

**Evaluation des Ressources Halieutiques du Plateau
Continental Vénézuélien par Echo-Integration:
Resultats Préliminaires**

F. GERLOTTO
O.R.S.T.O.M.
24 rue Bayard
75008 Paris, France

et

X. ELEGUEZABAL
Fundacion La Salle de Ciencias Naturales, EDIMAR
Aptdo. 144, Porlamar 301
Venezuela

ABSTRACT

A joint FLASA/ORSTON project has been conducted in Venezuela since 1980 to evaluate the fish biomass upon the Venezuelan continental shelf. We briefly describe the methodology of the surveys. Seven cruises have been completed between December, 1980 and February, 1984, principally in the two most important fishing areas, the Gulf of Venezuela in the western zone, and Margarita Island in the east.

The main biomass concentrations are presented in relation to the hydrology of the areas. The most important relationship seems strongly related to local upwellings.

A provisional biomass evaluation of the observed zone gives the value of 2.5 million metric tons of fish. Other surveys and studies are needed to more accurately define this value and to complete the exploration of the total area.

The future plans for this program are briefly discussed.

INTRODUCTION

La gestion des stocks halieutiques d'un pays passe par diverses méthodes d'études scientifiques qui se font, pour les plus fiables, à partir des données des pêcheries qui les exploitent. Cette obligation de recueillir les statistiques de pêches de bonne qualité sur des périodes généralement longues pose souvent des problèmes aux chercheurs des pays en voie de développement, où la complexité des pêcheries et l'aspect parfois sommaire des systèmes de collecte de données peuvent rendre douteux les résultats obtenus.

Dans ces conditions, et malgré des difficultés accrues et par la grande complexité de l'écosystème tropical, les méthodes d'obtention des données qui soient indépendants des pêcheries revêtent dans ces pays une importance particulière.

C'est dans cette optique que la Fundacion La Salle de Ciencias Naturales (FLASA, Venezuela) a mis au point un programme d'évaluation des stocks vénézuéliens par écho-integration, programme qui s'est concrétisé par un accord de coopération avec l'Institut Française de Recherches Scientifiques pour le

Développement en Coopération (ORSTOM, France), et a démarré en novembre 1980.

Nous présentons ici les premiers résultats de six campagnes d'écho intégration et d'intégration et d'une campagne de pêche exploratoire effectuées entre novembre 1980 et février 1984.

DELIMITATION ET DESCRIPTION SOMMAIRE DE LA REGION

DELIMITATION GEOGRAPHIQUE

Le programme d'évaluation des stocks prévoit une couverture générale des eaux vénézuéliennes, de la côte aux fonds de 200 m, qui représentent la limite du plateau continental. Cette vaste zone (environ 35,500 milles carrés) est presque entièrement orientée est-ouest, limitée au sud par la côte vénézuélienne, à l'ouest par la frontière colombienne, et à l'est par la frontière guyanaise. Elle inclue les eaux du Venezuela, de Trinidad et, dans le golfe du Vénézuéla, de zones sous souveraineté de la Colombie et d'Aruba. Elle n'englobe pas les eaux du lac de Maracaibo, non plus que les Iles Sous-le-Vent (Aves, Blanquilla).

Jusqu'à présent, seule les eaux sous juridiction vénézuélienne ont été étudiées: n'ont pas été introduites dans cette étude en particulier les eaux de la Colombie et de Trinidad-Tobago.

DESCRIPTION DE LA REGION

Il est impossible de décrire globalement la région tant les accidents géographiques y sont nombreux. Des monographies ont été rédigées sur cette zone, auxquelles nous renvoyons le lecteur. Il est indispensable de distinguer au moins 4 secteurs: le Golfe du Vénézuéla, le Littoral Central, l'Orient et le Delta de l'Orénoque.

LE GOLFE DU VENEZUELA

C'est une ancienne cuvette sédimentaire, ouverte seulement sur sa façade nord, et alimentée en eaux continentales par le lac de Maracaibo. Sa superficie représente environ 7200 M² et sa profondeur moyenne oscille autour de 50 m. Soumis à un régime d'alizés assez forts, son hydrologie présente une série de résurgences le long de sa côte est (péninsule de Paraguana). L'influence des apports des eaux du lac de Maracaibo n'est pas aussi importante qu'on pourrait le croire, en particulier au niveau de la salinité.

LE LITTORAL CENTRAL

Il s'agit d'une zone de transition, hétérogène, surtout remarquable par sa plateforme continentale réduite (3700 M²), voire quasi inexistante au niveau de La Guaira (extension inférieure à un demi mille). Elle ne présente d'extension notable qu'à l'ouest (du Golfe Triste à la péninsule de

Paraguana: 1800 M2) et à l'est où elle est arbitrairement délimitée par la longitude de la Tortuga (1900 M2). Sans grande importance halieutique, elle est le siège de pollutions locales importantes (Carenero, La Guaira). Elle est protégée des influences orientales par la Fosse de Cariaco, et occidentale par la péninsule de Paraguana. On peut considérer, écologiquement parlant, qu'il s'agit d'une frontière à peu près infranchissable aux espèces vivant sur le plateau continental, et assurant l'indépendance des stocks occidentaux et orientaux.

L'Orient

Limitée à l'ouest par la Fosse de Cariaco et à l'est par l'île de Tobago, c'est la zone la plus importante de Vénézuéla en ce qui concerne la pêche, sans être la plus grande (11800 M2). Son plateau continental est en général profond (70 m), étendu jusqu'à 50-60 milles de la côte, ne présente pratiquement pas de parties peu profondes à part la région comprise entre la péninsule d'Araya et l'île de Coche et le plateau des Testigos). La côte est orientée est-ouest, et dans sa partie occidentale est riche en accidents (îles: Margarita, Cubagua, Coche, Frailles, Testigos, et golfes: Cariaco, Santa Fe, Mochima).

Le Delta de l'Orénoque

Sous ce nom nous regroupons le golfe de Paria, le delta proprement dit, la Guyane vénézuélienne et le plateau continental de Trinidad. C'est la région, la plus vaste (environ 13000 M2), au plateau continental le plus développé (jusqu'à 100 milles d'extension) et souvent de très faible profondeur. La zone est tout entier soumise au régime des eaux de l'Orénoque: c'est donc une région fortement dessalée et aux eaux chargées de matières minérales.

MATERIEL ET METHODES

Principes

Les pêcheries vénézuéliennes sont nombreuses et importantes. Mais leur dispersion, surtout dans le cas de la pêche artisanale, rendent peu efficaces les systèmes officiels de collecte de statistiques de pêche. Par conséquent une étude des populations par observation des données de pêches ne peut être qu'imcomplete, ou même totalement faussée par des données biaisées. Afin de pallier ces problèmes, la FLASA, en coopération avec l'Orstom, a démarré deux programmes: l'un, que nous ne traiterons pas ici, d'installation d'un système vraiment

acoherent de collecte de données de pêche artisanale (IRIARTE et al., 1983), l'autre, d'évaluation par écho-intégration.

Cette technique s'adapte en effet très bien au milieu vénézuélien, tant par ses avantages que par ses limites.

- Avantages: évaluation rapide sur l'ensemble d'une population, indépendante de la pêche, avec une précision largement suffisante pour démarrer des études de populations. En outre la méthode a déjà été mise au point par divers instituts, dont l'ORSTOM et la FAO, sur des stocks tropicaux. Citons en particulier les travaux de MARCHAL et de son équipe en Afrique de l'Ouest, et ceux de JOHANNESON en Asie et en Amérique du Sud.

- Limites: la méthode exige pour être suffisamment fiable plusieurs conditions: des fonds inférieurs à 10, des stocks pélagiques ou démersaux ayant un comportement semi-pélagique (décollement du fond) pendant une partie de la journée, des migrations relativement faibles ou lentes, des secteurs écologiques suffisamment homogènes pour pouvoir être considérés comme des milieux fermés. Enfin il est utile pour de meilleurs interprétation des résultats que soient menées en parallèle des études sur le milieu et la biologie des espèces.

Or le milieu naturel vénézuélien, a quelques exceptions près (golfe de Paria), présente des caractéristiques géographiques et écologiques à peu près exemptes de ces facteurs limitants. Quant aux études sur ce milieu, la FLASA et l'Université d'Orient de Cumana les mènent depuis plusieurs décennies, ce qui permet de bien le connaître.

Matériel

Ce n'est pas ici le lieu de présenter en détail la méthode et les techniques d'écho-intégration. Nous renvoyons pour cela les personnes intéressées aux travaux de synthèse déjà écrits.

Le matériel utilisé est essentiellement construit autour d'un échosondeur SIMRAD de 120 kHz installé sur le N/O LA SALLE. Deux écho-intégrateurs sont utilisés: un QM 2 de SIMRAD (intégrateur digital). Les données sont saisies automatiquement en cours de campagne sur un micro-ordinateur HEWLETT-PACKARD HP86.

Le navire utilisé, le N/O LA SALLE, est un chalutier en pêche en arrière, muni, outre le équipements de navigation indispensables, d'un netzsond sans cable pour la pêche pélagique. Il mesure 39 m pour une puissance de 1000 cv.

Méthode

L'évaluation s'effectue au moyen d'une série de campagnes de prospection. Cette prospection s'effectue par radiales parallèles et généralement perpendiculaires à la côte. Dans les cas où les concentrations sont déjà à peu près connues, une stratification est faite afin de mieux échantillonner les zones les plus denses. L'intégration se fait sur des intervalles

unitaires d'une mille nautique, et les résultats sont donnés en unités relatives de densité. Ces mesures de densité. Ces mesures de densité sont ensuite exprimées en tonnes par mille carré après étalonnage par la méthode de la cage.

Pour des raisons matérielles, les deux seules zones étudiées jusqu'à présent (Golfe de Vénézuéla et Orient) l'ont été successivement, à raison de 4 campagnes dans l'Orient (ECOMAR 1, 25 jours, novembre 1980; ECOMAR 26 jours, mars 1981; ECOMAR 3, 30 jours, août 1981; ECOMAR 4, 6 jours, décembre 1981) et de 3 campagnes dans l'ouest, dont l'une (FALCON 1, 21 jours août 1982) de pêche et les deux autres (FALCON 2, 20 jours, août 1983; FALCON 3, 20 jours, avril 1984) d'écho-intégration et pêche.

A partir d'août 1984, 2 campagnes annuelles couvrant à chaque fois l'ensemble des eaux vénézuéliennes sont prévues, dont l'une doit se dérouler en combinant les efforts de 2 navires (le N/O LA SALLE et un navire océanographique français). La première campagne s'est déroulée en août-septembre 1984, mais ses résultats, encore en cours de dépouillement, ne sont pas inclus dans cette étude.

On utilise pour la saisie, la calibration et le traitement des données un logiciel écrit pour le HP86 en langage BASIC, mis au point spécialement pour le système du N/O LA SALLE. L'échantillonnage est stratifié fin de diminuer la variance sur les fortes concentrations. Les évaluations se font par des moyennes sur des carrés de 10x10 milles ou de 5x5 milles dans les régions a prospection serrée.

Des pêches de contrôle ont été effectuées par divers engins: chalut de fond (golfe du Vénézuéla, Orient) et chalut pélagique (Orient). Les pêches n'ont malheureusement pas été aussi nombreuses que nous l'eussions souhaité, pour des raisons matérielles indépendantes de la méthode. Dans le cas du golfe du Vénézuéla, une campagne entière a été consacrée exclusivement à la pêche, afin de fournir un canevas de prospection pour les campagnes suivantes, d'écho-intégration.

RESULTATS

Il est encore trop tôt pour pouvoir fournir des résultats précis et détaillés. Les 4 années ont surtout servi à mettre au point la méthodologie et à fournir une image générale des stocks vénézuéliens, de leur ampleur et de leurs répartitions. Des études plus approfondies sont en cours.

Il faut en effet préciser ici le point suivant.

Comme toutes les méthodes d'évaluation, l'écho-intégration consiste à extrapoler les résultats obtenus sur un échantillon supposé représentatif d'une zone à ensemble de cette zone. Cette extrapolation entraîne bien entendu l'apparition d'une variance que l'on doit calculer, afin de connaître la précision de nos résultats satisfaisants, autant sur la valeur des données obtenues que sur le choix de stratégies adéquates d'échantillonnage. Cependant si l'on peut évaluer la variance des résultats obtenus à partir des valeurs des échantillons, il est plus difficile (et pour le moment pratiquement impossible) de mesurer la représentativité statistique de l'échantillon lui-

même. En effet divers facteurs répertoriés mais non encore mesurés montrent qu'au niveau de la méthodologie elle-même (mesure des réponses caractéristiques des poissons, par exemple) ou du comportement des espèces (évitement, angle d'inclinaison, etc), des biais peuvent se présenter. Or ceux-ci sont encore mal évalués. Ils n'entraînent en général pas ou peu de perturbations sur les résultats relatifs, étant assez constants pour une population et une région données. Mais ils entraînent des risques importants au niveau des évaluations pondérales. En général les connaissances du chercheur sur le milieu lui permettent de corriger empiriquement ces biais, et donc de fournir des évaluations pondérales, tout au moins en tant qu'ordres de grandeur. Mais elles ne lui permettent pas pour autant de donner un intervalle de confiance à ses évaluations.

C'est pourquoi dans cette étude préliminaire nous nous contenterons que les valeurs relatives. Un programme conjoint de recherches méthodologique développé à Margarita (FLASA) et en Martinique (ORSTOM) permettra par la suite de préciser ces résultats en termes de poids.

LE GOLFE DU VENEZUELA

Les mesures hydrologiques obtenues lors des trois campagnes jointes aux observations antérieures, permettent de délimiter trois régions dans le golfe:

- région nord (au nord de la latitude 12°00'), soumise à une influence strictement océanique: eaux chaudes et salées.

- région sud-est (limitée par la côte est et la longitude 70°40' N), soumise à un régime d'up-wellings provoqués par les Alizés à peu près constants dans cette région. Les eaux y sont plus froides et plus salées.

- région sud-ouest (de la côte ouest à la longitude 70°40'). Cette zone est la plus fermée, l'influence océanique y est très faible. Elle est en outre le lieu d'échanges avec le lac de Maracaibo, ce qui explique que ses eaux soient sensiblement moins salées et plus chaudes que celles des autres régions.

La productivité (taux de chlorophylle) suit également ce schéma: elle est maximale dans la région d'up-wellings, cependant une forte concentration de chlorophylle se rencontre également liées aux zones de productivité. Nous n'avons malheureusement pas effectué de pêche planctonique, ce que ne nous permet pas de savoir si les deux zones principales de concentration sont le fait d'organismes différents: nos seules données proviennent des prospections acoustiques.

Au niveau des populations de poissons, il est également intéressant de noter que ces trois régions sont occupées par trois groupes d'espèces distincts, au moins dans leurs proportions: la zone nord est occupée par des espèces typiques d'eaux océaniques relativement pauvres. Citons par exemple Trachurus lathamii, Orthopristis ruber, Priacanthus arenatus, etc.; la zone sud-est est occupée en outre par des espèces

filtreuses, comme Sardinella aurita, Chloroscombrus chrysurus, des Engraulideés, et... Quant à la zone sud-ouest, elle présente une faune particulière, et semble beaucoup plus exclusive que les autres: Cynoscion maracaiboensis, Micropogon furnieri, etc...

Les répartitions de biomasse en poissons seulement, et non celui de masse vivante totale) lors de deux campagnes (FALCON 2 et 3) ont montré une assez grande similitude: l'essentiel des concentrations se rencontre dans la zone orientale du golfe, zone qui correspond au maximum de productivité (up-welling). Dans les deux cas nous avons rencontré également une zone de concentration importante dans la région côtière occidentale, mais de densité toutefois plus faible que celle de l'est. Parallèlement à ces concentrations, et surtout dans la zone est, on a pu noter une forte activité de pêche à la crevette essentiellement).

Enfin deux points importants ont été mis en évidence:

- les valeurs de densité de nuit et de jour sont assez proches pour la campagne FALCON 2, ce qui peut permettre de penser que les populations en bancs sont peu nombreuses. Cette observation a été démentie par les résultats de FALCON 3 où le contraste entre les deux valeurs est beaucoup plus grand. Cependant divers facteurs, dont en particulier les conditions météorologiques et les concentrations de plancton rencontrées durant FALCON 3 ont pu fausser les observations; il sera néanmoins intéressant de vérifier ce point lors de futures observations.

- en général la densité moyenne sur l'ensemble du golfe obtenue lors de FALCON 2 ne représente pas plus de 60% de celle mesurée pendant FALCON 3. Même si l'on considère que la présence de quelques très fortes valeurs rencontrées durant FALCON 3 a pu fausser les résultats, ou au moins augmenter très fortement la variance, les résultats de FALCON 3 sont en général légèrement supérieurs à FALCON 2 sur l'ensemble des carrés individualisés.

Il est difficile de donner à chaque espèce principale, et même à chaque groupe d'espèces une évaluation de la proportion de biomasse qu'il représente: nous manquons encore de données de pêche exploratoire; pour cela, en particulier au niveau des espèces pélagiques (manque de pêche pélagique). Néanmoins il est probable que ces dernières (Clupéidés, Carangidés, Scombridés, etc...) représentent au moins la moitié de la biomasse, d'après les types de détections rencontrés.

LE LITTORAL CENTRAL

On ne rencontre pratiquement pas de stocks importants dans la région centrale, à l'exception du Golfe Triste et de la Vela de Coro. Les deux campagnes FALCON 2 et 3 ont donné quelques informations sur cette région, mais la difficulté des chalutages (fonds coralliens ou rocheux) a rendu pratiquement impossible tout échantillonnage. Nous ne pouvons donc fournir que des cartes de répartition et des évaluations globales.

L'ORIENT

Comme pour la région occidentale, les données de l'hydrologie permettent de distinguer deux secteurs dans cette vaste région:

- le secteur Margarita-Araya-Testigos. Cette zone est soumise à un régime à peu près constant d'alizés, à l'exception de la période de juillet à octobre. Elle est donc soumise à un régime d'up-wellings induits qui l'enrichissent fortement. Sa productivité primaire est très élevée en comparaison des autres régions du Venezuela. Ses eaux sont relativement froides et salées. Nous n'avons pas de données suffisantes sur les répartitions planctoniques. Cependant des données bibliographiques montrent que cette distribution suit la répartition des zones de production primaire, et les concentrations maximales se rencontrent dans un triangle constitué par le sud-est de Margarita, la pointe de Chacopata et le Morro de Puerto Santo.

- la région Testigos-Tobago. Elle est de type plus océanique que la précédente et notablement plus pauvre. Elle est également soumise à l'influence des eaux de l'Orénoque qui peuvent provoquer une dessalure importante, au moins en surface. Nous n'avons pas de renseignements sur la productivité de cette zone. Les eaux sont chaudes et superficiellement dessalées.

Les évaluations acoustiques ont été nombreuses dans la région orientale, en particulier dans la partie ouest. Plusieurs observations ont pu en être tirées:

- comme certains auteurs l'avaient supposé à la lumière des résultats de productivité primaire, la région supporte une production levée en poissons. Les concentrations les plus importantes sont assez localisées, principalement autour de Margarita et dans les golfes (Cariaco, Santa Fe). Elles sont composées essentiellement de poissons pélagiques (Sardinella aurita, Opisthomena ogilinum, Engraulidés, Decapterus spp, Trachurus spp, Harengula spp, etc), ainsi que de semi-pélagiques (Carangidés) et, en quantités moindres, de démersaux (Orthopristis ruber, Pomadasydés, Lutjanidés).

- on peut reconnaître au moins 4 sous-populations différentes, en fonction de leur répartition géographique et des caractéristiques acoustiques des détections:

- population A: autour de Margarita, essentiellement pélagique, en bancs de jour comme de nuit, limitée aux eaux froides et salées à forte productivité.

- population C: côtière, en continuité avec la population A, mais à comportement distinct: en bancs le jour et dispersée la nuit; cette population semi-pélagique semble limitée au nord par les eaux dessalées de l'Orénoque.

- population D: elle est limitée à la marge continentale. elle est bathypélagique et peu dense. Elle remonte légèrement la nuit, sans être superficielle. Elle est formée de petits bancs diffus, et occupe les eaux froides océaniques à 400 m de profondeur.

Il semble que la population A soit constituée principalement de Clupéidés et autres pélagiques côtiers, la population B de Lutjanidés; la population D est probablement constituée d'espèces à répartition mondiale (Merluccius sp.).

LE DELTA DE L'ORENOQUE

Par ses caractéristiques hydrologiques, cette région est très distincte des autres: eaux fortement dessalées, pouvant atteindre moins de 10‰, influence exclusive de l'Orénoque. Nous n'avons pas effectué de prospection partielle du golfe de Paria. La région semble nettement moins peuplée que sa voisine. Elle est surtout habitée par des espèces amphidromiques et des juvéniles.

EVALUATION PONDERALE

Bien qu'elles soient à prendre avec toutes les précautions possibles, les valeurs pondérales absolues sont évidemment très intéressantes à connaître, ne serait-ce que pour les comparer avec d'autres régions du monde.

Globalement, et en excluant la région du delta de l'Orénoque, on a pu évaluer la biomasse en poissons au Vénézuéla à approximativement 2 millions de tonnes, répartis de la façon suivante:

Golfe du Vénézuéla	:	500 000 t	(70 t/mille carré)
Littoral Central	:	100 000 t	(30 t/mille carré)
Orient	:	1400 000 t	(140 t/mille carré)

Cette biomasse correspond environ à 100 tonnes par mille carré pour les zones étudiées. Elle place les eaux vénézuéliennes pratiquement au niveau des eaux tropicales riches, et très probablement au premier rang pour la richesse au sein des Caraïbes.

DISCUSSION

Il est intéressant dès lors de se demander si cette ressource est exploitée au mieux.

D'une façon générale, il est difficile de répondre autrement que par suppositions: les statistiques de débarquement ne présentent pas un caractère de précision suffisant pour bien connaître la production vénézuélienne. Néanmoins il peut paraître raisonnable de l'évaluer à 150-350 000 tonnes annuelles au total, ce qui correspondrait à 8 à 18 de la biomasse.

Si l'on admet l'approximation suivante, à savoir qu'un stock tropical multispécifique vierge peut produire environ 20 à 25 % de sa biomasse, on voit que le stock vénézuélien est probablement

sous-exploité en termes globaux.

L'expérience accumulée sur ce pays et les résultats d'écho-intégration semblent indiquer que cette sous-exploitation serait pour l'essentiel due aux espèces pélagiques côtières.

En effet celles-ci sont pratiquement inexploitées (golfe du Vénézuéla) ou partiellement exploitées: dans le cas de l'orient, une partie seulement du stock de Sardinella aurita est disponible aux engins qui l'exploitent: les "chinchorros" sont en effet des filets qui ne peuvent capturer que les bancs superficiels dans les régions très côtières. Or une part notable (quoique difficile à chiffrer pour le moment) du stock se compose de bancs profonds (supérieur à 40 m), et des bancs situés au delà de l'aire d'exploitation possible des engins. Il est d'ailleurs très probable que les baisses de production de sardinelles de ces dernières années (pour autant que les statistiques soient représentatives d'une réelle évolution) soient plus dues à des variations dans la disponibilité du stock qu'à une baisse de celui-ci comme les statistiques pourraient le laisser entendre (sans parler de conditions socio-économiques rendant peu attractive cette forme de pêche).

En revanche les stocks démersaux paraissent beaucoup plus fragiles: ils ont en effet subi les conséquences d'une exploitation intensive des stocks de crevettes (Penaeus spp), qui détruit une quantité importante (mais non chiffrée) de juvéniles. Pour donner un exemple, si l'on considère que la biomasse démersale du golfe du Vénézuéla correspond à 250 000 tonnes, la production que'elle supporte (environ 75.000 tonnes/an) représente à peu près 30 % de cette biomasse, ce qui est un peu excessif.

Sans oublier que tous ces chiffres ne sont pour le moment que des approximations et qu'ils doivent être confirmés par d'autres années d'étude, on peut cependant aboutir à la conclusion générale suivante:

Les pêcheries artisanales comme industrielles exploitent de façon correcte ou même excessive les stocks de poissons démersaux. Il paraît peu souhaitable de vouloir tirer de ces populations une production supérieure à celle qu'ils supportent actuellement. Par contre les stocks pélagiques pourraient être le siège d'une exploitation plus intense, mais ceci à deux conditions:

- que les conditions socio-économiques de cette exploitation la rendent attractive;

- que se développe une pêcherie nouvelle, celle existant paraissant mal adaptée à une exploitation du stock dans son ensemble (pêche à la senne tournante artisanale, par exemple).

CONCLUSION

Les campagnes d'écho-intégration effectuées au Vénézuéla depuis 1980 ont confirmé le fait qu'il s'agit d'une région présentant en règle générale une productivité halieutique importante, et ceci d'autant plus que les eaux vénézuéliennes se situent dans un

ensemble, la Mer des Caraïbes, connu pour être assez pauvre de ce point de vue.

Trois observations principales ont été tirées de cette étude:

a) les zones à forte productivité primaire sont également des zones à forte production tertiaire. Il apparaît en effet une forte corrélation entre les conditions hydrologiques (typiques des zones à up-welling) et les maximums de concentration, aussi bien dans l'ouest que dans l'est du pays. Les eaux de l'Orénoque, de ce point de vue, semblent avoir une influence relativement faible (voire négative) sur la production halieutique.

(b) Certains des stocks observés semblent être à leur niveau maximum de production. C'est le cas en général des populations démersales liées aux stocks de Penaeidés. D'autres, et principalement les pélagiques côtières, paraissent en revanche notablement sous-exploités, à la fois pour des raisons de portée des engins de pêche existant que pour des raisons socio-économiques peu favorables à leur exploitation.

(c) Les données présentées ici sont encore partielles et en particulier nous ne pouvons donner aucun intervalle de confiance à nos estimations. Il est donc évident que les conclusions ayant trait au niveau d'exploitation doivent plus être considérées comme des hypothèses de travail que comme des conclusions définitives. Elles n'ont pour le moment que le mérite de remettre en cause l'idée habituellement défendue au Vénézuéla que les stocks pélagiques sont surexploités, et d'attirer l'attention sur le fait que les conclusions émises à la seule vue des statistiques de pêche sont sans fondement, ces statistiques démontrant (quand elles sont sérieuses) seulement des variations dans la disponibilité des stocks.

BIBLIOGRAPHIE

- Iriarte, L.M., P. Freon, A. Rodriguez, A. Gonzalez, F. Gerlotto and J. Mendoza. 1983. Artisanal Fisheries of Eastern Venezuela: Evaluation of potential fishing effort (1981-1983). Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst. 36: 183-191.