses parties du corps, mais en particulier les pédipalpes et la première paire de pattes.

Cette étude comportementale permet de comprendre le rôle prépondérant de ces appendices dans la communication intraspécifique.

Il est difficile d'émettre des hypothèses quand à la répartition différentielle entre les sexes des sensilles dont on ne connaît pas le rôle comme les sensilles

ramifiées. Mais l'étude de leur répartition permet d'émettre des hypothèses quand à leur fonction. En effet on peut supposer que vu leur localisation, à la base du tarse, elles n'ont que peu ou pas d'importance dans la communication tactochimique à la différence des chimiorécepteurs ou des mécanorécepteurs.

Par contre pour les sensilles dont on connaît le rôle comme les mécanorécepteurs (Foelix, 1982), on remarque une corrélation entre la forte densité des sensilles et le rôle de récepteur que joue la femelle dans la communication sexuelle. Alors que les mâles, plus faiblement dotés en mécanorécepteurs jouent le rôle d'émetteurs de signaux vibratoires.

On note de la même façon que les femelles sont mieux équipées que les mâles dans l'analyse des signaux chimiques de par la densité plus importante des chimiorécepteurs au niveau des pédipalpes.

Des expériences complémentaires permettront de vérifier si cette densité de chimiorécepteurs est corrélée avec de meilleures performances de la part des femelles dans la discrimination de stimuli chimiques provenant soit de proies soit de congénères.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier chaleureusement Mlle J. Couturier pour la maintenance des élevages, ainsi que M. C. Vogel pour son assistance technique.

REFERENCES

- BLANKE, R., 1975 - Das sexualverhalten der gattung *Cyrtophora* als hilfsmittel für phylogenetische aussagen. *International Arachnology Congress*, 6, 116-119.
- DONDALE, C.D. & HEGDEKAR, B. M., 1973 - A contact sex pheromone in *Pardosa lapidicina* Emerton (Araneae, Lycosidae). *Can. J. Zool.*, 51, 400-401.
- FOELIX R.F., 1982 - Biology of spider Ed : Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, and London, England. pp 70-71.
- ROLAND, Ch., 1984 - Chemical signals bound to the silk in spider communication (Arachnidae, Araneae). *J. Arachmol.*, 11 , 309-314.
- SCHULZ, S. & TOFT, S., 1993 - Identification of a sex pheromone from a spider. *Science* , 260 , 1635-1637.

TIETJEN, W. J., 1979 - Is the sex pheromone of *Lycosa rabida* (Araneae, Lycosidae) deposited on the substratum ? *J. Arachnol.*, 6, 207-212.

VALLET A.M., KELLER J. M., BAUTZ A. M. & TRABALON M., 1994 - Morphologie des sensilles chémoréceptrices de *Tegenaria atrica* (Agelenidae). *Bull. Acad. Soc. Lorraines Sc.*, 33-4, 193-203.

	Mâles		Femelles	
	pédipalpe	P1	pédipalpe	P1
Mécanorécepteurs	342 ± 30*	217 ± 22	243 ± 14	249 ± 33
Chimiorécepteurs	56 ± 16	85 ± 7	61 ± 5	89 ± 4
Sensilles ramifiées	170 ± 10	102 ± 12	158 ± 5	128 ± 7
Epines	17 ± 0,20	0	17 ± 0,20	0
Trichobothries	0	8 ± 1	0	7 ± 1
Nombre total	585 ± 32	416 ± 39	479 ± 18	473 ± 29

Tableau I : Nombre de sensilles au niveau des tarsi du pédipalpe et de la première paire de patte (P1) en fonction du sexe.

* : Nombre de sensilles significativement différent de celui des femelles avec une probabilité comprise entre 1% et 5%.

	Mâles		Femelles	
	pédipalpe	P1	pédipalpe	P1
Mécanorécepteurs	150 ± 8*	136 ± 9	181 ± 10	206 ± 23
Chimiorécepteurs	22 ± 6*	68 ± 6	45 ± 4	74 ± 3
Sensilles ramifiées	68 ± 3**	81 ± 7*	118 ± 5	108 ± 9
Epines	7 ± 1	0	13 ± 1	0
Trichobothries	0	5 ± 1	0	7 ± 1
Densité moyenne	259 ± 5**	324 ± 9*	397 ± 16	395 ± 18

Tableau II : Densité de sensilles (sensilles/mm²) au niveau des tarsi du pédipalpe et de la première paire de patte (P1) en fonction du sexe.

*/** : Densité de sensilles significativement différente de celle des femelles avec une probabilité comprise entre 1% et 5% (*) ou comprise entre 1% et 1% (**).

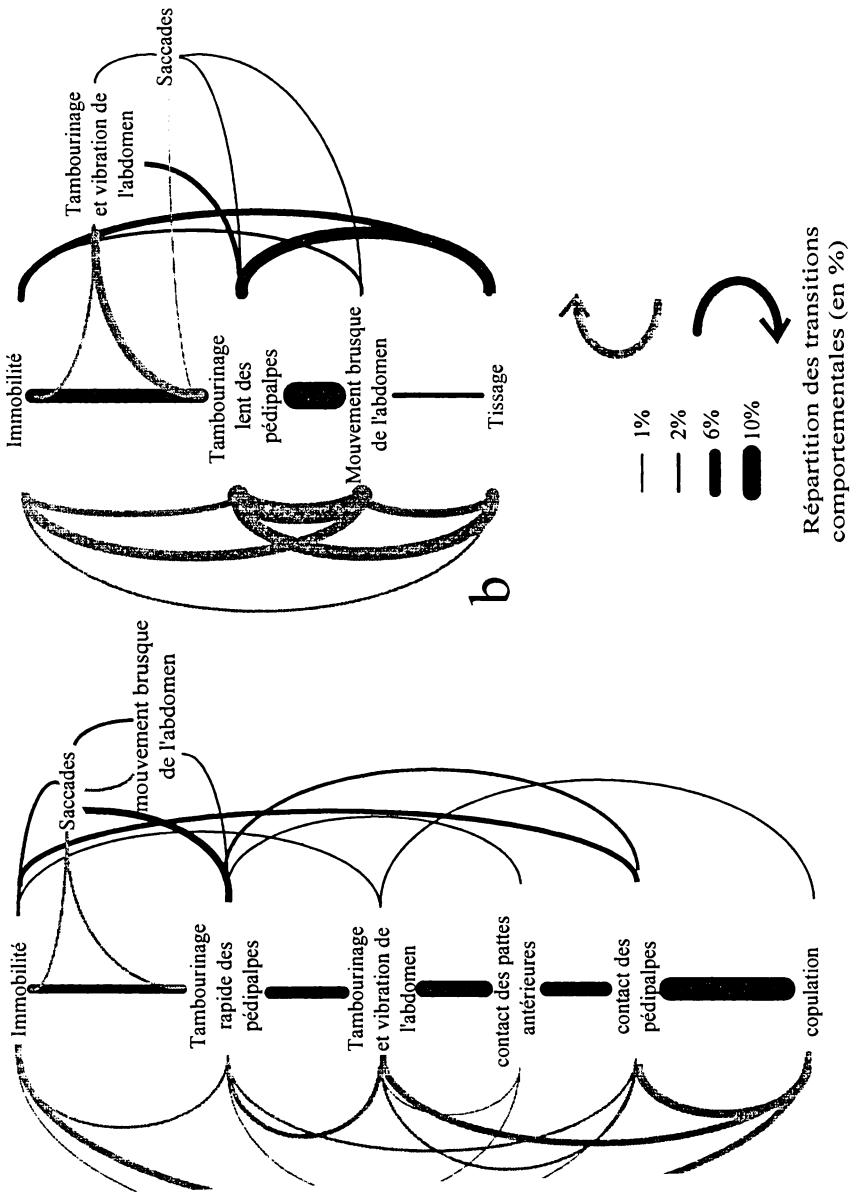


Figure 1 : Ethogrammes de mâles sur une toile de femelle réceptive en présence de celle-ci (a) ou non (b).

**REMARQUES SUR L'ARTICLE DE HENROTAY,
MARQUES, PAICHELER, GALL & NELL (1998) : « LE
TOARCIEN INFÉRIEUR DES RÉGIONS DE
BASCHARAGE ET DE BETTEMBOURG (GRAND-DUCHE
DU LUXEMBOURG) : EVIDENCES
PALEONTOLOGIQUES ET SEDIMENTOLOGIQUES
D'ENVIRONNEMENTS RESTREINTS PROCHES DE
L'EMERSION ». ***

**REMARKS ABOUT THE ARTICLE OF HENROTAY,
MARQUES, PAICHELER, GALL & NELL (1998) : « LE
TOARCIEN INFÉRIEUR DES RÉGIONS DE
BASCHARAGE ET DE BETTEMBOURG (GRAND-DUCHE
DU LUXEMBOURG) : EVIDENCES
PALEONTOLOGIQUES ET SEDIMENTOLOGIQUES
D'ENVIRONNEMENTS RESTREINTS PROCHES DE
L'EMERSION ». ***

Dominique DELSATE

Musée national d'Histoire naturelle de Luxembourg - Paléontologie
24, rue Münster, L-2160 Luxembourg

Pascal GODEFROIT

Laboratoire de Paléontologie des Vertébrés, Institut Royal des Sciences
Naturelles de Belgique
29, rue Vautier, B-1000 Bruxelles

* Communication déposée à la séance du 14 janvier 1999.

Norbert STOMP

Directeur du Musée national d'Histoire naturelle de Luxembourg
1a, rue Plaetis, L-2338 Luxembourg

Alain FABER

Conservateur de la Section Géologie-Paléontologie-Minéralogie du M.n.h.n. de
Luxembourg
1a, rue Plaetis, L-2338 Luxembourg

Jos. A. MASSARD

Secrétaire de la Section des Sciences de l'Institut grand-ducal de Luxembourg
162a, avenue de la Faïencerie, L-1511 Luxembourg.

Pierre Louis MAUBEUGE

Secrétaire perpétuel des Académie et Société lorraines des Sciences
8, Rue des Magnolias, F-54220 Malzéville.

Frédéric BOULVAIN

Laboratoire de Géologie-Pétrologie-Géochimie
B20-Université de Liège, B-4000 Sart Tilman Liège.

Marc ROCHE

Service Géologique de Belgique - Palynologie
13, Rue Jenner, B-1000 Bruxelles

Zusammenfassung

Die Behauptung von einer fast Auftauchung von dem Luxemburg Bascharage Gebiet in das Unter Toarcium wurde neulich hervorrufen. Das war unglücklich auf irrig und sehr unvollständig Daten beruht. Wir legen hier eine breite Herannahen von diesem Stoff mit einer weiteren Durchsehen von der verfügbaren gebietlichen Literatur vor.

Schlüsselworten : Luxemburg – Unter Toarcium – Gebietliche Literatur.

Summary

The hypothesis of an emersion episode during the process of filling of a bay in the Bascharage district during the Lower Toarcian was recently proposed. Unhappily, it is based on very incomplete data, and thus reveals erroneous, facing to many easily available observations and the conclusions from various disciplines and authors, ignored by the promoters of the near emersion hypothesis. We propose a wider overview of the

subject, with a historical approach of the geology and palaeontology of the Luxembourg Lower Toarcian, and a more complete presentation of the available literature.

Key-words : Great Duchy of Luxembourg - Lower Toarcian - regional literature.

Résumé

L'hypothèse d'une quasi émergence de la zone de Bascharage (Grand Duché de Luxembourg) lors du Toarcien inférieur a été récemment avancée, basée malheureusement sur des données erronées ou incomplètes, malgré l'accessibilité de sources complémentaires. Une approche plus large du sujet est proposée ici, avec l'historique géologique et paléontologique du Toarcien inférieur grand ducal et limitrophe, les travaux récents ou en cours, ainsi qu'une revue extensive et non tronquée de la littérature régionale disponible.

Mots-clés : Grand Duché de Luxembourg – Toarcien inférieur – Littérature géologique et paléontologique régionale.

Introduction

La lecture de l'article de HENROTAY *et al.* (1998) publié récemment par « Geodiversitas » ne peut manquer de faire réagir ceux qui s'intéressent de près à la géologie et à la paléontologie du Grand-Duché de Luxembourg et des régions attenantes. Cet article est en effet basé sur des observations et des informations extrêmement partielles, voire involontairement ou volontairement tronquées, et aboutit à des conclusions en contradiction avec les travaux d'autres auteurs sur le Toarcien luxembourgeois, sans que ceux-ci soient ne fût-ce que cités.

Cet article, qui débouche pourtant sur des conclusions paléogéographiques régionales, ne se base en effet que sur deux coupes partielles. En outre, la vision du contenu paléontologique de ces coupes est limitée, parce que basée sur une seule collection - celle des deux premiers auteurs -, alors que de nombreuses autres collections publiques (Musée d'Histoire naturelle de Luxembourg, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique) ou privées, mais répertoriées et publiées (e.a. celles de E. & J.- C. STREITZ, A. MICHELS, J. SIMON, D. WATRINELLE ; voir STREITZ 1983, GODEFROIT 1994) sont accessibles aux chercheurs. Ces collections renferment une abondante moisson de fossiles (ammonites, insectes, végétaux, poissons, reptiles,...) récoltés dans les gisements étudiés dans l'article de HENROTAY *et al.* (Bascharage et Bettembourg). En 1992 et 1993, le Musée national d'Histoire naturelle de Luxembourg et l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique ont entrepris des campagnes de fouilles systématiques à Bascharage, récoltant de très nombreux nouveaux spécimens. Les deux premiers auteurs étaient avertis d'une étude de l'ensemble des reptiles et poissons toarciens luxembourgeois, débutée en 1992 pour les reptiles (GODEFROIT 1994, 1995) et en 1994 pour les poissons (plus de 350 poissons ont pu être étudiés par DELSATE), mais n'en ont pas tenu compte. HENROTAY n'a d'ailleurs jamais donné suite à une demande, de la part de DELSATE, d'accès à sa collection privée de poissons du Toarcien luxembourgeois, afin de

compléter l'analyse faunique des gisements toarciens luxembourgeois, préliminaire indispensable à toute hypothèse de reconstitution paléogéographique. On est donc en droit de se demander quelle est la valeur du Tableau 3, s'il n'est basé que sur une petite partie des données disponibles à ce jour. HENROTAY *et al.* figurent un certain nombre de spécimens, sans mentionner où le matériel est déposé. Ces fossiles ne sont donc plus disponibles pour toute étude ultérieure, d'autant plus qu'ils semblent sortis, sans autorisation préalable des autorités compétentes, du territoire luxembourgeois. Quelle est la valeur d'un article basé sur du matériel non-répertorié ? Comment peut-on vérifier la valeur des différentes affirmations qui y sont développées ?

On pourrait croire, à la lecture de cet article, que le Grand-Duché de Luxembourg est un territoire vierge de toute investigation géologique et paléontologique et que HENROTAY *et al.* sont des pionniers dans ce domaine. Toutes les références bibliographiques à des travaux antérieurs au leur sont en effet superbement ignorées, même celles traitant directement des gisements de Bascharage et de Bettembourg. WOODWARD 1938 étudiait pourtant déjà les poissons toarciens de Bascharage. Depuis longtemps, le Toarcien luxembourgeois est l'objet de nombreuses études et une simple lecture de ces travaux aurait notamment permis à HENROTAY *et al.* d'apporter de nombreuses précisions sur la stratigraphie des gisements étudiés et sur leurs faunes (e.a. FABER 1916, 1947 ; LUCIUS 1948 ; FABER & LUCIUS 1956 ; MAUBEUGE 1947, 1952, 1957, 1958, 1970, 1973, 1984, 1994 ; MAUBEUGE et RIOULT 1964, 1966 ; STREITZ 1983 ; BINTZ *et al.* 1979 ; BINTZ *et al.* 1984 ; DELSATE 1992, 1995, 1998a, 1998b, 1998c ; GODEFROIT 1994, 1995 ; MAUBEUGE & DELSATE 1997). Le territoire luxembourgeois étant géographiquement très limité, toute tentative de reconstitution paléogéographique régionale doit également tenir compte des gisements toarciens voisins, en Lorraine belge (e.a. MAUBEUGE 1971 ; DELSATE 1990 ; LAENEN 1991 ; GODEFROIT 1994) et française (e.a. MAUBEUGE 1948, 1955, 1960 ; HUC 1976, 1977 ; ALLOUC et GUERIN-FRANIATTE 1981).

L'ignorance ou la négligence volontaire de ces différentes sources d'informations - autres collections et références bibliographiques fondamentales - mène automatiquement à d'importantes erreurs d'interprétation dont les plus représentatives sont développées ci-dessous.

Commentaires et nouvelles interprétations

1°) Il est illusoire de prétendre (p. 273) que les niveaux à nodules et à lentilles de Bascharage et à Bettembourg sont parfaitement corrélables. L'argument d'identité chronologique des niveaux sur base de la lithologie n'est pas acceptable sans arguments biostratigraphiques. La coupe TDK à Bascharage est bien calée stratigraphiquement par la jonction entre les marnes bleues de la Zone à *Tenuicostatum* et les laminites de la Zone à *Falcifer*. La jonction entre les deux zones est marquée, à Bascharage (GODEFROIT 1994) par un fin niveau grésifié à débris osseux, couche qui n'est pas mentionnée par HENROTAY *et al.*

LAENEN (1991) montre que ce fin niveau, que l'on retrouve également en Lorraine belge, s'est déposé suite à un accroissement de la turbulence à proximité du fond de la mer, probablement dû à un accroissement de l'intensité des courants suite à une variation (diminution ?) du niveau de la mer. L'étude des ammonites permet de situer précisément les niveaux à nodules et à lentilles de Bascharage dans l'Horizon à Exaratum (GODEFROIT 1994), à la base du Toarcien. La coupe de Bettembourg présentée par HENROTAY *et al.* est, par contre, « flottante » : elle appartient bien à la Zone à Falcifer, mais aucune étude précise des ammonites n'y a été faite à ce jour, permettant de la dater plus précisément. La base du Toarcien n'a semble-t-il jamais été atteinte lors des travaux de construction de l'usine Luxgard II à Bettembourg, malgré une coupe haute de plus de 18 mètres. HANZO (1978, 1979) présente des nodules des "Schistes carton" des Zones à Falcifer et à Tenuicostatum à Bettembourg (et non pas des seules Marnes à Tenuicostatum, comme le prétendent HENROTAY *et al.*), indiquant que la base de la formation est diachronique au Grand-Duché de Luxembourg. La lithologie ne permet donc pas de corréler les coupes TDK et Luxguard II, comme le proposent naïvement HENROTAY *et al.*, sans contrôle biostratigraphique préalable. Des prospections répétées des niveaux à nodules du Toarcien belge, français et luxembourgeois (DELSATE & GODEFROIT, obs. pers.), semblent indiquer que les niveaux à nodules et à lentilles sont difficilement corrélables, même dans des coupes très proches géographiquement : les différents bancs correspondent probablement à des phénomènes sédimentaires locaux, voire à des phénomènes diagénétiques. Nulle part dans la série des "Schistes carton" n'a été observé de signe d'émersion locale (MAUBEUGE 1955, BOULVAIN *et al.* 1995).

2°) Le tableau 4 indique notamment que les crocodiliens sont absents du gisement de Bettembourg. Or, STREITZ (1983 : 129-130) figure 3 spécimens de Bettembourg-Dudelange. GODEFROIT (1994) a également étudié plusieurs spécimens de la même région. WESTPHAL (1962) et BUFFETAUT & THIERRY (1977) ont montré que les Teleosauridae et *Pelagosaurus* sont associés à des ensembles sédimentaires correspondant soit à des dépôts en mers ouvertes, peu profondes et peu agitées, correspondant à la partie externe d'une plate-forme, soit à des dépôts en milieux abrités et calmes correspondant, par exemple, à des lagons. A partir de ses études sur les crocodiles méso-suchiens liasiques, WESTPHAL (1962) attribue à ces animaux un mode de vie proche de celui du *Crocodylus porosus* actuel, qui fréquente les rivages des Iles de la Sonde, mais peut s'aventurer loin en mer. Ils ne devaient probablement dépendre de la terre ferme que pour leur reproduction. Il faut également noter que la majorité des crocodiles méso-suchiens découverts dans le Toarcien luxembourgeois appartiennent à l'espèce *Steneosaurus gracilirostris*. Cette espèce, comme son nom l'indique, est caractérisée par son museau long et mince. Un tel caractère semble lié, chez les crocodiles, à la prédation de petites proies rapides, comme de petits poissons, et indique que cet animal devait plutôt chasser en pleine mer (GODEFROIT 1994). Les crocodiles représentés dans le

Toarcien luxembourgeois (*Steneosaurus* et *Pelagosaurus* : GODEFROIT 1994) ne démontrent donc en aucun cas (p. 272) « ...le contenu délibérément continental (végétaux, insectes, crocodiles) des lentilles de Bascharage » !

3°) De même, il est écrit (p. 282) que l'actinoptérygien *Tetragonolepis* est absent du gisement de Bettembourg. Pourtant, STREITZ (1983, p. 105) figure bien un spécimen de ce gisement. De nombreux spécimens attribuables à ce genre et découverts dans la région de Bettembourg sont répertoriés, tant au Muséum national d'Histoire naturelle de Luxembourg que dans des collections privées mais accessibles aux chercheurs. La conclusion que (p. 282) « *Tetragonolepis* vivait probablement dans la zone littorale » ne repose de ce fait sur rien et n'est confirmée par aucune donnée bibliographique (voir notamment THIES 1991a, 1991b et 1992).

4°) Contrairement à ce que HENROTAY *et al.* prétendent (p. 272), les insectes ne sont pas absents du gisement de Bettembourg (MHNHL Tu145, exposé au Musée d'Histoire naturelle de Luxembourg), ni des nodules de Bascharage (spécimens conservés à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, dans la collection privée WATRINELLE, et au Musée d'Histoire naturelle de Luxembourg où un même nodule calcaire associe insecte et *Pholidophorus*). Le premier spécimen est pourtant cité dans un article co-signé par HENROTAY (DELSATE *et al.* 1991: 149). Des insectes ont également été découverts dans des nodules d'autres gisements toarciens du Grand-Duché du Luxembourg, e.a. à Schouweiler (MAUBEUGE 1973) et à Foetz (MHNHL Tu847). Comme HENROTAY *et al.* le reconnaissent eux-mêmes (p. 272), « ... (les insectes) sont susceptibles d'avoir été transportés par des courants aériens ou par des cours d'eaux ». Des colonies d'insectes volateurs peuvent très bien avoir été balayées par des courants aériens plus ou moins violents et être retombées de façon aléatoire préférentiellement dans la zone de Bascharage. Par ailleurs, les bois flottants, très abondants, peuvent aussi avoir accueilli des colonies d'insectes.

5°) Contrairement à ce qu'affirment HENROTAY *et al.* (p. 274), des brachiopodes et des échinodermes (crinoïdes) ont bien été trouvés à Bascharage, au cours des fouilles organisées conjointement par le MHNHL et l'IRSNB.

6°) Nous nous interrogeons également sur la validité des identifications des ammonites proposées par HENROTAY *et al.* Où sont, par exemple, les *Harpoceras exaratum* et les *Harpoceratoides alternatus*, pourtant si abondamment représentées à Bascharage ? Comme HENROTAY *et al.* ne signalent pas où les spécimens identifiés sont déposés, personne ne pourra malheureusement vérifier si ces lacunes proviennent d'une récolte biaisée des spécimens ou d'erreurs grossières d'identifications.

7°) Les résultats de l'analyse de parcimonie de WAGNER proposée par HENROTAY *et al.*, parce que basés sur une matrice de données biaisée, doivent de ce fait être considérés avec la plus grande prudence. Nous sommes en outre quelque peu étonnés de la méthode d'analyse utilisée, qui se base sur une matrice

de données partiellement subjective (« abondant, rare, très rare »). Une analyse factorielle basée sur des données objectives chiffrées nous paraît plus appropriée, d'autant que les résultats peuvent être plus facilement interprétés.

8°) Un faisceau de données, ignorées par HENROTAY *et al.*, tend à contredire l'image d'Epinal d'un « Golfe toarcien du Luxembourg » aux eaux stagnantes et en voie de comblement. Une étude détaillée de la base du Toarcien (Zones à Tenuicostatum et à Falcifer) a été réalisée par LAENEN (1991) à Aix-sur-Cloie, en Lorraine belge, quelques kilomètres à l'Ouest de Bascharage. En intégrant des données géochimiques, minéralogiques, sédimentologiques et paléontologiques, LAENEN examine les différentes hypothèses de formation des laminites et nodules toarciens. Le modèle semi-lagunaire d'HALLAM (1981), relayé par HENROTAY *et al.*, est écarté, principalement à cause de la grande homogénéité des dépôts de "Schistes carton" sur des centaines de milliers de kilomètres carrés. Ce type de sédimentation correspondrait plutôt à la rencontre de deux masses d'eau de densité et de températures différentes dans un bassin peu profond, engendrant une stratification des eaux: une vie nectonique et planctonique se serait développée dans les eaux oxygénées tièdes de surface, tandis que le benthos était très limité dans les eaux plus froides, plus denses et pratiquement anoxiques du fond (CONTINI & LAMAUD 1978). Il n'y a pas de trace d'émersion dans l'ensemble de la coupe étudiée par LAENEN.

HANZO (1978, 1979) montre clairement que la formation des nodules à Bettembourg n'implique pas nécessairement de phase d'émersion. La précipitation des carbonates peut être expliquée par une activité bactérienne locale, lors de la décomposition d'organismes accumulés au fond de la mer (voir à ce sujet THIES 1992, sur la précipitation des carbonates, ainsi que MARTILL 1993, sur la consistance molle des sédiments permettant la conservation en connexion des cadavres). HANZO a observé une importante concentration de petites ammonites, interprétées comme des larves mortes précocement, au sein des nodules de Bettembourg (voir également MAUBEUGE 1970). Le milieu de dépôt devait donc être très proche de celui où vivaient les jeunes ammonites. Par analogie avec les nautilites actuels, il est raisonnable de penser que les ammonites se reproduisaient par pontes dans des algueraies.

L'absence de toute trace de bioturbation par des rhizoïdes dans les "Schistes carton" indique qu'il pouvait s'agir d'une algueraie flottante, comme dans l'actuelle Mer des Sargasses, véritable prairie d'algues brunes au large des côtes de Floride. L'existence d'une telle algueraie est en accord avec le caractère stratifié des eaux lors du dépôt des laminites, ainsi qu'avec des résultats de la géochimie organique qui ont révélé, dans le Toarcien de Lorraine méridionale, l'existence de composés organiques provenant d'algues procaryotes, mais également d'algues eucaryotes rouges et brunes (HUC 1976, 1977). Il est clair que c'est bien la matière organique (kérogène amorphe et phytoplancton) qui produit le faciès si particulier des "Schistes carton", première roche mère du Bassin de Paris. Néanmoins, les algues brunes et rouges ne sont pas la source

majeure des molécules organiques : les données optiques (palynofaciès et coupes ultramincées) et géochimiques montrent que les coccolithes peuvent être considérés comme les producteurs principaux de matière organique sédimentée, et qu'ils sont aussi responsables des hautes valeurs calcimétriques observées dans les lamines des schistes carton. L'un de nous (M. R.) étudie actuellement quelles sont les parts respectives des composés hérités des différentes algues au sein de la matière organique totale des schistes carton.

Le modèle de dépôt des schistes cartons serait celui du "still stagnant basin" (KAUFFMAN 1981, SEILACHER 1982) qui engendre une anoxie totale sur le fond (tranche d'eau inférieure) durant tout le dépôt des schistes carton. Cette anoxie totale explique le cachet palynologique très particulier, verticalement et horizontalement homogène, de ce faciès : quasi absence des kystes de dinoflagellés (les formes planctoniques mobiles ont horreur des eaux polluées par l'H₂S), abondance des kystes de prasinophycées (*Tasmanites*) (les prasinophycées apprécient les environnements anoxiques), le tout dans une matrice sapropélique amorphe héritée des coccolithes. La seule contribution continentale en microfossiles est représentée par des petites baguettes de pyrofusinite et des pollens monopores d'affinité incertaine, *Spheripollenites* spp. Ces éléments continentaux ont été transportés par le vent (nombreuses références pour la pyrofusinite), probable responsable également de la dispersion des résidus d'insectes. Le fond de la Mer Noire pourrait constituer un bon modèle pour la sédimentation de type schiste carton.

Les bois flottés, dont la face inférieure est couverte de lamellibranches, abondent dans tous les niveaux fouillés à Bascharage. L'abondance de ces organismes benthiques épibiontes permettait à la chaîne écologique de se dérouler, malgré les conditions anoxiques des eaux du fond. GODEFROIT (1994, 1995) montre, par la fréquence relative des différents groupes de reptiles marins, que la mer qui recouvrait la région luxembourgeoise au cours du Toarcien était probablement plus ouverte que celle qui recouvrait la région d'Holzmaden, en Allemagne (*contra* HENROTAY *et al.* 1998 : 282). Les crocodiles et ichthyosaures longirostres sont en effet prédominants dans le Toarcien luxembourgeois. Par analogie avec les crocodiles actuels, on peut penser que ces formes longirostres chassaient préférentiellement les petites proies rapides en pleine mer. A Holzmaden, ce sont les formes au rostre plus massif et donc au régime alimentaire plus opportuniste reflétant un mode de vie plus littoral, qui prédominent. Poissons abondants à divers niveaux et faciès au sein des "Schistes carton", tant en zone de Bascharage qu'à Bettembourg (DELSATE 1990, 1998a, 1999), les pachycormiformes, prédateurs carnivores pélagiques (ALDINGER 1965), les bancs de *Leptolepis* planctonivores, ainsi que les sémionotiformes broyeurs de céphalopodes et autres mollusques (voir aussi THIES 1991b), sont loin d'évoquer un milieu restreint proche de l'émersion !

Conclusion

Il est possible que HENROTAY *et al.* ne soient pas d'accord avec ces différentes hypothèses. Il est toutefois étonnant qu'ils ne prennent même pas la peine d'essayer de les réfuter, alors qu'elles sont en contradiction avec leur propre théorie d'un "épisode d'émersion parmi les phases de comblement d'un golfe peu profond, milieu confiné aux eaux stagnantes" avec "flaques d'eaux saumâtres" (HENROTAY *et al.* 1998 : 277), évoquant, à notre avis avec une hâte exagérée, les flaques bien documentées (voir le travail superbe de GALL 1971) du Buntsandstein des Vosges !

L'honnêteté scientifique, laissant de côté la question de la mise au secret des références luxembourgeoises, aurait été de conclure que la reconstitution paléogéographique et sédimentologique du faciès schistes carton (avec niveaux de nodules et lentilles) n'est pas résolue, et que davantage de données multidisciplinaires tant verticales qu'horizontales sont requises.

Nous sommes en droit de nous demander comment un travail co-signé par cinq auteurs peut présenter d'aussi graves lacunes méthodologiques et bibliographiques. Est-il possible que cinq personnes étudiant un sujet relativement limité ignorent une telle somme de travaux, très récents et plus anciens, réalisés par d'autres chercheurs travaillant sur le même sujet, voire sur les mêmes coupes géologiques ? Ces nombreux articles ont-ils tous été écrits par des géologues inconnus, complètement isolés et dans des revues si cryptiques qu'ils sont oubliés de tous ? Nous trouvons l'attitude dédaigneuse de HENROTAY *et al.* particulièrement choquante.

Références bibliographiques

- ALDINGER H., 1965 - Zur Ökologie und Stratinomie der Fische des Posidonienschiefers (Lias Epsilon). *Senck. Leth.* 46a :1-12. Frankfurt am Main.
- ALLOUC J. & GUERIN-FRANIATTE S., 1981 - Le Domérien supérieur et le Toarcien inférieur en Lorraine centrale: nouvelles observations lithostratigraphiques et biostratigraphiques à Jouy-aux-Arches, près Metz (Moselle). *Bulletin d'information des géologues du Bassin de Paris* 18 (2): 45-50.
- BINTZ J., HARY A. & A. MULLER, 1979 - Ardenne Luxembourg. *Guides géologiques régionaux* : 135-138 (Masson).
- BINTZ J., PIXIUS R. & A. WAGNER, 1984 - Géologie, Géochimie et possibilités d'exploitation des schistes bitumineux luxembourgeois. *Revue technique Luxembourgeoise*, 1984 (4) : 132-145.
- BOULVAIN F., DELSATE, D. & P. L. MAUBEUGE, 1995 - Description et interprétation stratigraphique de quatre sondages dans le Secondaire de

- la Gaume (Neulimont, Aubange, Saint-Mard et Toernich). Service géologique de Belgique, *Professional Paper* 1995/2, N° 277, 51 pp. , Bruxelles.
- BUFFETAUT E. & J. THIERRY, 1977 - Les crocodiliens fossiles du Jurassique moyen et supérieur en Bourgogne. *Géobios* 10 (2): 151-194.
- CONTINI D. & P. LAMAUD, 1978 - Paléogéographie et paléoécologie du Toarcien inférieur du Jura et de la bordure méridionale des Vosges. *Annales des Sciences de l'Université de Besançon, Géologie, 3^{ème} série* 29: 21-36.
- DELSATE D., 1990 - Deux nouveaux horizons à Vertébrés (Chondrichthyes-Elasmobranchii et Osteichthyes-Actinopterygii) dans le Toarcien belge et limitrophe (Lorraine) : Synthèse stratigraphique et profils nouveaux. *Professional Paper* 242: 1-53.
- 1992 - Chondrichthyens mésozoïques du Luxembourg. Note préliminaire. *Société des Naturalistes luxembourgeois* 93: 181-193.
 - 1995 - Chondrichthyens mésozoïques du Luxembourg in Herman J. & van Waes H. (eds.) Elasmobranches et Stratigraphie. *Professional Paper* 278: 11-22.
 - 1998a - Actinoptérygiens du Toarcien inférieur du Grand Duché de Luxembourg : Présence de *Leptolepis normandica* NYBELIN 1962 (Téléostéen) avec otolithes *in situ*. pp: 105-129, in MAUBEUGE P. -L. & DELSATE D., 1998 - Notes paléontologiques et biostratigraphiques sur le Grand Duché de Luxembourg et les régions voisines. *Travaux Scientifiques du Musée d'Histoire naturelle de Luxembourg* 27: 1-152.
 - 1998b - Les couches à « *Leptaena (Koninckella)* » sur l'auréole orientale du Bassin de Paris. Anoxie et notion de crise biologique au Toarcien inférieur. pp. 81-104, in MAUBEUGE P. -L. & DELSATE D., 1998 - Notes paléontologiques et biostratigraphiques sur le Grand Duché de Luxembourg et les régions voisines. *Travaux Scientifiques du Musée d'Histoire naturelle de Luxembourg* 27: 1-152.
 - 1998c - Chondrichthyens mésozoïques du Grand-Duché de Luxembourg. Compléments. pp. 53-79, in MAUBEUGE P. -L. & DELSATE D., 1998 - Notes paléontologiques et biostratigraphiques sur le Grand Duché de Luxembourg et les régions voisines. *Travaux Scientifiques du Musée d'Histoire naturelle de Luxembourg* 27: 1-152.
 - 1999 - L'Ichthyofaune du Toarcien luxembourgeois. Cadre général et catalogue statistique. *Travaux Scientifiques du Musée d'Histoire naturelle de Luxembourg* 30: 1-101.
- DELSATE D., HENROTAY M. & P. GODEFROIT, 1991 - Présence d'insectes dans le Toarcien inférieur de la Belgique. *Bulletin de la Société belge de Géologie* 100 (1-2): 147-153.
- FABER G., 1916 - Der Posidonienschiefer im Grossherzogtum Luxemburg, *G. L. N.*, 120-127, Luxemburg.

- FABER G., 1947 - Recherches en vue de la possibilité d'une exploitation industrielle du schiste bitumineux du Toarcien dans le Grand-Duché de Luxembourg. *Publ. Service Géol.* 7 : 170.
- FABER G. & M. LUCIUS, 1956 - Les schistes bitumineux du Toarcien dans l'aire de sédimentation luxembourgeoise. Nouvelles recherches sur les possibilités d'une exploitation industrielle. *Société géologique du Luxembourg* 1956: 31-65.
- GALL, J.-C., 1971 - Faunes et paysages du Grès à Voltzia du Nord des Vosges. Essai paléocéologique sur le Buntsandstein supérieur. *Mémoires du Service de la Carte Géologique d'Alsace et de Lorraine* 34, 318 p.
- GODEFROIT P. , 1994 - Les reptiles marins du Toarcien (Jurassique inférieur) belgo-luxembourgeois. Service géologique de Belgique. *Mémoires pour servir à l'Explication des Cartes Géologiques et Minières de la Belgique* 39: 1-98.
- 1995 - Biodiversité des reptiles marins du Jurassique inférieur belgo-luxembourgeois. *Bulletin de la Société belge de Géologie* 104 (1-2): 67-76.
- HALLAM A., 1981 - *Facies interpretation and the stratigraphic record*. W.H. Freeman & Cie, Oxford & San Francisco, 291 p.
- HANZO M., 1978 - A propos de nodules carbonatés du Toarcien inférieur de la région de Bettembourg (Grand-Duché de Luxembourg). *103^{ème} Congrès national des Sociétés savantes, Nancy, Sciences* 4: 343-349.
- 1979 - Milieu de dépôt et évolution diagénétique des argilites toarciennes d'après l'étude de nodules carbonatés des « Schistes carton » de Bettembourg (Grand-Duché de Luxembourg). *Sciences de la Terre* 23 (1): 45-59.
- HENROTAY M., MARQUES D., PAICHELER J.-C., GALL J.-C. & A. NEL, 1998 - Le Toarcien inférieur des régions de Bascharage et de Bettembourg (Grand-Duché du Luxembourg): évidences paléontologiques et sédimentologiques d'environnements restreints proches de l'émersion. *Geodiversitas* 20 (2): 263-284.
- HUC A.-Y., 1976 - Mise en évidence de provinces géochimiques dans les schistes bitumineux du Toarcien de l'Est du Bassin de Paris. Etude de la fraction organique soluble. *Revue de l'Institut français du Pétrole* 31 (6): 933-953.
- 1977 - Contribution de la géochimie organique à une esquisse paléocéologique des schistes carton de la base du Toarcien du Bassin de Paris. *Action concertée « Schistes bitumineux », I.F.P. , division Géologie*, 56 p.
- KAUFFMAN E. G., 1981 - Ecological reappraisal of the German Posidonienschiefer (Toarcian) and the stagnant Basin Model. *in* : J. GRAY, A. J. BOUCOT & W. B. N. BERRY Eds : *Communities of the past*. - Stroodsbury, Hitchinson Ross, 311-381.
- LAENEN B., 1991 - Ammonietenfauna en afzettingmilieu van de basis van de Formatie van Grandcourt te Aix-sur-Cloie (overgang Pliensbachiaan-

- Toarciaan van Belgisch Luxemburg). *Licenciaatsverhandeling, Katholieke Universiteit Leuven, Geologie-Geografie*, 79 p.
- LUCIUS M., 1948 - Geologie Luxemburgs. Das Gutland. Band V. *Erläuterungen zu der geologischen spezialkarte Luxemburgs*. Service géologique de Luxembourg, Luxembourg.
- MARTILL D. M., 1993 - Soupy substrates: A medium for the exceptional Preservation of Ichthyosaurs of the Posidonia Shale (Lower Jurassic) of Germany. *Kaupia. Darmstadter Beiträge zur Naturgeschichte*, Heft 2 77-97. Darmstadt.
- MAUBEUGE P. -L., 1947 - Sur l'existence du genre *Neocalamites* dans le Toarcien du Grand-Duché de Luxembourg. *Archives de l'Institut Grand-Ducal de Luxembourg, Section des Sciences naturelles, physiques et mathématiques, nouvelle série* 17: 59-64.
- 1948 - Sur un nouvel horizon paléontologique du Lias supérieur et le Contact du Lias moyen et supérieur dans l'Est de la France. Note préliminaire. *Bulletin de la Société géologique de France*, 5^{ème} série 18: 59-68
 - 1952 - Sur la présence de la zone à *Dactylioceras semicelatum* dans le Grand-Duché de Luxembourg. *Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie* 60 (3): 365-374.
 - 1955 - *Observations géologiques dans l'Est du Bassin de Paris*. Edition privée, Nancy, 1082 p.
 - 1957 - Les Ammonites de la zone à *Dactylioceras semicelatum-tenuicostatum* dans l'Est de la France et plus spécialement dans le Grand-Duché de Luxembourg. *Archives de l'Institut Grand-Ducal de Luxembourg, Section des Sciences naturelles, physiques et mathématiques, nouvelle série* 24: 189-226.
 - 1958 - Quelques observations géologiques sur le profil de l'ex-tunnel de Dudelange (G.D. de Luxembourg), ouverte dans le Toarcien. *Archives de l'Institut Grand-Ducal de Luxembourg, Section des Sciences naturelles, physiques et mathématiques, nouvelle série* 25: 201-210.
 - 1960 - Quelques observations sur le contact Lias moyen - Lias supérieur dans le département de la Moselle. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Moselle* 38: 27-42.
 - 1970 - Thanatocénoses remarquables dans le Toarcien du Grand-Duché de Luxembourg. *Histoire naturelle du pays de Luxembourg, Géologie* 1970: 1-11.
 - 1971- Profils nouveaux dans le Pliensbachien et Toarcien (Jurassique inférieur) de la Province de Luxembourg. *Professional paper* 8: 1-15.
 - 1973 - Insecte et Stelléroïde du Jurassique inférieur luxembourgeois. *Histoire naturelle du pays de Luxembourg, Géologie* 1973: 1-9.
 - 1984 - Nouvelles études paléontologiques et biostratigraphiques sur les ammonites du Grand-Duché de Luxembourg, de la Province de Luxembourg et de la région lorraine attenante. *Travaux Scientifiques du Musée d'Histoire naturelle de Luxembourg* 2: 1-115.

- 1994 - *Globorilusopsis*, nouveau genre: survivance de Calyptoptomatidae au Jurassique. *Bulletin des Académie et Société lorraines des Sciences*, 33 (3): 141-148.
- MAUBEUGE P. -L. & D. DELSATE, 1997 - Notes paléontologiques et biostratigraphiques sur le Grand Duché de Luxembourg et les régions voisines. *Travaux Scientifiques du Musée d'Histoire naturelle de Luxembourg* 27: 1-152.
- MAUBEUGE P. -L. & M. RIOULT, 1964 - Présence de *Paltarpites* dans le Lias du Grand-Duché de Luxembourg. *Archives de l'Institut Grand-Ducal de Luxembourg, Section des Sciences naturelles, physiques et mathématiques, nouvelle série* 30: 107-113.
- & - 1966 - Nouvelles découvertes de *Paltarpites* (Ammonoidea) dans le Jurassique inférieur du Grand Duché de Luxembourg. *Archives de l'Institut Grand-Ducal de Luxembourg, Section des Sciences naturelles, physiques et mathématiques, nouvelle série* 31: 305-308.
- SEILACHER A., 1982 - Posidonia Shales (Toarcian, S. Germany) - stagnant basin model revalidated. in : E. MONTANARO GALLITELLI Ed, *Palaeontology, essential of historical geology*. - Mucchi, Modena, 25-56.
- STREITZ J.-C., 1983 - *Auf Fossiliensuche im Luxemburg*. Sankt Paulus Druckerei, Luxemburg, 191 p.
- THIES D., 1991a - The osteology of the bony fish *Tetragonolepis semicineta* Bronn 1830 (Actinopterygii, Semionotiformes) from the Early Jurassic (Lower Toarcian) of Germany. *Geologica et Palaeontologica* 25 (5): 251-297.
- 1991b-Posidonienschieferfische aus NW-Deutschland. *Arbeitskreis Paläontologie Hannover*. 19 (3/4) : 53-128.
- 1992 - Die Erhaltung von Fischen in den Geoden-Lagen des nordwestdeutschen Posidonienschiefers. *Kaupia. Darmstadter Beiträge zur Naturgeschichte, Heft 1*, 11-21. Darmstadt .
- WESTPHAL F., 1962 - Die Krokodilier des deutschen und englischen Lias. *Palaeontographica, A* 118: 23-118.
- WOODWARD A.S., 1938 - On a specimen of *Pachycormus* from the Schistes de Grandcour (sic) at Bascharage. *Bulletin du Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique*, 14 (48): 1-2, Bruxelles.

SEANCE DU 14 JANVIER 1999

Ouverture de la séance à 17heures par le président DELIVRE qui transmet les meilleurs vœux du Conseil d'Administration pour 1999.

Membres présents :

Mesdames GRAND'EURY, LIONEL-PELLERIN, PATARD, PUTON SCHERBECK
Messieurs BARETH, BERNA, BOULAY, DELIVRE, CHOLLOT, CHRETIEN,
CLAUDE, CLAUDON, COUDRY, CUVELIER, FLECHON, FOSSARD, GALOTTE,
LANDES, LESUEUR, MATHIS, OCTOBON, ORY, PENTENERO, PERRIN,
PHILIPON, PIERRE, RAUBER, VERNIER.

Etaient excusés :

Messieurs BAUDOT, BEGORRE, BOLMONT, BOURGOIN, CHONE, GAY, JOLAS,
KELLER, MAUBEUGE, PARGNEY, SCHLERET.

Etaient également présents :

Mesdames CLAUDON, MARTINEZ, MATHIS.
Messieurs COURBET, EHRENFELD, FAVRER, JACQUIERS, PELTIER, RANAUD,
TENENBAUM.

La parole est ensuite donnée à M.BERNA qui fait part à l'assemblée des décès de MM.
BURG, GAYET et NIKLAUS, et de l'attribution des Palmes Académiques à
M.DEMERS.

Présentation du rapport financier par M.PIERRE.

Le président DELIVRE rappela le conseil d'administration du 8 décembre 1998 au cours
duquel le bureau démissionna et fut réélu.

M. PERRIN rappela l'urgence à trouver un successeur au trésorier actuel M.PIERRE. qui
ne renouvellera plus son mandat aux prochaines élections du Bureau.

Conférence par J.BOULAY : "les Plantes Carnivores".

Fin de la séance à 19 heures.

PROCES-VERBAL DE LA SEANCE DU 10 FEVRIER 1999

Parmi les membres des A.S.L.S. étaient présents :

Mesdames : BERNA, GRAND'HEURY, MATTHIOT-SGUEB, PUTON-SCHERBECK

Messieurs : BARETH, BOULAY, BOURGOIN, CHOLLOT, CLAUDE, CLAUDON, COURBET, DARDAINE, DELIVRE, FLECHON, GALOTTE, HARTEMANN, JACQUIN, KISFALUDI, OCTOBON, ORY, PENTENERO, PERRIN, PHILIPON, PIERRE, PUEYO.

Etaient également présents :

Mesdames : ANTOINE, FAVIER, FRANIATTE, TENENBAUM, THOMAS.

Messieurs : ANTOINE, PELTIER, PEROT.

Etaient excusés :

Mesdames : KELLER-DIEDIER, NICOLAS, PAPROTH.

Messieurs : BEGORRE, CHRETIEN, COMBREMONT, COUDRY, CUVELIER, KELLER, MATHIS, RAUBER.

Ouverture de la séance à 17 heures par le Président DELIVRE qui fit part à l'Assemblée du décès de M.MAUBEUGE.

Présentation du nouveau Secrétaire : M. Marc PERRIN, M.BERNA reprend ses fonctions officielles de Vice-Président et de Responsable des Bulletins.

Assemblée Générale :

Lecture du Rapport Moral par le Président DELIVRE ; approuvé à l'unanimité
Présentation du Rapport Financier par M.PIERRE, Trésorier ; approuvé à l'unanimité.

Conférence par M.VERNIER

"Influences ayant contribué à la formation de la flore lorraine"

Cette conférence a suscité les interventions de Madame THOMAS et Messieurs PIERRE et PENTENERO.

Fin de la séance à 19h30.

RAPPORT MORAL 1999
Monsieur Jacques DELIVRE
Docteur en Médecine
Président des Académie et Société Lorraines des Sciences

Lorsqu'il y a trois ans, vous m'avez fait l'honneur de me porter à la Présidence de cette illustre Académie et Société Lorraines des Sciences, je mesurais l'importance du rôle que vous m'avez confié, mais aussi des difficultés que je pouvais trouver sur mon chemin.

- Difficultés dues à une adaptation nécessaire, difficultés à l'absence de celui qui était un pilier de notre Académie, retenue par son état de santé, je veux dire notre regretté Pierre Louis MAUBEUGE dont le départ a endeuillé notre maison.

- Aussi il m'importe de dire toute ma connaissance à ceux dont l'aide me fut particulièrement précieuse.

Je pense à notre vénéré Professeur FLECHON qui me fit l'honneur de m'introduire au sein de cette Académie, à Jean Marie KELLER, mon prédécesseur, dont les conseils judicieux me furent très utiles, au Docteur Guy BERNA, l'homme de notre bulletin, à Jean François PIERRE notre économiste rigoureux, à Maurice PERRIN, qui, au pied levé à assurer le secrétariat de façon exemplaire, à Monsieur PHILIPON notre juriste, à Monsieur BOULAY qui, lors de chaque séance, à assurer le secrétariat de remarquable façon.

- Enfin, Mesdames et Messieurs, c'est à vous toutes et à vous tous que vont également mes remerciements, d'une part de votre présence à nos différentes séances et de part vos interventions, à l'issue des différentes conférences et publications, lesquelles étaient toujours les plus constructives.

- Le bilan de cette année s'avère particulièrement positif dans la mesure où notre intervention fut sollicitée à différentes reprises dans le cadre du centenaire de l'école de NANCY.

Retenons, en particulier, nos exposés sur les « Sciences lors de l'Ecole de NANCY » à la M.J.C. Pichon, « les Sciences et l'angoisse de l'Homme » à l'Institut Commercial de NANCY, « l'Ecole de NANCY a-t-elle marqué le mariage de l'art et de la science », lors de la semaine médicale organisée par la Faculté de Médecine de NANCY, « La Médecine pendant l'Ecole de NANCY » à la Maternité Régionale .

- Nous ne pouvons que nous féliciter d'avoir entendu diverses communications présentées par de jeunes chercheurs émanant de notre Université, d'avoir vu grossir nos rangs par les scientifiques, hommes et femmes, de toutes spécialités.

- Nos séances solennelles de rentrée ont bénéficié de magistrales conférences émanants de scientifiques éminents, Allemand, Luxembourgeois et Belge.

- Ce qui ne fit qu'accroître, s'il en était besoin, la notoriété de nos Académies et Société Lorraines des Sciences.

- *Et puisque le moment est venu de rendre ma copie, je profite de cette période des vœux pour formuler à votre égard, à vous toutes et à vous tous, mes souhaits d'une année qui vous soient bénéfiques à tous points de vue.*

- *Mes vœux enfin pour nos Académie et Société Lorraines des Sciences afin qu'elle continue, comme par la passé, à tout concilier je veux dire le savoir, le cœur et l'esprit.*

Dr Jacques DELIVRE