

TABLE RONDE
"STRUCTURE GENETIQUE DES POPULATIONS ET DETERMINISME DU
RECRUTEMENT"

Paris, 7 mars 1986

(résumé préparé de M. AUTEM & P. FREON)

Personnes conviées

M. AUTEM, M. BHAUD, F. BLANC, F. BONHOMME, S. BOUGRIER (pour GRIZEL), B. CHEVASSUS, M. CORNET, P. FREON, A. GUILLE, R. GUYO-MARD, J. LATROUITE, A. LAUREC, J.Y. LEGALL, J.M. LEGAY, F. MARCOTORCHINO, E. MATHIEU, P. NIVAL, N. PASTEUR

Auditeurs de dernière minute

D. De VIENNE, J.M. GOUX, T. JACQUART, F. KRIEG, L. THALER

Excusés

M. AMANIEU, A. HERBLAND, HERRAL, N. LACROIX, LEFOLL, H. MASSE, E. QUILLET, M. ROUX

Animée par F. BONHOMME (Institut des Sciences de l'Evolution, U.A.327, Montpellier) à la demande du Comité Scientifique du P.N.D.R. (L.F.R.E.MER - O.R.S.T.O.M. - L.N.S.U.), la table ronde "Structure Génétique des Populations et Déterminisme du Recrutement" (C.N.R.S., 15 quai Anatole France, Paris, 7 mars 1986) a réuni des spécialistes de la génétique, de la biologie des populations, de l'halieutique, de la biologie marine et de l'analyse des données. Ses objectifs étaient :

- 1) de dégager l'importance qu'il faut accorder à la connaissance de la structure spatio-temporelle de l'espèce et de son pool génétique dans les programmes rattachés au P.N.D.R. ;
- 2) d'évaluer la pertinence d'un recours aux méthodologies de la génétique des populations naturelles actuellement disponibles (notamment l'analyse multivariée des structures haplotypiques) dans les projets du P.N.D.R. déjà engagés et pour quelques problématiques connexes (marquage des stocks).

Elle traduit, d'une part le besoin de réactualisation des bases de décision d'L.F.R.E.MER, d'O.R.S.T.O.M. et de l'LN.S.U. en matière de biologie des populations, d'autre part la volonté de certains spécialistes de cette discipline d'améliorer leur perception de leur rôle potentiel dans le P.N.D.R.

PREMIERE PARTIE :
CONCEPTS DE BASE ET ORGANISATION DES POPULATIONS

On a d'abord insisté [exposé de LEGAY] sur les blocages terminologiques et conceptuels de la biologie des populations. Beaucoup

ORSTOM Fonds Documentaire

N° :

26668, ext 1

Cote :

B

de gens manient un concept de population assez analogue à celui d'espèce (un pool génétique protégé) qui paraît de plus en plus incompatible avec les connaissances disponibles . L'hypothèse de panmixie freine les progrès car lorsque l'on constate des hétérogénéités dans le temps ou l'espace qu'on progresse . Ensuite un certain nombre de notions paraissent inutiles, voire encombrantes . Par exemple chez le saumon, chaque animal pubère est susceptible de déclencher ou non sa maturation sexuelle : il peut poursuivre sa croissance une année supplémentaire en mer et revenir l'année suivante porteur d'un potentiel génésique augmenté . La structure temporelle du pool de géniteurs rend donc inopérante une notion comme celle de cohorte . On a discuté de la généralité de ce type de structure spatio-temporelle à travers son analogie avec celle décrite par LEGAY chez le doryphore (où la stabulation en mer est remplacée par la diapause sur un ou deux hivers d'une fraction de la population d'adultes) et plus largement des "stratégies" de "gestion" par l'espèce de la variabilité du milieu .

Sur un autre plan on constate que fréquemment des études de structure de l'espèce adoptent des plans d'échantillonnage aléatoires, en fait uniquement adaptés aux distributions uniformes, alors qu'on sait que la règle est plutôt la non uniformité . Un problème de conceptualisation se traduit donc ici par une déficience de la stratégie d'échantillonnage, mais aussi de l'approche de l'analyse des données : il est vain d'essayer de révéler, à partir d'un même corpus de données, des niveaux différents de structure . Il est au contraire nécessaire, à l'issue d'échantillonnages serrés (échantillonnages emboîtés), de travailler fortement les données au laboratoire, en les regroupant en fichiers intermédiaires, afin de révéler progressivement les différents niveaux d'organisation .

Enfin la nature même des questions abordées devrait être reconsidérée : on a par exemple accordé trop peu d'importance à la notion d'espace d'une population . On a besoin aujourd'hui d'une véritable topologie des espaces "gérés" par les populations .

Peut-on identifier des points de contact entre l'organisation de l'espèce et les mécanismes du recrutement [exposé de FREON] ? Si l'intensité du recrutement est surtout conditionnée par des relations "stock-recrutement" (fécondité totale, cannibalisme ...), on aura besoin d'identifier le stock et d'estimer les contributions des autres stocks à son recrutement; si le déterminisme du recrutement est surtout lié au "centrage" de la reproduction sur des fenêtres spatio-temporelles étroites et liées à l'environnement, une certaine hétérogénéité génétique du stock pourra favoriser certaines stratégies démographiques déterministes; enfin si le recrutement se joue ailleurs (survie, croissance), l'intelligibilité de ses fluctuations paraît moins soumise à la connaissance des structures de l'espèce .

On pourrait imaginer "naïvement" que dans un environnement stable dans le temps, hétérogène dans l'espace, l'avantage serait à une stratégie de stocks différenciés mais homogènes (espèces très compartimentées), à l'allongement de la durée de vie, à des stratégies démographiques plutôt de type "K", à des périodes de ponte bien "calées" sur les fenêtres localement favorables, donc aussi à des relations stocks - nurseries qui seraient relativement faciles à étudier . Au contraire dans un contexte d'instabilité temporelle de l'environnement, chaque stock aurait

avantage à être aussi "polyvalent" que possible . Les énormes mortalités larvaires des espèces marines rendent plausibles la notion de mortalité sélective . La logique serait alors à une diversité génétique intrapopulationnelle aussi forte que possible, à des stratégies "r," à l'opportunisme de stocks de géniteurs pondant un peu partout dans le temps et l'espace, mais aussi à des relations stocks - recrutement peu accessibles, ce qui de toute façon ne serait pas très grave car l'essentiel du déterminisme des fluctuations se situerait alors ailleurs, dans la conjoncture environnementale .

Ainsi une connaissance de la structure en stocks des géniteurs et de leurs relations avec les nurseries pourrait peut-être non seulement permettre d'avoir une idée de la stratégie d'ensemble de l'espèce, et partant de prévoir quels sont les déterminismes dominants de son recrutement, mais aussi d'estimer à l'avance les difficultés -et l'intérêt réel- de la modélisation de relations stocks-recrutements .

DEUXIEME PARTIE : APPROCHE GENETIQUE DES STRUCTURES POPULATIONNELLES AUX NIVEAUX INFRASPECIFIQUES

Quel que soit le degré de raffinement atteint dans sa caractérisation, une étude de polymorphisme génétique revient finalement à décrire une collection d'individus au moyen de variables qualitatives plus ou moins nombreuses, les gènes étudiés, dont les modalités, les génotypes, sont multiples et non ordonnées . La quasi-totalité des études de structure génétique de l'espèce publiées traitent ce problème comme celui de la différenciation entre des échantillons prélevés en différents points de l'aire géographique de l'espèce . Or ce genre d'approche interdit toute conclusion quant à la structure objective du pool génétique échantillonné. Ces études reposent pratiquement toujours sur l'estimation des fréquences alléliques dans les différents prélèvements, imposant ainsi implicitement l'hypothèse de panmixie des populations locales puisque ces calculs de fréquences laminent toute information inhérente à une organisation éventuelle des données brutes, par exemple sous l'effet de l'hétérogénéité de la collection d'individus . Si au contraire on reconnaît que, pour une caractérisation de la structure génétique des collections d'individus, la part majeure de l'information utile est recélée non pas par la différenciation des échantillons, mais par l'écart à l'idéal panmictique des distributions de données brutes de polymorphisme biochimique (notamment sous la forme de déséquilibres gamétiques d'ordres multiples), on est conduit à proposer une nouvelle approche du "marquage génétique" fondée sur l'analyse multivariée directe de ces données génétiques "brutes" (avant tout calcul de fréquence) . On peut ainsi détecter l'hétérogénéité éventuelle d'une collection d'individus, puis entamer sa résolution en groupes génétiquement homogènes ("panmixons") . Quatre "panmixons" semblent composer, en proportions variables d'une station à l'autre, les populations de soles du Golfe du Lion en février 1984 [exposés de AUTEM, BONHOMME] .

Les questions actuelles concernent d'une part les problèmes de validation statistique des "résultats" de ces analyses et d'estimation de leurs performances, abordés surtout par le biais de simulations sur ordinateur [exposé de MATHIEU], d'autre part l'élargissement de la gamme des

méthodes d'analyse de données qualitatives utilisées [exposé de MARCO-TORCHINO] .

TROISIEME PARTIE : DISCUSSION GENERALE

Importance relative à accorder aux problèmes populationnels dans le P.N.D.R., intérêt des méthodologies évoquées et propositions concrètes d'actions .

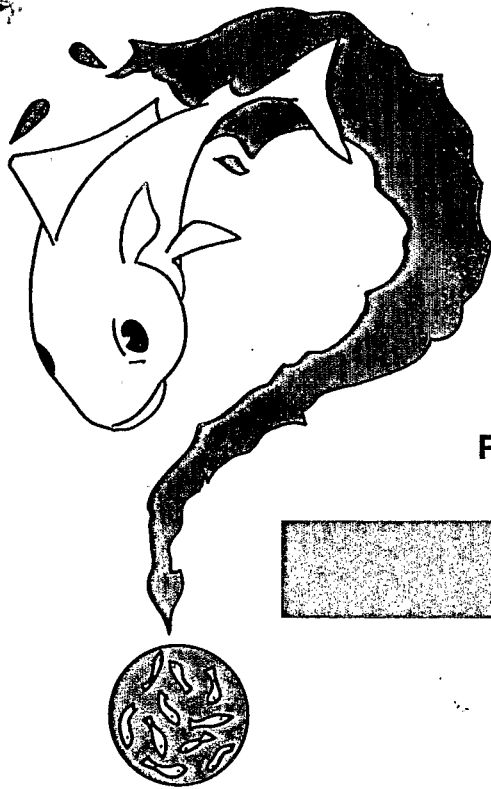
Depuis 30 ans toute la littérature halieutique cherche à diviser en deux les cycles biologiques : d'un coté les stades prérecrutés, essentiellement plastiques, dont la dynamique paraît très difficile à modéliser, de l'autre les stades recrutés, plus rigides et déductibles l'un de l'autre . La plasticité des phases prérecrutées a des causes environnementales susceptibles d'induire des variations de l'ordre de 1 à 10, mais elle repose aussi sur une certaine aptitude à placer des phénomènes de compensation qui in fine permettent à l'espèce de survivre . L'importance relative, et la nature des problèmes liés aux structures populationnelles vont être très différentes selon la phase du cycle à laquelle on s'intéresse. Ils ne paraissent pas essentiels dans la mise en évidence des causes des macrofluctuations du recrutement, alors qu'ils sont centraux dans certaines questions de gestion des phases exploitées . Par exemple, dans un cas de stock hétérogène, un suivi global de la production peut masquer complètement la surexploitation de l'une des composantes, pas forcément régénérable à partir des autres . Après sa quasi-éradication, le sous-stock islandais de harengs de printemps ne récupère pas, malgré fermeture de la pêche, à partir du sous-stock d'automne et on manque d'informations pertinentes sur la différenciation génétique de ces compartiments .

Cependant l'estimation et la compréhension de la plasticité d'une espèce paraît essentielle dans la compréhension de son recrutement. Or la plasticité de l'espèce et sa survie ne sont pas réductibles aux phénomènes de compensation et à l'existence éventuelle de feed-back dynamiques intrapopulationnels . La structuration dans l'espace et sa plasticité, notamment par les possibilités qu'elles offrent de régénération d'une population par ses voisines (notion de métapopulation), peuvent être également envisagées comme un facteur important de stabilité d'une espèce .

Ainsi une mise en contact des problématiques "structure de l'espèce" et "biologie halieutique" gagnera donc de toute façon à dépasser le P.N.D.R. . Celui-ci paraît tout de même l'occasion d'initier un effort coordonné en la matière entre L.F.R.E.M.E.R., l'I.N.S.U. et O.R.S.T.O.M. . Dans l'immédiat (intérêt de stabiliser une dynamique de recherche menacée) et dans un souci d'efficacité et d'économie (techniques biochimiques au point, procédures informatiques implantées, coïncidence avec les choix du P.N.D.R., dernier gisement financier disponible dans l'immédiat), il est conseillé de commencer par donner une dimension génétique au programme "Sole" du P.N.D.R. en transférant vers les zones laboratoires de l'Atlantique l'effort de l'U.A. 327 sur cette espèce . A un horizon plus lointain, du fait du souci de cette unité fondamentale de s'en tenir à une simple incubation temporaire des projets "marins", puis éventuellement à un soutien scientifique (limitant le recours à ses moyens propres), il faudrait envisager la mise en place d'une nouvelle structure mixte (recommandée à Montpellier pour raison de masse critique) dont le

statut, l'accueil et les moyens devraient être négociés entre les partenaires du P.N.D.R. .

Une priorité paraît en tout cas : mener à son terme l'évaluation méthodologique entreprise et d'approfondir, dans le cas particulier de l'approche proposée, les problèmes d'inférence statistique liés à la stratégie d'échantillonnage .



P N D R

Programme National sur le Déterminisme du Recrutement

INFORMATIONS

Avril 1986 - n° 2

SOMMAIRE

Le mot du Président	2
Des nouvelles du programme	4
Compte rendu de réunions de Groupes de Travail	
. "Comportement larvaire et recrutement" Arcachon, 10 et 11 février 1986	9
. "Structure génétique des populations et déterminisme du recrutement" - Paris, 7 mars 1986	15
Une expérience en cours : Des soles et des balises	20
Recrutement du Germon (<i>Thunnus alalunga</i>) et anomalies thermiques de l'Atlantique tropical C. LEROY et D. BINET	23
En attendant mieux : une tentative pour approcher le taux de mortalité des larves de sole D. WOEHRLING	25
Les "recrues" ont aussi un comportement M. DIVANACH-KENTOURI et P. DIVANACH, Dessin : MARYVONNE-CELINE	32
Note de lecture	39
Articles annoncés dans le prochain bulletin	41
Sommaire du "International Symposium on the Early Life history of Fishes and eight larval fish conference".	42

Rédaction : A. HERBLAND - IFREMER Centre de Nantes, B.P. 1049
44037 Nantes Cedex, FRANCE - Tél. 40 74 99 81 - Télex : 711 196

28 AOUT 1989

B 26668, ex 1

P109