

LES RECHERCHES HYDROBIOLOGIQUES EN ANGLETERRE

COMPTE-RENDU DE MISSION 1949

par B. DUSSART

Chef de travaux à la *Station Centrale d'Hydrobiologie appliquée*
Chargé de la *Station de Biologie lacustre de Thonon*

INTRODUCTION.

L'organisation des études lacustres en France nécessite une certaine attention. Depuis plus de quinze ans, l'idée d'une étude suivie des problèmes limnologiques a intéressé des administrateurs, des professeurs, des travailleurs scientifiques.

L'Ecole Nationale des Eaux et Forêts fut la première à investir réellement des crédits dans ce domaine en faisant construire la Station d'Etudes hydrobiologiques d'Aix-les-Bains, destinée principalement à l'Enseignement pratique de l'hydrobiologie à quelques élèves de l'Ecole Nationale de Nancy.

A partir de 1936, M. KREITMANN réussit à doter la France de divers laboratoires hydrobiologiques spécialisés : Le Paraclet, dans la Somme, et Biarritz, ce dernier pour l'étude des poissons migrateurs.

Les études lacustres ne furent pas oubliées et, à Thonon, il fit construire un petit local destiné à permettre des recherches relatives au Léman. La trop rapide disparition de ce créateur l'empêcha de faire mieux, et le laboratoire de Thonon resta à la fois vide et inutilisé.

C'est en 1945, après la tourmente, que ce centre d'études fut effectivement organisé, sur l'initiative du Conservateur des Eaux et Forêts, M. VIVIER, chef du Service des Recherches Piscicoles.

Des difficultés momentanées, mais multiples, empêchèrent le prompt équipement de ce laboratoire, si bien qu'après un essai d'utilisation permanente de cet établissement, celui-ci devait, *par nécessité*, être rangé dans la catégorie des « laboratoires temporaires ». Il en est encore actuellement ainsi (1).

Les exemples de laboratoires permanents ne manquent pourtant pas... à l'Etranger. Tous les pays, et pas toujours les plus grands, possèdent de

(1) Depuis le 1^{er} Novembre, la Station de Thonon est, et restera désormais, en activité toute l'année.

tels établissements spécialisés dans les recherches lacustres et il n'est que de voir leur importance pour deviner l'intérêt donné aux travaux de ces laboratoires par les gouvernements et les peuples.

Il n'y a guère qu'en France que cette branche de la Science sommeille et semble oubliée dans tous les domaines : Enseignement, Recherches, Applications ; il serait grandement souhaitable qu'il n'en soit plus ainsi.

LE LABORATOIRE DE WRAY CASTLE ET SON HISTOIRE.

L'Angleterre, malgré son extrême humidité, est relativement très pauvre en lacs ; elle offre cependant un très bon exemple d'organisation des études limnologiques.

C'est dans le Cumberland que se situent la plupart des masses d'eau du pays, disposées concentriquement autour du Scafell Pike, le plus haut sommet de l'endroit.

Chanté par Wordsworth, le « Lake District » ou « Lake Country » était tout indiqué pour abriter un laboratoire d'études hydrobiologiques, et c'est dans ce laboratoire que M. le Ministre de l'Agriculture m'a envoyé en mission d'information, sur la proposition de M. le Conservateur VIVIER, Directeur de la Station Centrale d'Hydrobiologie Appliquée, que je tiens à remercier ici de sa grande compréhension.

Le laboratoire de la « Fresh water Biological Association of the British Empire » est donc situé en plein cœur du « Lake District », au bord du plus grand de ses lacs, le Windermere. Il est nécessaire, avant de passer à la description du laboratoire et de son activité, de donner quelques détails sur l'origine de cette association.

Pour relier *entre elles* toutes les personnes s'intéressant aux eaux douces, une Association dite « Fresh water Biological Association of the British Empire » (F. B. A.), était créée en 1928. Cette Association se réunit pour la première fois la même année à Glasgow, et y constitua son Comité.

Un an plus tard, le 11 Juin 1929, l'Association se dotait d'un conseil qui devait entreprendre la délicate création d'un laboratoire spécialisé. C'est le 21 Février 1930 qu'une réunion générale, de toutes les personnes pouvant être intéressées par la naissance d'un tel organisme, eut lieu à Londres, dans le Fishmonger's Hall (Hall des marchands de poissons).

Le principe de la création du laboratoire fut définitivement adopté, et un projet de fonds d'équipement fut présenté. Une plaquette fut imprimée pour permettre la diffusion des buts poursuivis ainsi que des moyens nécessaires pour les atteindre : projets de construction, propositions de crédits. Il fallait encore trouver un logement en attendant les fonds nécessaires à la construction d'un laboratoire moderne.

La même année, l'Association commençait des démarches pour obtenir quelques salles de Wray Castle, château se situant au bord du Windermere

et appartenant au « National Trust for the Preservation of Places of Historic Interest and Natural Beauty (1) ». Le 19 Mars 1931, la « Station » de Wray était créée, pour trois ans, avec une contribution annuelle gouvernementale de £ 600, bientôt réduite à £ 540 par raison d'économie. A ceci devait s'ajouter une somme prévue de £ 1.000 (en 1930), grâce à la générosité et aux cotisations des membres de l'Association, sociétés et membres individuels.

C'est en Septembre 1931 que Wray Castle ouvrit ses portes à ses deux premiers travailleurs, pionniers et zoologistes débutants : R. S. A. BEAUCHAMP et Ph. ULLYOTT.

A Cambridge, Miss JENKIN suivait leurs efforts, les aidant de temps à autre de ses conseils et par sa présence momentanée.

Dès le mois de Décembre 1930, le Conseil de l'Association estimait nécessaire, au futur laboratoire, le personnel et le matériel suivants, par ordre d'urgence :

- 1° Deux assistants ;
- 2° Un bateau à moteur muni d'une cabine pour travaux par tous les temps ;
- 3° Une voiture à remorque pour permettre les recherches dans tout le Lake District : torrents et lacs ;
- 4° Un fonds spécial de bibliothèque pour acheter les collections nécessaires et payer le montant des abonnements indispensables.

Or, en décembre 1931, le laboratoire et ses deux assistants étaient pourvus d'un bateau à moteur équipé, grâce à la générosité d'un membre, d'un treuil et du matériel de sondage et d'ancrage indispensable.

Très vite, le laboratoire s'organisa. Des chambres étaient nécessaires à cause de l'isolement des bâtiments : elles furent trouvées et aménagées.

Pendant ce temps, les deux travailleurs, avec une énergie qui provoqua des éloges bien mérités, étudièrent quelques problèmes zoologiques posés par les migrations des Planaires dans les torrents, ainsi que leur rhéotropisme, leur phototropisme et leur thermotropisme.

Pendant ce temps, d'autres chercheurs venaient et faisaient des études :

SAUNDERS, avec un électrothermomètre et un photomètre photoélectrique, sur l'action des eaux de ruissellement dans le Windermere ;

SCOURFIELD, avec une bouteille de prise d'eau et des filets à plancton, sur la composition du nanno-plancton (plancton infiniment petit) ;

Miss JENKIN, se réservant la partie chimique, sur les substances dissoutes dans l'eau du lac.

La même année, était organisé un cours de travaux pratiques et d'information ; il fallut refuser du monde, et dix-huit étudiants, de sept Univer-

(1) Administration correspondant à notre Service des Monuments Historiques.

sités, furent sélectionnés sur vingt-cinq candidats. Ce cours de Pâques (Easter Course), qui est devenu régulier, dut être répété en Août.

Et le laboratoire prit de l'importance. Chaque année, les crédits furent augmentés tant du fait de l'accroissement du nombre des membres de l'Association que par suite de l'intérêt de plus en plus grand accordé à cette dernière par les Universités et par le Ministère de l'Agriculture et des Pêches.

Le budget, de £ 1.040 en 1932, passa à £ 1.851 en 1933 et à £ 21.000 en 1947 (1). Et pendant ce temps, le nombre des membres s'accrût de 138 en 1931 à 687 en 1947 (2).

En 1933, tout Wray Castle était à la disposition du laboratoire ; la bibliothèque était déjà bien pourvue, et de gros appareils de laboratoire (autoclaves, réfrigérateurs, etc.) venaient compléter l'équipement. Il ne manquait que l'électricité pour rendre parfaite l'organisation ; elle ne manquait plus en 1936.

A cette date, c'est-à-dire 5 ans après sa fondation, la Station comprenait cinq chercheurs dont deux sont encore à Wray : T.-T. MACAN et C.-H. MORTIMER.

Et sans jamais faiblir, la F. B. A. se développait. Chaque année, à Pâques et en été, les deux cours cultivaient, chez les étudiants des diverses Universités anglaises, le goût des recherches d'hydrobiologie, tout en stimulant les chercheurs de Wray, et permettaient le recrutement du personnel nécessaire.

En 1948, travaillaient à Wray Castle, sous la direction de H.-C. GILSON, M. A., ancien « University Demonstrator » à l'Université de Cambridge (ayant participé aux expéditions John Murray, en mer d'Arabie, et Gardiner, au lac Titicaca, Pérou) :

5 spécialistes (4 docteurs ès sciences, 1 statisticien), 4 assistants, 3 aides techniques de laboratoire, 1 secrétaire, 1 bibliothécaire, 1 régisseur de laboratoire, 2 hommes d'atelier spécialistes en petite mécanique et 10 garçons de laboratoire aux affectations diverses. Enfin, le personnel administratif comprenait : 1 chef comptable, 1 secrétaire.

Ainsi, Wray Castle est devenu un centre d'études hydrobiologiques théoriques et appliquées, d'enseignement et de recherches, où chacun à son poste remplit, en *liaison étroite* avec ses collègues, la tâche qui lui est assignée.

Le matériel a suivi dans son accroissement celui du personnel et Wray est doté actuellement de collections instructives, de 6 bateaux à rames et 2 à moteurs, de microscopes puissants de tous modèles (Zeiss, Utermöhl, etc.), d'étuves, chambres froides, pompes à vide, colorimètres, barogra-

(1) (£ 24.000 en 1948.)

(2) 708 en 1948.

phes, luminimètres, thermographes, électrothermomètres et autres appareils d'investigation sur le terrain ou de recherche au laboratoire.

Cet équipement est facilité, particulièrement en ce qui concerne les appareils d'exploration sur le terrain, par la présence d'un atelier merveilleusement équipé depuis peu, spécialement affecté à la réalisation immédiate des idées des chercheurs. C'est ainsi qu'est possible la construction d'appareils tels que bouteilles spéciales, tubes de Jenkin, pièges à plancton, électrothermomètres, microbalances, etc.

C'est tout à la fois grâce à un effort constant des travailleurs, à leur énergie, et à l'aide jamais interrompue des différentes organisations intéressées aux résultats des recherches, qu'a pu être constitué un laboratoire où peut être entreprise n'importe quelle étude sur tout sujet intéressant les eaux douces.

De plus, un actif personnel de secrétariat permet à Wray Castle d'être en contact permanent avec la plupart des organisations anglaises intéressées : Universités, Services des eaux, Sociétés de pêche, et avec de nombreux organismes étrangers : laboratoires, Universités, sociétés scientifiques et de pêche, etc.

Enfin, un rapport *annuel* régulier fait le point des buts atteints et précise les projets pour l'avenir. Largement distribué dans le monde entier, ce rapport donne le détail du personnel, de son activité et des moyens mis à sa disposition : crédits offerts, dépenses effectuées. Pour se représenter celles-ci, il faut citer le chiffre de 1948 : 24.000 £ contre 21.000 £ l'année précédente.

Pour en terminer avec cette description administrative de la F. B. A., il me faut dire que ce qui fait la valeur d'une telle organisation est son caractère *privé* d'Association, *éducatif* par ses cours et *utilitaire* par ses recherches.

Par suite de son caractère *privé*, la F. B. A. peut bénéficier de toutes les sources de crédit et particulièrement des dons, legs, souscriptions et autres.

Du fait de son caractère *éducatif*, elle est en liaison financière et intellectuelle avec les Universités ; par son caractère *utilitaire*, elle provoque l'intérêt du Ministère de l'Agriculture et des Pêches comme celui des organismes de pêche : sociétés et services.

Son entière autonomie lui donne une indépendance difficile à réaliser par un autre moyen, et son utilité, qui n'est plus à démontrer, comme le choix judicieux de ses collaborateurs, en fait un organisme désormais stable et définitif.

L'accroissement du nombre des chercheurs, comme celui de son importance, a motivé, l'an dernier, l'achat d'un immeuble situé à quelques kilomètres de Wray, pour servir de local définitif à l'Association. Ce bâtiment, appelé Ferry House, est un hôtel désaffecté au bord de Windermere. Il est actuellement en plein aménagement avec installation du chauffage central,

de l'eau chaude courante, de chambres à température constante, d'une pièce pour balances, etc... La F. B. A. compte s'y transporter au cours de l'année prochaine (1).

CHOIX DU WINDERMERE COMME TERRAIN D'OBSERVATION. — Il peut paraître quelque peu surprenant que l'Angleterre, pourtant si économe, surtout actuellement, se permette une telle dépense alors que ses lacs n'ont qu'une importance économique toute relative. Il semblerait, de prime abord, qu'un laboratoire spécialisé dans les études fluviales eût été plus utile à l'économie britannique, dans ce pays où l'eau abonde et où les rivières sont si nombreuses.

Le choix des lacs pour commencer l'étude hydrobiologique de l'Angleterre n'a cependant pas été le fait du hasard ou d'inclinations romantiques !

Au cours de la Conférence du 21 Février 1930, dans le Fishmonger's Hall, il fut avancé l'idée qu'un lac est intéressant par le fait essentiel qu'il possède une énorme force d'inertie. Les phénomènes, impénétrables dans une rivière ou un étang, sont — dans un lac — plus facilement étudiés par une investigation nécessairement fragmentaire dans le temps. De plus, par la quantité d'eau présente, et malgré la faible productivité moyenne des eaux lacustres (le Léman, par exemple, n'a produit en 1948, année moyenne, que 15 kilos à l'hectare), les lacs présentent économiquement un grand intérêt. (En 1948, il fut retiré du Léman pour plus de 120.000.000 francs français de poissons.)

Le grand nombre de poissons recueillis simultanément, grâce aux filets des pêcheurs professionnels, permet des études détaillées sur la croissance et la nutrition des poissons, ainsi que leur étude biométrique, anatomique, pathologique et autres. Les lacs sont donc un terrain de choix pour étudier les problèmes piscicoles généraux.

En plus d'une pêche souvent professionnelle, mais qui n'exclut pas, bien au contraire, la pêche sportive ou de simple détente, il faut considérer l'intérêt touristique d'un lac, et ne pas méconnaître sa navigation, source d'attrait et de commerce.

Enfin, les lacs servent parfois de réserves pour les hydrauliciens et les hygiénistes, et leur eau, souvent très pure, est d'un intérêt vital pour certaines populations urbaines.

C'est en tenant compte de toutes ces considérations que la F. B. A. a préféré diriger son activité sur un lac, et a choisi le Windermere, le plus grand des lacs anglais. Ce qui ne l'empêche pas, d'ailleurs, d'étudier de temps à autre, le milieu fluvial ou d'étangs. A Wray Castle, les migrations des Saumons sont étudiées au même titre que la biologie de l'Anguille ou la systématique des Corixides...

(1) Ou en 1951.

Ceci m'amène à décrire en détail ce que l'on fait actuellement au laboratoire de Wray Castle.

ACTIVITÉ DE WRAY CASTLE. — Grâce aux appareils d'enregistrement situés dans le hall d'entrée de Wray Castle (Barographe, thermographe et luminigraphe), les conditions extérieures sont enregistrées à longueur de jours, ce qui permet au D^r MORTIMER, hydrologiste, d'avoir les éléments indispensables à ses études sur le Windermere.

Muni également d'un anémographe, celui-ci a ainsi montré l'an dernier l'interrelation existant entre les vents dominants et les seiches (1) thermiques existant dans le lac. Il a même, tout récemment, reproduit le phénomène au laboratoire grâce à un dispositif ingénieux par ventilation d'une cuvette de rhodoïd en couronne où l'hypolimnion était schématisé par une solution de paraffine dans le tétrachlorure de carbone.

Ces seiches (1) furent décelées au cours d'un travail d'ensemble que MORTIMER effectue en collaboration avec le D^r LUND, Algologiste, F. J. MACKERETH, Chimiste, et Miss KNUDSON, Assistante Algologiste. A quatre, et chacun dans sa spécialité, ils étudient le cycle d'une diatomée, *Asterionella formosa*, algue planctonique caractérisant à elle seule le plancton printanier du Windermere. L'importance biologique de cette diatomée est indéniable si l'on considère son développement extraordinaire à certaines périodes de l'année. Tant au point de vue productivité biologique qu'au point de vue de ses répercussions sur la composition chimique du milieu où elle pullule parfois, la diatomée *Asterionella* est utile à suivre dans ses variations. Il faut toutefois étudier simultanément les principaux facteurs, causes de ces variations : la lumière, la température, le vent par ses effets sur les couches d'eau, le cycle des sels dissous, etc...

Cette étude n'est d'ailleurs qu'une contribution à l'étude générale des conditions de milieu et W. ROBBE, en Suède, vient de publier un important travail sur cette question, ouvrage dans lequel les conclusions des travailleurs de Wray Castle tiennent une bonne place (pp. 78 et suivantes) (2).

L'esprit inventif de C. H. MORTIMER ne s'est pas arrêté à la conception de l'expérience relative aux seiches thermiques. Après avoir mis au point le preneur d'échantillon de limon de surface et de l'eau qui lui est associée (échantillonneur JENKIN-MORTIMER), il a poursuivi, en collaboration avec W. H. MOORE, désormais travailleur spécialisé dans les constructions électroniques, la fabrication d'un galvanomètre zéro à amplification, à trèfle cathodique, permettant la mesure des températures et de l'intensité lumi-

(1) Le mot « seiches » désigne des variations du niveau de l'eau semblant dues à des changements de la pression atmosphérique, variations que l'on observe dans le Léman et d'autres lacs. « Seiches thermiques » signifie donc oscillations périodiques de la température à une profondeur donnée.

(2) Environmental Requirements of fresh-water Plankton Algae *Symbolae Bot. Upsal.* X, 1. 1948.

neuse sur le bateau même. Il vient de terminer, enfin, une *microbalance* basée sur le principe d'une balance de torsion dont la torsion est compensée par un courant induit, le poids des corps à peser étant transformé en courant d'induction et les oscillations du fléau suivies par un jeu de miroirs et un spot lumineux. Le poids est donc fonction connue du courant induit et il suffit de lire celui-ci pour avoir, à un γ près, le poids. La difficulté rencontrée actuellement est celle de trouver des poids égaux à un γ près pour étalonner la balance (un $\gamma = 0,001$ milligramme).

L'essentiel de cette microbalance est un pendule de torsion ; or, celui-ci est une récupération de guerre. Il provient des mines marines employées pendant les hostilités et désormais sans rôle utile. C. H. MORTIMER a, en effet, passé près d'un an à récupérer tout le matériel nécessaire à ses investigations et a, entre autres, rapporté des mines, des bateaux, des machines-outils, des postes téléphoniques et radiophoniques, des caisses entières de déchets mécaniques et électriques et des câbles téléphoniques (1).

Chargé tout récemment d'une expédition en Laponie avec W. RODHE et F. J. MACKERETH, afin d'étudier les conditions de vie sous la glace, il lui a fallu prévoir un appareil adéquat pour faire ses prises d'échantillons, de diamètre très réduit à cause du trou à forer dans plusieurs décimètres de glace. En un temps record, cet appareil fut conçu et, à mon départ, l'atelier en avait déjà réalisé une bonne partie. Il permet huit prises d'eau à déclenchement automatique et, probablement, la mesure de la température au $1/100^{\circ}$ de degrés près, ainsi que celle de la conductivité.

Wray Castle permet encore au D^r LUND d'étudier les variations de la population d'*Asterionella* dans le Windermere, en comparant les résultats trouvés dans la nature à ceux provenant d'expériences de laboratoire. Il a organisé ainsi une chambre à cultures d'*Asterionella*, cultures cloniques de 20 litres avec éclairage continu de 1.000 watts et refroidissement constant par eau à l'extérieur des cultures ; ainsi, par comptage au microscope renversé d'Utermöhl, il suit la croissance de ses algues en cultures au laboratoire, leur croissance dans la nature et, pour éliminer certaines causes de variation, il suit également la croissance de cultures immergées dans le lac à des profondeurs différentes. Cette investigation est rendue possible, grâce à la bouée installée par MORTIMER en plein centre du lac, bouée qui est constituée par deux mines marines désaffectées, reliées entre elles et à la terre par un câble « sous-marin ». Il est ainsi possible de suivre les variations physicochimiques du milieu du lac, depuis la terre ferme, à plus d'un kilomètre de distance.

En liaison avec LUND, D^r CANTER étudie plus particulièrement la parasitologie des algues par les champignons et l'action de ceux-ci sur le déve-

(1) Pour me permettre la construction d'un appareil, M. MORTIMER a même été jusqu'à proposer au directeur H. C. GILSON de m'offrir une longueur appréciable (100 yards) d'un de ces câbles, 10 fils isolés sur matière plastique.

loppement d' « épidémies » d'algues. Tout naturellement, l'algue la plus étudiée à ce point de vue se trouve être *Asterionella*.

Enfin, M. MACKERETH, chargé de la chimie, après avoir mis au point diverses techniques d'analyses précises, telles celles relatives au calcium et aux sulfates, effectue toutes les analyses nécessaires à l'étude des milieux de culture et du lac, ainsi que la composition de la matière vivante elle-même. C'est ainsi qu'il compte mesurer la quantité de silice présente par cellule d'*Asterionella*, grâce à la microbalance, par pesée d'un certain nombre de ces cellules et analyse ultérieure. Il suivra ainsi chimiquement le cycle de la silice que LUND suivra biologiquement, pendant que MORTIMER fournira les éléments nécessaires à une synthèse de l'ensemble par son étude des conditions extérieures de milieu.

Mais Wray Castle n'étudie pas que la limnologie *sensu-stricto*. Une autre discipline est représentée également, la Zoologie.

Le Dr MACAN, Entomologiste et Directeur adjoint de Wray Castle, passe en revue la taxonomie des divers groupes d'invertébrés d'eau douce et, après avoir étudié les mollusques et les hémiptères, il se penche maintenant sur les Ephéméroptères. Mais, ne s'arrêtant pas à la stricte étude systématique, il étudie la répartition de ces insectes aquatiques en fonction du milieu où ils vivent, ceci grâce à l'appui de M. MACKERETH pour la partie chimique : influence du calcium sur l'écologie de plusieurs espèces, influence de la nature du fond sur la répartition des Corixides.

MACAN continue également les collections de Wray Castle en présentant les animaux d'une manière extrêmement pédagogique et suggestive.

Quant aux Vertébrés, je veux dire aux Poissons, ils ne sont pas oubliés, au contraire. Le Windermere, lac oligotrophe que, dans le Lake District, les Anglais appellent un « silted lake », présente une population assez diverse, les principaux représentants de la faune ichthyologique étant : l'Omble chevalier, la Truite, la Perche, le Brochet, l'Anguille, le Véron, l'Epinoche, le Chabot et enfin, occasionnellement, le Saumon.

La Perche et le Brochet tendent à l'emporter sur les autres espèces, mais les poissons qui attirent l'attention du Dr FROST sont, particulièrement, l'Omble, la Truite et le Brochet.

L'Omble fait, par exemple, l'objet d'une vaste étude sur la croissance et la maturation sexuelle. Il semble y avoir deux races physiologiques, indifférenciables anatomiquement ; mais l'une pond à la fin de l'automne en eaux blanches, et l'autre, de préférence, au début du printemps en eaux profondes.

Concurremment à cette étude, Dr FROST recherche le mode de nourriture des jeunes Ombles et le taux de croissance par l'étude des écailles. Afin de fournir un matériel d'étude suffisant pour cette sorte d'investigation, des pêches au filet sont effectuées par le personnel du laboratoire et les poissons, gardés en nasses jusqu'à ce qu'ils soient étudiés, sont relâchés par la

suite. En Février 1949, il fut ainsi étudié plus de 500 poissons en quatre jours et les mensurations furent transmises à Miss KIPLING aux fins d'étude statistique mathématique.

D^r FROST étudie des problèmes analogues sur la Truite et le Brochet en collaboration avec M. SMYLY.

Le problème de la Perche occupe M. LE CREN. Après avoir mis au point un moyen commode d'étude de la croissance par observation de l'os operculaire, LE CREN étudie la population du Windermere en fonction de son âge et de la nourriture qu'elle trouve aux différentes périodes de l'année. Là encore, des statistiques sont établies et les résultats passés au crible des mathématiques.

La population en Perches étant envahissante, comme d'ailleurs actuellement dans les lacs de France et de Suisse, il fut projeté, puis exécuté, un programme de réduction du nombre d'individus de cette espèce par piégeages massifs contrôlés. Depuis 1941, de telles opérations ont permis d'assurer un certain équilibre satisfaisant entre les diverses espèces de poissons et le résultat cherché commence à se faire sentir ; mais le travail de dépouillement des documents n'est pas terminé, LE CREN étant allé en mission en Amérique pendant un an, à l'Université du Wisconsin ; il faut attendre encore quelque temps avant d'exprimer une conclusion certaine à propos de cette vaste expérience à l'échelle d'un lac.

Les mensurations effectuées sur les poissons ainsi piégés montrent que la meilleure période de pêche de la Perche est Septembre, époque à laquelle le poids, abaissé au printemps par la ponte, présente un maximum relativement à la longueur considérée du poisson.

De plus, en collaboration avec LE CREN, SMYLY a amorcé une étude de la nutrition des alevins de Perche immédiatement après la naissance. Les observations effectuées confirment la conclusion antérieure que l'alevin de Perche se nourrit d'abord de zooplancton et en particulier de crustacés ; mais très rapidement, si le zooplancton devient rare, l'alevin absorbe des larves de chironomides, des alevins, des vérons, etc... (mais seulement pour remplacer le zooplancton faisant défaut).

Enfin, pour en terminer avec ce long exposé de ce que font les travailleurs du laboratoire de Wray Castle, je dois signaler les recherches effectuées chaque mois sur les lacs du Lake District tour à tour par chaque chercheur, ainsi que les études spéciales concernant les « tarns » des environs, c'est-à-dire les étangs-tourbières à aspect de « lacs de montagne ».

ROLE ÉDUCATIF DE WRAY CASTLE. — Si les recherches sont le but premier de tous ces travailleurs, l'enseignement n'est pas oublié. Et il ne s'agit pas seulement de l'enseignement universitaire faisant l'objet du cours de Pâques. Grâce à son caractère d'application, des groupes d'ingénieurs viennent profiter de l'expérience des chercheurs de Wray, et le public

cultivé peut venir dans le hall du laboratoire admirer les collections et les graphiques instructifs résumant l'activité du personnel scientifique.

Il est frappant, par exemple, de constater la présence, dès l'entrée, de deux vitrines, l'une représentant un profil en creux de l'Esthwaite water et de ses environs, l'autre contenant, naturalisés, les poissons du District, spécimens de taille respectable.

Plus loin, dans le hall, le visiteur peut s'instruire en examinant les nombreuses vitrines correspondant chacune à un sujet déterminé : Vue panoramique des variations du substratum côtier en fonction de la constitution géologique de la rive, écologie des Corixides en rapport avec la végétation phanérogamique, présentation des mollusques du District, variations saisonnières et verticales du zooplancton dans le Windermere, le zooplancton en tant que nourriture des poissons, dessins agrandis de certains planctontes, relations entre les potamogetons et la constitution de la vase et du sol (Ecologie des potamogetons), action des fleurs d'eau sur la quantité de Truites pêchées au cours d'une année avec un échantillon séché de fleur d'eau (*oscillatoria*), interrelation entre le climat et le phytoplancton.

Au premier étage, d'autres vitrines permettent de s'instruire sur les sujets suivants : géologie et climatologie du District, intérêt des recherches d'hydrobactériologie, algues, variations saisonnières ; botanique et luminosité : pénétration de la lumière dans l'eau et action sur le phytoplancton ; stratification des sédiments : appareils et résultats ; présentation de l'appareil à ultra sons ayant permis l'étude bathymétrique du Windermere.

Et plus loin, des « monographies » de poissons : la Perche : sa croissance, sa nourriture ; la Truite : sa croissance, la constitution de ses écailles, son mode d'alimentation, sa nourriture ; l'Anguille : migrations, modèle réduit de pêcherie, nourriture ; l'Omble-Chevalier : sa croissance, sa nourriture ; le Brochet : quantité pêchée dans le Windermere ; le Véron : courbe de croissance.

Enfin des vitrines moins spécialisées : méthode d'étude de la faune de fond littorale ; utilisation industrielle de la Perche ; conserve, pêche au filet ou à la nasse, etc.

Œuvre des travailleurs mettant en commun leurs efforts, ces vitrines suggestives, présentant modèles réduits, faune et flore naturalisées, graphiques et tableaux, photographies ou reproductions judicieusement complétées par des sous-titres expressifs, constituent un musée vivant et pédagogique évitant aux chercheurs d'être trop souvent dérangés sans motif suffisant, et permettant aux visiteurs de s'instruire lentement des problèmes posés par les eaux douces.

WRAY CASTLE, *Centre d'Hydrobiologie*. — Le laboratoire de la F. B. A. ne vit pas en économie fermée. De toute l'Angleterre, et même de l'étran-

ger, scientifiques et professeurs viennent prendre contact ou travailler sur des problèmes particuliers aux eaux douces.

Chaque année, Wray Castle reçoit ainsi la visite plus ou moins longue de travailleurs apportant leurs connaissances et leur expérience et venant échanger leurs idées. Leur présence stimule et leur nombre, autant que la variété de leur spécialité, fait que le laboratoire est toujours à la pointe des connaissances actuelles. Durant mon séjour, le professeur JONES, de Liverpool, est venu ainsi présenter un film réalisé sur la fraye du Saumon, film donnant des détails inattendus sur le comportement des tacons au moment de la fraye. Des photos, trop peu nettes pour être insérées dans la version définitive du film, ont été présentées et les explications de l'auteur ont transformé cette projection en cours sur les migrations génétiques du saumon. Le soir, en comité restreint groupant les seuls zoologistes, un échange de vues a apporté à chacun des connaissances supplémentaires.

Un autre jour, ce fut Miss FRAZER, de l'Université de Bristol, spécialisée dans l'étude des parasites des poissons qui, venant chercher du matériel de travail, a également mis ses connaissances au service de la « communauté » ; sa thèse sera bientôt le couronnement de ses efforts et de la collaboration des hôtes de Wray Castle.

Peu après mon départ, était attendu un groupe de techniciens de l'eau, Ingénieurs venant s'instruire des problèmes qui leur sont peu familiers : biologie et utilisation piscicole des eaux.

Tout ce travail et toute cette activité de fourmilière se trouvent ordonnés et supervisés par le Directeur H.-C. GILSON, chargé de la coordination scientifique et de la partie administrative. Par lui passent toutes les initiatives individuelles qu'il stimule et ces dernières sont pour la plupart transposées immédiatement dans le domaine collectif.

Enfin, la vie à Wray Castle est typiquement anglaise, comme il va de soi, et par ce fait même présente ses particularités ; à 10 h. 1/2 le matin, à 4 h. 1/2 l'après-midi, le dining-room devient le centre de la vie intellectuelle de la F. B. A. Tout en prenant leur thé ou leur café, les travailleurs présents — et les absents sont rares — échangent leurs idées, demandent des conseils, projettent des travaux en commun, présentent les dernières publications ou lettres scientifiques reçues ; et ces sortes de colloques biquotidiens stimulent, unissent et profitent à tous.

L'isolement de Wray Castle oblige les travailleurs à prendre le repas de midi en commun, ce qui est une occasion supplémentaire de se réunir et d'échanger des idées.

Pour terminer ce compte rendu de mission, il me faut signaler que, à mon retour, je suis allé rendre visite au laboratoire de la « Marine Biological Association of the United Kingdom », à Plymouth, qui est le centre anglais des Etudes de Biologie marine.

Il faut reconnaître que les Etudes marines et celles d'eaux douces sont extrêmement voisines, voire analogues ; il n'est que de compter le nombre de personnes s'occupant simultanément des deux *disciplines* : COLLET, STRØM, WAKSMANN, ZOBELL, etc., pour se rendre compte de cette analogie. Et c'est une raison de plus pour développer les recherches limnologiques qui, venant solutionner certains problèmes, contribuent à la meilleure connaissance du milieu aquatique, connaissance si importante en matière de navigation (courants), de transmission (câbles sous-marins), de stratégie (guerre sous-marine, etc.), de géologie et de science du sol (sédimentation et produits du sol).

L'Angleterre a compris, pendant la guerre, cette analogie et l'importance économique et militaire des recherches effectuées à Wray Castle. Elle subventionne largement, comme toujours en pareil cas, le laboratoire.

A Plymouth, j'ai rencontré le Dr. H.-W. HARVEY, Hydrobiologiste spécialiste des phosphates et de leur dosage dans les eaux marines. J'ai également eu de nombreux entretiens avec le Dr L.-H.-N. COOPER, Chimiste spécialisé dans l'étude importante du fer dans les eaux salées et en matière de productivité, que je remercie très sincèrement de son hospitalité.

Reçu par le Directeur F.-S. RUSSELL, j'ai eu également la possibilité de constater la richesse de la bibliothèque, une des mieux fournies de l'Angleterre et, grâce à la générosité et à l'extrême amabilité de tous les travailleurs, j'ai rapporté de Plymouth, avec de nombreux tirés à part, des éléments de travail et un bon souvenir.

Enfin, je n'ai pas voulu quitter Londres sans rendre visite au Professeur PEARSALL qui a toujours pris une part si active à l'organisation des recherches hydrobiologiques en Angleterre.

CONCLUSION.

Les laboratoires de Wray Castle groupent donc des spécialistes de toutes les branches de la limnologie travaillant en étroite collaboration, et reçoivent des subsides de tous les organismes intéressés à leurs études et recherches :

- Ministère de l'Agriculture (intérêt général, économique et militaire).
- D. S. I. R. (Centre National de la Recherche Scientifique) pour les recherches pures et l'hydrobactériologie.
- Service de pêche, compagnies de marchands de poissons et autres (pêcheurs professionnels), intérêt économique.
- Sociétés de pêche (pêcheurs amateurs).
- Universités et Sociétés scientifiques (intérêt éducatif).
- Services des eaux (hygiène de l'eau, connaissances hydrologiques).
- Membres privés (la F. B. A. est une association, intérêt d'information).
- Dons, legs, etc.

A ces subsides, il faut ajouter les ressources propres de la F.B.A. tirées de la vente de poissons ou de matériel zoologique, d'appareils, de publications ou de calendriers, ressources auxquelles il faut ajouter les cotisations, souscriptions et indemnités de logement payées par les visiteurs scientifiques.

L'étroite collaboration de tous les chercheurs permet ainsi d'envisager l'étude approfondie d'un problème, alors que la dispersion d'efforts individuels n'aboutit qu'à des résultats médiocres. De plus, la tranquillité financière autorise toutes les initiatives raisonnables.

Juin 1949.

CHRONIQUE

Journées d'études hydrobiologiques de Lille et du Paraclet (Somme)

Sur l'initiative de la Faculté des Sciences de Lille, des journées d'études hydrobiologiques ont été organisées par la Société Botanique du Nord de la France, avec le concours du Service des Recherches Piscicoles de la Direction générale des Eaux et Forêts, les 11 et 12 juin derniers.

Ces journées ont débuté, le samedi 11 juin, par deux conférences à la Faculté des Sciences (Institut de Botanique) : l'une, de M. le Professeur VAN OYE, de l'Université de Gand, Directeur de l'Institut de Biogéographie, sur *les lois de l'Hydrobiologie*; l'autre, de M. le Conservateur VIVIER, sur *l'Action Nocive des Eaux Résiduaires sur la biologie des cours d'eau*.

Le soir, une réception, organisée par la Faculté des Sciences, groupait autour de M. PRUVOT, Doyen de la Faculté des Sciences, M. HOCQUETTE, Professeur et Directeur de l'Institut de Botanique; M. DEHORNE, Professeur de Zoologie; M. DELOFFRE, Professeur de Botanique; M. MIGNOLET, représentant la Société Botanique; M. et M^{me} VAN OYE; M. et M^{me} VIVIER; M. PACAUD, Chef de travaux, à la Faculté des Sciences de Paris; M. FROMENT, Chef de travaux, à la Faculté des Sciences de Lille.

Le 12 juin, des autocars emmenèrent, à la Station d'Hydrobiologie du Paraclet, outre quelques-unes des personnalités présentes dont M. et M^{me} HOCQUETTE, les membres de la Société Botanique du Nord de la France avec, à leur tête, leur Président, M. le chanoine CARPENTIER, Professeur à la Faculté libre des Sciences de Lille. M. VIVIER, après avoir présenté ses collaborateurs, M. LEFÈVRE, Directeur du Laboratoire d'Hydrobiologie végétale; M. RIVAILLON, Inspecteur des Eaux et Forêts; MM. WURTZ et DUSSART, Chefs de travaux, à la Station Centrale d'Hydrobiologie; M^{me} WURTZ et M^{lle} WISSET, Assistantes, indiqua le but scientifique et pratique des Stations d'Hydrobiologie. M. le Professeur VAN OYE fit, dans les bassins de la Station, une démonstration intéressante sur un procédé nouveau de récolte du plancton dont il est l'auteur. Des personnalités piscicoles de la région s'étaient jointes aux Congressistes, en particulier, M. MARTEL, Vice-Président du Syndicat des Exploitants d'Étangés de la Haute-Somme et Président de la Société des Agriculteurs de la Somme, et M. FIQUET, Président de Société de Pêche et Rédacteur en Chef du *Courrier Picard*.

Ces journées, qui groupèrent des théoriciens et des praticiens de l'eau, ont été fort intéressantes et font le plus grand honneur aux organisateurs, et tout particulièrement à l'Institut de Botanique de la Faculté des Sciences de Lille.