

Observations sur l'évolution de la dimension des sennes utilisées par la flottille française de senneurs tropicaux opérant dans l'océan Atlantique.

par Daniel Gaertner (1) et Jacques Sacchi (2)

(1) IRD (HEA) BP 5045, 34032 Montpellier cedex ; gaertner@ird.fr

(2) IFREMER, 1 rue Jean Vilar, 34200 Sète ; sacchi@ifremer.fr

Résumé

L'évolution de la dimension des sennes au cours du temps est un des éléments qui peut être relié avec l'augmentation de la puissance de pêche des senneurs. En effet, alors que dans le milieu des années 60 les filets mesuraient de 700 à 800 m de long pour un peu moins de 100 m de hauteur, les sennes des thoniers français travaillant dans l'Atlantique n'ont cessé d'augmenter régulièrement, avant de se stabiliser aujourd'hui à près de 1500 m de long pour 225 m de haut. L'emploi de capteurs de profondeur permet d'observer que la profondeur effective de fermeture du filet s'effectue pour un rapport : profondeur de fermeture / hauteur du filet variant de 0,48 à 0,64. Cela signifie que pour une senne de 225 m de hauteur, la profondeur de fermeture effective de la senne est de l'ordre de 108 à 144 m. Il est vraisemblable que cette variable dépend également des choix tactiques faits par le capitaine et des facteurs environnementaux. Malgré cette variabilité, la profondeur de la fermeture des sennes montre une tendance décroissante au cours du temps, avec des valeurs médianes de 81 m en 1977, 103 m en 1994 et 117 m en 1998-1999. Ces observations vont dans le sens d'un accroissement de l'efficacité de pêche des senneurs.

Resumen

La evolución de las dimensiones del cerco a través del tiempo es uno de los factores que se pueden relacionar con el incremento de la potencia de pesca de los cerqueros. Los cercos de los atuneros franceses que faenan en el Atlántico, que a mediados de los años 60 no medían más que unos 700 u 800 m de largo y un poco menos de 100 m de ancho, han crecido regularmente en longitud así como en profundidad. Hoy, estos cercos se han estabilizado a 1500 m de largo y a 225 m de profundidad. El empleo de un captor de profundidad se reveló útil para demostrar que la profundidad efectiva del cierre de la red se realiza dentro de un intervalo de valores de la razón: profundidad efectiva del cierre/ anchura de la red; comprendido entre 0,48 y 0,64. Eso significa que para un cerco de 225 m de ancho, la profundidad efectiva del cierre se produce desde 108 hasta 144 m de profundidad. Es verosímil que esta profundidad depende también de la táctica del capitán y de los factores ambientales. A pesar de esta variabilidad, la profundidad del cierre del cerco sigue una tendencia decreciente a lo largo del tiempo, con valores medianos de 81 m en 1977, 103 m en 1994 y 117 m en 1998-1999. Estas observaciones corroboran la idea de un incremento de la potencia de pesca de los cerqueros.

Abstract

The changes in net dimensions over time are useful to point out the increase in fishing power of the tuna purse seiners. Since the mid 1960s, when the purse seiners were equipped with nets measuring 700 to 800 m length * 100 m depth, increased net length and depth has been observed in the French fleet operating in the Atlantic ocean. Today, net dimensions appear to have stabilized at 1500 m length and 225 m depth. The use of a depth sensor was useful to show that the pursing depth can be evaluated for a rated depth fluctuating between 0,48 and 0,64. This means that a purse seiner equipped with a net measuring 225 m depth, may purse to a depth of 108 - 144 m. Additional factors, such as skipper's choice and environmental factors, can have an impact on these values. In spite of this variability, the pursing depth follows a decreasing trend over the years, with median values close to 81 m in 1977, 103 m in 1994 and 117 m in 1998-1999. These results reinforce the assumption that the fishing power of the purse seiners increased over time.

Introduction

Depuis les débuts de la pêche thonière à la senne, dans la première moitié des années soixantes, de nombreuses améliorations technologiques ont été introduites à bord des senneurs tropicaux. Ces améliorations visent à augmenter la capacité de détection des bancs de thons et à rendre plus efficace l'opération de pêche elle-même, en augmentant les chances de succès de la calée et en diminuant le temps d'immobilisation perdu lors de la capture du banc. L'étude des facteurs, qui contribuent à une plus grande efficacité de pêche des senneurs, est donc indispensable pour suivre correctement la tendance des rendements utilisés comme indices d'abondance de la ressource.

L'étude générale de l'accroissement de la puissance de pêche des senneurs, et celle plus précise de l'approfondissement de la fermeture des sennes, trouvent un intérêt particulier dans la problématique que constitue l'augmentation récente des captures de patudos (*Thunnus obesus*) par les flottes de senneurs européens (Ariz et Gaertner, 1998). En effet, si l'intensification des pêches sous objets flottants balisés semble être la principale cause de cette hausse (du moins en ce qui concerne celle des juvéniles), d'autres facteurs ont pu également intervenir. A titre d'exemple, dans la mesure où il semble admis que les patudos occupent la partie la plus profonde des bancs plurispécifiques, un approfondissement des sennes pourrait augmenter leur vulnérabilité à cet engin. Ce travail a donc pour principal objectif de faire le point sur l'évolution des dimensions des sennes tournantes utilisées dans la flotte des thoniers français opérant dans l'Atlantique tropical.

Origine des données

Recueil des informations sur les caractéristiques des sennes.

Les informations sur ce sujet sont nombreuses mais souvent dispersées et de natures ou de sources diverses (armements, fabricants, rapports de mission, mémoires de stages, revues spécialisées, etc.). La première partie de cette étude a donc consisté à collecter ces informations dans la littérature scientifique (Beirnaert, 1978 ; Fonteneau, 1980 ; Portais, 1986 ; Sacchi, 1991 ; Sacchi et George, 1991 ; George, 1991) et lors d'enquêtes faites à bord des senneurs lors des embarquements scientifiques effectués dans le cadre du programme européen sur le patudo de la DG XIV de l'Union Européenne.

Recueil des observations sur la profondeur de fermeture des sennes.

L'utilisation des capteurs de profondeur par la flotte française semble avoir été fait avec moins de fréquence que dans d'autres flottes (comme par exemple chez les senneurs japonais opérant dans le Pacifique Ouest, Itano, 1991). Il existe, toutefois, quelques mesures effectuées au cours de périodes limitées dans le temps:

- quelques données sur des calées faites en 1977, reportées par Beirnaert (1978),
- des données recueillies à bord des senneurs par des scientifiques de l'Ifremer en 1994,
- des données collectées par des observateurs scientifiques lors de quatre campagnes du projet européen sur le patudo en 1998 et en 1999.

Le capteur utilisé dans ces opérations est un capteur de profondeur et de température de type Micrel, préalablement étalonné avant chaque campagne et programmé pour se déclencher automatiquement dans les 5 premiers mètres lors de la mise à l'eau de la senne. Pour éviter tout biais entre les campagnes, le capteur a été placé au centre de la senne sur la ralingue inférieure.

Résultats et Discussions

Depuis les premières sennes employées vers 1962-1964, qui mesuraient entre 500 et 700 m de long, la longueur de la senne n'a cessé de s'accroître régulièrement au cours des ans (Fig. 1). Depuis 1990, il semble que la longueur se soit stabilisée entre 1400 et 1600 m de long (maximum observé à 1615 m). Ainsi la longueur médiane des filets de 14 senneurs enquêtés entre 1998 et 1999, durant le programme Patudo, était de 1493 m. Il est possible toutefois que ces observations correspondent à une fraction ancienne de la flottille française ; les nouveaux senneurs possédant des filets plus importants étant probablement dirigés vers l'Océan Indien. La profondeur de la senne est un élément important dans l'analyse de l'évolution de la puissance de pêche individuelle des navires, puisque le fait d'atteindre la thermocline permet de réduire les risques d'échappement du banc par le dessous de la senne, et donc le nombre de calées nulles. Là aussi, l'évolution au cours du temps de cette dimension est spectaculaire. Les premières sennes atteignaient à peine 100 m de profondeur jusqu'aux années 70 (Fig. 2). Par la suite, il semble que cet approfondissement se soit fait par paliers successifs : 150 m de 1970 à 1980, 170 à 180 m dans la décennie des années 80, 210 à 240 m après 1990 (maximum observé à 250 m). Il est possible que l'expansion des senneurs vers le large, c'est à dire vers des secteurs où la thermocline est plus profonde, se soit réalisée par étapes successives, lors de chaque avancée technologique. La profondeur médiane des sennes des 15 senneurs enquêtés en 98-99 est de 225 m. Il est vraisemblable que les unités de pêche qui sont restés dans l'océan Atlantique se sont contentés de sennes avec cette dimension, en raison de la présence d'une thermocline saisonnière assez marquée et moyennement profonde. Il est donc difficile d'extrapoler ces observations aux sennes utilisées, dans des conditions océanographiques différentes, par les navires français opérant dans l'Océan Indien.

La valeur enregistrée pour la hauteur de la senne ne signifie pas qu'une profondeur équivalente soit atteinte lors de la calée. En effet, pour une senne de hauteur donnée, la profondeur de fermeture va varier d'une calée à l'autre, selon les courants, la vitesse des différentes phases de la manœuvre de pêche, le montage du filet (en particulier le flou) et selon la décision du capitaine. L'évolution de la profondeur de fermeture moyenne va, cependant, refléter l'accroissement de la hauteur des sennes au cours du temps. Les données obtenues à l'aide des capteurs de profondeur montrent bien cette évolution. Un exemple du type d'informations que l'on peut recueillir à l'aide du capteur de profondeur durant une calée est représenté dans la figure 3. En général, la profondeur maximum est atteinte en moins de 9 mn ($8,98 \text{ mn} \pm 0,36$). La juxtaposition de ce type de sortie graphique avec la chronologie des différentes phases du coup de senne (représentées par des lettres sur la figure 3) donne une idée du rôle qu'elles peuvent jouer dans la capturabilité du banc de thons.

En ce qui concerne l'évolution de la profondeur maximum atteinte par la senne, on observe qu'en 1977, pour un type de senne de hauteur comprise entre 135 et 150 m, la fermeture se produisait vers 81 m (profondeur médiane, Fig. 4). Dans les années 94, la profondeur de fermeture médiane passe à 103 m, puis à 117 m en 1998. L'estimation de la fonction de distribution de la médiane pour chaque période, à l'aide d'un processus de re-échantillonnage par bootstrap ($B=1000$) indique que ces différences sont significatives (Tab. 1). Cependant en raison du faible nombre de senneurs échantillonnés et de la variabilité observée entre la hauteur des filets testés, ces résultats devront être confirmés par d'autres études. Outre la tendance générale de l'accroissement de la profondeur de fermeture, on observe également un étirement des histogrammes vers la gauche, qui indiquerait que pour ces calées le capitaine n'a pas attendu que le filet atteigne sa profondeur maximum pour fermer la senne (Fig. 4). Le fait de pouvoir jouer sur la longueur de remorque mise à l'eau lors de l'encerclement du banc permet de modifier la profondeur de fermeture de la senne en fonction des circonstances. Il est vraisemblable que la connaissance à priori de la profondeur de la thermocline, les espèces de thons présentes dans le banc, ainsi que le type de système associé au banc (objets flottants, banc libre, etc.), sont les principaux facteurs intervenants dans cette décision du capitaine. Pour les quelques jeux de données pour lesquels nous avons pu calculer le rapport entre la hauteur du filet et la profondeur de fermeture, celui-ci variait entre 0,48 et 0,64. Cela signifie que pour une senne de 225 m de hauteur, la profondeur de fermeture varie entre 108 à 144 m.

A titre de comparaison avec les autres océans, les senneurs utilisent en général des sennes peu profondes dans les zones où la thermocline est relativement superficielle. La hauteur des sennes ne varie qu'entre 80 à 140 m (pour 900 à 1000 m de longueur) dans la pêcherie néo-zélandaise de listao, et n'est que de l'ordre de 150 m dans le Pacifique Est (Itano, 1990). Par contre, la hauteur des sennes est beaucoup plus élevée dans les zones où la thermocline est profonde et où les eaux sont très claires. Ainsi dans les premières années suivant leur arrivée dans le Pacifique Ouest (1982-1986) les senneurs des USA ont utilisé des sennes de dimensions identiques à celles observées chez les senneurs français de l'Atlantique (1500 m * 220 m), puis ils sont passés à des sennes de 240 à 300 m de profondeur pour 1500 à 1800 m de long dans les années 90 (Itano, 1990 ; Itano, 1998). A la même époque, les sennes japonaises dans cette région du Pacifique atteignaient déjà 350 m de profondeur pour plus de 2000 m de long (Itano, 1990) ; les dimensions maximums, observées sur un senneur japonais par Itano (1991), étant de 396 m de profondeur pour 2121 m de long. Des données de capteur de profondeur obtenues sur autre un senneur japonais, travaillant dans cet océan avec une senne de dimension de 1620 m * 330 m, montrent que la fermeture effective du filet se fait dans une gamme de valeurs assez large, allant de 100 à 220 m de profondeur (Inada et al., 1997). Des estimations comparables (150 – 200 m) sont reportées pour les senneurs des USA dont la hauteur du filet varie de 240 à 300 m (Itano, 1998).

L'accroissement général de la taille des sennes a pu se faire grâce aux progrès technologiques enregistrés dans les équipements hydrauliques du bord, notamment ceux de virage et de levée de la senne (power block, winches, etc.), et en matière de confection du filet. La nappe principale des sennes nord-américaines est réalisée par l'assemblage de pièces d'alèse de filet noué (jugé plus résistant aux forts courants) disposées horizontalement, avec des mailles de 50 à 75 mm de diamètre (structure très proche des sennes françaises décrites par Sacchi et George, 1990, George, 1991, Stequert et Marsac, 1991). Les sennes japonaises, au contraire, sont composées de panneaux assemblés verticalement, avec un système de filet sans nœud et de plus grand maillage (de 75 à 240 mm). Cette configuration est moins résistante aux fortes pressions mais permet une vitesse de plongée supérieure et l'utilisation de power blocks moins puissants (ce type de senne étant plus léger ; Itano, 1990). Au cours de ces dernières années, les sennes nord-américaines se sont stabilisées vers 1800 m de long mais ont évolué vers des mailles de plus grande dimension dans la moitié supérieure du filet. Ceci afin de réduire la résistance à l'eau et donc d'augmenter la vitesse de plongée du filet (Itano, 1998).

Conclusion

L'accroissement général de la dimension des sennes des thoniers tropicaux au cours du temps est une bonne illustration de l'amélioration des techniques de pêche et de manière implicite de l'augmentation de la puissance de pêche individuelle des navires. En terme d'impact sur la capturabilité des bancs de surface, cette évolution technologique a des effets directs et des effets indirects. Dans le premier cas, on peut penser que le fait de disposer de sennes plus profondes permet de réduire le taux de calées nulles et probablement d'augmenter la prise moyenne par calée (par diminution de la fraction du banc qui pourrait s'échapper). En ce qui concerne les effets indirects, l'amélioration des sennes se combine avec l'introduction de nouveaux appareils à bord (sonar, par exemple) et l'ensemble peut modifier le comportement de pêcheur (tentatives de calées sur des bancs plus gros, sur des bancs plus profonds, fréquentation de nouveaux secteurs où la thermocline est plus profonde, etc.). Ce type d'étude doit donc s'intégrer dans une optique plus large pour être en mesure de mieux percevoir les conséquences des progrès technologiques sur la ressource thonière.

Remerciements

Nous remercions les capitaines et les armements qui ont accepté de participer à la collecte des informations sur la profondeur de fermeture des sennes à bord des senneurs, et dont nous tenons à respecter l'anonymat, ainsi que les observateurs scientifiques : F. Ruchon, J. Quinquis, et H. Petit qui se sont chargés de la récupération des données durant le programme de recherche européen sur le thon obèse.

Bibliographie

Ariz, J., et Gaertner, D., 1998. Proyecto de investigacion europeo sobre el patudo. Estado actual de las investigaciones. *ICCAT, Coll. Vol. Sci. Pap.* 48(2): 209-212.

Beirnaert, P. F., 1978. Contribution à l'étude de la senne à thon. *Mém. fin d'études. I. S. A. Beauvais.*

Fonteneau, A. 1980, Rapport de mission sur le thonier Gevred, 17/09 au 01/10/1980. *Polycopié*, 25 p.

George, J. P. 1991. L'évolution de la technique de pêche à la senne coulissante pour le thon tropical a bord des navires français. *Rapport DITI/NPA 91.027, Ifremer Brest*, 26 p. + figures et annexes.

Inada, H., Sekine, J., Kim, H., Nemoto, M., Takeuchi, S. Kagoshi, M. Anzai, Y. and Yabuki, K. 1997. The influence of environmental conditions on fish catches during purse-seining operations for Skipjack, *Katsuwonus pelamis*, and Yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, in the Western tropical Pacific fishing grounds. *J. of Tokyo University of Fisheries.* 83 (1-2) : 129-138.

Itano, D. G., 1990. Technical aspects of tuna purse seine operations in the western Pacific. *In Treaty on Fishery with the USA - Observer Manual Appendix III: 77-96, Forum Fisheries Agency, Honiara, solomon Islands.* 83-100

Itano, D. G., 1991. Tuna tagging and observations on a Japanese group purse seine vessel (9-28 April 1990). *South Pacific Commission, Tuna and Billfish Assessment Programme, techn. Rep. N° 23, 31 pp.*

Itano, D. G., 1998. Notes on the improvement of fishing power and efficiency in the western tropical Pacific tuna purse seine fishery. *Doc. C. P. S., 1998., 8p.*

Portais, P. 1986. Le thon tropical. 1. Du clipper au grand senneur océanique. *Le Chasse-Marée.* 21 :18-39..

Sacchi, J. 1991. Etude de l'optimisation des gréements de senne. Analyse et synthèse. *Rapport DITI/NPA 91026, Ifremer, Brest*, 47 p.

Sacchi, J. et George, J. P., 1990. Etude de l'optimisation des gréements de senne. Phase I – Analyse fonctionnelle (rapport intermédiaire). *Rapport DITI/TNP 90/033.* 51 p.

Stequert, B. and Marsac, F. 1991. Pêche thonière à la senne. Evolution de la technique et bilan de dix années d'exploitation dans l'Océan Indien. *Coll. Didactiques, Editions de l'ORSTOM, Paris.* 39p.

Table 1. Evolution de la profondeur médiane (m) de fermeture des sennes au cours du temps. Médiane estimée et intervalles de confiances obtenus par Bootstrap. Changes in the pursing depth (m) of the purse seine over time. Estimated median and C. I. (Bca percentiles) performed by Bootstrapping.

Période d'étude	Médiane		BCa Percentiles	
	Observée	Estimée	2,5%	97,5%
1977	80,0	81,3	78,0	87,0
1994	102,9	102,8	97,7	107,8
1998-99	118,0	117,1	114,0	120,0

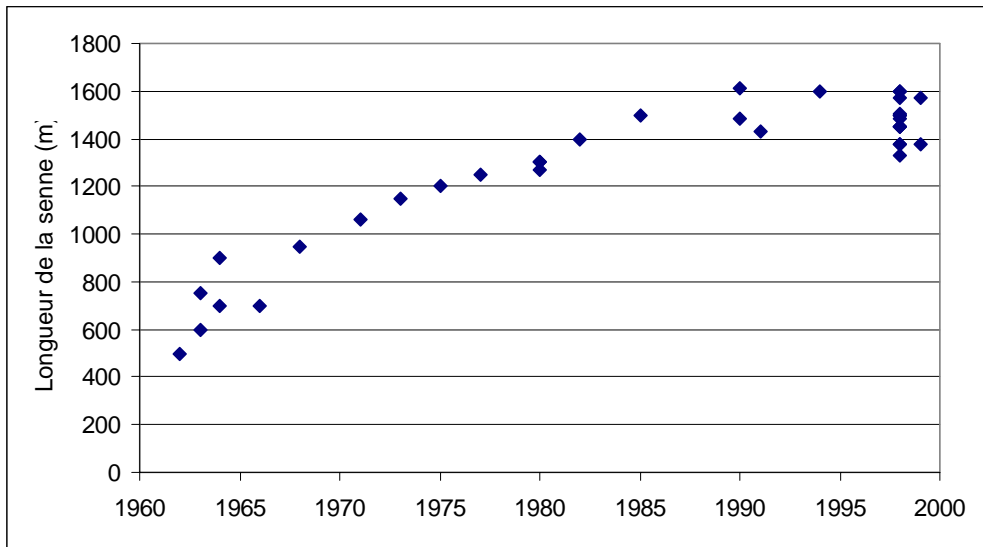


Fig. 1 Evolution de la longueur de la senne des thoniers français opérant dans l'Atlantique.
Changes over time of the net length of the French purse seiners in the Atlantic ocean.

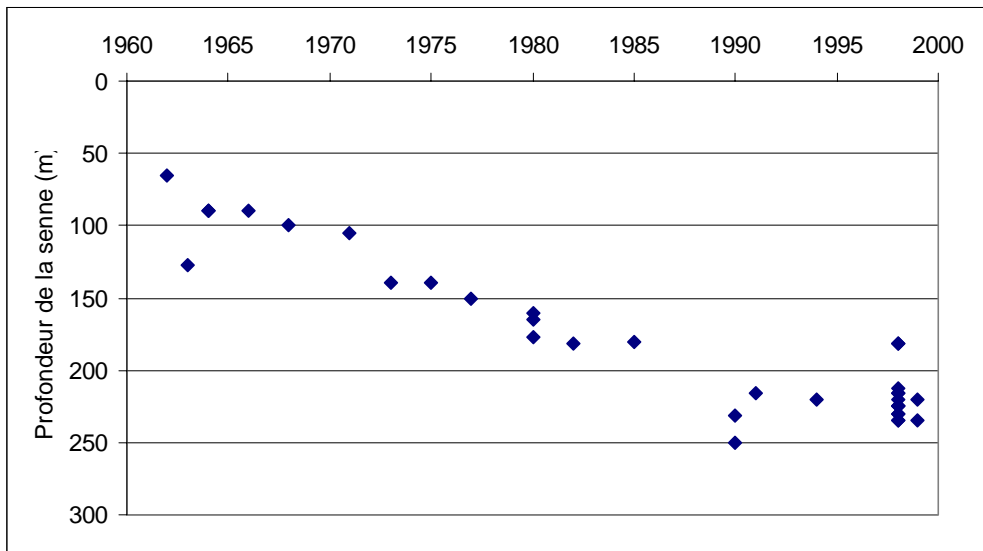


Fig. 2 Evolution de la profondeur de la senne des thoniers français opérant dans l'Atlantique.
Changes over time of the net depth of the French purse seiners in the Atlantic ocean.

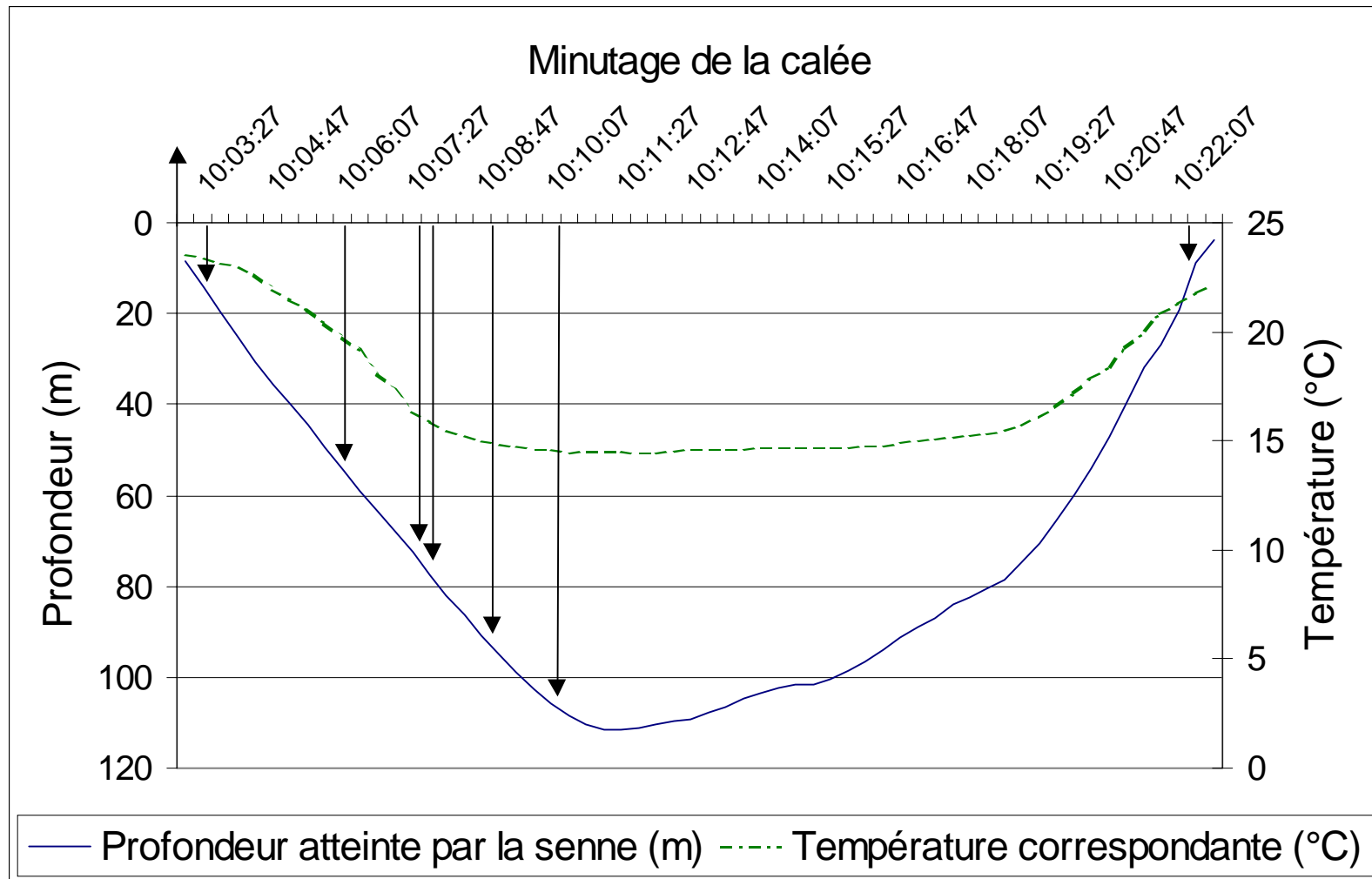


Fig. 3 Exemple d'informations fournies par le capteur de profondeur durant le déroulement d'une calée. Les différentes phases du coup de senne, notées par un observateur scientifique, ont été représentées par des lettres: (a) largage du skiff, (b) sortie du milieu de la senne, (c) sortie de l'aile arrière, (d) arrêt du filage de la remorque, (e) cables à la potence, (f) début du virage du treuil, (g) aile arrière à bord, (h) anneaux à la potence. Type of information registered by the net depth recorder during the fishing operation. The different steps of the setting were reported by a scientific observer onboard and identified by letters : (a) net skiff released by the purse seiner to begin the set, (b) half of the net is deployed around the school, (c) all the net is deployed in the water, (d) seiner rejoins the net skiff, (e) towline cable is retrieved to close the net circumference, (f) posterior section of the net is retrieved, (g) pursing begins, (h) pursing completed as all the purse rings are hoisted clear of the water.

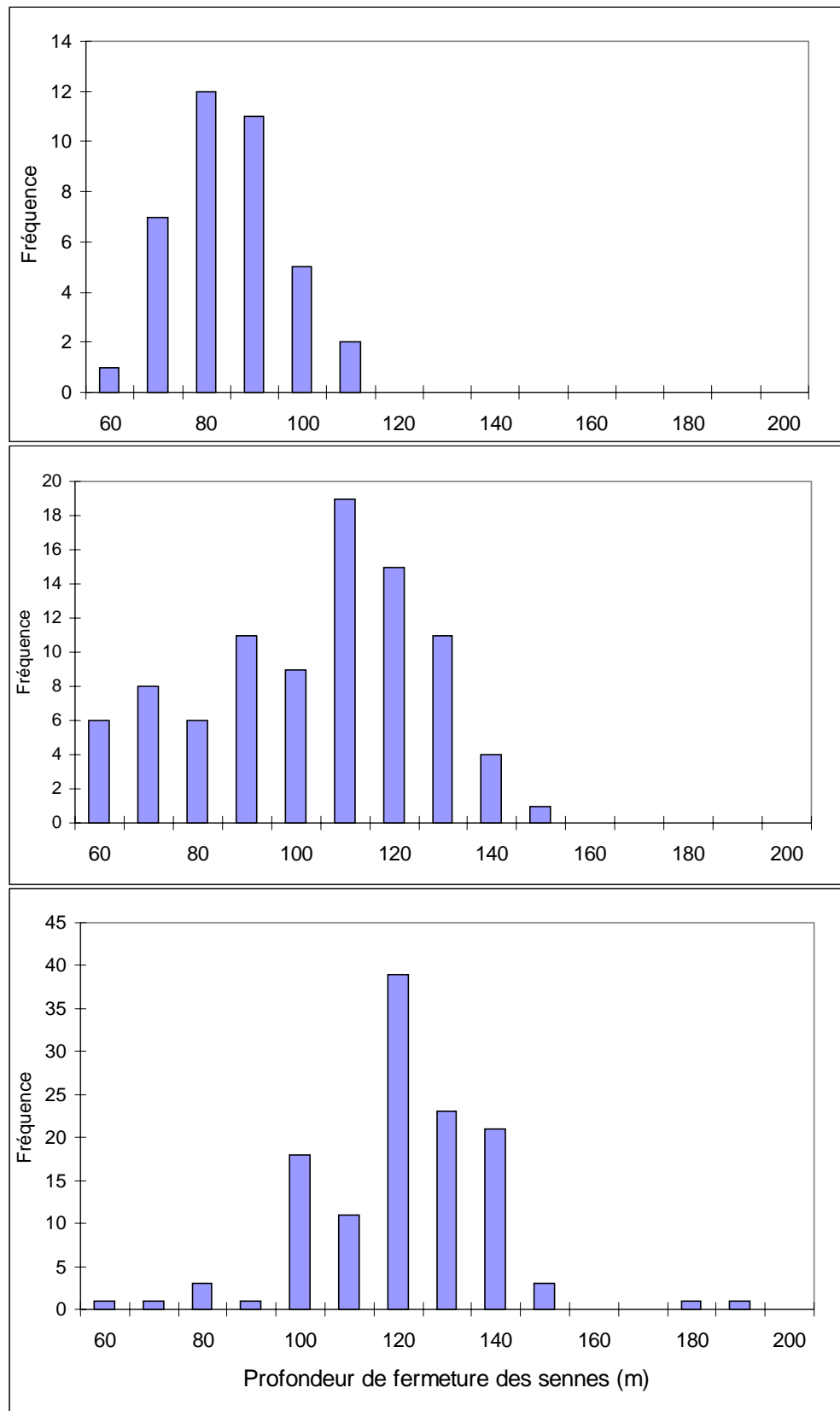


Fig. 4. Evolution dans le temps de la profondeur effective de fermeture des sennes utilisées par les senneurs français dans l'océan Atlantique. Changes over time of the pursing depth of the nets used by the French purse seiners in the Atlantic ocean.