

cision des systèmes à critères multiples, la théorie des jeux ou une approche systémique permettant de déterminer les fonctions des objectifs.

Il serait par ailleurs important d'envisager une phase d'application des travaux de recherche afin d'appliquer les différentes techniques mises au point à des pêcheries données. Il se peut qu'un ensemble d'objectifs régulièrement révisés en fonction de données d'observation s'avère plus utile qu'un cadre fixe.

Modélisation biologique

Il y a plusieurs façons d'élargir les modèles biologiques existants pour qu'ils soient plus représentatifs de la pêche autour des DCP :

- Élaborer un modèle bioéconomique analogue aux actuels modèles d'échanges de biomasse (Samples et Sproul, Hillborn et Medley) mais tenant compte de cohortes multiples dont certaines classes d'âge particulières sont attirées par les DCP. En effet, le comportement des thonidés est très certainement lié à leur âge. Le projet envisagé devrait permettre d'examiner les conséquences de cette différenciation pour la gestion.
- Améliorer le modèle de Hillborn et Medley en y incluant la distribution spatiale des DCP et en présup-

posant que les bateaux vont rechercher les bancs les plus importants avant de mouiller leur engin de pêche. Ajouter un modèle stochastique d'arrivée et de départ prenant par exemple pour hypothèse le fait que les poissons se déplacent en bancs constituant de petits ensembles du stock global. Il serait par ailleurs intéressant d'ajouter un modèle de diffusion et d'alimentation optimale et d'étudier de quelle manière est influencé l'équilibre de la biomasse à cet égard.

- Examiner, dans le contexte de la théorie des jeux, les situations dans lesquelles plusieurs bateaux sont chargés du mouillage de DCP, en s'appuyant sur des critères de décision plus subtils que ceux précédemment utilisés, chacun des bateaux décidant par exemple du moment opportun pour mouiller davantage de dispositifs.
- Affiner les modèles actuels de distribution spatiale en y ajoutant des notions et concepts précédemment intégrés avec succès à d'autres types de modèles, comme par exemple la diffusion fondée sur la densité, la formation de bancs et la pêche occasionnelle.

Nombre de ces projets de modélisation pourraient être enrichis des apports d'autres disciplines. Les travaux de recherche multidisciplinaires sont généralement les plus lents à voir le jour, mais sont aussi souvent à l'origine des percées de la conquête scientifique.

La pêche aux thons sous objet flottant

par Alain Fonteneau & Jean-Pierre Hallier

L'article suivant a été publié dans le magazine *La Recherche* n° 248 de novembre 1992, à la suite de la rencontre annuelle de la Commission inter-américaine du thon tropical (CITT, plus connue sous le sigle anglais IATTC). Il est intéressant de noter que les problèmes liés aux éventuelles conséquences écologiques d'une généralisation de l'utilisation des DCP commencent à être posés à cette époque.

Les thons ont la particularité de se rassembler sous les objets flottant sur la mer. Une nouvelle méthode de pêche exploite ce phénomène surprenant et encore inexpliqué.

Connu depuis longtemps des pêcheurs artisans des Philippines, un curieux phénomène commence à être mis à contribution dans tous les océans par les pêcheries industrielles. Il s'agit de l'association des bancs de thons et de divers autres poissons aux objets flottant à la surface des océans. Pour l'étudier, un groupe de scientifiques, parmi lesquels nous représentons l'ORSTOM, s'est réuni en février 1992 à la Jolla, aux États-Unis, à l'initiative de la Commission interaméricaine du thon du Paci-

fique (IATTC). Ses travaux, qui viennent d'être publiés¹, constituent un premier bilan des connaissances très nouvelles sur cette question.

La pêche industrielle capture annuellement plus de 2,5 millions de tonnes de thons dans le monde. Les trois principales espèces tropicales : albacore ou thon jaune (*Thunnus albacares*), patudo (*T. Obesus*) et listao (*Katsuwonus pelamis*) sont des poissons du grand large et représentent la grande majorité des prises.

Le listao est un petit thon pesant de un à cinq kilogrammes; l'albacore et le patudo atteignent une centaine de kilogrammes. La principale méthode de capture de ces thons est la senne, un filet de 1 800 mètres

¹ Annual IATTC, Tunas and floating objects: a worldwide review, 1992.

de long qui se referme comme une bourse vers cent mètres de profondeur.

Les bateaux, ou senneurs, recherchent les thons, généralement groupés en bancs, et capturent ainsi plusieurs dizaines de tonnes (soit plusieurs centaines ou milliers d'individus) par coup de filet.

Qu'en-est-il des captures de thons sous objets flottants ?

Leur part diffère selon les océans, principalement du fait du nombre variable de ces objets. C'est dans le Pacifique ouest et l'océan Indien que les thons représentent la part la plus importante des pêches (65% et 52% des captures totales, soit 390 000 et 104 000 t).

Les objets flottants sont à la fois d'origine humaine (objets divers provenant des navires) et naturelle, par exemple des débris forestiers (troncs d'arbres, souches, branches) rejetés à la mer par les cours d'eau. Les déplacements des objets flottants font actuellement l'objet de diverses études, soit par leur marquage et leur suivi, soit grâce à la connaissance des courants et de vents. Leurs mouvements exacts demeurent cependant mal connus. Car on ne connaît ni la longévité des objets — les bois finissent par se gorger d'eau et par couler, colonisés par une faune d'invertébrés — ni leur origine exacte, qui est très variable.

Fait surprenant, les observations intensives réalisées depuis une dizaine d'années dans le Pacifique est par M. Hall et ses collègues de l'IATTC, et présentées à La Jolla, ont clairement établi que ni la forme, ni la nature de l'objet, ni sa taille (lorsqu'elle atteint au moins un mètre), ni sa couleur, ni sa durée d'immersion ne modifient l'attraction exercée sur les thons et leur nombre.

Dans tous les océans, certaines caractéristiques des bancs associés aux objets flottants sont constantes (voir la figure 1). Ainsi les bancs sont partout constitués en majorité de listaos (2/3 en moyenne), puis d'albacores et de patudos. Les juvéniles de petite taille sont dominants chez ces deux dernières espèces.

En moyenne, les bancs sous objets flottants sont plus grands que les autres, d'où des prises par coups de filet d'une quarantaine de tonnes au lieu d'une vingtaine de tonnes pour les bancs libres. De plus, sous objets flottants, le banc s'échappe de la senne avant sa fermeture seulement une fois sur dix, alors que les échecs représentent près de 50 % des coups de senne pour les bancs libres.

À l'aube, la biomasse de thons sous épaves est en général la plus forte, si bien que le lancement du filet est plus avantageux à ce moment de la journée. Comme les thons présents dans le voisinage de l'objet flottant et non encore capturés reprennent possession, dans les 24 heures qui suivent, de l'espace libéré par le senneur, un même objet flottant peut être exploité plusieurs jours de suite et ainsi permettre une capture de plusieurs centaines de tonnes.

Mais en contrepartie, les thons capturés sont petits, et donc d'un prix de vente plus faible. Les bancs contiennent aussi le plus souvent un mélange de diverses espèces, tels que poissons porte-épée (marlins, voiliers), poissons côtiers (entraînés par la dérive des objets), coryphènes, barracudas, requins, tortues. Mais ces espèces, contrairement aux thons, ne forment pas de bancs.

Quelle est l'origine de cette étonnante association entre les thons, diverses autres espèces et les objets flottants ? Il semble clair qu'elle est surtout liée aux relations sociales entre les poissons et pas directement à la recherche de nourriture.

En effet, l'étude des contenus stomacaux des thons capturés révèle soit qu'ils ont l'estomac vide (cas le plus fréquent), soit qu'ils mangent surtout des espèces océaniques ou profondes qui ne sont pas observées sous les objets flottants. Surtout, la nourriture n'y est pas présente en quantité suffisantes pour ces espèces : quarante tonnes de thons, nombre fréquent sous un objet flottant, consomment en moyenne environ deux tonnes de nourriture chaque jour, alors que la nourriture potentielle présente ne dépasserait pas quelques centaines de kilogrammes.

Pour préserver l'équilibre écologique, il faudra contrôler l'utilisation par les pêcheurs du comportement particulier du thon.

En fait, deux facteurs encore très hypothétiques semblent jouer un rôle important pour provoquer l'agrégation des thons autour des objets flottants.

Tout d'abord, l'ombre de l'objet à la surface déterminerait pour certaines espèces, les thons en particulier, un point de repère dans l'uniformité de l'océan ; ensuite, les quelques petits poissons présents à proximité immédiate de l'objet flottant, par exemple des carangidés (carangues), des serranidés (loches) et des balistidés (balistes), pourraient constituer une petite quantité de nourriture et jouer un rôle de catalyseur en fixant quelques thons attirés par une nourriture facile.

Ce serait ensuite la tendance naturelle des thons à s'agréger en bancs — ce sont les seules espèces réellement grégaires sous les objets flottants — qui conduirait à un effet "boule de neige" autour des premiers arrivés. Toutefois, les thons ne restent pas indéfiniment sous ces objets.

Des déplacements diurnes ont été mis en évidence par des marquages consistant à placer un micro-émetteur sur un thon et à le suivre ensuite par un navire équipé d'un récepteur.

Ainsi, des marquages réalisés en 1989 par K.N. Holland, de l'université d'Hawaï, ont montré qu'un thon peut quitter un objet flottant, parcourir quelques milles, probablement à la recherche de nourriture, et y revenir.

L'idée d'utiliser des objets flottants artificiels ou des dispositifs de concentration des poissons (DCP) s'est naturellement développée chez les pêcheurs et les scientifiques. Ces DCP sont le plus souvent de simples radeaux en bambou auxquels sont suspendus des filets censés accroître leur pouvoir d'attraction.

Ces filets sont parfois équipés de lampes de couleur et les radeaux munis d'une radio-balise permettant leur localisation. Une instrumentation sophistiquée est parfois employée. Elle comprend un sondeur destiné

à connaître à distance la quantité de thons présente sous le DCP et émetteur transmettant cette information au senneur.

Depuis 1990, ces dispositifs tendent à se généraliser à l'ensemble des flottilles de senneurs et dans tous les océans. Or leur multiplication pose deux problèmes biologiques potentiels. Capturer de grandes quantités d'albacores et de patudos juvéniles risque d'avoir des conséquences négatives pour l'exploitation rationnelle de ces thons. De plus, cette pêche capture les nombreux

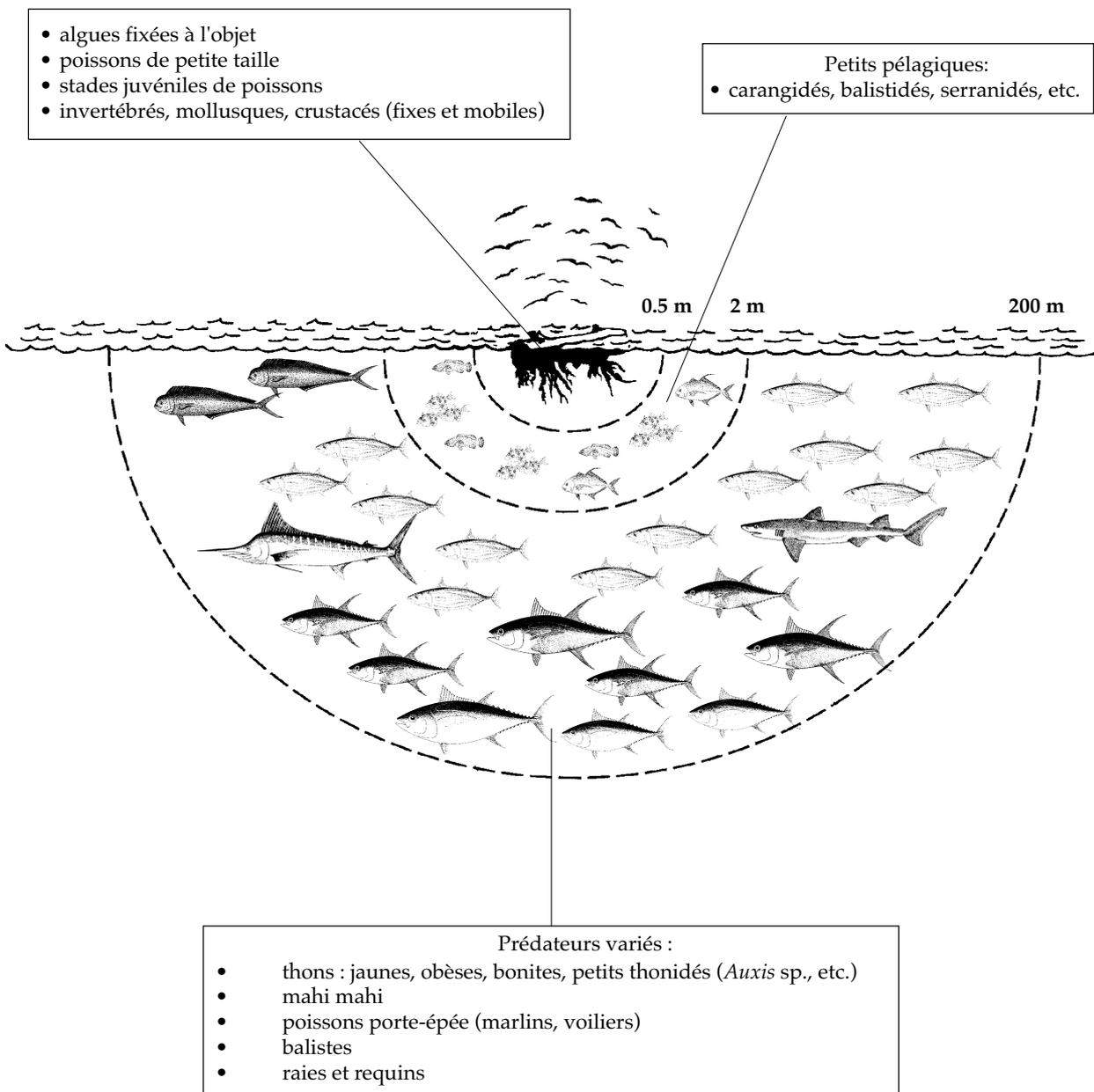


Figure 1 : La vie marine liée à un objet flottant

ses espèces présentes sous les objets flottants, qui sont rejetées mortes à la mer ; cela pourrait poser à l'avenir des problèmes écologiques encore mal évalués, surtout si cette pêche se développe sans contrôle.

Ces deux problèmes en suspens préoccupent actuellement la communauté scientifique, sans qu'on puisse estimer leur acuité présente et future. Un contrôle international de ce mode de pêche est envisageable avec les commissions de pêche thonière, mais il a été jugé prématuré par les spécialistes réunis à La Jolla.

L'extraordinaire généralité du phénomène d'association entre thons et objets flottants incite cependant à une coordination mondiale des recherches dans ce domaine. La réunion de La Jolla en était la première étape. Les expérimentations en mer doivent être encore conduites pour mieux comprendre l'association et les perspectives qu'elle ouvre pour les pêcheurs. La mise au point d'un petit navire de recherche spécialisé dans ces études a été recommandée à cet effet à La Jolla ; mais il est encore trop tôt pour savoir si les recherches de financement sont en voie d'aboutir.

Des expérimentations de DCP mis au point scientifiquement, équipés de sources lumineuses ou sonores, celles d'objets remorqués par les thoniers, tels que des tapis de plastique ou des faux requins-baleine, devraient aussi être conduites par des spécialistes du comportement animal.

L'impact potentiel des objets flottants artificiels sur les ressources thonières et sur l'environnement devra être de toute façon soigneusement évalué pour éviter que le développement de cette méthode de pêche, a priori très attrayante, n'ait des conséquences négatives sur les équilibres écologiques des océans.

Bibliographie

HOLLAND, K.N., R.W. BRIL & K.C. RANDOLPH. (1990). Horizontal and vertical movements of yellowfin and bigeye tuna associated with fish aggregation devices. US Fish. Bull. 88 : 493-507.

Source : *La Recherche*, vol. 23, n° 248, Novembre 1992.

Les DCP, un outil utile à la pêche artisanale aux Philippines

par Frederick J. Vande Vusse & Esperato Pileo¹

Les "payao" sont des DCP traditionnels posés en eaux profondes; ils attirent les thons juvéniles et les petits pélagiques exploités à des fins commerciales par des senneurs de tailles diverses. Le recours systématique à la pêche à la senne autour des payaos favorise la surpêche. Les artisans-pêcheurs exploitent les mêmes poissons à l'aide de lignes à hameçons multiples (200 à 250) qu'ils traînent derrière leurs pirogues.

Les prises sont variables et s'établissent en moyenne à deux kilos par jour. Les revenus bruts des pêcheurs sont de 2 dollars É.-U. par jour, soit un revenu net de 1,53 dollar. La pêche aux abords des payaos est bonne pendant la courte période entre la constitution d'un banc autour du dispositif et son exploitation par un senneur.

Les payaos ont été mouillés dans les eaux municipales (qui s'étendent sur 5,6 kilomètres à partir des côtes) pour l'usage exclusif des petits pêcheurs, en vue de leur assurer des prises plus régulières et de réduire la concurrence avec les senneurs. Ils ont également resserré les

liens communautaires. Dès lors que les senneurs ont cessé de capturer ou d'éparpiller les bancs, les prises à la ligne se sont stabilisées.

La moyenne des prises a doublé et les frais ont pu être réduits de 50 pour cent, le nombre d'hameçons nécessaires étant désormais compris entre 25 et 40. Le revenu moyen net a augmenté de 140 pour cent, pour s'établir à 3,78 dollars É.-U. par jour. Les artisans-pêcheurs se sont organisés et ont obligé les senneurs à aller pêcher au large, ce qui a permis une redistribution des prélèvements, un accroissement et une répartition plus équitable des bénéfices de la pêche et un allègement de la pression exercée sur les ressources halieutiques des eaux municipales.

Source : *Bulletin of Marine Science*. 55(2-3). 1994

¹ ACIPHIL Consultants, HVG Arcade, Subangadaku, Mandaue City, Philippines

