

ECOTAP**Etude du COmportement des Thonidés par l'Acoustique et la Pêche**

ECOTAP est le nom d'un programme de recherche qui s'est déroulé en Polynésie française entre 1993 et 1999 et qui avait pour objectif d'étudier la ressource thonière dans le nord de la Zone Economique polynésienne. Ce programme a été mené conjointement entre trois organismes, l'IFREMER¹ et l'ORSTOM (devenu IRD²) qui sont deux organismes d'Etat et l'EVAAM (devenu SPE³) qui est un organisme territorial. Ce programme a été réalisé à partir d'un navire océanographique de l'IRD, l'"Alis", qui était affrété à la palangre dérivante et au chalut pélagique et qui a permis d'effectuer des opérations scientifiques depuis l'Archipel de la Société jusqu'aux Marquises (20°S à 4°S) entre 1995 et 1998.

Au cours de ces embarquements plusieurs types d'opération ont été effectués :

- des pêches à la palangre instrumentée qui nous permettaient de connaître les heures et les profondeurs de toutes les captures ;
- des sondes hydrologiques nous permettant de connaître la température, l'oxygène dissous et la salinité jusqu'à 500m de profondeur ;
- des prospections acoustiques afin de caractériser la richesse biologique de la zone d'étude ; le sondeur permet de détecter les petits organismes (crevettes, calmars, petits poissons) qui constituent les proies des poissons pélagiques ;
- des chalutages mesoplanctoniques (chalut avec des mailles très fines) pour échantillonner l'environnement biologique et pour caractériser les échos détectés au sondeur ;
- des marquages acoustiques de thons (thons jaunes et thons obèses) qui nous ont permis de suivre pendant plusieurs heures leur évolution en profondeur.

L'ensemble des résultats scientifiques est édité dans un rapport global consultable au SPE. Le présent classeur regroupe des d'informations issues à la fois des résultats du programme ECOTAP mais aussi de la littérature scientifique. Vous y trouverez des renseignements concernant :

- les principales espèces de poissons capturées à la palangre dérivante en Polynésie française,
- les conditions hydrologiques du nord de la ZEE polynésienne,
- les tactiques de pêche avec des abaques permettant de calculer la profondeur de pêche atteinte par la ligne.

L'objectif de ce classeur est de diffuser, de manière synthétique, une compilation de résultats scientifiques intéressants pour les professionnels de la pêche. Ce document devrait aider les capitaines à mieux comprendre le comportement de la ressource pélagique et ainsi à mieux cibler les espèces qu'ils recherchent. La pêche devient un métier de plus en plus performant. Optimiser l'utilisation de son engin de pêche est aujourd'hui nécessaire si l'on veut rester compétitif à la fois sur le marché local et international.

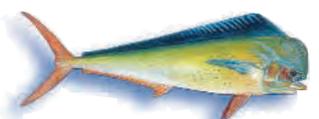
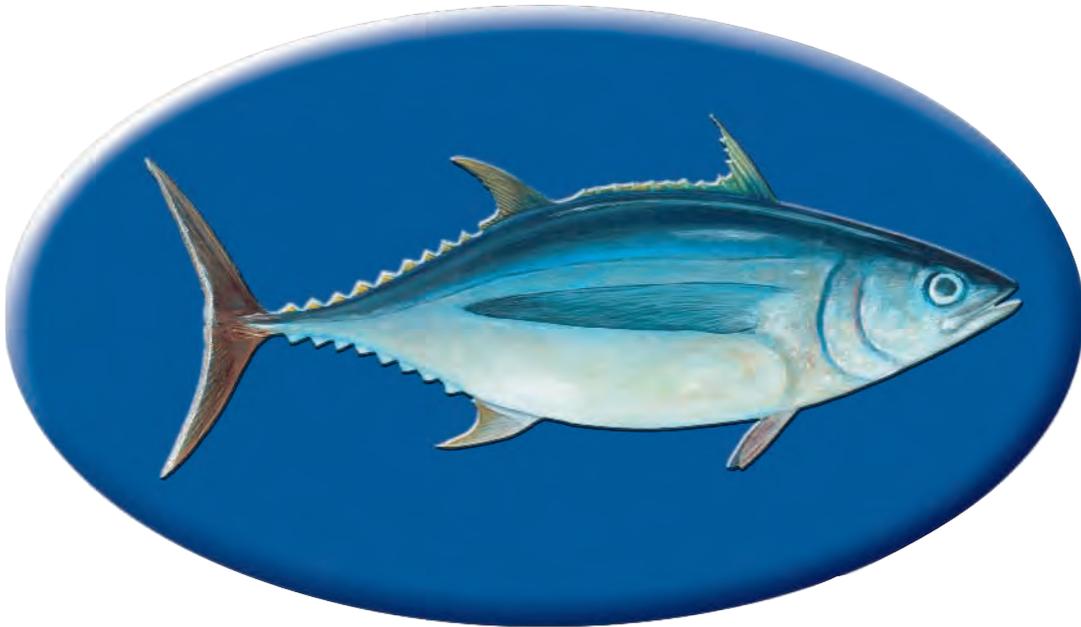
(1) Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer

(2) Institut de Recherche pour le Développement

(3) Service de la Pêche

LE GERMON OU THON BLANC

A'ahi taria (Tahitien), Albacore tuna (US)
(*Thunnus alalunga*)



LE GERMON OU THON BLANC,

A'ahi taria (Tahitien), Albacore tuna (US), Thunnus alalunga

Il est difficile de confondre ce thon avec les autres représentants du genre dont il se distingue, entre autre, par ses nageoires pectorales très longues, atteignant la base de la deuxième pinnule dorsale, le liseré blanc qui orne le bord postérieur de la caudale et enfin, la forme de son corps dont la plus grande hauteur est située en arrière du milieu de la première nageoire dorsale. En effet, chez les autres thons ce point est situé bien plus en avant et la queue paraît proportionnellement plus longue.

Distribution et pêcheries

Le germon est une espèce cosmopolite qui fréquente à l'état jeune les couches proches de la surface des eaux tempérées, puis à l'état adulte les couches profondes des zones tropicales des trois océans. La figure 1 présente la distribution des germons dans le Pacifique ainsi que les zones de reproduction et les zones où sont obtenus les plus forts rendements de pêche. Dans le Pacifique Sud, les jeunes sont abondants dans la zone comprise entre les parallèles 40° et 45°S proche de la convergence sub-tropicale où ils sont exploités durant l'été austral (décembre à avril) à la traîne. Les adultes sont distribués entre 5°S et 40°S où ils sont pêchés à la palangre en profondeur.

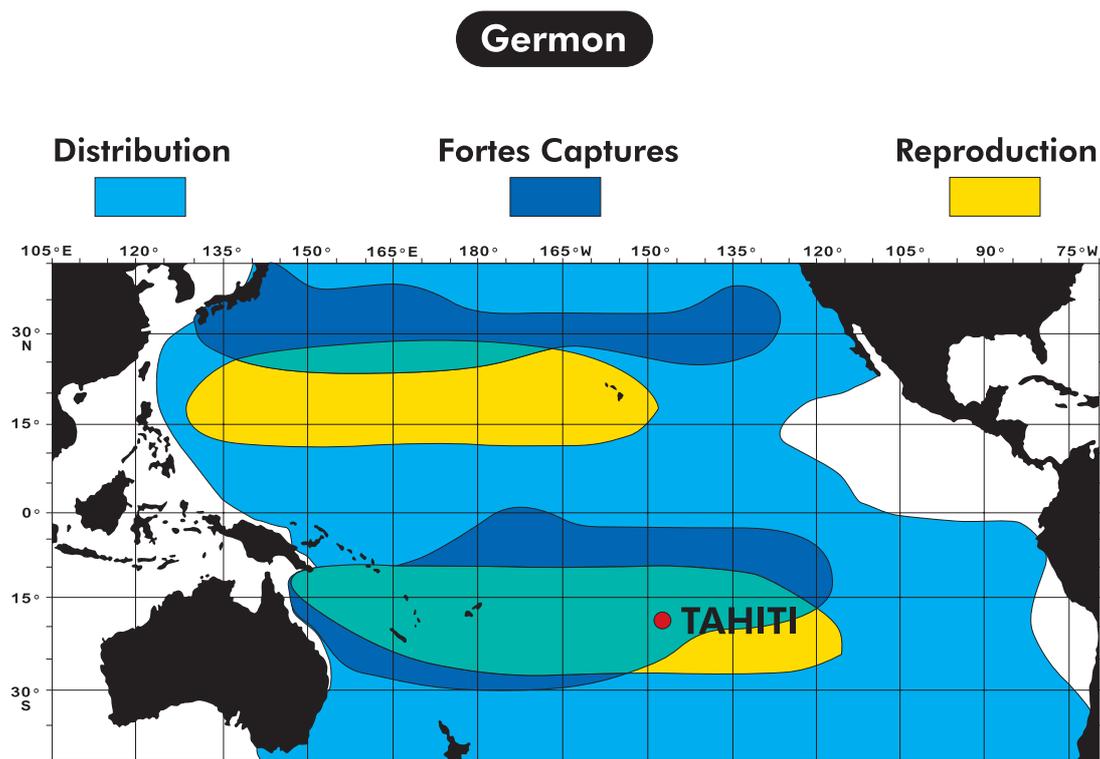


Figure 1 : Distribution et zones de reproduction du germon dans le Pacifique
(Source :National Marine Fisheries Service)

Dans le Pacifique Sud les captures totales de germon sont relativement stables depuis plus d'une trentaine d'année ; en 1998, les captures à la palangre totalisaient 36 000 tonnes et les captures à la

traîne 5 000 tonnes (figure 2). Notons qu'en 1989, l'utilisation du filet dérivant a fait considérablement augmenter les captures en germon dans le Pacifique Sud ; cette technique de pêche a été rapidement interdite afin d'éviter tout risque de surpêche, notamment pour les jeunes thons.

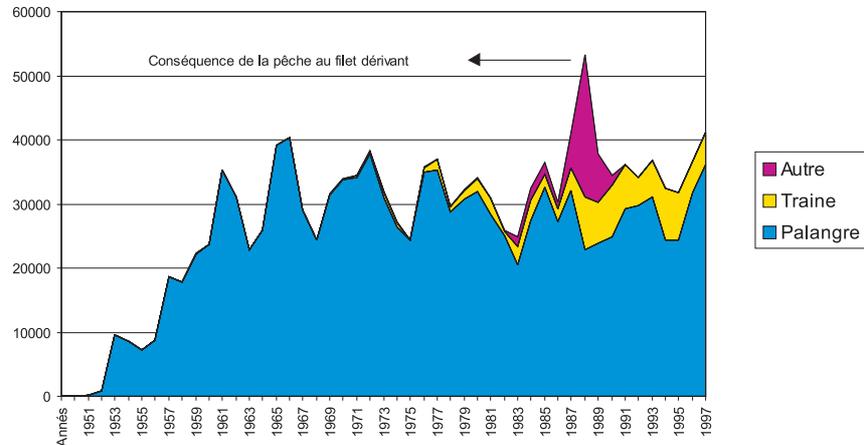


Figure 2 : Captures de germon du stock du Pacifique Sud

Les pêcheries dans les eaux polynésiennes

Les germons sont présents toute l'année, en profondeur dans les eaux polynésiennes avec toutefois quelques variations saisonnières notables.

- Variations saisonnières et géographiques des captures en germon

Les rendements mensuels calculés à partir des données recueillies auprès des professionnels depuis 1994 (figure 3) indiquent que les plus fortes abondances se rencontrent durant les mois de novembre à janvier. Les rendements diminuent progressivement à partir de février pour atteindre leur plus bas niveau en avril/mai. Ils ne remontent significativement qu'à partir de septembre après avoir montré une petite reprise en juin/juillet.

Les quatre cartes de la figure 4 montrent que cette diminution progressive des rendements mensuels dans le courant du 1^{er} semestre de l'année affecte principalement la zone située au sud de 16°S, zone dans laquelle les captures commencent à augmenter à partir de juillet pour retrouver leur niveau le plus haut en fin d'année.

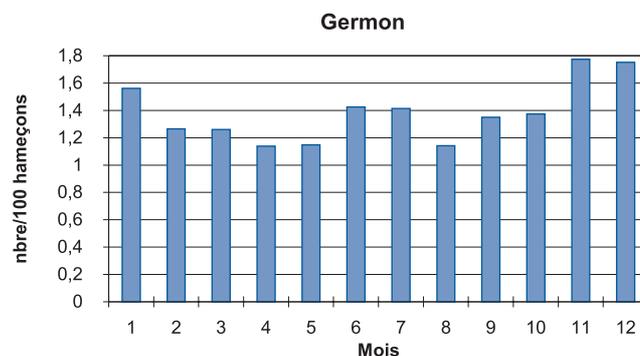


Figure 3 : Variation mensuelle des rendements en germon obtenus par les palangriers polynésiens entre 1994 et 1998

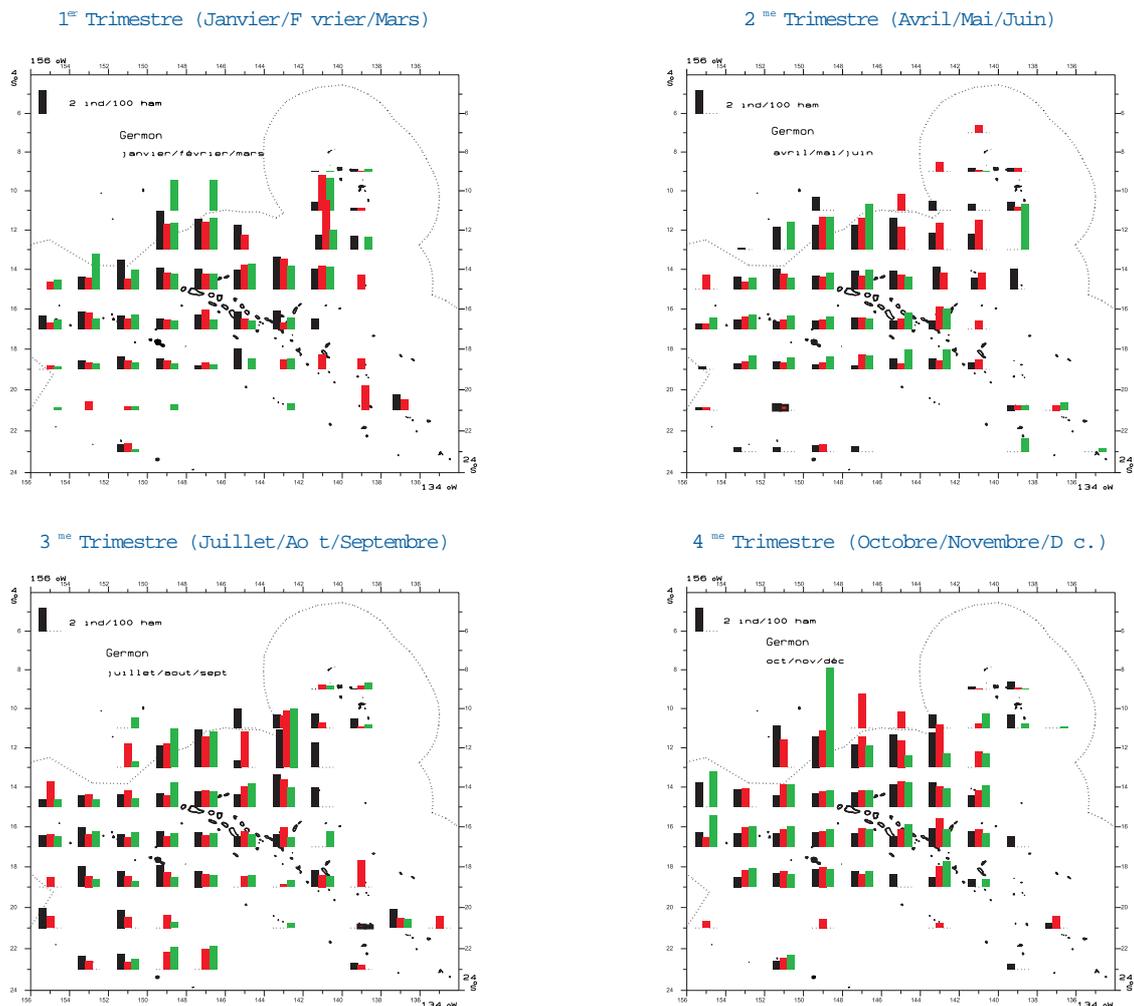


Figure 4 : Distribution géographique des rendements en germon obtenus par les professionnels polynésiens par carré de 1 degré (chaque barre représente un mois)

Dans les eaux jouxtant la ZEE, d'après l'étude des activités des palangriers taiwanais qui ciblaient les grands germons en profondeur de 1971 à 1985 (figure 5), les limites Sud et Est de la zone de plus grande abondance montrent un mouvement alternatif. De janvier à avril, une rétraction vers l'ouest et une extension vers le sud, de juillet à octobre des déplacements inverses. Le schéma général ainsi tracé montre que le germon est concentré entre 15 et 25°S en été austral et entre 30 et 40°S durant l'hiver. Dans le même temps la limite Est de la zone d'extension principale évolue entre 100°W en été et 155°W en hiver.

Une autre caractéristique notable de la distribution de ces grands germons est que les rendements des pêcheries palangrières asiatiques sont très bas dans les eaux équatoriales, laissant à penser que les échanges entre le Nord et le Sud, bien que possibles, restent limités.

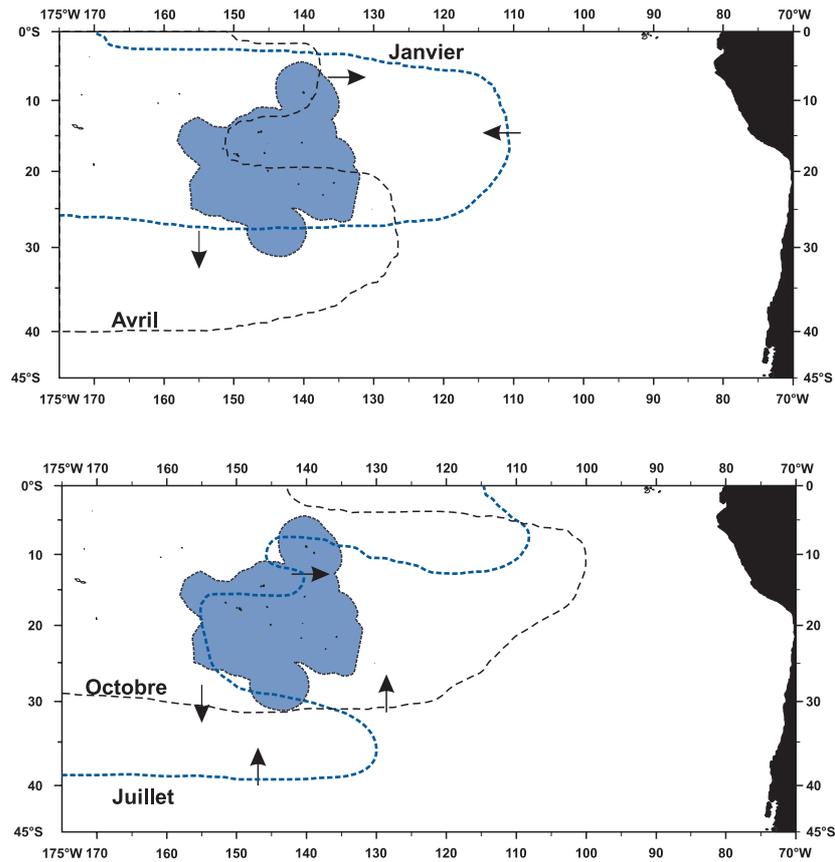


Figure 5 : Extension saisonnière des limites sud et est des zones fréquentes par les palangriers taïwanais ciblant le germon

Les résultats obtenus lors des campagnes ECOTAP confirment cette dernière constatation puisque les captures en germon ont été presque inexistantes au nord de 10°S comme indiqué sur la carte de la figure 6. Les rendements obtenus, exprimés en nombre d'individus pour 100 hameçons, montrent que l'espèce est fréquente au sud de 10°S avec une abondance maximale entre 12 et 16°S, notamment dans le Nord-Est des Tuamotu.

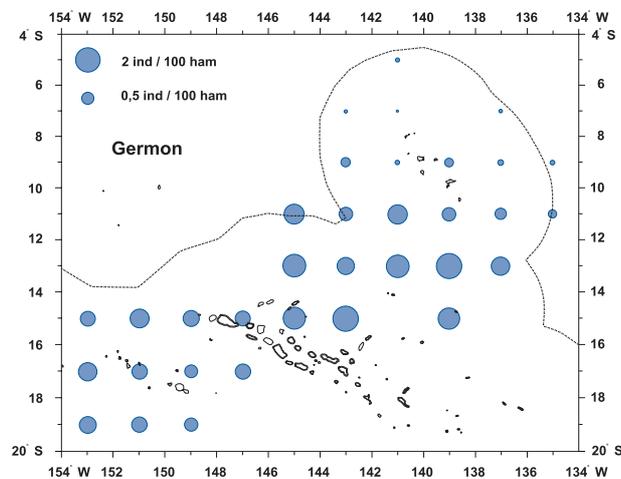


Figure 6 : Répartition spatiale (par carreau de 1°x 1°) des captures de germons obtenues lors des campagnes ECOTAP (1995-1998)

- Distribution bathymétrique des captures en germon

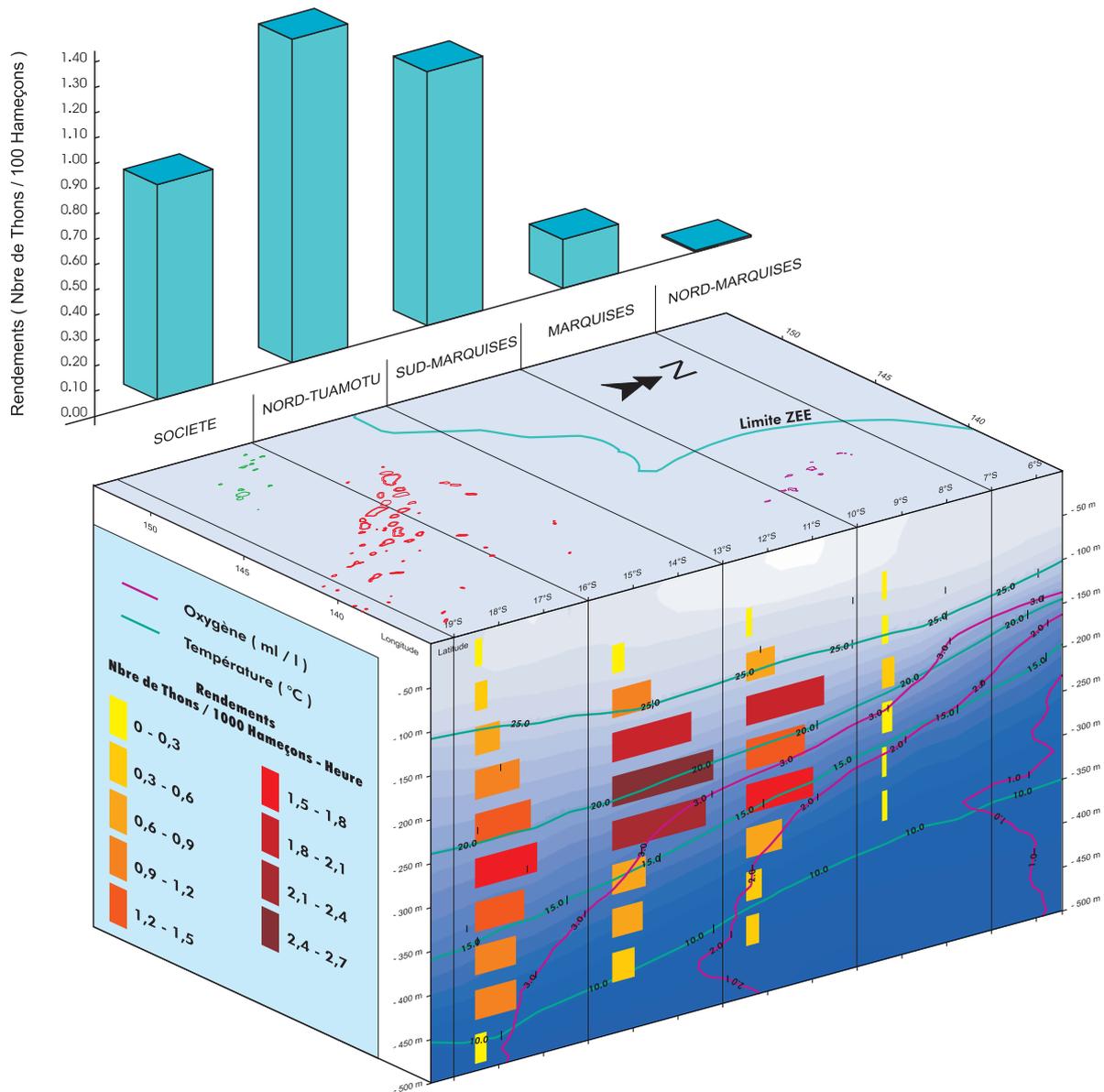


Figure 7 : Distribution géographique et bathymétrique des rendements en germon obtenus lors des expérimentations ECOTAP.

- les rendements bathymétriques sont exposés par strates de 50m -

Le germon est l'espèce la plus capturée à la palangre dérivante de 20°S à 10°S (20°S étant la limite sud de la zone d'expérimentation d'ECOTAP). Nous avons découpé la zone d'étude en bande latitudinales (figure 7) ce qui permet de juger de l'évolution des limites de l'habitat en profondeur du germon du Sud de la Société au Nord des Marquises.

Entre 20°S et 10°S, les profondeurs optimales de pêche pour le germon sont entre 150 et 300 m. En Société, il est toutefois capturé jusqu'à 500 m de profondeur. Au Nord de 10°S, l'environnement océanographique est contraignant et limite l'habitat du germon. Le manque d'oxygène en profondeur est gênant pour qu'il puisse évoluer dans la strate 150-300 m et malgré une bonne oxygénation des eaux jusqu'à 150 m, les températures chaudes de surface ne lui conviennent pas non plus. Les conditions environnementales limitent donc l'extension de cette espèce vers le nord.

Tailles dans les eaux polynésiennes

Les tailles de plus de 600 individus capturés à la palangre pendant les campagnes ECOTAP sont remarquablement constantes comme on peut le voir sur la figure 8. Cependant il est possible que dans le Sud de la ZEE polynésienne, les tailles soient plus grandes comme le montrent certaines observations issues de la pêche professionnelle palangrière. Plus au Sud, au niveau de la convergence subtropicale (40°S) les jeunes germons capturés à la traîne sont de petite taille et font moins de 10 kg en général.

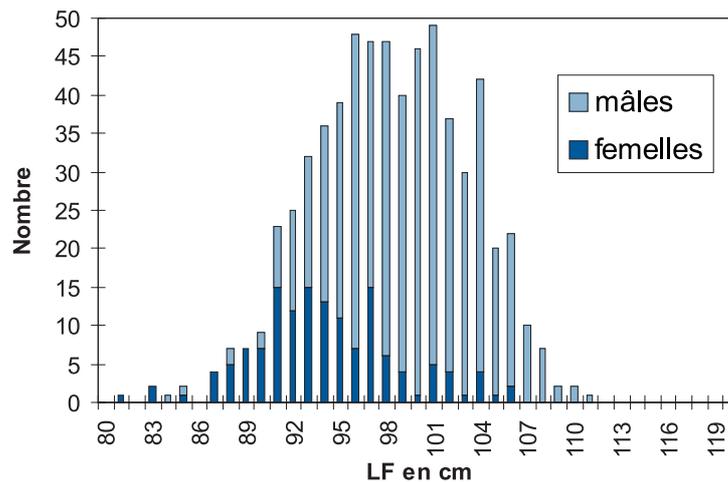


Figure 8 : Distribution par taille (LF) et sexe des germons capturés durant les campagnes ECOTAP.

La proportion de femelles est supérieure pour les tailles inférieures à 94 cm, puis ceci s'inverse pour les tailles supérieures. Ce phénomène de prépondérance des mâles pour les plus grandes tailles est classique et se retrouve dans les populations de germon des autres océans. Il pourrait s'expliquer par une combinaison chez les femelles d'un ralentissement de la croissance, ce qui engendre l'excès de femelles à moins de 94 cm et d'un accroissement de mortalité naturelle, qui interviendrait à partir de la maturité sexuelle. Toutefois les mécanismes exacts d'une telle modification du métabolisme supposée liée aux dépenses énergétiques de reproduction sont encore hypothétiques.

Croissance

Nous présentons la gamme d'âges possibles pour les germons rencontrés dans les eaux polynésiennes (tableau 1).

Tableau 1 : Longueur (longueur la fourche), poids et âge estimés correspondant aux tailles de germons rencontrés communément dans les eaux polynésiennes

| | | | | | | | |
|---------------|-----|-----|------|------|------|------|-----|
| Longueur (cm) | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
| Poids (kg) | 4.2 | 6.8 | 11.2 | 16.2 | 22.5 | 30.2 | 35 |
| Age (ans) | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 7 | 9 | 12 |

Reproduction du germon

On admet l'existence de deux zones de reproduction séparées par les eaux chaudes équatoriales (figure 1). C'est ce qu'indique la distribution des adultes telle qu'elle apparaît au travers des rendements des pêcheries palangrières asiatiques, qui sont très bas dans les eaux équatoriales. Les saisons de ponte sont centrées sur les étés boréaux et australs. La reproduction du germon appartenant au stock du Pacifique Sud, se déroule principalement entre novembre et février dans une zone située entre 5°S et 20°S, s'étendant de la longitude 120°W jusqu'à la Mer du Corail. L'examen de l'état de maturité des gonades des germons capturés lors des campagnes ECOTAP suggère qu'il existe une activité de reproduction notable dans la ZEE, surtout en été austral. La taille de première reproduction du germon est similaire dans tous les océans. Elle se situe au-delà de 95 cm, et à la taille de 100 cm, tous les germons sont adultes.

Nutrition

L'étude du régime alimentaire des grands germons pêchés en profondeur est rendue difficile par le fait que, fréquemment, le ballonnement de la vessie natatoire retourne les estomacs vers l'extérieur lors de la remontée de la palangre. Dans le cadre d'ECOTAP, 85 germons ont fourni des contenus stomacaux observables. La composition des proies et leur poids moyen, selon quatre grandes catégories animales, sont les suivants :

Tableau 2 : Part des différents groupes de proies dans les contenus stomacaux de germon (en % du poids total)

| Catégorie | Céphalopodes | Poissons | Crustacés | Organismes gélatineux |
|------------------------|--------------|----------|-----------|-----------------------|
| Pourcentage (en poids) | 57 % | 29 % | 12 % | 2 % |

Ces chiffres montrent que les germons se nourrissent principalement de céphalopodes, suivi de poissons et de crustacés. Ces proies sont relativement de petite taille. Ceci indique que dans les eaux polynésiennes, le germon a un comportement alimentaire opportuniste en profondeur, c'est à dire qu'il ne semble pas choisir particulièrement ses proies.

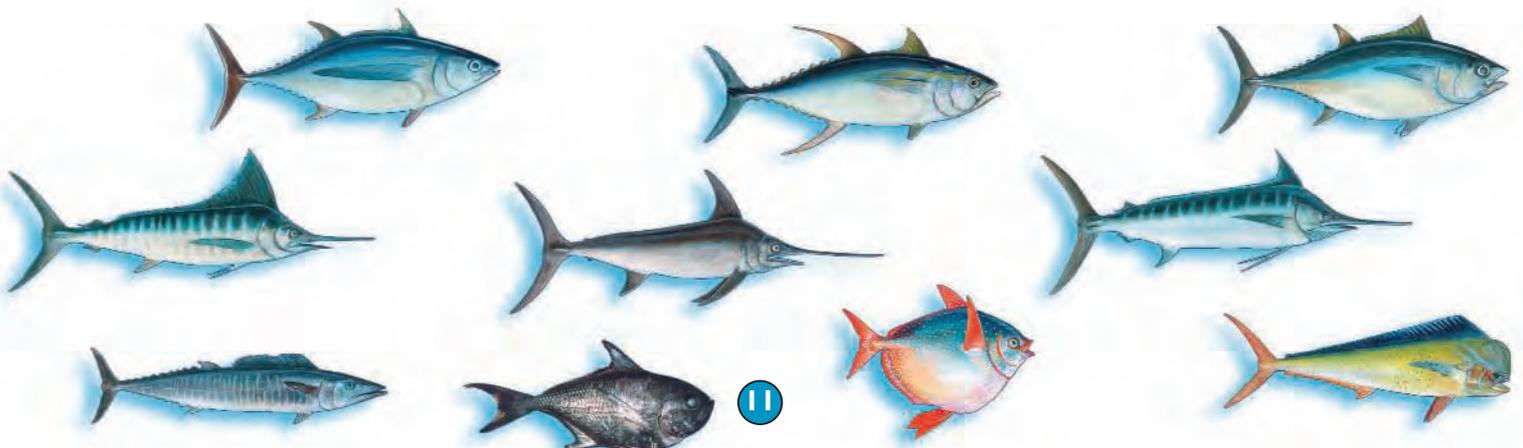
Migrations, cycle vital et structure de stocks.

Les migrations et le cycle vital des germons du Pacifique sont inversées de part et d'autre de l'Equateur, saisonnièrement et géographiquement. Les germons pondent en étés boréal et austral dans les eaux tropicales de l'Ouest du Pacifique. Les larves et juvéniles dérivent vers les latitudes élevées du Nord et du Sud et les plus jeunes germons pêchés apparaissent dans les pêcheries de surface, traîne et canne, à une taille minimale d'environ 45 cm. Les marquages effectués sur ces jeunes germons montrent qu'ils migrent d'Ouest en Est, du printemps à l'automne, ceci dans chaque hémisphère du Pacifique. En hiver ils disparaissent des pêcheries. On suppose qu'ils hivernent à des latitudes intermédiaires centrées sur 35° à 30°. Cette apparition saisonnière se poursuit plusieurs années, tandis que les tailles des jeunes germons s'accroissent jusqu'à 85 cm environ. Au-delà de cette taille, ils deviennent rares dans les pêcheries de surface et à l'inverse apparaissent dans les pêcheries de palangre, en profondeur. Une fois adultes, ils effectuent en profondeur des migrations saisonnières entre les lieux de reproduction aux basses latitudes en été et des zones de nutrition actives aux latitudes plus élevées.

Sur la base des éléments de biologie décrits ci-dessus, on considère que le germon est le thon du Pacifique pour lequel les structures des stocks sont les mieux établies. Les populations de germons forment deux stocks distincts, dans les parties Nord et Sud du Pacifique, et dans chaque stock les germons bouclent leur cycle vital séparément. Le stock de germons du Pacifique Sud semble stable et modérément exploité.

LE THON , NAGEOIRES JAUNES

**A'ahi rea rea (Tahitien), Yellowfin tuna (US),
(*Thunnus albacares*)**



LE THON À NAGEOIRES JAUNES

A'ahi rea rea (Tahitien), Yellowfin tuna (US), *Thunnus albacares*

Bien que le nom officiel français de ce poisson soit "albacore" nous lui préférons celui de thon à nageoires jaunes (ou thon jaune) qui ne prête pas à confusion avec l'appellation US qui attribue ce nom au germon. Le caractère distinctif le plus remarquable de cette espèce est le développement des nageoires anale et deuxième dorsale à partir de 110 cm.

Distribution et pêcheries.

Le thon jaune est une espèce cosmopolite qui se rencontre dans les trois grands océans dont elle occupe les zones tropicales et tempérées. Dans le Pacifique l'aire de répartition des adultes s'étend de 40°N à 40°S dans la partie Ouest et se rétrécit légèrement en latitude vers l'Est (figure 1). Les jeunes thons jaunes ont une distribution plus limitée en latitude que les adultes et sont inféodés à des eaux généralement plus chaudes.

Thon à nageoire Jaune

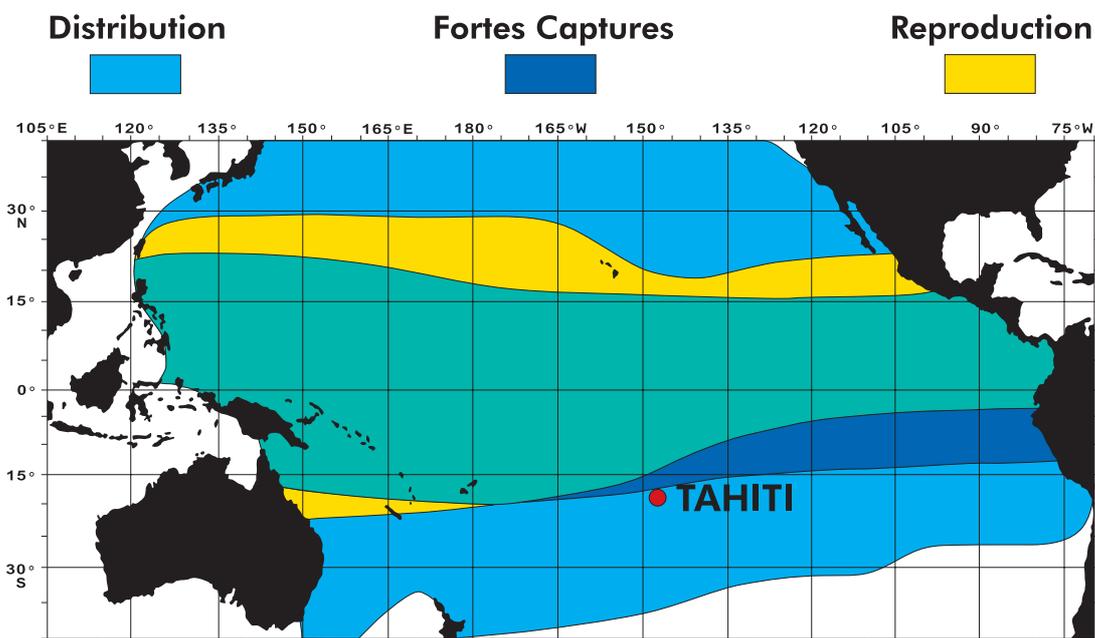


Figure 1 : Distribution et zones de reproduction du thon jaune dans le Pacifique
(Source :National Marine Fisheries Service)

Selon leur taille, les thons jaunes sont capturés par des pêcheries différentes (figure 2). Les juvéniles sont présents dans les bancs mixtes avec des thons obèses juvéniles et des bonites. Les thons jaunes plus âgés sont capturés par les senneurs dans les parties orientales et occidentales du Pacifique et destinés au marché de la conserve. On observe toutefois une tendance récente des palangriers asiatiques à rechercher les plus gros individus destinés au marché du "sashimi", dans le Pacifique Central et Occidental.

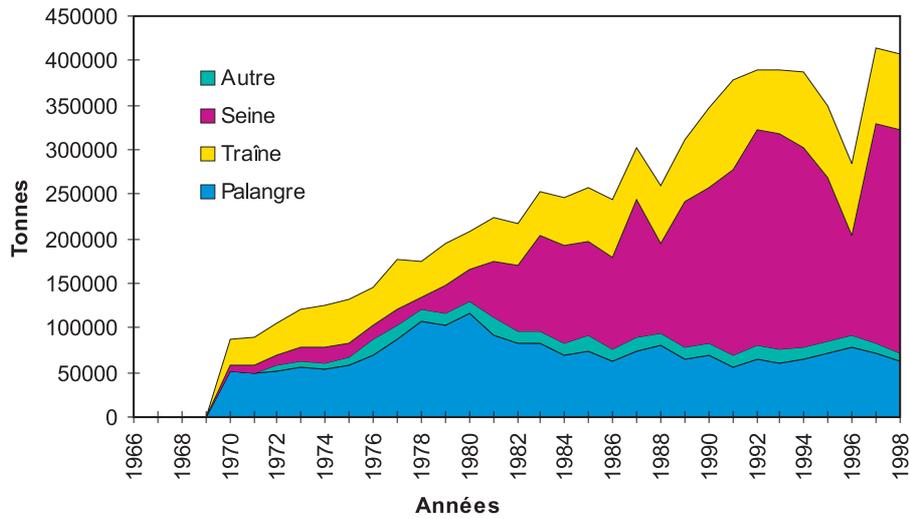


Figure 2 : Captures de thon jaune du Pacifique Ouest et Centre

Les pêcheries dans les eaux polynésiennes

- Variations saisonnières et géographiques des captures en thon jaune

La figure 3 illustre la distribution des rendements en thon jaune obtenus lors des pêches expérimentales du programme ECOTAP. L'espèce a été principalement rencontrée dans la zone des Marquises où elle est apparue un peu plus abondante que le thon obèse. Par contre, la tendance est inversée dans la bande comprise entre 10°S et 14°S où les rendements de thon jaune ont été plus faibles.

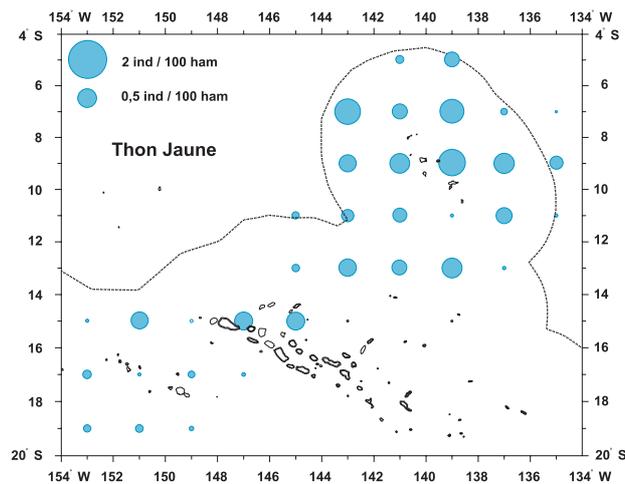


Figure 3 : Répartition spatiale par carré de 1°x 1° des captures de thons jaunes obtenues lors des campagnes ECOTAP

Les données issues de la pêche polynésienne sur la période 1993-1998, représentées sur la figure 4, donnent également l'avantage aux secteurs Ouest et Sud Marquises sans négliger le reste des zones fréquentées sur l'ensemble de la Polynésie où les rendements montrent un niveau moyen jusqu'à la latitude des Australes. Sur la zone sud-ouest Société, les captures sont nettement supérieures à celles obtenues lors des campagnes ECOTAP. La tactique de filage de la palangre utilisée lors des expérimentations ECOTAP paraît être à l'origine de ces différences.

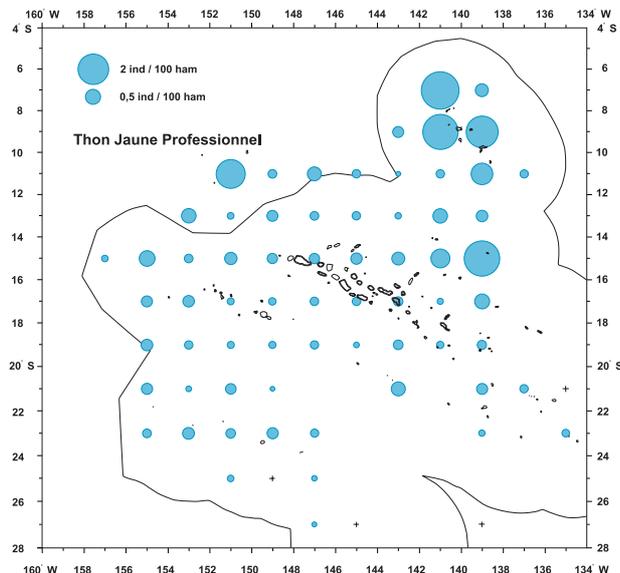


Figure 4 : Distribution géographique des rendements en thon jaune des palangriers polynésiens (1993-1998)

L'évolution mensuelle des rendements enregistrés par les palangriers polynésiens (figure 5) montre des variations d'abondance importantes dans le courant de l'année. L'abondance des thons jaunes est la plus forte de mars à mai, et minimum de juin à août. Toutefois, les poids moyens varient de façon inverse comme le montre la figure 6.

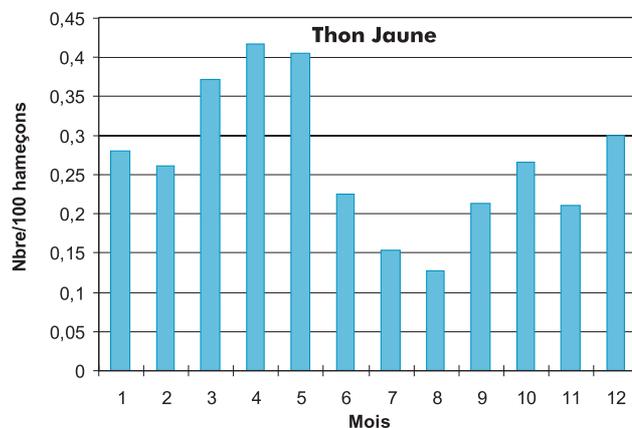


Figure 5 : Variations mensuelles des rendements en thon jaune des palangriers polynésiens (1993-1998)

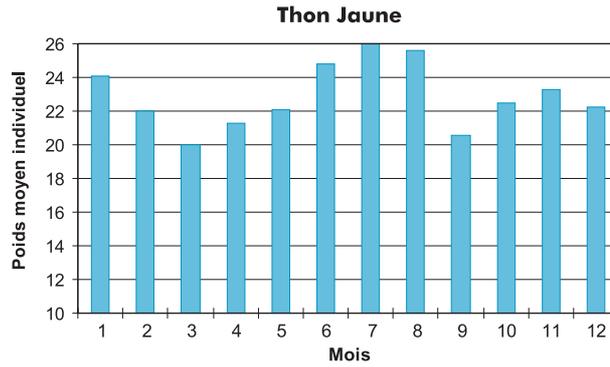


Figure 6 : Evolution mensuelle du poids moyen (en kg) des thons jaunes des palangriers polynésiens (1993-1998)

Distribution bathymétrique des captures en thon jaune

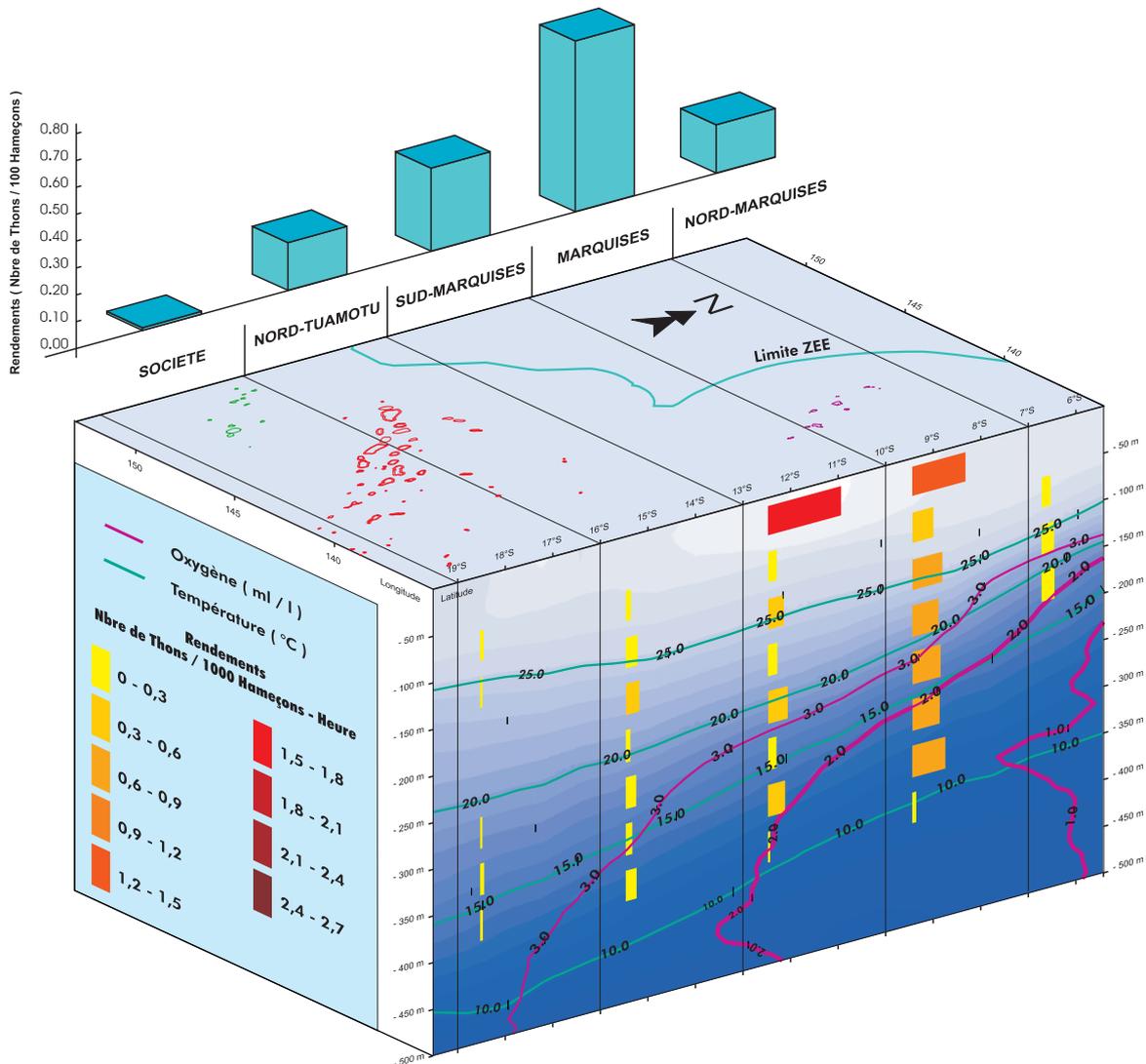


Figure 7 : Distribution géographique et bathymétrique des rendements en thon jaune obtenus lors des expérimentations ECOTAP - les rendements bathymétriques sont exposés par strates de 50m -

Lors des campagnes ECOTAP, la zone de plus forte abondance s'est avérée être la zone Marquise (7°S-10°S). Les rendements maximaux par strate de profondeur ont été obtenus dans les 50 premiers mètres (figure 7). Cependant ce résultat est à considérer avec précaution car très peu d'hameçons étaient en pêche dans cette strate et les quelques thons jaunes capturés représentent des rendements importants. Sur l'ensemble de la zone d'étude, le thon jaune est capturé de 50 à 350 mètres de profondeur. Aucun individu n'a été capturé en dessous de 400 m.

Le thon jaune est un thon typiquement tropical, qui fréquente des eaux chaudes et bien oxygénées. Il évolue principalement au-dessus de la thermocline et de l'oxycline présentes aux Marquises. Toutefois, il est capable de chasser en profondeur, jusqu'à 400 m, mais contrairement au thon obèse, il ne fréquente ces strates profondes que brièvement, car il a besoin très rapidement de se réchauffer et de s'oxygéner.

Tailles dans les eaux polynésiennes

La taille de plus de 250 individus capturés à la palangre durant le programme ECOTAP (figure 8) varie de 60 à 160 cm pour un poids individuel de 4 à 71 kg. L'ensemble des thons jaunes capturés était constitué d'à peu près autant de mâles que de femelles. Cependant, des observations effectuées sur des effectifs importants de plus grands thons jaunes, relatées par certains scientifiques, établissent que les grands individus de taille supérieure à 140 cm sont principalement des mâles. Ce phénomène de dominance numérique des grands mâles est identique à ce qui est observé pour le germon et on lui attribue les mêmes raisons, encore hypothétiques.

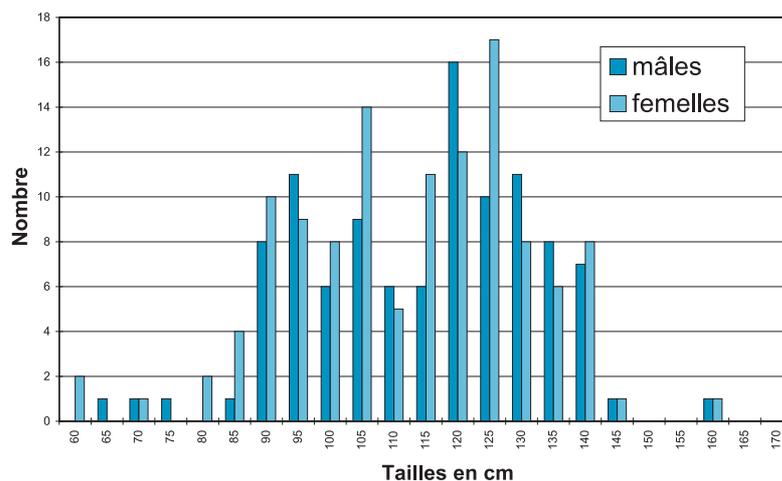


Figure 8 : Distribution par taille et sexe des thons nageoires jaunes capturés à la palangre de rivante durant la campagne ECOTAP

Croissance

De nombreuses études menées durant les trente dernières années sur des thons jaunes provenant de diverses zones du Pacifique concluaient en général à une croissance rapide du thon jaune, au-delà de 60cm.

Une étude récente qui porte sur le thon jaune du Pacifique Centre et Ouest a permis de mettre en évidence une phase de croissance ralentie pour les tailles comprises entre 40 et 60 cm. Une clef âge-taille est actuellement la représentation la plus simple que l'on puisse donner de cette croissance relativement complexe (tableau 1).

Tableau 1 : Clef âge-longueur et poids pour le thon jaune du Pacifique Centre et Ouest

| Age (an) | 0.5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------|-----|-----|------|------|------|------|------|
| LF (cm) | 47 | 70 | 117 | 135 | 143 | 148 | 150 |
| Poids (kg) | 1.8 | 6.2 | 28.0 | 43.4 | 52.0 | 58.0 | 59.4 |

Reproduction du thon jaune

Dans le Pacifique, les périodes de reproduction de cette espèce varient considérablement selon les zones. Dans le Pacifique central entre 140°W et 180°W, la période de ponte principale du thon jaune se situe en avril-mai lorsque la température des eaux est la plus élevée.

Les individus examinés durant les campagnes ECOTAP n'ont pas révélé un développement sexuel permettant d'identifier une période de ponte. Il semble que le thon jaune ne se reproduise pas ou peu dans les eaux polynésiennes. Selon des travaux antérieurs, la taille de première maturité sexuelle chez les femelles de thon jaune se situe dans la fourchette 80-110 cm.

Nutrition du thon jaune

Comme les autres espèces de thons, le thon jaune a une alimentation variée, comme le montre le tableau 2. Toutefois elle diffère des deux précédentes espèces. En particulier, les thons jaunes consomment plus de juvéniles de poissons et crustacés de récif que les deux autres espèces. L'analyse détaillée des céphalopodes ingérés, dénote un comportement alimentaire proche de celui du germon avec une composition spécifique peu variée et des proies de petite taille. Ces observations militent en faveur d'une certaine limitation des habitats fréquentés pour les besoins nutritionnels de l'espèce. Par ailleurs, elles laissent à penser que les individus ont un comportement alimentaire opportuniste.

Tableau 2 : Part des différents groupes de proies dans les contenus stomacaux de thons jaunes (en % du poids total)

| Catégorie | Poissons | Céphalopodes | Crustacés | Organismes gélatineux |
|------------------------|----------|--------------|-----------|-----------------------|
| Pourcentage (en poids) | 55 % | 36 % | 6 % | 3 % |

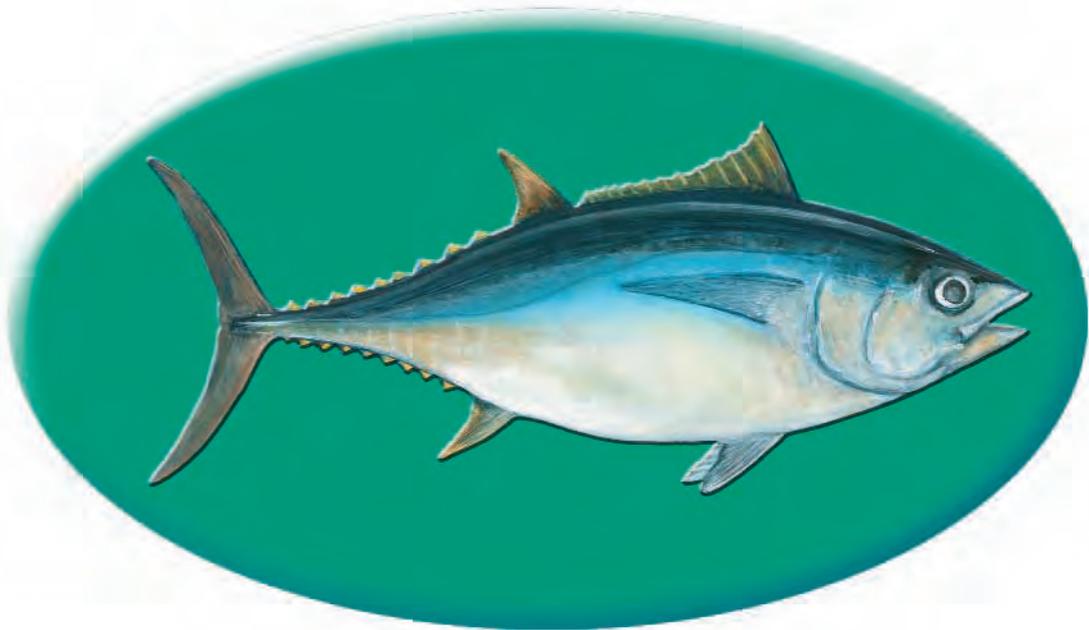
Migrations, cycle vital et structure de stock.

Les migrations du thon jaune sont encore assez mal connues dans le Pacifique. Les mouvements des flottilles et les marquages permettent d'individualiser surtout des mouvements saisonniers en latitude dans les parties orientales et occidentales du Pacifique. Des mouvements à grande distance en longitude ont été observés. Cependant trop d'incertitudes subsistent encore pour identifier des véritables routes migratoires.

De nombreuses approches ont été tentées pour étudier la structure de stock de thon jaune dans le Pacifique Centre et Ouest. Les différentes techniques utilisées (biochimie/immunologie, morphométrie et analyse statistique des activités des flottilles) ont donné des résultats trop hétérogènes pour que l'on puisse statuer sur la question, même si certains scientifiques pensent qu'on pourrait distinguer trois stocks plus ou moins indépendants : un stock à l'ouest de 170°W, un autre à l'est de 120°W et un stock Centre Pacifique, entre les deux. En attendant des informations plus précises, on admet pour les besoins de l'évaluation par les méthodes de dynamique des populations, l'existence d'un stock unique pour les parties Ouest et Centre du Pacifique.

LE THON OBÈSE

**A'ahi tatumu (Tahitien), Bigeye tuna (US),
(*Thunnus obesus*)**



LETHON OBÈSE

A'ahi tatumu (Tahitien), Bigeye tuna (US), *Thunnus obesus*

Le thon obèse est caractérisé par son allure massive et ses yeux plus gros que ceux des autres thons. Lorsqu'il est jeune, entre 30 et 50 cm (de Longueur à la Fourche), il peut être confondu avec les jeunes thons jaunes, mais on peut les distinguer par quelques détails anatomiques. Le plus certain est l'existence uniquement chez le thon obèse d'un réseau capillaire sur la partie ventrale du foie. Entre 50 et 110 cm les nageoires pectorales sont presque aussi longues que celles du germon, dont il se distingue par l'absence de liseré blanc sur le bord de la caudale. Pour les tailles supérieures, l'allure massive se renforce. Les nageoires anales ainsi que la deuxième dorsale ne se développent pas autant que chez le thon jaune. Enfin ses nageoires pectorales diminuent de taille relative au-delà de 110 cm.

Distribution et pêcheries

Le thon obèse est une espèce cosmopolite qui fréquente les zones tropicales et tempérées des trois océans. Dans le Pacifique, l'espèce se rencontre de 45°N (Nord du Japon) jusqu'à 40°S (Nord de la Nouvelle-Zélande) dans la partie occidentale. Dans la partie orientale sa distribution est limitée à des latitudes plus basses (40°N et 30°S) et l'espèce n'est pas signalée sur les côtes du Mexique et d'Amérique centrale pour des raisons vraisemblablement hydrologiques (figure 1).

Thon Obèse

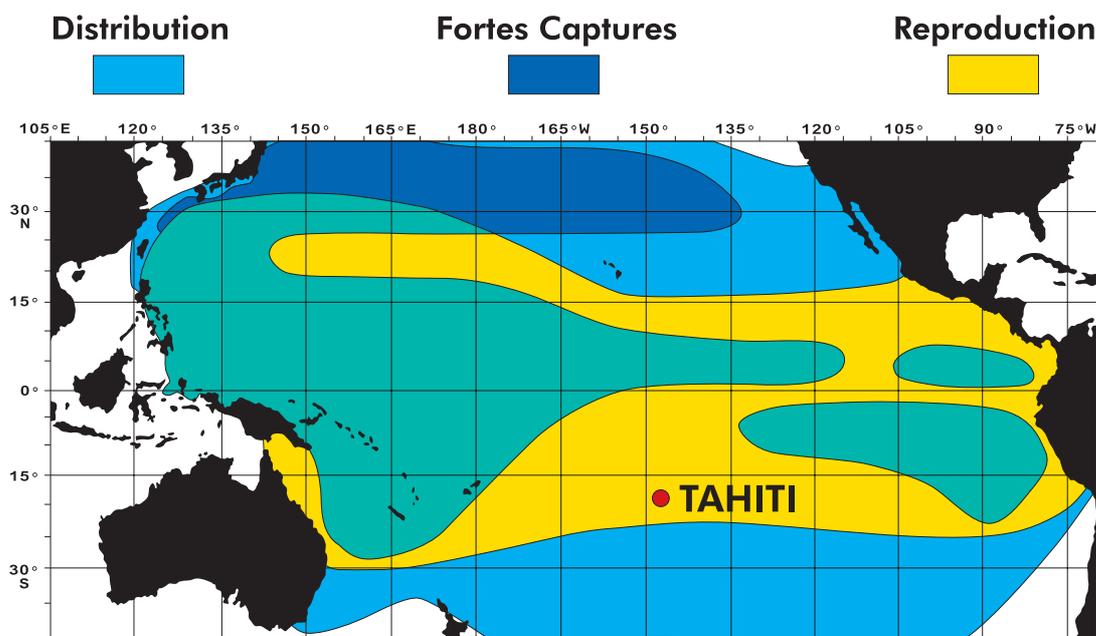


Figure 1 : Distribution et zones de reproduction du thon obèse dans le Pacifique
(Source : National Marine Fisheries Service)

Dans l'océan Pacifique, selon leur taille, les thons obèses sont capturés par des pêcheries différentes. La plus grande partie des captures est effectuée par les palangriers qui recherchent particulièrement celles des gros individus pour le marché du "sashimi" (figure 2).

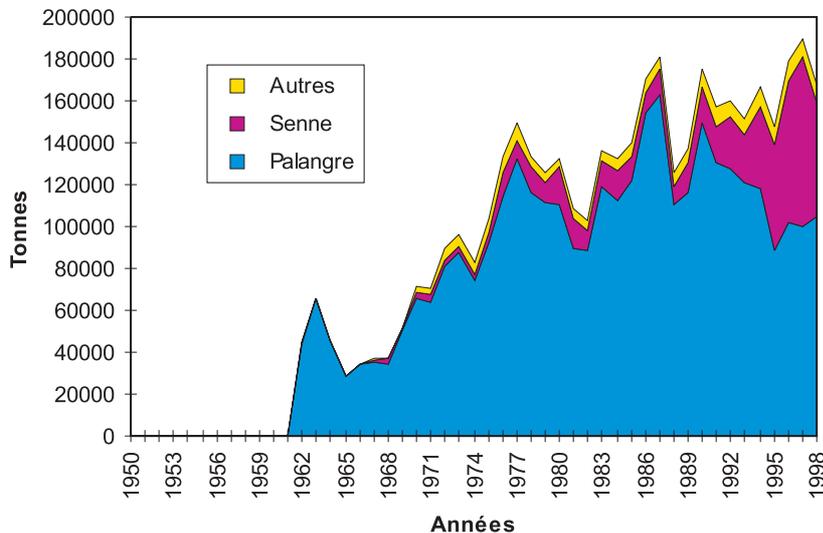


Figure 2 : Captures de thon obèse dans l'ensemble du Pacifique

Les captures de gros thons obèses destinées au marché du "sashimi" se sont stabilisées à 100-120.000 tonnes lors des années 1980. Mais au début des années 90, la généralisation de l'usage par les grands senneurs des épaves artificielles destinées à agréger les bancs de petits thons, constitués surtout de bonites mais aussi de petits thons obèses et petits thons jaunes, ont entraîné un accroissement brutal des captures involontaires de ces juvéniles. Les captures de ces petits thons obèses juvéniles sont désormais importantes (figure 2) et ceci constitue un sujet de préoccupation car des prélèvements excessifs de petits individus dans ces conditions pourraient affecter notablement l'abondance des gros thons obèses dans l'ensemble du Pacifique.

Les pêcheries dans les eaux polynésiennes

- Variation saisonnière et géographique des captures en thon obèse

Près de la Polynésie, une zone de pêche palangrière réputée, dite " sei ground ", s'étend depuis les îles Marquises vers le Nord Est, jusqu'aux îles Galapagos (figure 1). La partie Nord Est de la ZEE est une partie intégrante de cette zone de pêche, ce que montre l'analyse fine des activités des palangriers asiatiques dans la ZEE entre 1984 et 1992.

Les rendements réalisés lors des campagnes ECOTAP (figure 3) indique une plus grande abondance de thon obèse dans le secteur du Sud des Marquises et en particulier dans la bande comprise entre **10°S et 14°S**.

La figure 4 expose les rendements des palangriers polynésiens de 1994 à 1998. On remarque que dans la partie Nord Tuamotu et îles de la Société les rendements d'ECOTAP étaient plus élevés. Ces thons obèses n'apparaissent pas jusqu'à présent dans les captures des palangriers qui ciblent le germon en concentrant leur effort de pêche au-dessus de 300 m de profondeur. En effet, dans cette région océanographique, le thon obèse évolue pendant la journée dans des couches d'eau plus profondes, ce qui le rend peu accessible.

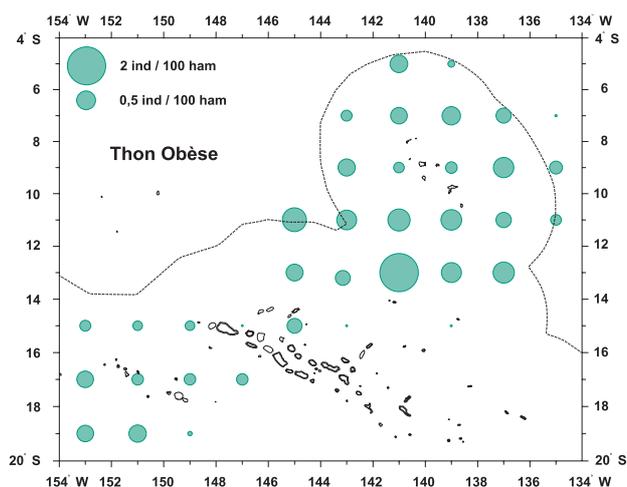


Figure 3 : R partition spatiale (1;xlj) des rendements de thons obèses obtenus lors des campagnes ECOTAP

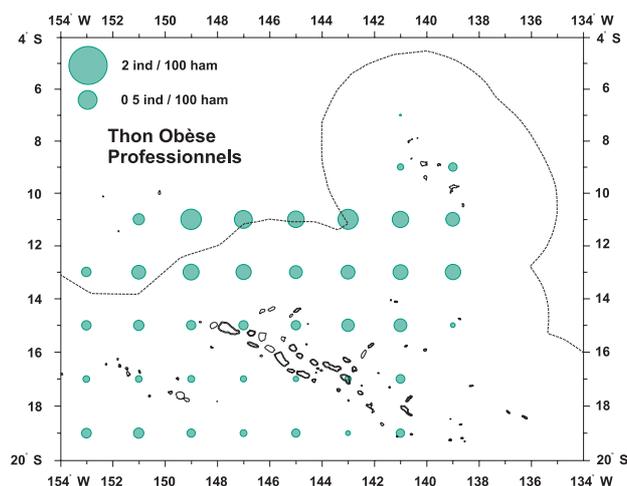


Figure 4 : R partition spatiale (1;xlj) des rendements de thons obèses obtenus par les palangriers polynésiens entre 1994 et 1998

Jusqu'à présent les variations saisonnières d'abondance de l'espèce dans les eaux polynésiennes semblent relativement limitées comme le montre la figure 5 et ceci rejoint les conclusions de l'étude des captures de 1984 à 1992.

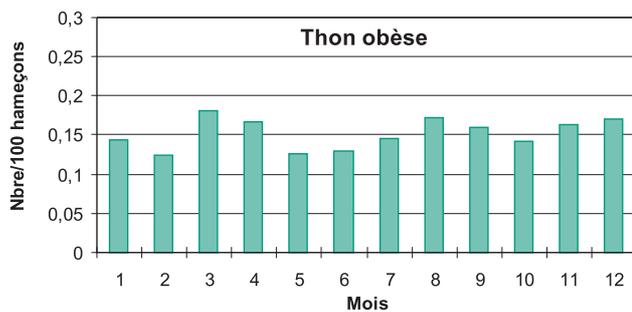


Figure 5 : Variations mensuelles des rendements de thons obèses obtenus par les palangriers polynésiens entre 1994 et 1998

- Distribution bathymétrique des captures en thon obèse

La zone d'étude ECOTAP (20°S à 5°S) a été découpée en bandes latitudinales afin de pouvoir mieux juger de l'évolution vers le nord des limites de l'habitat du thon obèse. Nous constatons sur la figure 6 que le thon obèse est pêché le plus profondément en Société et le plus en surface au Nord des Marquises. Les profondeurs optimales de pêches du Sud au Nord de la ZEE sont les suivantes :

- 20°S à 16°S : 350-500 m
- 16°S à 10°S : 300-450 m
- 10°S à 7°S : 200-350 m
- 7°S à 5°S : 100-250 m

Le thon obèse est le thon pêché le plus en profondeur. Il tolère des températures basses et des taux d'oxygène relativement faibles. Cette tolérance lui permet de chasser ses proies en profondeur durant la journée. Un marquage réalisé en Société, lors des expérimentations ECOTAP, sur un individu de 50 kg, montre que ce dernier évolue toute la journée entre 350 et 500 m de profondeur et ne fait que de brèves remontées entre 100 et 200 m afin de se réchauffer. C'est donc un thon qui doit être ciblé en profondeur durant la journée. Il évolue en surface de nuit, mais dans notre région la pêche à la palangre de nuit ne semble pas très efficace pour capturer cette espèce.

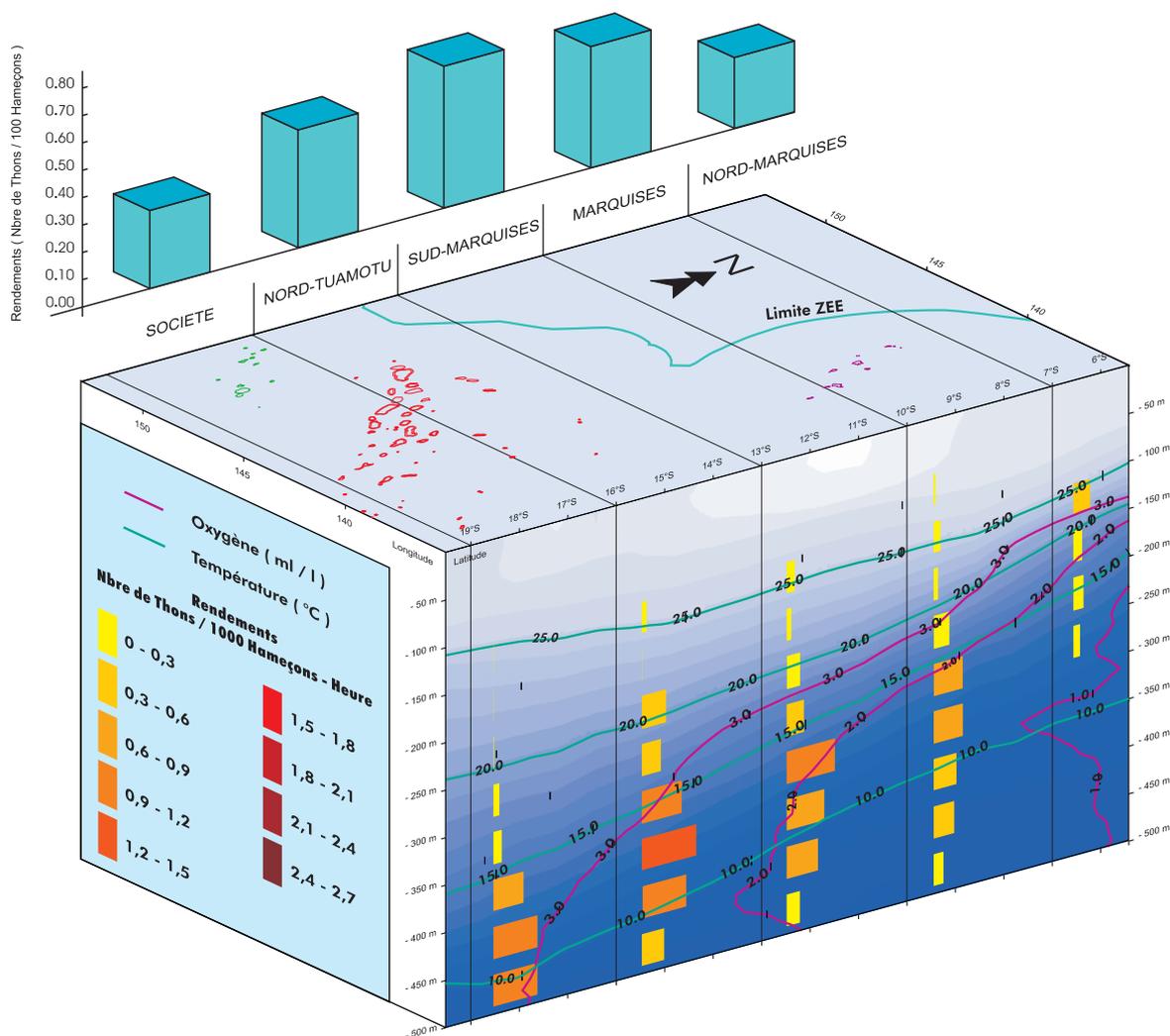


Figure 6 : Distribution géographique et bathymétrique des rendements en thon obèse obtenus lors des expérimentations ECOTAP

- les rendements bathymétriques sont exposés par strates de 50m -

Tailles dans les eaux polynésiennes

La taille de plus de 350 individus capturés à la palangre durant ECOTAP (figure 7) varie de 61 à 179 cm pour un poids individuel de 6 à 110 kg. Nous avons relevé une proportion égale de chaque sexe. Contrairement aux cas du germon et du thon jaune, il n'existe pas chez le thon obèse de phénomène marqué de prépondérance de mâles pour les grandes tailles.

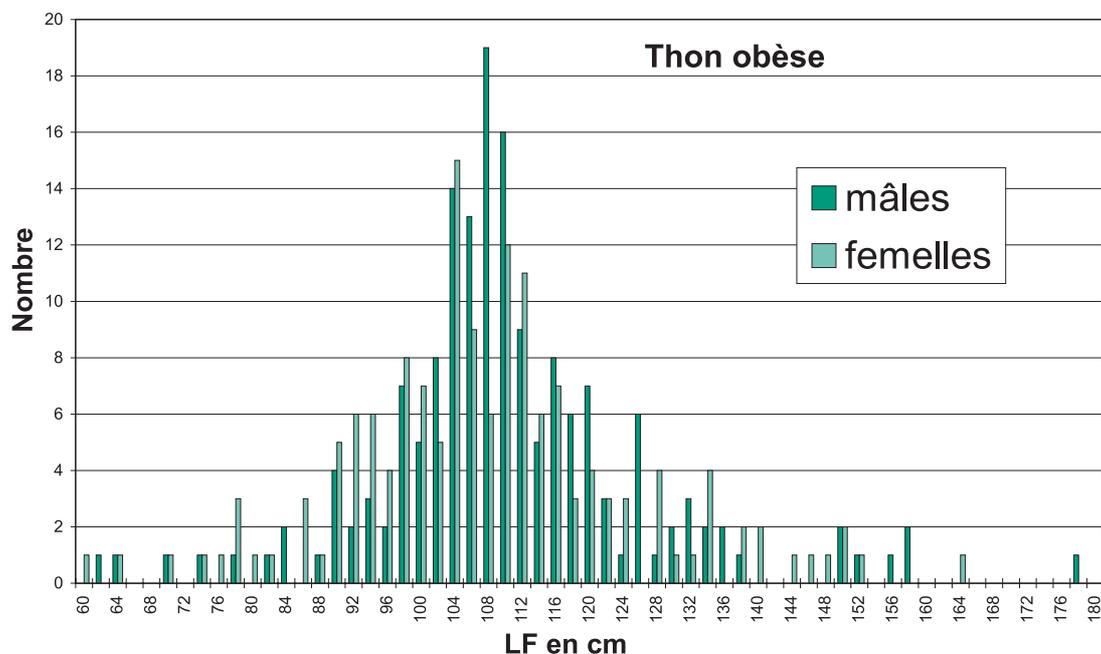


Figure 7

Distribution par tailles et sexe des thons obèses capturés durant les campagnes ECOTAP.

Croissance du thon obèse

Durant les campagnes ECOTAP des otolithes de thons obèses (pièces calcaires situées près du cerveau et servant à l'équilibre du poisson) ont été récoltées en vue de la détermination de l'âge. Les résultats ont permis de mettre en évidence une phase de croissance ralentie pour une taille voisine de 50-60 cm et au-delà de 70 cm la croissance redevient rapide. Une clef de correspondance longueur, poids et âge approximative est fournie dans le tableau 1.

Tableau 1 : Longueur, poids et âge estimés correspondant aux tailles de thon obèse rencontrés communément dans les eaux polynésiennes.

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Longueur (cm) | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 |
| Poids (Kg) | 8.2 | 12 | 16.8 | 22.7 | 29.8 | 38.3 | 48.1 | 59.4 | 72.4 | 87.0 | 103.5 |
| Âges | 1 | 1-2 | 2 | 2-3 | 3 | 3-4 | 4-5 | 5 | 6 | 7-8 | 8+ |

Reproduction du thon obèse

Pour la zone centrale du Pacifique de 180°W à 140°W, l'activité sexuelle est maximale d'avril à septembre.

Les femelles sont aptes à pondre au-delà d'une taille supérieure à 100 cm. Le thon obèse se reproduit dans le Nord Est de la ZEE polynésienne pendant les deux premiers trimestres.

Nutrition du thon obèse

Les contenus stomacaux de plus de 140 individus pêchés lors d'ECOTAP ont été examinés. Ils montrent que le régime alimentaire du thon obèse est essentiellement constitué de poissons, dans une moindre proportion de céphalopodes. Les crustacés et les organismes gélatineux occupent une place négligeable (tableau 2).

Tableau 2 : Part des différents groupes de proies dans les contenus stomacaux de thon obèse (en % du poids total)

| Catégorie | Poissons | Céphalopodes | Crustacés | Organismes gélatineux |
|------------------------|----------|--------------|-----------|-----------------------|
| Pourcentage (en poids) | 60 % | 38 % | 2 % | 0,2 % |

L'analyse détaillée des céphalopodes ingérés fournit d'intéressantes indications sur le comportement de l'espèce. Ainsi, la grande diversité des céphalopodes recensés dans les estomacs de thons obèses (30 espèces contre 20 chez le germon et le thon à nageoires jaunes) permet de penser que l'espèce peut fréquenter, pour ses besoins nutritionnels, un habitat plus étendu que les autres thons et en particulier des eaux plus profondes. Ceci semble confirmé par la présence dans les estomacs d'espèces de céphalopodes vivant dans des eaux froides et profondes.

Par ailleurs, la taille relativement plus grande des proies identifiées montre que le thon obèse a un comportement alimentaire plus actif que les autres thons, capturant parfois des poissons et céphalopodes de poids supérieur à 100 g donc capables de déplacements rapides.

Migrations, cycle vital et structure de stock

Les données de marquages sont encore trop peu importantes pour connaître les migrations du thon obèse. L'analyse des données des pêcheries permet seulement de distinguer un schéma de répartition des individus : les juvéniles sont présents dans la zone équatoriale, les immatures sont plus abondants dans les zones tempérées et les adultes sont plus proches de la zone équatoriale.

La continuité dans la distribution des individus, l'homogénéité des fréquences de taille dans des régions voisines, l'extension dans l'espace et le temps de l'aire de reproduction conduisent pour l'instant à admettre l'hypothèse d'un **stock unique** de thon obèse dans le Pacifique. Toutefois cette conclusion n'est pas certaine et les programmes de recherche prévus sur cette espèce qui comprennent des marquages intensifs devront s'attacher à la vérifier.

Depuis quelques années l'usage d'épaves artificielles dérivantes, sous lesquelles les bancs mixtes de jeunes thons obèses, jeunes thons à nageoires jaunes et bonites ont tendance à s'agréger, joint au progrès des sennes ont entraîné d'importantes captures de juvéniles. Ceci pourrait poser un problème considérable pour l'exploitation équilibrée de ce thon à l'échelle du Pacifique. Actuellement, faute de connaissances précises sur la taille du (ou des) stock(s) ainsi que sur la mortalité naturelle des petits thons obèses, il est difficile de conclure sur le degré de nocivité de ces captures accessoires par les senneurs.

LE MARLIN BLEU

**Haura moana (Tahitien), Blue marlin (US)
(*Makaira mazara*)**



LE MARLIN BLEU

Haura moana (Tahitien), blue marlin (US), (*Makaira mazara*)

Le marlin bleu se distingue des autres marlins par sa nageoire dorsale dont la hauteur est inférieure à la plus grande hauteur du corps et par ses nageoires pectorales qui sont mobiles et peuvent s'appliquer contre le corps.

Distribution et pêcheries

Bien que sa capture soit rapportée dans les statistiques palangrières jusqu'à de hautes latitudes (entre 45°N et 35°S) dans le Pacifique, le marlin bleu est plutôt une espèce tropicale qui est fréquente dans la zone équatoriale (figure 1).

Marlin Bleu

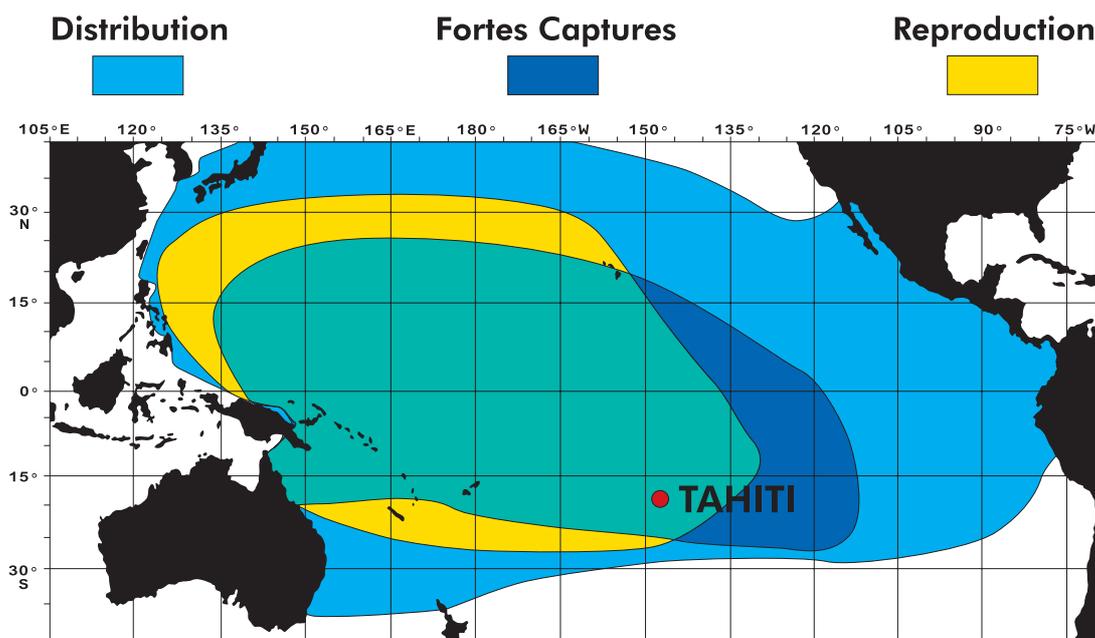


Figure 1 : Distribution et zone de reproduction du marlin bleu dans le Pacifique
(Source : National Marine Fisheries Service)

L'analyse des rendements de la flottille palangrière japonaise sur la période 1981-1987 dans le Pacifique Est montre que les meilleurs rendements sont enregistrés durant le premier semestre dans la zone comprise entre 110°W et 150°W et entre 0° et 20°S. Cette tendance est inversée au nord de l'équateur (110°W à 150°W et 0° à 10°N) où les périodes les plus favorables se situent au cours du second semestre. Il existe un courant migratoire saisonnier entre ces deux grandes zones.

Dans les parties occidentale et centrale du Pacifique les captures sont maximales de décembre à mars entre 8°S et 26°S et de mai à octobre entre 2°N et 24°N. Durant les mois intermédiaires à ces deux périodes, c'est à dire avril et novembre, le marlin bleu se concentre dans la zone équatoriale.

entre 10°N et 10°S. Les zones de fortes captures correspondent aux zones de reproduction. Le niveau de captures dans le Pacifique stagne depuis 1990 entre 11.000 et 16.000 tonnes par an.

Les pêcheries dans les eaux polynésiennes

- Variations géographiques et saisonnières des captures en marlin bleu

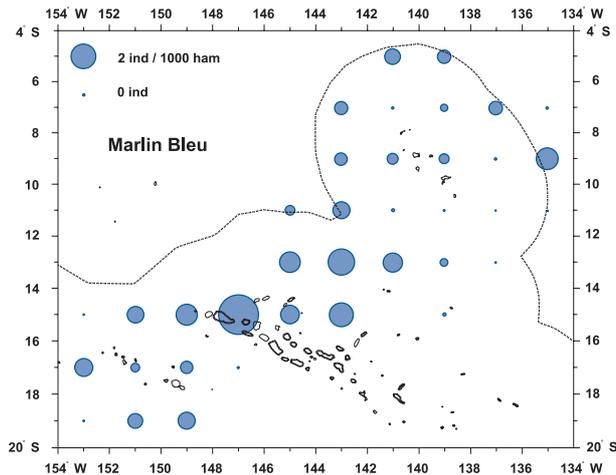


Figure 2 : Répartition spatiale (1;1) des captures de marlins bleus obtenues lors des campagnes ECOTAP

Le marlin bleu a été capturé dans toute la zone d'étude, mais c'est dans le nord des Tuamotu, entre 12° et 15° S qu'il semble le plus abondant (figure 2). L'analyse des rendements des professionnels polynésiens confirme cette observation.

D'importantes variations saisonnières ont été observées, puisque les rendements sont deux fois supérieurs durant le premier trimestre que durant le reste de l'année.

- Distribution bathymétrique des captures en marlin bleu

Bien que peu de marlins bleus aient été capturés durant le programme ECOTAP (53 individus pour l'ensemble des campagnes de pêche), l'analyse de cette distribution géographique et bathymétrique confirme qu'il s'agit d'un poisson qui aime les eaux chaudes de surface. Très peu de captures ont eu lieu au-delà de 200 mètres de profondeur et les plus forts rendements ont toujours été obtenus dans les cent premiers mètres de la colonne d'eau.

Tailles dans les eaux polynésiennes

Durant les campagnes ECOTAP, 53 marlins bleus ont été capturés. Leur taille varie de 138 à 300 cm pour un poids de 22 à 280 kg. L'espèce peut toutefois atteindre des tailles plus importantes puisque le record cité est de 906 kg en pêche commerciale et de 820 kg en pêche sportive.

Nutrition

Le marlin bleu est un prédateur opportuniste, se nourrissant plutôt d'organismes de surface mais il peut aussi consommer des organismes d'origine plus profonde. C'est un prédateur de petites formes de thons comme les bonites mais aussi de marlins juvéniles, de poissons de récif juvéniles et de calamars.

Concernant l'appât, les meilleurs rendements ont été obtenus avec le calamar ; le hareng est également efficace, par contre la sardine n'est pas à préconiser. Les résultats d'ECOTAP nous amènent à penser que la taille de l'appât a également de l'importance, puisque les marlins bleus mordent plus facilement sur les gros appâts.

Croissance

Comme le montre le tableau 1, la croissance est plus rapide chez les femelles que chez les mâles :

Tableau 1 : Relation Taille / Poids pour le marlin bleu

- pour les mâles :

| | | | | |
|--------------|----|-----|----|-------|
| Poids (kg) | 52 | 70 | 82 | 100 |
| Age (années) | 6 | 7-8 | 9 | 11-12 |

- pour les femelles :

| | | | | |
|--------------|-----|---------|-----|-----|
| Poids (kg) | 140 | 210-230 | 286 | 336 |
| Age (années) | 8 | 13-15 | 16 | 17 |

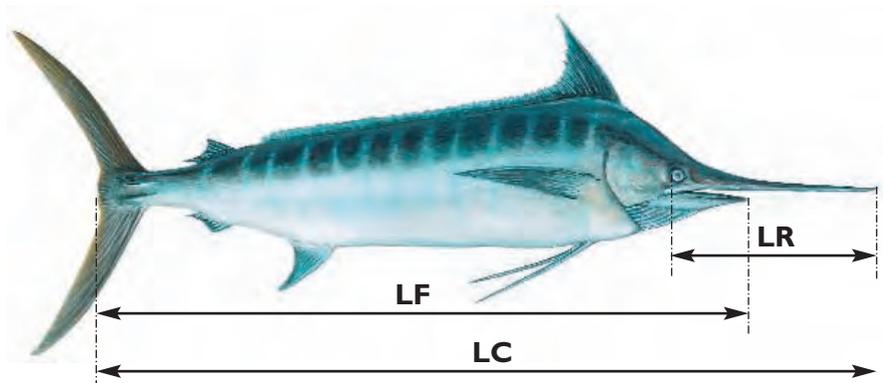


Figure 3 : Représentation des différentes longueurs : Longueur du corps (LC), longueur de la fourche (LF) et longueur du rostre (LR)

Le tableau 2 montre la correspondance entre différents paramètres du corps, ceci dans le but de mieux évaluer le poids des individus capturés.

Tableau 2 : Correspondance entre la longueur du corps (LC), la longueur la fourche (LF), la longueur du rostre (LR) et le poids chez le marlin bleu

| LC en cm | LF en cm | LR en cm | Poids en kg |
|----------|----------|----------|-------------|
| 130 | 154,9 | 28 | 20,5 |
| 150 | 176,3 | 34,8 | 30,8 |
| 170 | 197,7 | 41,7 | 43,9 |
| 190 | 219,1 | 48,6 | 60,2 |
| 210 | 240,5 | 55,4 | 79,9 |
| 230 | 261,8 | 62,3 | 103,5 |
| 250 | 283,2 | 69,1 | 131,1 |
| 270 | 304,6 | 76,0 | 163,1 |
| 290 | 326,0 | 82,9 | 199,8 |
| 300 | 336,7 | 86,3 | 219,9 |

Reproduction

Les zones de reproduction varient en fonction de la période de l'année : elle s'effectuerait entre 110°W et 140°W à des latitudes variant avec la saison entre 10°N et 25°S.

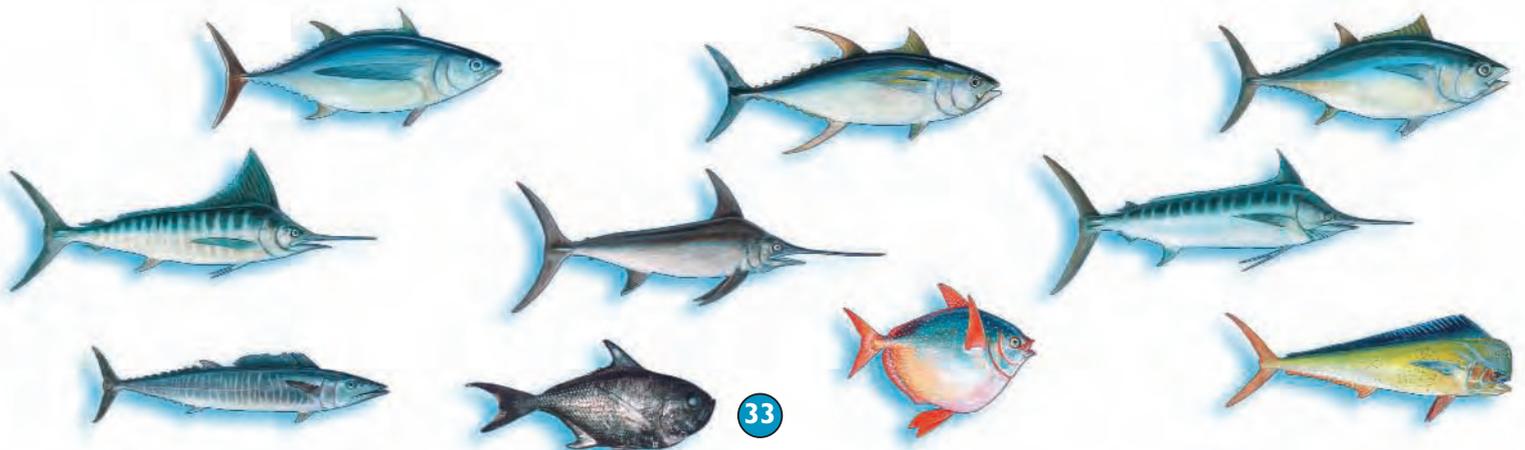
Dans le Pacifique oriental, à l'est de 150°W, la reproduction a lieu dans une zone située au sud de 20°S pendant le 1^{er} trimestre. Cette zone, centrée par 140°W, remonte progressivement vers le nord pour atteindre des latitudes comprises entre 5° et 10°N durant le dernier trimestre de l'année. Les femelles sont matures à partir de 160 cm de longueur à la fourche.

Migrations, cycle vital et structure de stocks.

Un stock unique de marlins bleus est reconnu pour l'ensemble du Pacifique. Ce stock est animé de mouvements migratoires liés à la reproduction : durant le premier trimestre de l'année, les marlins bleus se concentrent dans la zone tropicale du Pacifique sud puis remontent progressivement vers le nord pour terminer dans la zone tropicale du Pacifique nord à la fin de l'année.

LE MARLIN RAY

**Haura tore (Tahitien), striped marlin (US),
(*Tetrapterus audax*)**



LE MARLIN RAYÉ

Haura tore (Tahitien), striped marlin (US), *Tetrapterus audax*

Cette espèce océanique est caractérisée par sa nageoire dorsale qui est de taille supérieure, ou au moins égale, à la plus grande hauteur du corps.

Distribution et pêcheries

Le marlin rayé est classé parmi les espèces tropicales et subtropicales, même si on le rencontre fréquemment dans les eaux tempérées. Dans le Pacifique, il n'hésite pas à fréquenter des latitudes élevées (jusqu'à 45°N ou 45°S) durant les saisons chaudes (figure 1). Ce marlin est typiquement pelagique et son abondance augmente avec l'éloignement des côtes.

Marlin Rayé

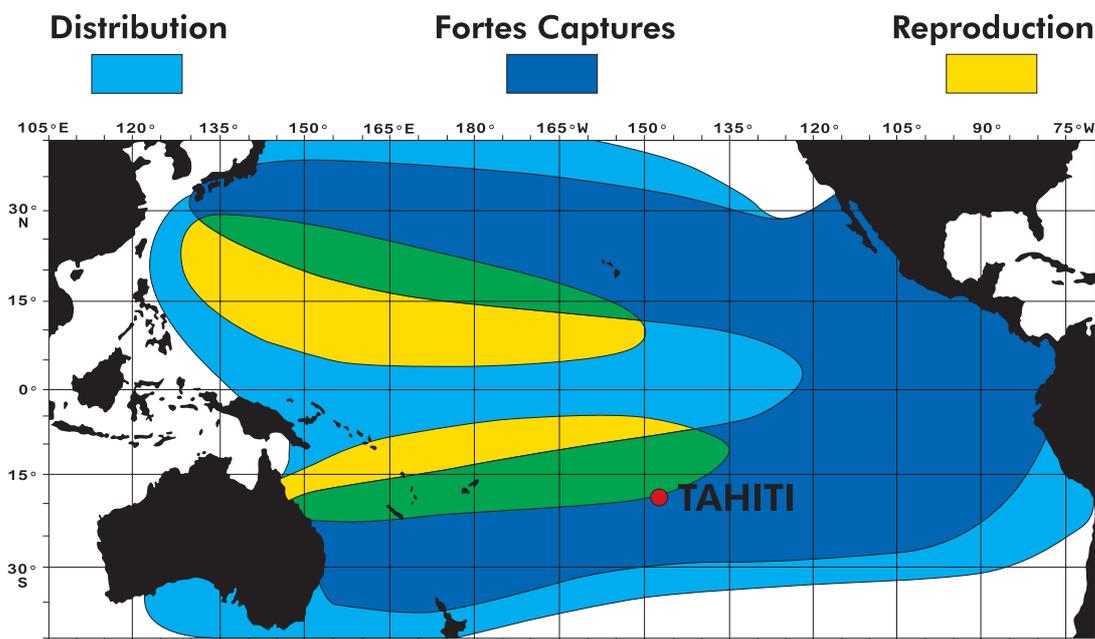


Figure 1 : Distribution et zones de reproduction du marlin rayé dans le Pacifique
(Source : National Marine Fisheries Service)

A l'échelle du Pacifique, l'étude des captures des palangriers japonais montre que les rendements en marlin rayé diminuent d'est en ouest pour devenir les plus faibles dans le secteur polynésien. Le niveau de captures stagne depuis 1990 entre 8.000 et 13.000 tonnes par an dans le Pacifique. Sur le marché du sashimi, sa chair est la plus prisée parmi celles des poissons à rostre.

Les pêcheries dans les eaux polynésiennes

- Variations géographiques et saisonnières des captures en marlin rayé

Durant les campagnes ECOTAP l'espèce n'a pas été très abondante puisque seulement 26 individus ont été capturés principalement sur le secteur des îles de la Société (Figure 2).

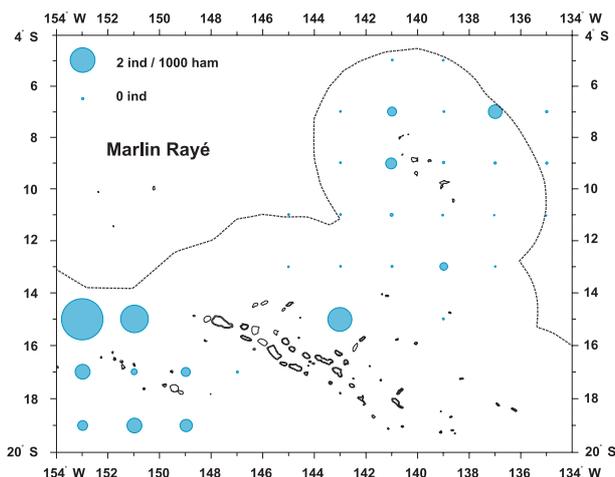


Figure 2 : Répartition spatiale (1;xl;) des captures de marlins rayés obtenues lors des campagnes ECOTAP

La faible abondance de l'espèce apparaît également dans l'analyse des activités de la flottille locale qui obtient des rendements dix fois moins importants que ceux enregistrés pour le marlin bleu. C'est au sud de 18°S qu'ont été obtenus les meilleurs rendements.

Du fait des faibles niveaux de captures enregistrés, les différences saisonnières sont difficiles à interpréter. Toutefois, les meilleurs résultats sont notés entre juillet et décembre, les plus bas en mars. Cela vient du fait que le marlin rayé préfère occuper les eaux plus tempérées durant les saisons chaudes. Il n'apparaît donc significativement dans la pêche polynésienne que durant l'hiver austral.

- Distribution bathymétrique des captures en marlin rayé

Le marlin rayé est plutôt un poisson de surface que l'on rencontre essentiellement dans les deux cents premiers mètres de la colonne d'eau. Des rendements non négligeables ont toutefois été obtenus entre 250 et 300 m au nord des Marquises et dans le secteur de la Société.

Tailles dans les eaux polynésiennes

Le marlin rayé atteint des tailles dont la limite est estimée à 350 cm de LC (longueur du corps) pour 200 kg. Les individus capturés durant ECOTAP mesuraient entre 123 et 296 cm pour un poids compris entre 7 et 128 kg.

Une relation exprimant la correspondance entre la longueur du corps et le poids a pu être établie. Elle est exprimée dans le Tableau 1 :

Tableau 1 : Cl taille (longueur du corps LC) /poids du marlin ray

| LF cm | Poids kg | LF cm | Poids kg | LF cm | Poids kg |
|-------|----------|-------|----------|-------|----------|
| 100 | 6,4 | 170 | 28 | 240 | 74 |
| 110 | 8,3 | 180 | 33 | 250 | 83 |
| 120 | 10,6 | 190 | 39 | 260 | 93 |
| 130 | 13,3 | 200 | 45 | 270 | 103 |
| 140 | 16,4 | 210 | 51 | 280 | 114 |
| 150 | 19,9 | 220 | 58 | 290 | 126 |
| 160 | 24 | 230 | 66 | 300 | 139 |

Nutrition

Le marlin rayé a un régime alimentaire opportuniste car il ne paraît pas sélectionner ses proies. Cependant, l'analyse des contenus stomacaux montre qu'il se nourrit préférentiellement de proies vivant dans les 100 premiers mètres de la colonne d'eau ce qui confirme son comportement de poisson de la couche océanique de surface.

Reproduction

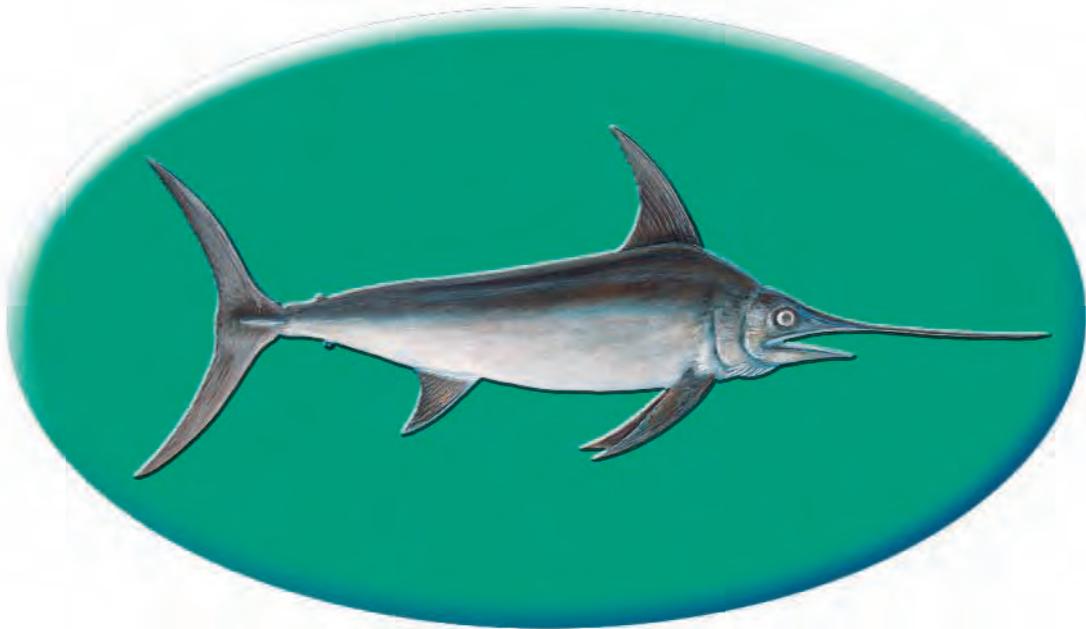
Dans le Pacifique sud, la principale zone de ponte semble se situer à l'ouest de 135°W. La ZEE polynésienne est donc incluse dans cette zone de ponte principale. Cependant le suivi des stades de développement des femelles montre que le nombre de femelles matures est important durant les 1^{er} et 4^{tr} trimestres entre 10° et 30°S à l'est de 130°W. Cette zone ainsi délimitée constituerait donc une aire de ponte secondaire.

Structure des stocks

La structure exacte du stock de marlins rayés n'est pas parfaitement connue. On sait toutefois que deux stocks séparés par l'équateur coexistent dans le Pacifique. Les marlins rayés capturés en Polynésie française appartiennent donc au stock du Pacifique sud.

L'ESPADON

**Haura po (Tahitien), swordfish (US),
(*Xiphias gladius*)**



L'ESPADONHaura po (Tahitien), swordfish (US), (*Xiphias gladius*)

Cette espèce se différencie des marlins par son rostre aplati, la première nageoire dorsale courte et nettement séparée de la deuxième, et l'absence d'écailles sur le corps.

Distribution et pêcheries

L'espadon fréquente les eaux tropicales, tempérées et parfois froides des trois océans. Les gros individus sont plus fréquents dans les eaux tempérées que dans les eaux tropicales et équatoriales où l'on rencontre d'avantage de jeunes individus.

Son aire de répartition s'étend de 50°N à 35°S dans le Pacifique est et de 50°N à 45°S dans le Pacifique ouest (figure 1). Il est très tolérant vis à vis de la température des eaux qu'il fréquente (de 5° à 27°), la fourchette optimale se situant entre 15° et 18°C. L'espadon peut occuper toute la colonne d'eau de la surface à plus de 550m.

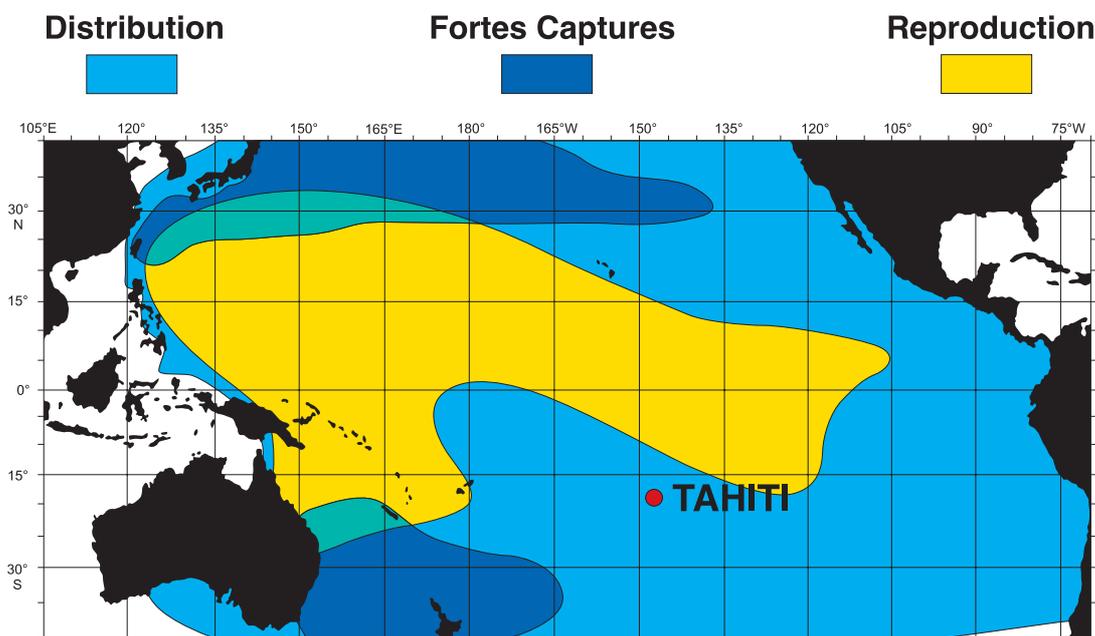
Espadon

Figure 1 : Distribution et zones de reproduction de l'espadon dans le Pacifique
(Source : National Marine Fisheries Service)

Les pêcheries ciblant ce poisson dans le Pacifique Ouest sont localisées à Hawaii, au Japon et depuis peu en Australie et aux Fidji. Ces pêcheries opèrent essentiellement de nuit en ciblant cette espèce en surface à la palangre dérivante. Au cours des années 90, les prises annuelles globales pour tout le Pacifique variaient de 30 à 35.000 tonnes dont 16 à 22.000 tonnes à la palangre dérivante.

Les pêcheries dans les eaux polynésiennes

- Variations géographiques et saisonnières des captures en espadon.

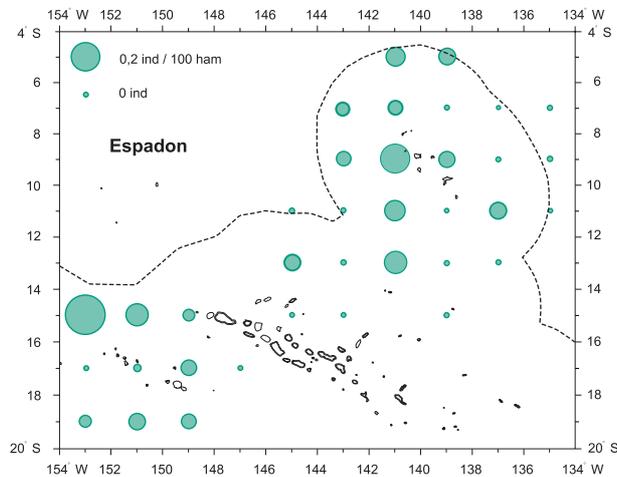


Figure 2 : Répartition spatiale (par mesure de $\Delta x \Delta y$) des captures d'espadon obtenues lors des campagnes ECOTAP

Durant les campagnes ECOTAP, les captures d'espadon n'ont pas été très abondantes et les rendements n'ont pas dépassé en moyenne 0,06 individus (soit 2,03 kg) pour 100 hameçons. L'espadon est une capture accessoire de la pêche palangrière polynésienne et la distribution des captures sur le secteur étudié semble toutefois assez homogène (figure 2).

A titre de comparaison, un navire polynésien (Arevamanu) affrété à la palangre a réalisé en sept-oct 1996 une campagne de pêche dans le sud des Australes cherchant à cibler cette espèce. Durant cette campagne, 17 pêches de nuit avec une palangre de surface ont été réalisées et les rendements ont atteint 0,65 individus et 48,1 kg pour 100 hameçons. Les meilleures captures ont été réalisées dans des eaux à 19°C sur des zones de contact entre des langues d'eaux tropicales chaudes s'enfonçant dans les eaux froides du sud (fronts thermiques).

L'analyse des données des palangriers japonais opérant à l'est de la ZEE polynésienne montre des valeurs plus importantes des rendements au sud de 10°S principalement durant les premier et quatrième trimestre de l'année. Cette tendance saisonnière apparaît également dans les données polynésiennes de 1995.

- Distribution bathymétrique des captures en espadon

L'espadon fréquente une large gamme de profondeurs comprises entre la surface et au moins 550 mètres. Ces poissons restent dans des couches profondes durant le jour et s'approchent de la surface la nuit. Les pêcheurs polynésiens traditionnels le surnomment " espadon de nuit " dans la mesure où il est plus facilement vulnérable à la ligne à main de nuit quand il évolue proche de la surface.

Lors du programme ECOTAP les pêches ont été exclusivement réalisées de jour et les meilleurs rendements ont été obtenus entre 350 et 450 mètres de la Société au Nord-Tuamotu, et entre 450 et 500 mètres aux Marquises. Au nord des Marquises très peu de poissons ont été capturés.

Tailles dans les eaux polynésiennes

Les tailles des 47 individus pêchés au cours du programme ECOTAP étaient comprises entre 68 et 270 cm de longueur du corps (Lc) pour un poids de 3 à 245 kg (figure 3). La distribution des tailles représentée sur la figure 3 montre qu'une grande partie des captures était composée de petits individus puisque 42 % des espadons pêchés mesuraient moins de 100 cm de longueur de corps.

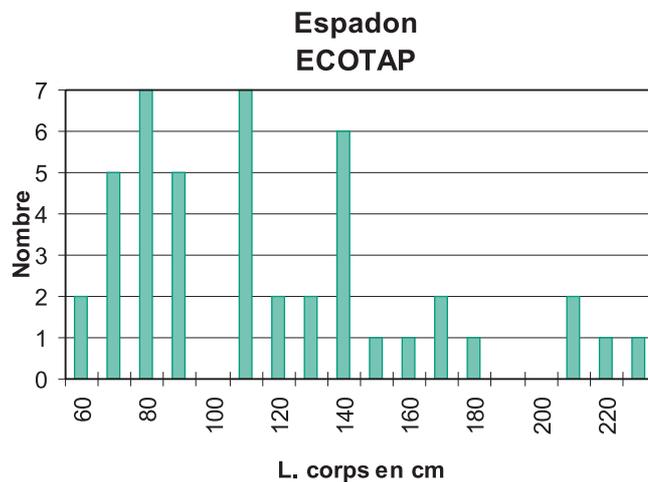


Figure 3 : Distribution par taille (Longueur du corps) des espadons capturés durant les campagnes ECOTAP.

En revanche, la taille des individus pêchés par le navire Arevamanu dans le sud des Australes était nettement plus élevée (figure 4). En effet, ces derniers avaient un poids compris entre 10 et 220 kg (soit 100cm et 230cm de Lc) avec une moyenne à près de 74 kg (180 cm de Lc).

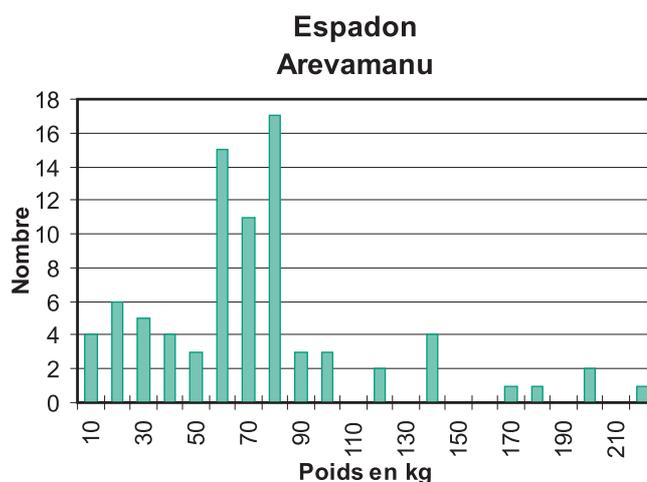


Figure 4 : Distribution par poids des espadons capturés par le navire Arevamanu.

Une relation exprimant la correspondance entre la longueur du corps et le poids (cf. p 30) a pu être établie. Elle est exprimée dans le Tableau 1 :

Tableau 1 : Cl taille (longueur du corps LC)/poids de l'espadon

| LC cm | Poids kg | LC cm | Poids kg |
|-------|----------|-------|----------|
| 70 | 3,4 | 150 | 42 |
| 80 | 5,2 | 160 | 51 |
| 90 | 7,7 | 170 | 63 |
| 100 | 10,9 | 180 | 76 |
| 110 | 15 | 190 | 91 |
| 120 | 20 | 200 | 107 |
| 130 | 26 | 210 | 126 |
| 140 | 33 | 220 | 147 |

Reproduction

On considère que les femelles d'une taille supérieure à 150 cm sont sexuellement matures.

La reproduction intervient toute l'année de part et d'autre de l'équateur avec une intensité maximale entre octobre et décembre dans la zone polynésienne. Dans le Pacifique Sud l'espadon se reproduit essentiellement dans les eaux équatoriales. Cela explique la fréquence des jeunes individus capturés au nord des Tuamotu et dans le secteur des Marquises, alors que les individus capturés aux Australes par l'Areavamanu étaient de taille plus importante.

Croissance

Bien que des incertitudes subsistent à propos du taux de croissance exact de l'espadon, la correspondance taille/âge actuellement admise est exprimée dans le tableau 2:

Tableau 2 : Cl taille (longueur du corps LC) / ge de l'espadon

| Age en années | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-----------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Taille en cm LC | 95 | 119 | 139 | 158 | 174 | 188 | 200 | 212 |

Il s'agit donc d'une espèce à croissance rapide puisque l'espadon peut prendre quasiment un mètre durant la première année.

Nutrition

L'espadon se nourrit essentiellement de poissons et de céphalopodes, les poissons représentant 60 % du poids des proies ingérées. L'étude de ces proies montre qu'en zone tropicale l'espadon se nourrit de préférence en profondeur.

Cette espèce est capable de fournir des efforts importants pour chasser des proies volumineuses et rapides. En effet, une espèce de céphalopode pesant plus d'un kg a été retrouvée dans l'estomac d'un espadon de 80 kg pêché aux Australes par le navire Arevamanu.

Concernant les appâts, les meilleurs rendements ont été obtenus avec le calamar. C'est également le calamar qui est utilisé par les pêcheries ciblant cette espèce de nuit.

Structure des stocks.

On dénombre actuellement quatre stocks d'espadons dans le Pacifique :

- un premier qui s'étend depuis l'est de l'Australie jusqu'au nord de la Nouvelle Zélande,
- un second dans le Pacifique Nord Ouest, au large des côtes Est japonaises,
- un troisième dans le Pacifique Nord Est,
- un quatrième dans le Pacifique Sud Est.

L'état des stock n'est pas connue, cependant certains scientifiques estiment que les stocks du Pacifique Sud ne sont pas en danger de surexploitation.

Pêche de l'espadon à la palangre

Voici exposé la technique de pêche de l'espadon telle qu'elle est pratiquée à Hawaii ou encore à la Réunion. Avant ces considérations techniques, quelques mots sur le comportement de l'espadon : l'espadon est un poisson parcourant de longues distances chaque jour ; les scientifiques estiment une moyenne parcourue de 100 km par jour. La journée, il évolue en profondeur (500-600m) et ne fréquente les eaux de surface que la nuit, comme de nombreux poissons pélagiques. La meilleure façon de cibler cette espèce est donc de le pêcher de nuit, en surface.

- Cette pêche se pratique donc de nuit entre le coucher et le lever du soleil.
- Les rendements semblent être meilleurs dans des zones où les fonds océaniques sont inférieurs à 1000m ; de plus les monts sous-marins doivent avoir un effet attracteur, il peut donc être envisagé de poser la ligne à proximité ou sur un mont sous-marin.
- Les températures de surface sont de bons indicateurs des zones à forte probabilité de rencontre de cette espèce ; les températures optimales se situent entre 15 et 18°C. La palangre doit être posée sur des zones de fronts thermiques, qui correspondent à des rencontres entre courants chauds et froids (différence de température de 2-3°C ou plus). Le lâcher s'effectue en général des températures les plus chaudes vers les températures les plus froides.
- Les rendements sont plus élevés en période de pleine lune et les pêcheurs hawaiiens considèrent qu'il y a seulement 7 jours par mois de pêche optimale, autour de la pleine lune.
- L'appât employé doit être le calamar.
- La palangre doit être posée dans les 100 premiers mètres de la colonne d'eau.
- Les pêcheurs hawaiiens attachent 3 à 5 bas de lignes par basket espacés de 70m environ.
- Des cyalums (bâtonnets lumineux jaunes ou verts) doivent être fixés sur les bas de ligne à raison de 1 cyalum tout les 3 ou 4 hameçons. (1 cyalum par bas de ligne serait l'idéal, mais étant donné le coût de ce matériel, 1 tous les 3 ou 4 bas de ligne paraît suffisant pour les pêcheurs hawaiiens).

En Polynésie, ce type de pêche doit être pratiqué au sud des Australes, à partir de Rapa, vers les latitudes 30°S. La meilleure saison semblerait être de juillet à septembre. Avec cette technique, les pêcheurs hawaiiens capturent également de nombreux thons obèses.

LES AUTRES ESPECES COMMERCIALES

Dans cette catégorie ont été regroupées des espèces, autres que celles ciblées, qui ne constituent pas une cible principale pour les palangriers mais une capture accessoire soit parce qu'elles ne sont pas très abondantes, soit parce que leur comportement les rend peu vulnérables à la palangre.

Nous évoquerons le [thazard](#),
la dorade coryphène (ou [mahimahi](#))
les castagnoles ([papio](#)) et le [Saumon des Dieux](#).

LE THAZARD

Paere (Tahitien), wahoo (US), (*Acanthocybium solandri*)



Distribution et habitat

C'est une espèce qui fréquente les eaux de surface des zones tropicales et sub-tropicales des trois océans. Le thazard est un poisson pélagique qui préfère la proximité des terres ou des hauts-fonds. Il vit en surface seul ou en groupes d'une dizaine d'individus souvent concentrés sous des épaves. Il ne semble pas avoir de comportement migratoire marqué.

Les pêcheries dans les eaux polynésiennes

Durant les campagnes ECOTAP les captures ont été très faibles et seulement 30 individus ont été ramenés pour un poids total de 362 kg (figure 1). La distribution géographique de chacune des captures est donnée sur la figure 1. De même les rendements obtenus par les professionnels polynésiens sont faibles (0,6 kg/100 hameçons). Cette espèce semble très sensible à l'exploitation.

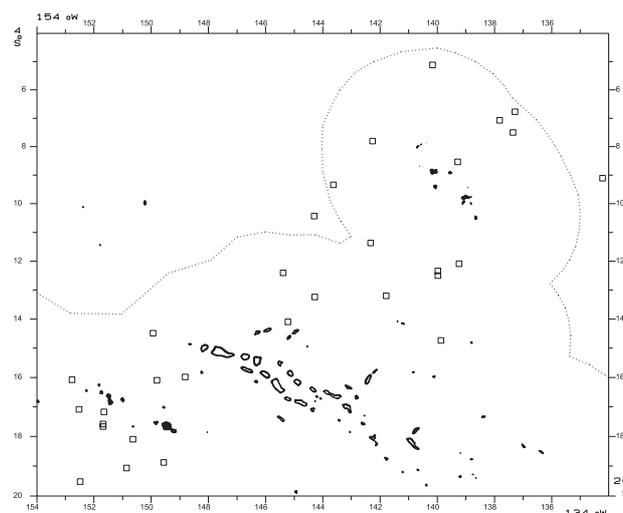


Figure 1 : Distribution des captures de thazard obtenues durant les campagnes ECOTAP.

Taille dans les eaux polynésiennes

La taille des individus pêchés durant le programme ECOTAP était comprise entre 88 et 165 cm de longueur à la fourche (LF) correspondant à des poids de 4 à 32 kg. L'espèce peut toutefois atteindre des tailles plus importantes, le record correspondant à une capture de 195 cm de LF pour 60 kg. Le tableau 1 présente une clé taille - poids pour le thazard.

Tableau 1 : Clé taille (longueur à la fourche)-poids pour le thazard

| LF cm | Poids kg |
|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|
| 70 | 2,2 | 95 | 5,5 | 120 | 11,2 | 145 | 19,9 |
| 75 | 2,7 | 100 | 6,4 | 125 | 12,6 | 150 | 22,1 |
| 80 | 3,2 | 105 | 7,4 | 130 | 14,2 | 155 | 24,4 |
| 85 | 3,9 | 110 | 8,6 | 135 | 16,0 | 160 | 26,9 |
| 90 | 4,6 | 115 | 9,8 | 140 | 17,9 | 165 | 29,5 |

Les individus capturés étaient en majorité des femelles qui comptaient 21 représentants sur les 28 individus dont le sexe a pu être déterminé.

Reproduction dans les eaux polynésiennes

Peu de données concernant la reproduction de cette espèce sont disponibles. Toutefois, en ce qui concerne les captures ECOTAP, tous les stades de développement des ovaires ont été observés mais les plus avancés vers la ponte ont été pêchés en avril/mai où la plus grosse femelle avait des ovaires de 2 kg. Il pourrait donc s'agir là de la principale saison de reproduction mais là encore, étant donné le faible effectif des captures, il convient d'être prudent.

LA DORADE CORYPHÈNE

Mahimahi (Tahitien), dolphin fish (US), *Coryphaena hippurus*



Distribution et habitat

Il s'agit d'un poisson océanique qui fréquente toutes les zones tropicales, subtropicales et même tempérées chaudes des trois océans. Il évolue de préférence dans les couches de surface. Il se regroupe fréquemment en petits bancs sous des épaves dérivantes.

Les pêcheries dans les eaux polynésiennes

Les captures obtenues durant le programme ECOTAP (58 individus pour 540 kg) ont été faibles et les rendements négligeables (figure 2). La distribution des captures est représentée sur la figure 2. Les rendements des palangriers professionnels sont également faibles puisqu'ils atteignent 1 kg (soit approximativement 0,1 individu) pour 100 hameçons. Cela ne permet donc pas de dégager de nette tendance quant à la distribution de l'espèce. Il faut toutefois noter que le mahimahi est peu capturé au nord du parallèle 15°S.

Le début du deuxième semestre, c'est à dire la période de juillet à septembre, apparaît comme la plus productive notamment dans le secteur des îles de la Société. Ceci est confirmé par l'analyse des captures des bonitiers de 1976 à 1992 dont les moyennes mensuelles sont supérieures en période hivernale.

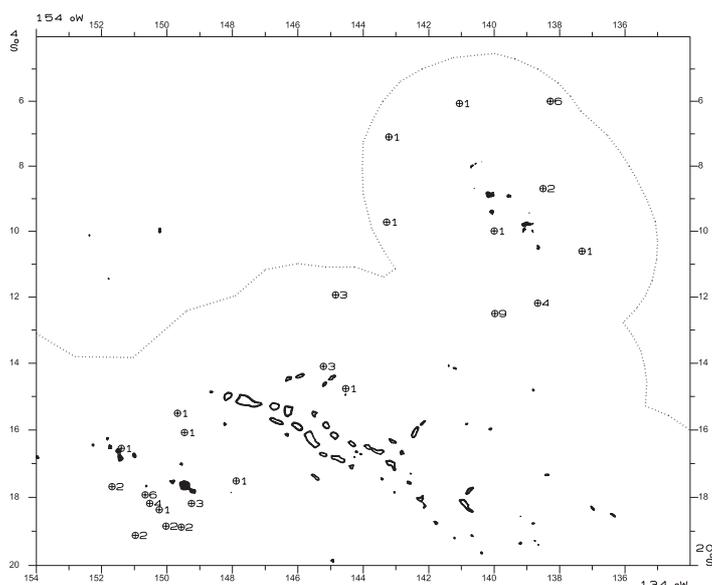


Figure 2 : Distribution des mahimahi pêchés durant ECOTAP (le numéro indique le nombre de poissons capturés lors de chaque pêche).

Tailles dans les eaux polynésiennes

La taille des 58 individus capturés durant les campagnes ECOTAP est comprise entre 73 et 137 cm de longueur à la fourche pour des poids individuels compris entre 3 et 20 kg. La croissance du mahimahi est très rapide comme le confère le tableau 2. Elle a été étudiée par différents scientifiques, ce qui a permis de valider une correspondance entre la taille (longueur à la fourche) et l'âge (tableau 3) :

Tableau 2 : Clé taille (LF) / poids pour le mahimahi.

| Taille (cm) | Poids (kg) | Taille (cm) | Poids (kg) |
|-------------|------------|-------------|------------|
| 70 | 2,9 | 105 | 9,4 |
| 75 | 3,6 | 110 | 10,8 |
| 80 | 4,3 | 115 | 12,3 |
| 85 | 5,1 | 120 | 13,9 |
| 90 | 6,1 | 125 | 15,6 |
| 95 | 7,1 | 130 | 17,5 |
| 100 | 8,2 | 135 | 19,5 |

Tableau 3 : Cl taille (LF) / ge pour la coryph ne dans les eaux de Hawaii

| Age en mois | Mâles LF en cm | Femelles LF en cm | Age en mois | Mâles LF en cm | Femelles LF en cm |
|----------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------------|----------------------|
| 1 | 1,0 | 2,2 | 8 | 95,4 | 86,9 |
| 2 | 18,8 | 19,0 | 9 | 104,3 | 94,3 |
| 3 | 34,9 | 33,9 | 10 | 112,4 | 100,8 |
| 4 | 49,5 | 47,1 | 11 | 119,7 | 106,7 |
| 5 | 62,7 | 58,9 | 12 | 126,3 | 111,8 |
| 6 | 74,7 | 69,4 | 13 | 132,3 | 116,4 |
| 7 | 85,6 | 78,7 | 14 | 137,7 | 120,5 |

Reproduction

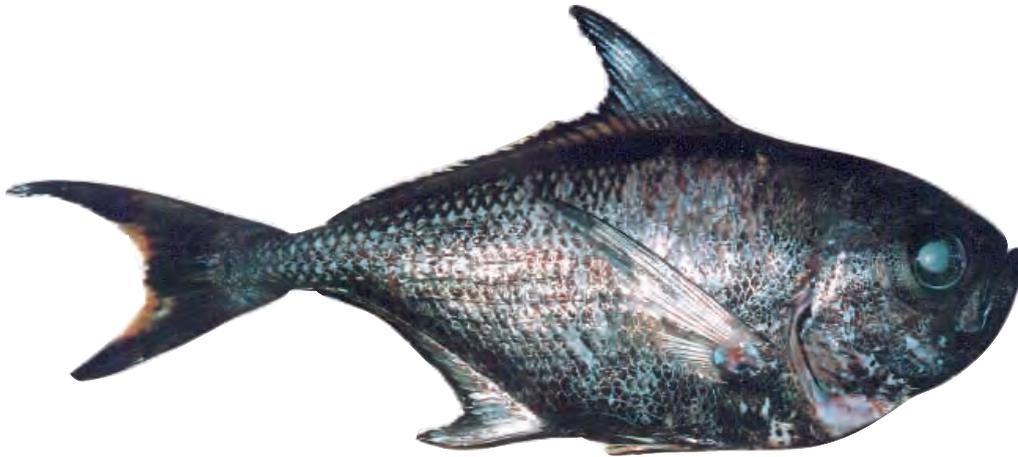
Le nombre de femelles était légèrement supérieur au nombre de mâles capturés. La plus petite femelle mature mesurait 74 cm pour 3 kg. Les femelles montrant un stade de développement des ovaires proches de la ponte ont été capturées entre février et août. Il pourrait donc s'agir là de la principale saison de reproduction.

Nutrition

Le régime alimentaire semble essentiellement constitué de poissons parmi lesquels figurent aussi bien des espèces océaniques de surface que des jeunes poissons récifaux. Les céphalopodes apparaissent très rarement dans les estomacs.

LES CASTAGNOLES

Paru papio (Tahitien), pomfret (US), (*Bramiidae* sp.)



Distribution et habitat

Les castagnoles sont des poissons de la famille des Bramiidae que l'on rencontre dans les mers tropicales et tempérées. Quatre espèces fréquentent les eaux de la Polynésie. Il s'agit de la castagnole commune, la castagnole des Marquises, la castagnole du sud et la castagnole élancée. La castagnole élancée est, comme son nom l'indique, un peu moins haute et d'une couleur plus terne. Ses nageoires dorsales et anales sont plus courtes et la caudale est de couleur uniforme. La castagnole du sud est la moins colorée et sa tête présente un front plus prononcé.

Les castagnoles fréquentent surtout les couches profondes encore peu exploitées par les palangriers mais peuvent également être pêchées proche de la surface à proximité des hauts fonds.

Les pêcherie dans les eaux polynésiennes

Seules les deux premières espèces ont été rencontrées lors des campagnes ECOTAP, la castagnole commune, étant de loin la plus abondante puisqu'elle se place au 5^o rang des espèces capturées avec 123 représentants. La castagnole des Marquises a été plus rare et seulement 5 individus ont été recensés dans les captures. C'est pourquoi nous nous intéresserons ici essentiellement à la castagnole commune.

Sa distribution sur la zone fréquentée pendant ECOTAP est représentée sur la figure 3. L'espèce, qui est présente sur tout le secteur, est plus abondante dans la région des Marquises où ont été enregistrés les meilleurs rendements avec 0,43 individus (soit 3,7 kg) pour 100 hameçons.

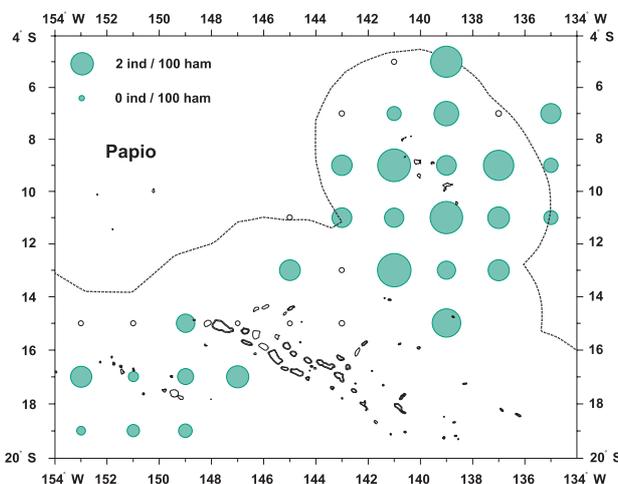


Figure 3
 R partition spatiale (par carreau de 1_j) des captures de castagnoles commune (papio) obtenues lors des campagnes ECOTAP

Tailles dans les eaux polynésiennes

La taille des 123 individus capturés durant ECOTAP était comprise entre 35 et 79 cm de longueur à la fourche pour des poids individuels de 1 à 16 kg. La distribution des captures par classes de taille est représentée sur la figure 4. Le tableau 4 présente une clé taille - poids pour la castagnole commune.

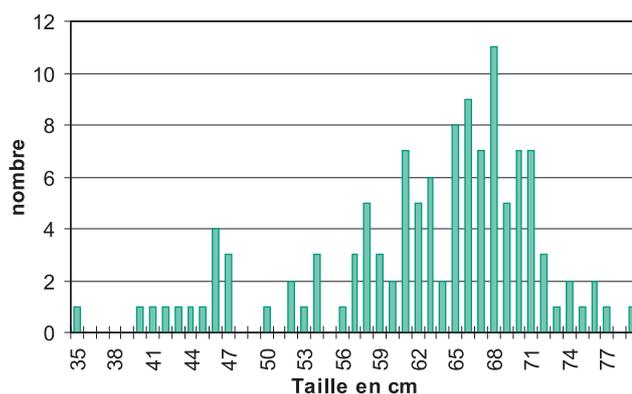


Figure 4 : Distribution en tailles des castagnoles capturées durant ECOTAP

Tableau 4 : Cl taille (longueur la fourche) - poids pour la castagnole commune

| Age en mois | Mâles LF en cm | Femelles LF en cm | Age en mois | Mâles LF en cm | Femelles LF en cm |
|----------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------------|----------------------|
| 38 | 1,5 | 52 | 4,0 | 66 | 8,6 |
| 40 | 1,8 | 54 | 4,6 | 68 | 9,4 |
| 42 | 2,1 | 56 | 5,1 | 70 | 10,3 |
| 44 | 2,4 | 58 | 5,7 | 72 | 11,3 |
| 46 | 2,8 | 60 | 6,3 | 74 | 12,3 |
| 48 | 3,1 | 62 | 7,0 | 76 | 13,3 |
| 50 | 3,6 | 64 | 7,8 | 78 | 14,5 |

Reproduction

Les femelles sont dominantes dans les captures puisque sur les 69 individus dont le sexe a été déterminé 47 étaient des femelles et 22 des mâles. 44 % des femelles examinées présentaient un stade de développement des ovaires proche de la ponte mais rien ne permet de distinguer une saison préférentielle de reproduction. La plus petite femelle prête à pondre mesurait 61 cm de LF.

Nutrition

Les poissons dominent dans le régime alimentaire des castagnoles et constituent 60% du poids des contenus des estomacs examinés. Ils sont suivis par ordre d'importance par les céphalopodes (29%) et les crustacés (8%). La composition spécifique des proies laisse à penser que l'espèce se nourrit dans les couches profondes.

LE SAUMON DES DIEUX

Temonatua (Tahitien), moonfish ou opah (US.), (*Lampris regius*)



Distribution et habitat

Le saumon des Dieux est une espèce cosmopolite que l'on rencontre dans les zones tropicales et tempérées chaudes des trois océans. Il est connu pour fréquenter les eaux profondes jusqu'à 500 mètres de profondeur.

Les pêcheries dans les eaux polynésiennes

Sur la zone étudiée lors du programme ECOTAP le saumon des Dieux a été principalement rencontré dans les secteurs de la Société et des Tuamotu (figure 5).

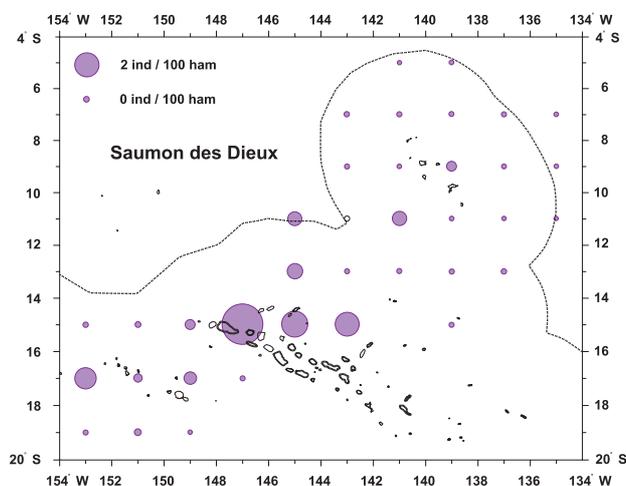


Figure 5 : Distribution du saumon des Dieux sur la zone ECOTAP

C'est autour de l'archipel des Tuamotu qu'il s'est montré le plus abondant, sans toutefois que les rendements dépassent 0,54 individus pour 100 hameçons (soit 25,6 kg). Il est pratiquement absent des eaux situées au nord de 12°S. Les captures des professionnels ne sont pas plus abondantes, au contraire, puisque le rendement moyen n'a atteint que 1,46 kg/100 hameçons en 1996. Là encore, le secteur le plus productif est compris entre les parallèles 14°S et 20°S. Il ne semble pas y avoir de différences saisonnières significatives qu'il s'agisse des rendements ou de la distribution géographique.

Tailles dans les eaux polynésiennes

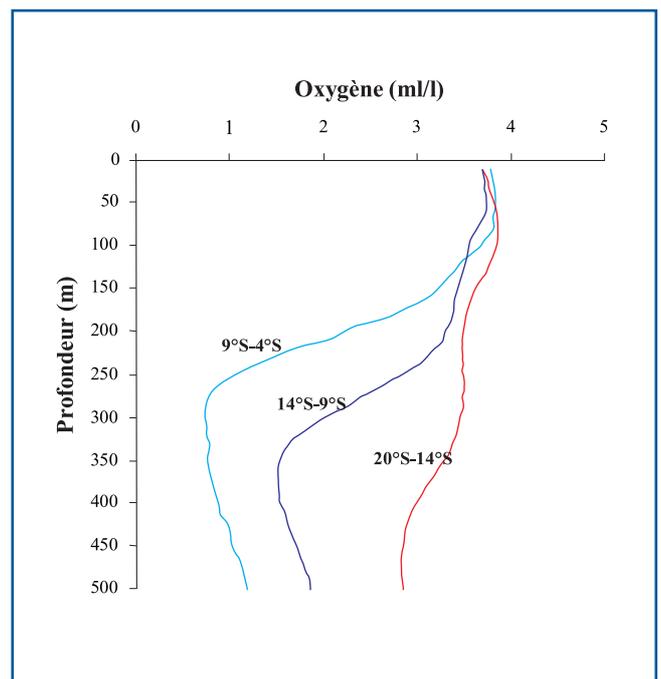
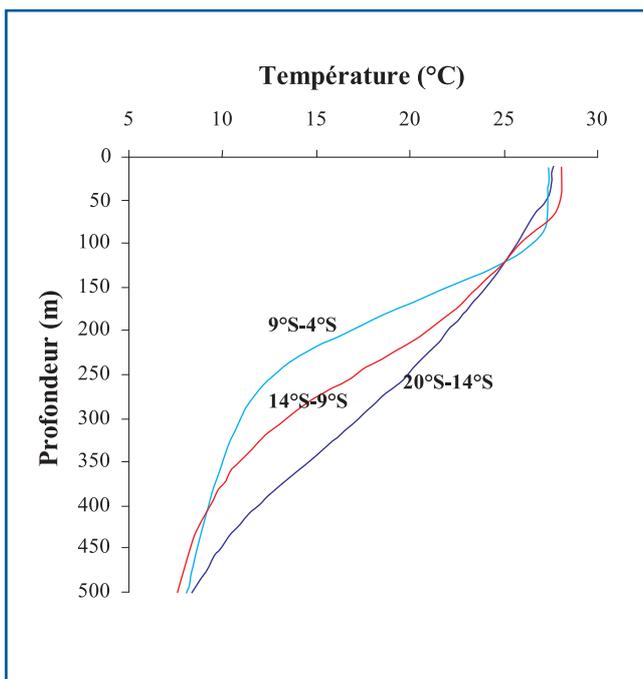
Les 24 individus capturés pendant ECOTAP (soit 1 097 kg) avaient une taille comprise entre 91 cm de longueur à la fourche (LF) (30 kg) et 114 cm (65 kg). Les femelles étaient dominantes dans les captures. Parmi ces dernières, un individu avait un développement des ovaires proche de la ponte. Notons qu'un juvénile de 2 g a été capturé au chalut pélagique. La faible gamme des tailles ne permet pas de calculer de relation taille - poids.

Nutrition

Les contenus des estomacs de 8 individus ont été analysés et montrent une préférence nette pour les céphalopodes qui constituent 61 % du poids, suivis des poissons avec 32 %. Les crustacés sont peu représentés avec 2 %. Comme pour le paru papio, la composition des proies ingérées montre la présence d'espèces qui fréquentent les couches profondes froides.

Océanographie du nord de la ZEE polynésienne

- De 20°S 4°S -



Océanographie

DU NORD DE LA ZEE POLYNÉSIENNE (20°S-4°S)

Les campagnes de pêches exploratoires réalisées dans le cadre du programme ECOTAP ont permis l'étude de l'environnement océanographique du nord de la ZEE polynésienne (20°S à 4°S). Des mesures de température, d'oxygène dissous et de salinité ont été effectuées à l'aide d'une sonde jusqu'à 500 mètres de profondeur ainsi que des mesures d'écho-intégration à l'aide d'un sondeur et ces résultats nous ont permis de dresser un bilan général sur l'environnement océanographique de cette zone.

Le contexte océanographique

Deux grands "systèmes" dynamiques influencent le contexte océanographique de la ZEE polynésienne : l'**upwelling équatorial** au nord et le **grand gyre du Pacifique sud** au sud (figure 1).

- L'**upwelling équatorial** :

Au niveau de l'équateur existe un important courant orienté d'est vers l'ouest et appelé **Courant Equatorial**. Du fait de la rotation de la terre, ce courant équatorial tend à être dévié de part et d'autre de l'équateur. Pour compenser ce phénomène, de l'eau profonde, froide et riche en sels nutritifs remonte en surface au niveau de l'équateur. Ainsi aux basses latitudes l'enrichissement des eaux de surface en sels nutritifs, combiné à l'action du soleil, conduit à un fort développement d'algues planctoniques.

- **Le grand gyre du Pacifique Sud** englobe une grande partie des eaux de la ZEE polynésienne. Les eaux de ce grand tourbillon ne sont pas soumises à des enrichissements réguliers de type upwelling. Les eaux de surface sont alors moins riches en algues.

En plus de ces deux systèmes, la circulation d'autres masses d'eau influencent l'environnement océanographique de la ZEE.

- **Circulation de l'Eau Antarctique Intermédiaire** : cette eau provient de l'Océan Antarctique ; c'est une eau très froide et dense qui circule entre 400 et 600 mètres de profondeur. Elle forme un courant qui circule vers le nord jusqu'à l'équateur. C'est cette eau froide et riche en sels nutritifs qui remonte en surface au niveau de l'upwelling équatorial.
- **Circulation de l'Eau Tropicale du Pacifique Sud (ETS)** : L'ETS est une eau très salée qui se forme dans une zone à fort ensoleillement, comprise entre les long. 120-130°W et à la lat. 20°S. Cette eau dense coule et se déplace vers le nord-ouest à 130 m de profondeur.
- **Contre Courant des Marquises** : ce courant est à la latitude des Marquises, entre 9°S et 11°S environ. Il est de faible épaisseur, peu rapide et est dirigé vers l'est. Il est observable entre 0 et 150 mètres de profondeur.
- **Circulation de l'Eau Intermédiaire du Pérou** : C'est une masse d'eau caractérisée par des teneurs en oxygène dissous faibles (inférieures à 1,5 ml/l), occupant la bande comprise entre les latitudes 7°S et 11°S. Elle se déplace entre 300 et 500 m de profondeur et est en partie responsable de la raréfaction de l'oxygène en profondeur aux Marquises.
- **Courant Equatorial Sud** : C'est un courant passant dans la zone Tuamotu / Société / Australes, à une vitesse de l'ordre de 30 cm/s et ayant une direction sud-ouest.

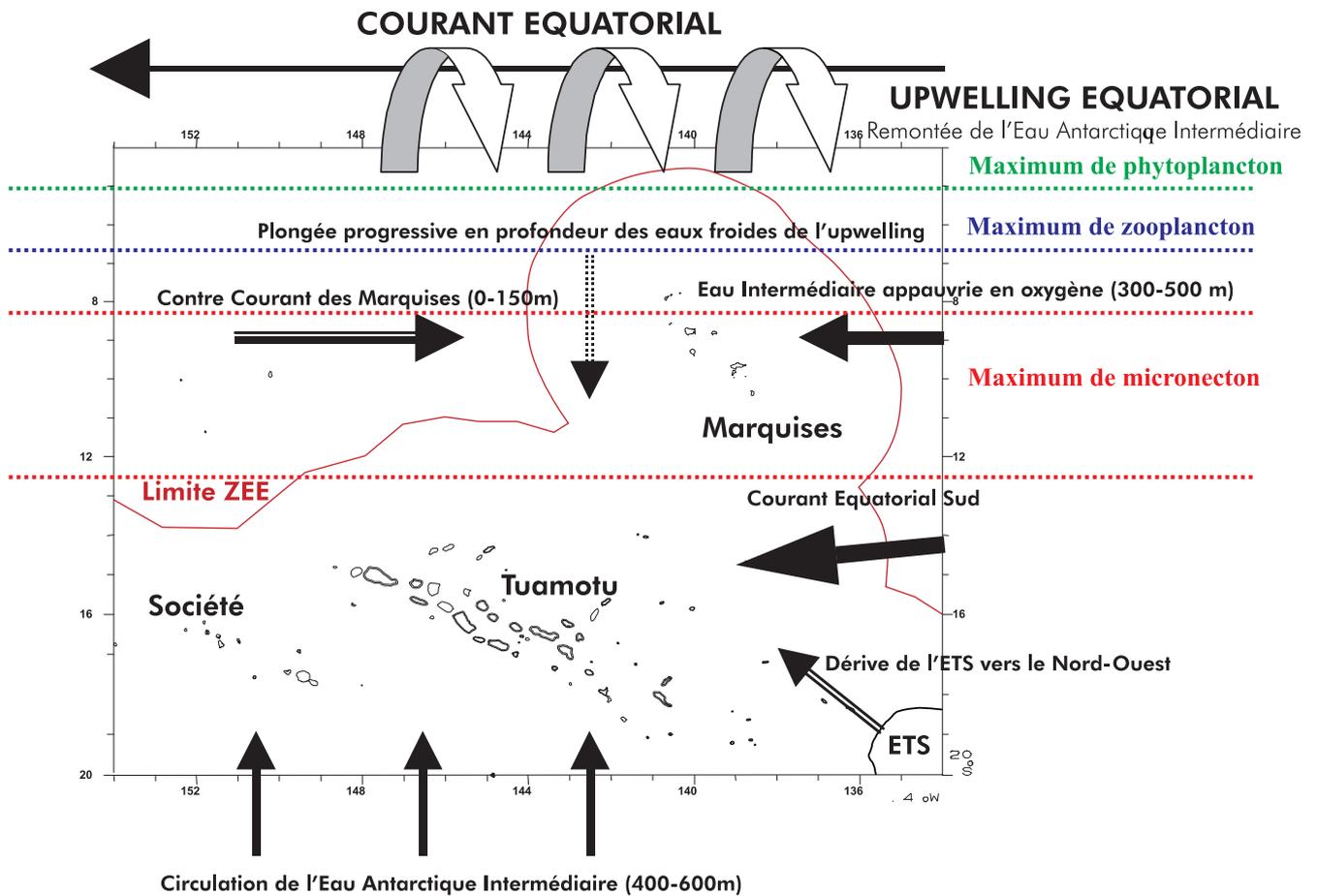


Figure 1 : contexte océanographique du nord de la ZEE polynésienne

Les eaux riches remontant à la surface au niveau de l'upwelling équatorial reçoivent la lumière du soleil et fournissent ainsi au phytoplancton des conditions idéales pour son développement. Le phytoplancton, qui est la base de toute chaîne alimentaire marine, se développe fortement entre 2°N et 2°S puis subit une dérive vers le sud-ouest résultant du Courant Equatorial Sud (figure 1).

Cette grande quantité d'algues constitue la nourriture de petits organismes animaux appelés zooplancton. Du fait de la dérive vers le sud-ouest, le zooplancton se développe surtout entre 2°S et 5°S et sert à son tour de nourriture pour d'autres organismes constitués de crevettes, calamars et petits poissons. Cet ensemble d'organismes, appelé micronecton, représente la proie privilégiée des thons et des autres espèces pélagiques. L'abondance micronectonique est maximale entre 8 et 13 °S.

Les caractéristiques hydrologiques du nord de la ZEE polynésienne

Afin de pouvoir décrire les propriétés hydrologiques de la zone comprise entre les latitudes 20°S et 4°S, plus de 240 mesures ont été réalisées à l'aide d'une sonde enregistreuse. Chacune de ces mesures a permis d'obtenir une valeur de température, de salinité et de teneur en oxygène dissous jusqu'à 500 mètres de profondeur. L'analyse de ces mesures a mis en évidence l'existence de trois zones aux propriétés physico-chimiques différentes (figure 2).

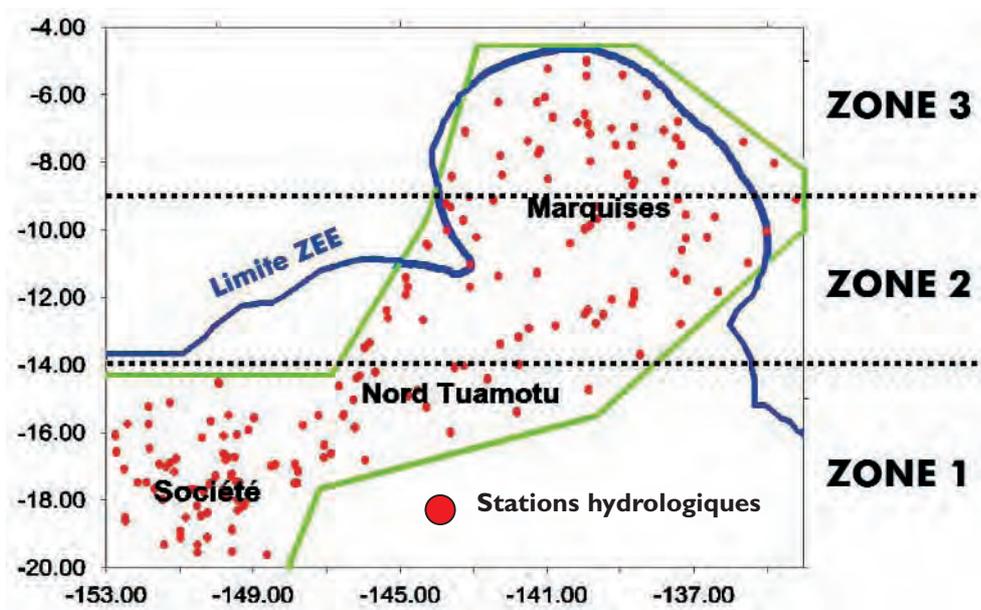


Figure 2 : Identification de 3 régions océanographiques dans le nord de la ZEE polynésienne

La zone sud (zone 1) - 20°S à 14°S -

Cette zone qui est sous l'influence du grand gyre du Pacifique Sud présente une diminution lente et progressive de la température et de l'oxygène dissous en profondeur (figure 3). Toute la colonne d'eau est bien oxygénée jusqu'à 500 m et nous n'observons pas de chute brutale de la température. Le maximum de salinité apparaît autour de 130 mètres de profondeur (résultant de l'Eau Tropicale Sud).

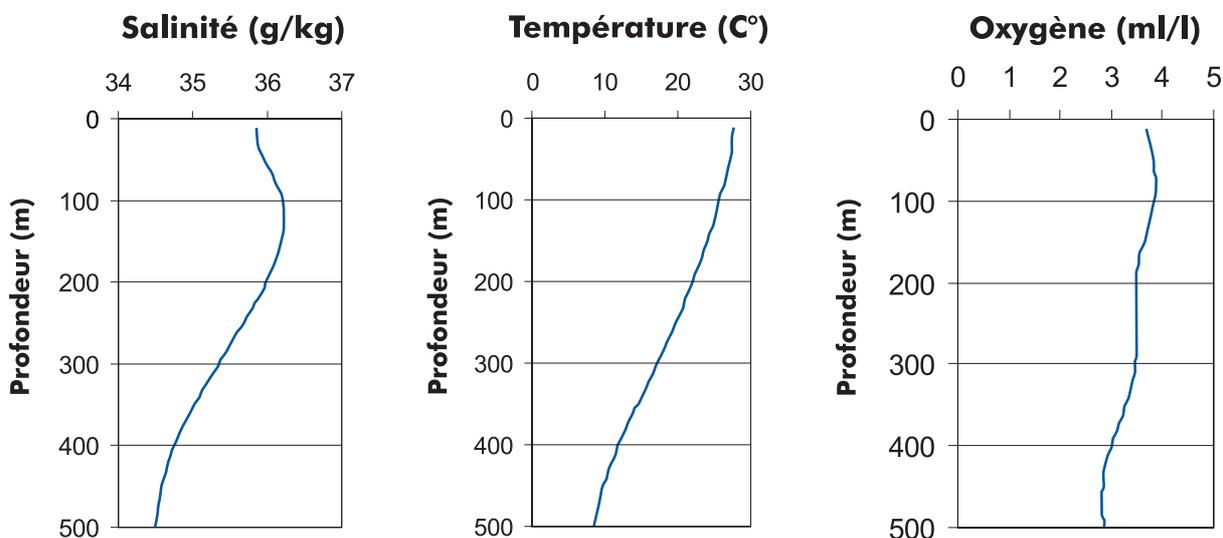


Figure 3 : Profils de salinité, de température et d'oxygène dans la région 20°S-14°S

La zone intermédiaire (zone 2) - de 14°S à 9°S -

Cette bande latitudinale peut être considérée comme une zone de transition entre l'upwelling équatorial et le grand gyre du Pacifique Sud. Une légère thermocline commence à apparaître entre 60 et 120 m de profondeur ainsi qu'une légère oxycline entre 220 et 350 m avec une baisse du taux d'oxygène de 3,3 à 1,5 ml/l (figure 4). La salinité est maximale à 130 mètres de profondeur.

Remarques :

- **La thermocline** correspond à une baisse rapide de la température sur quelques dizaines de mètres (cette variation peut être de quelques degrés seulement mais ces tranches d'eau à forts gradients sont pour certaines espèces pélagiques contraignantes ou dérangeantes pour leur évolution en profondeur) ;
- **L'oxycline** correspond à une baisse rapide du taux d'oxygène sur quelques dizaines de mètres ; tout comme la thermocline elle peut être une barrière pour beaucoup d'espèces pélagiques.

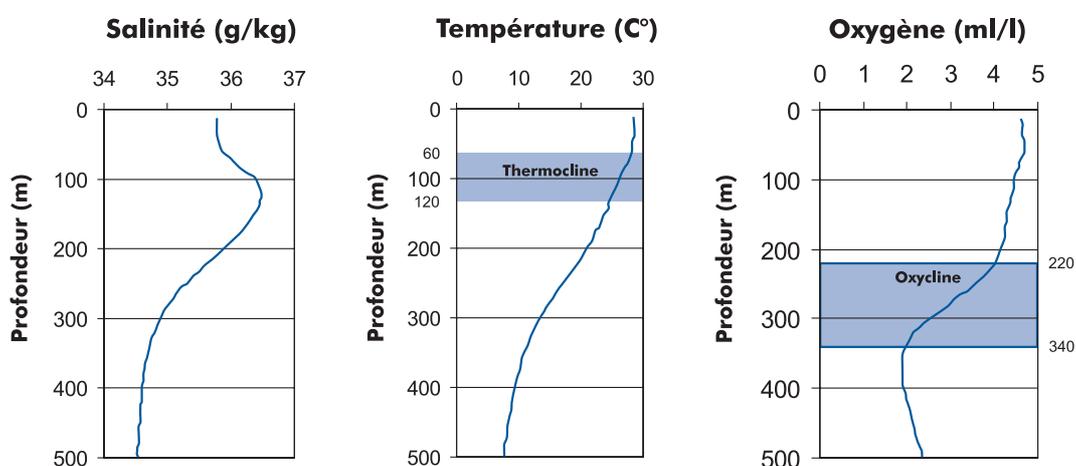


Figure 4 : Profils de salinité, de température et d'oxygène dans la région 14°S-9°S

La zone Nord (zone 3) - de 9°S à 4°S -

Cette zone est sous l'influence de l'upwelling équatorial et du courant équatorial sud. On observe une thermocline entre 110 m et 220 m ainsi qu'une oxycline entre 100 m et 270 m. Ces 2 phénomènes sont de véritables barrières naturelles pour l'évolution en profondeur de certains poissons.

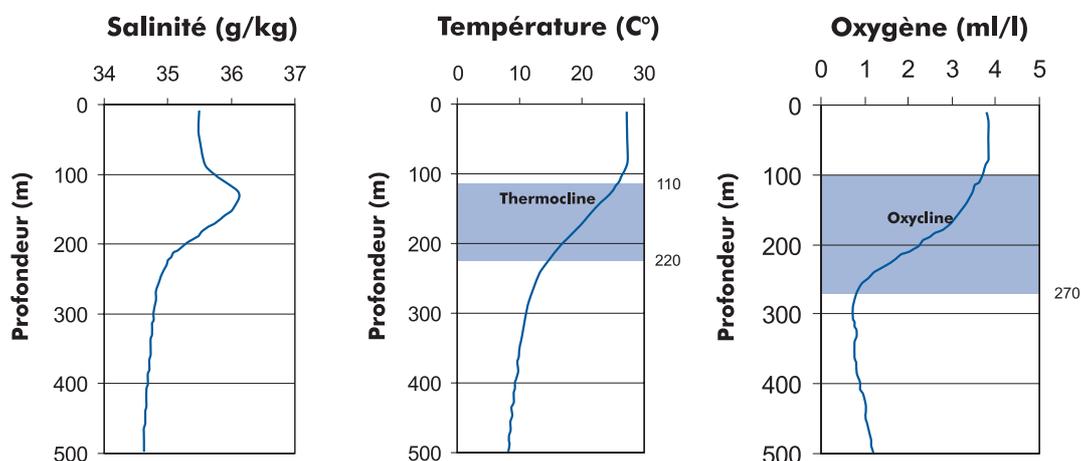


Figure 5 : Profils de salinité, de température et d'oxygène dans la région 9°S-4°S

Répartition du micronecton dans le nord de la ZEE polynésienne

Le micronecton constitue la principale proie des thons ; il est constitué de petits organismes tels que des calamars, des crevettes et des petits poissons. Lors du programme ECOTAP, les scientifiques ont étudié la répartition de ces petits organismes à l'aide de mesures acoustiques réalisées avec un sondeur. Les analyses ont conduit à l'identification de trois zones, légèrement différentes des trois zones hydrologiques décrites auparavant, aux caractéristiques biologiques différentes (figure 6).

Une première zone globalement localisée au sud de 13°S est caractérisée par une faible quantité de proies. Il faut ici distinguer deux catégories de proies.

- La première catégorie est constituée de proies dites libres qui se répartissent aléatoirement dans la colonne d'eau. Ces proies se situent essentiellement entre 0 et 100 m mais quelques rassemblements sont observés de jour comme de nuit entre 200 et 300 m de profondeur.

- La deuxième catégorie regroupe des proies qui forment ce qu'on appelle une couche migrante profonde. Ces proies vivent rassemblées et sont animées de mouvements périodiques : elles évoluent au-dessous de 500 m la journée et remontent en surface dès la tombée de la nuit.

La seconde zone est globalement localisée entre 8 et 13°S. C'est ici que la nourriture des thons est la plus abondante. De jour, elle se disperse sur toute la colonne d'eau bien que les plus grandes quantités apparaissent entre 400 et 500 m de profondeur. De nuit, on observe de petits rassemblements au-delà de 200 m mais les concentrations les plus fortes se situent au niveau de la couche de surface.

La troisième zone est située au nord de l'Archipel des Marquises. Cette zone est très différente de la première d'un point de vue hydrologique mais la quantité de nourriture à thons observée y est comparable. De nuit, les plus grandes concentrations sont localisées plus profondément que dans la première zone mais elles n'apparaissent quasiment jamais au-delà de 200 m. De jour, quelques rassemblements de proies des thons sont observés dans les 200 premiers mètres, mais au-delà de 200 m, les détections sont faibles. A cette profondeur, la teneur en oxygène chute brutalement et cela gêne le développement des êtres vivants.

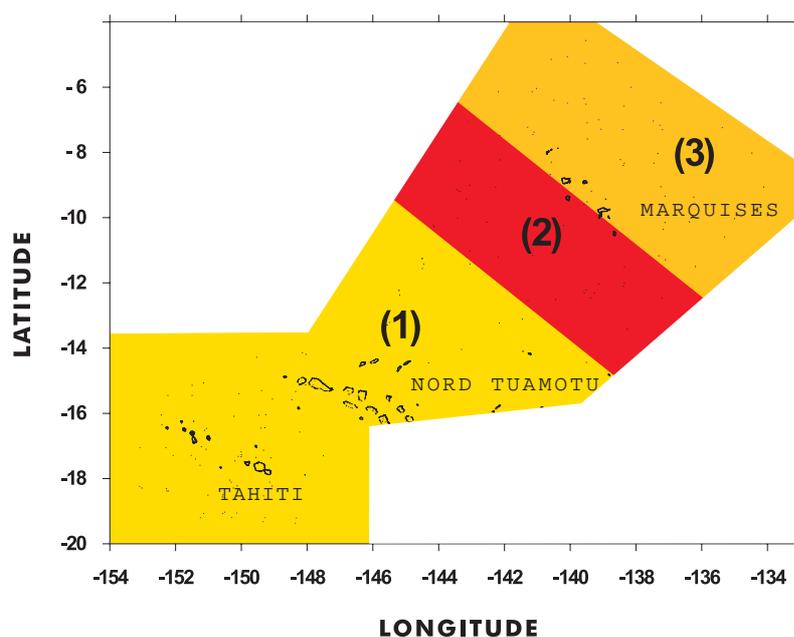


Figure 6

Zones biologiques identifiées à l'issue des analyses des échos enregistrés au sondeur

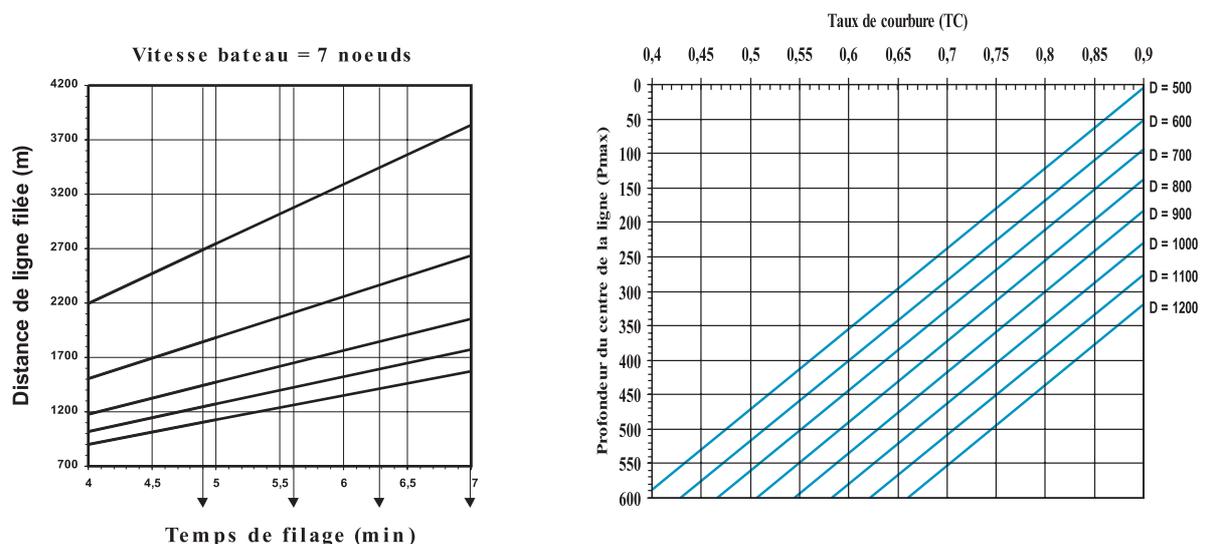
TACTIQUES DE FILAGE

LA PALANGRE D RIVANTE

COMMENT FILER LA LIGNE POUR ATTEINDRE UNE PROFONDEUR RECHERCHÉE ?

La palangre est un engin de pêche **passif** ce qui signifie que les captures dépendent du comportement du poisson (attraction olfactive puis visuelle de l'appât), contrairement aux engins actifs comme la senne ou le chalut. Il est donc primordial de savoir cibler le poisson en calant les hameçons aux profondeurs optimales de pêche.

Lors d'expérimentations menées dans le cadre du programme ECOTAP, le comportement de la ligne dans l'eau a été étudié. Des abaques (graphiques) permettant de prévoir la forme et la profondeur de la ligne dans l'eau ont été réalisés. Ces abaques permettent d'effectuer deux types de calcul : un calcul qui donne la profondeur théorique atteinte une fois que la ligne est filée ; et un calcul prévisionnel pour lequel on choisit la profondeur que l'on veut atteindre. Les abaques permettent alors de savoir comment filer la palangre pour atteindre une profondeur maximale.



DETERMINATION DE LA PROFONDEUR MAXIMALE ATTEINTE PAR LA LIGNE A LA FIN DU FILAGE

Résumé de la procédure à suivre :

CALCUL DE LA LONGUEUR DE LIGNE FILÉE ENTRE DEUX BOUEES :

- Soit on connaît la vitesse shooter :

Longueur de ligne filée = vit. shooter (m/s) * temps de filage d'un basket (s)

- Soit on ne dispose que du mou on détermine la longueur de ligne filée en utilisant l'abaque correspondant à la bonne vitesse bateau

CALCUL DE LA DISTANCE SURFACE ENTRE BOUEES :

D = temps de filage d'un basket (secondes) * vit bateau (m/s)

DETERMINATION DE LA PROFONDEUR MAXIMALE DE PECHE :

On calcule d'abord le taux de courbure **TC = D / Longueur ligne filée**
Puis on détermine **Pmax** en utilisant le deuxième type d'abaque

Détails de la procédure

Une fois que le filage de la ligne est terminé, on est en mesure de connaître :

- la vitesse du bateau pendant le filage,
- le temps de filage d'un basket,
- le mou ou la vitesse du shooter de ligne.

A l'aide de ces trois mesures, on va pouvoir déterminer quelle profondeur maximale va atteindre la ligne. Le calcul se fait en trois étapes successives :

La première étape : calculer la longueur de ligne filée entre deux bouées.

Il faut ici distinguer deux cas.

- Si l'on dispose de la vitesse du shooter (certains shooters sont équipés d'un compteur), la longueur de ligne filée pour un basket s'obtient simplement en multipliant le temps de filage d'un basket (en secondes) par la vitesse du shooter en m/s. Si la vitesse du shooter est donnée en nœuds, on utilise la relation **un nœud = 0,5 m/s**.

Lg ligne filée pour un basket = temps filage d'l basket (s) * vit. Shooter (m/s)

- Si l'on dispose seulement de la valeur du mou (temps en secondes que met la ligne pour se tendre à l'arrière du bateau lorsqu'on la tient à la sortie du shooter), il faut alors utiliser un premier abaque pour obtenir la longueur de ligne filée pour un basket.

Ce premier type d'abaque exprime les relations entre le temps de filage d'un basket, le mou et la longueur de ligne filée entre deux bouées. **Il faut faire attention de choisir l'abaque qui correspond à la bonne vitesse du bateau.**

Voyons un exemple :

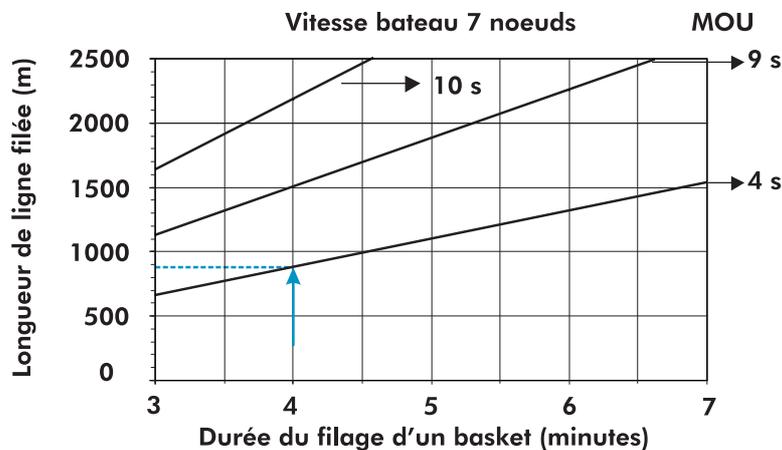


Figure 1 : Calcul de la distance de ligne filée entre deux bouées pour une vitesse de 7 nœuds (Il existe un abaque pour chaque valeur de vitesse : 5, 6, 7 et 8 nœuds)

Imaginons que le bateau file la palangre en se déplaçant à une vitesse de 7 noeuds. Si on se place dans le cas où le mou utilisé est de 4 secondes (droite du dessous), et où le temps de pose d'un basket est de 4 minutes, cela correspond à une situation matérialisée sur le graphe par la flèche. La droite horizontale tracée à partir de cette flèche nous donne la distance de ligne filée entre deux bouées. On obtient dans ce cas une valeur de **900 m** environ.

La seconde étape : calculer la distance linéaire à la surface entre deux bouées

Là encore, deux méthodes sont envisageables.

- Soit on divise la distance linéaire totale (donnée par les positions géographiques de début et fin de filage sur le plotter par exemple) par le nombre de baskets posés. Cette méthode de calcul est la plus fiable car elle permet de minimiser l'influence des courants sur l'écartement des bouées.

- Soit on calcule la distance entre bouées (en m) en multipliant le temps de filage d'un basket (en secondes) par la vitesse du bateau (en m/s).

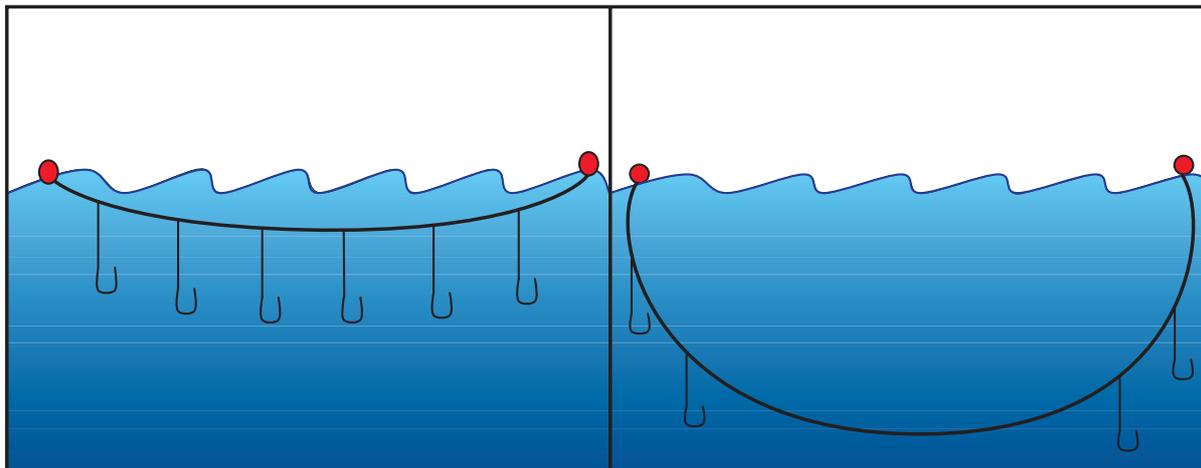
$$D = \text{temps filage basket (s)} * \text{vit bateau (m/s)}$$

La troisième étape : calculer la profondeur maximale atteinte par le centre de la ligne

Cette étape nécessite le calcul d'un dernier paramètre, le taux de courbure TC, défini comme le rapport entre la **distance surface entre bouées** et la **longueur de ligne filée**.

$$TC = \text{Distance entre bouées} / \text{Longueur ligne filée}$$

Ce taux de courbure est en fait un indicateur de la forme de la ligne dans l'eau : soit la ligne est plutôt tendue entre deux bouées (TC proche de 1), soit la ligne est creuse (TC proche de 0,5).



TC proche de 1 :
la ligne est faiblement incurvée et les hameçons occupent une tranche d'eau limitée.

TC proche de 0,5 :
la ligne est incurvée et les hameçons occupent une grande partie de la colonne d'eau.

Toutes les situations intermédiaires sont bien sûr envisageables, sachant qu'il est impossible de filer une ligne tendue à une profondeur importante à moins d'utiliser des orins de plusieurs centaines de mètres.

Prenons par exemple le cas où la distance linéaire entre deux bouées est de 600 m. On a vu que la distance de ligne filée était de 900 m (calcul précédent).

Le taux de courbure vaut donc $600 / 900 = 0,67$. Cela définit sur le graphique la situation matérialisée par la flèche qui correspond à une profondeur maximale théorique de pêche de 310 m.

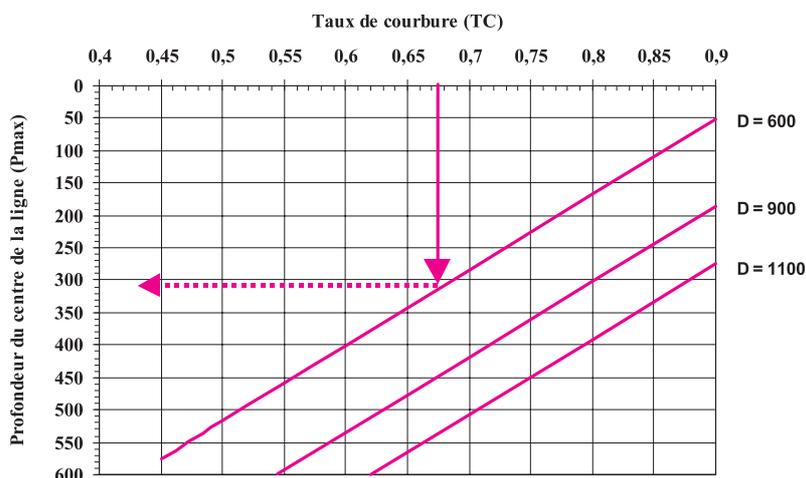


Figure 2 : détermination de la profondeur maximale de pêche atteinte en fonction du taux de courbure et de la distance entre bouées D.

Ce mode d'utilisation des abaques permet donc de savoir à quelle profondeur est descendue la ligne après le filage au centre d'un basket. Voyons maintenant quelle démarche adopter pour déterminer les caractéristiques du filage permettant d'atteindre la profondeur de pêche désirée.

CALCUL PREVISIONNEL COMMENT FILER POUR ATTEINDRE LA PROFONDEUR RECHERCHEE ?

Résumé de la procédure à suivre :

CHOIX DE LA STRATEGIE DE PECHE :

- Choix tout d'abord de la profondeur de pêche que l'on veut atteindre
- Choix ensuite de la vitesse de bateau que l'on voudra adopter lors du filage de la ligne
- Choix enfin du taux de courbure (forme de la ligne) que l'on voudra donner à la ligne

DETERMINATION DES CARACTERISTIQUES DU FILAGE :

- Grâce à l'abaque du taux de courbure, connaissant la profondeur maximale à atteindre, on détermine la distance **D entre bouées à la surface**
- On détermine **la longueur de ligne filée** $L = D / TC$
- On détermine le **temps qu'il faudra pour filer un basket** : $t = D / \text{vitesse du bateau (en m/s)}$
- On détermine le mou que devra avoir la ligne à la sortie du shooter avec l'abaque mou
- Connaissant le temps qu'il faut pour filer un basket on adapte le beeper en fonction du nombre d'hameçon que l'on veut poser

Détails de la procédure

La première étape : choisir sa stratégie de pêche

Choisir sa stratégie de pêche revient à fixer à quelle profondeur on désire pêcher, avec quelle vitesse de navire va-t-on filer, et quelle forme veut-on que la ligne prenne dans l'eau. Ces choix sont bien sûr fonctions de la zone de pêche et de l'espèce recherchée.

Imaginons que l'on veuille aller cibler le germon dans le nord des Tuamotu. On a vu que dans cette zone, cette espèce était abondante dans la tranche d'eau **200-250 mètres**. C'est donc cette profondeur que l'on va essayer d'atteindre. Pour que la majorité des hameçons pêchent à cette profondeur, il faut que la ligne ait une forme plutôt tendue et non pas incurvée. **On fixe donc le taux de courbure à 0,9**. Le choix d'un tel taux de courbure est possible car la profondeur recherchée n'est pas trop importante. Il n'aurait pas été possible de choisir la même valeur de TC si l'on voulait atteindre des profondeurs supérieures à 400 mètres car un tel choix aurait imposé une distance entre bouées trop importante (autour de 1400 mètres). En effet, plus la distance entre bouées est importante et plus l'influence du courant sur la ligne est grande : si le courant rapproche les bouées, alors la ligne sera plus creuse que prévue.

On choisit enfin la vitesse de filage : la ligne sera mise à l'eau avec une vitesse navire de **6 nœuds**.

Ces choix définissent la stratégie de pêche :

- Profondeur de pêche : 200-250 m
- Taux de courbure : 0,9
- Vitesse du navire : 6 nœuds

La deuxième étape : les caractéristiques du filage de la ligne

- Les valeurs de profondeur et de taux de courbure ayant été fixées, on obtient, grâce aux abaques la distance linéaire D qui doit séparer deux bouées.

Ainsi, si l'on choisit une profondeur de pêche maximale de 250 m et un taux de courbure de 0,9 on sait qu'il faudra une distance entre bouées de 1000m : sur l'abaque donnant les profondeurs, les deux points correspondant à un TC de 0,9 et à une profondeur de 250 m se rejoignent sur la droite correspondant à une valeur de D (distance entre bouées) de 1000 mètres environ.

- Connaissant la distance entre bouées et le taux de courbure, on détermine quelle longueur de ligne on doit filer pour un basket. D'après la définition du taux de courbure ($TC = D / L$) qui vaut ici 0,9 et la valeur de la distance entre bouées D (1000m), on sait qu'il faudra filer 1100 mètres de ligne mère pour un basket : $L = D / TC : L = 1000 / 0.9 = 1100$

- Le temps de filage d'un basket est déterminé à partir de la vitesse du bateau (que l'on fixe ici à 6 nœuds) et de la distance entre bouées : parcourir 1000 m à une vitesse de 6 nœuds (soit 3 m/s) demande 5,5 minutes (330 secondes) : $t = D / \text{vitesse bateau en m/s} = 330 \text{ secondes}$

- Connaissant le temps de filage d'un basket (5,5 minutes) et la longueur de ligne filée (1100 mètres), on détermine grâce à l'abaque correspondant à une vitesse de 6 nœuds la valeur du mou à utiliser : 7 secondes.

Ainsi, en filant à 6 nœuds, avec un mou de 7 secondes et un temps de filage de 5,5 minutes (soit un bip de 8 secondes si l'on pose 40 hameçons par basket), le centre de la ligne atteindra la profondeur maximale de 250 mètres et le taux de courbure sera de 0,9. Ainsi un maximum d'hameçons pêcheront dans la tranche d'eau 200-250 mètres qui correspond à la strate recherchée pour cibler le germon.

Influence des courants et de la capture des gros poissons sur la forme de la ligne

La profondeur de pêche fournie par les abaques est la profondeur atteinte par la ligne au centre d'un basket. C'est donc la profondeur maximale que peut atteindre la ligne si l'on adopte les caractéristiques de filage que l'on a déterminé. Mais cette profondeur calculée est une profondeur théorique qui ne tient pas compte de l'influence que peuvent avoir les courants ou la capture de gros poissons sur le comportement de la ligne.

Ainsi, certains poissons très combattifs, se débattent violemment une fois piqués par l'hameçon. C'est le cas notamment des gros espadons ou des gros thons à nageoires jaunes. Lors des pêches ECOTAP, un espadon estimé à 300 kg et ayant mordu à 460 mètres, près du centre de la ligne, a réagi brutalement : une fois piqué, l'espadon est remonté à la surface, maintenant la ligne à 50 mètres de profondeur pendant quasiment quatre heures. La palangre n'a pas alors pêchée à la profondeur souhaitée. Bien sûr, de telles captures sont rares mais il faut savoir qu'elles peuvent perturber le comportement de la ligne, au moins pour quelques baskets.

Les courants peuvent aussi avoir des conséquences difficilement prévisibles sur le comportement de la ligne. Il peut s'agir de courants de surface qui font plonger la ligne en rapprochant les bouées ou de courants agissant plus en profondeur et qui font alors généralement remonter la ligne. L'influence de ces courants sur la profondeur de pêche peut être importante et atteint parfois 150 à 200 mètres de différence par rapport à la profondeur prévue.

QUELQUES CAS DE FIGURE POUR ATTEINDRE UNE PROFONDEUR CHOISIE

Tableau 1 : Quelques cas indiquant comment filer pour atteindre une profondeur maximale donnée

| PMAX | 100 m | | 200 m | | | 300 m | | | 400 m | | | 500 m | | |
|------|-------|----|-------|--------|----|-------|--------|--------|--------|--------|----|--------|--------|--------|
| VB | 5 | 6 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 5 | 7 | 8 | 6 | 7 | 8 |
| TF | 4' | 4' | 4' | 4'30'' | 5' | 4' | 5'30'' | 5'30'' | 5'20'' | 4'45'' | 5' | 6'06'' | 5'14'' | 4'35'' |
| Mou | 8 | 6 | 9 | 8 | 4 | 10 | 9 | 5 | 10 | 8 | 7+ | 9 | 8 | 9 |

PMAX : Profondeur maximale recherchée ;

VB : vitesse du bateau (en nœuds) ;

TF : temps de filage d'un basket ('minute, "seconde) ;

Mou : en secondes

EFFICACITE DE LA LIGNE :

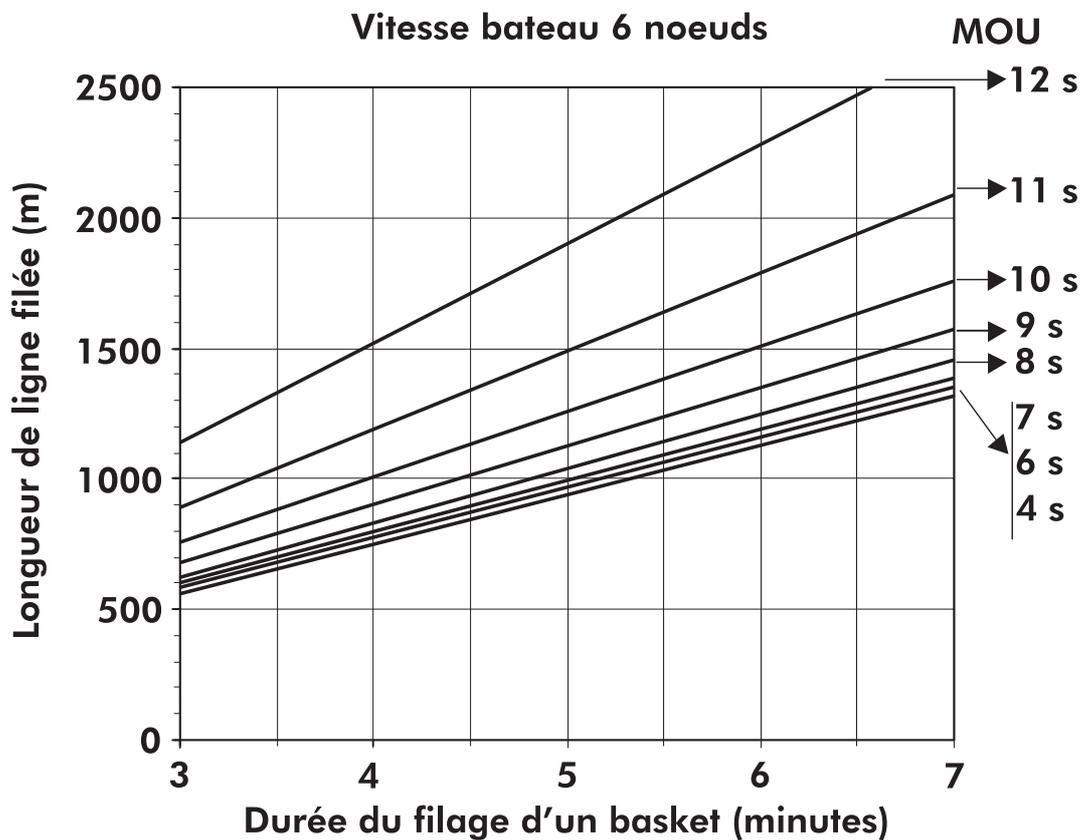
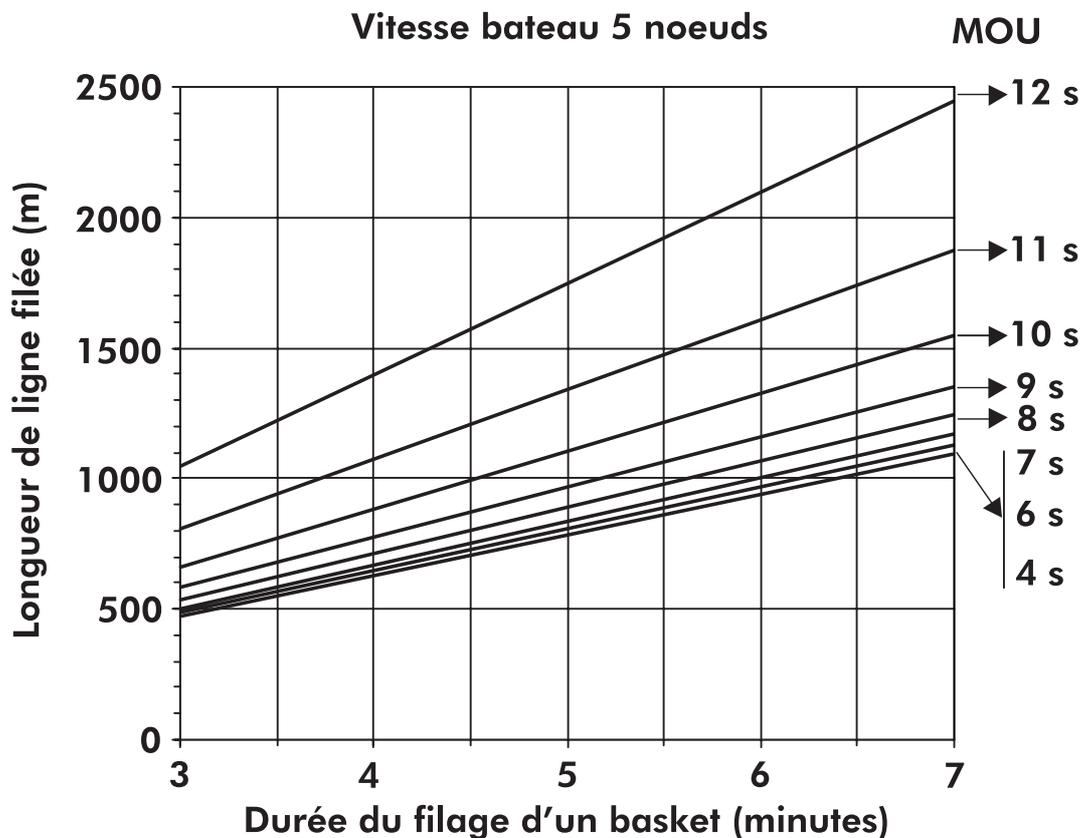
Il est important de bien comprendre l'action de la palangre vis à vis de la ressource ciblée et non ciblée. C'est dans cet objectif que des analyses concernant l'efficacité de cet engin de pêche ont été effectuées ; lors de nos expérimentations, la palangre employée était identique à celle utilisée par les professionnels (même ligne, hameçons, appâts...). Voici exposés les principaux résultats issus de cette étude :

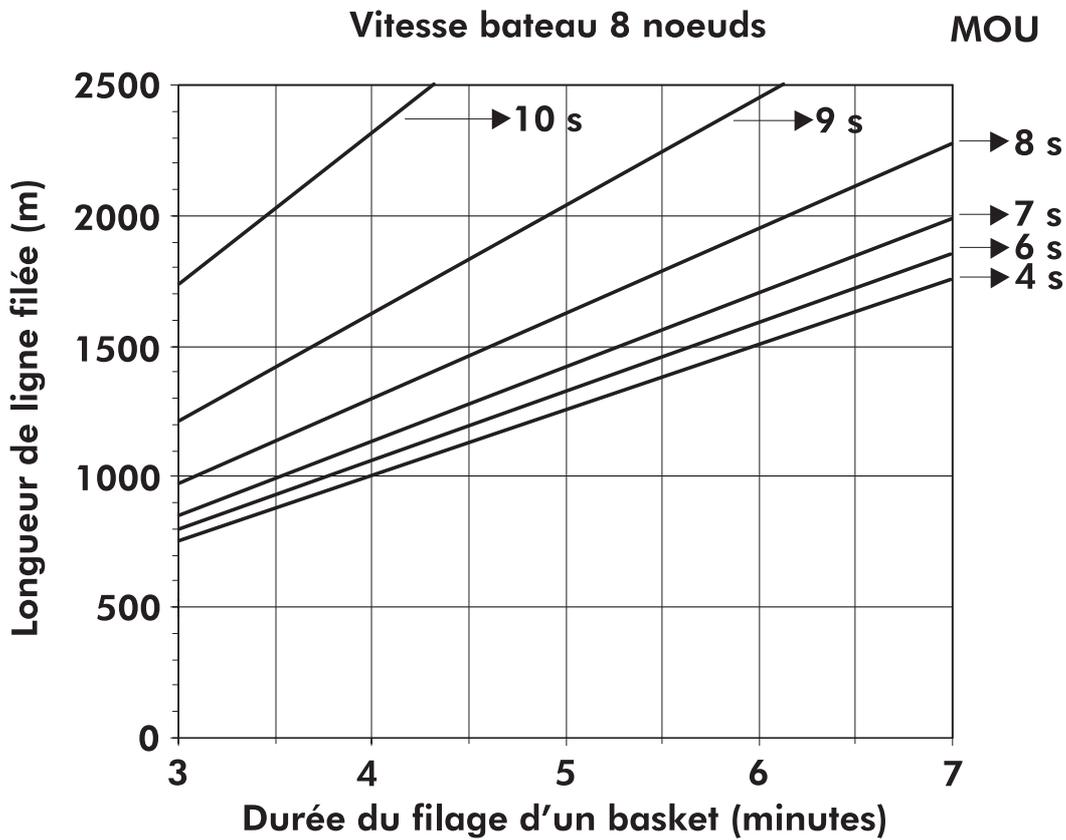
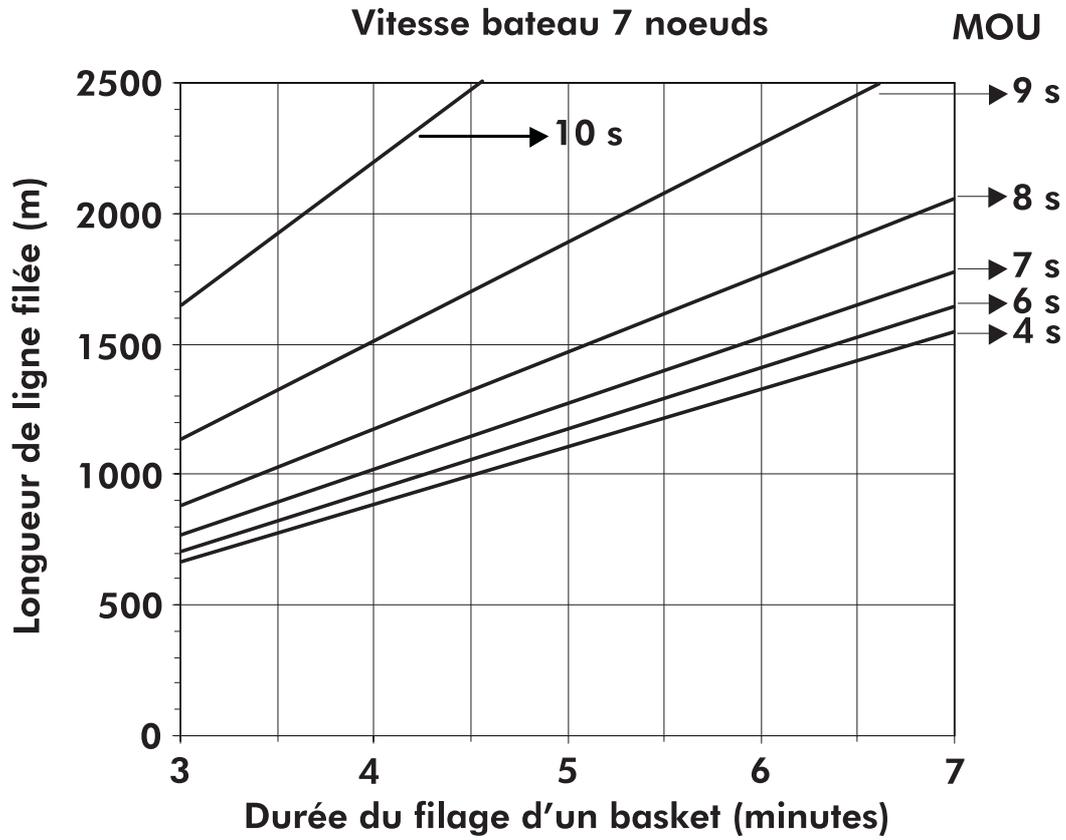
- **2/3** des stations de pêche ont eu au maximum **10 %** des hameçons attaqués (soldés ou non par des captures)
- Sur l'ensemble des stations de pêche au maximum **30 %** des hameçons ont été attaqués
- **70 %** des attaques sur la ligne se soldent par un échec, donc seulement **30 %** des attaques conduisent à une capture
- Les thons représentent **57 %** des captures en moyenne sur chaque lâcher.

Le pourcentage d'hameçon attaqués sur la ligne est donc relativement faible et seulement **30 %** de ces attaques entraînent la capture du poisson. Bien que nous ne connaissions pas les espèces à l'origine de ces attaques, ces résultats montrent la faible efficacité de cet engin de pêche. Les progrès techniques pourraient nous amener à améliorer ce faible pourcentage de captures. Toutefois, la palangre est un engin très bien adapté à la capture des thons puisqu'en moyenne sur chaque lâcher **57 %** des captures sont des thons.

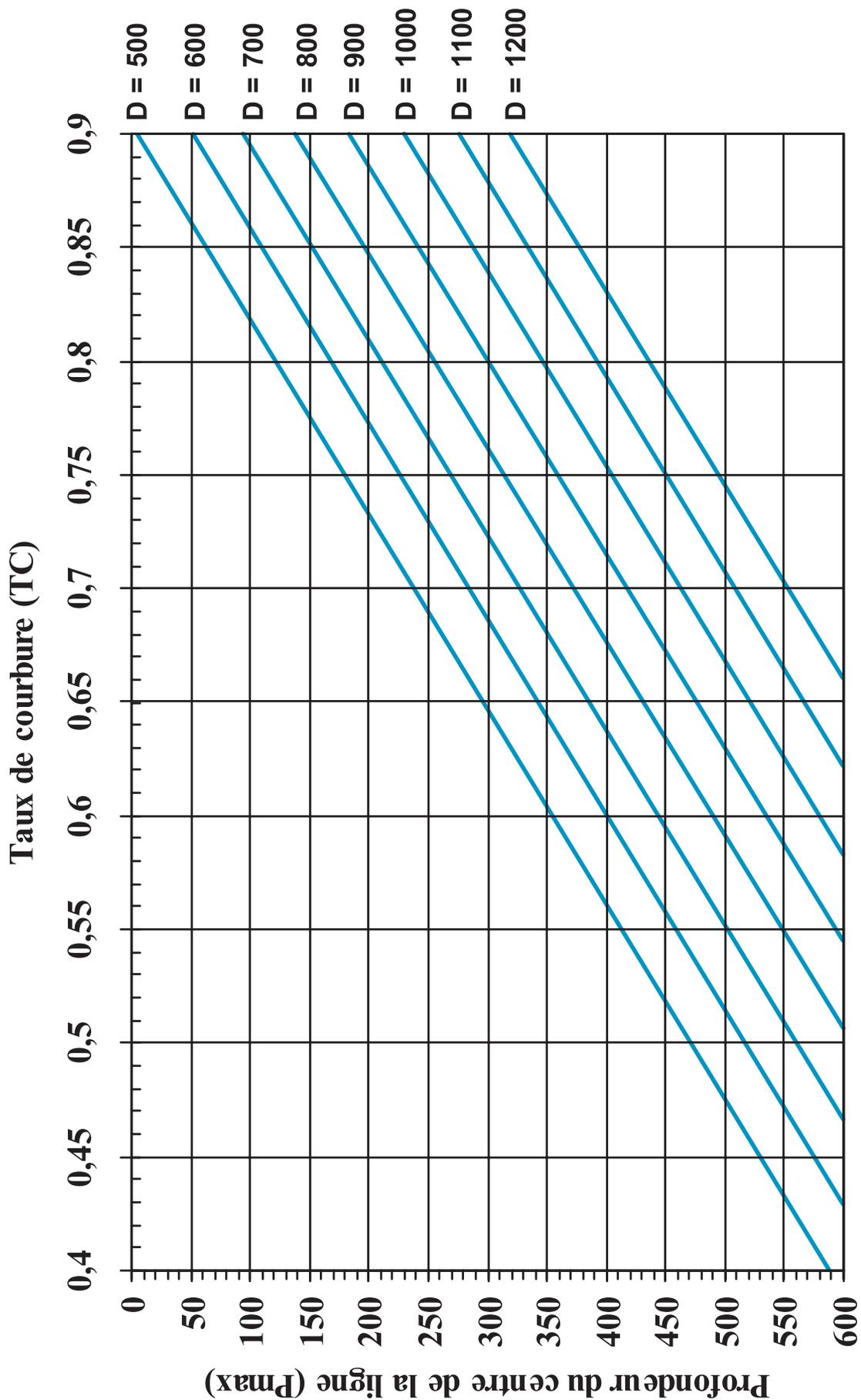
ABAQUES I

Relations entre vitesse bateau, mou, durée du filage et longueur de ligne filée





ABAQUE 2
 Relations entre D distance entre bouée, TC taux de courbure et profondeur maximale

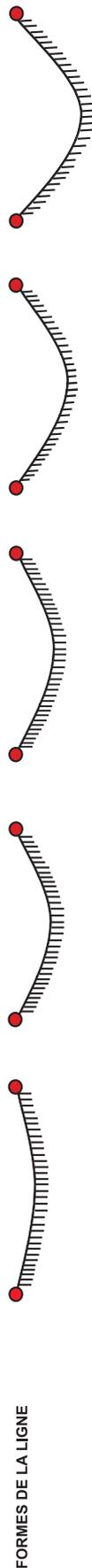




Tactiques de pêche à la palangre dérivante

Mise en œuvre de la ligne pour atteindre une profondeur souhaitée

| Paramètres du filage | 100 m | | 200 m | | 300 m | | 400 m | | 500 m | |
|-----------------------------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|
| | 6 nds | 8 nds |
| Vitesse bateau | 3,7 m/s | 4,7 m/s | 3,9 m/s | 4,7 m/s | 4,2 m/s | 4,8 m/s | 4,7 m/s | 5,3 m/s | 5,5 m/s | 5,6 m/s |
| Vitesse du shooter | 7s | 7s | 10s | 7s | 10s | 8s | 11s | 8s | 11/12s | 8s |
| Mou | 2,8 min | 2,5 min | 3,3 min | 3,3 min | 3,9 min | 4,2 min | 3,9 min | 4,2 min | 3,9 min | 4,6 min |
| Temps de filage d'un basket | 8s | 7s | 10s | 10s | 8s | 8s | 8s | 8s | 8s | 9s |
| Beeper pour 20 hameçons | 6s | 5s | 7s | 7s | 6s | 6s | 6s | 6s | 6s | 7s |
| Beeper pour 30 hameçons | avec 20 ham | | avec 30 ham | | avec 40 ham | | avec 40 ham | | avec 40 ham | |
| Beeper pour 40 hameçons | avec 20 ham | | avec 30 ham | | avec 40 ham | | avec 40 ham | | avec 40 ham | |
| % d'hameçons en profondeur | avec 20 ham | | avec 30 ham | | avec 40 ham | | avec 40 ham | | avec 40 ham | |
| 0 à 25 m | 10% | 10% | 13% | 13% | 10% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| 25 à 50 m | 30% | 30% | 13% | 13% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| 50 à 75 m | 60% | 60% | 13% | 13% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| 75 à 100 m | | | 13% | 13% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| 100 à 125 m | | | 13% | 13% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| 125 à 150 m | | | 13% | 13% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| 150 à 175 m | | | 20% | 20% | 10% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| 175 à 200 m | | | 28% | 34% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| 200 à 225 m | | | | | 10% | 10% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| 225 à 250 m | | | | | 10% | 10% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| 250 à 275 m | | | | | 10% | 15% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| 275 à 300 m | | | | | 25% | 25% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| 300 à 325 m | | | | | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| 325 à 350 m | | | | | | | 10% | 10% | 5% | 5% |
| 350 à 375 m | | | | | | | 10% | 10% | 5% | 5% |
| 375 à 400 m | | | | | | | 10% | 15% | 5% | 5% |
| 400 à 425 m | | | | | | | 15% | 15% | 5% | 5% |
| 425 à 450 m | | | | | | | | | 5% | 5% |
| 450 à 475 m | | | | | | | | | 5% | 5% |
| 475 à 500 m | | | | | | | | | 5% | 5% |
| 500 à 525 m | | | | | | | | | 5% | 5% |



NB : 1 nœud = 0,5 m/s (nécessaire si la vitesse du shooter est exprimée en nœuds)

Tous ces résultats sont issus du programme de recherche ECOTAP (Etude du Comportement des Thonidés par l'Acoustique et la Pêche) mené entre 1993 et 1999 en Polynésie française par l'IFREMER, l'ORSTOM (devenu IRD) et l'EVAAM (devenu SRM)