

Septembre 1960

Nouvelle Série - Tome XIX

Numéro 2-3

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ DES SCIENCES
DE
NANCY
(FONDÉE EN 1828)

TRIMESTRIEL

Abonnement annuel : 7,50 NF.



NANCY
IMPRIMERIE GEORGES THOMAS
Angle des rues de Solignac et Henri-Lepage
1960

AVIS AUX MEMBRES

COTISATIONS. — Les cotisations (750 fr.) peuvent être réglées à M. CÉZARD, Jardin Botanique, Nancy. C.C.P. Nancy 45-24.

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

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

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

BULLETIN. — Afin d'assurer une parution régulière du Bulletin, les Membres ayant fait une communication sont invités à remettre leur manuscrit en fin de séance au Secrétaire du Bulletin. A défaut, ces manuscrits devront être envoyés à son adresse (141, avenue Carnot, Saint-Max) 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 seront obligatoirement faites dans les huit jours suivant la réception des épreuves, faute de quoi ces corrections seront faites d'office par le Secrétaire, sans qu'il soit admis de réclamations. Les demandes de tirés à part non formulées en tête des manuscrits ne pourront être satisfaites ultérieurement.

Les clichés sont à la charge des auteurs.

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

Il est précisé une nouvelle fois, en outre, que les observations, théories, opinions, émises par les Auteurs dans les publications de la Société des Sciences de Nancy, 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 la Société des Sciences de Nancy l'échange de leurs publications sont priées de faire connaître dès que possible, éventuellement, si elles ne reçoivent plus ses bulletins. La publication ultérieure de la liste révisée des Sociétés faisant l'échange permettra aux Membres de connaître les revues reçues à la Bibliothèque et aux Correspondants de vérifier s'ils sont bien portés sur les listes d'échanges.

L'envoi des échanges doit être fait à l'adresse : Bibliothèque de la Société des Sciences de Nancy, Bibliothèque Municipale, rue Stanislas, Nancy.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ DES SCIENCES
DE
NANCY
(Fondée en 1828)

SIÈGE SOCIAL :
Institut de Zoologie, 30, Rue Sainte-Catherine - NANCY

SOMMAIRE

André VEILLET: Observation de la fixation des larves mâles chez le Cirripède parasite <i>Septosaccus Cuenoti</i> Duboscq. Dimorphisme des larves de Rhizocephales	90
André VEILLET: Recherches sur l'amélioration du sel de fromagerie effectuées à l'Ecole de Laiterie de Nancy.	94
André VEILLET: Dragage de deux dents de Mammouth dans la Manche orientale	109
Pierre L. MAUBEUGE: Deux maquettes du Bassin ferrifère lorrain	113
B. CONDÉ: Protoures et Diploures campodeides des alluvions de la Moselle.	123
Pierre FLORENTIN: Georges Goury (1875-1959)	128
Roland BOURDON: Rhizocephales et Isopodes parasites des décapodes marcheurs de la baie de Quiberon	134
Comptes rendus des séances	154

**OBSERVATION DE LA FIXATION DES LARVES MALES
CHEZ LE CIRRIPEDE PARASITE
SEPTOSACCUS CUENOTI DUBOSCO.
DIMORPHISME DES LARVES DE RHIZOCEPHALES***

PAR

André VEILLET

Dans les traités classiques, les Cirripèdes parasites sont décrits comme hermaphrodites: le sac externe contient deux ovaires et deux testicules. Les larves cypris doivent donc donner naissance à un adulte hermaphrodite en se métamorphosant sur l'hôte.

L'attention des Naturalistes est cependant attirée, dès 1863, par MULLER (1) sur la présence de cypris fixées au bord de l'ouverture palléale des Rhizocéphales. MULLER émet l'hypothèse que ces larves sont des mâles complémentaires comme il en existe chez plusieurs Cirripèdes non parasites (Scalpellidés, Alcippidés). Cette hypothèse est admise par DELAGE (2) qui suppose que ces mâles larvaires gagnent les testicules du parasite et y donnent les spermatozoïdes nécessaires à la première ponte. Au contraire, SMITH (3) considère que ces mâles complémentaires ne jouent aucun rôle.

Mais en 1942, REINHARD (4) observe à l'intérieur de l'ouverture palléale de très jeunes *Peltogaster paguri* Rathke, des cypris mortes ou vivantes. Il prouve, par des coupes histologiques, que le contenu de ces cypris passe dans la cavité palléale et se rend dans les testicules où il donne naissance à des spermatozoïdes; il admet que ces derniers se mélangent avec les spermatozoïdes formés par les testicules eux-mêmes. En 1958, ICHIGAWA et YANAGIMACHI (5) confirment que les mâles larvaires, chez *Peltogasterella socialis* Krüger

*Note présentée à la séance du 10 mars 1959.

déversent leur contenu dans la cavité palléale et donnent des spermatozoïdes dans les testicules du parasite, mais ils prouvent de plus que les gonades ♂ du parasite adulte ne sont que des réceptacles dans lesquels se forment les spermatozoïdes à partir des spermatogonies apportées par les mâles larvaires. Les Cirripèdes parasites comprennent donc des individus ♂ et des individus ♀ dans lesquels les mâles réduits à une spermatogenèse vivent en parasites.

Le but de cette communication est d'abord de fournir une observation complémentaire sur la fixation des larves ♂. Alors que REINHARD n'a pas élevé de cypris et que ICHIGAWA et YANAGIMACHI n'ont pu observer la fixation des cypris qu'ils avaient élevés, j'ai pu obtenir à de nombreuses reprises les cypris de *Septosaccus cuenoti* et les voir se fixer sur l'hôte, le Pagure *Diogenes pugilator* (6). En 1951 et à trois reprises seulement, j'ai aussi observé la fixation des cypris sur de jeunes *Septosaccus* qui venaient d'effectuer leur première mue. La cypris qui vient de rencontrer le sac externe du parasite se déplace sur lui pendant plusieurs minutes. Elle arrive au sphincter de l'ouverture palléale et ne le quitte plus: elle tourne et retourne autour de l'orifice. Elle arrive à l'orifice, se loge dans l'entrée, la tête dans le fond, et, en quatre minutes, elle expulse le contenu de la région antérieure avec l'œil nauplien. La masse injectée, non par les antennes mais par l'espace situé entre leurs bases, se déplace dans la cavité palléale où elle est rendue très visible grâce à la masse oculaire noire. La métamorphose se fait donc sans dard aucun, contrairement à ce qui se produit lorsque la cypris se métamorphose sur le Pagure.

La question se pose alors de l'existence de deux sortes de larves, des mâles et des femelles. Chez *Septosaccus cuenoti*, je n'ai noté aucune différence morphologique entre les larves ♂ et ♀ qui sont de même taille. Il en est de même chez *Sacculina carcini* (7). Chez *Triangulus galathea*, j'ai déjà signalé (7, 8) la présence d'œufs et de nauplii de deux tailles mais je n'ai pu obtenir les cypris. Chez *Gemmosaccus socialis*, j'ai aussi observé deux sortes de larves, des petites et des grandes; le rapport des dimensions des œufs est de 1.25, le volume des grands étant le double du volume des petits.

Certaines pontes contiennent les deux types, d'autres un seul, sans qu'il soit possible d'affirmer que le même parasite donne des pontes d'un seul type ou des deux. Une émission de cypris de petite taille, très vigoureuses, n'a donné lieu à aucune fixation sur l'hôte, le Pagure *Anapagurus cuanensis*, mais je n'ai pas pu tenter la fixation de ces petites cypris sur de très jeunes parasites, l'espèce étant rare à Roscoff où les recherches ont été poursuivies. Enfin, j'ai déjà indiqué que toutes les cypris de *Sacculina carcini* provenant de la même émission ne se fixent pas sur l'hôte et j'ai constaté le même fait avec certaines émissions de *Septocaccus cuenoti*. Chez *Peltogasterella socialis*, ICHIGAWA et YANAGIMACHI (communication personnelle) ont observé deux sortes de larves, morphologiquement distinctes par les antennes et la taille.

Il est intéressant de comparer ces résultats avec ceux que fournit l'étude des Cirripèdes non parasites à mâles nains. Chez *Euscalpellum squamuliferum*, l'adulte est ♀ et porte les mâles nains, les cypris ♂ paraissant légèrement plus petites. Chez *Alcippe* (= *Trypetesa*) *lampas*, femelle à mâle nain, les larves sont toutes semblables et la moitié seulement se métamorphosent en femelles sur un support convenable. Enfin, chez *Scalpellum vulgare* des recherches en cours m'ont montré que les cypris en apparence toutes semblables se métamorphosent quel que soit le support, soit en mâles nains, soit en hermaphrodites. Il doit donc y avoir chez les Cirripèdes parasites ou libres deux sortes de larves : des mâles et des femelles, qui se distinguent morphologiquement ou non.

De nouvelles recherches sont nécessaires pour préciser l'origine ou le sort de ces larves mais elles sont rendues difficiles par la rareté de certains parasites, par la difficulté de l'élevage des larves et par la réunion entre les mains de l'expérimentateur, au même moment, de cypris et de parasites externes très jeunes. Ainsi, chez *Septosaccus cuenoti*, les parasites deviennent externes à l'époque où il devient difficile de récolter le Pagure et le parasite et, par conséquent, difficile d'obtenir des cypris.

(Faculté des Sciences de Nancy. Biologie animale.)

BIBLIOGRAPHIE

1. MULLER (F.). — Die Zweite Entwicklungsstufe der Wurzelkrebse. *Archiv f. Naturg.*, **29**, 1863, I, pp. 24-33.
2. DELAGE (Y.). — Evolution de la Sacculine. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, **2**, 1884, pp. 417-736.
3. SMITH (G.). — Rhizocephala. *Fauna and Flora des Golfes von Neapel*, **29**, 1906, pp. 1-123.
4. REINHARD (E.). — The reproductive role of the complementary males of Peltogaster. *Journ. morph.*, **70**, 1942, 3, pp. 389-402.
5. ICHIGAWA (A.), YANAGIMACHI (R.). — Studies on the sexual organization of the Rhizocephala. I. The nature of the « testes » of Peltogasterella socialis Krüger. *Annot. Zool. Jap.*, **31**, 1958, 2, pp. 82-96.
6. VEILLET (A.). — Métamorphose de la larve cypris du Rhizocéphale *Septosacus cuenoti* Dub., parasite du Pagure *Diogenes pugilator*. *C. R. Ac. Sc.*, **224**, 1947, pp. 957-959.
7. VEILLET (A.). — Recherches sur le parasitisme des Crabes et des Galathées par les Rhizocéphales et les Epicarides. *Thèse, Ann. Inst. Océan.*, **22**, 1945, fasc. 4, pp. 193-341.
8. VEILLET (A.). — Note sur le dimorphisme des larves de *Lernaediscus galathea* Normann et Scott et sur la nature des « Mâles larvaires » des Rhizocéphales. *Bull. Inst. Océan. Monaco*, 1943, n° 841.

**RECHERCHES SUR L'AMELIORATION
DU SEL DE FROMAGERIE
EFFECTUEES A L'ECOLE DE LAITERIE DE NANCY***

PAR

André VEILLET

LE SALAGE

Le salage est, en fromagerie, une opération très importante qui s'intercale entre la fin de l'égouttage et le début de l'affinage. C'est une opération absolument indispensable pour toutes les fabrications qui subissent une maturation: elle a donc toujours lieu sauf pour certains fromages frais.

But. — Le sel donne plus de saveur à la pâte et améliore le goût du fromage.

Il complète l'égouttage en drainant l'humidité du fromage vers la surface.

Le sel intervient dans la formation de la croûte; il empêche le développement des moisissures pendant le séjour en cave.

Le sel a un rôle antiseptique. Il freine les ferments de la maturation.

Enfin, le sel dissout une partie de la caséine et intervient dans la texture de la pâte.

Technique. — Le salage se fait soit directement à l'aide de sel sec, soit par immersion des fromages en saumure.

Le salage à sec se fait à la main ou à l'aide d'une passoire, ou à l'aide d'une machine spéciale. Il se fait aussi à la main en frottant le fromage avec le sel ou avec une toile imprégnée de sel, comme c'est le cas pour le Comté.

Le salage en saumure se pratique dans certains cas pour les Camemberts et les autres fromages à croûte moisie; il est la règle pour les pâtes pressées et les pâtes cuites.

*Conférence donnée à la séance du 11 juin 1959.

Influence du sel. — Avant le salage, le fromage est un milieu de composition physico-chimique et biologique donnée. Il est caractérisé par sa matière première, le caillé, par les diastases qu'il contient et par sa flore.

En présence de sel, ce milieu est modifié: le sel intervient en effet par sa composition chimique et par sa flore.

Il intervient d'abord par sa composition chimique qui modifie celle du caillé et par conséquent la texture et le sort de ce caillé au cours de sa maturation. Ce fait est évident dans le cas particulier du salage en saumure car il s'établit des échanges entre le fromage et cette dernière: le fromage se déshydrate, il perd de l'acide lactique et du calcium. Ces échanges dépendent tout naturellement du type de fromage mais aussi de la composition de la saumure, c'est-à-dire du sel qui est utilisé. Mais, même dans le cas du salage à sec, comme nous le verrons plus loin, le sel de fromagerie, par ses constituants autres que le chlorure de sodium, modifie la composition du caillé.

Le sel intervient aussi par sa flore, qu'il s'agisse de la flore du sel sec au moment du salage ou du sel de la saumure. Il va aussi modifier la flore initiale du fromage, l'évolution de cette flore et l'action des diastases microbiennes par les modifications physico-chimiques du milieu qu'il entraîne.

Le rôle du sel est donc un problème très vaste. Nous nous limiterons dans cet exposé au salage à sec du Camembert, salage que nous avons étudié jusqu'à présent, nous réservant dans des recherches ultérieures le salage en saumure du Camembert et des pâtes pressées ou cuites.

ORIGINE DES SELS COMMERCIAUX

Les sels de fromagerie utilisés en France sont préparés de trois façons:

— Procédé agricole. — Il consiste à récolter le sel de l'eau de mer qui cristallise dans les marais salants par évaporation naturelle sous l'action du soleil et du vent et qui conduit au *sel marin*.

— Procédé minier. — Ce procédé utilisé en Lorraine consiste en l'extraction du sel gemme par abattage à l'explosif,

le sel pouvant être raffiné par fusion pour donner le *sel de flamme*.

— Procédé industriel. — En Lorraine, en Franche-Comté et dans le Sud-Ouest, on évapore par chauffage et éventuellement par le vide les saumures obtenues par dissolution *in situ* du sel gemme. On obtient ainsi le *sel raffiné*. Suivant la température et la durée de cristallisation, les sels obtenus ont des grains plus ou moins gros; il sont désignés par la durée de cristallisation, par exemple « sel 9 heures ». La purification élimine en partie le sulfate de magnésie, le chlorure de magnésium et les sels de calcium.

COMPOSITION DES SELS COMMERCIAUX

Les différents sels commerciaux obtenus par les procédés que nous venons d'indiquer se distinguent les uns des autres par leur composition chimique. Nous citerons plus spécialement :

— le sel de flamme :

ClNa 98,5 à 99 %
 SO_4Ca 1 à 3 %

— le sel 9 heures :

SO_4Ca 0,5 %
 SO_4Mg 1 %
 SO_4Na_2 0,5 %

— le sel fin n° 2 :

SO_4Ca 0,007 %
 SO_4Mg 0,01 %
 SO_4Na_2 0,9 %

— le sel marin :

SO_4Ca 0,09 %
 SO_4Mg 0,02 %

— le sel fin n° 2 désulfaté :

SO_4Na_2 0,05 %

Ces différents sels se distinguent donc par leur teneur en ce que l'on pourrait appeler des impuretés (sulfates de calcium, de magnésium et de soude).

CHOIX D'UN SEL DE FROMAGERIE

La question se pose maintenant de choisir parmi ces sels commerciaux un sel de fromagerie. Dans le cas du salage en saumure, on choisit généralement du gros sel quelle que soit son origine. Dans le cas du salage à sec les desiderata des fromagers ont conduit les producteurs de sel à préparer un sel spécial et c'est l'amélioration de ce sel spécial qui a été l'objet de nos recherches.

Envisageons, comme nous l'avons déjà dit, le cas particulier des fromages du type Camembert. Après quelques heures sur la table d'égouttage, le fromage est salé. Ce salage a une influence considérable sur l'évolution de la flore superficielle. Nous savons que la maturation du fromage peut être décomposée en trois phases :

— Dans une première phase qui débute souvent dans le lait avant la mise en présure et se poursuit dans le caillé, le lactose se transforme progressivement en acide lactique sous l'influence des ferments lactiques. Ces derniers ne pouvant résister à des doses trop élevées d'acide, leur activité se ralentirait bientôt si des moisissures n'intervenaient pour consommer l'acide lactique produit. Pendant cette phase, les organismes acidophiles (*Torulopsis*, *Mycoderma*, *Geotrichum* = *Oidium lactis*) se développent à la surface des fromages.

— Dans une deuxième phase, l'acide lactique disparaît sous l'influence de l'*Oidium* puis la moisissure blanche caractéristique du Camembert, *Penicillium candidum* = *P. camemberti*, var. *rogeri* Thom. ou *Penicillium album* = *P. caseicolum* Bainier. La pâte prend alors une réaction neutre.

— Au cours de la troisième phase, les ferments du rouge (*Bacterium linens*) se développent, le fromage devient onctueux et doit être consommé.

Pour arriver à ce résultat, une certaine association entre l'*Oidium*, les Levures, les *Mycodermes*, le *Penicillium* et les ferments du rouge, doit être réalisée. En effet, si l'*Oidium* reste seul, le fromage coule prématurément sous une grosse peau, sans « fleurir » : on dit qu'il graisse. Si le *Penicillium* prend trop de développement et si l'*Oidium* disparaît complè-

tement et trop tôt, le fromage se dessèche et devient vite alcalin: il prend un goût amer. Or, le salage intervient pour une grande part dans cet équilibre de la flore superficielle du fromage. La pratique fromagère insiste à juste titre sur l'opération du salage, en particulier sur l'humidité du fromage dans sa masse et en surface au moment du salage (humidité conditionnée en partie par l'acidification de la pâte), sur la quantité de sel et sa répartition à la surface du fromage, sur la grosseur et la régularité des grains du sel et sur l'état de déshydratation du sel utilisé. Si la salage est effectué convenablement, l'Oïdium est inhibé et les spores du *Penicillium* germent, ce que les recherches de Mlle SANSONETTI ont confirmé.

Les producteurs de sel se sont donc efforcés de mettre à la disposition des fromagers un sel *fin, régulier*, qui permette un salage homogène, c'est-à-dire qui « coule » bien, donc *non hygroscopique*, enfin un sel dont la composition n'interfère pas avec la maturation du fromage.

Obtenir un sel fin est facile. Pour le rendre non hygroscopique, deux procédés ont été utilisés. Le premier, le plus ancien en date, consiste à ajouter au sel ordinaire, du carbonate de magnésie à une dose inférieure à 1,5 %. Aujourd'hui, les salines livrent en France des sels carbonatés de granulométrie variée.

Un deuxième procédé consiste à ajouter, en très petites quantités, avant la cristallisation, des substances qui orientent la formation des cristaux et le rendent non hygroscopique. Ces substances sont, soit un ferricyanure, soit un mouillant: un brevet a été pris en Hollande. Récemment, les Salines de Lorraine et le Laboratoire de Cristallographie de la Faculté des Sciences de Nancy ont trouvé une nouvelle substance qui confère au sel les mêmes propriétés.

Cependant, les fromagers ne disposent encore actuellement en France, pour le salage des fromages, que des sels traités au carbonate de magnésie, appelés généralement sels traités ou carbonatés et des sels non traités. Si l'addition de carbonate de magnésie a répondu aux desiderata des fromagers, cette addition n'a pas été sans leur causer des déboires. Le sel traité a en effet été rendu responsable de l'acci-

dent du « Bleu » provoqué par le développement à la surface du fromage de *Penicillium glaucum* = *P. expansum* Link. La question nous a en effet été posée il y a environ une dizaine d'années par la Société Commerciale des Sels (Comptoir de Vente des Salines de Lorraine) de savoir si le sel traité pouvait favoriser le développement de cette moisissure. Plusieurs fromagers de Normandie avaient incriminé le sel fourni par Socosel à la suite de nombreux accidents provoqués par la moisissure bleue.

Il importe d'abord de remarquer qu'il existe de nombreuses causes de développement de *Penicillium glaucum*, par exemple un mauvais égouttage du caillé résultant d'une acidification insuffisante du lait ou bien, comme l'ont montré KEILLING et ses Collaborateurs, la production par des levures d'alcools favorisant le développement du « Bleu ». Or, l'acidification insuffisante du lait est devenue très fréquente depuis l'utilisation non contrôlée des antibiotiques et l'abus des ammoniums quaternaires ou des produits mouillants comme agents de nettoyage ou de désinfection. Dans ce cas, le salage avec un sel carbonaté, donc plus alcalin, favorisera le développement du « Bleu » alors qu'il n'en aurait rien été si l'acidification avait été normale. Dans quelques cas cependant, les accidents observés en Normandie provenaient directement du sel traité, ce sel, par suite d'une mauvaise fabrication présentant une granulométrie irrégulière et, surtout, une teneur en carbonate de magnésie trop élevée.

Le problème se posait donc d'étudier l'influence du sel carbonaté sur la croissance des deux *Penicillium* (blanc et bleu). Nous n'insisterons pas sur les détails techniques des recherches effectuées à l'École de Laiterie de Nancy. Des essais ont été pratiqués, à la fois au laboratoire et en usine, soit dans la petite usine de l'École, soit dans une fromagerie des environs de Nancy. Au Laboratoire, l'évaluation de la croissance du mycelium a été faite au début des recherches par un simple examen des cultures (colonies absentes, rares, nombreuses et très nombreuses) puis, plus tard, par la récolte de ce mycelium sur filtres en verre fritté, taré, séchage à l'étuve à 105° C et pesé. Les cultures n'ont jamais été suivies au delà du dixième jour car les fromagers désirent un

fromage frais pour l'emballage le dixième jour, la pratique montrant que lorsque la moisissure n'a pas poussé avant cette date, la maturation du fromage est anormale.

ROLE DE LA TENEUR EN SEL ET DU pH

Les premières recherches effectuées ont eu pour but l'influence de la teneur en chlorure de sodium pur et celle du pH sur la croissance de *P. candidum*. Elles furent effectuées par M. MENDEZ, de nationalité uruguayenne, ingénieur des Industries laitières de Nancy.

Bien que la quantité de sel dans un salage normal soit d'environ 3 % du poids de fromage humide, le développement de la moisissure a été étudié en présence de teneurs en sel variant de 1 à 10 %, car le salage peut être effectué irrégulièrement. Les résultats obtenus qui confirment ceux de Mlle SANSONETTI, montrent que la croissance du *Penicillium* est normale pour une teneur en sel inférieure ou égale à 5 %.

Le pH du fromage au moment du salage est compris entre 4,5 et 5,5, mais il arrive quelquefois (acidification insuffisante) qu'il soit voisin de la neutralité et même alcalin. Des essais ont été faits à des pH compris entre 2 et 10. La croissance de *Penicillium candidum* est normale lorsque le pH est compris entre 3 et 8, avec un optimum pour un pH entre 4 et 5. Il est intéressant de remarquer que l'optimum de pH est justement le pH du fromage au moment du salage: le Camembert est donc un produit naturel plutôt qu'une invention de l'Homme.

M. MENDEZ étudia aussi l'influence simultanée du pH et de la concentration en sel. De tous les essais effectués, il ressort que pour obtenir une croissance rapide du *Penicillium*, il importe de ne pas dépasser une teneur en sel de 5 % et de rester en zone acide si possible à un pH compris entre 4 et 5. La concentration en sel de 5 % est à peu près celle qui est réalisée dans l'eau d'un fromage salé à 3 %. Plus forte, le fromage est trop salé au goût du consommateur. Des contrôles effectués en usine ont confirmé que le développement de la moisissure est maximum lorsque le pH du fromage est compris entre 4,5 et 5 au moment du salage.

ACTION DU SEL CARBONATÉ

Dans une deuxième série d'essais, M. MENDEZ a salé le milieu de culture ou les fromages à 5 % et étudié l'influence de la nature du sel sur le pH. Alors que le chlorure de sodium pur en solution présente un pH compris entre 5,5 et 5,7 pour des concentrations comprises entre 1 et 6 %, les sels traités au carbonate de magnésie ont, entre les mêmes concentrations, un pH compris entre 9 et 10. Cette alcalinité des sels traités se traduit par une augmentation du pH du milieu de culture qui passe de 4 à 6,4. La croissance de *P. candidum* est alors ralentie dans les premiers jours tandis qu'au bout de dix jours le poids de mycelium obtenu est à peu près le même, quel que soit le type de sel utilisé. Le fait cependant que le sel traité ralentisse la croissance de *P. candidum* présente une très grande importance en fromagerie. En effet, la moisissure n'étant jamais en culture pure sur un fromage, il est indispensable qu'elle se développe dans les conditions les plus favorables, de façon à ce qu'elle se développe avant que les germes indésirables comme *P. glaucum* n'occupent le terrain.

Les contrôles effectués en fromagerie, en salant avec des sels carbonatés, ont confirmé les résultats obtenus au laboratoire: la moisissure met plus de temps à démarrer sur le fromage salé au sel traité. Toutefois, la variation de pH à la surface s'estompe rapidement. M. MENDEZ a montré en effet que la courbe du pH dans un fromage salé reste la même, que le sel soit traité ou non; la croûte est légèrement plus alcaline que l'intérieur mais le pH du fromage salé au sel carbonaté est un peu plus fort de quelques dixièmes d'unité.

En conclusion, si l'utilisation du sel carbonaté permet, dans des conditions normales d'acidification du lait et du caillé, de réaliser une bonne fabrication, il n'en est plus de même lorsque l'acidification est insuffisante, la surface du fromage pouvant devenir alcaline après salage au sel traité et impropre à un bon développement de *Penicillium candidum*. Ces résultats expliquent une partie des accidents observés dans les fromageries normandes.

ESSAIS D'AMÉLIORATION DU SEL CARBONATÉ

Nous nous sommes alors demandé s'il n'était pas possible d'ajouter au sel carbonaté une substance capable de diminuer son pH sans par ailleurs affecter la croissance du *Penicillium* et la maturation du fromage. Le problème était de trouver un produit non hygroscopique, soluble dans l'eau, agissant à dose faible, bon marché et, naturellement, non toxique. Après quelques essais, M. MENDEZ a préconisé l'addition au sel carbonaté de phosphate monocalcique. La croissance de *P. candidum* est alors plus rapide sans que le poids de récolte de mycélium au dixième jour soit toutefois augmenté. Mais avant de recommander l'emploi du sel carbonaté additionné de phosphate monocalcique, il était nécessaire d'étudier l'influence de ce phosphate sur le développement des germes nuisibles en fromagerie, *P. glaucum* responsable du « bleu » et *Mucor mucedo* responsable du « poil de chat ».

Les recherches furent alors poursuivies par M. MASSON, diplômé de l'Ecole de Laiterie de Nancy. Il étudia successivement l'influence de la concentration en chlorure de sodium, celle du pH, celle des sels commerciaux traités et enfin celle des sels commerciaux traités additionnés de phosphate monocalcique sur la croissance de *P. glaucum* en culture pure sur milieu artificiel. La technique utilisée par M. MASSON a été la même que pour *P. candidum*. Les essais effectués avec du chlorure de sodium pur ont montré que la croissance de *P. glaucum* est plus rapide que celle de *P. candidum*, qu'elle est plus sensible aux concentrations en chlorures et peu sensible aux variations de pH. Sur les milieux salés avec des sels carbonatés, on observe un retard dans la croissance de *P. glaucum* tandis qu'au dixième jour le poids du mycélium obtenu est supérieur au poids du mycélium récolté avec les sels non carbonatés. Une fois de plus, on voit tout le danger présenté par les sels commerciaux carbonatés lorsque l'acidification du lait et du caillé est insuffisante: non seulement la croissance de *P. glaucum* est peu modifiée par la variation de pH, mais elle est au dixième jour augmentée par le sel carbonaté. Sur un milieu salé avec un sel carbonaté ad-

ditionné de phosphate monocalcique de façon à ramener le pH à 5, le poids de mycélium de *P. glaucum* est beaucoup plus grand qu'avec les témoins salés avec le sel non traité. On s'aperçoit alors du danger que présenterait en fromagerie l'addition de phosphate monocalcique aux différents sels commerciaux non traités ou traités : elle favoriserait l'apparition du « bleu ».

L'amélioration des sels carbonatés par l'addition de phosphate monocalcique étant écartée, M. MASSON a été conduit à retenir parmi divers composés organiques ou minéraux, un acide, l'acide citrique, qui présente aussi les avantages d'être non hygroscopique, très soluble dans l'eau, relativement stable, d'un prix de revient peu élevé, non toxique, et de plus, d'être autorisé par la Répression des Fraudes pour la fabrication des fromages fondus. Deux sels furent choisis comme témoins, le sel de flamme et le sel n° 2 carbonaté. A ces deux sels, de l'acide citrique a été ajouté de façon à ramener le pH à 4,65 ou 4,75 lorsque le sel est utilisé à la concentration de 5 %. De façon à faire une étude statistique des résultats, 30 cultures avec le sel témoin et 30 autres pour chacun des sels additionnés d'acide citrique furent mises en route pour chaque essai. Les résultats furent les suivants. Pour *P. candidum*, le sel carbonaté donne des poids de mycélium inférieurs à ceux obtenus avec le même sel additionné d'acide citrique et inférieurs à ceux obtenus avec le sel de flamme pur. Pour *P. glaucum*, les résultats sont inversés. Le poids de mycélium est inférieur quand le sel est du sel carbonaté additionné d'acide citrique ou du sel de flamme. Les résultats sont donc très satisfaisants puisque le sel carbonaté additionné d'acide citrique ou le sel de flamme favorisent la croissance de *P. candidum* et freinent celle de *P. glaucum*.

Si les recherches de M. MASSON permettaient d'améliorer le sel carbonaté, elles montraient d'une manière tout à fait inattendue que le sel de flamme possède des propriétés remarquables. N'était-il pas plus facile alors d'utiliser le sel de flamme au lieu de faire subir un traitement plus ou moins compliqué au sel raffiné ? D'ailleurs, le sel de flamme présente en outre deux avantages. Par suite de l'élimination

presque totale de son eau de constitution, il présente un pouvoir salant plus grand que celui des autres sels; il doit donc être utilisé à dose réduite, ce qui se traduit par une économie certaine. De plus, préparé par fusion, ce sel est bactériologiquement pur.

Mais avant de conseiller l'utilisation du sel de flamme, il fallait étudier l'hygroscopicité de ce sel et la comparer à celle du sel carbonaté. M. MASSON a montré qu'à ce point de vue il existe très peu de différence entre le sel de flamme et le sel carbonaté. Le problème du sel de fromagerie pourrait paraître résolu si l'industrie fromagère toute entière pouvait se procurer du sel de flamme. Or, une seule usine en France, près de Nancy, fabrique ce sel et il est très difficile d'envisager pour le moment une commercialisation importante du sel de flamme. Le procédé de fusion inventé en France présente aussi l'avantage d'être très économique. Il faut en effet 1 000 calories pour 1 kilogramme de sel de flamme au lieu de 1 500 pour le sel raffiné par triple effet et 2 660 pour le sel 9 heures.

La question s'est alors posée de savoir pourquoi le sel de flamme présente les mêmes avantages du point de vue de la croissance de *P. candidum* que le sel carbonaté amélioré par l'acide citrique. Ce n'est certainement pas une question de pH puisque pour les concentrations habituelles le sel de flamme a un pH voisin de la neutralité et le sel amélioré un pH inférieur à 5. Quel composé peut donc donner au sel de flamme ses qualités particulières? Lorsqu'on compare la composition chimique du sel de flamme à celle du sel carbonaté, on voit que sa teneur en sulfate de calcium est beaucoup plus forte puisqu'elle varie de 1 à 3 % suivant le raffinage. Des essais effectués par M. MASSON en ajoutant à du chlorure de sodium pur et à un sel de flamme contenant primitivement 1 % de sulfate de calcium des doses croissantes de ce sulfate, ont montré que le poids sec de mycélium de *P. candidum* croît avec la teneur en sulfate de calcium.

Le sulfate de calcium ne doit pas être seul en cause. Nous en étions à ce point des recherches lorsque nous avons appris qu'une des usines du groupe des Salines du Sud-Ouest produisait un sel carbonaté particulièrement apprécié par

l'Industrie fromagère de cette région. Le procédé de fabrication de ce sel était tenu secret mais, par l'intermédiaire de la Compagnie des Salins du Midi, les Salines du Sud-Ouest nous ont demandé de rechercher pour quelle raison leur sel carbonaté donnait de très bons résultats aux fromagers. Les recherches entreprises par M. MERCIER, Diplômé de l'Ecole de Laiterie ont d'abord montré que le sel carbonaté des Salines du Sud-Ouest contient 1 % de calcium et un rapport calcium/magnésium égal à 4,6. Il a comparé ce sel avec du chlorure de sodium pur RP auquel il a ajouté du sulfate de calcium ou du chlorure de calcium et du carbonate de magnésium, ces produits étant purs RP. Les cultures effectuées avec *P. candidum* ont montré qu'avec un taux de calcium égal à 1,5 ou 1%, le développement est le plus intense pour un rapport calcium/magnésium compris entre 8 et 12. Cependant, le sel carbonaté des Salines du Sud-Ouest a toujours donné un poids de mycélium plus élevé que les sels reconstitués bien que son rapport calcium/magnésium n'atteigne pas la valeur la plus favorable. On pourrait alors supposer que d'autres éléments à l'état de traces existent dans le sel carbonaté du Sud-Ouest et que ces traces favorisent le développement du *Penicillium*. L'analyse a montré qu'il contient des traces d'iode, mais les essais ont prouvé que l'iode n'a pas d'influence sur le développement de *Penicillium candidum*. En ce moment, les recherches se poursuivent. Le problème étudié est singulièrement complexe puisque c'est celui du métabolisme d'une moisissure.

M. MERCIER a cependant réussi à donner une formule de sel permettant d'obtenir des résultats assez voisins de ceux donnés par le sel peu salant. Cette formule peut être réalisée industriellement et rendre des services dans l'industrie fromagère.

INFLUENCE DU SEL SUR LA STRUCTURE PHYSICO-CHIMIQUE DE LA PATE

Cette action peut se manifester indirectement par l'intermédiaire de la flore et des diastases ou directement sur la structure physico-chimique du caillé. Il est évidemment très difficile de distinguer ces deux phénomènes. Le Professeur

JACQUET a montré que le chlorure de sodium pur RP donne une pâte trop sèche. La raison en est probablement que les conditions de croissance optimum n'étant pas réalisées pour la moisissure *Penicillium candidum*, le pâte n'est pas suffisamment désacidifiée. M. JACQUET affirme aussi que la présence de CO_3Mg dans le sel donne une pâte plus molle. La raison en est que l'*Oospora* n'est pas remplacé par le *Penicillium* et que le fromage « graisse ». Dans ces deux exemples, il est donc difficile de prouver une action directe du sel sur le caillé.

M. MASSON pense cependant que le CO_3Mg ajouté ou sel forme avec la caséine un caséinate de Mg pour des pH voisins de 7, caséinate qui, en présence de ClNa , donne du caséinate de soude soluble: cette solubilisation partielle aurait alors pour effet de donner une texture coulante au caillé.

Nous avons déjà dit que la présence de CO_3Mg dans les sels carbonatés amène le pH de ces sels, aux concentrations habituelles, entre 8 et 9. Cependant, le caillé étant fortement tamponné, le pH de la pâte n'est élevé que de quelques dixième. Il est très possible que cette variation, même faible du pH, modifie l'état colloïdal de la pâte. Le champ est donc ouvert à de nouvelles recherches.

INFLUENCE DE LA FLORE DU SEL

Il peut paraître surprenant, à priori, de parler de la flore du sel, la concentration moléculaire considérable du sel devant s'opposer à toute vie. Cependant, des spores peuvent exister dans le sel avant le salage et contaminer les fromages dans le salage à sec ou contaminer les saumures.

Nous avons été amené à étudier la flore des sels dans les circonstances suivantes.

Une dermatose des mains chez les ouvriers qui soignent les Gruyères en cave en les frottant avec une toile imprégnée de sel et des accidents de fabrication étant apparus dans une fromagerie, le sel livré par les Salines de Franche-Comté avait été incriminé. Nous avons alors étudié la flore du sel de ces Salines depuis la mine jusqu'à l'utilisation en fromagerie. Des analyses d'ambiance, de sel et d'emballage furent effectuées en 1955 par M. WEBER. Elles ont montré que la

flore microbienne des différents sels étudiés est peu importante quant au nombre total de germes. Elle est constituée principalement de micro-organismes banaux se rencontrant à peu près partout dans la nature. Aucune bactérie rencontrée dans cette flore ne présente d'ailleurs de danger sérieux en fromagerie. Des moisissures et des levures ont été trouvées dont certaines comme *Penicillium glaucum* sont responsables de certains accidents de fabrication. On sait d'ailleurs que la présence de *P. glaucum* ne constitue pas à elle seule une cause d'accident. Ces moisissures, en raison de leur petit nombre dans le sel, sont incapables d'ensemencer d'une façon massive et efficace les fromages avec lesquels elles risquent d'être mises en contact. Nous avons constaté, de plus, que les sels séchés sont, du point de vue microbiologique, de meilleure qualité que les sels non séchés, aussi l'industrie du sel ne doit-elle livrer que des sels secs à la fromagerie.

Les contrôles ont porté aussi sur les emballages (sacs de jute, neufs ou en retour, sacs papier, sacs Kraft). Les sacs neufs de jute ne sont pas d'une qualité microbiologique excellente et ils sont incapables de s'opposer au passage des micro-organismes venant de l'extérieur; le risque de pollution est grand quand ils sont humides. Les sacs en retour sont à éliminer car ils sont gravement infectés au cours du transport.

L'utilisation des sacs de jute en retour, le fait que les fromagers s'en servent pour frotter les fromages, permettent de penser que ces sacs, contaminés à la fromagerie, ont été probablement à l'origine de la dermatose signalée plus haut. Le sel des salines n'était pas en cause.

Les sacs en papier présentent beaucoup plus de garanties, surtout les sacs Kraft.

A la suite de ces recherches, les fournisseurs de sel ont décidé de le livrer aux fromageries en sac de papier doublé ou non de polyéthylène. Cependant, la fourniture par les Salines d'un sel d'excellente qualité microbiologique au moment de l'emballage, ne dispense pas les usagers de la fromagerie de prendre les précautions nécessaires pour éviter la pollution du sel avant et pendant l'emploi.

CONCLUSIONS

Les quelques résultats obtenus dans le Laboratoire de recherches de l'École de Laiterie mettent en évidence le rôle de la composition du sel de fromagerie. Quelques aspects des problèmes posés ont été envisagés ; il en reste bien d'autres, en particulier l'influence du sel sur la texture du fromage et, surtout, l'évolution de la flore des saumures. Ce dernier problème va être incessamment abordé à l'École.

BIBLIOGRAPHIE

Le lecteur trouvera les références bibliographiques dans la thèse de MASSON : « Contribution à l'étude de l'amélioration des sels de fromagerie ». *Bull. Soc. Sci. Nancy*, 1959, **18**, n° 1, pp. 2-69.

Nota. — La reconnaissance de l'École va à la Société commerciale des Sels (Socosel), aux Salines de Franche-Comté, à la Compagnie des Salins du Midi, qui ont matériellement et financièrement contribué aux recherches effectuées à l'École de Laiterie de Nancy.

**DRAGAGE DE DEUX DENTS DE MAMMOUTH
DANS LA MANCHE ORIENTALE***

PAR

André VEILLET

Les premières recherches de géologie sous-marine ont porté sur les récoltes des pêcheurs qui ramènent des fossiles et des échantillons de roche dans leurs engins et dans leurs filets. Le peu de confort à bord des bateaux de pêche, le fait qu'ils travaillent sur des fonds peu variés et l'imprécision de l'endroit des récoltes ont conduit les géologues à organiser des expéditions sur des navires spécialisés. Aujourd'hui cependant, les pêcheurs ont des navires confortables et des engins de pêche puissants; ils disposent de plus, dans la Manche et la Mer du Nord, d'un appareil de radiogoniométrie qui leur donne leur position avec une grande précision. C'est le cas des pêcheurs qui draguent les Coquilles Saint-Jacques entre la Presqu'île du Cotentin et le Pas-de-Calais. Ils sont capables de traîner 6 à 10 dragues de plus d'un mètre de large. Partant de Grandcamp dans le Calvados, du Havre ou de Dieppe, pour 24 ou 48 heures, après environ 3 heures de route, ils relèvent toutes leurs dragues toutes les heures et demie et ramènent à chaque coup des centaines de kilogrammes de blocs et de galets dont certains dépassent plusieurs kilogrammes. Bien des échantillons, qui pourraient intéresser le géologue par leur nature ou le zoologiste par les animaux fixés, sont perdus. Cependant, il arrive que l'attention du patron du bateau soit attirée par un échantillon bizarre qu'il ramène au port pour le donner à son instituteur, contribuant à enrichir la petite collection de l'école. C'est ainsi qu'au printemps de cette année, désirant récolter un Cirripède, *Scalpellum vulgare* que j'avais rencontré vivant aux Halles de Paris, fixé sur des Hydraires eux-

*Note présentée à la séance du 12 novembre 1959.

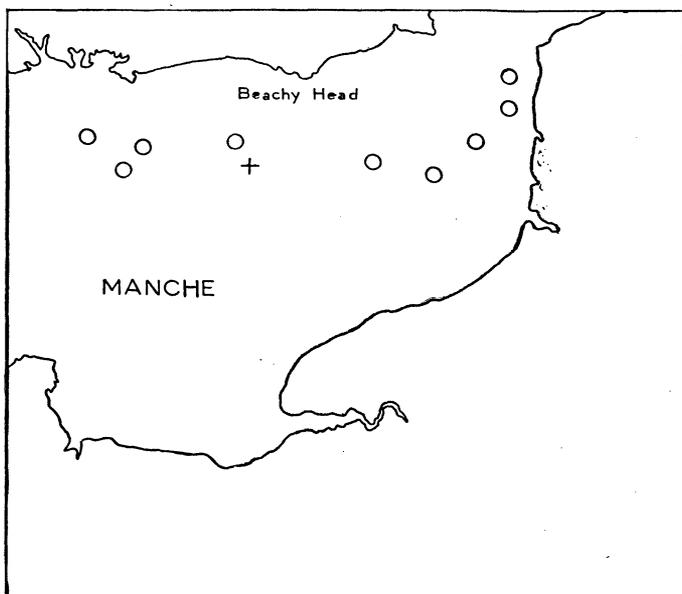
mêmes accrochés à des Coquilles Saint-Jacques, je me rendais à Grandcamp chez M. DACIER, Directeur de l'École de garçons, pour toucher par son intermédiaire des patrons pêcheurs du village choisis parmi ses anciens élèves. Je découvrais dans la petite collection de l'École deux molaires de Mammouth draguées par M. Paul COISPEL, par 50°25' de latitude Nord et 2°25' de longitude Ouest, c'est-à-dire à 25 milles Ouest-Sud-Ouest du Cap Beachyhead par une soixantaine de mètres de fond. Les molaires n'avaient pas été roulées ni rayées; elles portaient des empreintes d'animaux fixés (Huîtres, *Pomatoceros triqueter*, un Serpulien).

Jusqu'à maintenant, les ossements de Mammouth n'ont été récoltés que dans le voisinage des côtes. Ces ossements, connus dans de nombreuses stations sur le Continent ou en Grande-Bretagne, ont surtout été dragués dans la Mer du Nord, le long de la côte Est de la Grande-Bretagne, sur le Dogger Bank, en face de Yarmouth, de Harwich et dans l'estuaire de la Tamise; plus au sud de la Mer du Nord, à 10 milles de Texel (sur la Côte de Hollande). Elles proviennent toutes de bancs de tourbe ou de forêts submergées comme on en rencontre le long des Côtes de la Manche et de la Mer du Nord. L'un des derniers gisements découverts est celui de la Plage de débarquement de Sainte-Côme, près d'Arromanches, étudié par GUILLAUME.

Les découvertes d'ossements de Mammouth sont plus rares dans la Manche. LYELL, dans ses « Principes de géologie », et LEITH ADAMS, signalent des dents draguées dans une forêt submergée près de Torquay dans le Devonshire, dans le Gale Bay à l'Ouest de l'Île de Wight. D'ARCHIAC cite des trouvailles dans les excavations qui longent la crête sous-marine du Warn dans le Pas-de-Calais. Enfin, SAUVAGE indique que des défenses de Mammouth ont été draguées tout près de Boulogne entre Dungeness et Boulogne. De toute façon, tant dans la Mer du Nord que le long des Côtes d'Angleterre et du Boulonnais, les trouvailles ne paraissent pas avoir été faites sur des fonds dépassant 20 mètres.

Les molaires draguées par le pêcheur de Grandcamp proviennent d'un fond d'une soixantaine de mètres à plus de

25 milles de l'Angleterre. La Station est à environ 5 milles Sud-Est de la Station 546 du « Pourquoi Pas » dont la récolte a été étudiée dans sa thèse par DANGEARD (voir figure). Or, la Station 546 a fourni des silex éclatés analogues à ceux que l'on trouve dans des dépôts quaternaires qui se sont formés dans des conditions subaériennes. M. DANGEARD



Carte de la Manche orientale.

O = Station du « Pourquoi-Pas ». Dépôts quaternaires à silex éclatés ou formés dans des conditions subaériennes (DANGEARD).

+ = Station où ont été récoltées les deux dents de Mammouth.

compare ces amas à ceux qui existent en de nombreux points de l'Île de Wight et qui forment le « Plateau Gravel » étudié par WHIT. La présence de Mammouth près de la Station 546 confirme donc l'existence d'une émergence de la Manche à la fin du quaternaire et prouve que l'abaissement du niveau de base a atteint au moins une soixantaine de mètres dans la Manche orientale.

Le dragage de deux molaires de Mammouth prouve que les géologues auraient intérêt à attirer l'attention des pê-

cheurs aujourd'hui très bien équipés et plus instruits qu'autrefois sur l'importance des trouvailles qu'ils peuvent faire dans leurs filets.

BIBLIOGRAPHIE

- ARCHIAC (D'). — Histoire des progrès de la Géologie, **2**, p. 128.
- DANGEARD (L.). — Observations de géologie sous-marine et d'océanographie relatives à la Manche. Ann. Inst. Océan., 1928, **6**, fasc. 1, pp. 1-295.
- GUILLAUME (L.). — Les formations quaternaires de la plage du débarquement britannique de Saint-Côme de Fresné-Asnelles Belle Plage (Calvados). Intern. Geol. Congress, 8^e session, 1952, Part. XIII, pp. 105-113.
- LEITH ADAMS (A.). — Mon. of British fossil Elephants. Part. II. *Paleont. Soc.*, 1879, **18**.
- LYELL (Ch.). — Principes de Géologie. Traduction, 1848. Paris.
- SAUVAGE (H.-E.). — Le Mammouth dans la partie sud de la Mer du Nord. *Bull. Soc. Ac. Boulogne*, 1899.
-

DEUX MAQUETTES
DU BASSIN FERRIFÈRE LORRAIN*

PAR

Pierre L. MAUBEUGE

Il arrive fréquemment que l'on veuille matérialiser un gisement minier par une maquette. Quand il s'agit d'une seule couche, l'entreprise est aisément réalisable; mais dès que plusieurs horizons sont en cause, on imagine les complications auxquelles on peut arriver.

Autrefois, une maquette concernant la « Couche grise » du Bassin de Jarny, dans le Bassin ferrifère lorrain, a été réalisée à Nancy. A ma connaissance, aucune représentation d'ensemble du Bassin ferrifère lorrain n'a été tentée (1).

En 1900, l'Ingénieur au Corps des Mines Georges ROLLAND a présenté à l'Exposition Universelle, un plan en relief de la tectonique du nouveau gisement aalénien lorrain. Seul le toit de la formation était matérialisé, sans distinction des couches.

Pour d'autres gisements, je ne crois pas que les tentatives soient allées souvent au delà de quelques concessions, rarement ou jamais jusqu'à un bassin minier entier.

Pour pallier les difficultés inhérentes à cette entreprise, on adopte généralement les solutions suivantes.

On réalise un bloc diagramme sur lequel le dessin vient largement aider à la matérialisation des différents horizons et détails à figurer. Une étape un peu plus précise consiste à employer des bandes de substance transparente ou translucide (on a même vu employer des lames de verre); elles sont emboîtées, par encoches, en formant un nombre variable d'alvéoles. Sur chaque bande on dessine l'allure de l'horizon ou

*Note présentée à la séance du 14 janvier 1960. Avec l'aimable autorisation de la Chambre Syndicale des Mines de Fer de France et M. le Directeur de l'Ecole pratique des Mines de Thionville.

(1) JOLY (H.). — Note sur un plan en relief de la concession de Droitaumont. *Bull. Soc. Industr. de l'Est*, 15 mai 1909.

de la couche suivie; par vue latérale on a une idée suffisamment rapprochée des détails, mais pas une véritable réduction de tous les détails. Souvent on emploie cette méthode pour des figurations de structures pétrolières. Bien entendu, l'idéal, pour une structure pétrolière, est de découper en carton des surfaces couvrant des courbes de niveau, en respectant une échelle; on les empile et a ainsi une idée de la structure sur laquelle on peut pointer les sondages, etc. Mais l'ensemble est opaque; ainsi on ne peut pas y superposer la figuration du jour.

J'ai vu, en Angleterre, il y a une dizaine d'années, dans le bassin ferrifère de Scunthorpe, une tentative synthétique assez détaillée et originale. Sur des piliers figurant des points de coupes, ou des sondages, étaient tendus des fils de couleurs différentes, pour les couches, différents niveaux des morts-terrains, et surface du jour.

Il est possible que des tentatives pour une véritable maquette, c'est-à-dire une représentation intégrale, en respectant toutes les données à figurer, aient déjà abouti, quelque part à une réalisation. Je les ignore. En tout cas, comme je le signalais, j'ai la certitude que rien de tel n'a été exécuté pour le Bassin ferrifère lorrain.

On conçoit mon embarras quand il me fut demandé de réaliser une maquette de ce gisement tout entier (et on le verra, une seconde), il y a deux ans passés.

Il me semble intéressant de signaler qu'une solution a été possible, non sans difficultés. Comme un tel problème peut intéresser d'autres gens en d'autres lieux, je pense qu'il est bon de décrire les difficultés rencontrées, les solutions adoptées, l'évolution des méthodes. Ceci pour éviter des tâtonnements et permettre d'arriver à un résultat peut-être plus satisfaisant que celui objet de cet exposé; car je n'en suis pas complètement satisfait.

En premier lieu, il me fut simplement demandé de réaliser, pour l'Ecole Pratique des Mines de Thionville, une maquette représentant toutes les couches du Bassin ferrifère lorrain, à une échelle acceptable, si possible avec le relief du jour. La tectonique devait être respectée fidèlement.

Rapidement j'arrivai à la conclusion que la représentation

du relief du jour était impossible sur une même maquette pour des raisons d'échelle.

En effet, la zone considérée a environ 120 km du Nord au Sud, et quelques dizaines de kilomètres d'Est en Ouest (20 à 25). L'Aalénien part des affleurements à l'Est pour s'enfoncer doucement jusque vers 200 mètres de profondeur à l'Ouest, où sont les mines les plus profondes dans le Bassin d'Amermont, à la limite Meurthe-et-Moselle - Meuse.

Si l'étage Aalénien a au maximum une trentaine de mètres de puissance dans sa zone d'épaississement la plus forte, il reste parfois en dessous de 10 m d'épaisseur, comme dans le Bassin de Nancy. Dans ces 10 m s'inscrivent 4 couches exploitables pour ce dernier bassin; les bassins septentrionaux montrent des niveaux minéralisés plus nombreux qui peuvent théoriquement aller jusqu'à 8 exploitables.

On conçoit immédiatement l'écueil: sauf en admettant une distorsion phénoménale des hauteurs, qui ôte toute signification représentative à la maquette, on arrive, avec des échelles normales à avoir des couches accolées; de plus on tombe dans un véritable ajustage de précision, hors de proportion avec le but recherché, pédagogique. Les couches seraient à peu près indistinguables entre elles dans certaines zones. Leur opacité n'ajouterait pas à la lisibilité.

J'ai, après bien des réflexions, adopté la solution ici décrite; je conviens que le résultat surprend un peu au premier abord par son aspect « futuriste »; il y a un certain effort d'abstraction à faire pour lire cette maquette: ceci a d'ailleurs conduit partiellement à réaliser la seconde.

Il m'a semblé d'emblée que les plastiques, dont on dispose maintenant permettaient des réalisations inespérées autrefois. Cependant, il faut noter que, il y a quelques années, nous ne disposions pas à Nancy, et vraisemblablement dans l'Est à distance acceptable pour la liaison, d'atelier spécialisé dans les moulages de plastique. Maintenant, il existe à Nancy des firmes disposant de presses à chaud, avec évidemment des dimensions limitées.

En utilisant des plastiques de couleurs différentes, et de faible épaisseur, il semblait tentant de réaliser la représentation de chaque couche de minerai en moulant la feuille selon

la tectonique. Au début, nous essayâmes de modeler en argile la matrice et d'y appliquer la feuille de plastique. L'effet fut désastreux (adhérences, fluences, impossibilité d'utiliser des pressions adaptées, etc.). Avec des cartons découpés constituant une matrice en relief, notre absence de four et surtout de moyen de presser la lame de plastique, ne menaient à rien de pratique. Il est bon de souligner que les feuilles de plastique, colorées ou non, ont une valeur marchande non négligeable et le gaspillage dans des essais inconsidérés est à prohiber.

Finalement, attendu que la feuille de plastique était ramollie à la vapeur, avec des moyens un peu primitifs, et moulée sans pression, la seule solution s'est avérée la suivante. Sur une lame d'argile étaient tracées les courbes de niveau principales de la topographie souterraine, des couches. L'espacement de ces courbes était moyen. Ces lignes étaient jalonnées de bûchettes en bois, coupées de telle façon que, de courbe en courbe, les différences de taille traduisent les différences de niveau à l'échelle adoptée. Ceci a imposé un travail de calcul assez fastidieux pour la préparation des bûchettes. La feuille de plastique amollie était simplement posée sur ces étais. Elle se trouvait suffisamment ramollie et assez rigide pour épouser en détail mais sans déformations parasites les lignes de niveau guidés; en quelques instants, par refroidissement, la configuration se trouvait assurée.

J'ai employé comme fond de base, la carte Pelltier, carte minière au 50 000° du Bassin ferrifère lorrain. Ce qui ne manque pas de surprendre c'est que j'ai accroché en l'air les couches de minerais; des tiges correspondant aux sondages réalisés dans le gisement, tiennent les lames de plastique à une distance raisonnable au-dessus du support; la carte permet de situer géographiquement et dans les concessions, les couches de minerais. Cette carte est au 1/50 000°, échelle très commode. Les couches ont été prises avec les définitions d'extension et d'exploitabilité de l'Atlas minier Bichelonne et Angot. C'est donc dire que tout l'Aalénien tel qu'il nous est connu n'est pas figuré, mais les seules couches exploitables au sens minier. L'échelle des hauteurs est de 1/10 000°. Mais il a été impossible de représenter l'espacement des couches à



Première maquette: Bassin de Nancy; on distingue les 4 couches exploitables avec modelé tectonique. En haut, à droite, buttes témoins du Grand Couronné (Amance, Faulx, etc...). Nancy est dans l'angle NO du carton explicatif des installations industrielles.

l'intervalle réel, compte tenu de l'échelle. Car certaines couches exploitées sont parfois à moins de 2 m d'intervalle. Il n'y eut eu aucune lisibilité de la maquette. On s'explique ainsi la disposition distendue, sortes de tranches, sur les axes de support, des couches figurées.

Les variations, parfois importantes, de puissance des couches n'ont pas été représentées: une épaisseur unique du plastique a été choisie.

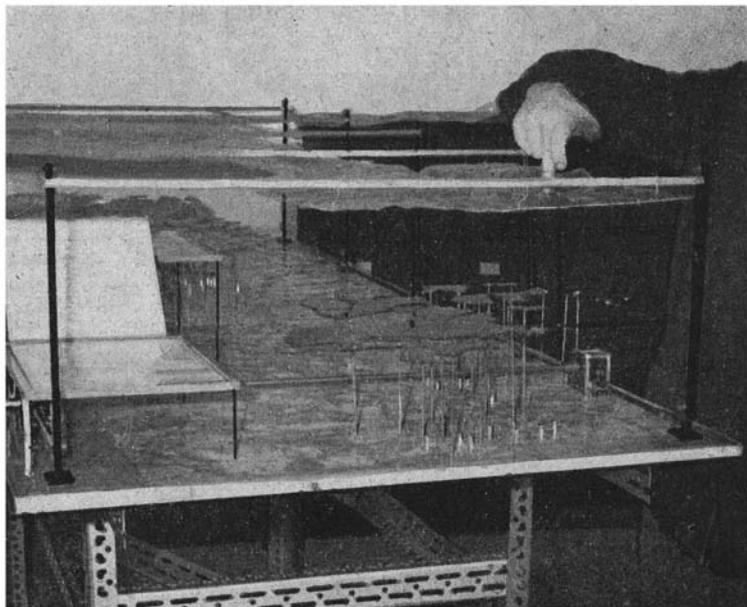
Un écueil est apparu. Si, sur le Bassin de Nancy, les sondages ne sont pas trop nombreux et les couches non plus, il n'en est pas de même sur la partie septentrionale; celle-ci a été disposée dans un bloc à part, les deux, joints, conduisant à une pièce trop grande, et surtout une zone de stérilité existant dans la région de Pont-à-Mousson, entre les deux groupes de bassins élémentaires. Ainsi, dans le Bassin de Briey et celui de Longwy, on a une véritable forêt de tiges correspondant aux sondages et aux puits de mines. Bien qu'une partie était été supprimée, leur emplacement étant seul signalé, il fallait en conserver assez pour soutenir les nombreuses couches, parfois décalées dans leurs superpositions.

Quoique s'adressant à des personnes déjà au courant du gisement ferrifère lorrain, cette maquette exige un effort d'abstraction et n'est pas immédiatement parlante. C'est dû aux données de base quant à la réalisation: on demandait une représentation détaillée du gisement.

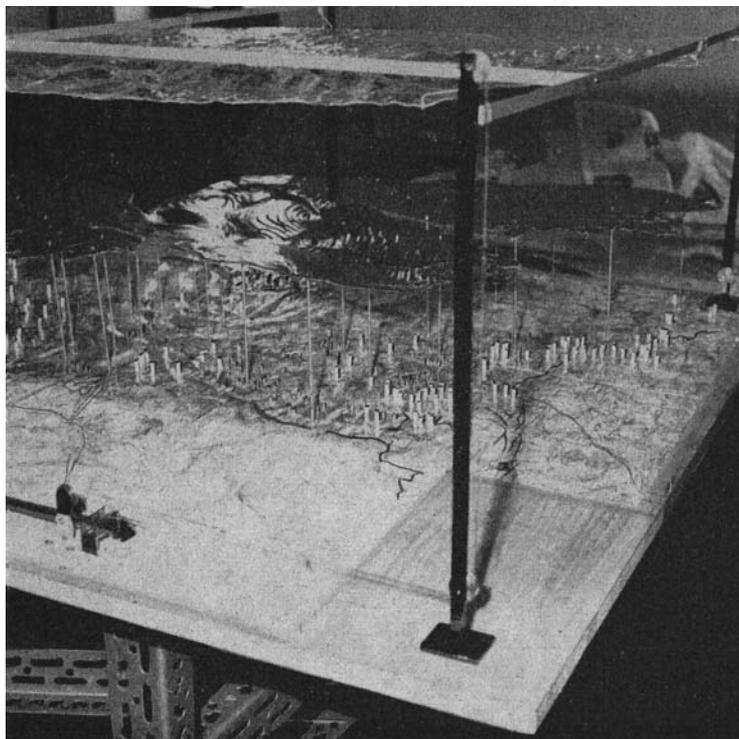
Aussi, pour combler certaines lacunes et compléter les aspects défailants, une seconde maquette a été décidée et réalisée.

Je préciserai que la première a demandé un an de travail, à temps intermittent, pour compter le temps du seul réalisateur; ceci mène à un peu plus de 1.000 heures de travail manuel; il n'est pas compté certains travaux de finition, comme la fermeture, l'entourage, etc.

La seconde réalisation, bien qu'une partie des travaux a été faite en atelier industriel, a demandé (toujours en travail manuel) 1.380 heures environ, répartis sur 300 jours environ. Son prix de revient est de l'ordre de 700.000 francs (francs 1959). Il est évident que, si ces deux maquettes n'avaient pas été uniques, des sortes de prototypes, les prix de revient eussent tombé de façon fort importante à l'unité,



Seconde maquette en cours de montage : vue du côté méridional du Bassin ferrifère lorrain. Relief mobile du jour en haut. Topographie du toit de l'Aalénien montée sur les tiges à mi-hauteur. On distingue nettement le bassin de Nancy, avec les buttes témoins du Grand Couronné, puis l'intervalle de stérilité correspondant à l'Anticlinal Principal lorrain. Il a été monté dans cette zone, à intervalle correspondant à la profondeur réelle, le moulage de la tectonique du toit du Carbonifère sur l'étendue de la maquette, soit sensiblement le Bassin carbonifère de Pont-à-Mousson, non concédé et inexploité.



Seconde maquette: partie septentrionale du Bassin ferrifère lorrain, côté Grand-Duché de Luxembourg. En haut, relief mobile du jour; à mi-hauteur, topographie de l'Aalénien: on distingue nettement la Faille d'Errouville, l'Anticlinal d'Audun-le-Roman, etc...; en bas, sur le fond topographique, les tiges représentent les sondages, certaines étant prolongées en axes de soutènement; les tiges renforcées correspondent aux sièges d'exploitations minières.

et ce, en fonction du nombre des réalisations, jusqu'à un certain palier. Bien que cela ait été signalé à plusieurs endroits, pour des éventuelles réalisations de plusieurs pièces, aucune réaction favorable n'a été enregistrée.

Pour la seconde maquette il a été fixé comme lignes de base, de réaliser d'une seule pièce tout le Bassin ferrifère lorrain; il fallait en outre y ajouter une représentation, sur les données encore schématiques que l'on possède, bien entendu, de l'Anticlinal carbonifère sarro-lorrain dans la zone de Pont-à-Mousson. On sait que si l'Aalénien est présent mais atrophique, et non minéralisé, plus bas, vers 800-1000 mètres selon l'endroit, se trouve le Carbonifère à allure anticlinale. On peut tenter de le figurer dans la zone culminante, du moins celle explorée au début du siècle et qui a conduit à la découverte du bassin houiller de Meurthe-et-Moselle, jamais concédé.

Il était demandé en outre de figurer la tectonique de l'étage Aalénien dans toute la zone d'exploitabilité du bassin lorrain (définie par l'Atlas BICHELONNE et ANGOT), avec représentation du relief du sol. Pour rendre la présentation plus pédagogique, il était suggéré de rendre le relief du jour mobile, venant coïncider aux affleurements avec l'Aalénien. Je fus d'abord effrayé par cette prétention, ce qu'on comprendra si on se remémore l'épaisseur de l'étage Aalénien évoquée. C'était un véritable travail d'ajustage. De plus, les cartes géologiques de détail, auxquelles je travaille, ne sont pas entièrement terminées pour le bassin ferrifère; aussi la précision sera trop grande dans certains cas, et dans d'autres, il y aura trop d'imprécision. Enfin, les écarts qui séparent ce qui est espéré et réalisé, à cause de détails secondaires (très légères déformations par pression au moulage, sur les bords; non rigidité absolue du montage selon les gabarits du moule, etc., etc...) ont empêché une réalisation à une échelle réellement mathématique si on veut vérifier les détails. Néanmoins, l'ensemble est assez fidèle, sinon très fidèle par places, et hautement représentatif pour des buts pédagogiques.

Une feuille matérialise l'Aalénien tout entier, et c'est son toit qui a été suivi comme horizon repère pour l'allure tectonique.

Ici encore, l'échelle des hauteurs a été le 1/10.000° et celle des longueurs de 1/50.000°. Comme la Carte Pelltier ne couvre pas la zone de stérilité de l'Anticlinal principal lorrain, pour le gîte aalénien, il a fallu utiliser les fonds topographiques au 1/50.000° de l'Institut Géographique National, sur lesquels les détails miniers (sondages, concessions, mines) ont été figurés. Il eut été tentant d'employer les reliefs du jour, précisément en plastique, fournis maintenant par cet I.G.N.; mais, d'une part, toute la surface désirable n'était pas livrable immédiatement; et surtout, outre cette commande spéciale, l'échelle adoptée par l'I.G.N. pour ses reliefs du jour est à l'échelle du 1/40.000°; elle n'était pas assez petite pour notre projet. Il a donc fallu faire spécialement des matrices en carton découpé tant pour l'Aalénien que pour la topographie du jour. Ces matrices sont soigneusement conservées et peuvent donc être éventuellement réutilisées si quelqu'un en manifestait le désir. Malgré le moulage sous pression, elles n'ont été que très légèrement altérées et reconstituées aussitôt. Nous avons pu en effet bénéficier pour cette réalisation des presses industrielles des spécialistes du travail des plastiques, installées maintenant dans nos régions.

La première maquette a conduit à quelques désillusions quant à la transparence escomptée des plastiques. La seconde a confirmé ces désillusions et même montré des nouveaux problèmes.

J'ai cherché à utiliser des teintes mates (et la gamme n'est pas tellement variée; des fabrications spéciales sont impensables vu les prix demandés) pour éviter des effets de brillance. Ceux-ci ont été partiellement écartés. Mais il s'est avéré que le moulage sous pression conférait aux plaques apparemment satisfaisantes lors de leur sélection, des opacités relatives. Il se produit des tensions au moulage conduisant à des orientations linéaires des molécules et le plastique est altéré quant à sa transparence.

Toutefois, comme on peut se déplacer autour de la maquette, on arrive à avoir une vue satisfaisante des détails, et je pense que le but poursuivi est assez fidèlement rempli.

**PROTOURES ET DIPLOURES CAMPODEIDES
DES ALLUVIONS DE LA MOSELLE***

PAR

B. CONDÉ

La présence de Protoures et de Campodéidés parmi le psammon aquatique recueilli dans les puisards Chappuis a déjà été signalée. DELAMARE DEBOUTTEVILLE (1954) écrit qu'il a observé une fois des Protoures au contact de la nappe des eaux souterraines littorales à l'étang du Racou, près d'Argelès-sur-Mer (Pyrénées-Orientales), mais qu'ils furent perdus, le bocal qui contenait cette récolte ayant été brisé. Toutefois, j'ai pu examiner un ♂ et une ♀ d'*Eosentomon spinosum* Strenzke récoltés dans cette même station par E. ANGELIER, le 18 mars 1949. J'ai cité pour ma part (1956), des Campodéidés pris dans les mêmes conditions par E. ANGELIER au Racou et par l'Abbé R. DUHOUX sur les rives de la Moselle près d'Epinal (Vosges); je reviendrai ici sur ces dernières récoltes.

Au cours des recherches de l'Abbé R. DUHOUX (1951-52) et de celles de J. PICARD (1958-59), 42 Protoures et 8 Campodéidés ont été rencontrés en quelques stations situées sur la Moselle aux environs d'Epinal et de Pont-à-Mousson (M.-et-M.).

Protoures

Trois stations en hébergeaient: Archettes, Dinozé (DUHOUX) et Pont-à-Mousson (PICARD). Presque tous les individus sont des *Eosentomon* qui se répartissent entre deux espèces communes en Europe et en Afrique septentrionale; deux spécimens se rapportent respectivement aux genres *Protentomon* et *Proturentomon* dont ils représentent une sous-espèce et une espèce inédites. C'est la première fois que des *Protentomonidae* sont cités dans l'Est de la France, mais

*Note présentée à la séance du 11 février 1960.

on en connaît de régions limitrophes (Wurtemberg, Bade, Suisse). Les membres de cette famille encore mal connue paraissent vivre assez profondément enfoncés dans le sol, surtout en Europe moyenne et septentrionale, et il est possible que les puisards, profonds de 30 à 50 cm, atteignent les fissures qu'ils habitent. Il est tout à fait remarquable que les *Acerentomonidae*, pourtant très abondants dans notre région, soient absents de ces récoltes.

1° *Eosentomon spinosum* Strenzke.

Archettes, rive droite de la Moselle, à 300 m en amont du cimetière, gravier grossier très près de la rive, filtration de 100 l d'eau: 2 ♀, 1 matus junior, 13-XII-51. — Même station, sable recouvert de 10 cm de terre meuble, filtration de 20 l d'eau: 5 ♀, 3 matus juniors, 3 larves II, 4 larves I, 28-X-52. — Dinozé, rive droite de la Moselle, gros graviers ensablés en surface, filtration de 30 l d'eau: 1 ♀, 1 matus junior, 22-I-52.

2° *Eosentomon delicatum* Gisin.

Archettes, avec *E. spinosum*: 3 ♂, 1 ♀, 4 matus juniors, 1 larve I, 13-XII-51; 2 ♀, 1 larve I, 28-X-52. — Dinozé, avec *E. spinosum*: 1 ♂, 1 matus junior, 22-I-52.

Parmi ces 14 individus, 10 possèdent, au tarse I, un sensille c'_1 un peu plus court que a' et inséré près de t_3 , comme je l'ai observé chez des cotypes d'*E. delicatum*; 2 (♀ et matus junior) présentent un sensille c'_1 1 fois $1/3$ aussi long que a' et inséré beaucoup plus proximalelement que t_3 , comme je l'ai signalé chez les spécimens d'Afrique septentrionale (1952, p. 352); 2 enfin sont amputés des pattes prothoraciques.

Chez les $3/4$ des matus juniors et des adultes, les a_3 du tergite V sont fluctuants; ils manquent unilatéralement (3 cas) ou bilatéralement (6 cas).

Eosentomon sp.

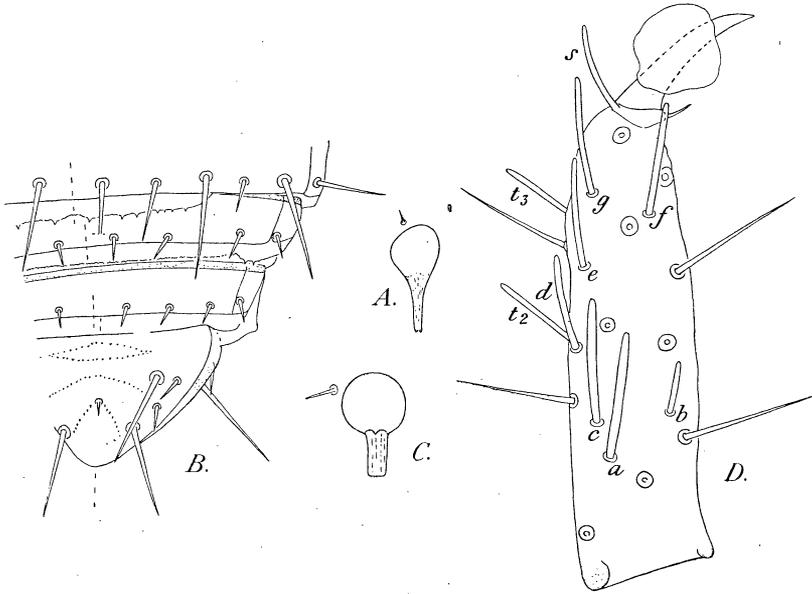
(individus mutilés, indéterminables spécifiquement)

Archettes: 3 larves I, 13-XII-51 et 28-X-52. — Dinozé: 1 larve II, 1 larve I, 22-I-52.

3° *Protentomon Barandiarani* Condé, ssp. *Duhouxi* nova.

Archettes, avec *E. spinosum* et *E. delicatum*: 1 ♀, 13-XII-51.

Cet exemplaire est bien conforme aux types de l'espèce qui sont du Pays basque (environs de Sare), sauf en ce qui concerne la chétotaxie du tergite X. Ce dernier porte en



Protentomon Barandiarani Condé, ssp. *Duhouxi* nova ♀, — A. « Pseudoculus ». — B. Extrémité distale de l'abdomen (segments IX-XII), face tergale.

Protentomon Picardi n.sp., ♀. — C. « Pseudoculus ». — D. Tarse I, face postérieure (explication des lettres dans le texte).
D. $\times 3400$, les autres $\times 2100$.

effet une rangée de 6 poils subégaux, à peine plus longs que ceux du tergite XI. Chez la f. typ., les phanères de la paire submédiane du tergite X sont environ 2 fois plus courts que ceux des paires latérales et au moins 2 fois aussi longs que leurs homologues du tergite XI (CONDÉ, 1947, fig. 3 E).

4° *Proturentomon Picardi* n.sp.

Rive gauche de la Moselle, 3 km en aval de Pont-à-Mousson, très vaste plage de sable et de gravier, à l'extrémité amont de celle-ci, puisard de 50 cm de profondeur à 50 cm de la rive, écumage au filet à plancton: 1 ♀, 8-II-59.

LONGUEUR. — 810 μ (extension moyenne).

TÊTE. — « *Pseudoculi* » arrondis, indivis, à prolongement postérieur égal aux $2/3$ environ du diamètre de l'organe. Canal évecteur de la glande maxillaire (= « filament de soutien ») épaissi au delà du renflement cupuliforme et terminé par une ampoule subsphérique.

THORAX. — Pronotum avec une rangée de 4 poils courts, subégaux; méso- et métanotum avec chacun 12 poils, la disposition et les longueurs relatives de ces phanères étant les mêmes aux deux tergites; les régions pleurales correspondantes ont chacune 3 poils.

Tarse I. Long.: 43,5 μ ; griffe: 15 μ . TR = 2,9.

Le télotarse porte un court appendice empodial et un sensille subcylindrique tergal (*s*), égal à la moitié environ de la longueur de la griffe. La région moyenne de la griffe droite n'a pu être observée, car elle est engluée d'une substance réfringente renfermant des débris opaques; la griffe gauche, elle aussi d'observation difficile, semble bien présenter une courte dent vers le milieu de son bord sternal.

La face tergale du tarse ne possède que 2 sensilles styliiformes, correspondant respectivement à l'intermédiaire *t*₂ et au distal *t*₃.

Face postérieure avec 7 sensilles styliiformes de longueurs et de calibres inégaux: *a* et *c* sont les plus longs et les plus épais (40); *b* est court et grêle (16); les autres sont de dimensions intermédiaires, *d* (30) étant un peu moins long que *e*, *f* et *g* (35).

Face antérieure avec 3 sensilles styliiformes, *a'* étant presque 2 fois plus court que *b'* et *c'* qui sont subégaux.

ABDOMEN. — Les apodèmes, les pectines du tergite VIII et la chétotaxie sont identiques à ceux de *Proturentomon minimum* Berlese. En particulier, les tergites I à VI possèdent chacun une paire de courts poils submédians et les sternites

I à VI ont chacun une rangée antérieure de 4 poils, desquels les submédians sont environ 2 fois plus courts que les latéraux. La rangée postérieure du sternite I compte 2 poils, celle des sternites II et III en a 3.

AFFINITÉS. — L'espèce appartient au groupe du *Proturentomon minimum* Berlese qui comprend sans aucun doute plusieurs espèces affines, généralement confondues par les auteurs, bien que les caractères de leur tarse I soient assez différents (présence ou absence du sensille t_1 , longueurs relatives des sensilles latéraux). Les critères du tarse I permettent pour l'instant d'identifier *P. Picardi* sans hésitation.

Diploures Campodéidés

Trois stations visitées par l'Abbé DUHOUX ont livré quelques représentants de cette famille qui appartiennent à 2 espèces de *Campodea* s. str.; l'une d'elles (*fragilis*) est subcosmopolite; l'autre (*plusiochaeta*), très largement répandue en Europe et en Amérique septentrionale, a déjà été rencontrée dans les biotopes les plus variés.

1° *Campodea fragilis* Meinert.

Etranglements de la Moselle entre Arches et Epinal, banc de sable sur la rive droite: 1 ♀, 1 larve.

2° *Campodea plusiochaeta* Silvestri.

Archettes, avec les Protoures: 1 ♀, 1 larve, 13-XII-51. — Dinozé, avec les Protoures: 2 ♂, 1 ♀, 1 larve, 22-I-52. Chez ces spécimens, le sensille du III^e article antennaire est postéro-sternal, entre les phanères *d* et *e*.

(Faculté des Sciences de Nancy, Laboratoire de Zoologie)

BIBLIOGRAPHIE

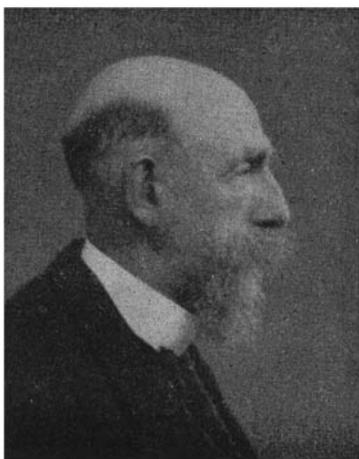
1947. CONDÉ (B.). — Description de quatre Protoures nouveaux du Sud-Ouest de la France. (*Coll. Mus. Zool. Nancy*, 2, p. 5-12).
1952. CONDÉ (B.). — Contribution à la faune endogée du Sahara. Diplopodes Pénicillates, Protoures, Diploures Campodéidés. (*Bull. Soc. zool. Fr.*, 76, (1951), p. 349-365).
1956. CONDÉ (B.). — Matériaux pour une monographie des Diploures Campodéidés. (*Mém. Mus. nat. Hist. nat.*, A, Zoologie, 12, (1955), 202 p.).
1954. DELAMARE DEBOUTTEVILLE (C.). — Eaux souterraines littorales de la côte catalane française (Mise au point faunistique). (*Vie et Milieu*, 5, p. 408-439).

GEORGES GOURY (1875-1959)*

PAR

Pierre FLORENTIN

Avec Georges GOURY, décédé le 8 mai 1959 à l'âge de 84 ans, la Société des Sciences de Nancy a vu disparaître le doyen de ses membres qui, malgré sa retraite paisible près de Sainte-Menehould, avait depuis peu de temps seulement



résilié ses fonctions de Trésorier de notre Société, charge qu'il assumait scrupuleusement et avec beaucoup de sagacité depuis 1905.

Physionomie attachante et combien pittoresque de l'élite intellectuelle nancéienne, M. GOURY, que nous voyions fort rarement dans notre ville depuis la dernière guerre, aurait pu paraître anachronique aux plus jeunes de nos Collègues, tant son comportement et ses habitudes l'éloignaient des tribulations et des tracasseries excessives dont sont actuellement victimes nos contemporains.

*Note présentée à la séance du 10 mars 1960.

A notre époque trépidante qui se préoccupe plutôt de l'avenir que du passé, il subsiste fort heureusement des gens, d'esprit moins moderne, pour lesquels le cœur s'émeut encore à la vue des témoins des âges disparus. Il en était ainsi de Georges GOURY, et je voudrais en quelques lignes tenter d'évoquer la mémoire du Collègue que nous avons perdu l'an dernier et qui avait bien voulu m'honorer de son amitié.

Notre premier contact remonte à 1921. J'avais découvert, dans les alluvions de la vallée de la Saulx, une très belle hache néolithique en silex poli et m'étais risqué, très fier de ma trouvaille, à présenter ce précieux objet à M. Pierre BOYÉ, l'un des membres les plus représentatifs de l'Académie de Stanislas et alors Président de la Société d'Archéologie lorraine. Cet éminent lotharingiste, qui consacrait ses recherches à l'époque de Stanislas, s'avoua totalement incompetent en face de ce caillou, et adressa le néophyte à Georges GOURY, déjà fort connu dans le monde des préhistoriens. Celui-ci me reçut au rez-de-chaussée d'une sombre demeure de la rue des Tiercelins, dans un appartement poudreux, où s'entassaient des objets très variés, et dont les murs étaient tapissés d'archives. Ce premier contact fut décisif. Le chercheur en herbe que j'étais fut, après une conversation fort animée, immédiatement nanti de documents, de tirés à part, de manuels signés de savants lorrains, en particulier de BLEICHER et BEAUPRÉ, pionniers des recherches archéologiques de cette province. Et peu de temps après cette première entrevue, Georges GOURY acceptait d'être mon parrain à la Société Préhistorique Française.

Ce souvenir personnel, que je m'excuse d'évoquer, n'avait pour autre but que de montrer combien notre vénéré Collègue, loin de se renfrognier ou de s'esquiver poliment comme le font souvent les savants importunés par les ignorants, savait « accrocher » les jeunes et conquérir rapidement leur respect et leur affection.

Georges GOURY était né à Messein en 1875, issu d'une vieille famille lorraine, très attachée à notre province. Après ses études de Droit, il obtint son titre d'avocat, et sans avoir jamais plaidé, doté d'une belle aisance, célibataire convaincu, il consacra son existence, sa fortune et son activité à la Pré-

histoire, qui devint sa préoccupation essentielle jusqu'à ses derniers jours.

Il avait aussi la passion des collections d'objets les plus divers et s'inscrivait parmi les meilleurs philatélistes nancéiens. Mais cette manie très excusable qui se traduisait matériellement par un encombrement excessif de sa demeure, n'excluait pas la passion de la véritable recherche scientifique. Il fut un des plus fervents disciples de la Préhistoire, collaborant dès sa jeunesse à cette Science toute nouvelle, pleine d'inconnues, jusqu'alors assez dédaignée et parfois considérée comme suspecte, et que l'étude de notre patrimoine local devait aider à faire progresser. Collaborateur et ami de BLEICHER, BEAUPRÉ et COURNAULT, il avait exploré comme eux le sol lorrain, débordant aussi sur le territoire champenois, dont on connaît la richesse en objets antiques, et publiait avant la première guerre mondiale, outre de nombreuses communications relatant ses trouvailles, plusieurs Mémoires importants et superbement illustrés, en particulier sur « l'Enceinte d'Haulzy et sa nécropole » et « Essai sur l'époque barbare dans la Marne: le cimetière de la Justice de HANS » (1911).

La Société d'Archéologie Lorraine, grâce à ses animateurs de l'époque, était parvenue à susciter chez quelques curieux nancéiens le goût de la Préhistoire, qui demeurait toutefois le violon d'Ingres d'une élite très fermée. Il appartenait à Georges GOURY d'inspirer au grand public et surtout aux jeunes, la passion de la recherche archéologique, en créant à la Faculté des Lettres de Nancy, en 1922, un cours public, très fréquenté d'emblée, où il éveilla grâce à son talent d'enseigneur et à son enthousiasme communicatif, de nombreuses vocations d'amateurs.

La substance de ces conférences très attrayantes et sans cesse émaillées de souvenirs personnels, illustrées de nombreux documents provenant de ses propres recherches, fut condensée dans un ouvrage de 400 pages paru en 1927 et réédité en 1948, ouvrage qui fait partie de la collection de fond des spécialistes: « Origine et Evolution de l'Homme » (Picard, éd.). En 1931, paraissait chez le même éditeur, « L'Homme des cités lacustres », qui devait avoir le même

succès. Les conférences étaient en général suivies d'excursions sur le terrain (la colline de Dieulouard, la station campignienne de Commercy, les éperons barrés de la Fourasse, d'Aingeray, de Foug, le camp d'Afrique de Messein, le menhir de la Pierre au Jô à Norroy-les-Pont-à-Mousson), petites sorties commentées très appréciées auxquelles participaient un grand nombre de ses auditeurs... non motorisés à l'époque. Nous utilisions les omnibus de la Compagnie de l'Est et parfois les petits trains à voie étroite (dits d'intérêt local), pérégrinations hasardeuses et d'horaires très imprécis, qui ne manquent jamais de pittoresque. Et, au cours de ces voyages extra-muros, notre guide n'omettait pas de nous signaler au passage les monuments intéressants et les sites ayant illustré l'histoire de la Lorraine.

Mais son sol natal ne lui suffisait pas. Trop pauvre, sinon totalement dépourvu de stations paléolithiques, il ne pouvait lui fournir les beaux spécimens de l'outillage des premiers âges de l'humanité, et la matière nécessaire à son enseignement. C'est pour parfaire ses collections et sa documentation qu'il explora les divers gisements français et en particulier les stations de l'Ariège et des rives de la Vézère, et les cavernes et abris sous roche des Eyzies n'avaient plus pour lui de secrets.

On pourrait imaginer, bien à tort, que les recherches que poursuivit Georges GOURY n'avaient pour but que d'enrichir ses collections et d'achever de saturer son domicile en reliques des âges révolus. Il n'en est rien. Pour ceux qui l'ont vu palper et admirer un harpon magdalénien, une belle « feuille de laurier » solutréenne, une hache néolithique, s'extasier sur la finesse d'une gravure pariétale, il apparaît que ce fervent du passé était un grand artiste et tirait une jouissance particulière de la contemplation des premiers objets issus du génie inventif de l'humanité naissante et des balbutiements esthétiques des tribus quaternaires.

Sa préoccupation essentielle était de rechercher s'il existait chez ces peuples, d'une intelligence vraisemblablement très fruste, des témoignages d'une religiosité, d'une aspiration vers le culte des morts, consacrant l'idée d'une survivance de l'esprit à la matière, dont il avait relevé certains

indices dans l'exploration raisonnée des sépultures primitives. Et il insistait plus particulièrement dans ses leçons et ses ouvrages sur les parures des cadavres, le mobilier funéraire, et sur les rites, d'apparence magique, qui avaient accompagné les ensevelissements. Il avait préparé, au cours de la dernière guerre, un ouvrage sur les religions des premiers âges de l'humanité, qui à ma connaissance n'a pas été édité.

Il avait accumulé près de 7 tonnes d'objets préhistoriques, gallo-romains et mérovingiens, qui voyagèrent avec quelles vicissitudes au cours du récent conflit, traversèrent la France par deux fois et furent enfin ramenées dans la Marne. Il légua ses collections précieuses au Musée Lorrain, dont il avait été longtemps Conservateur.

Depuis la dernière guerre, il avait quitté Nancy pour se retirer dans sa propriété champêtre de Saint-Hilairemout, sur le territoire de Sainte-Menehould (Marne). Dans ce petit manoir champenois, il vivait en gentilhomme fermier, se dépensant pour ses voisins, surveillant ses ruches et confectionnant, grâce au produit du travail de ses « mouches » un excellent hydromel d'où, disait-il à ses confidents, il puisait sa vitalité, et qui l'entretenait en santé.

Ceux qui ont eu l'avantage de lui rendre visite dans son ermitage gardent le souvenir d'un grand vieillard affable à la barbe fleurie, plein de verve, ayant intégralement conservé son savoureux accent lorrain, ne détestant pas l'humour et d'un accueil délicieux, mais aussi d'un original notoire, dont l'accoutrement hibernial et le véhicule automobile d'un autre âge demeureront longtemps gravés dans la mémoire des Nancéiens.

Nous voyons disparaître avec Georges GOURY un des derniers survivants de cette élite lorraine, libre de toutes attaches et de toutes contraintes, dédaigneux des honneurs, serviteur d'une belle cause et d'une parfaite honnêteté scientifique.

En ce siècle harassant où se bousculent et s'entrechoquent les protons et les neutrons, où s'objectivent et se matérialisent quotidiennement devant nous les révélations prophétiques de l'Apocalypse, nous nous prenons à envier l'existence de ces

savants aimables et sincères, consacrant leur existence à des recherches désintéressées et poursuivant ainsi un noble idéal, sans se préoccuper outre mesure des divagations absurdes de la Société moderne, qui asservit progressivement l'esprit à la Matière, et, sous prétexte d'améliorer ses conditions d'existence, conduit l'Humanité vers une inévitable catastrophe.

Je tenais à apporter ici à M. GOURY, au nom de la Société des Sciences qu'il a si bien servie, pendant près de 50 ans, l'hommage fidèle et admiratif d'un Collègue et le témoignage ému et sincèrement reconnaissant d'un modeste disciple.

**RHIZOCEPHALES ET ISOPODES PARASITES
DES DECAPODES MARCHEURS
DE LA BAIE DE QUIBERON***

PAR

Roland BOURDON

INTRODUCTION

Au cours de la prospection méthodique des Côtes de la Baie et de la Presqu'île de Quiberon effectuée de 1956 à 1959 dans le but de dresser l'inventaire des Décapodes marcheurs de cette région, nous avons spécialement recherché leurs parasites, Rhizocéphales ou Isopodes. Dans ce travail, nous donnons la liste de ces parasites en la complétant, chaque fois qu'il est possible de le faire, par une statistique du parasitisme, réservant à plus tard l'étude des rapports des parasites avec leurs hôtes. Le pourcentage des individus parasités étant toujours faible, et certaines espèces de Décapodes n'ayant été récoltées qu'à quelques exemplaires, ces espèces n'ont pas fourni de parasites bien qu'elles l'aient fait dans d'autres localités. Par contre, nous avons trouvé des parasites connus sur des hôtes nouveaux, un Entoniscien nouveau et une nouvelle espèce de Sacculine (1).

*Note présentée à la séance du 10 mars 1960.

(1) Nous remercions vivement M. le Professeur VEILLET (Institut de Biologie animale de Nancy) de l'intérêt qu'il n'a cessé de nous porter au cours de notre travail et M. le Professeur BOSCHMA (Rijkmuseum van Natuurlijke de Leiden) ainsi que M. le Docteur R.B. PIKE qui ont bien voulu nous aider en déterminant un certain nombre de parasites.

I. — RHIZOCÉPHALES

SEPTOSACCUS RODRIGUEZII (Fraisie, 1876).

Hôte: *Diogenes pugilator* (Roux, 1929).

Matériel examiné: 198 individus.

Fréquence: 8 cas; soit un taux de parasitisme de 4 %.

Stations: n° 10 et 14.

Sexe et parasitisme: les huit hôtes parasités étaient des mâles.

La présence exclusive de *Septosaccus* sur des mâles, tout en n'excluant pas la possibilité de rencontrer par la suite des femelles infestées, étant donné leur faible représentation dans les récoltes, rend cependant probable une préférence marquée du Rhizocéphale pour les premiers en Baie de Quiberon, comme PEREZ (1928, 1931) l'a remarqué à Saint-Efflam. On sait qu'en Mer Noire (CODREANU, 1941) le parasitisme est identique dans les deux sexes.

Taille de l'hôte: La longueur céphalo-thoracique se situe dans les classes de 6 à 9 mm.

Remarque. — Un mâle présentait les pléopodes biramés, mais CODREANU (1941) a fait remarquer qu'un faible pourcentage de mâles présentait normalement de telles modifications. On ne saurait donc dire ici s'il s'agit d'une action parasitaire.

GEMMOSACCUS SULCATUS (Lilljborg, 1859).

1^{er} hôte: *Pagurus spinimanus* (Lucas, 1846).

Matériel examiné: 12 individus.

Fréquence: Un seul cas sur un mâle de 12 mm de longueur céphalo-thoracique avec six sacs. *P. spinimanus* est exceptionnel dans la zone intercotidale; son habitat se trouve à des profondeurs voisines de 10 à 30 m.

2^e hôte: *Anapagurus hyndmanni* (Bell, 1846).

Matériel examiné: 393 individus.

Fréquence: Un mâle recueilli à l'Halvoret et portant trois sacs.

PELTOGASTER PAGURI (Rathke, 1842).

Hôte: *Pagurus bernhardus* (Linné, 1758).

Matériel examiné: 4 958 individus.

Fréquence (tableau I): 67 cas réunis, soit 1,4 %.

Stations: n° 7, 8, 10, 14, 16, 22 et 23.

Sexe et parasitisme: L'écart entre le pourcentage de mâles et de femelles parasités est peu accentué ($\delta = 1,2 \%$; $\text{♀} = 1,6 \%$) et s'accorde avec les observations de PEREZ (1934) d'après lesquelles le nombre des mâles avec Rhizocéphales diminue à mesure qu'on descend vers le sud, pour devenir égal à celui des femelles sur la côte Atlantique.

Taille de l'hôte: Entre 4,4 et 13,3 mm de longueur céphalo-thoracique.

TABLEAU I

Statistique d'infestation de *Pagurus Bernhardus*

Stations	Individus examinés		Rhizo-céphales		Bopyridae		Phryxidae		Liriosidae	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Penthièvre-Océan	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-
St-Pierre-Quiberon	23	21	1	-	-	-	-	-	-	-
Saint-Julien	68	20	-	-	-	1	-	1	-	-
Penthièvre-Baie	326	349	2	3	1	-	6	2	-	-
Saint-Colomban	470	538	22	26	-	-	10	3	-	-
Baie de Quiberon	14	16	-	-	-	-	-	-	-	-
Men-Dû	40	24	1	-	-	-	1	1	-	-
Rivière de la Trinité	233	211	1	-	-	-	3	-	-	-
Men-er-Bellec	47	28	-	-	-	-	-	1	-	-
Halvoret	182	155	-	1	-	1	1	1	-	-
Pierres Plates	946	853	3	7	1	1	6	8	-	-
Rivière d'Auray	231	157	-	-	-	1	3	1	-	-
Total	2583	2375	30	37	2	4	30	20	1	-
Pourcentage			1,2	1,6	0,08	0,2	1,2	0,8	0,02	-
			1,4		0,1		1,0		0,02	

Remarques. — On notera que la majorité des *Peltogaster* (48 spécimens) proviennent d'une seule station (Saint-Colomban, 27 août 1957, 28 janvier 1960 et 13 mai 1960) pour laquelle le parasitisme s'élève à 4,7 %. Il paraît donc y avoir une localisation très marquée du parasite dans la Baie de Quiberon, et l'on peut dire qu'en dehors de cet endroit, sa présence est rare (0,5 %). Soulignons que la Station n° 16 (Le Lac) se situe en amont de la rivière de la Trinité et que le Rhizocéphale peut donc s'adapter à une certaine dessalure.

Il n'a pas été constaté d'hôte porteur de deux sacs viscéraux, ni d'association avec *Athelges paguri*, fréquente par ailleurs.

TRIANGULUS PEREZI (Veillet, 1960).

Hôte: *Galathea squamifera* (Leach, 1815).

Matériel examiné: 3 049 individus.

Fréquence (tableau II): 24 cas, soit 0,8 %.

Stations n° 7, 22, 23.

TABLEAU II
Statistique d'infestation de *Galathea Squamifera*

Stations	Individus examinés		Pleurocrypta gen.		Entonisciens		Rhizocéphales	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Ker-Bihan	10	7	-	1	-	-	-	-
Beaumer	80	54	4	1	-	-	-	-
Pierres Plates	110	114	4	3	-	1	-	1
Conguel	36	31	4	-	-	-	-	-
Men-er-Bellec	51	41	1	1	-	-	-	-
Halvoret	928	873	36	31	2	3	8	7
Saint-Julien	21	23	-	3	-	-	-	-
Saint-Pierre-Quiberon	330	332	19	24	-	1	2	6
Portivy	2	6	-	1	-	-	-	-
Total	1 568	1 481	68	65	2	5	10	14
Pourcentage			4,3	4,4	0,1	0,3	0,6	0,9
			4,4		0,2		0,8	

Sexe et parasitisme: On doit vraisemblablement considérer qu'il n'y a pas de différence ($\delta = 0,6 \%$; $\text{♀} = 0,9 \%$).

Taille de l'hôte: Entre 9 et 21,9 mm de longueur céphalo-thoracique.

Remarques. — Un seul cas avec deux Rhizocéphales a été observé sur un mâle de 13 mm (Saint-Pierre-de-Quiberon, 24 avril 1959) dont les sacs viscéraux venaient de sortir. Un parasitisme simultané avec *Pleurocrypta galathæe* a été constaté une fois sur une femelle de 18,7 mm (Saint-Pierre-de-Quiberon, 13 novembre 1958), un autre avec un Entoniscien nouveau ou fourvoyé dans une femelle de 15,2 mm (Pierres Plates, 6 février 1958).

Une observation vient confirmer BRINCKMANN (1936) et VEILLET (1945) au sujet de la possibilité que présentent les Galathées de muer quand elles sont infestées par un Rhizocéphale externe: mâle de 17 mm (Halvoret, 22 mai 1959) avec un gros parasite de 11,8 mm de largeur au stade A d'intermue.

La féminisation des pléopodes des mâles de *Galathea intermedia* (Lilljborg) parasités par *Triangulus galatheae* (NORMAN et SCOTT) est bien connue (VEILLET, 1945). *Triangulus perezi* produit un effet semblable sur *G. squamifera*. Tous les hôtes ne sont pas féminisés. Sur les huit exemplaires examinés, cinq montraient les pléopodes II, III et IV semblables à ceux des femelles pubères (endopodite allongé et orné de bouquets de soies très longues sur les bords). Ces hôtes portaient un Rhizocéphale bien développé. Sur les trois autres non modifiés, le sac viscéral venait juste de sortir. Ces observations sembleraient indiquer que la féminisation n'a pas lieu tant que le parasite est interne. Ce point demande toutefois à être confirmé sur un matériel plus abondant car chez *G. intermedia* les pléopodes sont souvent transformés en appendices femelles avant la sortie du sac viscéral (VEILLET, 1945).

Le fait que les jeunes Rhizocéphales soient portés par des petites Galathées et que les hôtes de grande taille présentent des *Triangulus* développés suppose que l'infestation s'effectue chez les jeunes individus, comme cela a lieu chez les Crabes, et confirme d'autre part la persistance des mues.

SACCULINA INFLATA (Leuckart, 1758).

Hôte: *Cancer pagurus* (Linné, 1758).

Fréquence : Nous ne pouvons fournir aucune indication sur la fréquence de ce parasite. Disons simplement que *S. inflata* se rencontre de temps à autre sur des individus très jeunes, mâles et femelles, jusqu'à 65,6 mm, dans la plupart des stations de la Côte.

SACCULINA CARCINI (Thompson, 1836).

Susceptible de parasiter une douzaine d'espèces, *S. carcini* a été rencontrée sur trois hôtes :

1^{er} hôte: *Carcinus maenas* (Linné, 1758).

Fréquence: Il n'a pas été tenu non plus de statistique d'infestation pour cette Sacculine. On peut estimer que près de la moitié des animaux côtiers portent le Rhizocéphale, certains endroits présentant un taux de parasitisme beaucoup plus élevé (par exemple Saint-Julien). En estuaire, la proportion des Crabes sacculinés semble diminuer légèrement en rivière de la Trinité, mais de façon très nette en rivière d'Auray.

Remarques. — Il est assez rare de trouver des hôtes porteurs de deux Sacculines. L'infestation simultanée avec *Portunion maenadis* qui se remarque très fréquemment en certaines localités, comme dans l'Etang de Thau (VEILLET, 1945), n'a été constatée qu'à Pierre Jaune et à Cuhau (rivière de la Trinité) où les cas sont nombreux.

2^e hôte: *Macropipus puber* (Linné, 1767).

Matériel examiné: plus de 790 individus.

Fréquence: Lors des investigations, les 790 *M. puber* s'étaient montrés indemnes de Sacculine et les recherches étaient interrompues depuis quelque temps lorsqu'un mâle de 20,5 mm fut trouvé avec deux Sacculines à Beaumer, et un autre de 39,1 mm présentant, sous l'abdomen une cicatrice laissée par la chute du sac viscéral, à l'Halvoret. Par la suite, M. le Professeur VEILLET capturait à la même station un troisième mâle parasité. Le taux de parasitisme est très faible et vraisemblablement inférieur à 0,3 %.

Remarques. — Aucune féminisation de l'abdomen n'a été observée dans les trois cas.

3^e hôte: *Pachygrapsus marmoratus* (Fabricius, 1787).

Matériel examiné: 175 individus.

Fréquence: Seule une femelle de 35,2 mm (Saint-Julien) montrant une cicatrice entre les 6^e et 7^e segments de l'abdomen a été observée. L'individu était recouvert de Bryozoaires. Ses gonades semblaient normales et colorées en orange-rouge. Son occurrence serait de 0,6 %.

SACCOLINA GERBEI (Bonnier, 1887).

Elle est connue depuis longtemps pour parasiter *Pilumnus hirtellus* (Steenstrup, 1854) et *Xantho incisus* (Gerbe, 1862). Le nom de *S. gerbei* fut attribué au parasite de ce dernier par BONNIER (1887). Après s'être assuré de l'identité de celui-ci (Boschma, 1955), M. le Professeur BOSCHMA (1958), sur du matériel récolté en Baie de Quiberon, put constater que le Rhizocéphale de *P. hirtellus* était le même que celui de *X. incisus* et non *Sacculina carcini* comme on l'avait pensé. Dans la même note, l'auteur fait connaître un autre Brachyoure parasité par cette espèce: *Atelecyclus rotundatus* (Olivi).

Deux Crustacés se partagent le parasite:

1^{er} hôte: *Pilumnus hirtellus* (Linné, 1767).

Matériel examiné: 3 902 individus.

Fréquence (tableau III): 32 cas de parasitisme ont été rencontrés, soit un taux de 0,8 %.

Stations: n° 13, 15, 20, 21, 23, 28.

Sexe et parasitisme: Bien que le nombre d'individus parasités soit peu élevé, il semble bien, toutefois, que les femelles soient plus facilement sacculinées (1,1 %) que les mâles (0,5 %).

Taille de l'hôte: La largeur céphalothoracique des hôtes indique que le parasitisme affecte aussi bien les jeunes que les individus plus âgés: 10,1 à 23,7 mm.

Remarques. — Deux hôtes portaient chacun deux Saccoulines (♀ de 12,8 mm, Halvoret; ♀ de 14,7 mm, Beaumer).

TABLEAU III.
Statistique d'infestation de *Pilumnus Hirtellus*

Stations	Individus examinés		Cancricepon elegans				Cancrion : miser		Sacculina : Gerbei			
	♂	♀	D	G	2	D	G	2	♂	♀	♂	♀
Ker-Bihan	179	190	5	3	-	-	3	-	2	2	-	2
Beaumer	96	97	5	5	3	2	6	1	1	1	1	3
Pierres Plates	192	183	11	10	4	9	13	1	-	3	2	1
Baie de Quiberon	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ker Penhir	29	35	5	1	-	1	2	-	-	-	-	-
Erdeven	72	99	4	4	2	5	2	1	-	-	-	-
Conguel	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tréhennarvoud	101	82	6	8	4	6	6	4	-	4	-	2
Men-er-Bellec	75	87	2	1	1	3	2	-	-	-	2	1
Halvoret	1 068	1 225	69	61	13	66	57	9	19	17	5	12
Kernevest	5	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saint-Julien	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saint-Pierre-de-Quiberon	6	7	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Rivière d'Auray	14	21	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Rivière de la Trinité	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1 846	2 056	107	93	27	94	92	16	22	27	10	22
Pourcentage				12,3			9,8		1,2	1,3	0,5	1,1
					11,0					1,3		0,8

Un cas d'infestation simultanée est à signaler avec *Cancricapon elegans* (♀ de 16 mm, Tréhennarvour). GIARD et BONNIER (1887) avaient déjà observé un Rhizocépale et un Bopyrien parasitant ensemble un *Pilumnus*, mais la seconde association ne semble pas encore avoir été remarquée jusqu'à ce jour. Elle ne présente d'ailleurs aucune signification biologique particulière.

2° hôte: *Xantho incisus* (Leach, 1815).

Matériel examiné: 2 171 individus.

Fréquence (tableau IV): 5 cas rencontrés, soit 0,2 %. Ce chiffre se rapproche sensiblement de celui trouvé avec la précédente espèce.

Stations: n° 13, 15, 22.

Sexe et parasitisme: Contrairement au premier hôte, la fréquence du parasitisme est la même dans les deux sexes.

Taille de l'hôte: Largeur de 20,4 à 27,5 mm. Cette gamme restreinte appartient à des individus relativement jeunes.

Remarque. — Un seul cas de parasitisme double sur un mâle de 20,4 mm (Beaumer).

SACCOLINA BOURDONI (Boschma, 1960).

La présence d'un Rhizocéphale sur *Xantho pilipes* ne semble pas avoir été signalée jusqu'ici. Le premier spécimen recueilli avait été identifié provisoirement par le Professeur BOSCHMA (1959) comme appartenant à l'espèce précédente, *Saccolina gerbei*. Par la suite, plusieurs autres exemplaires ont été récoltés et leur étude a permis à cet auteur (1960) de considérer ce parasite comme une espèce nouvelle.

Hôte: *Xantho pilipes* (A. Milne-Edwards, 1834).

Matériel examiné: 1 365 individus.

Fréquence: 9 cas réunis, soit 0,7 %.

Stations n° 13 et 22.

Sexe et parasitisme: La Sacculine semble se fixer aussi bien sur les mâles que sur les femelles ($\delta = 0,7\%$; $\text{♀} = 0,6\%$). Il est vrai que, de même que pour *S. gerbei* sur *Xantho incisus*, le matériel parasité récolté est trop peu important pour fournir des indications exemptes de réserve.

Taille de l'hôte: entre 18,2 et 31,6 mm de largeur.

TABLEAU IV

Statistique d'infestation de *Xantho Incisus*

Stations	Individus examinés		Cancricepon pilula				Cancrion : floricidus		Sacculina : Gerbei	
	♂	♀	D	♂	♀	D	♂	♀	♂	♀
Ker-Bihan	106	207	-	-	-	-	1	-	-	1
Beaumer	88	116	-	-	-	-	-	1	1	2
Pierres Plates	34	35	-	-	-	-	-	-	-	-
Ker Penhir	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Erdeven	148	188	2	1	1	2	1	8	1	1
Conguel	37	23	-	-	-	-	-	-	-	-
Tréhennarvoud	21	16	-	1	-	-	-	-	1	-
Men-er-Bellec	16	9	-	-	-	-	-	-	-	-
Saint-Colomban	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Halvoret	436	591	2	1	3	4	6	1	-	4
Kernevest	6	7	-	-	-	-	-	-	-	-
Saint-Julien	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Saint-Pierre-de-Quiberon	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Carnac	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Portivy	27	32	-	-	-	-	-	-	-	1
Total	935	1 236	4	3	4	6	7	10	3	7
Pourcentage				1,2		1,6	1,9		0,3	0,6
									0,3	0,3
									0,5	0,2

Remarque. — Deux *X. pilipes* (♀ de 22,1 mm, Halvoret, et ♂ de 28,5 mm, même station) possédaient deux *S. Bowdoni*; le premier hôte était infesté simultanément par un « asticot » de *Cancrion pilipedi*.

DREPANORCHIS NEGLECTA (Fraisie, 1878).

Hôte: *Macropodia rostrata* (Linné, 1761).

Matériel examiné: environ 300 individus.

Fréquence: Un mâle de 13,9 mm de longueur avec l'abdomen fortement féminisé dragué sur le banc d'Huîtres de Quiberon.

II. — EPICARIDES

A. — Famille des *Liriopsidés*

LIRIOPSIS PYGMEA (Rathke, 1842).

Hôte: *Peltogaster paguri* (Rathke, 1842) parasite de *Pagurus bernhardus* (Linné, 1758).

Matériel examiné: 67 individus.

Fréquence (tableau I): Un seul spécimen sur le sac viscéral d'un *Peltogaster* porté par un Pagure ♂ de 13,3 mm (le plus grand exemplaire de *P. bernhardus* porteur d'un *Pelto-gastridae*) soit seulement 1,5 % (Saint-Pierre-de-Quiberon). Etant donné la faible représentation de son hôte en Baie de Quiberon, son occurrence sur le Pagure n'est que de 0,02 %.

B. — Famille des *Phryxidés*

ATHELGES PAGURI (Rathke, 1842).

Hôte: *Pagurus bernhardus* (Linné, 1758).

Matériel examiné: 4,958 individus.

Fréquence (tableau I): 50 cas, soit 1 %.

Stations: n° 10, 16, 17, 21, 23, 25, 27.

Sexe et parasitisme: PEREZ (1934) trouvait, sur les côtes du Boulonnais et de Bretagne, un pourcentage de parasites moitié moindre sur les femelles que sur les mâles. En Baie de Quiberon, ce sexe porte effectivement le *Phryxidae* avec une plus grande fréquence. Si, pour l'ensemble des récoltes,

la différence entre le taux de parasitisme de chaque sexe est un peu inférieure à celle donnée par PEREZ ($\delta = 1,2 \%$; $\text{♀} = 0,8 \%$), par contre, en certains endroits (Penthièvre-Baie, Saint-Colomban), l'infestation des Pagures δ est trois à quatre fois plus forte que chez les femelles.

Taille de l'hôte: Entre 4 et 12,6 mm de longueur céphalo-thoracique.

Remarques. — A noter que le parasitisme sévit dans les rivières de la Trinité et d'Auray à un taux identique à celui rencontré à la côte.

Une femelle de 6,8 mm (Pierres Plates) présentait une infestation simultanée avec *Pseudione*, premier cas observé à notre connaissance.

ATHELGES TENUICAUDIS (Sars, 1885).

M. le Docteur R.B. PIKE, qui a examiné le spécimen, nous écrit: « This specimen agree very closely with Sars's species « *Athelges tenuicaudis* obtained in Norway from *Anapagurus chiroacanthus*. As far as I know, this is the first record for France and for the parasitization of *Anapagurus hyndmanni* by any bopyrid. I have records of *A. tenuicaudis* from both the First of Clyde and for the Isle of Man from *Anapagurus chiroacanthus* and so your record continues its distribution southwards. »

Hôte: *Anapagurus hyndmanni* (Bell, 1846).

Matériel examiné: 393 individus.

C. — Famille des Bopyridés

PSEUDIONE HYNDMANNI (Bate et Westwood, 1868).

Hôte: *Pagurus bernhardus* (Linné, 1758).

Matériel examiné: 4 958 individus.

Fréquence (tableau I): 6 cas, soit 0,1 %.

Stations: n° 6, 10, 22, 23 et 27.

Sexe et parasitisme: La fixation a souvent lieu sur les femelles et il en est de même dans cette localité; mais à deux reprises, le Bopyridae a été trouvé sur des mâles ($\delta = 0,08 \%$; $\text{♀} = 0,2 \%$).

Taille de l'hôte: 6,8 à 10,3 mm de longueur céphalothoracique.

Remarques. — Les six Pagures portaient leur parasite sur le côté gauche dont le branchiostégite était considérablement déformé. CARAYON (1940) note toutefois qu'on peut le trouver plus rarement à droite.

PLEUROCRYPTA LONGICORNIS (Hesse, 1876).

Hôte: *Porcellana longicornis* (Pennant, 1777).

Matériel examiné: 2 240 individus.

Fréquence: 5 cas, soit un taux de 0,02 %.

Stations: n° 3, 22, 23 et 27.

PLEUROCRYPTA SP. (Hesse, 1815).

Hôte: *Galathea squamifera* (Leach, 1815).

Matériel examiné: 3 049 individus.

Fréquence: 133 cas de parasitisme, soit un taux de 4,4 %.

Stations n° 5, 6, 7, 13, 15, 21, 22 et 23, c'est-à-dire partout où les Galathées ont été récoltées en nombre suffisant.

Sexe et parasitisme: il ne paraît pas y avoir de préférence du parasite pour un sexe ou l'autre ($\delta = 4,3$ %; $\text{♀} = 4,4$ %).

Taille de l'hôte: Alors que les Bopyridés qui infestent les Décapodes marcheurs se fixent uniquement sur des hôtes de petite taille, les *Pleurocrypta* se rencontrent indifféremment sur des *G. squamifera* jeunes ou âgés. La taille des individus varie entre 6 et 25,3 mm.

Remarques. — Ces Bopyridés sont trouvés en nombre variable au cours de l'année sans qu'on puisse mettre en évidence un cycle d'infestation quelconque.

Il est rare de rencontrer des infestations doubles; cela ne s'est présenté que trois fois (δ de 13,7 mm, Beaumer; δ de 10,2 mm, Halvoret; ♀ de 20,3 mm, Saint-Pierre-de-Quiberon). Nous avons vu plus haut qu'il était également exceptionnel qu'une Galathée parasitée par le genre *Pleurocrypta* porte en même temps un Rhizocéphale.

L'influence du parasite sur les gonades des hôtes ♀ est, comme toujours très variable, mais il ne semble pas qu'elle

soit prépondérante sur l'évolution de la gamétogenèse à en juger par la fréquence avec laquelle on trouve des *G. squamifera* ovigères (10 cas) avec des Bopyridés incubant, donc en place depuis assez longtemps pour produire leur action si celle-ci existait.

Si le Rhizocéphale paraît modifier fréquemment les caractères sexuels du mâle dans le sens femelle, nous n'avons vu jusqu'alors qu'un seul spécimen présentant une féminisation des pléopodes (♂ de 24,8, Halvoret). A la différence des appendices que présentaient les animaux porteurs de ce Bopyridé, l'écaille était encore visible à la base.

CANCRICEPON ELEGANS (Giard et Bonnier, 1886).

Hôte: *Pilumnus hirtellus* (Linéé, 1886).

Matériel examiné: 3.902 individus.

Fréquence (tableau III): 429 cas constatés, soit un taux de 11 % et, en tenant compte des doublés infestations, 12,1 %. C'est donc le Bopyridé le plus commun dans la Baie de Quiberon.

Sexe et parasitisme: Les mâles semblent plus aptes à l'infestation (13,8 %) que les femelles (10,6 %).

Stations: n° 1, 7, 13, 15, 20, 21, 22, 27.

Taille de l'hôte: La fixation s'effectue sur les individus très jeunes, comme c'est le cas pour la plupart de ces parasites. La taille des *Pilumnus* parasités ne dépasse que très rarement 13 mm de largeur.

Remarques. — L'infestation simultanée qui s'observe avec *Sacculina gerbei* (voir plus haut) est très fréquente avec *Cancrion miser*. Nous reviendrons en détail sur ce sujet dans une note ultérieure.

CANCRICEPON PILULA (Giard et Bonnier, 1887).

Hôte: *Xantho incisus* (Leach, 1815).

Matériel examiné: 2 171 individus.

Fréquence (tableau IV): 34 cas de parasitisme ont été observés, soit un taux de 1,6 %.

Stations: n° 1, 7, 22, 23.

Sexe et parasitisme: Les femelles sont un peu plus souvent parasitées, semble-t-il, que les mâles ($\text{♀} = 1,2 \%$; $\text{♂} = 1,9 \%$) contrairement à ce qui se passe avec l'espèce précédente. Les cas d'infestations doubles sont également plus fréquents dans le premier sexe.

Taille de l'hôte: Le plus petit *X. incisus* parasité était une femelle de 6,8 mm; les hôtes ne dépassent guère la dimension de 21 mm. Un seul, un mâle, atteignait la dimension de 27,9 mm.

Remarques. — Seulement quatre stations ont fourni des *C. pilula*, alors que presque tous les endroits prospectés ont procuré des parasites chez *P. hirtellus*. Cela tient vraisemblablement à ce que, à l'inverse de cette dernière espèce, les très jeunes *Xantho* ne sont jamais rencontrés en grand nombre. Quand cela se produit, par exemple à Erdevén où les Crabes habitent les anfractuosités des massifs d'Hermelles et sont, par conséquent, de tailles réduites, le pourcentage de parasitisme est relativement élevé (4,8 %).

On remarque aussi une plus grande fréquence d'infestations doubles qui se produisent à peu près une fois sur trois. Deux femelles de 19,4 et 16,6 mm (Hlvoret) montraient une infestation simultanée, la première avec *Cancrion floridus*, la seconde avec deux « asticots ».

D. — Famille des Entoniscidés

ENTONISCUS MULLERI (Giard et Bonnier, 1886).

Hôte: *Porcellana longicornis* (Pennant, 1777).

Matériel examiné: 2 240 individus.

Fréquence: 81 cas, soit 3,6 %.

Stations: n° 7, 8, 11, 22, 23 et 27.

Sexe et parasitisme: Les femelles contiennent plus fréquemment l'Entoniscien que les mâles (4,3 % et 2,8 % respectivement).

Taille de l'hôte: toutes dimensions.

Remarques: Le parasitisme se rencontre moins souvent en rivière d'Auray que sur la côte (0,5 %). Un mâle (Ours) portait une infestation simultanée avec *Pleurocrypta longicornis*.

PORTUNION MAENADIS (Giard, 1886).

- VEILLET, 1945, pp. 251-303, fig. 19-25.

1^{er} hôte: *Carcinus maenas* (Linné, 1758).

Fréquence: Il n'a pas été tenu de statistique. *P. maenadis* se rencontre plus fréquemment en estuaire qu'à la côte et il est bien moins abondant que *Sacculina carcini*.

Stations: Outre les rivières d'Auray et de la Trinité, n° 22 et 23.

2^e hôte: *Pisa tetraodon* (Pennant, 1777).

Matériel examiné: 192 individus.

Fréquence: Trouvé en deux fois, soit 1 %. Il semble bien qu'il s'agisse d'un parasite nouveau. Dans le premier cas, un mâle de 27,8 mm (Portivy) contenait une femelle ovi-gère. L'« asticot » a été ensuite retrouvé dans une petite femelle impubère de 17,4 mm (Halvoret).

Remarques. — Il faut peut-être voir dans l'anomalie que présentait l'abdomen du mâle une répercussion de la présence du parasite. En plus des stylets normaux, le troisième somite abdominal portait en outre une paire de pléopodes ♀ de type juvénile. La présence d'appendices appartenant à l'autre sexe peut être tout à fait accidentelle, comme cela a été rencontré chez une *Porcellana longicornis* ♂, et le fait de se trouver sur un hôte hébergeant un Entoniscien n'est peut-être que pure coïncidence. Mais l'élargissement simultané de l'abdomen ayant un rapport de 0,97 alors qu'il n'est, chez les individus indemnes de cette taille que de 1,54 rend également possible une action parasitaire comme cela se produit chez des *Carcinus maenas* sacculinés (Veillet, 1945).

PORTUNION SALVATORIS (Kossmann, 1881).

Hôte: *Macropipus arcuatus* (Leach, 1813).

Matériel examiné: 1 589 individus.

Fréquence: 10 cas rencontrés, soit un taux de 0,6 %.

Stations: n° 6, 21, 27, 28.

Sexe et parasitisme: Les femelles sont deux fois plus parasitées que les mâles (1 % et 0,5 % respectivement).

Taille de l'hôte: Entre 16,4 et 30,4 mm.

Remarques. — A signaler une femelle ovigère (27,5 mm, Saint-Julien) porteur d'un *P. salvatoris* incubant. Le parasitisme semble sévir avec une intensité légèrement moindre en estuaire (1 % à la côte, 0,7 % en estuaire).

PORTUNION MONIEZII (Giard, 1878).

Hôte: *Macropipus puber* (Linné, 1767).

Matériel examiné: 790 individus.

Fréquence: 6 cas observés, soit 0,80 %.

Station: n° 12, seule station ayant fourni un matériel valable.

Sexe et parasitisme: Uniquement sur des hôtes ♂ (2,1 %).

Taille de l'hôte: Entre 25,0 et 67,5 mm; on notera que les dimensions des *M. puber* varient selon qu'ils contiennent un stade « asticot » ou une femelle adulte: les premiers mesurant 25, 40,2 et 46,5 mm; les seconds 43,6, 57,8 et 67,5 mm. Il est donc vraisemblable que le Crabe infesté continue de muer, comme c'est le cas pour les *Carcinus maenas* parasités par *Portunion maenadis* (Veillet, 1945).

CANCRION MISER (Giard et Bonnier, 1886).

Hôte: *Pilumnus hirtellus* (Linné, 1767).

Matériel examiné: 3 902 individus.

Fréquence: 49 cas, soit un taux de 1,3 %.

Stations: n° 13, 15, 20, 22, 23.

Sexe et parasitisme: Aucune différence sensible (♂ = 1,2 %; ♀ = 1,3 %).

Taille de l'hôte: Entre 6,6 et 22,6 mm.

Remarques. — Il est rare de se trouver en présence d'une infestation multiple. Deux *Pilumnus* seulement contenaient deux *C. miser* (♂ de 9 mm, Halvoret; ♀ de 13,2 mm, Beaumer). Par contre, il est assez fréquent de constater qu'un hôte déjà infesté par l'Entoniscien recèle, en plus, un *Cancriciepon elegans*: 24 fois. Un cas de parasitisme simultané avec une Sacculine a été signalé plus haut.

L'influence sur les gonades est irrégulière; tantôt les femelles présentent des organes génitaux vides avec un « asticot », tantôt des gonades pleines avec un stade beaucoup

plus avancé; certains individus peuvent même pondre (♀ de 19,1 mm, Pierres Plates et ♀ de 18,2 mm, Halvoret).

CANCRION FLORIDUS (Giard et Bonnier, 1886).

Hôte: *Xantho incisus* (Leach, 1815).

Matériel examiné: 2 171 individus.

Fréquence: 10 cas, soit 0,5 %.

Stations: n° 1, 13, 20, 22.

Sexe et parasitisme: L'infestation est doublée dans le cas des femelles ($\delta = 0,3$ %; $\text{♀} = 0,6$ %).

Remarques. — Deux femelles présentaient deux *Cancrion* (♀ de 41,4 mm, ♀ de 16,6 mm; toutes deux de l'Halvoret), la dernière montrant une infestation simultanée avec *Cancricepon elegans*.

CANCRION PILIPEDI (Veillet et Bourdon, 1960).

Hôte: *Xantho pilipes* (A. Milne-Edwards, 1834).

Matériel examiné: 1 365 individus.

Fréquence: 14 spécimens, soit 0,7 %.

Station: n° 22.

Sexe et parasitisme: Les mâles sont peut-être plus sensibles au parasitisme ($\delta = 1,2$ %; $\text{♀} = 0,9$ %).

Taille de l'hôte: entre 22,1 et 39,1 mm.

Remarques. — Le parasitisme simultané avec Rhizocéphale a été noté en mentionnant *Sacculina gerbei*. Deux hôtes ont été trouvés renfermant chacun deux « asticots » (δ de 36,5 mm et ♀ de 26,1 mm, Halvoret).

PARASITE INDÉTERMINÉ

Nous avons rencontré, dans plusieurs exemplaires de *Galathea squamifera* (Leach, 1815), un Isopode parasite ressemblant à un mâle de Bopyrien ou d'Entoniscien. Il est possible qu'il s'agisse d'une larve cryptoniscienne fourvoyée dans la cavité viscérale de cette Galathée.

Matériel examiné: 3 049 individus.

Fréquence: 7 spécimens.

Stations: n° 7, 22, 23.

Sexe et parasitisme: Cinq parasites proviennent de femelles.

Taille de l'hôte: entre 9,5 et 29,5 mm.

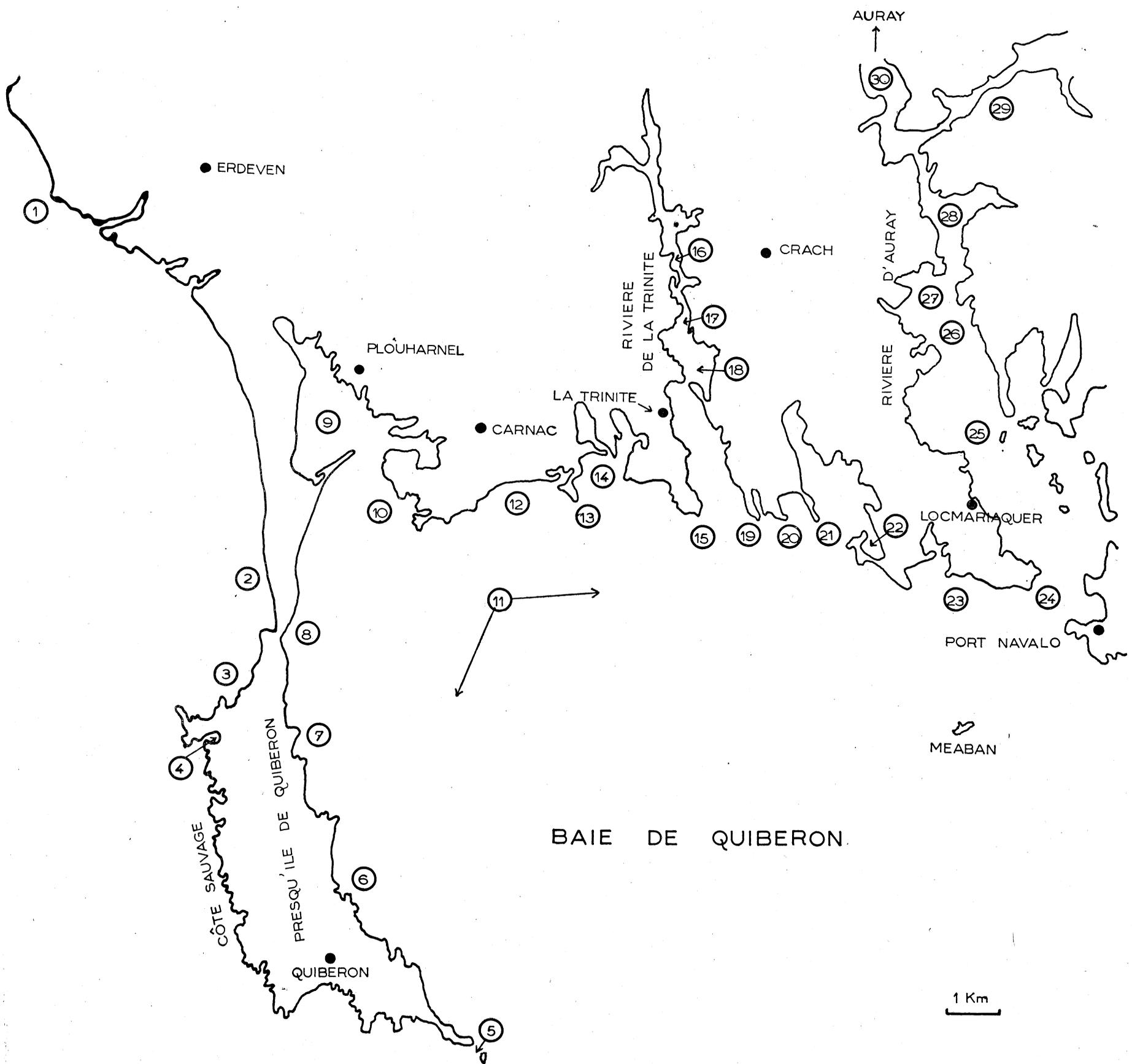
BIBLIOGRAPHIE

- BONNIER J. (1887). — Catalogue des Crustacés Malacostracés recueillis dans la baie de Concarneau. *Bull. Sci. Nord France Belgique* (2), 10^e année.
- BOSCHMA H. (1955). — The Rhizocephalan parasite of the crab *Xantho incisus* (Leach). *Zoologische Mededelingen. Mus. Leiden* (23).
- BOSCHMA H. (1958). — Notes on Sacculinidae from the Atlantic region. *Koninkl. Nederl. Akademie van Wetenschappen*, Amsterdam, C, 61, n° 4.
- BOSCHMA H. (1959). — A Rhizocephalan parasite of the crab *Xantho pilipes*. *Koninkl. Nederl. Akademie van Wetenschappen*. Amsterdam, C, 62, n° 1.
- BOSCHMA H. (1960). — *Sacculina bourdoni* nov. spec. the Rhizocephalan parasite of the crab *Xantho pilipes*. *Koninkl. Nederl. Akademie van Wetenschappen*, Amsterdam, C, 63, n° 1.
- BRINKMANN (1936). — Die nordischen Munidaarten und ihre Rhizocephalen. *Bergens Mus. Skr.*, 18.
- CARAYON I. (1943). — Sur les Epicarides du Bassin d'Arcachon (2^e note). *Bull. Soc. Zool. France*, 68.
- CODREANU R. (1941). — Sur les Pagures du Littoral roumain de la Mer Noire et leurs Crustacés parasites. *Anale Academiei Romane. Memoriile sectiunii Stiintifice*. Ser. 3, 16, Mem. 26.
- GERBE J. (1862). — Sur les Sacculina. Extrait d'une lettre de M. J. GERBE, adressée à M. Van BENEDEN. *Bull. Ac. Roy. Belg.*, (2), 13.
- GIARD et BONNIER (1887). — Contribution à l'étude des Bopyriens. *Trav. Inst. Zool. Lille et Lab. Zool. Mar. Wimereux*. 5.
- PEREZ Ch. (1928). — Notes sur les Epicarides et les Rhizocéphales des Côtes de France. II... III... IV. *Diogenes pugilator* et *Septosaccus cuenoti*. *Bull. Soc. Zool. France*, Paris, 53, pp. 526-528.
- PEREZ Ch. (1931b). — Notes sur les Epicarides et les Rhizocéphales des Côtes de France. VI. Epicarides fourvoyés dans le coelome chez les Crustacés Décapodes. VII. *Peltogaster* et *Liriopsis*. *Bull. Soc. Zool. France*, Paris, 56, pp. 506-512.
- PEREZ Ch. (1934). — Notes sur les Epicarides et les Rhizocéphales des Côtes de France. VIII. Infection simultanée des Pagures par un Athelges et un Rhizocéphale. *Arch. Zool. exp. gén. Paris*, 75, pp. 541-565.
- STEENSTRUP J. (1854). — Bemaerkninger om Slaegterne *Pachybdella* Dies. og *Peltogaster*. Rathk., tvende paa Baglivet af Krabber of Krebs snyltende Fyreformer. *Overs. Kong. Danske Vidensk. Selsk. Forh.*
- VEILLET A. (1945). — Recherches sur le parasitisme des Crabes et des Galathées par les Rhizocéphales et les Epicarides. *Ann. Inst. Océan. Monaco*, 22, fasc. 4.

(Laboratoire d'Auray de l'Institut scientifique et technique des pêches maritimes et Laboratoire de Biologie animale de la Faculté des Sciences de Nancy.)

LISTE DES STATIONS

N°	Station	Nature	Nombre de marées
1	Erdeven	Banquettes rocheuses, Hermelles, couloirs	5
2	Penthièvre-Océan	Plage de sable	5
3	Portivy	Rochers, blocs et sable	3
4	Port-Blanc	Rochers nus (Côte sauvage)	2
5	Conguel	Blocs et sable, goulet à fort courant	1
6	Saint-Julien	Blocs et sable, parc à naissain	3
7	St-Pierre-de-Quiberon	Ilot, blocs et sable	7
8	Penthièvre-Baie	Plage de sable	6
9	Baie de Plouharnel	Sable, baie, assèche à chaque marée	1
10	Saint-Colomban	Plage de sable	3
11	Baie de Quiberon	Dragage par fonds de 3 m, banc d'Huitres	2
12	Carnac	Plage de sable	2
13	Beaumer	Rochers, blocs et sable	4
14	MenDû	Plage de sable	2
15	Ker-Bihan	Rochers, blocs et sable	9
<i>Rivière de la Trinité</i>			
16	Le Lac	Dragage et pêche à pied, bancs d'Huitres	2
17	Pierre jaune	— d° —	2
18	Cuhan	— d° —	2
19	Kervenest	Rochers et blocs, pas de sable	1
20	Tréhennarvour	Rochers, blocs et sable	1
21	Men-er-Bellec	— d° —	2
22	Halvoret	Rochers, blocs et sable, petite baie	31
23	Pierres Plates	Rochers, blocs et sable	8
24	Ker-Penhir	— d° —	2
<i>Rivière d'Auray</i>			
25	Le Harnic	Parc à Huitres en eau profonde	1
26	Bascatique	Banc d'Huitres, dragage	4
27	Ours	— d° —	34
28	Locqueltas	— d° —	34
29	Sainte-Avoye	— d° —	34
30	Le Plessis	— d° —	34



COMPTES RENDUS DE SÉANCES

Séance du 17 décembre 1959

M. le Professeur Veillet, président, ouvre la séance à 17 heures.

En l'absence de Mlle Besson, empêchée d'assister à la réunion, M. Maubeuge donne lecture du procès-verbal de la séance de novembre.

M. Veillet présente les excuses de M. le Professeur Remy, retenu par ses cours, et donne connaissance d'un résumé de la note de ce dernier : « Symphytes et Pauropodes des alluvions des rivières lorraines ». Le texte de cette importante contribution à la connaissance de la faune lorraine est déposé pour impression au Bulletin.

M. Cézard continue l'exposé de ses observations et réflexions sur les excréments racinaires. Le Président fait remarquer à ce propos combien il serait intéressant que M. Cézard puisse procéder à des investigations expérimentales avec tous les moyens désirables.

M. Werner souligne qu'il serait fondamental d'isoler les substances en cause; à la suite de quoi M. Cézard fait remarquer que, à l'Université de Strasbourg, les chercheurs tentent d'isoler les antibiotiques des plantes supérieures.

M. Maubeuge termine sa conférence très documentée sur « le problème du Pétrole dans le Bassin de Paris et plus spécialement dans l'Est de la France ». Cette seconde partie est consacrée à l'exposé des résultats industriels acquis depuis l'exploration systématique du Bassin de Paris ces dernières années. En fin d'exposé, M. Contaut revient sur la théorie qu'il a déjà exposée par ailleurs, à savoir, la relation entre les gisements de charbon et les gisements de pétrole qu'ils auraient engendrés; pour lui, tous les gisements y compris ceux du Bassin de Paris et ceux d'Aquitaine seraient en relation directe avec les gisements de charbon.

M. Maubeuge souligne avoir considéré dans son exposé ce problème puisqu'il a parlé des relations empiriques qui sont parfois admises entre les gisements de charbon et d'hydrocarbures sur la base de la loi des teneurs en carbone fixe; en ce qui concerne l'Est de la France, des gisements de gaz auraient ainsi été engendrés par le gisement sarro-lorrain. M. Veillet insiste sur le fait qu'en bien des points les gisements de charbon n'ont pas été démontrés à ce jour au voisinage des amas de pétrole; c'est le cas du Bassin d'Aquitaine.

La séance est levée à 18 h. 50.

Séance du 14 janvier 1960

La séance est ouverte à 17 h. 05 sous la présidence de M. Pavageau, en l'absence du Président, M. le Professeur Veillet.

M. Maubeuge donne le compte rendu de la séance du 17 décembre. Le procès-verbal est adopté.

M. Maubeuge fait par des vœux que la Société a reçus de diverses Académies et Sociétés étrangères: Académie des Sciences et la Bibliothèque de l'Académie allemande des Sciences, à Berlin. — M. le Président de l'Académie des Sciences de la République Populaire de Corée du Nord. — Bibliothèque d'Université et

d'Etat de Sachsen-Anhalt à Halle (Saale). — La Société des Amis des Sciences et des Lettres de Poznan (Pologne). — Bibliothèque d'Etat de Littérature Etrangère, Moscou. — Bibliothèque de l'Université de Szeged, Hongrie. — Wirtschaftswissenschaftlichen Gesellschaft zum Studium Niedersachsen E.V., à Hannover, Allemagne.

L'Institut d'Information scientifique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. fait paraître une revue analytique; il demande à ce propos une série de renseignements détaillés, afin de faire figurer nos publications dans ses analyses régulières.

M. Pavageau annonce la nomination de M. le Professeur Meunier dans l'ordre de la Légion d'honneur et se fait l'interprète de la Société pour lui adresser de sincères félicitations.

L'ordre du jour appelle une communication de M. Maubeuge:

« Deux maquettes du Bassin ferrifère lorrain » avec photographies, puis une conférence extrêmement intéressante de M. Camo, inspecteur d'Académie:

« Relation de voyages en Extrême-Orient ».

Cette conférence est illustrée de splendides et nombreuses photographies en couleurs et fait souhaiter à l'auditoire d'entendre à nouveau M. Camo pour compléter cette première conférence.

La séance est levée à 19 heures.

Séance du 11 février 1960

La séance est ouverte à 17 heures, sous la Présidence de M. le Professeur Veillet.

Les excuses de M., et Mlle, Professeurs Wahl, Besson, empêchés d'assister à la séance, sont transmises.

En l'absence de Mlle Besson, M. Maubeuge donne lecture du procès-verbal de la séance de janvier.

M. Veillet transmet les félicitations de la Société à M. Pourtet, nommé Directeur de l'Ecole Forestière des Barres, et à M. le Docteur Vétérinaire Villemin, lauréat de l'Académie d'Agriculture pour son ouvrage sur « La génétique du Vison ».

Le Président fait part de l'attribution du Prix Contaut, par le Conseil de la Société, à M. Maçon, dont le travail a été publié précédemment dans notre Bulletin. La remise de ce prix aura lieu officiellement dans une séance ultérieure, le lauréat résidant à l'étranger, a en effet quelques difficultés pour se rendre libre dans ses occupations professionnelles.

M. Maubeuge signale en outre la réunion, le samedi 27 février, à 10 h. 30, du « Colloque sur la Recherche Scientifique ». Enfin, il donne connaissance du télégramme de M. Ary Sternfeld, de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., Ingénieur de l'Institut Electrotechnique de Nancy, nommé membre honoraire de la Société:

« Heureux nomination membre honoraire. Profonde gratitude. Retentissement milieux soviétiques. Servirai toujours cause approfondissement amitié soviéto-française. - Sternfeld ».

Suivant l'ordre du jour, M. Cézard traite des « Inhibitions sélectives » en faisant circuler des photographies illustrant son exposé.

M. Veillet traite du développement des larves Cypris de Sacculines qu'il a réussi à élever, fait inédit, dans des transports effectués de Roscoff à Nancy.

M. Condé expose le résultat de ses recherches sur les Protoures et Campodéidés des rivières lorraines, apportant là une contribution originale à la faune

lorraine; le travail paraîtra in extenso au Bulletin. M. Veillet demande à ce propos si on trouve d'autres animaux dans les biotopes explorés, ce que confirme M. Condé. M. le Professeur Remy apporte de son côté quelques explications complémentaires sur ces biotopes et méthodes d'investigations.

Enfin, dans une vivante conférence, non dépourvue d'humour, M. le Professeur Remy relate son récent voyage scientifique à Pondichéry, Ceylan et Suez, avec de nombreuses projections en couleurs. Un voyage officiel pour présider une des dernières sessions du baccalauréat dans nos anciennes possessions de l'Inde, a été fructueusement mis à profit par le conférencier pour y greffer une mission scientifique, laquelle n'aurait pas obtenu de subsides. Dans le cadre des échanges de vues, M. l'Inspecteur d'Académie Camo explique que l'Académie de Nancy a eu précisément à superviser cette session d'examens. M. le Professeur Werner prie M. Remy de bien vouloir détailler certains incidents pittoresques, ce que fait volontiers l'orateur.

La séance est levée à 18 h. 40.

Séance du 10 mars 1960

La séance est ouverte à 17 h. 05 sous la présidence de M. le Professeur Veillet.

Trois candidatures sont présentées de la part de MM. Veillet et Maubeuge.

M. Bourdon, assistant à l'Office des Pêches d'Auray,

M. Gayet, Professeur à la Faculté des Sciences,

La Société Anonyme des Mines de fer de Saint-Pierremont à Mancielles (M.-et-M.).

Le Secrétaire Général, M. Maubeuge, fait part de l'adhésion — à la suite de l'avis favorable émis — de la Société des Sciences de Nancy à la Fédération française des Sociétés de Sciences Naturelles.

A la suite de cette adhésion, nos membres peuvent bénéficier d'abonnement à prix réduit à la Revue « Naturalia ». Les bulletins à cet effet sont à disposition près du Secrétaire général.

M. Maubeuge annonce qu'à la suite de sa nomination de Membre honoraire de la Société des Sciences de Nancy, le Professeur Sternfeld, de l'Académie des Sciences d'U.R.S.S. a fait hommage à la Société d'un de ses ouvrages.

M. Maubeuge vient de dresser une liste par pays d'origine des échanges de revues étrangères avec le Bulletin de la Société.

M. Veillet a justement l'intention de demander au C.N.R.S. une subvention pour la publication du Bulletin en raison de l'importance de ces échanges (plus de 300).

M. Veillet rappelle que M. Kaplan a présenté le 2 mars une conférence publique sur l'observation de l'éclipse totale du soleil le 2 octobre 1959 aux îles Canaries. Un film en couleurs accompagnait cet exposé, la réunion ayant lieu sur initiative commune avec le Groupe Est de la Société Astronomique de France.

L'ordre du jour appelle ensuite diverses publications:

M. le Professeur Florentin rend un hommage ému et reconnaissant à M. Georges Goury, Préhistorien, ancien Trésorier de la Société des Sciences, décédé en 1959.

M. le Professeur Veillet donne communication de travaux faits par M. Bourdon, seul, ou en collaboration avec lui-même:

— Crustacés parasites de Décapodes marcheurs de la baie de Quiberon (N. Bourdon).

— Parasitisme de *Pisa tetraodon* par l'isopode entoniscien *Porturion maenadis* (Veillet et Bourdon).

— Sur l'espèce du genre Cancrion, isopode parasite de la famille des Entomosciens (Veillet et Bourdon).

M. le Professeur Florentin à l'occasion de la Semaine du Cancer, expose et une intéressante Conférence très documentée: « La lutte contre le Cancer. Perspectives actuelles ».

De longs échanges de vues ont lieu avec plusieurs membres de l'assistance. L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 18 h. 30.

Séance du 23 avril 1960

La séance exceptionnelle de ce samedi est ouverte à 15 h. 05 sous la Présidence de M. le Professeur Veillet.

Le procès-verbal de la séance du 10 mars est adopté.

M. Veillet présente les excuses du Docteur Moreaux. M. Pavageau, M. Camo-proclame membres de la Société:

MM. Bourdon, Gayet et la Société des Mines de Saint-Pierremont et fait part de la candidature de M. Gérard Florsch, qui a monté à Sarreguemines un Observatoire astronomique. C'est d'ailleurs une simple réintégration.

M. Maubeuge rappelle l'excursion prévue pour le 15 mai avec la Société d'Histoire Naturelle de Metz, et celle des Naturalistes luxembourgeois.

Le Groupe lorrain de la Société astronomique de France a adressé à la Société des Sciences une invitation à assister à sa séance cette après-midi, laquelle coïncide malheureusement avec notre propre réunion.

L'Académie des Sciences de Berlin et sept autres académies allemandes préparent un ouvrage sur la correspondance inédite de Alexandre de Humboldt et ont demandé à la Société des Sciences de faire connaître cette préparation d'ouvrage pour laquelle la communication de lettres inédites leur serait précieuse. Toutes personnes, institutions, bibliothèques en possédant seraient bienvenues de les signaler.

Deux nouvelles demandes d'échange de revues étrangères avec le Bulletin de la Société des Sciences viennent d'être reçues, provenant l'une de l'Ukraine, l'autre de Léninegrad

Remise du Prix Contaut:

M Veillet rappelle que M Contaut a fondé un prix pour récompenser un travail scientifique. Sur l'avis de M Contaut et des membres du Conseil de la Société, il a été décidé de décerner ce prix à M Masson pour ses travaux sur la salaison des fromages et sur la production des Pénicillium

M Veillet remet donc à M Masson le diplôme du prix et son montant

Ordre du jour:

M Veillet présente une communication de M Graf intitulée:

« Greffe de la glande androgène du Crustacé amphipode *Orchestia cavimana* dans les larves de la *Drosophile D melanogaster* »

M Maubeuge expose rapidement:

« Observations géologiques récentes sur le Lias de la rive droite de la Moselle entre Metz et Thionville »

« Quelques remarques sur l'Hettangien en Lorraine et dans l'est du Bassin de Paris »

« Quelques remarques sur le Lotharingien en Lorraine »

Certains détails de ces problèmes seront abordés dans la prochaine sortie d'étude inter-sociétés

M. le Professeur Grabar, de l'Institut Pasteur, retrace dans une remarquable conférence l'intérêt de :

« l'Emploi des méthodes immunochimiques dans l'étude des substances naturelles biologiques »

De nombreuses demandes de précisions se poursuivant dans des échanges de vues après la séance, témoignent du vif intérêt porté par l'assemblée au dynamique et brillant exposé du savant spécialiste

La séance est levée à 16 h 45

Séance du 12 mai 1960

La séance est ouverte à 17 h. 20 sous la présidence de M. le Professeur Veillet.

Le procès-verbal de la séance du 23 avril est adopté. Se sont excusés : MM. Camo, Pavageau, Wahl.

M. Gilbert Florsch est réintégré membre de la Société.

M. Maubeuge fait part de l'invitation qui a été adressée par le Dr Georges, Président de l'Académie de Stanislas pour la séance solennelle de l'Académie le 19 mai à 15 h.

L'Académie Nationale de Metz va fêter son bicentenaire les 10, 11 et 12 juin. La Société des Sciences se fera représenter à ces manifestations.

M. Ary Sternfeld a fait hommage à la Société de son dernier ouvrage « Soviet Space Science » (traduction anglaise).

M. Veillet indique qu'il a reçu une subvention du Conseil général le 6 mai, se montant à 500 NF. Le 11 mai, M. Pol Grodidier, La Forge, Commercy, lui a adressé un don de 100 NF. M. Veillet lui a exprimé ses remerciements ainsi qu'à M. Maubeuge qui est à l'origine de ce don.

Ordre du jour :

M. le Professeur Werner : « Etude biologique de la gonidie hyméniale de l'Endocarpon Pallidum Ach ».

M. le Professeur Veillet : « Présence dans l'étang de Thau du Crustacé Callinassa laticauda et du Copépode parasite de ce Crustacé ».

M. Cézard poursuivant son étude sur les « inhibitions et stimulations racinaires » donne quelques exemples précis.

M. le Professeur Lienhart, ancien Président de l'Académie de Stanislas, met à la portée de tous une question intéressante de génétique « Pour reconnaître le sexe des pigeons par examen de leur phénotype » (avec projections).

Tous ces textes seront publiés au Bulletin.

A l'issue de cette conférence, parmi divers échanges de vues, M. le Professeur Florentin suggère la recherche du chromosome femelle dans les leucocytes par exemple.

La séance est levée à 18 h. 50.

Séance du 9 juin 1960

La séance est ouverte à 17 h. 10 sous la présidence du Professeur Veillet, qui présente les excuses de MM. Camo et Pavageau.

Trois candidatures de nouveaux membres sont annoncées :

Mlle Remy, présentée par MM. Condé et Veillet.

M. Nourrisson, présenté par MM. Condé et Veillet.

M. Noisette, Directeur de l'Institut de Recherches hydrologiques de Nancy, présenté par MM. Maubeuge et Veillet.

L'ordre du jour appelle les communications suivantes :

M. Veillet et Mlle Remy : « Régression de la glande androgène chez l'Isopode *Anilocra physodes* ».

M. Nourrisson : « Aberrations morphologiques chez le Crustacé phyllopode *Tanymastix lacunae* ». Cette communication présentée par M. Veillet soulève quelques remarques de la part de M. Lienhart.

M. Cézard : « Les excréments racinaires parfumées et volatiles ».

M. Lienhart met en garde contre une interprétation facile de l'émission des odeurs par les racines, en se basant sur des exemples précis. Notamment les greffages sur plants américains ont fait perdre les cépages autochtones, y compris lorrains. C'est la preuve de communications difficiles. Aussi M. Veillet souhaite-t-il des expériences sur ces sujets.

M. Maubeuge présente deux communications :

« Une énigme géographique : les limons du Saulnois (Plateau d'Haraucourt) ».

« Les données actuelles sur l'extension du Bassin Salifère lorrain ».

Tous ces textes seront publiés au Bulletin.

La séance se termine par une conférence très appréciée de M. A. France-Lanord, Conservateur au Musée Lorrain :

« Les divers aspects scientifiques d'une fouille archéologique sur la base de quelques sépultures anciennes ».

Cette conférence est illustrée par de belles et très intéressantes projections notamment un film en couleurs, réalisé par M. France-Lanord et Madame.

M. Lienhart attire l'attention sur l'intérêt des photographies stéréoscopiques si négligées maintenant, pour les vues des fouilles.

Le conférencier demande quelques précisions à divers spécialistes présents ; il est souligné ainsi que les feuilles de Noyer ont des vertus conservatrices par leur contenu chimique. M. Lienhart signale que le fait est connu des Entomologistes qui ont des boîtes de premières captures avec feuilles de Noyer comme substance conservatrice.

La séance est levée à 19 heures.
