

Recueil de Données Halieutiques dans un Contexte Artisanal Peu Structuré

PIERRE CHEVAILLIER¹, BERTRAND GOBERT², AND JEAN MARINI

Pôle de Recherches Océanologiques et Halieutiques Caraïbe

¹IFREMER Pointe Fort 97231 Le Robert Martinique (F.W.I.)

²ORSTOM BP 8006-97259 Fort-de-France Cedex Martinique (F.W.I.)

RESUME

En Martinique, la petite pêche artisanale débarque l'essentiel de la production halieutique, soit 3000 à 3500 tonnes. Dans le cadre d'un programme de recherche, un système de recueil de données couvrant l'année 1987 a été mis en place, portant sur les données suivantes : activité de pêche, caractéristiques des sorties, production, distributions de fréquence de taille des captures.

La complexité de la structure du secteur pêche (grand nombre de sites, atomisation et nature informelle de la commercialisation,...) impose l'échantillonnage des débarquements comme seule méthode possible de collecte de l'information.

Les plans de sondage suivis pour les trois types de données sont décrits, ainsi que les problèmes méthodologiques soulevés par leur application : prise en compte de la complexité du système étudié, choix des méthodes de mesure et allocation de l'effort d'échantillonnage, traitement des données pour l'estimation de moyennes, de totaux, et de leurs variances.

L'intérêt d'un plan de sondage rigoureux est mis en évidence, tant à titre de "garde-fou" pour garantir la qualité et la cohérence des données de base, que pour assurer l'utilisation aussi rationnelle et efficace que possible des moyens disponibles (personnel, véhicules, financements). Les difficultés de traitement des données ne surgissent vraiment que pour le calcul des variances des estimations.

Avant la conception d'un système de collecte de données en routine, une évaluation approfondie doit être faite des objectifs, des coûts, des moyens disponibles, afin de choisir judicieusement les méthodes de mesure et le type de recueil à adopter.

ABSTRACT

In Martinique, nearly all the fish production is landed by the small-scale artisanal fisheries. As part of a fishery research program, a data collection system focusing on fishing activity, trip characteristics, and length-frequency distributions was implemented for the entire year of 1987.

The complexity of the fisheries sector structure (large number of landing sites, scattered and informal marketing,...) dictated sampling of landing trips as the only possible data collection method.

The sampling plans used for the three main kinds of data are described, as well as the methodological problems encountered. These problems include: accounting for the complexity of the studied system, choice of both measurement methods and allocation of sampling effort, and data processing for the estimation of means, totals, and their variances.

To avoid approximate data collecting by field recorders and thus ensure the quality of basic data, the importance of a rigorous sampling plan is emphasized. Such a plan will also allow a rational and efficient use of available resources (personnel, vehicles, and funding). The data processing problem arises only when computation of variances is undertaken.

Before the conception of a routine data collection system, a sound evaluation of objectives, costs, and available resources is necessary to allow the optimal choice of methods and survey type.

INTRODUCTION

En Martinique, comme dans la plupart des îles de l'arc des Petites Antilles, la pêche est une activité traditionnelle qui se pratique presque exclusivement avec des petites unités non pontées de 5 à 8 mètres de long (gommiers, yoles en bois et en polyester), équipées de moteurs hors-bord généralement puissants (jusqu' à 85 cv).

La pêche se concentre sur le plateau insulaire, limité à une profondeur de 60 à 80 mètres. Les engins utilisés sont les nasses, les filets et les lignes de fond, pour la capture des espèces démersales ; la senne de plage et les filets de surface pour celle des petits pélagiques côtiers. De décembre à juin, une partie importante de la flottille se consacre à la pêche au large, pour la capture à la ligne de traîne des grands pélagiques (principalement les daurades coryphènes et les thons).

La pêche artisanale est un secteur sensible de l'économie martiniquaise. Environ 900 pêcheurs officiellement inscrits maritimes, mais un bien plus grand nombre en réalité, débarquent annuellement plus de 3000 tonnes de poisson, couvrant seulement une partie des besoins d'une population très consommatrice de produits de la mer (de l'ordre de 30 kilos par habitant et par an).

Depuis plusieurs années, des signes d'une crise de ce secteur sont progressivement apparus : stagnation, voire régression, des apports malgré une augmentation de la capacité de production, concurrence accrue avec les importations de poisson frais et réfrigéré, dégradation de la rentabilité des entreprises de pêche, notamment.

Il a donc semblé nécessaire de faire le point sur ce secteur de l'économie, en particulier au moyen d'un programme de recherche intégré dont les trois composantes sont :

1. L'étude des ressources démersales potentielles, au delà du plateau insulaire afin d'évaluer les possibilités de redéploiement vers le large d'une partie de la flottille côtière.
2. L'analyse d'indicateurs sociologiques et économiques, pour expliquer le fonctionnement du système pêche et préciser notamment les conditions économiques de reproduction de cette activité.
3. L'étude des pêcheries artisanales traditionnelles : estimation de l'effort de pêche, de la production et des structures en taille des captures.

Cette dernière composante a nécessité la mise en place d'un système de recueil de données (en 1987) car les informations qu'elle intégrait n'existaient pas en Martinique; les informations recueillies seront traitées et analysées en détail en 1988.

Après avoir explicité les attendus de cette opération, nous présentons les aspects techniques du système de collecte de données que nous avons mis en oeuvre. Bien que la phase de traitement n'ait pas encore réellement débuté, nous avons jugé intéressant de présenter nos premières réflexions quant à la mise en place de systèmes de collecte de données sur les pêcheries artisanales de petite échelle.

OBJECTIFS DU PROGRAMME

Les objectifs de l'étude des pêcheries artisanales traditionnelles en Martinique sont les suivants:

1. Fournir aux décideurs les données statistiques fiables qui font défaut jusqu'à présent, sur la production et l'effort de pêche, ainsi que des éléments de réflexion sur l'état des stocks, dans la mesure où les données recueillies sur un an seulement le permettront.
2. Atteindre un niveau de connaissance détaillé des caractéristiques des différentes pêcheries et de leurs inter-connexions : milieux exploités, espèces cibles, stratégies de pêche.
3. Analyser les problèmes méthodologiques rencontrés, tant en ce qui concerne le recueil de données que leur analyse, afin notamment d'être en mesure de contribuer à la mise en place, en Martinique, d'un système de collecte de données en routine moins coûteux, adapté aux objectifs précis qui auront été définis.

Dans ce cadre, trois grands types de données sont collectées :

1. Les données d'activité, i.e. le nombre de sorties par type de pêche,
2. Les caractéristiques des sorties de pêche (type d'embarcation, puissance du moteur, effort, prises par groupe d'espèces),
3. Les distributions de fréquences de longueur des principales espèces.

DESCRIPTION DU SYSTEME D'ECHANTILLONNAGE

En Martinique, il n'existe pas de concentration, ni spatiale ni temporelle, des produits de la mer à quelque niveau que ce soit. L'essentiel de la vente a lieu directement sur le site de débarquement, au retour du canot. Il n'existe pas de gros mareyeur qui achèterait, et donc concentrerait, une part significative des débarquements, ni de structure de stockage, de transport ou de transformation. La nature informelle des échanges fait qu'il y a rarement établissement de reçus lors des transactions qui auraient permis d'estimer le volume des apports.

Il n'est donc pas envisageable d'appréhender les flux au sein du circuit de commercialisation. Le seul niveau où la transparence du système est

satisfaisante est le moment où le poisson est débarqué. Un intérêt supplémentaire d'intervenir lors des débarquements est de pouvoir relier la capture à l'effort de pêche développé au cours de la sortie .

Néanmoins, l'estimation de la production à partir de l'observation des débarquements pose des problèmes pratiques liés à l'atomisation des activités de pêche : les débarquements ont lieu dans 131 sites répartis sur l'ensemble des 300 km de littoral (Figure 1). Le diagramme de concentration de l'activité de pêche (Figure 2) montre qu'il n'existe pas de seuil critique au-delà duquel la contribution des sites serait négligeable (Figure 3), ce qui aurait permis

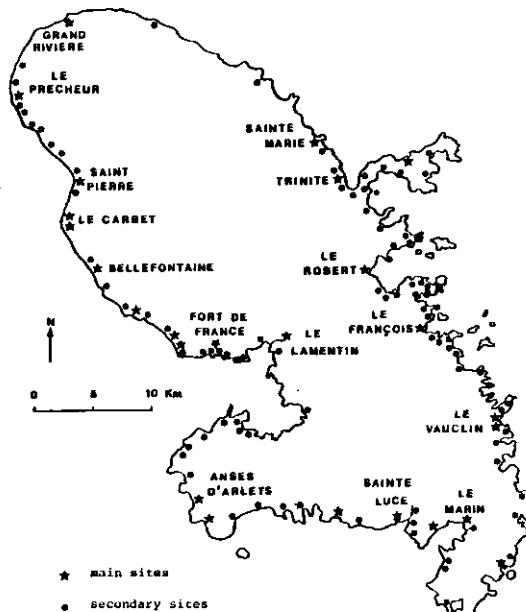


Fig. 1 - Landing sites in Martinique

Figure 1. Sites de débarquement en Martinique.

d'éliminer ces sites du système de collecte. Il n'est pas non plus question de faire, à un coût raisonnable, des observations avec la même intensité dans tous les sites. De plus, les retours de pêche peuvent s'échelonner tout au long de la journée en fonction des stratégies de pêche (Figure 4).

A l'atomisation de l'activité de pêche s'ajoute celle des débarquements. La capture totale est constituée d'environ 80 espèces communes d'intérêt commercial, exploitées selon 11 grands types de pêche par un nombre élevé de pêcheurs.

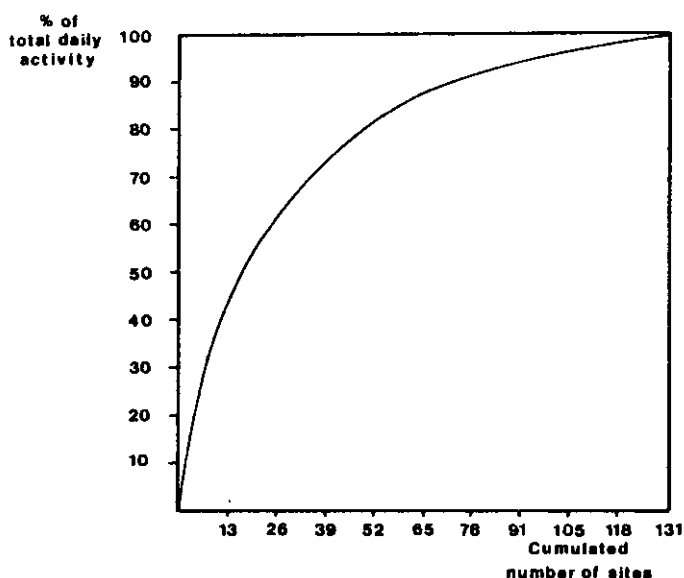


Fig. 2 - Concentration diagram of fishing activity

Figure 2. Diagramme de concentration de l'activité de pêche.

Toutes ces contraintes interdisent d'appréhender exhaustivement la production halieutique; elles imposent le recours aux techniques d'échantillonnage appliquées aux débarquements.

Description du Plan d'Échantillonnage

Comme il n'était pas envisageable d'échantillonner dans tous les sites de débarquement avec la même intensité, nous avons divisé les sites en deux

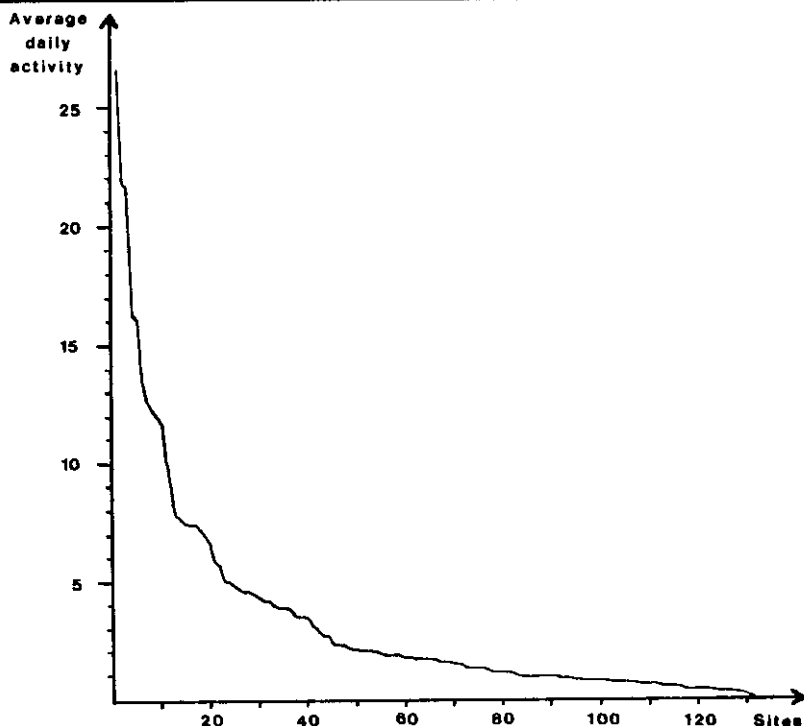


Fig. 3 - Distribution of individual site activity

Figure 3. Répartition de l'activité individuelle des sites.

ensembles : les 25 sites principaux, où les bateaux sont les plus nombreux et le taux d'activité le plus fort, forment le premier ensemble, les autres sites, appelés sites secondaires, constituent le second.

Estimation de l'Activité

L'estimation de l'activité totale est obtenue par un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié. Pour des raisons pratiques, la nature des strates est différente entre les deux ensembles de sites de débarquement. Dans les deux cas, la variable mesurée est le nombre de retours de pêche effectués dans un site au cours d'une période donnée.

Pour l'estimation de l'activité dans les sites principaux, nous avons stratifié selon trois critères. Une strate est définie par : l'un des 25 sites de débarquement, un mois calendaire, et une des 3 périodes de 4 heures : 6 heures - 10 heures, 10 heures - 14 heures, et 14 heures - 18 heures. Il y a donc 75 strates par mois, dont la taille est définie par le nombre de jours par mois (Figure 5). La variable

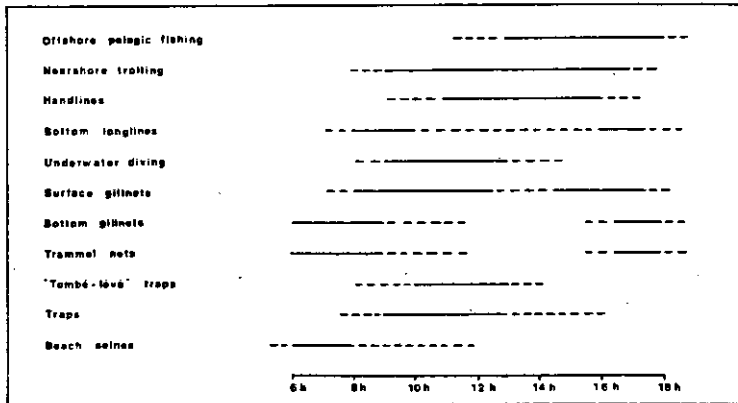


Fig. 4 - Daily pattern of fishing trip returns

Figure 4. Etagement des retours de pêche au cours de la journée.

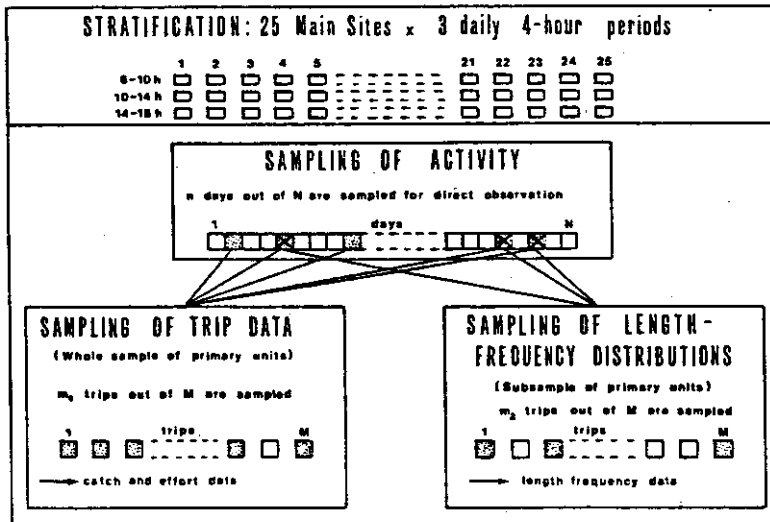


Fig. 5 - Sampling plan used in main sites

Figure 5. Plan d'échantillonnage appliqué dans les sites principaux.

mesurée est le nombre de débarquements réalisés pour un type de pêche au cours d'une tranche horaire, dans un site, un jour donné. L'effectif de l'échantillon par strate est défini au préalable en fonction de notre connaissance de l'activité du site. Le nombre minimum théorique d'observations par strate est de 2 périodes de 4 heures afin de pouvoir calculer la variance de l'activité, soit un minimum de 150 périodes de 4 heures par mois pour couvrir la variabilité des 25 sites principaux de l'île. Ces enquêtes sont réalisées par 5 enquêteurs qui font chacun environ 35 enquêtes par mois. Ils couvrent chacun un secteur de l'île afin de diminuer les coûts de déplacement et de faciliter leur contact avec les pêcheurs. Le taux d'échantillonnage moyen est de 6.7%; 1288 enquêtes ont été faites de janvier à septembre 1987.

Pour l'estimation de l'activité dans les sites secondaires, deux critères de stratification ont été retenus. L'activité de tous les sites secondaires d'une commune au cours d'un mois constitue une strate. L'unité d'observation est l'activité journalière des sites secondaires d'une commune. Le dénombrement des bateaux sortis au cours de la journée se fait en questionnant des observateurs présents sur le site de débarquement (et non par observation directe comme dans les sites principaux). Pour un mois donné, l'ensemble des sites secondaires est divisé en 22 strates (Figure 6). L'effectif des strates est égal au nombre de jours par mois. Le nombre moyen d'observations par strate est de 2.7.

Estimation de la Production

La production totale par type de pêche est estimée en deux temps. On estime d'abord le rendement moyen par sortie au moyen de l'estimateur rapport, puis grâce aux estimations du nombre total de sorties de pêche, on calcule la production totale.

Il n'est pas possible, à un coût raisonnable, d'échantillonner les retours de pêche dans les 131 sites. Seuls les 25 sites principaux font l'objet d'observations. Les retours de pêche sont échantillonnés au cours des enquêtes d'activité sur une fraction des retours de bateaux. Le plan de sondage dans les sites principaux est un échantillonnage aléatoire stratifié du deuxième degré. Au sein d'une strate h (un site, un mois, une période de 4 heures) on tire au hasard n_h unités primaires (les périodes de 4 heures) au sein desquelles on échantillonne m_{hi} unités secondaires (les bateaux). Dans la mesure du possible, on tente d'échantillonner tous les bateaux dans la tranche horaire, mais ce n'est pas toujours possible lorsque plusieurs bateaux arrivent en même temps. On fait l'hypothèse qu'il en résulte un tirage aléatoire des unités secondaires dans les unités primaires. Le taux d'échantillonnage moyen des unités secondaires parmi les unités primaires est de 93.3 %. Les prises de 5168 bateaux ont ainsi été observées de janvier à septembre.

Sur chaque bateau échantillonné, on note le poids total de la capture, la proportion des différents groupes d'espèces, ainsi que des données qualitatives

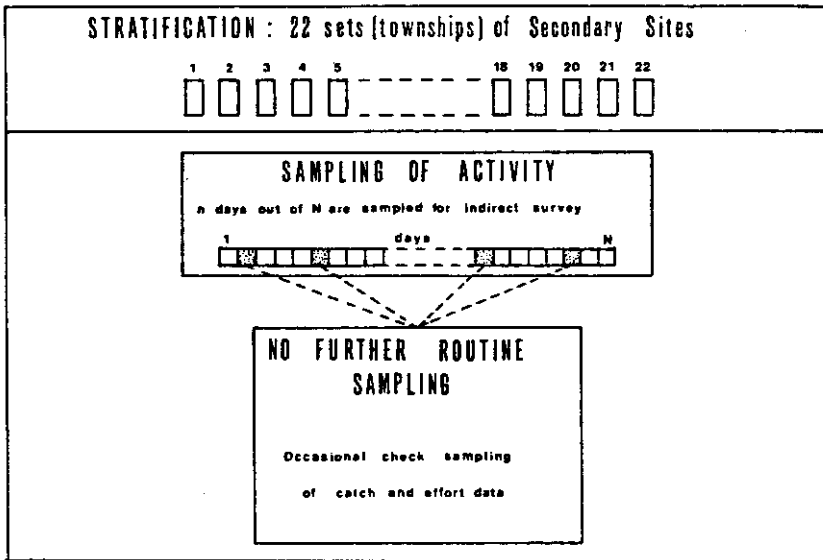


Fig. 6 - Sampling plan used in secondary sites

Figure 6. Pland'échantillonnage appliqué dans les sites secondaires.

et quantitatives, variables selon le type de pêche, sur l'effort de pêche déployé au cours de la sortie. La prise totale est estimée par trois méthodes codifiées. Dans le meilleur des cas, l'enquêteur assiste à l'ensemble des pesées des lots vendus, mais le plus souvent il ne peut faire qu'une estimation visuelle du poids de la capture; dans le pire des cas, en pratique assez rare, ce n'est qu'en questionnant le pêcheur qu'il connaît la capture. Le nombre d'espèces étant souvent très important (jusqu'à 30 espèces dans une capture de trémail ou de nasses), il n'est pas possible d'évaluer le pourcentage des différentes espèces au sein de la capture. En fonction d'impératifs biologiques et de critères de reconnaissance traditionnels en Martinique, nous avons rassemblé les espèces en 34 groupes différents. Dans la prise d'un canot, il y a rarement plus de 10 groupes d'espèces, ce qui rend l'estimation visuelle des proportions beaucoup plus simple.

Estimation des Structures en Taille des Captures

La structure du plan d'échantillonnage des distributions de fréquences de longueur est la même que pour l'estimation des prises. Une strate est définie par un site principal, la période de la journée et un trimestre.

Nos moyens en personnel ne nous ont pas permis de faire un nombre suffisant d'enquêtes pour couvrir tous les sites principaux. Nous avons préféré concentrer notre effort d'échantillonnage sur les sites les plus actifs préalablement reconnus. En 1986, dans le cadre d'un système un peu différent, nous avons déjà échantillonné 635 bateaux dans les différents sites de l'île et recueilli 3260 histogrammes sur les principales espèces. L'analyse de ces premiers résultats avait montré qu'il n'y avait pas de différence importante dans l'allure générale des histogrammes d'une espèce entre deux ports pour un même type de pêche (sauf pour les filets maillants de fond dans certains ports connus). Les strates pour lesquelles notre connaissance nous permettait de prévoir un faible nombre de retours de pêche, voire une activité nulle, pour les 4 types de pêche qui nous intéressaient en premier lieu (masses, filets de fond, lignes de traîne et senne de plage) ont donc été éliminées du tirage. Notre échantillon contient 100 unités primaires par trimestre alors qu'il en faudrait au minimum 150 pour couvrir la variabilité inter-unité primaire. En moyenne 1.3 % des unités primaires sont échantillonnées dans les sites principaux (le taux d'échantillonnage varie entre 0 et 5 % selon les sites et la période de la journée).

Le recueil de distributions de longueur a impliqué la participation de trois scientifiques (pour une partie de leur temps de travail), d'un technicien et de trois aides. A la fin de l'année 1987, nous devrions avoir 7000 histogrammes recueillis sur 1000 bateaux, soit 40000 poissons mesurés.

Au premier trimestre 1987, l'échantillonnage des structures en taille des captures était conduit indépendamment des enquêtes de prises et d'effort. Il nous est apparu préférable, pour plusieurs raisons, de coupler les deux échantillonnages en un système unique. Par la suite, les enquêtes pour l'estimation des structures en taille ont eu lieu sur un sous-ensemble des enquêtes de prises et d'effort. L'intérêt pour les estimations des structures en taille est de connaître avec certitude la taille des unités primaires (nombre de débarquements pour un type de pêche donné). A partir des distributions de fréquences de longueur et des relations taille-poids il est possible de calculer le poids total du groupe d'espèces du canot. Cette donnée permet d'estimer, sur un sous-échantillon des observations, l'erreur de mesure faite lors de l'estimation visuelle de la prise ; les erreurs de mesure faite par mensuration ou lors du calcul des poids sont supposées être négligeables par rapport à celles liées à l'estimation visuelle du poids total de la prise et de la proportion des différentes espèces.

Gestion des Données et Traitements.

Deux bases de données ont été constituées. La première contient les données d'activité et de prise par sortie, et la deuxième les distributions de fréquences de longueur. Elles sont stockées chacune sur un micro-ordinateur "compatible IBM PC" et gérées sous le logiciel de gestion de bases de données

dBASE III PLUS d'ASHTON TATE.

Le temps de préparation des bordereaux de saisie et la saisie elle-même est d'environ 15 heures par semaine pour les enquêtes de prises et d'effort, et de 10 heures par semaine pour le recueil de distributions de fréquences de longueur.

Les traitements de base (saisie, vérifications, consultations, tris, sélections, calculs simples) sont effectués à l'aide de programmes écrits en langage dBASE, et les calculs les plus importants (essentiellement sur les distributions de fréquences de longueur) sont programmés en FORTRAN.

DISCUSSION

Même si la phase de traitement des données n'a pas encore réellement commencé, l'expérience acquise permet d'avancer quelques conclusions préliminaires et de mieux identifier certains problèmes relatifs à la mise en oeuvre d'un système d'échantillonnage des débarquements pour l'étude d'une pêcherie artisanale de petite échelle.

Complexité du Système

Le constat, qui n'a rien d'original, est celui de l'extrême complexité du système pêche : multiplicité des sites et leur spécialisation éventuelle dans tel ou tel type de pêche, diversité des techniques de pêche et des espèces capturées, etc. Il nous semble cependant que cette complexité, si déroutante qu'elle puisse paraître de prime abord, peut être relativement bien prise en compte par les techniques d'échantillonnage disponibles. Les divisions spatiales et temporelles du domaine d'étude que l'on est intuitivement amené à faire, comme par exemple l'observation des retours de bateaux successifs au cours d'une période d'observation dans un site donné, correspondent en fait respectivement aux notions statistiques d'éléments (unités secondaires), de grappes (unités primaires) et de strates.

Par ailleurs, cette complexité doit être prise en compte dès la conception du recueil des données : il nous est apparu extrêmement important que le travail de terrain soit organisé dans un cadre structuré de façon détaillée et explicite. C'est ainsi que les enquêteurs doivent recevoir un planning indiquant de façon précise les jours, les heures, et les sites d'enquête, et être familiarisés avec les procédures d'observation et de transcription des données. Si les limites spatiales des sites ne sont pas clairement définies, si les heures de début et de fin des enquêtes ne sont pas indiquées, si la description des prises observées ne se fait pas selon des règles précises, la part d'initiative laissée aux enquêteurs se traduira nécessairement, et de façon incontrôlable, par un échantillonnage médiocre où les principes de base (l'équiprobabilité et l'indépendance de tirage des unités) seront violés. Cette rigueur ne peut être acquise sans une période de formation préalable au démarrage du système et sans de fréquentes mises au point sur les méthodes de travail avec les enquêteurs.

Utilisation des Moyens et des Méthodes Disponibles

On a vu que le système mis en place en 1987 en Martinique s'inscrivait dans le cadre d'un programme de recherche dont les objectifs étaient multiples. De ce fait, nous avons été amenés à mettre en place un plan de sondage complexe pour recueillir les données nécessaires. Pour un objectif donné, et avec le souci d'obtenir les meilleurs résultats au moindre coût, la conception d'un plan de sondage passe par la répartition judicieuse des moyens disponibles et le choix des méthodes de mesure les plus appropriées.

Ainsi, dans la perspective d'un éventuel passage en routine d'un système d'estimation de la production reposant sur le même principe que ce qui se fait actuellement en Martinique (prise totale = activité totale x prise par sortie), nous nous sommes posé les questions suivantes. A l'aide des données que nous avons recueillies, nous tenterons d'y apporter des éléments de réponses au terme de leur analyse détaillée.

Sur quelle(s) composante(s) du système doit-on faire porter le plus d'effort d'échantillonnage ?

L'effort d'échantillonnage doit être alloué en fonction de l'importance relative des différentes pêcheries, de la variabilité de leurs caractéristiques, et du niveau de précision souhaité pour chacune d'elles.

La variance globale de l'estimation de la prise totale peut se décomposer en une somme de contributions (Figure 7), parmi lesquelles figurent celles des différents types d'échantillonnage (activité dans les sites principaux ou secondaires, prise par sortie). Il n'est pas sans intérêt de connaître l'importance relative de ces contributions : c'est ainsi que l'effort d'échantillonnage (donc le coût) pourra être mieux orienté afin de réduire la variance finale.

Dans quelle mesure l'enquête indirecte par interview procure-t-elle une mesure de l'activité du site aussi fiable que le dénombrement direct des retours de pêche ?

Les indications fournies par des témoins de l'activité dans un site de débarquement constituent assurément la mesure la plus rapide, et donc la moins coûteuse de l'activité. Cependant, il est évident qu'au delà d'un nombre de sorties de pêche donné, variable suivant le type de pêche et la configuration du site, ces renseignements ne sont plus fiables. La connaissance de ces limites peut donc permettre de réduire considérablement les coûts de l'estimation de l'activité.

L'inévitable erreur de mesure due à l'estimation visuelle du poids de la prise est-elle un élément important d'imprécision sur le résultat final ? Est-il possible d'atténuer son importance ?

Ayant estimé les caractéristiques moyennes de l'erreur de mesure visuelle, on tentera d'évaluer la répercussion correspondante sur la variance (et éventuellement sur le biais) de la prise totale. Si cette influence est importante,

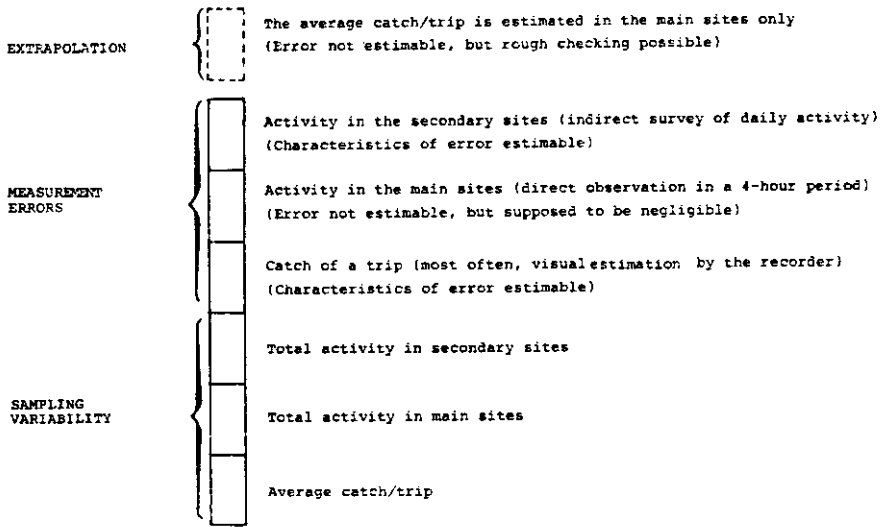


Fig. 7 - Components of the variance of the estimation of total catch

Figure 7. Composantes de la variance de l'estimation de la prise totale.

on pourra se poser la question de savoir dans quelle mesure l'obtention d'une mesure plus précise sur un nombre de sorties sans doute plus faible (pour des raisons de temps, de refus des pêcheurs, ...) permettrait de réduire la portée du problème.

Complexité du Traitement

L'expérience acquise en Martinique, comme dans d'autres régions, en matière d'échantillonnage des débarquements de pêcheries artisanales peu structurées, nous incite à penser que l'échantillonnage du deuxième degré stratifié est un des cadres qui permettent une meilleure adaptation à la complexité du système étudié et une meilleure souplesse dans l'utilisation des moyens disponibles (personnel, véhicules, budget, ...).

La mise en place d'un tel plan de sondage ne pose pas de problème technique majeur, et le calcul des moyennes et des totaux est relativement simple. Toutefois, le traitement des données s'avère très compliqué si l'on souhaite calculer les variances de ces estimations, et il faut alors disposer d'un

programme de traitement informatique très élaboré, qui tiennent notamment compte des cas particuliers où les formules générales ne s'appliquent pas.

Les compétences de statisticien, de programmeur, et le temps disponible n'étant que rarement réunis, le calcul rigoureux (ou le plus rigoureux possible) des variances dans un tel plan de sondage n'est pas toujours un objectif réaliste pour une opération de routine. L'alternative pourrait être alors la suivante :

1. Simplifier l'ensemble du plan de sondage pour se trouver dans une situation où le calcul des variances peut se faire de façon rigoureuse.
2. Appliquer au plan de sondage complexe des simplifications dans le calcul des variances : celui-ci perdrait alors de sa rigueur et ne fournirait plus qu'une estimation de l'ordre de grandeur de la variance.

Dans le cadre du programme entrepris en Martinique, on tentera d'évaluer l'impact de chacun de ces choix sur le calcul des variances.

CONCLUSION

Il nous est apparu que la conception d'un système de collecte de données statistiques devait s'appuyer sur une connaissance détaillée, même qualitative, des pêcheries et sur l'analyse approfondie des principaux problèmes méthodologiques rencontrés.

L'étude de la structure et de la répartition de l'activité de pêche en Martinique nous a conduit à retenir l'échantillonnage des sorties dans les points de débarquements comme seule méthode envisageable.

L'application des techniques d'échantillonnage à des situations aussi complexes que les pêcheries artisanales est parfois considérée comme un luxe incompatible avec les nombreux problèmes pratiques rencontrés dans la réalité, tels que le manque de personnel, de véhicules, d'argent, ..., et nécessitant des moyens de calculs sophistiqués.

En réalité, dans toutes les situations où la totalité de la population ne peut être observée (ce qui est généralement le cas en pêche artisanale), le recours à un plan de sondage précis est le meilleur garant, non seulement de la qualité des données, mais aussi de l'utilisation aussi rationnelle que possible des moyens disponibles. Cependant, il n'est pas toujours possible d'appliquer le plan de sondage à toute la population. Ainsi, en Martinique, nous avons été amenés à exclure du plan de sondage les sites secondaires pour l'estimation des prises par sortie et des structures en taille des captures.

De plus, si l'on exclut des objectifs l'estimation rigoureuse des variances, la difficulté des calculs se réduit de façon considérable, au point qu'une programmation très simple sur ordinateur, ou même l'utilisation d'une calculatrice de poche suffise.

Malgré ses avantages, l'échantillonnage au débarquement n'est pas la seule méthode envisageable. Les débarquements étant bien sûr le point commun à toutes les pêcheries, c'est la seule technique qui puisse s'appliquer dans toutes

les situations.

Dans tous les cas, une évaluation approfondie des objectifs, des coûts, et des moyens, doit être entreprise avant la conception d'un système de recueil de données, et les méthodes disponibles confrontées dans la perspective choisie. Ainsi les résultats de cette évaluation pourront, dans des situations analogues, amener à choisir, soit une approche exhaustive privilégiant le suivi de certaines composantes de la pêcherie, soit une approche d'échantillonnage, globale ou partielle, continue ou périodique.