

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**

**TOME 25 - NUMERO 1
1986**

ISSN 0 567-6576

AVIS AUX MEMBRES

COTISATIONS. — Les cotisations (90 F) peuvent être réglées à M. le Trésorier Académie et Société Lorraines des Sciences, Biologie Végétale 1^{er} Cycle, Faculté des Sciences, B.P. 239, boulevard des Aiguillettes, 54506 Vandœuvre Cedex. Chèque bancaire ou C.C.P. Nancy 45-24 V.

SEANCES. — 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.

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 Secrétariat du Bulletin. A défaut, ces manuscrits devront être envoyés à son adresse (8, rue des Magnolias, parc Jolimont-Trinité 54220 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.

TARIF DES TIRES A PART

25 exemplaires gratuits.

Par 50 exemplaires supplémentaires, 1 page : 20,00 F (soit 40,00 F le feuillet recto-verso) .

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 à la Bibliothèque et aux Correspondants de vérifier s'ils sont bien portés sur les listes d'échanges.

L'envoi des échanges doit se faire à l'adresse :

Bibliothèque de l'Académie et Société Lorraines des Sciences

Bibliothèque universitaire Sciences, rue du Jardin Botanique, 54600 Villers-lès-Nancy, France.

Table alphabétique des auteurs	3
Serge MULLER - Le Lycopode <u>Diphasiastrum tristachyum</u> (Pursh) Holub dans le pays de Bitche (Vosges du Nord)	5
J. TOMMY MARTIN - Quelques considérations sur la relativité	17
Pierre Louis MAUBEUGE - Nouvelles pistes reptiliennes des Grès bigarrés des Vosges septentrionales. Existence de Saurischiens Tridactyles au Trias inférieur	25
Compte-rendu de séance	35

TABLE ALPHABETIQUE DES AUTEURS

1985 - Tome 24

ARTOIS Marc : cf LEGER	83-88
GIROUX Michel : La mesure du temps : naissance, apogée et déclin de l'horlogerie mécanique.	25-28
KELLER Jean-Marie : Motilité et possibilité d'invagination de la papille du pénis chez la Planaire <u>Polycelis tenuis</u>	35-42
KELLER Jean-Marie : Variabilité de la forme de la bourse copulatrice chez la Planaire <u>Polycelis tenuis</u> Iijima (1884)	107-123
LEGER François, SAINT GIRONS Marie-Charlotte, ARTOIS MARC : Nouvelles observations sur la répartition du Campagnol souterrain <u>Pitymys subterraneus</u> (de Selys-Longch. 1836) dans le département de Meurthe et Moselle	83-88
MAUBEUGE Pierre Louis : Y a t-il des couches <u>Preplanorbis</u> dans le Luxembourg belge ?	43-49
MAUBEUGE Pierre Louis : Toujours à propos du Grès d'Hettange et du Luxembourg : le forage de Basse Rentgen et la carrière de Haute Parthe. Logique des affleurements	90-100
MAUBEUGE Pierre Louis : Une Ammonite du Lias inférieur du Grand Duché de Luxembourg	101-103
PIERRE Jean-François : Evolution annuelle du phytoplancton mosan au niveau du site électronucléaire de Chooz (Ardennes).	5-23
PIERRE Jean-François : Etude algologique de la Blies, affluent de la Sarre	51-60
PIERRE Jean-François : Bilan algologique de la lutte antipollution : le cas de la Basse Meurthe	125-136
SAINT GIRONS Marie-Charlotte : cf LEGER	83-88
VEILLET André : Sur la présence de Rhizocéphales parasites de <u>Munidopsis</u> récoltés dans la zone 13° Nord de la ride Pacifique Est	137-139
VEILLET André : Note préliminaire sur la phase larvaire mâle qui suit la fixation des cypris mâles chez les Rhizocéphales. 141-146	

LE LYCOPODE

DIPHASIASTRUM TRISTACHYUM (Pursh) Holub

DANS LE PAYS DE BITCHE (Vosges du Nord)*

par

Serge MULLER**

RESUME : Description d'une station nouvelle de Diphasiastrum tristachyum (Pursh) Holub découverte sur le Terrain Militaire de Bitche sur grès vosgien dans une lande thermophile fréquemment incendiée. Mise au point sur la répartition dans le Massif Vosgien des Diphasiastrum tristachyum, X zeilleri et complanatum .

1. La station de Diphasiastrum tristachyum découverte dans le Pays de Bitche .

Dans le cadre d'études phytosociologiques sur le Terrain Militaire de Bitche nous avons pu y découvrir en 1980 une belle station

* Note présentée à la séance du 12 décembre 1985, transmise par M. PIERRE.

** Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale, Institut National Agronomique, 16 rue Claude Bernard, 75231 PARIS CEDEX 05.

de *D. tristachyum*. L'identification de ce taxon a été réalisée à l'aide des clés de détermination parues dans RAUSCHERT 1967 et DE LANGHE et al. 1983. Nous en avons communiqué un échantillon au Dr S. RAUSCHERT de Halle (DDR), spécialiste de ce groupe de lycopode ; il a pleinement confirmé cette détermination : "Wie Sie schon selbst vermuten ist es ganz sicher *D. tristachyum*" (RAUSCHERT in litt., 22-8-1985).

La station nouvelle est située sur une petite élévation (altitude 290 m) au lieu-dit Petit-Hohguertel dans la cuvette du Réceptacle de tir du Terrain Militaire de Bitche, sur le territoire de la commune de Haspelschiedt. Elle correspond au carré I.F.F.B. Q 1117 et au carré U.T.M. LV 93. Le substrat est constitué de grès vosgien. La plante s'étend sur une surface d'environ 300 m². La station a subi en avril 1981 un incendie superficiel qui a permis au lycopode petit-cyprès de s'étendre quelque peu et de développer de nombreux épis sporifères au cours des années 1982 et 1983. Au printemps 1984 un nouvel incendie, plus important, a touché la station. Les rameaux épigés du lycopode ont été totalement détruits par le feu. Mais dès le mois d'août de la même année, la plante a produit de nouvelles ramules épigées stériles. Celles-ci se sont bien développées en 1985, mais le lycopode n'a pas encore fructifié cette année.

Le milieu est constitué d'une lande à callune de substitution à une chênaie acidiphile du *Luzulo-Quercetum*. Le feu qui sévit régulièrement sur le Réceptacle assure le maintien d'une lande ouverte. Nous y avons réalisé un relevé phytosociologique qui a été rapporté à l'association du *Daphno cneori* - *Callunetum*, dans une sous-association mésohydrique à *Stachys officinalis* (cf MULLER 1985). L'importance des espèces d'ourlets et de forêts l'identifie à une phase dynamique à

Teucrium scorodonia du groupement, qui traduit la colonisation forestière de celui-ci. Cette communauté à *Diphasiastrum tristachyum* a été classée dans la variante à *Polytrichum piliferum*, qui correspond à des landes juvéniles (landes basses entretenues par une activité humaine) et dans la sous-variante à *Polygonatum odoratum*, rassemblant les landes juvéniles entretenues par des incendies périodiques. (MULLER, op. cit.).

Relevé : Petit Hohguertel, 290 m d'altitude, surface 200 m², exposition S.O., pente 7°

* espèces caractéristiques et différentielles du *Daphno-Callunetum* :

<i>Daphne cneorum</i> (+ 2)	<i>Avenula pratensis</i> +
<i>Anthericum liliago</i> 1	<i>Peucedanum oreoselinum</i> 1
<i>Festuca lemanii</i> 2	

* espèces caractéristiques du *Genistion* et des *Nardo-Callunetea*

<i>Diphasiastrum tristachyum</i> 12	<i>Calluna vulgaris</i> 3
<i>Genista pilosa</i> 1	<i>Carex pilulifera</i> +
<i>Genistella sagittalis</i> + 2	<i>Luzula multiflora</i> +
<i>Potentilla erecta</i> +	

* espèces différentielles de la sous-association mésohydrique :

<i>Serratula tinctoria</i> +1	<i>Pteridium aquilinum</i> +
<i>Frangula alnus</i> 1	

* espèces différentielles de la variante à *Hieracium pilosella* :

<i>Agrostis vinealis</i> 2	<i>Rumex acetosella</i> +1
<i>Arnica montana</i> +	<i>Polytrichum piliferum</i> 1
<i>Hieracium pilosella</i> 1	<i>Cladonia coccifera</i> +
<i>Cladonia verticillata</i> +	<i>Cladonia decorticata</i> +

* espèces différentielles de la sous-variante à *Polygonatum odoratum* :

Polygonatum odoratum 1 *Genista germanica* +
Convallaria majalis +2

* espèces d'ourlets acidiphiles et forestières (indicatrices de phase dynamique)

Teucrium scorodonia 1 *Hieracium laevigatum* +
Centaurea nemoralis +1 *Hieracium umbellatum* +1
Hypericum pulchrum + *Quercus robur* 1 (dans strate A)
Deschampsia flexuosa 1 *Vaccinium myrtillus* +

* compagnes

Solidago virgaurea 1 *Campanula rotundifolia* + 1
Sarothamnus scoparius + *Pinus silvestris* +

Notons l'absence dans ce relevé et également dans l'ensemble des landes du Réceptacle du Terrain Militaire de Bitche de *Lycopodium clavatum*.

Sur le plan phytosociologique, *Diphasiastrum tristachyum* est considéré par OBERDORFER 1983 comme une caractéristique du *Genista pilosae* - *Callunetum* dans le sud de l'Allemagne, mais est également mentionné par cet auteur des forêts des *Vaccinio-Piceetalia*. Dans les stations de Belgique, des Pays-Bas et du Nord de l'Allemagne étudiées par PARENT 1975 et SCHUMACKER 1978, cette espèce a été notée dans des landes du *Genista pilosae* - *Callunetum*, du *Calluno-Vaccinietum vitis idaeae* et des sables du *Spergulo-corynephorretum*. La station de Bitche s'en différencie principalement par l'abondance des espèces d'ourlets acidiphiles et surtout des espèces thermophiles. Ce cortège thermophile, par la présence de *Peucedanum oreoselinum*, *Polygonatum odoratum*, *Convallaria majalis*, *Serratula tinctoria*, *Genista germanica*, etc, révèle des affinités avec le *Peucedano-Pinetum*, association de

pinède continentale décrite par MATUSKIEWICZ en 1962. Cette pinède, qui héberge assez fréquemment *Diphasiastrum complanatum* L., constitue le vicariant climatique (sous climat plus continental) du *Luzulo-Quercetum*, chênaie subcontinentale du Pays de Bitche.

Soulignons au passage la pauvreté des données phytosociologiques sur ces taxons du genre *Diphasiastrum* en Europe centrale et septentrionale, pauvreté qui contraste singulièrement avec le grand nombre d'études taxonomiques (cf par ex. DAMBOLT 1963, WILCE 1965, KUKKONEN 1967, RAUSCHERT 1967, PACYNA 1972) qui leur ont été consacrées.

2. Mise au point sur la répartition des Diphasiastrum tristachyum (Pursh) Holub, D.X. zeilleri (Rouy) Holub et D. complanatum (L.) Holub dans le Massif Vosgien :

Le genre *Diphasiastrum* est représenté dans le massif vosgien par les 5 taxons *D. complanatum* (L.) Holub, *D. tristachyum* (Pursh) Holub, *D.X. zeilleri* (Rouy) Holub, *D. alpinum* (L.) Holub, *D. X. issleri* (Rouy) Holub.

Nous nous limiterons, dans le cadre de cette note, aux trois premiers taxons, constituant pour certains auteurs (par ex. ENGEL 1968) le groupe "*Lycopodium complanatum s.l.*".

Dans ce complexe les botanistes du siècle passé (cf GODRON 1883, KIRSCHLEGER 1852-62) ne distinguaient que les deux premiers taxons sous les noms respectifs de "*L. anceps*" et de "*L. chamaecyparissus*". Plusieurs auteurs (MILDE, LUERSSSEN, etc) avaient toutefois noté l'existence de formes intermédiaires entre eux. Pour le massif vosgien, ZEILLER (1881) a été le premier à mentionner de telles for-

mes intermédiaires dans diverses localités des Basses Vosges Lorraines. ISSLER (1910) arrive à une conclusion identique pour la station de l'Oberlinger près de Guebwiller. ROUY (1913) dénomme "*Lycopodium complanatum* L. race *zeillerei*" ces formes intermédiaires. DAMBOLT (1963) a élevé cette race au rang d'espèce sous le nom de *Diphasium zeillerei* (Rouy) Dambolt. A la suite de la mise en évidence de l'origine hybride de ce taxon (KUKKONEN 1967) et de la révision nomenclaturale de HOLUB 1975, son nom correct (cf BADRE et DESCHATRES 1979) doit être *Diphasiastrum X zeillerei* (Rouy) Holub. Il est regrettable que ce taxon n'ait pas été retenu par ROTHMALER 1964 dans Flora Europaea, qui se contente de mentionner l'existence de formes intermédiaires entre *D. tristachyum* et *D. complanatum*.

Une mise au point sur la distribution de ces lycopodes du groupe "*complanatum s.l.*" dans le Massif Vosgien a été faite par ENGEL en 1968. Celui-ci rapporte à *D. complanatum s.s.* la station du lac Blanc, à *D. zeillerei* celles de Sainte-Marie-aux-Mines, de Guebwiller et du Baerenbach, et à *D. tristachyum* les stations de Offwiller, Wissembourg et Petersbach. Pratiquement à la même période, RAUSCHERT, dans une étude détaillée du genre *Diphasiastrum* en Allemagne, rapporte à *D. zeillerei* les stations d'Epinal, Raon l'Etape, Bruyères et Liézey sur la foi des indications de ZEILLER 1881 et ROUY 1913., ainsi que la station de Granges (sommet de la Moulure, parmi les bruyères sur le grès vosgien, 700m, leg. GERARD 1885), dont il a pu contrôler un exsiccata à l'Herbier de Jena (R.D.A.).

Les données de l'Atlas Flora Europaea (JALAS et SUOMINEN 1972) sont ambiguës et en partie erronées pour ces espèces car l'aire de *D. zeillerei* n'y a pas été cartographiée et les stations de ce taxon

ont visiblement été rapportées à *D. complanatum* ou *D. tristachyum*.

A la suite de l'étude de RAUSCHERT 1967, des échantillons des différentes stations alsaciennes de ce groupe de lycopodes ont été transmis par R. ENGEL à ce spécialiste pour révision. Celui-ci a ainsi rapporté en particulier à *D. zeilleri* les stations de Wissembourg, Offwiller et Petersbach (stations antérieurement classées dans *D. tristachyum*) et il ne mentionne plus aucune station de *D. tristachyum* pour le Massif Vosgien (RAUSCHERT *in* ENGEL et al. 1975).

Toutefois SCHULTZ avait distribué dès 1833 dans ses "*Flora Galliae et Germanicae Exsiccata*" sous le numéro 200 des échantillons de "*Lycopodium chamaecyparissus*" en provenance de Bitche avec l'indication "forêts sur le grès vosgien entre les bruyères à Bitche". Nous avons pu contrôler plusieurs échantillons de cette centurie dans l'Herbier du Jardin Botanique de Nancy. Elles correspondent indiscutablement au taxon *D. tristachyum*. Cette station de Bitche n'est plus connue. Une autre station de "*Lycopodium chamaecyparissus*" avait été découverte par l'abbé J.J. KIEFFER à Walschbronn au début du siècle (lettre de l'abbé KIEFFER à E. WALTER de 1912, indication rapportée par ENGEL et KAPP 1961). Cette station n'est plus connue non plus et nous n'avons pu en trouver aucun échantillon d'herbier. Il n'est donc pas possible de se prononcer sur son appartenance taxonomique précise. La station nouvelle découverte à Haspelschiedt et la révision d'échantillons d'herbier de la station de Bitche de SCHULTZ attestent donc la présence de *D. tristachyum* dans le Pays de Bitche.

Ce taxon y possède, en l'état actuel de révision des récoltes anciennes de *Diphasiastrum* du Massif Vosgien, ses seules stations actuelles ou anciennes de cette région. Toutefois l'identité taxonomique exacte des stations de Dinozé, Xertigny, Uriménil, Uzemain, Cornimont, Vagney, etc., reste à établir, mais elle ne pourra l'être qu'à condition que des échantillons d'herbier existent encore pour ces stations...*

Diphasiastrum zeilleri (Rouy) Holub représente le taxon autrefois le plus répandu de ce groupe dans le Massif Vosgien, puisque lui ont été rapportées les stations de Wissembourg, Offwiller, Petersbach, Guebwiller, Sainte-Marie-aux-Mines, Granges, Bruyères, Epinal, Liézey et Raon l'Etape (RAUSCHERT 1967, ENGEL et al. 1975). Toutefois la plupart de ces stations sont tombées dans l'oubli ou sont éteintes. Après l'extinction il y a une dizaine d'années de la station de Petersbach (encore mentionnée comme présente par ENGEL 1968 et ENGEL et al. 1975), ce taxon ne possède plus qu'une seule station vosgienne (et française !) connue près de Sainte-Marie-aux-Mines, où nous l'avons encore vu en 1982. ISSLER en a publié dès 1925 le cortège floristique (cf ISSLER 1925, p. 49 et 51 à 61). Cette population de *D. zeilleri* se développe dans une chênaie thermophile (*Luzulo-Quercetum silenetosum*) présentant malgré les apparences de grandes similitudes floristiques et phytosociologiques avec la station de *D. tristachyum* du Terrain Militaire de Bitche développée dans une lande de substitution d'une variante thermophile (à *Anthericum liliago*) du *Luzulo-Quercetum*.

* Une révision des récoltes de *Diphasiastrum* de l'ensemble de l'Europe occidentale est en cours par MM. SCHUMACKER et LAWALREE.

Quant à *D. complanatum* (L.) Holub il n'avait été découvert que d'une seule station du Massif Vosgien près du lac Blanc par BURCKEL en 1878 (d'après ISSLER 1909). L'appartenance de cette population à *Diphasiastrum complanatum* a été établie par ZEILLER 1881 et confirmée par ENGEL 1968 et RAUSCHERT in ENGEL et al. 1975. Cette station, qui constituait la seule localité française de ce taxon, a fait l'objet d'une malencontreuse plantation de pins à crochets au début du siècle et n'avait déjà pu être retrouvée par ISSLER malgré d'actives recherches (cf ENGEL 1968).

BIBLIOGRAPHIE

- BADRE (F.) et DESCHATRES (R.) 1979 - Les ptéridophytes de la France, liste commentée des espèces (taxinomie, cytologie, écologie et répartition générale). *Candollea*, 34 : 379-457.
- BERHER (E.), 1876. - Catalogue des plantes vasculaires qui croissent spontanément dans le département des Vosges, rédigé avec la collaboration des botanistes vosgiens. *Ann. Soc. Emul. Départ. Vosges*, 15 : 83-342.
- DAMBOLDT (J.) 1963. - Zur Kenntnis der Flachen Bärlappe in Bayern. *Ber. Bayer. Bot. Ges.*, 36 : 25-28
- DE LANGHE (J.E.), DELVOSALLE (L.), DUVIGNEAUD (J.), LAMBINON (J.), VANDEN BERGHEN (C.), 1983. - Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermaphytes). 3e éd., Ed. Patrim. Jardin Bot. Nat. de Belgique, Meise, CVIII + 1016 p.
- ENGEL (R.), 1968 - Histoire des *Lycopodium complanatum* s.l. et *Lycopodium Issleri* ROUY dans les Vosges. *Le Monde des Plantes*, n° 361, p 2-4.
- ENGEL (R.), JAEGER (P.), KAPP (E.), OCHSENBEIN (G.) et RASTETTER (V.), 1975. - Contributions à la connaissance de la flore d'Alsace et des Vosges. *Bull. Ass. Phil. Als. Lorr.*, 15 : 61-84.
- ENGEL (R.) et KAPP (E.), 1961. - Les Vosges du Nord. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 106, 85e session extraord. Vosges-Alsace 1959, 105-111.
- GODRON (D.A.), 1883. - Flore de Lorraine. 3e édition (rédigée par FLICHE P. et LE MONNIER G.). 2 vol. : XIX + 608 (I) + 506 (II) p. ; N. Grosjean édit. Nancy.

- HOLUB (J.), 1975. - *Diphasiastrum*, a new genus in *Lycopodiaceae*. *Preslia*, Praha, 47 : 97-110.
- ISSLER (E.), 1909. - Die Vegetationsverhältnisse der Zentralvogesen mit besonderer Berücksichtigung des Hohnackgebietes. *Engler Bot. Jahrb.*, 43, 3, Beibl. N° 99 : 6-62, 4 plantes.
- ISSLER (E.), 1910. - Über 3 in den Vogesen vorkommende Lycopodien - Formen aus der *complanatum* - Gruppe. *Mitt. Phil. Ges. Els. Lothr.*, 4 : 433-442.
- ISSLER (E.), 1925. - Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinante. 1ère partie : les forêts. Documents sociologiques. *Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar*, 19 : 3-109.
- JALAS (J.) et SUOMINEN (J.), 1972. - Atlas Flora Europaea, 1. Pteridophyta ; Helsinki, 121 p.
- KIRCHLEGER (F.), 1852-1862. - Flore d'Alsace et des contrées limitrophes. 3 vol. : XVII + 662 p. (1852) ; CXXIV + 612 p. (1857) ; 456 p. (1862) ; Paris, Masson ; Strasbourg, chez l'auteur.
- KUKKONEN (I.), 1967. - Studies on the variability of *Diphasium (Lycopodium) complanatum*. *Ann. Bot. Fenn.*, 4, 4 : 441-470.
- MATUSKIEWICZ (W.), 1962. - Zur Systematik der natürlichen Kiefernwälder des mittel - und osteuropäischen Flachlandes. *Mitt. flor. soz. Arbeitsgem.*, N.F., 9 : 145-186.
- MULLER (S.), 1985. - Sur l'existence dans le Pays de Bitche (Vosges du Nord) d'une remarquable toposéquence de landes semi-continentales, vicariante de celle des landes atlantiques. *C.R. Ac. Sci. Paris*, série III, à paraître, 1985.
- OBERDORFER (E.), 1983. - Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Verlag E. Ulmer, Stuttgart, 1051 p.
- PACYNA (A.), 1972. - Biometrics and Taxonomy of the Polish Species of the Genus *Diphasium* Presl. *Fragm. Flor. Geobot.*, 18 : 255-297.

- PARENT (G.H.), 1975. - Le Transfert indispensable d'une station de *Diphasium tristachyum* (PURSH) ROTHM. en Lorraine belge. *Parcs Nationaux, Ardennes et Gaume*, 30, 1 : 4-10.
- RAUSCHERT (S.), 1967. - Taxonomie and Chorologie der *Diphasium* - Arten Deutschlands (*Lycopodiaceae*). *Hercynia*, 4, 4 : 439-487.
- ROTHMALER (W.), 1964. - *Diphasium*. in TUTIN T.G. et al. : *Flora Europaea*. Cambridge University Press, vol. 1, p 4.
- ROUY (G.), 1913. - Flore de France. Cryptogames vasculaires, 14 : 379-508, Ed. Deyrolle, Paris.
- SCHULTZ (F.W.), 1846. - Flora der Pfalz. Speyer.
- SCHUMACKER (R.), 1978. - Le lycopode *Diphasiastrum tristachyum* (Pursh) Holub en Ardenne . Commentaires chorologiques, phytosociologiques et écologiques. Description d'une station récemment découverte à Spa-Malchamps (Prov. de Liège, Belgique) *Les Naturalistes Belges*, 59, 10-12 (oct-déc. 1978) : 276-285.
- WILCE (J.H.), 1965. - Section *complanata* of the genus *Lycopodium*. *Beihefte zur Nova Hedwigia*, 19 : 1-233.
- ZEILLER (R.), 1881. - (Communication sur *Lycopodium complanatum*, lors de la séance du 22 juillet 1881). *Bull. Soc. bot. Fr.*, 28, p 243.

QUELQUES CONSIDERATIONS SUR LA RELATIVITE

par

J. TOMMY MARTIN*

RESUME : Il n'est pas possible d'étudier les corps animés d'une vitesse notable par rapport à celle de la lumière sans tenir compte au moins des données de la Relativité Restreinte. La physique de NEWTON, basée sur l'indépendance du temps par rapport à l'espace, ne peut donc s'appliquer ni à l'Astronomie et aux Etudes spatiales, ni à la Physique nucléaire et aux recherches sur les corpuscules.

Or, réduite à ses données élémentaires, la Relativité Restreinte est contenue dans les formules de LORENTZ qui montrent que, pour un corps en mouvement, c'est-à-dire pour un corps dont l'emplacement dépend du temps, le déroulement du temps dépend aussi de l'emplacement où il se trouve.

A partir de l'expérience de MICHELSON qui a montré la constance de la vitesse de la lumière dans tous les systèmes, ces formules peuvent être établies par des calculs mathématiques simples à la portée d'un élève de classe de première. La seule difficulté est de poser au départ que ce n'est pas le temps qui est constant mais la vitesse de la lumière.

La théorie de la Relativité restreinte a été mise au point par des savants qui, comme EINSTEIN et LORENTZ, étaient rompus à l'emploi des hautes mathématiques. D'où la tendance, aujourd'hui encore, à démontrer les formules de base, comme les transformations

* Note présentée à la séance du 19 avril 1984

de LORENTZ ou la variation avec la vitesse du rapport force-accélération, en s'appuyant sur des considérations de mathématiques supérieures.

Or si la base philosophique de la Relativité, c'est-à-dire le caractère contingant de la mesure du temps, le fait que cette mesure peut varier selon le repère spatial où se place l'observateur, est assez difficile à admettre, en revanche la traduction en langage mathématique de cette variation de la mesure du temps peut s'établir en ne faisant appel qu'à des notions d'algèbre et de géométrie très élémentaires, des notions qui ont été enseignées en classe de seconde ou de première et qui ont donc été apprises autrefois à tous ceux qui ont passé leur baccalauréat, même s'ils se sont orientés ensuite vers des disciplines très différentes. Je ne prétends pas vous dire rien de nouveau mais voudrais seulement vous montrer un des moyens d'éviter, dans l'établissement des formules de base, l'emploi de notions qui supposent une culture mathématique poussée. Cela ne veut pas dire que ces notions ne s'imposeront pas ensuite à ceux qui voudront appliquer ces formules de base à des cas concrets.

De nombreuses expériences effectuées il y a cent ans autour de 1880 ont montré que la vitesse de la lumière ou d'une onde électromagnétique quelconque était rigoureusement la même dans un espace entraîné à grande vitesse ou dans un espace immobile; la plus probante fut celle de MICHELSON. Pour reprendre l'exemple proposé par EINSTEIN, si un voyageur, penché à la fenêtre d'un train à l'arrière du couloir d'un wagon, émet un signal lumineux qui se transmet à la fois dans le couloir et à l'extérieur, ce signal se transmettra à la même vitesse dans le wagon et à l'extérieur; il arrivera pourtant au même instant à l'avant du wagon alors que dans le couloir il n'aura parcouru que la longueur du wagon alors qu'à l'extérieur il aura parcouru la longueur du wagon plus le trajet parcouru par le wagon pendant sa transmission.

Durant vingt cinq ans environ, toutes sortes d'explications ont été tentées pour rendre compte de ce phénomène prouvé par l'expérience et finalement, grâce à EINSTEIN, la seule explication valable s'est imposée : le temps ne se déroule pas de la même manière quand on se place dans deux systèmes différents dont l'un est animé par

rapport à l'autre d'une certaine vitesse; nous avons toujours admis que les coordonnées spatiales d'un événement pouvaient dépendre de sa coordonnée temporelle; nous devons aussi admettre que la vitesse provoque une variation de la coordonnée temporelle d'un événement en fonction de ses coordonnées spatiales. La difficulté n'est pas d'ordre scientifique mais d'ordre philosophique car nous avons tendance à considérer le temps comme un absolu; et pourtant nous pouvons remarquer que, d'après certains philosophes, la grande différence entre les religions spiritualistes modernes et les religions animistes primitives tient justement au fait que dans les religions primitives les dieux vivent comme les hommes dans le temps alors que dans les religions spiritualistes la divinité est supérieure au temps.

Nous admettrons donc cette influence de l'espace sur le temps, du cosmos sur le chronos pour parler le langage des philosophes, et nous rechercherons ce que devient, pour un observateur qui regarde passer un train, un événement qui se produit dans le train à un certain emplacement à un certain moment.

Comme les deux systèmes sont l'un le sol où se trouvent les rails, l'autre le plancher du wagon à quelques décimètres au dessus, la troisième dimension de l'espace, l'altitude, n'a rien à voir dans la question; celle-ci peut être étudiée en géométrie plane en attribuant à tout événement ponctuel et instantané trois coordonnées seulement, x , y , t .

Si cet événement est déclenché par un premier événement survenu au point zéro à l'instant zéro, nous aurons à la fois, d'après l'expérience de MICHELSON, $x'^2 + y'^2 = c^2 t'^2$ et $x^2 + y^2 = c^2 t^2$ en appelant :

x' y' t' les coordonnées de l'événement pour un voyageur qui se déplace par rapport au sol avec la vitesse v dirigée selon l'axe des x (ce sont les vraies coordonnées de l'événement si celui-ci a lieu dans le wagon et ce seront nos données de départ),

x y t les coordonnées de cet événement pour un piéton immobile sur le sol (nous essayerons de les déterminer à partir des données de départ)

et c la vitesse de la lumière c'est-à-dire environ trois cent mille kilomètres par seconde ou trente centimètres par nano-

seconde mais une quantité rigoureusement égale dans les deux systèmes.

Nous admettrons au départ que les relations qui donnent x y et t en fonction de x' y' t' sont du premier degré. Comme un événement qui se produit aux pieds du voyageur à l'instant où celui-ci passe devant le piéton a pour coordonnées dans les deux systèmes $0\ 0\ 0$, nous pouvons écrire :

$$x = m_1 x' + n_1 y' + p_1 t'$$

$$y = m_2 x' + n_2 y' + p_2 t'$$

$$t = m_3 x' + n_3 y' + p_3 t'$$

Mais pour un événement qui se produit aux pieds du voyageur à un instant quelconque t' , nous avons $x' = 0$, $y' = 0$ et cela devra entraîner $x = vt$ et $y = 0$ puisque le voyageur se déplace à la vitesse v selon l'axe des x ; donc $p_1 t' = v p_3 t'$ et $p_2 = 0$. Les relations entre x y et x' y' t' peuvent donc s'écrire avec sept coefficients seulement :

$$x = m_1 x' + n_1 y' + v p t'$$

$$y = m_2 x' + n_2 y'$$

$$t = m_3 x' + n_3 y' + p t'$$

où m_1 n_2 et p sont forcément positifs, les quatre autres coefficients pouvant être positifs, négatifs ou nuls. Dans la mécanique non relativiste, ces formules étaient également valables avec m_1 n_2 et p égaux à 1 et les quatre autres coefficients nuls. Mais l'équation $x'^2 + y'^2 - c^2 t'^2 = 0$ n'entraînait pas $x^2 + y^2 - c^2 t^2 = 0$

Il faut donc modifier les valeurs des différents coefficients pour que la première équation entraîne automatiquement la seconde.

Pour exprimer x^2 y^2 et $c^2 t^2$ en fonction de x' y' et t' , nous ferons appel à la formule: $(a+b+c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$ qui est enseignée dans toutes les classes secondaires même celles où les mathématiques ne tiennent qu'une place réduite.

x^2 y^2 et $c^2 t^2$ se présentent tous trois sous forme d'une somme de termes en x'^2 y'^2 t'^2 $x'y'$ $y't'$ $t'x'$ et leur somme sera de la forme : $x^2 + y^2 - c^2 t^2 = Ax'^2 + By'^2 - Ct'^2 + 2Dx'y' - 2Ey't' - 2Fx't'$

avec $A = m_1^2 + m_2^2 - c^2 m_3^2$

$$B = n_1^2 + n_2^2 - c^2 n_3^2$$

$$C = (c^2 - v^2) p^2$$

$$D = m_1 n_1 + m_2 n_2 - c^2 m_3 n_3$$

$$E = c^2 n_3 p - v n_1 p$$

$$F = c^2 m_3 p - v m_1 p$$

La nullité de $x'^2 + y'^2 - c^2 t'^2$ n'entraînera obligatoirement celle de $x^2 + y^2 - c^2 t^2$ que si :

$$A = B = \frac{C}{c^2}$$

$$D = E = F = 0$$

soit cinq équations pour déterminer les sept coefficients m_1 n_1 etc. Il reste donc deux degrés de liberté que nous utiliserons pour nous rapprocher le plus possible des formules de la mécanique classique.

La conditions $F = 0$ entraîne nécessairement $m_3 = \frac{v m_1}{c^2}$ ce qui veut dire que m_3 ne peut être nul comme dans la mécanique non relativiste : le temps où l'événement se produira par rapport à l'observateur au sol dépendra non seulement du temps où il se produira dans le wagon mais aussi de sa position sur l'axe des x . Il y a bien influence de l'espace sur le temps. En revanche nous pouvons utiliser un des degrés de liberté dont nous disposons à annuler n_3 c'est-à-dire à rendre le temps pour l'observateur au sol indépendant de la position de l'événement sur l'axe des y . Dans ces conditions, $E = 0$ entraîne $n_1 = 0$ et $D = 0$ entraîne $m_2 = 0$: x ne dépend que de x' et de t' comme dans la mécanique non relativiste et y ne dépend également que de y' .

On peut utiliser le second degré de liberté à poser $n_2 = 1$ c'est-à-dire $y = y'$. Dans ces conditions, puisque n_1 et n_3 sont nuls, B est égal à 1 et A et $\frac{C}{c^2}$ doivent aussi être égaux à 1.

Pour que A soit égal à 1 il faut que $m_1 = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ et pour que $\frac{C}{c^2}$ soit égal à 1 il faut que p prenne la même valeur.

Cela explique pourquoi, en cherchant à rendre compte de l'expérience de MICHELSON de la façon la plus simple possible, on est entraîné à introduire ce facteur $\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ qui semble à première vue un peu compliqué.

C'est ce mode d'intervention de la vitesse qui explique pourquoi les corrections relativistes n'interviennent qu'aux très grandes vitesses.

Si l'un des systèmes se déplace par rapport à l'autre à une vitesse égale à la moitié de celle de la lumière, le facteur correctif dû à la relativité n'est pas de l'ordre de 2 mais seulement de l'ordre de 1,15; il est absolument insensible aux vitesses courantes.

Les transformations qui donnent x y et t en fonction de x' y' et t' sont donc les transformations dites de LORENTZ qu'on établit souvent à partir de raisonnements où interviennent les mathématiques supérieures (*Nota in fine*)

$$x = \frac{x' + vt'}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$y = y'$$

$$t' + \frac{vx'}{c^2}$$

$$t = \frac{\quad}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Les formules de LORENTZ conservent la valeur relative de la vitesse de l'un des systèmes par rapport à l'autre : si le voyageur qui est dans le train défile à la vitesse $+v$ devant le piéton qui est au sol inversement ce piéton défile à la vitesse $-v$ devant le voyageur. Nous n'avons pas besoin de repères fixes; seule importe la vitesse relative d'un des systèmes par rapport à l'autre. En effet si nous nous donnons les coordonnées x y t d'un événement par rapport au piéton immobile au sol et que nous voulons tirer des équations de LORENTZ les coordonnées x' y' t' de cet événement pour le voyageur qui se déplace à la vitesse $+v$ par rapport au sol, nous trouvons :

d'après la 2ème équation: $y' = y$

en retranchant la 3ème multipliée par v de la première : $x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

en retranchant la 1ère multipliée par $\frac{v}{c^2}$ de la 3ème : $t' = \frac{t - \frac{vx}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

Ce sont les transformations de LORENTZ où $+v$ est remplacé par $-v$.

Les formules de LORENTZ conservent les longueurs dans une direction perpendiculaire au mouvement mais provoquent une contraction des longueurs dans la direction du mouvement. Pour l'observateur au sol, la longueur du wagon ou d'un objet situé dans l'axe du wagon

n'est pas à l'instant t sa longueur réelle l' mais $l = l' \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

Au contraire le temps qui s'écoule entre deux événements qui se déroulent tous deux dans le wagon près du voyageur (x' et y' très petits par rapport à vt') n'est pas pour le piéton au sol le temps réel

$$t' \text{ mais } t = \frac{t'}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Si des objets situés dans le wagon subissent de petits déplacements par rapport à celui-ci, les vitesses et les accélérations pour le piéton au sol seront plus faibles que les vitesses et les accélérations réelles dans le wagon. En effet le temps est allongé et dans une certaine direction les longueurs sont réduites. Des calculs simples montrent que l'accélération dans une direction perpendiculaire au mouvement initial est multiplié par $1 - \frac{v^2}{c^2}$ et dans la direction du mouvement par $(1 - \frac{v^2}{c^2})^{\frac{3}{2}}$ c'est-à-dire par le produit de $1 - \frac{v^2}{c^2}$ par sa racine carrée.

Pour un corps matériel animé d'une vitesse non négligeable par rapport à celle de la lumière, l'accélération ne dépend pas seulement de sa masse intrinsèque (ou "masse au repos") et de la force qui lui est appliquée, mais aussi de sa vitesse initiale et de la direction de la force par rapport à cette vitesse. Pour aller plus loin et en particulier pour établir la fameuse formule $e=mc^2$ qui relie une certaine masse à l'énergie, il est nécessaire de faire appel à des notions de physique plus complexes et au calcul d'intégrales.

Nota - Nous ne parlons pas ici de la quatrième transformation de LORENTZ $z = z'$ puisque nous travaillons en géométrie plane dans un plan contenant l'axe de déplacement d'un des systèmes par rapport à l'autre. Nous ne parlons donc que d'une direction perpendiculaire à ce déplacement la direction y .

**NOUVELLES PISTES REPTILIENNES DES GRÈS BIGARRES
DES VOSGES SEPTENTRIONALES.**

**Existence de Saurischiens Tridactyles
au Trias inférieur.***

par

Pierre Louis MAUBEUGE

RESUME : A. L'auteur décrit et figure des traces de Reptiles provenant du sommet des Grès à Voltzia des Vosges du Nord, au NW de Saverne, à Bust. Une trace de Saurischien, tridactyle, indiscutable, est figurée; ceci fait remonter ces présences au Trias inférieur, alors que jusqu'ici elles étaient connues au plus tôt au Trias moyen. Des pistes lacertoïdes sont décrites sur la même surface.

Dès le début des publications géologiques sur les grès du massif vosgien, DAUBREE (avec trois notes sur le même sujet, en lieux différents) décrivait et figurait deux empreintes de Reptiles. Ces patte antérieure et patte postérieure, griffures à traces d'ongles sont rapportables à Cheirotherium Barthii Kaup ; la trouvaille est à St

* Note présentée à la séance du 13 novembre 1980.

Valbert près de Luxeuil dans des carrières disparues. En 1850 SCHIMPER [6] figure une empreinte griffue à cinq doigts inégaux, qu'il croit être une patte de Tortue! RÜCKLIN cite des traces de Reptiles dans les années 30 dans les grès du Trias de la Sarre [6].

Les pistes de Vertébrés ont été ensuite citées de façon très irrégulière, dans les grès triasiques de l'Est de la France. J'en ai figurées en 1959 de la région de Mervillers.

Dans leurs belles études sur les grès du Trias de l'Est PERIAUX puis GALL [4, 8] ont cité les différentes espèces de pistes reptiliennes connues à ce jour, figurées ou non. Ce dernier rapporte une dalle à empreinte de Rhynchosauroides à Bust (Bas-Rhin) et cite une bonne trentaine d'empreintes plus ou moins bien conservées de Chirotherium à Bust, Hangviller, Lohr, Petersbach. Les empreintes ont parfois une dizaine de centimètres.

On est certes loin des très riches faunes citées et figurées dans une série de travaux par G. GAND [5] sur le rebord du Morvan.

J'ai eu le plaisir de voir mon travail analytique de pionnier sur ces grès terminaux du Trias utilisé comme base par PERIAUX et GALL. Mais ayant commis une inexplicable omission lors de ma rédaction, malgré mes notes, ceux-ci ont ignoré dans leurs rappels la découverte de CHRISTOL [2] figurant une mauvaise empreinte de 5 x 4 centimètres, trouvée dans les carrières près du canal à Arzviller dans les grès micacés. Pour CHRISTOL qui ignore le précédent de DAUBREE c'est une nouveauté dans les grès. L'empreinte est rapportée à Chirotherium voisin de Barthi, patte antérieure droite. J'ai donc omis ce travail dans mon analyse qui se voulait bibliographiquement exhaustive et qui l'est à cette époque, à ce détail près.

On attribue les Chirotherium vraisemblablement à des traces de pattes de Crocodiliens.

J'ai aussi cité et figuré une curieuse empreinte en forme de trèfle, avec bourrelets, des confins de la Haute Saône. Tridactyle, l'empreinte, très mauvaise a été contestée pour des raisons de polarité d'interfaces de bancs sédimentaires; et vu aussi que l'on ne connaît pas d'empreintes tridactyles à cette époque du Trias.

Nul n'a jamais contesté qu'il puisse se former des traces en bourrelets et croissants à l'influence de mouvements mécaniques; ces

figures sont affublées de noms anglais ce qui fait toujours plus distingué dans l'américanomanie scientifique épistolaire de nos générations (flute casts pour le profane a au moins un mimétisme musical trompeur, par exemple). En 1938 RÜCKLIN en signalait dans ces niveaux gréseux sur la frontière sarro-lorraine, travail que je rappelaï vingt ans après. Il est intéressant, comme souligné, de voir que PEABODY a signalé des confusions certaines d'empreintes de pas de Reptiles avec des figures mécaniques, voire des traces d'organismes fousseurs. Qu'il y ait des cupules en croissants à l'épiclive inférieure d'un banc (où ai-je laissé entendre que ce n'était pas à la face inférieure alors que ce banc est visible en place tout près de là ?) m'est apparu comme une évidence; et sans intérêt vu sa banalité. Quand faute de mieux j'emploie par pure comparaison le terme de forme en trèfle c'est frappé par l'extraordinaire symétrie de disposition. Et je pense apporter un argument raisonnable à une origine reptilienne; laquelle paraît fortement plausible à M. GAND, spécialiste. Pourquoi une empreinte ne viendrait pas dans un secteur à cupules et croissants; certes les jeux du hasard peuvent disposer curieusement des cupules; mais qui ne voit que certains éléments de la Pl. 1A de DEMATHIEU & DURAND [3] pris isolément et placés dans une surface à traces mécaniques, ne paraîtraient guère démonstratifs quant à une origine animale; c'est leur nombre et des détails partiels qui convainquent que le genre Chirotherium est en cause. Finalement ce qui paraît bien troubler les auteurs c'est que jusqu'ici on n'a pas signalé de traces tridactyles dinosauroïdes dans le Trias inférieur; et pour l'un deux, qui n'a pas vu ni jamais eu en main mon échantillon mais vu seulement la photographie, l'argument est qu'il n'a jamais vu cela sur ce banc bien que visitant régulièrement dit-il, la carrière. Pourtant, à Bust des visiteurs réguliers n'avaient pas vu jusqu'ici de traces dinosauroïdes; pas même sur la dalle visible à tous depuis plusieurs années dans un angle mort de la carrière. La démonstration d'erreur d'interprétation est donc loin d'être absolue en son fondement.

De son côté M. GAND, consulté, émet l'opinion que mon empreinte de la Haute-Saône peut très bien concerner une empreinte tridactyle énigmatique malgré son médiocre état de conservation. C'est une opinion de spécialiste, confortante.

Monsieur GAND me précisait : "rien ne s'oppose à ce que soit des traces de theromorphoïdes , par exemple, ce qui est en creux". En soulignant comme je l'avais noté que l'on observe en relief des traces de courants ayant engendré des traînées en u et v contre l'empreinte.

Nous allons bel et bien voir ici une empreinte tridactyle dinosauroïde certaine même si elle est très petite par rapport à ce que j'ai signalé antérieurement, ce discutable je l'admets.

DEMATHIEU & DURAND [3] ont signalé au SE du Massif Vosgien, à Selles, en Haute-Saône, des traces de Chirotherium Barthi et C. cf. herculis. Dans leur recensement des Chirotherium régionaux cités les auteurs ignorent celui de CHRISTOL.

Dans son mémoire GALL signale dans une des carrières de Boust au NE des Vosges (coupe n° 16), l'existence à la face inférieure d'un banc, de traces de reptiles. Ce sont des traces de petits Rhynchosaurides, et elles sont figurées. Le toit du banc porte des Rhizocorallium, fossile énigmatique à stries, courants dans le Trias lorrain tout entier.

Or, une énorme dalle était tirée de ce banc depuis plusieurs années et stockée en haut de carrière; malgré de très nombreuses visites de géologues y compris en groupes, pendant ce temps, elle n'avait pas été remarquée pour son intérêt. Une autre était tirée à côté et certainement relevait de la même surface de banc. Cette dernière dalle montrait sur plusieurs mètres carrés, une épiclive quasi horizontale mais avec nombreuses très grandes stries à cannelures d'érosion, accusées, saillantes en relief à côté du reste de la surface parfaitement lisse. Ces cannelures atteignaient plus de 2 m de long. GALL a figuré le même type de formes.

En 1971, à Antully (La Pissoire) G. GAND décrit des singulières formations à stries, cannelées, rapportées à des traces de queues écailleuses de Reptiles. C'est parfaitement plausible. La différenciation fondamentale avec de telles stries rectilignes fort longues, est, dans le Morvan, le caractère sinusoidal, traduisant un balancement du corps générateur. Et ces traces sont courtes.

La première dalle portait des traces de pistes reptiliennes.

Description de la dalle :

La surface de plusieurs mètres carrés a dû malheureusement entraîner un sciage sur place dans l'atelier de la carrière car elle menait à une masse de poids intransportable par la seule force humaine. De surface un peu irrégulière avec des parties lisses, la dalle montrait quelques stries et rares cannelures du type précité; il s'y ajoutait une empreinte très isolée, décalée, du groupe lacertoïde. On ne peut ici discuter un instant l'origine animale. Un animal d'assez grande taille a engendré les empreintes avec des pattes lacertoïdes. J'ai déjà figuré une minuscule empreinte de *Rhynchosauroides* sp. (fig.2) de ces niveaux en 1959. La figuration et le commentaire précisent les faits présents.

Il s'ajoutait une très intéressante empreinte isolée, d'un type totalement distinct, fortement décalée par rapport à cette piste, de plusieurs décimètres. C'est une trace tridactyle indiscutable, à partie postérieure incomplète probablement restée dans la trace. Il s'agit d'une structure d'empreinte dinosauroïde dont le doigt central dépasse largement les voisins; deux griffes sur trois sont visibles. Il devait s'agir d'un bipède minuscule. Il n'est pas rare d'observer des empreintes isolées d'un tel Vertébré; M. GAND en a signalé à plusieurs reprises dans ses publications et figurations.

On ne peut évidemment donner un nom de genre, pas plus que pour les empreintes lacertoïdes.

C'est un fait nouveau que des traces tridactyles dinosauroïdes soient maintenant prouvées en paléontologie dans le Trias inférieur; jusque là on ne les connaissait seulement dans le Trias moyen. De 215 millions d'années environ on passe à 220 millions d'années comme antiquité de ces formes.

A une extrémité de la dalle on note, brutalement, des reliefs nombreux, rapprochés. Avec des stries et cannelures, une empreinte isolée appartient indubitablement au groupe des Lacertoïdes. On ne peut hésiter à propos d'une convergence vague ou fortuite à base mécanique.

Une piste très confuse relève de grands Vertébrés toujours à traces lacertoïdes, très nettes; s'agissant d'un Lacertoïde, on doit

conclure que la taille était accusée vu de telles pattes. La confusion des impressions dénote une agitation sur place du membre, outre un effet oblitérant des sédiments agités par le mouvement et obscurcissant la piste.

Aspects génétiques des empreintes :

La position à la face inférieure d'un banc traduit que du sable consolidé ensuite en grès a moulé un banc argileux ayant reçu les empreintes. Ceci est fréquent et à cet endroit même GALL a fait la même constatation. On notera que, à Mervillers, mes minuscules empreintes dont déjà une tridactyle mais pas dinosauroïde, étaient en relief à la surface d'un banc de grès; et ceci observé in situ sur le front de taille délaissé.

Le caractère isolé d'empreinte et la disparition brutale de pistes posent un problème génétique.

Il est toujours possible d'envisager qu'une faible agitation de sédiment fin sableux ou boueux a effacé soudain une piste. Il devient plus étrange que l'effet mécanique aurait pu effacer une empreinte mais quasiment à côté laisser celle de l'autre patte intacte.

Si on admet à juste titre avec COOMBS, après étude de nombreuses traces de Dinosauroïdes que la disparition brutale des pistes implique une nage possible des animaux, rien n'est aberrant. Les bêtes nageaient avec les pattes traînant ou reposant au fond de l'eau peu profonde; si une empreinte d'une seule patte est isolée, on ne voit pas pourquoi un animal ne poserait pas un temps une seule patte au fond. Pour COOMBS des grands dinosauriens carnivores Megalosaurus ou Terotosaurus avaient engendré les empreintes étudiées par lui, en nageant avec appui sur la pointe des pieds.

Explication des figures :

Il est donné un dessin précisant la photographie de l'empreinte isolée de Dinosauroïde tridactyle probablement bipède. Une reconstitution anatomique schématique d'après une contre empreinte en plâtre est due à l'amabilité de M. Georges GAND.

L'éperon est simplement le coussinet digito-métatarsien IV.

La photographie montre l'état de cette empreinte de patte de Saurischien bipède. En bord de dalle extraite en carrière, sur 0,50 m

de longueur il n'y a aucune empreinte mécanique ou aspérité, la patte laisse sa trace isolée. Elle était décalée de 0,50 environ, latéralement de la piste confuse objet de l'autre figure, relevant du fragment de dalle scié pour le transport. Les traces lacertoides sont dans un secteur fortement orné de stries et empreintes vagues; un certain nombre de figures paraît se rapporter à des bords de pattes lacertoides n'ayant laissé qu'une très faible portion fossilisée. Cette masse confuse s'explique facilement: si en nageant un animal a agité le fond il l'a marqué par les traces de déplacement des sédiments, mais en même temps il a posé plus ou moins fortement et à plusieurs reprises, ses pattes dans le même secteur, on a donc un ensemble confus à surimpressions en série. (Cliché 1)

Etant à la face inférieure d'un banc la partie en creux devait être en relief sur une butte argileuse émergeant des flaques faiblement recouvertes par la tranche d'eau (n°5). On voit en 4 une série de traces surimposées avec agitation sur place de la patte. Une très belle trace lacertoïde existe en 3, longue de 30 mm avec 3 doigts; une plus petite (en 2) a 11 mm. Le relief fortement accusé à l'extrémité traduit une griffe. (Cliché 2)

Une autre vue agrandie montre les traces lacertoides en 1, 2, 3 (= 2,3,4 de la précédente). En 5,5,5, surface quasi-plane. (Cliché 3)

Ces matériaux ont été donnés au Musée de Thionville (Moselle).

Note. Il est bon de rapporter ici, fait jamais signalé, que M. Georges GAND m'a précisé avoir observé dans la région vosgienne des faucilles à la carrière des Forges de Kaïtel des traces de Rhynchosauroïdes et doigts de Chirotherium.

Rappelons que les grès plus anciens du Trias renferment aussi des restes de Vertébrés. Les recherches ne sont donc pas à y négliger. En 1877 BENECKE dans son mémoire sur le Trias (rangeant déjà les conglomérats d'Attert, Belgique, dans le Trias, germe de la discussion sur leur âge permien ou triasique) rappelle p. 565 la découverte de DAÛBREE. Celui-ci (p. 88 de sa description géologique du département du Bas Rhin) signale un fragment d'empreinte de Labyrinthodonte au Liebfrauenberg près de Wörth déjà dans les zwischenschichten!.



L'empreinte tridactyle dessinée
grandeur nature
(Dessein Joël LORIQUE)



Reconstitution anatomique
schématique.
(Dessein Georges GAND)



Cliché 1



Cliché 2



Cliché 3

BIBLIOGRAPHIE

- [1] COOMBS W.P., 1980 - Science, 207, 1198.
1980 - New Scientist 85, 1010.
- [2] CHRISTOL L., 1945 - Un Cheirotherium dans les Grès bigarrés de la Moselle.
C.R. Somm. Soc. Géol. Fr., 197-198, 1 fig.
- [3] DEMATHIEU G., DURAND M., 1975 - A propos de quelques traces de pas et figures sédimentaires dans le Buntsandstein supérieur du Sud Ouest des Vosges.
Bull. Acad. Soc. lorr. Sci., XIV, 1, 23-36, 1 pl.
- [4] GALL J.C., 1971 - Faunes et paysages du Grès à Voltzia du Nord des Vosges. Essai paléoécologique sur le Buntsandstein supérieur.
Mém. Serv. Carte Géol. Als.-Lorr., n° 34.
- [5] GAND G., 1978 - Interprétation paléontologique et paléoécologique d'un sixième assemblage à traces de Reptiles de carrières triasiques de Saint Sernion du Bois (Autunois, France).
Bull. Soc. Hist. Nat. Autun, 87, 9-29, 1 dépl.
- Sur le matériel ichnologique récolté dans le Muschelkalk de Culles les Roches (S. & L.).
(Importante bibliographie dans ces deux travaux, dont nombreuses publications de GAND).
Bull. Soc. Hist. Nat. Creusot, XXXV, 2, 21-44.
- [6] MAUBEUGE P.L., 1959 - Contribution à la paléogéographie des Grès à Voltzia dans l'Est du Bassin de Paris.
Bull. Soc. Sc. Nancy, 70-122, 1 pl.
- [7] MAUBEUGE P.L., 1984 - Nouvelles découvertes de pistes reptiliennes dans les grès triasiques vosgiens.
Minéraux et Fossiles, 112, pp. 26, 35-38, 1 fig., 3 pl.
(La Direction de cette revue a aimablement autorisé l'utilisation de 4 des 5 clichés du présent article; ce dont elle est vivement remerciée).
- [8] PERRIAUX J., 1961 - Contribution à la géologie des Vosges gréseuses.
Mém. Serv. Carte Géol. Als.-Lorr., 18, 236 p.

Le Président COUDRY ouvre la séance à 17 heures 10.

Etaient excusés : Mlles JACOB, HERR, Mmes BERNA, GUILLON, VILLEMIN, WEINHEIMER, M. & Mme NONCLERCQ, MM. CAMO, GIROUX, HOFFMANN, NADLER et PERCEBOIS.

Membres présents : Mlle BESSON, BERETTA, Mme MAUBEUGE, MM. ANTOINE, ARTOIS, BERNA, BUNEL, CORNEVAUX, COUDRY, DUPONT, GRAVIER, KELLER, KILBERTUS, LE DUCHAT D'AUBIGNY, MAUBEUGE, PIERRE, RAUBER, STEPHAN, THAON, TOMMY-MARTIN et VEILLET.

Le Président COUDRY, au nom de la Société et en son nom propre, présente les condoléances au Docteur et à Madame BERNA à l'occasion du décès qui les a récemment frappés.

Puis il félicite les Membres ou anciens Membres ayant récemment fait l'objet de distinctions honorifiques :

M. BERTAUX nommé Chevalier dans l'ordre National du Mérite,

Dans l'Ordre des Palmes Académiques sont promus Commandeurs: Mlle Thérèse Girard, Professeur Agrégé à la Faculté de Pharmacie, M. Georges GRIGNON, Professeur et Doyen de la Faculté de Médecine . Promus Officier Mme BALESDENT Maître-Assistant à l'Université de Nancy I et Monsieur FELDEN Professeur à la Faculté des Sciences de Nancy.

Monsieur Serge MULLER Membre de la Société d'Histoire naturelle de la Moselle, est devenu Membre de notre Société,

Le Président annonce le Xème Colloque francophone de Mammalogie qui se tiendra à Nancy les 18 et 19 octobre 1986. Organisé par M. ARTOIS, ce colloque traitera de la gestion des mammifères. Le Président fait partie du Comité d'organisation. Les Académie et Société lorraines des Sciences apporteront leur soutien. Détail du programme est donné.

Quelques fascicules traitant de la rage et offerts par le C.N.E.R. sont mis à la disposition des Membres intéressés.

M. MAUBEUGE signale les activités et conférences prévues par la Ligue Française des Droits de l'Animal; il présente également ses statuts et motivations. Celle-ci est animée par un groupe important de personnalités scientifiques et autres dont le Professeur Etienne WOLFF de l'Académie française et de l'Académie des sciences, biologiste. La Ligue s'appuie sur la Déclaration Universelle des Droits de l'Animal. Son adresse est 21 rue Jacob 75006 Paris.

Le Docteur BERNA lit alors le procès verbal de la séance du 2 mai 1985, qui est adopté.

On en vient alors à l'ordre du jour.

La parole est donnée à M. le Professeur VEILLET pour une première communication intitulée : Rhizocéphales parasites récoltés sur la dorsale pacifique Est au cours des campagnes Biocyatherm et Biocyarise.

Des plongées ont été effectuées depuis 1977 dans la région des Galapagos, au voisinage de 5° de latitude Nord et le long de la dorsale du Pacifique, zone de fracture de l'écorce terrestre. Dans ces régions, à grande profondeur existent des sources thermales liées au volcanisme sous-marin et lors de plongées il a été constaté l'existence de cheminées hautes d'une dizaine de mètres crachant de l'eau très chaude et porteuses de nombreuses matières en suspension, et appelées fumoirs noirs ou blancs, le long desquelles sont fixés des crabes, annélides et serpules. Mais, tout autour de ces cheminées et dans un rayon de 2 à 3 mètres, il est constaté une quantité considérable d'animaux dont des Galathées du genre Munidopsis. Sur 14 animaux étudiés, 5 sont parasités par des Rhizocéphales qui prennent racine dans leur hôte. Ce Rhizocéphale engendre des larves dont l'étude nous est présentée. La plupart de ces animaux renferment de très nombreuses bactéries intracellulaires assurant le cycle vital dans de l'eau très chaude et sous une pression de 300 bars.

Des questions sont posées par le Dr BERNA concernant la résistance des bactéries à ces conditions de développement. M. Le DUCHAT D'AUBIGNY évoque le problème de la vie sans lumière dont le rôle est remplacé par celui de la chimiosynthèse bactérienne. M. MAUBEUGE s'étonne de l'importance de ce parasitisme et se demande pourquoi la vie diverge seule sur ce parasitisme. M. STEPHAN demande si les Galathées sont aveugles et M. THAON évoque la technique des prélèvements par succion. Le conférencier répond que le problème lié aux prélèvements est effectivement très important et n'est pas encore résolu.

M. le Professeur VEILLET présente alors une seconde communication concernant les métamorphoses des larves mâles des Rhizocéphales appartenant aux genres Sacculina, Gemmosaccus et Peltogasterella. De nombreuses diapositives illustrent les propos de M. VEILLET difficiles à résumer en quelques lignes. Mais on constate que le parasite est une femelle et non pas un hermaphrodite comme aurait pu le faire penser la première communication, les mâles étant réduits à la spermatogénèse et vivant en parasite sur les femelles.

La parole est ensuite donnée à Monsieur KELLER pour une communication intitulée : variabilité de la forme de la bourse copulatrice chez la Planaire Polycelis tenuis Iijima 1884.

L'étude de l'appareil génital de Polycelis tenuis, différent de celui de Polycelis nigra est ici très poussé. L'auteur en étudie la bourse copulatrice qui est toujours en forme de "H". Il entreprend l'examen méthodique de cet appareil et notamment les mensurations des différentes parties qui le composent : branches latérales droite et gauche, antérieure et postérieure, branches transverses droite et gauche et zone d'abouchement de la bourse copulatrice dans cette branche transverse. De nombreux tableaux statistiques sont présentés.

Ces propos sont à l'origine de deux questions posées à M. KELLER. M. COUDRY pour s'informer du rôle des facteurs externes et internes qui peuvent être à l'origine des variations signalées et M. MAUBEUGE insistant sur le fait que le conférencier savait dès le début sur quelle espèce il opérait et donc que ce n'est pas un moyen pour différencier les deux Planaires nigra et tenuis. M. KELLER répond qu'il s'agissait seulement d'insister sur des détails encore imprécis du tractus génital de Polycelis tenuis.

C'est alors au tour de M. le Professeur PIERRE d'exposer une communication intitulée : "Bilan algologique de 25 années de lutte antipollution : le cas de la Basse-Meurthe."

La station d'étude se situe à Bouxières-aux-Dames, près du pont de franchissement de la rivière.

Etudiée depuis 1959 et régulièrement visitée, elle est condamnée à disparaître prochainement. M. PIERRE nous fait découvrir le peuplement algal de cette zone. Il est noté la présence caractéristique de l'association bactéries-champignons (ou "queues de moutons").

Nous assistons aux différents aspects présentés par cette station selon les saisons et notamment à l'époque des hautes eaux.

Depuis le début des études effectuées sur ce site une station d'épuration située à Maxéville a été créée et il était alors très intéressant de savoir comment le peuplement algal avait réagi à cette situation nouvelle.

Résumant sa communication en raison de l'heure, le Prof. PIERRE signale que si l'eau a meilleur aspect, le peuplement algal n'a guère varié ni qualitativement ni quantitativement et les mêmes espèces sont retrouvées sur la station.

En raison de l'heure tardive et de la suite du programme M. MAUBEUGE remet à une autre séance la communication qu'il avait prévue.

La parole est alors donnée à M. KILBERTUS pour une conférence portant sur la "Valorisation de la biomasse forestière. Utilisation des résidus à des fins horticoles et maraîchères".

Cette intervention, très documentée, a pour but d'expliciter les étonnantes recherches qu'il a entreprises et menées à bien à l'Université concernant un procédé de compostage.

Depuis que les troncs d'arbres abattus en forêt sont conduits intacts en scieries, leurs écorces, jadis enlevées sur place, ne retournent plus au sol forestier où elles subissaient le processus de dégradation habituel. Si bien qu'actuellement environ deux millions de mètres cube encombrant, sous forme de tas d'écorces, les abords des lieux de traitement. Ces déchets qui brûlent mal sont difficilement utilisables pour le chauffage. Or le procédé exposé par le conférencier aboutit à la création d'un compost dont l'utilisation s'avère très intéressante au niveau des cultures horticoles et maraîchères.

Les écorces - essentiellement de chêne, sapin et épicéa - sont réduites par broyage en morceaux de quelques centimètres puis lessivées afin de les débarrasser de produits phénoliques toxiques qu'elles renferment. L'ensemble est alors envahi par des germes variés et surtout des champignons dont le rôle dans la transformation des écorces est primordial. Une faune particulière joint son action à la flore en transportant ces germes dans la masse et en la remuant. D'ailleurs cette matière est régulièrement retournée afin de l'aérer et d'éviter un processus de transformation en anaérobiose.

Mais la masse en cours de traitement est extrêmement pauvre en produits azotés. Le rapport carbone/azote, voisin de 100 doit être abaissé aux environs de 30. Le produit d'appoint azoté est l'urée. Il a été démontré que 5 à 6 semaines sont nécessaires et suffisantes pour obtenir un excellent compost azoté et polysulfaté. M. KILBERTUS effectue alors dans son laboratoire des tests de germination et de croissance dont il nous montre les résultats photographiques. Par ce procédé il a pu obtenir de magnifiques cultures de tomates, concombres, petits pois, melons, glaïeuls, bégonias et même de tabac. Ces cultures sont meilleures que celles obtenues sur du terreau universel témoin. Des essais sont en cours à l'échelon industriel.

Monsieur COUDRY remercie l'orateur et le félicite pour la conduite de telles recherches. Monsieur MAUBEUGE demande ce qui a poussé Monsieur KILBERTUS à les entreprendre. Celui-ci précise qu'il s'agissait d'utiliser au mieux une biomasse encombrante que l'on devinait pouvoir être utilisée. Enfin le Docteur BERNA, se faisant l'interprète de Madame NONCLERCQ, absente, rappelle que dans le livre qu'elle a écrit sur le savant lorrain BECHAMP, c'est ce dernier qui a découvert l'influence des micro-organismes sur ces matières végétales.

Le Président COUDRY lève la séance à 19 h 25.

ERRATUM

1985, Tome 24 n° 3, page 68 :

ajouter aux Membres présents ... RAUBER, ...