

## CHRONIQUE

---

### Section française de l'Association internationale de Limnologie théorique et appliquée

---

JOURNÉES ANNUELLES

LYON, 19-21 Mai 1960

COMPTE RENDU DES SÉANCES

Les membres de la Section française de l'Association internationale de Limnologie se sont réunis en 1960 à la Faculté des Sciences de Lyon, sur invitation de M. WAUTIER, Professeur à la Faculté et Directeur du Laboratoire de Zoologie générale.

Étaient présents :

*Membres étrangers invités :*

M. HUET (M.), Directeur de la Station de Recherches des Eaux et Forêts de Belgique, Professeur extraordinaire à l'Université de Louvain.

M. MARCHETTI (R.), Assistant de Zoologie à l'Université de Milan.

M. MARGALEF (R.), Directeur de l'Institut de Recherches piscicoles de Barcelone, Représentant national de l'Espagne.

M. MONOD (R.), Chimiste au Laboratoire Cantonal de Lausanne.

M. THOMAS (E.), Limnologue au Laboratoire Cantonal de Zürich.

M. VAN DER WERFF (A.), Représentant national des Pays-Bas.

M. VAN OYE (P.), Professeur émérite de l'Université de Gand, Vice-Président de l'A. I. L.

*Invités français, non membres de l'Association :* MM. BEL, BOURNAUD, BURDIN, CHERREY, CHOPIN, M<sup>lle</sup> COLLARDEAU, M<sup>me</sup> FIASSON, M<sup>me</sup> FONTAINE, MM. GINET, JUGET, PATTEE, PAVANS DE CECCATTY, PINGEON, POUMEROL, M<sup>lle</sup> RICHARDOT, MM. SOLLAUD, TACHET, VINCENT, M<sup>me</sup> WAUTIER.

*Membres français :* M. BOURRELLY, M<sup>lle</sup> DUPUY, MM. DUSSART, LAMARQUE, LAURENT, LEFEVRE, LEMASSON, MANGEREL, MANGUIN, MAZOIT, M<sup>lle</sup> NISBET, M. PETIT, M<sup>me</sup> RICHARD, MM. VIBERT, VILLERET, VIVIER, WAUTIER, M<sup>me</sup> WURTZ-ARLET.

S'étaient fait excuser :

*Membres étrangers invités :* M. D'ANCONA, M. et M<sup>me</sup> CHODOROWSKI, M. DELLA CROCE, M. JAAG, MM. LENZ, MACAN, MATTHEY, MERCIER, MORETTI, RAVERA, M. et M<sup>me</sup> TONOLLI, M. K. WUHRMANN.

*Invités, non membres de l'Association* : M. CARREAU, Dr. CHAMBON, M. CHARVERIAT, MM. GOBERT, GOUNOD, GRANGE, M<sup>me</sup> HUET, M<sup>me</sup> MARGALEF, M<sup>me</sup> VIVIER.

*Membres français* : MM. ANGELIER, BURON, CUINAT, DREFFIER, HÆSTLANDT, JOLY.

JOURNÉE DU 19 MAI 1960.

La réunion des participants se fait au Laboratoire de Zoologie générale. Une visite rapide a lieu, par petits groupes, puis l'on se rend à l'Amphithéâtre de Sciences Naturelles où se tiendront les séances de travail.

Après que M. WAUTIER, parlant au nom de l'Université, ait accueilli les membres présents, M. VIVIER, Conservateur des Eaux et Forêts, Directeur de la Station Centrale d'Hydrobiologie appliquée, ouvre la séance à 11 heures.

M. VIVIER évoque la récente disparition du Professeur THIENEMANN, Président Fondateur de l'Association Internationale de Limnologie, et demande à l'assistance d'observer une minute de silence pour honorer sa mémoire.

Il rend compte ensuite d'une récente initiative de la F. A. O., à savoir, l'organisation d'une commission consultative européenne pour les pêches intérieures, qui s'est réunie à Dublin en avril 1960, et qui devrait être accueillie en France en 1962 ; il évoque le rôle que doit jouer l'Association Internationale de Limnologie au sein de cette commission, notamment en ce qui concerne la nomination d'experts en Limnologie pour laquelle cette Association, par ses sections nationales, pourrait conseiller la F. A. O.

Il rappelle ensuite la date du prochain Congrès International de Limnologie, qui doit se réunir en Amérique en 1962.

A l'issue de cette allocution introductive, M. VILLERET propose que les prochaines journées hydrobiologiques soient organisées à Rennes ; la proposition est adoptée à l'unanimité.

M. VIVIER donne ensuite la parole à M. VAN OYE qui expose le problème des affinités des *Myxophycées*. Après avoir rappelé les difficultés auxquelles se heurtent les systématiciens dans l'interprétation des *Protistes*, M. VAN OYE s'emploie à démontrer que les *Myxophycées* ou *Cyanophycées* sont des entités bien particulières du règne végétal (*Archaiophyta*, ou *Akaryonta*). Ces végétaux primitifs ont une constitution histologique et biochimique et sont doués de capacités écologiques telles qu'on ne peut les considérer comme de véritables algues. Parmi ces caractères, on peut citer l'absence d'un véritable noyau, des pigments propres (qui différencient ces organismes des *Sulfo bactéries* notamment, lesquelles présentent les mêmes exigences écologiques), la possibilité de vivre en atmosphère confinée, riche en H<sub>2</sub>S, la résistance à des températures extrêmes (+ 80° à — 180°), etc... Les *Myxophycées* apparaissent comme les reliques de formes primitives apparues sur la Terre quand celle-ci ne possédait encore qu'une atmosphère sans O<sub>2</sub>.

Dans la discussion qui suit cet exposé, M. LEFEVRE apporte à l'appui de la thèse de M. VAN OYE la découverte par M<sup>lle</sup> JAKOB chez des *Nostocacées* du sol, de composés chimiques qui n'ont pu être identifiés ni chez les algues voisines des *Cyanophycées*, ni chez les Bactéries. M. BOURRELLY fait par contre remarquer que les différences entre les *Cyanophycées* et les autres algues ne sont frappantes qu'en apparence, que la résistance aux T° extrêmes est l'apanage de très nombreux organismes et que si l'on extrait les *Cyanophycées* des algues, on pourrait,

logiquement, pour la même raison, isoler les uns des autres les différents groupes de *Thallophytes*.

La discussion se poursuit entre MM. BOURRELLY et VILLERET au sujet du métabolisme enzymatique des *Myxophycées*; selon M. BOURRELLY, ce métabolisme est lié chez les êtres inférieurs à leur grande plasticité physiologique, et il est très sensible, d'autre part, aux conditions de l'expérimentation; il ne saurait servir, de ce fait, de critère de différenciation entre les *Cyanophycées* et les autres algues.

M. LEFEVRE clot le débat par une remarque concernant les étangs de Sologne dans lesquels l'absence de  $H_2S$  n'exclut pas la présence de nombreuses *Cyanophycées* (fleurs d'eau).

La séance est levée à 12 heures.

Un déjeuner offert par l'Université réunit les participants sous la présidence de M. ALLIX, Recteur de l'Université de Lyon, et de M. GAUTHIER, Doyen de la Faculté des Sciences.

Les travaux reprennent à 14 h. 30, M. MARGALEF est invité à en assurer la présidence.

M. HUET prend la parole pour entretenir l'auditoire de la population piscicole de la Semois. Le cours moyen et inférieur de ce cours d'eau, affluent de la Meuse, constitue une grosse rivière de 30 à 40 mètres de large, du type *supérieur de la zone à Barbeau*. Quatre inventaires (de 2 ha de Semois chacun) y ont été effectués en Octobre 1959, à la faveur d'eaux anormalement basses; quatre appareils de pêche électrique travaillaient simultanément, chacun sur 10 mètres de largeur (méthode de la simple capture).

Les Cyprins d'eau vive (*Barbeau, Chevaine, Hotu*) dominent (77,34% en nombre et 83,10% en poids); 1/5 seulement de Cyprins d'accompagnement et 4 à 5% de voraces. Au total 150 kg./ha de poissons ont été capturés, soit 50% des poissons pêchables, la réserve de poissons dans l'un des tronçons de 500 mètres de Semois inventoriés étant donc de 300 kilos.

Répondant à une question de M. VIBERT, M. HUET précise qu'il n'a pas constaté de grosses différences de capturabilité entre les diverses espèces, tous les poissons étant capturés de la même manière du fait des conditions idéales de pêche.

M. VIVIER, citant le cas d'une petite rivière exutoire d'un lac du Jura, considérée comme du type de la zone à *Ombre* et qui en fait, contient surtout des *Lottes*, insiste sur la nécessité de choisir comme rivières d'étude, des cours d'eau représentatifs.

A la suite d'une remarque de M. LAURENT sur la taille des *Hotus* capturés, M. HUET précise que seuls les sujets atteignant une longueur minimum de 14 centimètres ont été capturés (les autres passant au travers des mailles des épuisettes).

M. VIBERT, au cours de l'exposé qui suit, traite, d'un point de vue plus général, des diagnostics démographiques des populations piscicoles. Plusieurs rivières des Pyrénées et du centre de la France ont été prospectées à cet égard en 1959. Deux cas extrêmes peuvent se présenter :

— Forte densité en Truites (jusqu'à 9.000/ha); croissance lente; pyramide des âges à très large base; populations fortement sédentaires.

— Faible densité en Truites, croissance rapide (taille réglementaire de 19 cm. atteinte en moins de 2 ans), pyramide des âges à base relativement étroite, populations non ou faiblement sédentaires.

M. VIBERT rappelle, par ailleurs, la nécessité de disposer d'indices expérimentaux en matière d'appareillage, pour tester l'efficacité des différents types d'appareils de pêche électrique, et cède la parole à M. LAMARQUE qui donne un aperçu de ces différents indices et tests d'efficacité.

Parmi les critères d'efficacité d'un appareil, le pourcentage de fuite des poissons, la galvanotaxie, la galvanonarcose (défavorable en eaux troubles ou profondes ou à courant rapide), le pourcentage de mortalité, sont autant de critères que l'expérimentation seule permet de chiffrer.

Le dispositif utilisé à cet effet consiste en rigoles expérimentales à revêtement plastique (élimination de l'effet de paroi), à fond gradué, et pourvues latéralement d'une cache à Truites ; chaque lot de Truites expérimentées est soumis à différents types d'appareils dont l'anode est disposée à des distances variables de la cache (de 0,5 m. à 2,5 m.). Cette méthode permet de définir et de calculer différents indices (pourcentages de fuite et d'attraction, indices d'attraction permanente et de rapidité d'attraction, etc...) et d'établir une cote de classement pour les différents types d'appareils utilisés.

M. VIBERT, en matière de conclusion, suggère que les résultats acquis dans ce domaine fassent l'objet d'une communication dans les Annales de la Station Centrale d'Hydrobiologie appliquée de 1960, ou motivent l'organisation d'un Colloque International.

M. VIVIER propose que ce colloque soit organisé dans le cadre de la Commission d'Études pour les pêches intérieures et pense qu'il pourrait avoir lieu à Biarritz en 1962.

M. HUET fait alors remarquer que de nombreux problèmes concernant l'inventaire piscicole des eaux stagnantes et courantes demeurent en suspens ; ces problèmes doivent être abordés systématiquement ; d'où la nécessité, semble-t-il, de prévoir dans un proche avenir non pas un, mais plusieurs symposiums, sur le plan européen, où seraient abordés les méthodes de capture, le marquage des poissons, la systématique des eaux stagnantes et courantes, symposiums dont l'organisation devrait être discutée lors de la prochaine réunion de la commission européenne des pêches intérieures en 1962.

M. CHOPIN expose ensuite la toxicité pour le *Vairon* des lignines résiduares de papeteries. La législation actuelle interdit le déversement de composés phénoliques dans les cours d'eau ; or, la lignine, substance macromoléculaire résultant de la polymérisation de composés tels que l'alcool para-hydroxycynamique est un corps phénolique.

Dans les lessives de cuisson rejetées par les papeteries, on trouve de la lignine, des produits de dégradation de la lignine, des composés flavoniques (existant en faible quantité dans le bois). La lignine et ses dérivés peuvent être facilement décelés dans les eaux résiduares par le test à l'aminopyrine (test extrêmement sensible).

Les lignines purifiées ont, vis-à-vis du *Vairon*, une toxicité très faible (bien qu'elle soit mise en évidence par le test à l'aminopyrine). Les produits phénoliques, identifiables dans les liqueurs de cuisson rejetées, par traitement à l'éther, extraction progressive (bisulfite, bicarbonate, soude), et chromatographie sur papier, diffèrent nettement des phénols simples ou des crésols, produits très toxiques ; les essais de toxicité montrent une toxicité très inférieure à celle des phénols simples (ces produits phénoliques sont toxiques à partir de 100 à 500 mgr./l.). La toxicité des extraits étherés totaux est de l'ordre de 200 à 700 mgr./l.

M. MANGEREL signale l'inconvénient que présentent les phénols pour les filtres d'eau (une concentration de  $10^{-8}$  donne un mauvais goût à l'eau). M. CHOPIN précise que ce mauvais goût est donné par du chlorophénol mais ne croit pas à la possibilité de formation de ce corps, à partir des lessives de cuisson.

M. MAZOIT rappelle que les feuilles de Saule donnent un très mauvais goût à l'eau : la saligenine des feuilles de Saule peut donner en effet des chlorophénols.

Répondant ensuite à M. VIVIER qui désire savoir quelle a été la durée des expériences sur le Vairon, M. CHOPIN précise que les tests ont été effectués par M. BREBION selon les normes de Zurich.

M. LAURENT demande enfin à M. CHOPIN s'il a pu mettre en évidence l'effet toxique de plusieurs corps phénoliques agissant simultanément : les essais de toxicité à partir d'extraits totaux permettent de conclure qu'il n'y a pas de synergie dans l'effet toxique.

M. VAN DER WERFF expose le système qu'il a établi pour la caractérisation, au moyen des Diatomées, des types de salinité des eaux néerlandaises. A chaque catégorie est affectée une couleur conventionnelle :

> 17 000 mg./l. Cl	Marin	Rouge
17 000 — 10 000	Marin saumâtre	Brun
10 000 — 5 000	Saumâtre marin	Orange
5 000 — 1 000	Saumâtre	Jaune
1 000 — 500	Saumâtre douce	Vert clair
500 — 100	Douce saumâtre	Vert foncé
< 100	Douce	Bleu.

On dispose, par ailleurs, d'un tableau où sont rangées, par ordre alphabétique, les espèces des Pays-Bas. Tout en observant les préparations sous le microscope, on biffe sur le tableau chaque espèce rencontrée au moyen d'un trait de la couleur correspondant à la catégorie écologique. Les espèces dominantes sont barrées en croix. On obtiendra finalement un tableau de couleurs donnant une bonne image du milieu. On peut caractériser par cette méthode, non seulement les milieux aquatiques ou sédimentaires actuels, mais aussi ceux qui se sont formés aux différentes périodes du quaternaire sous l'influence marine ou fluviale.

M. Petit, qui prend à son tour la parole, tient d'abord à souligner l'intérêt de la communication de M. VAN DER WERFF et rappelle d'autre part qu'au congrès de Venise d'Avril 1958, le vocable « mixohalin » a été retenu comme le vocable générique des eaux saumâtres.

Il donne ensuite un aperçu de ses recherches sur la faune de l'étang de Sigean (près de Narbonne). Cet étang se subdivise en plusieurs sous-étangs dont le plancton notamment a été étudié dans une trentaine de stations, dans ses rapports avec les conditions de vie offertes par le milieu (salinité, température, etc.). L'étang abrite une Méduse lagunaire et une Caprelle nouvelle pour la Méditerranée. On y rencontre également l'*Eriocheir sinensis* (en provenance du Canal du Midi) et un intéressant Mollusque Hydrobiidé (*Potamopyrgus jenkinsi*) espèce parthénogénétique, vivipare, très envahissante ; cette espèce se rencontre dans une même station sous deux formes, une forme lisse et une forme carénée ; l'apparition de la carène serait liée au degré de salinité de l'eau (l'espèce est représentée presque exclusivement par des formes lisses, dans des eaux absolument douces, à quelques kilomètres seulement de biotopes à eaux saumâtres où les deux formes sont bien représentées).

M. GINET fait ensuite une brève incursion dans la biologie des Cavernicoles, en traitant de la comparaison des cycles vitaux de *Gammarus* et *Niphargus*. Il expose brièvement les résultats de ses recherches sur le développement de *Niphargus virei*, espèce dont il a réussi à mener à bien l'élevage en laboratoire, plusieurs années durant, et dont l'écologie, l'éthologie et la biologie ont fait récemment l'objet d'une thèse.

Ce qui frappe dans cette comparaison, c'est l'allongement considérable du cycle biologique de *Niphargus* par rapport à celui de *Gammarus* ; cet allongement se manifeste à toutes les étapes du cycle ; le rythme des mues en particulier est considérablement ralenti (3 mues en 2 ans chez un *Niphargus* adulte, soit une durée d'intermue de 8 mois en moyenne, alors que cette durée est de 1 à 3 semaines chez un *Gammare* épigé. La longévité d'un *Niphargus* au lieu d'être de quelques mois comme chez les *Gammare*s, s'étale sur plusieurs années.

M. JUGET donne ensuite un aperçu de la faune aquatique limnocolle des Grottes de la Balme et de Corveissiat qui seront visitées au cours de l'excursion du lendemain. Les populations rencontrées de part et d'autre (au cours de prospections effectuées en Février 1959) sont écologiquement voisines (benthos hypogé intersticiel) mais s'avèrent largement indépendantes du point de vue systématique. Parmi les nombreux groupes d'Invertébrés représentés (Vers, Crustacés, Hydracariens, etc...), les Oligochètes d'eau douce dominant.

Un Oligochète troglobie, fossile vivant des cavernes, *Dorydrilus michaelsoni*, signalé primitivement dans les profondeurs du lac Léman a été retrouvé dans la grotte de Corveissiat.

M. DUSSART demande si cette espèce a été retrouvée récemment dans le Léman où sa présence pourrait corroborer l'hypothèse de sources sous lacustres : l'espèce n'a pas été retrouvée dans le Léman depuis les recherches de PIGUET (1913) qui l'avait prélevée dans le limon et le sable mêlé de limon, sur des fonds de 80 à 120 mètres.

La séance se termine par un rapport de M. MANGEREL qui rend compte de ses observations sur les eaux de Seine et les eaux de Marne en 1959, dans leurs rapports avec l'alimentation en eau potable de la ville de Paris.

Le phytoplancton se caractérise par une prolifération anormale des diatomées *Asterionella formosa* et *Synedra acus*. Apparition massive d'un *Bryozoaire* (g. *Plumatella*) dans les eaux de la Marne. Accroissement important du nombre d'*Escherichia coli* (de 50 m. au plus dans les eaux brutes de la Seine jusqu'en 1959, il atteint jusqu'à 192 ml. en 1959). Ces modifications semblent en rapport avec les conditions météorologiques particulières qui ont sévi en 1959 mais n'en rendent pas moins précaire l'alimentation en eau potable de Paris dans les années à venir et tout particulièrement pour l'automne 1960.

M. MONOD fait remarquer que le même phénomène s'est présenté dans les eaux du Léman, à propos d'*Escherichia coli* ; dans les années précédentes, pas de germe avant 100 mètres de profondeur ; en 1959, plus de 1.000/l. d'*E. coli* aux différents niveaux du lac.

M. BOURRELLY, à la suite d'une discussion sur l'écologie de la Chlorococcale *Pediastrum clathratum* trouvée récemment dans différentes rivières (dont la Seine et l'Yonne), rappelle que cette forme a une répartition mondiale, mais exige la présence de masses d'eau importantes pour se développer.

Un vin d'honneur offert par l'Université réunit les limnologues et un certain nombre de collègues lyonnais au Salon Lirondelle.

JOURNÉE DU 20 MAI.

Elle est entièrement occupée par une excursion offerte par la Faculté des Sciences et le Laboratoire de Zoologie générale. Crémieux, Grottes de la Balme, déjeuner à Neuville-sur-Ain, Grotte de Corveissiat, étangs des Dombes et visites des installations de la Coopérative des Producteurs de Poissons des Dombes.

JOURNÉE DU 21 MAI.

M. WAUTIER invite M. MONOD à présider la séance qui débute à 9 h. 05. La parole est donnée à M. MARGALEF.

M. MARGALEF pense que l'étude des pigments est plus intéressante que l'étude taxonomique du plancton ou du benthos, en ce qu'elle traduit l'aspect dynamique des populations ; il est possible ainsi d'étudier des extraits successifs d'un plancton qui vieillit et noter les changements du spectre. Cet examen est valable car on peut contrôler que le spectre de l'ensemble d'un plancton est très proche de celui de l'espèce dominante de ce plancton.

Les premières applications de cette méthode aux associations benthiques d'eau douce datent de 1952. La technique consiste à prélever des échantillons de sédiments de 1 à 2 centimètres carrés que l'on traite une minute et demi à chaud dans l'acétone à 90% ; la turbidité des extraits chlorophylliens obtenus est difficile à éliminer ; certains produits précipitant à froid, on plonge le tube dans la glace, puis on filtre et on s'assure de la bonne limpidité de substrat.

Pour la commodité des calculs, on considère un extrait de 1 cm<sup>2</sup> dans 10 ml. d'acétone.

Cette méthode est bonne pour le plancton marin, mais moins intéressante pour le plancton d'eau douce et le benthos (peut-être à cause des Cyanophycées).

Elle a permis de constater que le taux de production de chlorophylle A est en valeur moyenne sensiblement le même pour les biocénoses benthiques marines et d'eau douce (environ 300 mgr./m<sup>2</sup>) et que ce chiffre peut aussi s'appliquer aux récifs coralliens.

Deux points du spectre d'absorption des extraits chlorophylliens (430 et 665 m $\mu$ ) sont à noter car ils fournissent ensemble des données intéressantes.

La biocénose d'une association végétale est en effet fonction du rapport :

$$\frac{D. \text{ optique, } 430 \text{ m}\mu}{D. \text{ optique, } 665 \text{ m}\mu} ;$$

si ce quotient est très bas, il traduit une grande quantité de chlorophylle ; s'il est très élevé, il correspond à une population moins active.

Les résultats pour chaque échantillon ou chaque groupe d'échantillons peuvent être transcrits sous forme de normogrammes qui définissent quantitativement les modalités du spectre biologique des populations.

M. WAUTIER note l'intérêt de cette notion de spectre adaptable aux biocénoses animales.

M. VIVIER prend ensuite la parole. Depuis quelques années il a entrepris une étude systématique de la température et de l'oxygène dissous dans une cinquantaine de lacs de barrage (du Massif Central, du Jura, des Alpes, de

la Bretagne, et de la Normandie), afin de définir les conditions de vie de la faune vivant en amont des barrages, dans les lacs artificiels.

Les variations de  $T^{\circ}$  et du taux de  $O_2$  dissous de la surface au fond, en amont d'un barrage, sont fonction du rapport :

$$\frac{a}{a + b} \text{ où } a = \text{hauteur comprise entre le niveau de la prise d'eau du}$$

barrage et la base du barrage ;

et  $b$  = hauteur comprise entre le niveau de la prise d'eau et la surface du lac en amont du barrage.

Les mesures ont été faites au moment de la stagnation estivale.

a) Dans le cas où  $\frac{a}{a + b} < 0,5$  (lacs à prise d'eau profonde) le gradient

thermique (entre la surface et le fond) reste faible (inférieur, sauf exception, à  $11^{\circ}$ ) ; un débit trop faible peut, le cas échéant, augmenter ce gradient de quelques degrés. Corrélativement, les eaux profondes sont riches en oxygène et le sont d'autant plus que la prise d'eau est située plus bas (sauf en cas de débit trop faible).

b) Dans le cas où  $\frac{a}{a + b} > 0,5$  (lacs à prise d'eau superficielle), le gra-

dient est en général supérieur à  $11^{\circ}$  et peut dépasser  $20^{\circ}$  ; les lacs alpins de haute altitude font exception à la règle en restant constamment froids. L'influence du débit ne se fait pas ici nettement sentir.

Corrélativement, la stratification thermique influe sur la répartition de l'oxygène qui s'apparente à celle d'un lac eutrophe (cf. lac d'Eguzon, dont le fond est dépourvu d'oxygène, 6 mois par an).

Dans la discussion qui suit cet exposé, M. MAZOTTI indique comme source d'appauvrissement des eaux en  $O_2$ , la putréfaction des organismes qui, avant une brusque remontée des eaux, avaient colonisé les zones du lac mises à sec ; la putréfaction peut du reste, s'étendre plus ou moins loin suivant la hauteur de la prise d'eau.

MM. VIBERT et VIVIER rappellent d'autre part que l'influence néfaste des barrages en amont est parfois compensée par une influence bénéfique en aval (par ex. extension vers l'aval de la zone à Truites, du fait de la baisse de la  $T^{\circ}$ , à la suite de l'ouverture d'un barrage).

M<sup>me</sup> RICHARD expose ensuite les résultats de ses recherches sur les essais de *Corixidae*. Les espèces ont été capturées au moyen d'un piège lumineux à U. V., fonctionnant de 9 heures du soir à l'aube. La durée de l'essaimage se décompose en trois périodes : début Juillet, fin Juillet — 1<sup>re</sup> décade d'Août, 1<sup>re</sup> semaine de Septembre. Une étude concernant plus spécialement le g. *Sigara* et s'échelonnant sur les années 1956-57-58, révèle de nettes différences entre les capacités migratoires des différentes espèces.

M<sup>me</sup> RICHARD distingue à cet égard, dans les captures, des espèces dominantes, des espèces accompagnatrices (régulièrement présentes, mais en nombre réduit), des espèces rares et des migratrices sporadiques. *Sigara fossarum*, abondante dans les pêches au troubleau, n'a pu être capturée en vol (insensibilité aux U. V.) ; par contre, *S. praensta* n'a été capturée qu'en vol (méthode de pêche au troubleau, déficiente ?) Le déclenchement des vols migratoires de *Corixidae* semble lié à la fois à des facteurs climatiques (pression barométrique, température), et des facteurs internes (par ex. imminence de la ponte chez les ♀).

La discussion est assurée successivement par M<sup>me</sup> FONTAINE qui pense que certaines espèces non capturées par le piège lumineux doivent voler uniquement le jour (comme c'est le cas pour certaines Éphémères), puis par M. HUET qui signale l'intérêt que présenterait une étude similaire sur le déterminisme du déclenchement des principales activités des poissons.

M. MARCHETTI expose à son tour les résultats de recherches expérimentales récentes sur la toxicologie des Poissons. Après avoir rappelé que, dans ce genre d'expériences, les essais à longue durée (temps de contact poisson-toxique non inférieur à 6 heures, temps de réaction calculé sur plusieurs semaines, plutôt que sur quelques heures ou quelques jours) ont seuls une valeur certaine, il rend compte de ses propres recherches sur des *Tanches*, soumises à des concentrations variées d'ammoniaque.

Le temps de survie est fonction à la fois du temps de contact avec le toxique et de la concentration en  $\text{NH}_4 \text{OH}$ , dans le bac d'expérimentation. Tous les poissons morts présentent une curieuse lésion de la nageoire caudale (nécrose plus ou moins accentuée, ou chute de la nageoire). Le même phénomène a pu être observé en rivière, à la suite de déversements de produits à base d'ammoniaque.

L'action oligodynamique du toxique, difficile à mettre en évidence par les méthodes classiques, peut l'être grâce à l'enregistrement des battements cardiaques (cardiogrammes) ou à l'enregistrement de la respiration operculaire.

M. MARCHETTI projette un film révélant les techniques de montage et l'appareillage utilisés à cet effet dans son laboratoire. La micromanifestation physiologique du produit toxique apparaît à des doses infinitésimales (0,09 mgr./l., s'il s'agit d'ammoniaque, 0,03 mgr./l., s'il s'agit d'hypochlorite). Le contact prolongé du poisson avec  $\text{NH}_4 \text{OH}$  peut déclencher chez ce dernier le phénomène de fibrillation.

Répondant à une question de M. MANGEREL, M. MARCHETTI précise que la dose mortelle d'hypochlorite (en 6 h.) doit se situer entre 5 et 7 mgr./l.

M. LAURENT suggère que la pénétration du toxique doit être plus rapide chez un poisson soumis d'emblée à l'expérimentation que chez le même, préalablement acclimaté (soumis aux conditions du respiromètre, en l'absence de toxique). M. WAUTIER pense également que la forme du bocal d'expérience peut jouer un rôle (un récipient carré favoriserait la survie, comparativement à un bocal arrondi).

M. HUET insiste sur l'importance que présentent les recherches toxicologiques sur le plan pratique et sur la nécessité de fournir aux industriels des chiffres correspondant aux doses de produits toxiques tolérées dans les déversements ; des experts devraient être désignés pour résoudre ce problème qui reste toujours en suspens, l'expérimentation, au demeurant, ne mettant pas le poisson dans les conditions normales de vie.

M. de CECCATTY désire savoir si les expériences de M. MARCHETTI sont superposables avec différentes espèces : avec les truites, l'expérimentation est difficile ; il semble toutefois qu'elles présentent à peu près la même sensibilité.

M. MONOD prend ensuite la parole, tandis que M. MARCHETTI est prié d'assurer la présidence de la réunion. Il rappelle tout d'abord les problèmes d'organisation inhérents à l'étude du Léman et l'officialisation récente des travaux par la création d'une Commission franco-suisse chargée de l'organisation des Campagnes d'Étude du Léman.

Les résultats globaux intéressant la physicochimie des eaux du Léman de 1954 à 1959 sont les suivants :

Le pH dont la valeur moyenne était de 7,6 en 1954-1955 est tombé à 7,4 pour les années 1958-1959.

D.B.O. : 1 mmgr./l. 02 en 1954-1955 → 2 mmgr./l. en 1955 → 2,5 mmgr./l. en 1959.

NO<sub>2</sub> : 10-15 μgr./l. en 1954-1955 → 60-80 μgr./l. en 1957 et 50 μgr./l. en 1959 (avec apparition pour la première fois de l'ion NH<sub>4</sub>).

NO<sub>3</sub> : 1,0-1,2 mgr./l. en 1954-1955 → 1,5-1,6 mgr./l. en 1959.

PO<sub>4</sub> : 20-25 μgr./l. en 1954-1955 → 40-50 μgr./l. en 1958-1959.

Parmi les causes possibles de cette évolution, on pourrait citer le gaspillage dans l'utilisation de certains produits ménagers, l'emploi irrationnel d'engrais, etc.

M. WAUTIER remarque que le développement des nitrites a été plus rapide que celui des nitrates : ceci est dû au plus faible pouvoir épurateur des eaux du lac, en rapport avec la prolifération bactérienne.

M. LAURENT signale que la quantité de mésoplancton du Léman a augmenté en moyenne environ trois fois depuis les recherches de FOREL ; selon M. MONOD, cette évolution serait liée à celle des nitrates. En réponse à une question de M. HUET sur l'existence éventuelle de stations d'épuration sur les rives du Léman, M. MONOD indique que, sur la rive suisse du Léman, des mesures ont été prises et des travaux d'aménagement sont en cours, de sorte que d'ici 1963 la plus grande partie des eaux usées soient épurées (mais au point de vue matières organiques seulement).

M. LAURENT expose ensuite quelques aspects de la biologie des *Truites de lac* dans le Léman. La Station de Recherches lacustres de Thonon est chargée depuis 1956-1957 d'étudier spécialement les *Truites* du Léman dont le tonnage annuel de captures dans les eaux françaises de ce lac atteint 6 tonnes.

La biologie de ces *Truites* demeure problématique.

Les *Truites de lac* du Léman présentent une fécondité remarquable par rapport à la *Truite fario* (en rapport avec une meilleure alimentation) : jusqu'à 2.250 ovules/kg. poids chez des géniteurs provenant de captures. Diverses observations et mesures concernant la durée d'incubation, la forme des alevins (plus grands, à la naissance, que ceux de *Truites de rivière*, avec tendance à se placer verticalement, la tête en bas, au voisinage du fond), la pigmentation des individus plus âgés (teinte verdâtre chez les jeunes sujets, atténuation de la pigmentation rouge chez les sujets âgés), les modifications de détail de la coloration (par ex. disparition de la ligne noire présente sur le bord antérieur de la nageoire anale chez les *Truites de rivière*), permettent de différencier la *Truite de lac* de la *Truite de rivière*. Les recherches encore fragmentaires sur la transformation éventuelle de *Truites de ruisseau* en *Truites de lac* (par marquages et recaptures), ont montré que le transfert du poisson dans un milieu plus vaste que son milieu originel augmente son taux de croissance (cf. exp. de NÜMANN sur les *Truites* du lac de Constance).

La livrée argentée des *Truites de lac* doit correspondre à un état juvénile : plus ces *Truites* sont allongées (cf. *Truites de lève*), plus elles sont grasses. Ces *Truites* semblent capables de frayer dans les eaux du Léman, car 8 sujets mûrs ou presque mûrs des deux sexes ont été capturés en 2 ans en pleine zone pélagique. Peut-être existe-t-il deux formes : une forme, pondant en ruisseau, et une forme (mieux adaptée), pondant dans le lac (cf. *S. carpio* dans le lac de Garde).

M. LAURENT, concluant à la grande labilité des caractères morphologique

des différentes espèces de Truites, suggère que la systématique s'oriente vers des critères physiologiques (tests sérologiques, par exemple).

M. VIVIER rappelle que le problème de la stérilité définitive ou passagère des Truites de lêve doit être résolu par le marquage et considère comme valable l'hypothèse de M. LAURENT selon laquelle ces Truites sont des Truites jeunes, mais non stériles.

M. VIBERT signale une expérience danoise de marquage en masse et lâchage dans les rivières danoises de Truites de souche suisse dont plusieurs ont été retrouvées en Baltique. A Biarritz, les nombreux marquages effectués montrent que la presque totalité des Truites sont repêchées à quelques centaines de mètres du point de capture. Rappelant, d'autre part, que *T. irideus* doit s'appeler en réalité *S. gairdneri* (représentée par des formes migratrices et des formes sédentaires), il entrevoit la possibilité d'assimiler les différentes espèces de Truites indigènes (*S. fario*, *S. lacustris*, *S. trutta*), à *S. trutta*.

M. MAZOIT présente ensuite un procédé de mesure des transports solides par les rivières ; il s'agit du procédé de mesure par filtration, par la méthode des membranes filtrantes (utilisation de membranes cellulósiques, de fabrication allemande).

Les essais préliminaires ont montré une grande concordance entre les résultats des différentes mesures (l'amplitude des variations ne dépasse pas 0,3 mgr.) ; l'emploi de deux membranes superposées permettait également, au cours de ces essais, d'utiliser une membrane témoin (une seule entrant en contact avec les matières en suspension). Le dépôt sur les parois de l'appareil est apparemment très faible et évalué à 0,1 mgr. La recherche du poids de substances minérales en suspension nécessite la calcination du résidu à température assez basse (sur réchaud électrique, en recouvrant d'une capsule).

Les pesées doivent être effectuées avec une très grande rapidité, du fait de la présence éventuelle de corps hygroscopiques.

Cette méthode présente, par rapport à la méthode par centrifugation, l'avantage de pouvoir traiter un volume d'eau plus faible (20 à 30 l. au lieu de 100).

La parole est ensuite à M<sup>me</sup> WURTZ qui expose les résultats d'une étude des premiers stades de l'alevin de *Sandre* (de l'éclosion à l'âge de 4 semaines) qu'elle a effectuée comparativement à l'étude de l'alevin de *Perche*, mieux connu.

Deux traits caractéristiques de l'alevin de *Sandre* sont sa petitesse et sa transparence.

A l'éclosion, l'alevin de *Sandre* mesure 3,5 millimètres ; la pigmentation est beaucoup plus faible que chez la *Perche*.

L'allongement affecte d'abord et surtout la partie postérieure du corps. La résorption de la vésicule vitelline est plus rapide que chez la *Perche* ; elle est consommée chez un alevin de *Sandre* de 5,5 millimètres, et chez un alevin de *Perche* de 6-6,5 millimètres, dans des conditions identiques d'élevage. L'alevin de *Sandre* ingère alors une quantité massive de *Pandorines*. La bouche devenue fonctionnelle présente une mâchoire inférieure proéminente ; les rayons de la caudale s'ébauchent. Au bout de 2 semaines (alevin de 7 millimètres) la caudale s'ébauchent. Au bout de 2 semaines (alevin de 7 mm.), l'alevin s'attaque aux *Bosmines*. La pigmentation demeure faible ; la nageoire caudale prend forme ; les premiers bourgeons osseux de la nageoire anale apparaissent. Au bout de 3 semaines (alevin de 8-10 mm.), la partie antérieure de l'animal a acquis une forme typique de poisson mais il n'existe pas encore de véritable pigmentation à ce stade, sauf dans la région cérébrale.

Cette absence de pigmentation, jointe à la petitesse de l'alevin explique sans doute que l'on ait longtemps méconnu les jeunes stades de l'alevin de *Sandre* que l'on peut éventuellement confondre avec des larves de *Chaoborus*.

M. HUET rappelle l'influence néfaste des écarts de température sur les élevages de Perches ; ainsi, en Avril 1960, du fait du brusque abaissement thermique, la température de ses bacs d'élevage est descendue à + 8°, pendant quelques jours, ce qui a provoqué la mortalité presque totale des œufs de Perches.

M<sup>me</sup> WURTZ répond à M. HUET en précisant que l'existence d'une limite supérieure de la température des eaux d'incubation et des eaux d'élevage a aussi une grande importance pour le Sandre : à + 18°, mortalité de tous les alevins de Sandre.

Après avoir rappelé les nombreux usages des divers pièges lumineux déjà utilisés — destruction d'insectes nuisibles (Dyticidés des étangs, parasites des céréales, parasites des vergers, etc.), étude des migrations d'insectes (Lépidoptères, Corixidae) — M<sup>me</sup> FONTAINE décrit un nouveau piège lumineux qu'elle a construit en vue de l'étude du cycle biologique d'un Éphéméroptère, *Prosopistoma foliaceum* FOURC, dont les larves sont difficiles à atteindre et dont la vie ailée ne dure qu'une demi-heure. Ce piège, équipé d'une lampe Mazda à vapeur de mercure de 80 W, placé au bord de l'eau, possède un compartiment où les insectes attirés sont conduits par l'intermédiaire de vitres en chicane. La base de ce compartiment est occupée par des bacs amovibles en plexiglass, remplis d'eau, ce qui permet de récupérer les pontes des insectes attirés, en particulier des Éphéméroptères.

Ce piège, auxiliaire précieux pour l'étude de la faune des insectes à larves aquatiques d'un cours d'eau, n'a pas donné satisfaction quant à l'étude du cycle biologique de *Prosopistoma foliaceum*. En effet, seuls les mâles de cette espèce ont été attirés par ce procédé.

M. PATTEE expose ensuite les principales méthodes chimiques, polarographiques et manométriques utilisées pour la mesure du métabolisme respiratoire chez divers Invertébrés aquatiques. La méthode chimique (seringue de VAN DAM) donne les mêmes résultats que la méthode volumétrique (respiromètre de SCHOLAUDER) dans l'étude du métabolisme de *Planaria gonocephala*. Dans le cas d'un autre Triclade, *Dendrocoelum lacteum*, la méthode chimique (milieu confiné, stagnant) donne des résultats plus faibles que la méthode volumétrique (eau agitée par une hélice, et surmontée d'une égale quantité d'air, élimination du CO<sub>2</sub>). Les conditions d'expérience (substrat, provision de O<sub>2</sub>, élimination du CO<sub>2</sub> et des déchets, agitation de l'eau) varient suivant la méthode employée ; aucune méthode ne remplit simultanément toutes les conditions que peut exiger l'expérimentation. Une extrême prudence s'impose lorsqu'on veut exploiter des résultats obtenus par deux méthodes différentes.

La projection d'un film en couleur réalisé par M. LEFÈVRE au cours des Journées hydrobiologiques de 1959 clôt la séance qui est levée à 13 h. 45.

Notre réunion annuelle se termine dans l'après-midi par une visite du Vieux Lyon.

1961 nous verra à Rennes où M. VILLERET nous invite.

J. JUGET.