

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 24 - NUMERO 1
1985

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.

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

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.

BULLETIN

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

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

SIEGE SOCIAL

Laboratoire de Biologie animale, 1^{er} cycle
Faculté des Sciences, boulevard des Aiguillettes, Nancy

TABLE ALPHABETIQUE DES AUTEURS

1982:1983 - Tome 21-22	2
1984 - Tome 23	3
Jean-François PIERRE - Evolution annuelle du phytoplancton mosan au niveau du site électro-nucléaire de Chooz (Ardennes)	5
Michel GIROUX - La mesure du temps : naissance, apogée et déclin de l'horlogerie mécanique	25
Comptes rendus de séances	29

TABLE ALPHABETIQUE DES AUTEURS

1982:1983 - Tome 21-22

- KILBERTUS Gérard, VANNIER Guy** : Influence du fractionnement des
feuilles d'Eperua falcata Aubl. sur sa recolonisation par les
Animaux et les Microorganismes du sol en forêt tropicale humide.
39 - 59
- MAUBEUGE Pierre L.** : Carte hydrogéologique du bassin ferrifère lorrain
Feuille de Nancy, 1 carte h.t.
3 - 4
- MAUBEUGE Pierre L.** : Découverte d'Otoites sauzei (Ammonoidea) dans
le Bajocien du Département des Vosges. Position stratigraphique
de cette forme indice.
35 - 38
- MAUBEUGE Pierre L.** : Les Mares salées de Lorraine.
67 - 83
- PIERRE Jean-François** : Etude de la flore diatomique du Grand canal
d'Alsace au niveau du site de la Centrale électronucléaire de
Fessenheim. Année 1980.
7 - 16
- PIERRE Jean-François** : Etude algologique du Lac-tourbière de Lispach.
17 - 21
- PIERRE Jean-François** : Etude de la flore diatomique du Grand Canal
d'Alsace au niveau du site de la centrale électronucléaire de
Fessenheim. Année 1981.
23 - 31

TABLE ALPHABETIQUE DES AUTEURS

1984 - Tome 23

- COMMEMORATION** du 150° Anniversaire de la Société lorraine des Sciences (suite et fin). 93 - 136
- KELLER Jean-Marie** : Influence du milieu naturel sur la biologie de six espèces de Planaires des eaux douces de Lorraine. 155 - 169
- KELLER Jean-Marie, STEPHAN-DUBOIS Françoise** : Régénération et variations saisonnières de l'appareil copulateur chez la Planaire Polycelis tenuis. 65 - 82
- MAUBEUGE Pierre L.** : Un affleurement de charbon triasique des "Grès à Roseaux" du Keuper lorrain. 137 - 139
- MAUBEUGE Pierre L.** : Une coupe géologique continue du Lias inférieur et moyen et base du Toarcien dans le Jura d'Argovie, à Frick (Suisse). 147 - 153
- PERCEBOIS Gilbert, PIERUCCI-PEROT Nicole** : Les Papiers "nancéiens" de Jules CREVAUX, Médecin de la Marine et Explorateur disparu en 1882. 3 - 28
- PIERRE Jean-François** : Critères écologiques pour la Sarre Allemande : Etude de la végétation algale. 35 - 63
- PIERRE Jean-François** : Contribution à l'étude hydrobiologique des eaux superficielles du Bassin Rhin-Meuse. II: Comparaison des relevés diatomiques mosans. 171 - 174

EVOLUTION ANNUELLE du PHYTOPLANCTON MOSAN au NIVEAU du SITE ELECTRO-NUCLEAIRE de CHOOZ (Ardennes)*

par

Jean-François PIERRE **

La flore algale de la Meuse a été étudiée de mars 1981 à février 1982 inclus, sur le site et à proximité immédiate de la Centrale électronucléaire de Chooz (Département des Ardennes).

Les Algues, à l'exception des Diatomées, ne représentent sauf exception qu'une faible part de la biomasse existante et disparaissent totalement à certaines périodes de l'année. La flore diatomique est abondante et variée, avec plus de 300 taxons très diversement distribués dans le temps et l'espace.

INTRODUCTION

Dans le cadre du programme national d'équipement en Centrales électronucléaires, de nombreux sites potentiels ont fait l'objet d'études préliminaires poussées, sous l'égide des Services compétents d'Electricité de France. La Meuse supporte déjà des installations nucléaires, à Chooz et à Tihange en Belgique.

* Note présentée à la séance du 19 janvier 1984.

** Laboratoire de Biologie végétale, Faculté des Sciences, Université de NANCY I, B.P. 239, 54506 VANDOEUVRE-CEDEX.

La Centrale électronucléaire de Chooz, exploitée par la SENA [Société d'Énergie franco-belge des Ardennes] est déjà ancienne (1967) et délivre une puissance électrique nette de 272 MW, portée à 305 MW en 1969, ce qui est actuellement fort modeste. Aussi une nouvelle implantation de tranches unitaires de 1300 MW est en cours.

Différentes études, destinées à mieux comprendre l'évolution des paramètres physiques, chimiques et biologiques de la Meuse, ont été entreprises sous l'impulsion d'Electricité de France, avec notamment l'intervention de l'Institut Européen d'Ecologie puis du Laboratoire d'Ecologie de l'Université de Metz. En ce qui nous concerne, nous avons reçu en charge l'étude algologique, en un premier temps de l'ensemble du cours d'eau [PIERRE 1980] puis d'une section au niveau du site de Chooz.

MATERIEL ET METHODES.

Huit stations numérotées de 1 à 8 d'amont vers l'aval, ont été définies de part et d'autre du site de Chooz. Leur localisation est la suivante :

Station 1 : Vireux - Wallerand.

St 2 : Ham.

St 3 : Chooz amont.

St 4 : Chooz village, aval de la Centrale actuelle, rive droite, où l'échauffement de l'eau est le plus marqué.

• St 5 : Chooz village, rive gauche en face de la St 4.

St 6 : sortie du méandre de Chooz.

St 7 : Lieu-dit Trois fontaines, en amont de Givet.

St 8 : Aval de Givet, avant la frontière.

Les distances entre les stations sont de :

St 1 - St 2 : 5 km

St 2 - St 3 : 2 km

St 3 - St 4 et 5 : 4,5 km

St 5 - St 6 : 1 km

St 6 - St 7 : 2 km

St 7 - St 8 : 3 km.

Les stations 1, 3 et 7 ont été visitées tous les mois, de mars 1981 à février 1982 inclus. Les autres stations n'ont fait l'objet de

prélèvements qu'en mai, juillet et octobre 1981, puis janvier 1982. Au total, 56 échantillons ont été étudiés.

La récolte des Algues a été faite au filet à plancton, complétée d'un raclage du substrat par le filet afin de récupérer les formes littorales. Les Algues autres que Diatomées ont été étudiées à l'état frais, les dernières faisant l'objet de préparations selon les règles d'usage.

RESULTATS

I. Algues autres que Diatomées.

L'observation du matériel frais fait apparaître la préférence des Algues autres que Diatomées pour la période verno-estivale. Dès le mois d'octobre, les Algues filamenteuses se raréfient, ou disparaissent même de certaines stations. La période hivernale est très démunie, les Algues n'apparaissant que dispersées et toujours en petite quantité, le plus souvent à l'état isolé. La flore diatomique, au contraire, est représentée en abondance, ce que l'examen détaillé ultérieur confirmera. Les prélèvements représentatifs de cette évolution sont en juillet-août d'une part et janvier-février d'autre part.

La diversité taxonomique des Algues non diatomiques est très limitée. Parmi les Cyanophytes, le genre Oscillatoria est le seul bien représenté, avec quelques espèces telles O. agardhii Gomont, O. chalybea Mertens, O. limosa Kütz., O. princeps Vauch. et O. tenuis Ag.

La période estivo-automnale leur est la plus favorable et la nature limoneuse des sédiments, soulignée par la présence de Vaucheria, leur convient.

Cladophora, Algue Chlorophycée, est l'Algue la plus régulièrement présente, par suite de l'ubiquité et du cosmopolitisme du genre, du moins dans nos régions. Lors des premières étapes de son développement, un point de fixation lui est indispensable, ce qui explique son absence dans certaines localisations à substrat meuble, où la Xanthophycée Vaucheria entre en compétition favorable avec lui.

Quelques Algues filamenteuses apparaissent ici et là, le plus souvent isolément. Ce sont des Chlorophytes, pratiquement indéterminables car stériles, appartenant aux genres Oedogonium, Mougeotia et Spirogyra. Un cortège, lui aussi discret, accompagne ces Algues macroscopiques. Il s'agit de Chlorophycées unicellulaires ou coloniales

correspondant aux genres Pediastrum, Scenedesmus et Closterium, pour les plus communes. Des Euglénophycées sont présentes à l'état dispersé, jamais en abondance suffisante pour justifier une signification écologique.

Quelques Algues, toujours rares dans les prélèvements, méritent d'être signalées à titre de curiosité, comme Dictyosphaerium pulchellum Wood ou Anthophysa vegetans (O.F. Müll.).

Nous avons déjà fait allusion à la condition défavorable pour beaucoup d'Algues résultant de la nature sablo-argileuse du substrat (telle qu'observée à partir des prélèvements). La turbidité de l'eau limite la zone photogène à une faible bande littorale et l'existence de courants n'est pas particulièrement profitable à la prolifération algale. La pluviosité et les crues de l'arrière saison 1981 ont également pu jouer un rôle défavorable, en entraînant en premier nombre d'Algues, puis en modifiant les conditions d'échantillonnage.

Compte tenu de ces réserves, la flore algale de la Meuse ne présente pas de caractères particuliers. Sa composition et son évolution reflètent la banalité de cette communauté algale, qui se retrouve plus ou moins identique à elle-même dans les milieux similaires de la région.

2. Diatomées.

La flore diatomique, par opposition, surprend par sa richesse taxonomique et l'abondance de ses représentants. C'est au total 304 espèces, formes et variétés appartenant à 39 genres, qui ont été recensées dans les huit stations échantillonnées.

Cette richesse des peuplements diatomiques peut être comparée aux résultats obtenus précédemment sur ce cours d'eau.

Une première étude, réalisée à partir de prélèvements au fil de l'eau, a livré une image appauvrie, limitée à 123 taxons pour les 8 stations visitées à 4 reprises, entre Commercy et la frontière franco-belge [PIERRE 1975]. Une étude ultérieure réalisée selon le même protocole que le présent travail [PIERRE 1980] élevait à 234 le nombre d'unités systématiques (7 stations 4 fois échantillonnées, entre Neufchâteau et la frontière).

La diversité spécifique de chaque relevé variait entre 33 et 104 taxons, soit le même ordre de grandeur que la présente étude : de 30 à 114.

La distribution des Diatomées est résumée Tableau I. Le signe + signale la présence d'un taxon, R est utilisé pour les taxons rencontrés en faible quantité, C pour ceux communs et D désigne les Diatomées dominantes.

DISCUSSION

La distribution des Diatomées est très variable, entre les différentes campagnes d'une part, et d'autre part, entre les différentes campagnes d'une même station. Cette diversité s'exprime dans le Tableau II.

TABLEAU II

Diversité taxonomique des stations de la Meuse au niveau de Chooz.

date	stations							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1981								
mars	65	.	76	.	.	.	69	.
avril	79	.	90	.	.	.	81	.
mai	74	69	73	75	60	69	66	77
juin	48	.	32	.	.	.	30	.
juillet	87	105	94	85	86	92	82	99
août	88	.	83	.	.	.	96	.
septembre	78	.	77	.	.	.	69	.
octobre	73	86	83	55	52	52	82	97
novembre	82	.	87	.	.	.	82	.
décembre	88	.	104	.	.	.	103	.
1982								
janvier	100	98	103	112	92	66	104	99
février	114	.	90	.	.	.	84	.

Deux périodes paraissent - toutes proportions gardées - peu favorables à ce groupe d'Algues : ce sont les mois de mai-juin et, dans une moindre mesure, septembre-octobre. Les deux périodes intercalées montrent une plus grande richesse taxonomique dans les relevés, l'optimum se situant en décembre-février (fig. 1).

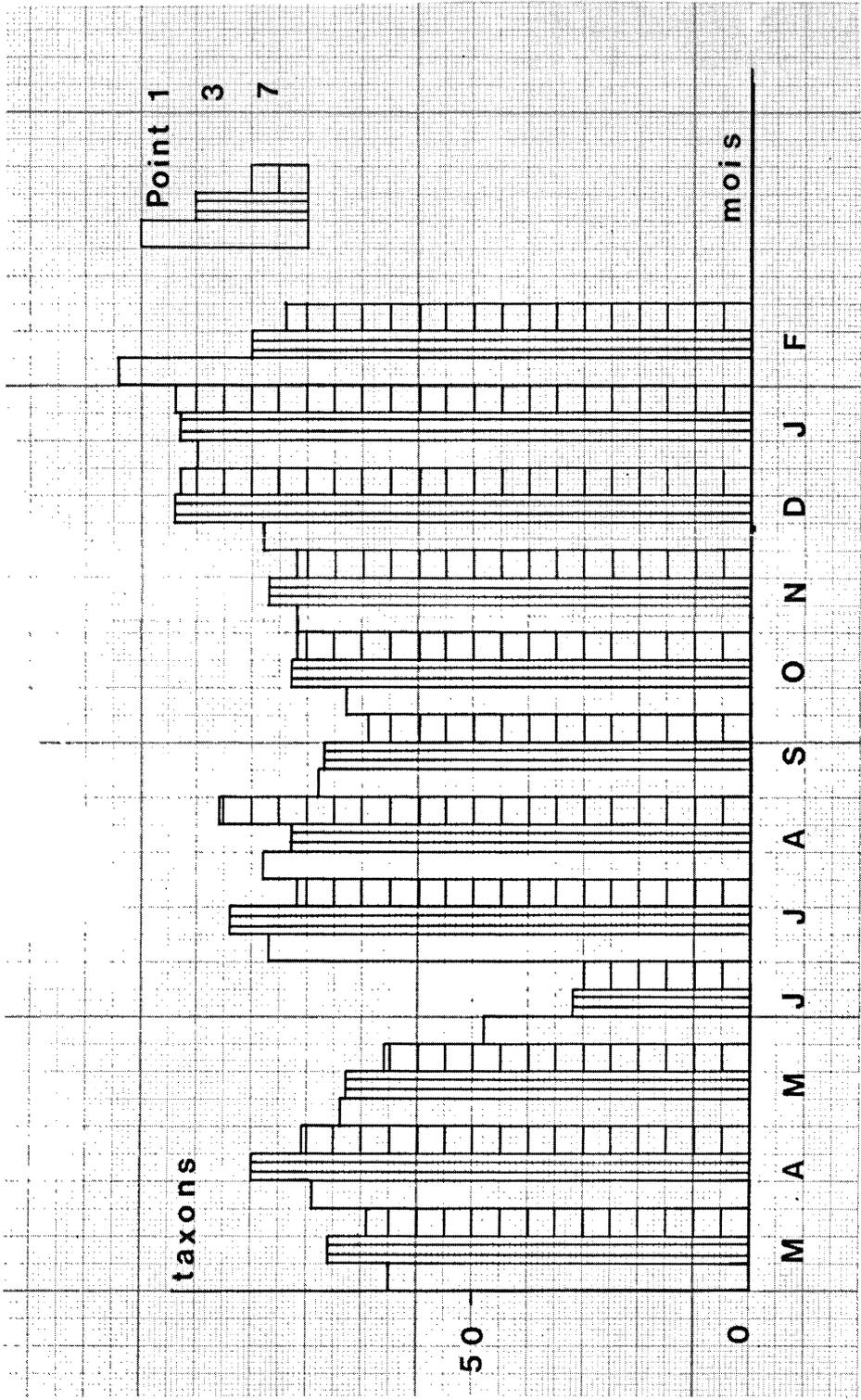


Figure 1 . Diversité taxonomique mensuelle des Diatomées.

Cette évolution de la diversité taxonomique est classique et la courbe annuelle bimode qui en rend compte a été signalée à de nombreuses reprises, avec cependant de très nombreuses exceptions ainsi que des changements dans les périodes optimales. Ceci permet de souligner la séparation des notions de diversité taxonomique, de biomasse et de production primaire. Seule, la première variable est réellement accessible par la présente étude. En ce qui concerne les deux autres paramètres, nous avons pu apprécier, lors de l'examen des préparations, la grande richesse taxonomique qui pouvait s'accompagner d'une pauvreté en individus, durant la période froide (d'octobre à janvier). Il n'est cependant pas impossible qu'un autre facteur saisonnier, ici le couple précipitations-débits, puisse exercer une influence sur la prolifération observée des Diatomées.

Les présents résultats sont en opposition avec les observations antérieures, où la plus faible diversité taxonomique se manifestait au cours de la période hivernale : ainsi, les stations de Ham et Chooz-village (rive droite) ont fait l'objet de prélèvements en 77-78 puis en 81-82. Les diversités taxonomiques sont du même ordre de grandeur au cours de l'année, à l'exception de la période hivernale, où l'écart entre les relevés atteint, en janvier, 51 et 61 taxons ! (Tableau III).

TABLEAU III

Comparaison de la diversité taxonomique des prélèvements réalisés à Ham et Chooz, en 1977-78 et 1981-82.

Ham-sur-Meuse				Chooz-village			
11/77	84	86	10/81	11/77	87	55	10/81
01/78	57	98	01/81	01/78	51	112	01/82
05/78	79	69	05/82	05/78	81	75	05/81
07/78	104	105	07/81	07/78	90	85	07/81

Les éléments dont nous disposons ne permettent pas d'expliquer ce comportement, tout au plus peut-on formuler des hypothèses liées aux caractéristiques physiques du cours d'eau (courant, accès aux stations) ou méthodologiques (échantillonnage).

Un certain nombre de taxons sont signalés à chaque campagne, mise à part celle de juin où la diversité est anormalement basse. Ces Dia-

tomées sont souvent parmi les plus abondantes et représentent une part majeure de la biomasse algale. Il s'agit entre autres des taxons suivants :

Amphora ovalis et var. pediculus, Cocconeis pediculus, C. placentula et var. euglypta, Cyclotella meneghiniana, Cymatopleura elliptica, C. solea, Cymbella lanceolata, C. prostrata, C. ventricosa, Diatoma vulgare, Fragilaria construens, Frustulia vulgaris, Gomphoneis olivacea, Gomphonema augur, G. parvulum, Gyrosigma attenuatum, Melosira varians, Meridion circulare, Navicula cryptocephala var. veneta, N. goppertiana, N. gracilis, Nitzschia angustata, N. apiculata, N. dissipata, N. linearis, N. sigmoidea, N. tryblionella var. debilis, var. levidensis, Rhoicosphenia curvata, Stephanodiscus astraea, Suirella angustata, S. birostrata, S. ovata et pl. var., Synedra acus, S. ulna et var. oxyrynchus, S. vaucheriae, Tabellaria fenestrata, T. flocculosa .

A cette liste s'ajoutent un certain nombre de Diatomées qui, bien qu'ayant une moindre présence, sont communes, voire abondantes à certaines périodes :

Cymbella helvetica var. curta, C. sinuata, Diatoma elongatum, Gomphonema angustatum var. producta, Gyrosigma spencerii var. nodifera, Melosira granulata var. angustissima, M. italica, Navicula cohnii, N. lanceolata, N. viridula, Stephanodiscus astraea var. minutula, S. hantzschii.

Enfin, quelques Diatomées rares ou nouvelles pour la région ont été relevées, le plus souvent à l'état d'exemplaires isolés :

Amphipleura rutilans, Cymatopleura angulata, Eunotia faba, E. polydentula, Gomphonema acuminatum var. turris, Navicula biconstricta, N. hasta, N. subhamulata et var. undulata, Nitzschia clausii, N. lorenziana, N. umbonata, Synedra capitata.

CONCLUSION

L'étude algologique de huit stations du cours de la Meuse, réparties sur 17 kilomètres de part et d'autre de la localité de Chooz, met en évidence les résultats suivants:

- la flore algale, Diatomées exclues, apparaît peu diversifiée et peu abondante, disparaissant presque complètement au cours de la période hivernale.

- la flore diatomique est au contraire très riche et toujours présente, avec plus de 300 taxons dont certains, localement ou à certaines périodes, atteignent une grande abondance.

- l'évolution de cette florule et sa composition ne font apparaître aucune particularité majeure la distinguant de celle observée dans des milieux similaires de la région. La diversité taxonomique observée en hiver ne correspond qu'à une faible biomasse, tandis que la diversité estivale plus faible est largement compensée par l'abondance de quelques espèces de Diatomées.

- une tendance à l'abaissement de la diversité taxonomique se manifeste entre les points de prélèvement 4 et 7 (Chooz-village et aval). Cependant, des relevés provenant de 4 sont parfois plus fournis que d'autres issus des stations 1, 2 et 3, et les points extrêmes 7 et 8 ont souvent une diversité taxonomique supérieure à celle de la station d'amont n° 1.

La flore diatomique de cette portion du cours de la Meuse, abondante et variée, est en équilibre dans ce milieu de type mésotrophe, et ne révèle aucune perturbation dans sa distribution pouvant rendre compte d'une modification brutale ou d'une variation anormale d'un facteur hydrographique mosan.

BIBLIOGRAPHIE

- PIERRE J.F. - 1975 - Contribution à l'étude hydrobiologique des eaux superficielles du bassin Rhin-Meuse. I. Evolution du phyto-plancton des eaux du cours moyen et supérieur de la Meuse.
Bull. Acad. Soc. Lorr. Sc., 14, 3, 91-108.
- PIERRE J.F. - 1980 - Etude des Algues de la Meuse: Constat floristico-écologique.
Techn. Eau, Belg., 404/405, 35-44.

TABLEAU I

Distribution des Diatomées dans les 56 échantillons provenant de 8 stations de la Meuse, de part et d'autre du site de Chooz.

(voir pages suivantes)

Taxons:	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02
Stations	137	137	12345678	137	12345678	137	137	12345678	137	137	12345678	137
ACHNANTHES brevipes Ag. v. intermedia (Kütz.) Cl.++
clevei Grun.
coarctata Bréb.
hungarica Grun.
lanceolata Bréb.	R++	+++	+++++++	+	+++++	++	++	+++++	++	++	+++++	R++
v. elliptica Cl.	..+	+	+++++	++	+++++	..+	++	+++++	..+	++	+++++	+++
v. rostrata Hust.++	..+	+++
peragalli Brun & Herib.+
AMPHIPLEURA+
pellucida Kütz.	+++	..+	++..+	..+
rutilans (Trentepohi) Cl.	+.R	...	.....	..+	...	..+..	...
AMPHIPRORA
alata Kütz.+
AMPHORA+
ovalis Kütz.	+++	+++	++++++R	+.+	++++++	RR+	R++	++++++R	+++	...	++++++	+++
pediculus Kütz.	..+	+++	++++++	+	++CC++	+++	C+	+++R+++	..+	+++	R++++++	+.+
veneta Kütz.+
ANOMOEONEIS
sphaerophora (Ehr.) Pfitzner+
ASTERIONELLA
formosa Hassall+R+	..+	..+..+	..+
CALONEIS
alpestris (Grun.) Cl.
amphisbaena (Bory) Cl.+	+
bacillum (Grun.) Mereschkowsky
schumanniana (Grun.) Cl. v. Biconstricta Grun.+	..++
silicula (Ehr.) Cleve
v. truncatula Grun.	..+	..+	+++++	+++	+++	..+..+	++++
ventricosa (Ehr.) Meister+
v. minuta (Grun.) Mills+
trochus (Schum.) Mayer++

leptostauron (Ehr.) Hust.	...	+++	.....	...	+..+.....	...	.....+..+	...	.....	...	+++	+..++++	...
v. dubia Grun.	...	+++	.....	...	.....	...	.....	...	.....	...	+++	.....	...
pinnata Ehr.	...	+++	+++++++	...	+++++++	...	+++	+++	+++	+++	+++	.....	+++
c. lancetula (Schum.) Hust.	...	...	.....	...	.....	...	+++	+++	+++	+++	+++	.....	+++
virescens Rafs	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	+..++++	...
v. elliptica Hust.	...	...	.....+..+	...	+.....	...	..+	+	+	+	+	+..+..+..+	..+
FRUSTULIA	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
rhomboides (Ehr.) de Toni	...	...	.....	...	+.....	...	+..+	...	.....	...	+++	.....	...
v. amphipleuroides Grun.	...	...	.....	...	+++++..+	...	+++	+++	+++	+++	+++	+++++++	+++
v. viridula Bréb.	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
vulgaris Thwaites	...	R++	+++	+++++	+++	...	+++	+++	R+++	+++	+++	.....	R++
v. capitata Krasske	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
GOMPHONEIS	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
olivacea (Lyngb.) Dawson	R++	+++	+R+++RR	+++	R+++++	+++	++R	+++	+++	+++	+++	+++++++	+++
GOMPHONEWA	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
acuminatum Ehr.	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
v. brebissonii (Kütz.) Cl.	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
v. coronata (Ehr.) W. Sm.	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
v. elongata W. Sm.	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
v. trigonocephala (Ehr.) Grun.	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
v. turris (Ehr.) Cl.	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
angustatum (Kütz.) Rabh.	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
v. producta Grun.	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
augur Ehr.	+++	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
v. gautierii v.H.	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
constrictum Ehr.	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
v. capitata (Ehr.) Cl.	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
intricatum Kütz.	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
lanceolatum Ehr.	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
longiceps Ehr.	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
v. subclavata Grun fo. gracile Hust.	...	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...
parvulum (Kütz.) Grun.	+++	...	.....	...	.....	...	...	...	...	...	...	.....	...

gastrum Ehr.
 goppertiana (Bleisch.) Grun.
 gothlandica Grun.
 gracilis Ehr. +++
 hasta Pantocsek
 hungarica Grun. v. capitata (Ehr.) Cl. +.
 lanceolata (Ag.) Ehr.
 menisculus Schumann +++
 mutica Kütz. R+R CCR C+++++++
 v. binodis Hust. .C +
 neoventricosa Hust.
 nivalis Ehr.
 placentula (Ehr.) Grun.
 fo. rostrata Mayer
 protracta (Grun.) Cl. +++
 pseudonivalis Bock
 pupula Kütz.
 v. capitata Hust.
 v. elliptica Hust.
 v. rectangularis (Greg.) Grun.
 pygmaea Kütz.
 radiosa Kütz.
 rhynchocephala Kütz.
 rotæana (Rabh.) Grun.
 subhamulata Grun.
 v. undulata Hust.
 viridula Kütz. DDD DDD CCCCCCCC DC+
 NEIDIUM
 affine (Ehr.) Cl.
 v. amphirhynchus (Ehr.) Cl.
 dubium (Ehr.) Cl.
 fo. constricta Hust.
 iridis (Ehr.) Cl.
 fo. vernalis Reichelt
 v. amphigomphus (Ehr.) v. H.

LA MESURE DU TEMPS :
NAISSANCE , APOGEE et DECLIN de
L'HORLOGERIE MECANIQUE.

par

Michel GIROUX *

Après avoir sollicité des Pouvoirs Publics nancéiens la restauration de la Méridienne située à l'angle de la rue Gambetta et de la Place Stanislas et développé un plaidoyer en faveur de l'utilisation gnomonique de l'Obélisque Carnot, l'orateur rend hommage au Président, Dr BERNA, pour sa remarquable conférence sur la science des cadrans solaires dans la mesure du temps, et précise que le deuxième Chapitre intitulé: "Naissance, apogée et déclin de l'Horlogerie mécanique" est un témoignage de déférence à la mémoire du Colonel FERACCI, Membre regretté des Académie et Société lorraines des Sciences.

Abordant le sujet sur quelques considérations philosophiques du Temps : notion d'infini et de continuité, de conservation et de progrès, M. GIROUX invite son auditoire à découvrir la lente évolution de la science mécanique dans la mesure du Temps, agrémentée au mieux d'une illustration artistique.

* Extraits de la Conférence donnée le 15 décembre 1983.

Dès la plus haute Antiquité, naît le désir de capter et de mesurer la marche du temps par le moyen d'une grandeur objective issue des rythmes naturels.

Science sumérienne et chaldéenne, qui vers le XIII^{ème} siècle nous est transmise par des réfugiés juifs, marquant ainsi pour l'Occident l'apparition de l'horloge solaire. A cette époque, les Romains ne connaissaient que l'hydrologe ou clepsydre pour régler la relève de la Garde. Aux premiers siècles de notre ère, les manuscrits et les livres liturgiques attestent aussi que les Chrétiens en font usage pour leurs heures canoniales.

L'origine des engrenages nous vient d'ARISTOTE, ARCHIMEDE puis CTESIBIUS et son fils HERON y apportent de sensibles améliorations. Les découvertes archéologiques récentes d'Antikytera en sont des preuves. Enfin, vers le début du XIII^{ème} siècle, l'invention de l'échappement à folio, brevet médiéval anonyme, ouvre la voie à la véritable horlogerie mécanique, dont il reste encore en Europe de nombreux témoignages de cette époque.

Les horloges monastiques et domestiques en fer forgé sont les premiers essais de miniaturisation, provoquant l'amélioration de l'échappement. Au XV^{ème} siècle, c'est l'avènement du ressort moteur et de la fusée, marquant l'origine des rapports de vitesse et de couples.

La Renaissance apporte à la miniaturisation un raffinement artistique dans les "monstrances de carrosse", puis de gousset, où, par coopération méthodique d'un travail d'équipe, la "monstre" devient alors un bijou de grande classe.

A la fin du XVI^{ème} siècle, les grands courants techniques et artistiques se précisent. C'est l'époque de CARDAN, TYCHO BRAHE, KEPLER et BURGI dont les inventions mathématiques et les réalisations mécaniques sont à la pointe du progrès scientifique mondial. Avec le Père CLAVIUS, ils contribuent à la réforme du calendrier promulguée en 1582 par le Pape GREGOIRE XIII.

Le Concile de Trente, en condamnant les doctrines protestantes, provoque des migrations néfastes pour l'industrie artisanale française. Il faudra attendre le XVIII^{ème} siècle pour retrouver un nouvel essor, néanmoins les premières corporations horlogères se structurent à Paris, Blois, Toulouse et en province, favorisant ainsi la formation sérieuse des futurs maîtres de la technique et de l'art français.

De nombreuses macrodiapositives largement commentées en illustrent l'épanouissement dans toutes les disciplines et font découvrir que la Lorraine tient une bonne place dans la production artisanale d'oeuvres de qualité.

Au XVII^{ème} siècle HUYGHENS applique aux horloges le balancier pendulaire découvert par GALILEE. C'est le départ de la précision isochronique, suivie de près par l'invention du balancier-spiral donnant lui-même naissance aux chronomètres de marine par le savant HARISSON.

A la fin du XVII^{ème} siècle l'émigration huguenote applique l'invention pendulaire en créant et en exportant les premières horloges "comtoises" anglaises, tandis qu'en France on produit peu et en Lorraine, dès le XVIII^{ème} siècle, on importe de la Forêt Noire les premières horloges fabriquées en bois et caractérisées par le chant du coucou.

L'essor artisanal français ne revient qu'avec Louis XV où, grâce au Régent, des horlogers anglais sont mandés pour fonder les premières manufactures royales à Versailles et à St Germain. C'est l'époque des grands styles où la pendule trouve une place de choix dans les décors somptueux conçus et réalisés par de nombreux artistes français.

Après avoir évoqué quelques digressions sur l'art de porter la montre et la numismatique horlogère, des exemples concrets puisés aux Archives départementales de Meurthe et Moselle témoignent encore qu'à la fin de l'Ancien Régime, les montres et les pendules sont d'un prix exorbitant et, pour cette raison, restent un privilège inhérent aux personnes de haute condition aristocratique, tandis que le cadran solaire et la sonnerie des cloches conservent la primauté gratuite et précise pour les citadins et les villageois.

La révolution industrielle du XIX^{ème} siècle introduit l'horlogerie dans l'âge scientifique par l'application de la mécanique rationnelle. BREGUET, PHILIPPS, LE ROY et SCHWILGUE impriment de grands noms dans la tradition scientifique française.

Les découvertes des phénomènes électriques par FARADAY, puis du noyau atomique par RUTHERFORD ouvrent l'historicité de sept siècles d'horlogerie mécanique. Elles apportent à la science contemporaine la précisions infinitésimale des calculs différentiels atomiques et

nous placent aujourd'hui dans l'échelle des temps, à l'âge du méson de type mu découvert dans les rayons cosmiques.

En conclusion, M. GIROUX observe que l'essence du temps est de conserver le passé dans le présent, puisque chaque battement compté du temps nous replonge dans le passé. Les musées du monde, pour le Conférencier, sont les fresques de la Science, formés dans le temps par une volonté de survie et de générosité, ils nous restituent en permanence la polymathie ancestrale, principe fondamental de l'enseignement des générations futures.

COMPTES RENDUS DE SEANCES

PROCES VERBAL de la séance du 8 mars 1984

La séance est ouverte à 17h15 par M. COUDRY, Vice-Président, en absence du Dr BERNA retenu pour des raisons de santé. M. COUDRY exprime à Mme BERNA tous les vœux de rétablissement que la Société forme pour son Président.

Etaient présents Mmes BERNA, DUBREUIL, JACOB, WEINHEIMER et MM. ANTOINE, BUNEL, BURNAN, CAMO, CORNEVAUX, COUDRY, DUPONT, GIROUX, KELLER, LESUEUR, MALRAISON, MAUBEUGE, PIERRE, RAUBER, SCHMIT, STEPHAN, THAON.

M. MAUBEUGE présente les excuses de Mme et M. NONCLERCQ, MM. BERNA, BLANCOU, HOFFMAN, LE DUCHAT D'AUBIGNY, NADLER.

Le procès-verbal de la séance précédente est adopté.

M. MAUBEUGE présente ensuite le Conférencier, M. Jean-Louis MASSON, Député de Metz, Conseiller Général, ancien Elève de l'Ecole Polytechnique, Dr en Droit et Sciences économiques, Ingénieur au Corps des Mines.
Cette conférence est intitulée : "Histoire et Géographie administrative de la Lorraine. De la logique des découpages départementaux".

M. MASSON donne, au cours de son exposé, toutes les décisions qui ont abouti, finalement, à la répartition actuelle de nos départements lorrains et à leur organisation administrative.

Cette très intéressante conférence a été vivement applaudie et a suscité de nombreuses questions, en particulier de MM. CAMO, HURIEI, MAUBEUGE, BURNAN.

La séance est levée à 18h30.

PROCES VERBAL de la séance du 19 avril 1984

Les Académie et Société lorraines des Sciences se sont réunies le jeudi 19 avril 1984 à 17 heures, Petit Salon des Universités, Place Carnot à Nancy. Monsieur COUDRY, Vice-Président, remplaçait le Président BERNA toujours empêché pour raison de santé.

M. MAUBEUGE a reçu les excuses de Mmes BESSON et GUILLON, ainsi que de M. NADLER.

L'ordre du jour appelle d'abord une communication de M. Jean-Marie KELLER intitulée : " Influence du milieu naturel sur la biologie de six espèces de Planaires des eaux douces de Lorraine ". Après avoir caractérisé les différentes stations réparties au long des réseaux hydrographiques de la Moselle et de la Meurthe, l'Auteur résume à l'aide de tableaux la répartition des 6 espèces de Planaires locales en fonction des principaux paramètres. Une corrélation est mise en évidence entre la répartition de ces Vers et la hauteur et la vitesse de l'eau.

Vu la séance prévue longue, M. J. TOMMY-MARTIN avait accepté de reporter sa communication sur la théorie de la Relativité. Suite à un malheureux concours de circonstances, le conférencier attendu, M. LHUILLIER, n'a pu rejoindre à temps notre Compagnie. Pour attendre son arrivée, M. TOMMY-MARTIN donne un aperçu de son travail, bien que privé de ses documents et du matériel de projection.

Le Vice-Président COUDRY remercie l'orateur pour sa prestation improvisée en l'assurant de meilleures conditions lors de sa prochaine intervention fixée au jeudi 10 mai 1984.

La séance est levée à 18h45.

A 17h15 le Dr BERNA ouvre la séance, qui se tient Salle d'Honneur des Universités, Place Carnot à Nancy.

Le Président remercie M. COUDRY qui l'a remplacé pendant son absence, ainsi que M. MAUBEUGE, puis donne les informations suivantes :

- au point de vue financier, il ne faudra plus compter sur les subventions de la Moselle ou de la Région, probablement plus des Vosges, quant au Département de la Meuse, il n'a jamais participé.

- une sortie sera organisée au début de septembre, dans la région de PHALSBOURG.

Etaient présents : Mmes BERNA, BESSON, GUILLON, MEUNIER, NONCLERCQ, VILLEMIN, WEINHEIMER, et MM. ANTOINE, BERNA, CAMO, CORNEVAUX, COUDRY, DUPONT, GIROUX, KISFALUDI, LE DUCHAT D'AUBIGNY, LESUEUR, MAUBEUGE, NADLER, NONCLERCQ, PERCEBOIS, PIERRE, RAUBER, THAON, TOMMY-MARTIN.

M. MAUBEUGE fait part des excuses de Mme MAUBEUGE, de MM. HOFFMAN et SIEST.

L'ordre du jour appelle la communication de M. TOMMY-MARTIN : "Quelques considérations sur la théorie de la relativité".

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 études 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 parole est alors donnée à M. LHUILLIER, Ingénieur dans le service du Professeur FRISCH, de la Faculté de Médecine, sur le sujet : "Le Laser en Médecine".

L'orateur, illustrant ses propos de diapositives, montre combien cette nouvelle source de rayonnement a reçu d'applications variées. Issu de cristaux, de liquides, de gaz ou de semi-conducteurs, l'effet laser dont le flux est supérieur à celui de l'arc électrique et même de la surface solaire, est utilisé dans différentes disciplines et spécialement en médecine.

Monsieur LHUILLIER nous explique comment il est employé en chirurgie, comme bistouri par exemple, notamment en chirurgie hépatique ou utérine où il joue en plus un rôle immédiatement hémostatique, diminuant considérablement le risque métastatique, en ophtalmologie, contre le cancer, dans le traitement de certains angiomes, dans l'effacement de tatouages etc....

Les biologistes et les embryologistes se servent de ses possibilités, ces derniers pour l'étude de l'embryogénèse.

L'orateur répond à quelques questions posées dans l'assistance, et le Président BERNA lève la séance vers 19h10.