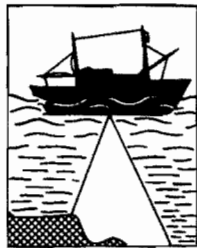


J. P. TROADEC

**LE LABORATOIRE DE LOWESTOFT
DANS L'ORGANISATION DE L'ÉTUDE
DES POPULATIONS ET DES PÊCHES
EN GRANDE-BRETAGNE**



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ET TECHNIQUE OUTRE-MER



LE LABORATOIRE DE LOWESTOFT
DANS L'ORGANISATION DE L'ETUDE
DES POPULATIONS ET DES PECHES
EN GRANDE - BRETAGNE

J.P. TROADEC

Océanographe-Biologiste

O . R . S . T . D . M .

P A R I S

1 9 6 3

I, INTRODUCTION

Par l'importance des moyens mis en oeuvre et la valeur de son équipe scientifique, le laboratoire de LOWESTOFT bénéficie d'une réputation mondiale. Epine dorsale du Fisheries Research Department, il centralise toutes les études effectuées sur les pêches en Angleterre. Le dynamisme de ses chercheurs est indiscuté : plusieurs d'entre eux comptent parmi les grands noms de la science des pêches et des poissons R.J. BEVERTON; J.A. GULLAND; S.J. HOLT - actuellement à la F.A.O. mais qui en est originaire - et donnent à ce laboratoire une position première dans la recherche européenne : Ainsi, le cours de méthodes d'analyse de dynamique des populations, organisé à LOWESTOFT en Mars-Avril 1963 sous le patronage du Conseil International pour l'Exploration de la Mer, réunissait plus de quarante chercheurs en provenance de quatorze pays.

Etudiant les poissons et leur alimentation (zoologie), leur milieu (hydrologie) et leur dynamique (statistique), le Laboratoire de LOWESTOFT, créé au début de ce siècle, a pour but l'exploitation rationnelle et équilibrée des stocks de poissons. Les recherches entreprises ressemblent étrangement dans leurs conceptions aux recherches zootecniques : retirer le "bénéfice" d'une population sans entamer son "capital". Mais le milieu marin est plus complexe.

- complexité de l'étude de populations en liberté dont on ne peut prélever à volonté des individus en vue de les mesurer;
- problèmes d'exploitation de ces populations en liberté, les poissons n'étant la propriété ni d'un seul armateur, ni d'une seule nation, les législations les plus adéquates sont très souvent inapplicables (problème de la maille limite des chaluts, problème de la réduction de l'effort de pêche, etc...); Ces difficultés expliquent la dégradation des populations de poissons, bien que pourtant la production reste stationnaire. Il faut voir dans cette dégradation l'intérêt porté à ces recherches, l'effort financier qu'elles demandent se justifie d'autant plus dans un pays comme la Grande-Bretagne où la production annuelle est quatre fois supérieure à celle de la France.

Une étude similaire est entreprise pour les Crustacés et les Mollusques (Laboratoire de BURNHAM ou CROUCH); Mais les difficultés théoriques sont légèrement différentes :

- a/ facilités d'élevage, donc de mesures et d'échantillonnage,
- b/ législation plus aisée à l'échelon national : ces stocks sont le plus souvent exploités à l'intérieur des eaux territoriales.

II. ETUDE DES PECHES et BIOLOGIE MARINE

La distinction entre ces deux disciplines a toujours soulevé des polémiques, certains voulant reprendre avec elle la discussion entre recherche pure et recherche appliquée. Sans reprendre ici cette polémique, essayons d'établir les différences qui séparent ces deux types d'études:

A/ Sujet.

A première vue, la distinction pourrait se faire au niveau du sujet : l'océanographie biologique étudierait les habitants du milieu marin, et l'étude des pêches, leur capture. Mais on saisit immédiatement que si cette dernière veut dépasser le savoir du pêcheur, une connaissance détaillée de la biologie, de la physiologie, de l'écologie est nécessaire. La naissance de l'étude des pêcheries en Angleterre illustre parfaitement la quasi impossibilité qu'il y a à distinguer ces deux disciplines d'après le sujet de leurs études:

A la fin du siècle dernier, deux jeunes naturalistes de la Marine Biological Association (Océanographie Biologique) travaillèrent sur les poissons et devinrent, dans leur pays, les chefs de file, l'un de la recherche sur les pêches, l'autre de l'océanographie biologique. Le premier, Ernest HOLT, étudiant la maturité chez les poissons, fut amené à recenser les stades sexuels des prises débarquées à GRIMSBY. De là, il s'intéressa plus directement aux pêches, ayant découvert l'intérêt que présentait un tel travail statistique pour leur amélioration : il étendit ses observations à un grand nombre d'autres caractères (longueur, poids, croissance, moyennes, etc...) et proposa des applications "pratiques", issues de ses connaissances "théoriques" : tailles limites, types de chaluts permettant l'échappée des jeunes poissons, etc...

D'un autre côté, CUNNINGHAM travaillait au Laboratoire de la M.B.A. à PLYMOUTH et écrivait à la même époque un "Traité sur la sole commune". Cet ouvrage effectué avec certains buts pratiques, fournissait également des applications possibles pour la pêche de ce poisson. Le sujet était donc le même, pourtant il n'y avait pas dans ce travail "la même odeur de recherche sur la pêche" (M. GRAHAM):

A l'heure actuelle, de tels exemples sont légion : les travaux des laboratoires de PLYMOUTH et de LOWESTOFT traitent de bien des sujets communs :

STEVENS (PLYMOUTH) étudia la croissance du maquereau en déterminant son âge d'après les otolithes et fournit une technique de lecture des otolithes de cette espèce. Ce travail aurait pu figurer parmi les publications du Laboratoire de LOWESTOFT:

A l'inverse, Mrs A.D. WOODHEAD (LOWESTOFT) étudie les cycles endocriniens chez certains poissons (morue, aiguillat, combattant du Siam, Lebistes), sujet très théorique semble-t-il, mais d'intérêt primordial pour la compréhension du déterminisme des migrations. D'ailleurs, Mrs WOODHEAD fit un long stage au laboratoire du Professeur FONTAINE au Muséum:

B/ Techniques:

Si nous n'avons pu distinguer ces disciplines par leur sujet, peut-être est-il possible de le faire grâce aux techniques et aux méthodes utilisées. Mais nous savons que toute recherche océanographique n'utilise que très peu de techniques particulières. L'unité de l'océanographie en tant que science, ne repose que sur le sujet: Mathématiciens, Physiciens, Chimistes, Naturalistes, Géologues ne sont océanographes que dans la mesure où ils analysent la structure et la vie d'un océan. Quoi de plus semblable que l'étude physico-dynamique de l'océan ou celle de l'atmosphère? Comment distinguer l'étude systématique d'une faune marine de l'étude d'une faune dulcaquicole? L'étude des pêches présente la même absence de techniques réellement particulières: tour à tour zoologistes (systématique et biologie des poissons, du plancton-aliment du poisson), physiologistes (migrations, cycles gamiques et trophiques, tropismes ...) physiciens et chimistes (étude du milieu), statisticiens, s'attaquent aux mêmes problèmes avec les instruments qui leur sont propres.

Où réside donc "l'odeur" dont parle Michaël GRAHAM? Tout simplement dans l'imminence de l'application des résultats. Car l'océanographie biologique, même si elle n'en fait pas son but, vise - ou tout au moins permet - comme toute science expérimentale, une application à plus ou moins longue échéance. L'étude des populations de poissons a pour but une application à court ou moyen terme de ses découvertes. Seul ce souci permet de la distinguer de la biologie marine: ni les techniques qu'elle utilise, ni les sujets qu'elle analyse ne permettent de la sous-évaluer: le souci d'utilisation rapide des résultats n'interdit pas les recherches théoriques.

III. INCIDENCE DE CETTE DISTINCTION SUR L'ORGANISATION DE L'ETUDE DES POPULATIONS EN GRANDE - BRETAGNE

Depuis la fin du siècle dernier, avec HOLT en Angleterre et FULTON en Ecosse, l'étude des pêches s'est dissociée de la Biologie Marine (Marine Biological Association: Laboratoire de PLYMOUTH - DOVE, Marine Laboratory de CULLERCOATS):

Elle s'effectue en Grande-Bretagne dans deux services parallèles :

- Le Scottish Home Department (Laboratoire d'ABERDEEN), pour l'Ecosse,
- Le Fisheries Research Department du Ministry of Agriculture Food and Fisheries (M.A.F.F.) : Laboratoires de LOWESTOFT et de BURNHAM ou CROUCH pour l'Angleterre.

Nous n'étudierons ici que le service anglais, le seul où nous avons travaillé, mais l'organisation et les méthodes sont tout à fait semblables dans les deux services. On peut simplement s'étonner de ce qu'une organisation par ailleurs très rationnelle ait laissé subsister cette dualité toute britannique.

A/ Le Laboratoire de BURNHAM ou CROUCH (crustacés, mollusques) :

Situé à l'embouchure de la Tamise, ce laboratoire emploie une trentaine de personnes (12 scientifiques dont 5 chercheurs).

1/ Son rôle : étude des crustacés et des mollusques d'intérêt économique :

2/ Son travail se divise en deux parties :

2.1. - Travail technologique : Méthodes de culture et de pêche - Contrôle des maladies et des prédateurs - inspection sanitaire - surveillance de l'exploitation des sites naturels.

2.2. - Travail scientifique : Etude de la croissance des mollusques et des crustacés dans différentes localités (influence relative des conditions de milieu et du patrimoine héréditaire) :

- Etude des populations : recrutement, rendement (prises par unité d'effort = f (biomasse), taux des mortalités - naturelle et due à la pêche.
- Etude des maladies et des prédateurs (par exemple marquage des buccins) :

B/ Le Laboratoire de LOWESTOFT (poissons) :

Le Fisheries Laboratory de LOWESTOFT répond à deux buts :

- a) renseigner les pêcheurs et les armateurs : rendement dans les différentes zones de pêche au cours des saisons, prédictions permettant d'atténuer les aléas de la pêche, amélioration des engins et des techniques de prospection, interprétation des échos-traces, etc..
- b) conseiller le gouvernement, seul habilité à légiférer, en vue de protéger les sites, les espèces ou les catégories de poissons (jeunes) trop lourdement exploitées.

Tous ces problèmes sont classés suivant un ordre de priorité établi d'après des concepts scientifiques mais aussi économiques. Les moyens mis en oeuvre, en personnel comme en matériel, seront fonction de l'urgence des réponses. Il en résulte une organisation structurée et hiérarchisée, où dans un but d'efficacité, le travail individualisé est restreint au profit d'un travail en équipes pyramidales.

1/ Recherches effectuées.

Le laboratoire emploie deux cent soixante personnes, réparties dans cinq sections. La direction établit les programmes de recherches qui doivent être approuvés par un "Comité des Sages" groupant les sommités scientifiques britanniques. La Section de radio-biologie, bien que rattachée au laboratoire de LOWESTOFT, ne sera pas étudiée ici, ses activités étant étrangères à l'étude des pêches et des populations de poissons.

- 1.1. - PELAGIC SECTION: Comme l'indique son nom, elle a pour but l'étude des poissons de surface, principalement le hareng (D.M. CUSHING et A.C. BURD), mais aussi le maquereau (G.C. BOLSTER), le sprat (P.O. JOHNSON et T.D. ILES) et depuis cette année le germon (P.O. JOHNSON).

Principaux travaux en cours:

- Distinction des stocks de harengs (groupes de ponte) par la sérologie (électrophorèse d'une solution d'hémoglobine) (T.D. ILES).
- Dynamique des populations de maquereaux, harengs et sprats (D.H. CUSHING, A.C. BURD, G.C. BOLSTER) :
taux de croissance, de reproduction, de mortalités, etc..

prédiction : analyse de l'importance relative des classes annuelles,

facteurs influençant la biomasse (alimentation planctonique : cycle quantitatif des Calanus - facteurs hydrologiques).

conditions de formation d'anneaux opaques sur les otolithes de hareng (P.D. WALLACE):

- Etude des écho-traces des poissons pélagiques sur les bandes enregistrées des sondeurs à ultra-sons en fonction des caractéristiques de ceux-ci (longueur d'onde, puissance): Dimensions et formes des bancs - leurs réponses aux phénomènes extérieurs (marée et courants) (D.H. CUSHING et G.C. BOLSTER):

1.2: - POPULATION SECTION: Etudie les poissons démersaux : morue (G.C. TROUT), haddock (R.W. BLACKER), merlan (D.J. GARROD), lieu (B.W. JONES), sole et plie (R.J. BEVERTON et T. WILLIAMS), sélaciens (M.J. HOLDEN):

1.2.1: - Dynamique des populations:

J.A. GULLAND, statisticien, supervise l'étude dynamique des différents stocks de chaque espèce. Le but est d'estimer l'importance du capital (volume du stock), son taux d'accroissement, c'est-à-dire ses gains (croissance en poids), et ses pertes (mortalité naturelle). Si l'on ne veut pas réduire le capital, l'intensité de pêche devra correspondre au bénéfice (gains - pertes). Il ne s'agit jamais de situations fixes, la valeur de chacun des paramètres variant avec la taille du stock. A titre d'exemple, voici quelques procédés d'estimation, ne visant pas à exposer la théorie de l'étude de la dynamique des populations, mais à donner une image du genre d'études qu'elles impliquent :

- estimation des stocks :

$$\frac{\text{Nombre d'oeufs pondus}}{\text{Fécondité moyenne des } \varnothing} \times \text{Sex ratio } \frac{\varnothing}{\sigma}, \text{ marquage.}$$

- Facteurs d'accroissement : courbe de croissance déterminée par marquage, détermination de l'âge (otolithes et écailles), élevage.

- Facteurs de perte : +mortalité totale $= Z$ = diminution de l'importance relative d'une classe d'âge (year class) au cours des années successives,

+mortalité due à la pêche =

$$F = f\left(\frac{\text{Nombre de poissons repêchés}}{\text{Nombre de poissons marqués}}\right)$$

+ mortalité naturelle = M :
déterminée par marquage par exemple.

- Taille et âge au recrutement : courbe de sélectivité d'un engin de capture en fonction de la taille du poisson.

- Distinction des différents stocks et % de mixage entre ceux-ci : marquage, variation des valeurs moyennes des caractères anatomiques ou dynamiques d'une région à l'autre.

- prédictions de pêches (évolution des year classes en fonction du taux de mortalité).

1.2.2. - Valeur de la "théorie de la pêche" :

Toutes ces méthodes d'analyse visent à déterminer des coefficients instantanés de croissance, mortalité, pêche, qui sont d'une utilisation mathématique aisée. Associés à un certain nombre d'autres paramètres, tels que : taille du stock, nombre des recrues, longueur moyenne au recrutement, etc..., ils permettent d'établir l'équation du rendement du stock en fonction de sa taille, de l'intensité de l'effort de pêche, de l'âge au moment du recrutement, c'est-à-dire de la maille du chalut qui effectue la sélection à ce stade. Cette "théorie de la pêche" a été établie dans sa forme actuelle par R.J. BEVERTON et S.J. HOLT et, plus récemment, améliorée par J.A. GULLAND. Bien que nous

avons dit que l'étude des pêches ne demandait pas à priori de techniques ou de méthodes particulières, la connaissance des stocks de poissons a nécessité la mise au point de techniques d'échantillonnage et d'analyse statistiques. Cela tient au fait que les populations marines sont en liberté : il est très difficile de mesurer à volonté des individus plusieurs fois dans leur vie. L'utilisation du marquage, par exemple, n'a pas pour but simplement d'éclairer nos connaissances sur les migrations. Elle permet également des estimations de la croissance, des taux de mortalité et de la taille de la population. Le fait qu'une morue marquée par LOWESTOFT a été repêchée quatre ans et demi après par le chalutier "Kastor", sur le Banc de Terre-Neuve, peut paraître remarquable. Il n'est pourtant qu'un parmi les résultats que fournit la méthode utilisée à grande échelle.

L'intérêt primordial que présente le stage de LOWESTOFT, pour des chercheurs destinés à travailler sur ces problèmes, réside en ce que nulle part en Europe, ils ne trouveront d'équipe aussi entraînée, et travaillant sur une telle échelle : Six cent mille poissons mesurés chaque année, seize mille marqués chaque année, plusieurs dizaines de milliers de lectures d'âge (otolithes et écailles) (1).

L'intérêt de cette station est aussi de montrer ce que méthode et organisation permettent de recueillir comme données et d'assurer comme exploitation.

1.3. - PHYSIOLOGY AND BEHAVIOUR SECTION. Les recherches suivantes y sont effectuées :

a/ Etude du déterminisme des migrations chez la morue, la plie et l'aiguillat, en relation avec les résultats de marquage (P.N.J. WOODHEAD) :

+ rôle du cycle endocrinien (cycle des hormones et des glandes pituitaire, thyroïdienne et sexuelles (A.D. WOODHEAD)

+ transplantation de plies d'une aire de ponte à l'autre.

(1) La F.A.O. se propose, d'ailleurs, de publier prochainement le cours de J.A. GULLAND : "Methods of Population analysis".

- b/ Réaction du poisson au courant, à la lumière, en face des engins de pêche (F.R.M. JONES):
- c/ Alimentation et cycles d'activité (J. CORLETT):
- d/ Elevage de jeunes plies : un bassin permettant d'élever 250.000 jeunes plies après leur métamorphose doit être construit en vue d'analyser leur biologie : croissance, mortalité, pigmentation (S.J. SHELBOURNE).
- e/ Histo-chimie des oeufs de plie (J.D. RILEY):
- f/ Biologie des larves de plies : influence de la température et de la nourriture sur la durée des stades larvaires, mortalité (J.S. RYLAND):
- g/ Compétition alimentaire parmi les jeunes poissons plats dans leur première année (C.T. MACER):

1.4. - PLANCTON SECTION: Entreprises en vue d'une meilleure compréhension de la biologie des poissons, les principales études sont les suivantes :

- a/ Variations saisonnières des principales espèces planctoniques (CALANUS pour l'alimentation du hareng) et des larves de poissons : des prélèvements périodiques sont effectués sur la radiale de FLAMBOROUGH, sur les navires météo et les bateaux feux (S.J. CATTLEY - J. CORLETT):
- b/ Etude du plancton de certaines régions de pêche (ICNAF Environmental Survey, au Groënland):
- c/ Production d'oeufs et de larves chez la plie; déplacement de l'aire de ponte du Southern Bight au cours de la saison de ponte (R.J. BEVERTON, J.S. RYLAND, D.S. TUNGATE):
- d/ Productivité : comparaison des méthodes du C₁₄ et du Coulter Counter (D.H. CUSHING, H.F. NICHOLSON):

1.5. - HYDROLOGIE: Etude physico-chimique du milieu. En plus de l'étude régulière des Mers bordières, participation au cours de 1963 aux expéditions internationales suivantes : Equalant, Océan Indien, Groënland, ICNAF Environmental Survey (A.J. LEE, J. CORLETT):

a/ Etude de la température et de la salinité (A.J.L.) des sels nutritifs (P.G.W. JONES) de SH_2 (A.R. FOLKARD) : des métabolites externes (A.R. FOLKARD) ²essai d'utilisation de la chromatographie, des courants : Sea bed drifters (J.W. RAMSTER et D.J. ELLET), C.E.K. (G.C. BAXTER):

b/ En collaboration avec le laboratoire d'électronique, un très gros effort est fait sur la construction de nouveaux appareils :

- amélioration du salinomètre de Wormley (A.R. FOLKARD), construction d'un enregistreur in situ de T° , $S^{\circ}/_{\infty}$ et pression, construction d'un enregistreur in situ de SH_2 basé sur l'électrode de Grasshorf (A.R. FOLKARD), construction d'un enregistreur in situ de O_2 dissous et d'un transparentomètre (A.R. FOLKARD, G.P. FOX), construction d'un courantomètre à autonomie de 4 mois;

1.6. - TECHNOLOGIE: De nombreux travaux de technologie (étude des engins de pêche, instrumentation : sondeurs), sont également effectués. De nombreux chercheurs participent à l'étude de :

a/ Différents types de chaluts (A.R. MARGETTS et I.D. RICHARDSON) : Formes des panneaux et du filet, longueur des bras, étude du chalut pélagique à l'aide de caméras (photographie et télévision) autonomes ou utilisées par des hommes-grenouilles;

b/ Mise au point d'appareils : photographie sous-marine, poulie compteuse pour funes, thermographe de chalut, enregistreur de chalut fournissant simultanément profondeur, $S^{\circ}/_{\infty}$, T° , pH, O_2 dissous, compteur automatique de vertèbres par radio; compteur d'oeufs dans les ovaires;

c/ Détection du poisson : Etude de la sélectivité des sondeurs en fonction de la longueur d'onde d'émission et de la taille du poisson - forme des écotraces - construction d'astics et de bases pour chalut pélagique, etc.::

2/ Moyens mis en oeuvre:

La centralisation de la majeure partie de l'équipe scientifique en un seul laboratoire permet au Fisheries Research Department de doter ce laboratoire

d'une infrastructure (ateliers, bateaux, personnel), qu'il serait difficile de rendre rentable avec une dispersion du personnel dans plusieurs laboratoires.

2.1. - Ateliers.

Il existe un atelier de mécanique et un atelier d'électronique. A l'époque où toute l'instrumentation en océanographie aborde les solutions électroniques (sondeurs, thermographes, salinomètres, enregistreurs divers), la présence d'un atelier d'électronique est particulièrement utile pour un laboratoire. Nous avons déjà énoncé les principales réalisations du laboratoire. Les études s'y font très souvent en collaboration avec des firmes privées (maison Kelvin Hughes en particulier).

2.2. - Navires de recherches.

Ils sont au nombre de quatre, le premier est basé à Grimsby du fait de sa taille, les trois autres à Lowestoft.

2.2.1. Ernest Holt.

70 mètres - vingt cinq hommes.

Utilisé pour les expéditions lointaines (Norvège, Ile de l'Ours, Groënland, Labrador) donne satisfaction malgré certains inconvénients (âge : quatorze ans - insuffisance de la machine, manque de surface des laboratoires). Doit être remplacé d'ici quatre à cinq ans par un chalutier légèrement plus grand, à chalutage par l'arrière.

2.2.2. Clione.

47 mètres - vingt trois hommes.

Navire très récent opérant principalement dans la Mer du Nord.

Excellent instrument de travail, très apprécié par tous les chercheurs du fait de :

2.2.2.1. - son appareillage en matériel : navigation, enregistreurs divers.

2.2.2.2. - le volume et l'installation de ses laboratoires, et surtout leur heureuse disposition :

- a/ Une "Fish-room" où les matières premières sont triées (manipulation et tri du poisson, prélèvements d'échantillons, dissections grossières - donne sur la plage avant - on peut lui faire le reproche d'être un peu trop petite.
- b/ Un laboratoire général où les matériaux plus élaborés sont traités (analyses, dosages, table à dessin, etc...):
- c/ Un laboratoire d'électronique où tous enregistreurs (sondeurs, thermographes, G.E.K.) peuvent être rapidement installés, grâce à un système de fixation et d'alimentation en courants électriques divers, suivant les besoins de chaque campagne.

2.2.2.3: - Le confort d'habitation - un carré, deux salons, cabines pour deux chercheurs ou techniciens.

Le Clione permet de vérifier l'intérêt du confort de travail et de logement pour le rendement d'un navire océanographique :

- a/ confort de travail : Le travail de laboratoire en mer présente suffisamment de difficultés, surtout par mer agitée; aussi, la précision et le soin apporté aux mesures ainsi que l'ardeur au travail, sont-elles très directement liées aux aménagements.
- b/ confort d'habitation : Le prix de revient des campagnes océanographiques et la nécessité scientifique de grouper les observations dans le temps le plus court entraînent un horaire très chargé (souvent plus de douze heures de travail par jour). Des conditions de repos non seulement décentes, mais confortables, permettent de maintenir le rendement au niveau requis.

Le Clione qui présente tous ces avantages s'est révélé être, depuis sa mise en service, un instrument de travail pratiquement parfait. La comparaison avec d'autres bateaux désuets comme le Platessa, rend ces considérations encore plus évidentes.

2.2.3: Platessa:

Chalutier classique de trente mètres - Onze hommes.
Navire particulièrement démodé (25 ans) sans aucune facilité de travail ni de confort - travaille en Mer du Nord et Mer d'Irlande. Les possibilités de recherches qu'il offre deviennent de plus en plus réduites. Doit être remplacé au début de l'année 1964 par un chalutier de 35 mètres à large plage arrière (passerelle et habitations reportées sur l'avant).

2.2.4: Tellina:

17 mètres - six hommes - chalut et seine danoise.
Ne travaille que dans les eaux côtières.

Ces quatre bateaux sont très utilisés : leur immobilisation au port est limitée aux révisions périodiques et au congé annuel de l'équipage. Les interruptions entre deux campagnes sont très courtes (une demi-journée à une journée en général). Une telle souplesse d'utilisation est obtenue grâce à un effort de chacun : équipage, équipe scientifique, qui laisse en débarquant des laboratoires en ordre et en parfait état de propreté; magasinier du laboratoire, qui se trouve sur le quai lors de l'accostage et complète l'approvisionnement du matériel scientifique utilisé lors de la précédente campagne (produits chimiques tels que formol, alcool, verrerie, papeterie, instruments de dissection, etc.); Le bateau peut généralement repartir dans l'heure qui suit son accostage.

L'utilisation des bateaux entre les différentes sections est réglée par un programme établi pour l'année par le sous-directeur, après avoir pris connaissance des besoins de chacun des chercheurs.

La concentration des navires de recherche en vue de servir un seul laboratoire permet de les spécialiser (en taille et en moyens). Une telle spécialisation serait impossible si l'équipe scientifique était dispersée en plusieurs laboratoires. La durée des transferts d'une zone de pêche à l'autre est toujours courte pour ne pas être un inconvénient, d'autant plus que la majorité de la pêche anglaise (excepté la pêche hauturière) s'effectue sur la côte Est (Mer du Nord).

2.3. - Personnel.

Le tableau annexe donne la répartition du personnel en pourcentage. Les faits suivants peuvent en être dégagés :

2.3.1. - Equipage des navires de recherches.

Soixante quatorze personnes (28,4 % de l'ensemble du personnel) constituent l'équipage et le personnel annexe (gardiens ramoneurs) des quatre navires. L'armement déjà onéreux des navires de recherches l'est particulièrement pour la pêche, où le travail manuel reste considérable. Cet effort se justifie par la nécessité de récolter une masse d'observations de routine car l'étude des pêches requiert un gros travail de terrain. Enfin, l'existence d'un personnel de base étoffé, qui dépouille l'énorme accumulation de ces données, libère les chercheurs de ces servitudes et ceux-ci peuvent se consacrer à l'étude d'un nombre plus élevé de phénomènes.

2.3.2. - Equipe scientifique.

2.3.2.1. - Hiérarchie et cadres. L'équipe scientifique du Laboratoire est répartie en trois principales catégories, de qualification différente :

a/ Les "Naturalistes". Leur niveau et leurs tâches correspondent à ceux de nos chercheurs. Toutefois, un personnel subalterne important leur permet d'échapper pratiquement à tout travail de routine. Leur rendement est considérablement amélioré.

b/ Les "experimental officers". Terme que nous pourrions traduire par chercheurs techniciens, n'ont pas d'équivalent exact dans nos laboratoires et surtout ne sont pas utilisés dans une telle proportion. Ils ont tous fait des études supérieures, mais plus techniques que théoriques (écoles d'ingénieurs de 2ème catégorie).

Dans les sections d'Électronique ou d'hydrologie, ils sont généralement Électroniciens, Électriciens, physiciens ou chimistes. Dans les sections biologiques, leur qualification n'est pas au départ nécessairement biologique.

Leur travail dans le laboratoire de LOWESTOFT est le suivant :

- Les "senior officers" assurent la direction du personnel de chaque section (pélagic, population et plancton sections). Ils reçoivent des directives générales de la part des chercheurs et assurent l'exécution : surveillance et répartition des tâches entre les autres "experimental officers" et les aides techniques.

- Les "experimental officers" entreprenant des recherches sur des sujets précis mettent en oeuvre des techniques bien au point : marquage, dépouillement statistique, lecture d'otolithes et d'écailles.

Ainsi, E.C. BEDFORD est le spécialiste de la détermination de l'âge chez la morue dont il assure la lecture de tous les échantillons (plusieurs milliers par an).

c/ Les "scientific assistants".

Correspondent exactement à nos aides techniques. Ils ne sont généralement pas spécialisés ni affectés constamment à des chercheurs : leur formation par le laboratoire les rend aptes à effectuer tout travail de base quel qu'il soit : mensurations du poisson et prélèvement d'otolithes, perforation des cartes mécanographiques, tris demandés par les chercheurs... Ils sont capables d'assurer tout travail de routine à bord des

navires de recherches, ce qui permet d'établir un tour d'embarquement équitable. Ils lisent également les otolithes en indiquant leurs difficultés de lecture; seules les otolithes présentant des difficultés sont alors interprétées par les spécialistes. Leur répartition entre les différentes sections peut même varier suivant les besoins : de mai à juin, lorsque la pêche au harang est pratiquement arrêtée, la pélagic section laisse quelques-uns de ses aides techniques à la disposition de la population section.

Dans les recherches concertées mettant en oeuvre plusieurs spécialisations, les échanges se font par l'intermédiaire des chercheurs les plus anciens. Ainsi, R.J. DEVERTON, étudie la production d'oeufs et les aires de ponte chez la plie avec la section plancton. D.H. CUSHING a travaillé sur les échotrases avec le laboratoire d'électronique.

2.3.2.2. - Répartition du personnel à l'intérieur des cadres hiérarchiques.

La répartition pyramidale du personnel dans les différents cadres apparaît immédiatement. La proportion élevée d'aides techniques nécessaires à la récolte des données (sur les bateaux de recherches et dans les ports de pêche) et à leur dépouillement y est nettement visible. Cette particularité est particulièrement frappante si l'on ne considère que l'équipe de collecteurs de données dans les ports de pêche : 27 personnes dont 2 "experimental officers", et 25 "scientific assistants". Une économie considérable de chercheurs est ainsi réalisée et permet la concentration à LOVES-TCFT de toute la fraction "intellectuelle".

Dans le même ordre d'idées, les "experimental officers" sont en nombre suffisant pour assurer l'exécution du travail par les équipes et entreprendre la plus grande partie des recherches à aspect pratique ou technique. Ces chercheurs techniciens permettent aux chercheurs de se concentrer totalement sur des problèmes d'aspect plus théorique, ce pour quoi ils ont été formés.

3/ La collecte des données.

Six cent mille poissons prélevés sur les bateaux de pêche anglais sont mesurés chaque année. Ces mensurations sont, nous l'avons vu, assurées par une équipe de 27 hommes, répartis dans les ports suivants :

Hareng : NORTH SHIELDS, YARMOUTH, LOWESTOFT, MILFORD HAVEN, ISLE of MAN.

Poissons démersaux : NORTH SHIELDS, FLEETWOOD, HULL, GRINSBY, LOWESTOFT, MILFORD HAVEN, CONWAY, BRIXHAM, ports de l'IRLANDE DU NORD. Ces collecteurs travaillent d'après des programmes d'échantillonnages fixés par J.A. GULLAND et l'équipe scientifique (statistique) de LOWESTOFT. Ceux-ci fixent le nombre de bateaux, le nombre d'espèces et le nombre de poissons par espèce à échantillonner chaque jour ou chaque semaine. Les espèces suivantes sont étudiées :

Morue, merlan, haddock, merlu, lieu, sole, plie, hareng, maquereau et aiguillat. L'échantillonnage se fait en deux étapes :

3.1. - Premier échantillonnage.

Les mesures sont effectuées sur le quai, après le débarquement du poisson (vers 03 heures du matin), et avant les enchères (08 heures). Les longueurs sont déterminées au centimètre près par le mesureur, et inscrites par le secrétaire. Pour les plies, dont les paramètres dynamiques présentent des différences sexuelles marquées, le sexe est déterminé en observant les gonades par transparence. Les échantillons sont généralement constitués par les poissons d'un seul panier. Si leur nombre est trop élevé, cent sont mesurés et le reste du panier uniquement compté. Lorsque les poissons sont déjà triés par les pêcheurs, l'échantillonnage se fait pour chaque catégorie de taille (variance plus faible). Les poissons sont replacés dans les paniers après les mensurations.

Toutes ces mesures sont reliées aux renseignements fournis par l'Inspection des Pêches. Dans chaque port, un inspecteur monte à bord, au moment du débarquement des prises. Il interroge le capitaine de pêche et note les données suivantes :

- nom et caractéristiques du bateau (puissance de la machine pour un chalutier).
- nombre de jours d'absence et nombre de coups de filet ou d'hameçons appâtés (pour un palangrier).
- type de l'engin de pêche utilisé.
- prises totales pour chaque espèce : nombre de paniers pour chaque catégorie de taille.
- lieu de pêche : enregistré par carrés statistiques de 30 miles de côté.

Ces renseignements sont confidentiels, et ne peuvent être communiqués à aucun autre pêcheur ou armateur.

Toutes ces opérations permettent d'obtenir la distribution de fréquence des longueurs de toutes les prises débarquées, le poids total des prises, l'effort de pêche, l'efficacité des divers engins. Ces données d'intérêt économique sont traitées mécanographiquement à l'aide de la calculatrice électrique IBM du MAAF (Research and Economic statistics - Organisation and Methods Branch). Elle est également utilisée pour les statistiques économiques de l'agriculture et de l'élevage.

3.2. - Deuxième échantillonnage.

Un sous-échantillonnage portant sur un nombre plus réduit de poissons permet d'étudier les paramètres plus longs et fastidieux à déterminer que la longueur, et de dresser des tableaux de corrélation en fonction de cette longueur pour chaque stock homogène de poissons.

Ces échantillons sont prélevés, soit par les collecteurs de données qui les expédient à LOWESTOFT, soit par le laboratoire dans le Port de LOWESTOFT. D'autres proviennent des pêches effectuées par les navires de recherches.

Les paramètres suivants sont enregistrés : longueur, poids, stade sexuel, nombre de branchiospines, de vertèbres (hareng), etc... Les otolithes et les écailles sont prélevées sur chaque poisson pour en déterminer l'âge. Ce deuxième échantillonnage permet d'extrapoler les distributions de fréquence de ces caractères pour toutes les prises débarquées. Des études de sélectivité des engins permettent de les extrapoler aux populations et ceci, pour chaque catégorie d'engin, de bateaux de ports, par région et par mois.

Ces données sont stockées mécanographiquement sur cartes perforées (à la main) au laboratoire. Ces cartes permettent d'obtenir les tris nécessaires à toute étude statistique. Cet échantillonnage subdivisé fournit des évaluations à la fois exactes (erreur systématique) et précises (variance).

La section plancton utilise les mêmes cartes pour ses observations de routine.

La section d'océanographie physique dépouille et calcule ses observations par l'intermédiaire de la calculatrice IBM du CIEM de COPENHAGUE en service depuis cette année.

IV - C O N C L U S I O N S

Séparée de l'océanographie biologique, l'étude des populations de poissons et de leur exploitation, a pris en Grande-Bretagne un très gros développement. L'importance des prises et la surexploitation des aires de pêche nord-atlantiques rendent ces recherches indispensables et la Grande-Bretagne en a conscience. Dans ces recherches, l'utilisation de la théorie de la dynamique des populations permet de travailler mathématiquement et fournit des renseignements des plus intéressants. Toutefois, elle requiert pour l'estimation des différents paramètres, un échantillonnage abondant et continu. Le Fisheries Research Department a réussi à concilier cette nécessité tout en conservant les avantages du Laboratoire unique. La concentration de l'équipe scientifique permet en effet :

- Le plein emploi d'une infrastructure étoffée mais unique, ce qui en assure la rentabilité,
- La spécialisation des chercheurs dans leur travail : évitant la dispersion sur des tâches multiples pour lesquelles ils n'atteindraient jamais la même "technicité".

- Une coopération entre tous les chercheurs; il assure une perméabilité entre les différentes disciplines.

Malheureusement, les plus gros problèmes ne résident pas toujours dans la difficulté des recherches, mais très souvent dans l'application des solutions. Un très grand nombre de celles-ci sont inapplicables du fait de l'organisation de l'exploitation. Dans des régions surexploitées, une protection plus poussée des jeunes (augmentation de la maille des chaluts, diminution de l'effort de pêche, soit par réduction du nombre des bateaux, soit par l'établissement de jours de congé obligatoires) permettrait à une proportion importante de jeunes d'atteindre des tailles plus grandes. Au niveau où se trouve actuellement l'intensité d'exploitation dans la mer du Nord, l'augmentation en poids par croissance est presque toujours supérieure à la perte par mortalité. Ceci, en effet, ne serait pas valable pour des régions très peu exploitées. Si une législation nationale et internationale a pu être établie pour la maille des chaluts, elle est encore bien en retard sur ce qu'elle devrait être. Quant à la réduction de l'effort de pêche, qui améliorerait le rendement par réduction des frais et augmentation des prises, elle n'est pas envisageable à l'heure actuelle, ni à l'échelle nationale, ni internationale, car il faudrait supprimer la libre concurrence pour instituer le dirigisme.

D'autres solutions d'amélioration qui semblent utopiques à l'heure actuelle seraient alors réalisables : la transplantation de jeunes plies des côtes hollandaise, allemande et danoise sur le Dogger Bank, dont on a estimé le profit entre 250 et 350 % (suivant le taux de recapture), pourrait être alors entreprise, car l'entrepreneur pourrait être alors assuré de récolter le bénéfice de l'opération. Ce qui n'est nullement le cas actuellement. C'est pourquoi les transplantations n'ont jamais dépassé le stade expérimental.

Il faut voir dans cette nécessité actuelle d'améliorer l'exploitation anarchique des mers, une des raisons de la volonté des gouvernements de reculer les limites de leurs eaux territoriales.

REPARTITION DU PERSONNEL

1/ Equipes scientifiques.

	Natural. %	Experim. officers. %	Scient. assist. %	TOTAL %
<u>Pêches</u> (poissons - Plancton Hydrologie)	10,4	6,2	10,8	27,3
<u>Radiobiologie</u>	1,1	3,8	4,6	9,6
<u>Equipe Statistique</u> (pêches + hydrologie)	-	5,0	2,7	7,7
<u>Collecteurs de données</u>	-	0,8	9,6	10,4
TOTAL	11,5	15,8	27,7	55,0

II/ Infrastructure.

Extérieure au travail scientifique :

administration	3,5 %
huissiers, femmes de ménage, concierge	5,5 %
Total	9,0 %

Intervenant dans le travail scientifique :

Equipages des navires de recherches ..	28,4 %
Atelier (mécanique et menuiserie)x....	1,9 %
Bibliothèque	1,5 %
Publications (dessinateurs, dactylos)	4,2 %
Total	36,0 %

Total infrastructure 45,0 %

x Le personnel du laboratoire d'électronique a été inclus dans le personnel scientifique (pêche) du fait de sa participation aux travaux de recherches (instrumentation).

DOCUMENTS

- 1956 - M. GRAHAM - Sea Fisheries : their investigations in the United Kingdom - London - E. ARNOLD (publishers).
- 1957 - BEVERTON (R.S.H.) and HOLT (S.J.) : The dynamics of exploited fish populations. Fish. Invest. Ser. II.
- 1962 - MAFF - Fisheries Research : Progress Report for 1962 (ronéo).
- 1962 - MAFF - Fisheries Research : Programme for 1963 (ronéo).
- 1962 - MAFF - Organisation and methods branch. Research and Economic statistics - Vol. 1 - Report n° 3 : Review of developments in mechanisation (ronéo).
- 1962 - J.A. GULLAND - Manual of Sampling methods for fisheries biology - FAO - Fisheries Biology Technical Paper n° 26.
- 1962 - J.A. GULLAND - Course in methods of population analysis (ronéo).

Rapport sur le Stage
effectué à LOWESTOFT de
Décembre 1962 à Avril 1963.

O. R. S. T. O. M.

Direction générale :

24, rue Bayard, PARIS-8^e

Service Central de Documentation :

80, route d'Aulnay, BONDY (Seine)