

CONCEPTION, CONFECTION ET ESSAI D'UN CHALUT PÉLAGIQUE À CORDES PARALLÈLES POUR UNE PUISSANCE DE 500 CHEVAUX VAPEUR

Marouène BDIoui*, R. M'RABET et M. CHERIF

Institut National des Sciences et Technologies de la Mer, port de pêche, la Goulette, 2060, Tunisie

*Marouene.bdioui@instm.rnrt.tn

ملخص

صنع وتجربة شبكة جر سطحي بالحبال المتوازية لسفينة صيد بالجر قوتها 500 حصان بخاري: يتمثل هذا العمل في تصميم وصنع وتجربة شبكة للجر السطحي بالحبال تتلاءم مع سفن الصيد بالجر التي تتأهز قوة محرّكاتها 500 حصان بخاري. تتكون شبكة الجر السطحي هذه من عدد (4) واجهات متساوية إثنين بإثنين: واجهة عليا وواجهة سفلى متساويتين وواجهتين جانبيتين متساويتين أصغر من حيث المساحة. تتميز هذه الشبكة عن بقية شبكات الجر المتكونة كلياً من العيون بتعويض العيون الأمامية للواجهات الأربع للشبكة بحبال متوازية. وقد تمت تجربة شبكات الجر هذه على متن الباخرة العلمية حنبلع في شمال شرق المياه التونسية. خلال التجارب تم تحديد نسبة الأثقال والعوامات المثلى وكيفية توزيعها في الشبكة. وتمكن هذه الطريقة من تعزيز صيد أسماك السطح الصغيرة خاصة منها التي تتوجه نحو قاع البحر لتجنب معدة الصيد أو الهروب منها. كما تم تحديد طول الأسلاك الأساسية الضرورية حسب العمق و سرعة السفينة بالإضافة إلى دراسة كفاءة ومردودية معدة الصيد.

أفرزت نتائج مختلف التجارب أن متوسط الفتحة العمودية لهذه الشبكة يقارب 20 متراً ويناهز متوسط الفتحة الأفقية 25 متراً. ومكنت هذه الشبكة من صيد أسماك السطح الصغيرة بنسبة تفوق 99 % محققة مردودية جيدة خاصة لأسماك السردين والأنشوة و أسماك الشورو في الأعماق التي تتجاوز 80 متراً دون أن تلامس أغلب مكونات الشبكة قاع البحر.

يبدو أن هذه الشبكة ذات الكفاءة الجيدة تتلاءم مع مصائد أسماك السطح الصغيرة في أعماق المنطقة الشمالية للبلاد التونسية.

الكلمات المفتاحية: شبكة جر سطحي، حبال متوازية، أربعة واجهات غير متساوية، أسماك السطح الصغيرة، الأعماق التي تتجاوز 80 متر.

RESUME

Le présent travail porte sur la conception, le montage et la mise à l'essai d'un chalut pélagique à cordes parallèles. Le chalut a été adapté pour un chalutier d'une puissance motrice de 500 chevaux vapeur (C.V.). Il est constitué de quatre faces égales deux à deux : une face supérieure et une face inférieure égales et de deux faces latérales égales. Ces dernières sont plus petites que les faces inférieure et supérieure. Ce chalut se caractérise par le remplacement des mailles antérieures des quatre faces par des cordes parallèles.

Les premiers essais en mer de ce chalut ont été effectués dans la région nord est de la Tunisie à bord du navire de recherche Hannibal. Ces essais ont été consacrés pour la détermination de la quantité optimale du lest et des flotteurs du chalut et leur répartition la plus adéquate le long de la corde du dos et du ventre du chalut. Ce type d'armement favorise la pêche des petits pélagiques qui ont tendance à se diriger vers le fond marin pour éviter le chalut lors de son affrontement notamment durant le jour. Ces essais ont permis aussi d'établir les coefficients de filage des fûnes en fonction de la vitesse de chalutage et aussi en fonction de la profondeur d'immersion du bourrelet par rapport à la profondeur de la mer.

Les résultats ont montré que l'ouverture horizontale moyenne du chalut est de 25 mètres. L'ouverture verticale est de 20 mètres en moyenne. Par ailleurs, les rendements de ce chalut sont importants et composés à plus de 99% de petits pélagiques notamment la sardine l'anchois et les chinchards qui se trouvent à des profondeurs supérieures à 80 mètres sans que les majeures parties du chalut touchent le fond marin.

Ce chalut semble être adapté aux pêcheries des petits pélagiques de la région nord de la Tunisie.

Mots clés: Chalut pélagique, cordes parallèles, quatre faces inégales, petits pélagique, profondeurs au-delà de - 80 mètres.

ABSTRACT

Design, manufacture and trials of a midwater parallel-ropes trawl for a 500 horse power trawler: This study bears on the design, manufacture and trials of a midwater parallel-ropes trawl. The fishing gear was designed for a 500 horse power trawler. It is made of four panels: equal top and bottom panels and two equal side panels. These latter panels are smaller in terms of dimensions. The trawl is also characterised by the substitution of the previous mesh with parallel ropes.

Fishing experiments with this trawl were carried out in the north of Tunisian waters on board the research vessel Hannibal. During the trials, the optimal amount of sinkers floats and their distribution along the head rope and the footrope were conducted. Such setting promotes the catch of small pelagic fish moving towards the seabed to avoid the trawl especially during the day. These tests also establish the warps spinning coefficients according to the trawling speed and the depth of the footrope compared to the depth of the sea.

The results indicate that the average of the horizontal and vertical openings of the trawl is 25 and 20 meters respectively. Furthermore, tests have shown that the trawl is efficient and suitable to catch small pelagic fishes.

Moreover, yields of the trawl are important and composed more than 99% of pelagic species such as sardines and anchovies at depths beyond -80 meters without touching the seabed.

This trawl seems to be adapted to the small pelagic fish in the North of the Tunisian water.

Keys words: Mid-water trawl, parallel ropes, unequal four panels, small pelagic fish, northern Tunisia, depths beyond -80 meters.

INTRODUCTION

En Tunisie, le groupe des petits pélagiques est essentiellement composés de la sardine *Sardina pilchardus*, les sardinelles *Sardinella sp.*, l'anchois *Engraulis encrasicolus*, les maquereaux *Scomber sp.*, les chinchards *Trachurus sp.* et la bogue *Boops boops*. Durant les années 2005-2014, les quantités moyennes débarquées en petits pélagiques sont estimés à 50578 tonnes soit 46% de la production nationale moyenne des produits de la pêche et de l'aquaculture qui est estimée à 110332 tonnes (D.G.P.A.). La pêche à la senne tournante coulissante avec et sans feu a assuré durant les dix dernières années une moyenne de 91% de la production totales des petits pélagiques en Tunisie correspondant à 46133 tonnes dont 82% fournies seulement par la senne tournante coulissante avec feu. Les techniques de pêche de ces espèces à importance socioéconomique sont ainsi peu diversifiées en Tunisie. Par ailleurs, les évaluations des stocks de petits pélagiques en Tunisie ont montré que les stocks en ces ressources demeurent peu exploités. Un potentiel exploitable important se trouve à des profondeurs importantes supérieures à 100 mètres difficilement exploitable par la senne tournante coulissante talque l'anchois (Rijavec et al., 1977; Ben Abdallah et Gaamour, 2004; INSTM 2010).

Le chalutage pélagique est un type de pêche qui permet l'exploitation des bancs de poissons nageant au-dessus du fond. C'est une technique de pêche active qui pourrait être pratiquée en Tunisie toute l'année (BDIOUI et al., 2009), en plein jour et même la nuit (Brabant et Nedelec, 1988). Les chaluts pélagiques sont généralement trainés entre deux eaux. Ils sont de grandes dimensions et ont des ouvertures verticales et horizontales importantes permettant d'envelopper un banc de poisson à leur passage (Brabant et Nedelec 1988). Les chalutiers pélagiques devraient avoir généralement des forces motrices élevées pour tracter et manœuvrer rapidement l'engin avant que les poissons changent de direction ou de profondeur (Nédélec et al., 1979; Brabant et Nedelec 1988).

La majorité des chaluts pélagiques sont conçus de 4 faces au moins (Galbraith, 1983) voire même 6 et 8 faces (Swiniarski et al., 1994). Les faces sont généralement de dimensions inégales deux à deux mais parfois toutes de dimensions identiques pour favoriser une ouverture verticale plus importante pour cibler un banc de poissons allongé verticalement (Bdioui et al., 2009). Pour réduire la résistance à l'avancement, les chaluts pélagiques sont habituellement construits des fils fins et avec des

grandes mailles à l'entrée du filet (Brabant et Nedelec 1988; Bdioui et al., 2009).

On peut distinguer deux types de chaluts qui pourraient être utilisés pour la pêche pélagique qui diffèrent selon la conception : les chaluts à grandes mailles et les chaluts à cordes : Un chalut à grandes mailles se caractérise principalement par un périmètre constant en nombre de mailles de grandes dimensions au niveau de sa partie antérieure dont le maillage peut dépasser 16 mètres pour donner la grande forme conique à l'entrée du chalut et garantir une grande capacité de filtration d'eau (Nédélec et al., 1979; Brabant et Nedelec 1988; Bdioui et al., 2009).

Un chalut à cordes se caractérise par le montage d'un réseau de cordes dans la partie antérieure du chalut à la place des mailles. L'objectif principal est d'augmenter la surface pêchante sans augmenter la puissance de traction du chalutier (Nédélec et al., 1979) et de réduire le temps de montage et le coup du filet par rapport aux chaluts à grandes mailles. Les chaluts à cordes sont apparus dans les pays d'Europe de l'Est dans les années 60 (Swiniarski et al., 1994) et en France dans les années 70 (Brabant et Nédélec, 1988).

Les chaluts à mailles grées à deux panneaux et lestage des fûnes inférieures pour une pêche en pélagique pure ont été essayés en Tunisie, entre les années 1978 et 1982, par l'Office National des Pêches (Fekih, 1983). Ces essais ont montré certaines limites dues principalement à l'inadaptation de certains chaluts importés aux chalutiers tunisiens (M'rabet et M'hetli, 1993), au coût de fabrication excessif des chaluts pélagiques à grandes mailles et à la disponibilité de la main d'œuvre qualifiée (Fekih, 1983).

Afin de diversifier les techniques de pêche des petits pélagiques en Tunisie et d'assurer une exploitation rationnelle et durable des pêcheries des petits pélagiques dans les zones de pêche hauturières durant toute l'année au niveau de toutes les zones de pêche sans porter préjudice au fond marin, nous proposons la confection et l'essai d'un chalut pélagique à cordes parallèles facile à manufacturer, à moindre coût par rapport aux chaluts pélagiques à grand maillage et qui pourrait éventuellement améliorer le taux de production en poissons pélagiques à intérêt commercial en l'occurrence la sardine *Sardina pilchardus*, l'anchois *Engraulis encrasicolus* et les chinchards *Trachurus sp.*

MATERIEL ET METHODES

Le chalut

Les chaluts à ouvertures verticale et horizontale immenses sont généralement compartimentés en deux

parties principales. La première partie correspondant au corps du chalut qui débute de l'extrémité du sac jusqu'à la fin des bordures antérieures du filet qui terminent par des triangles appelés têtes servant de point de départ pour chacune des grandes mailles des cordes. La deuxième partie est comprise entre les têtes et les pointes des ailes. Un chalut à cordes est donc simple du point de vue conception. Le corps d'un chalut à quatre faces ordinaires est conservé jusqu'aux carrés, les têtes servant de point de

départ pour chacune des cordes (figure 1). La largeur de chaque tête conditionne l'écartement entre les cordes. Les cordes centrales de chacune des faces sont droites, les suivantes de chaque côté peuvent être parallèles ou obliques (Dotson et Griffith, 1996).

L'idée d'utiliser des cordes à l'entrée du chalut a été, toujours efficace aux espèces de poissons qui cherchent à éviter à distance les obstacles (Brabant et Nédélec, 1988).

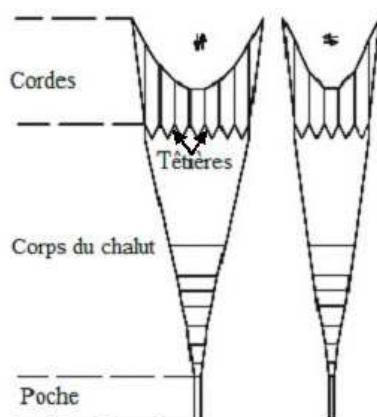


Figure 1: Forme générale d'un chalut à cordes

Dans cette étude ce chalut a été conçu pour un bateau d'une puissance de 500 C.V. qui correspond à la puissance de la majorité des chalutiers en Tunisie. Pour simplifier le montage, le chalut a été conçu dans sa partie antérieure avec des cordes parallèles en polyamide (PA) de 16 mm de diamètre.

Le calcul de la longueur des cordes et des ralingues d'ouverture ainsi que des différents points d'amarrage de ces cordes a été effectuée suivant/selon la méthode de Brabant et Cousin (1977). Avec cette méthode, la forme du chalut à cordes parallèles est assimilée à un tronc de pyramide et les ralingues d'ouverture dessinent un polygone dit funiculaire. Les calculs trigonométriques montrent que :

$$\tan \alpha_n = \frac{\frac{(n+1)}{2} l + \epsilon}{x}$$

C : est la longueur de la corde commune fixée au départ, X : est la longueur de l'aile (à partir du carré) à fixer, y : est la longueur des deux cordes centrales. $X_1, X_2, X_i \dots X_n$ représentent la distance longitudinale entre 2 points d'amarrage consécutifs des cordes sur la ralingue.

l : est la distance transversale entre deux cordes voisines calculée pour une ouverture de maille de 10%.

ϵ : est la distance supplémentaire introduite par l'obliquité (8° et 5° respectivement dans les plans horizontaux et verticaux de la corde commune)

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_i \dots \alpha_n$ sont les angles que font les différents segments de la ralingue avec les cordes.

$$x = (C \times \cos 5^\circ \text{ ou } 8^\circ) - y ;$$

$$\epsilon = C \times \sin 5 \text{ ou } 8$$

Les nappes de filets dont le maillage varie de 28mm à 200mm sont formées par des mailles soudées en polyamide (PA) avec un fil câblé. Celles dont le maillage varie entre 400 et 1600 ont des mailles nouées avec un fil tressé. L'avantage du polyamide sur des matériaux constitués d'autres fibres synthétiques est qu'il est plus élastique et plus résistant à la rupture (Klust, 1982 ; M'rabet, 1994). Contrairement aux chaluts de fond qui sont conçus avec un recouvrement de dos, les chaluts pélagiques sont généralement dépourvus de recouvrement. Toutefois, certains chaluts boeuf pélagiques ont été conçus avec un recouvrement de ventre pour la pêche de certains thonidés (George, 1987). Etant donné que nous cherchons à cibler les petits pélagiques, le chalut objet de cette étude a été conçu sans recouvrement soit avec des faces supérieure et inférieure égale. Le plan final de ce chalut est représenté dans la figure 2.

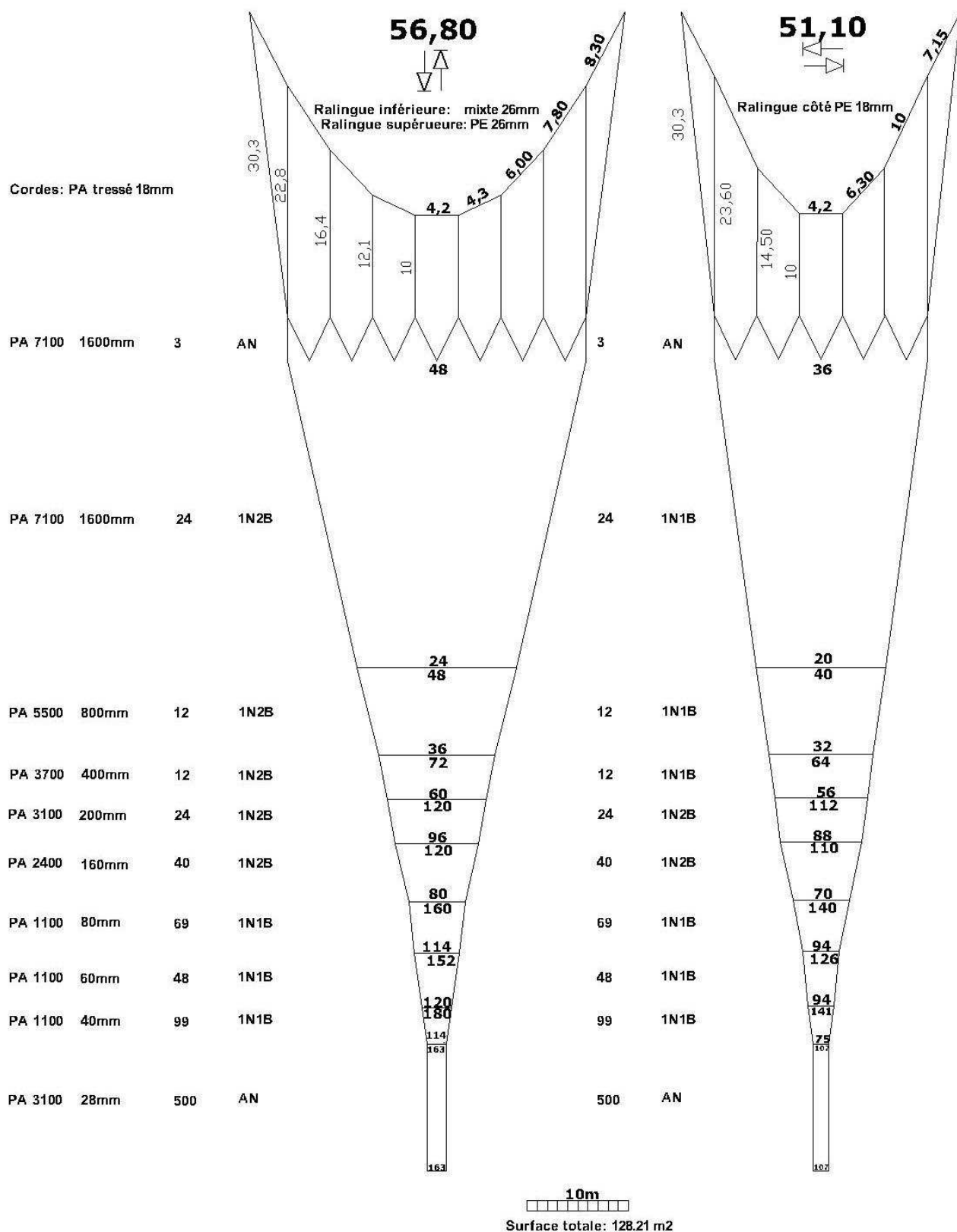


Figure 2: Plan du chalut pélagique à corde 500 C.V

Le gréement

Un chalut pélagique pourrait être tracté par deux navires appelé chalutage en bœuf ou par un seul navire (Garner, 1978). Un chalut pélagique tracté en bœuf est généralement de dimensions plus grandes, et son gréement ne contient pas de panneaux et de flotteurs. Dans ce cas, l'ouverture verticale est assurée par l'écartement entre les deux chalutiers (Garner, 1978). Le chalutage en bœuf n'est pas très utilisé vu la difficulté d'avoir deux chalutiers identiques ou de caractéristiques très proches pour assurer l'équilibre du système (George, 1987 ; Potier, 1970), la difficulté des certaines manœuvres au filage et de virage notamment le passage d'un fûne d'un navire à l'autre et aussi la difficulté de partage des tâches à bord des deux chalutiers d'une façon équitable (Nédeléc et al., 1979). Aussi, le chalutage pélagique en bœuf a été employé pour la pêche de certaines espèces de thonidés. (George, 1987).

Dans le cas du chalutage pélagique pur tracté par un seul bateau, l'écart optimal entre les ailes (l'ouverture horizontale) est assuré par les panneaux pélagiques spécifiques (Garner, 1978 ; Ferro, 1980 ; Ferro, 1981 ; Ferro et Ritchie 1984) ou encore très rarement par des kites fixés sur les ailes (Kumazawa et al.,

2009). L'ouverture verticale adéquate du chalut est assurée par:

- Le lestage des fûnes inférieures près du filet (Bechir Fekih 1982; Nédeléc et al., 1979). Le gréement comprend deux panneaux légers généralement de type Sübercrüb de poids environ 0.6 kg/cheval vapeur (Ferro, 1981). Ces panneaux sont généralement en aluminium et dépourvus de semelle. Ils ont un grand allongement vertical. Le rapport hauteur/largeur du panneau est d'environ 2.2. Ces panneaux ont une courbure dont le rayon est égal à la largeur du panneau (Ferro et Ritchie, 1984). Ils sont raccordés aux bras dont la longueur équivaut à cinq fois l'ouverture verticale théorique du chalut (Nédeléc et al., 1979). Juste après les bras, faisant la jonction entre les panneaux et le chalut, se trouvent les lests qui assurent l'ouverture verticale du filet. La masse des lests est habituellement calculée en fonction de la force motrice du chalutier sur la base de 0.5 kg/cheval vapeur (Ferro, 1980). La différence d'angle entre les bras supérieurs et inférieurs implique un allongement de ces derniers afin que les quatre pointes d'ailes soient situées dans le même plan vertical. Cette configuration offre une pêche pélagique pure et ne permet pas une pêche à proximité du fond (figure 3)

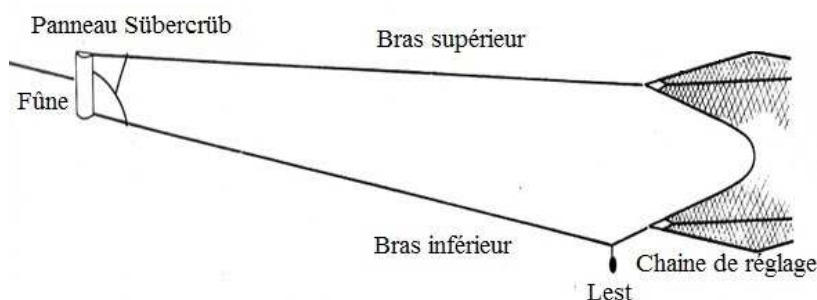


Figure 3: Gréement à deux panneaux d'un chalut pélagique

- Par la fixation des flotteurs sur la corde et lestage du bourrelet pour placer la gueule du chalut dans un plan inférieur à celui des ailes pour capturer les espèces se rapprochant du fond sans que le chalut ou le gréement touche le fond marin (Bdioui et al., 2009). Dans certaines pêcheries, le gréement à quatre panneaux est utilisé avec les chaluts à cordes. Ce gréement semi pélagique opérant en grande partie sur

le fond est constitué par petits panneaux supérieurs fixés en amont des ailes supérieures (figure 4). Le chalutage à 4 panneaux est utilisé surtout pour une pêche sur le fond ou à son proximité. Les panneaux inférieurs sont de type panneaux de fond et dotés d'une semelle pour poser sur le fond (Brabant et Nedelec 1988).

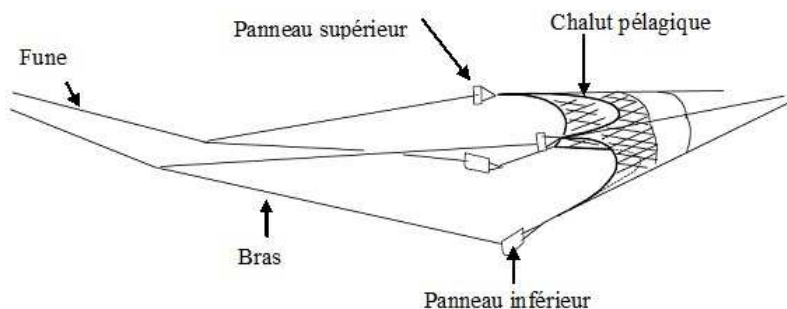


Figure 4: Gréement à quatre panneaux d'un chalut pélagique

Le gréement associé à ce chalut (figure 5) est pareil à celui qui a été utilisé par Bdioui et *al.* (2009). Il comprend deux bras raccordés au chalut et à deux panneaux. Les panneaux de ce gréement sont de type BI WINGS confectionnés par la société japonaise NICHIMO CO.LTD. Ils sont en aluminium et

dépourvus de semelle. Ils ont été conçus selon une forme parallélépipédique contenant des surfaces creuses pour la filtration d'eau (figure 6). Les dimensions d'un panneau sont de 1.520m pour la longueur et 0.760m pour la largeur. La masse dans l'eau de chaque panneau est de 167.48kg.

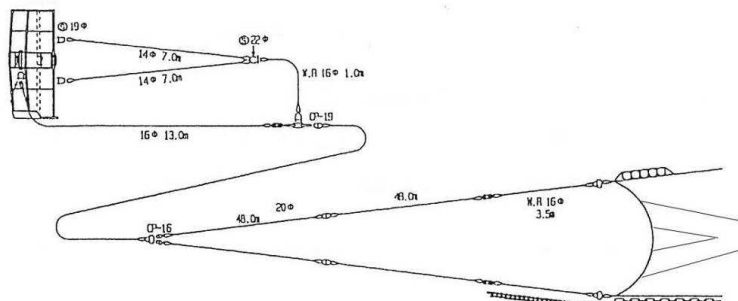


Figure 5: Gréement du chalut pélagique à cordes 500 C.V.

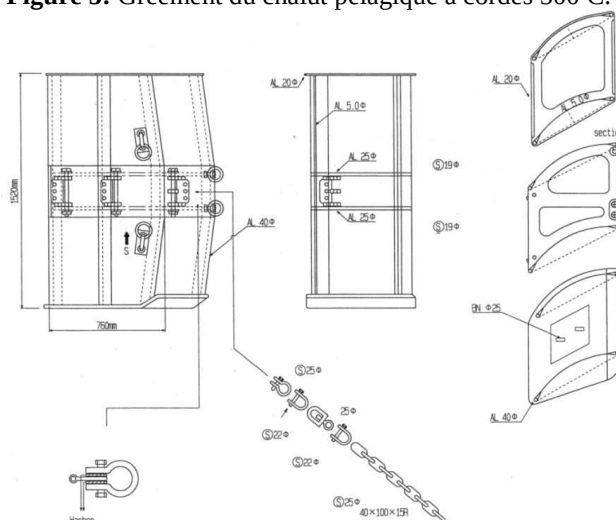


Figure 6: panneaux parallélépipédiques type BI WING à surfaces creuses

La présence de lest sur la ralingue inférieure et de flotteurs sur la ralingue supérieure assure l'ouverture verticale du chalut. Cette configuration fait que les panneaux soient situés au-dessus du chalut. Elle permet aussi de situer la gueule du chalut dans un plan inférieur à celui des bouts des ailes grâce à la présence de chaîne répartie sur la ralingue pour favoriser la pêche des espèces pélagiques ayant la tendance de se diriger vers le fond pour éviter le chalut.

La détermination de la flottabilité et du lestage nécessaires pour l'exploitation optimale des deux types de chaluts a été effectuée au cours des sorties en mer réalisées à bord du bateau N/O Hannibal par variation de la quantité du lest et des flotteurs tout en suivant la variation de l'ouverture verticale du chalut par la sonde du filet sans câble (net-sonde).

Au total, 4 campagnes de pêche ont été effectuées à bord du navire de recherche N/R Hannibal dans le Golfe de Tunis au sens large. La première campagne a permis de déterminer les caractéristiques techniques optimales du chalut et du gréement adéquat. Au cours

de ces campagnes, 41 traits ont été effectués totalisant 56 heures 37 minutes de chalutage effectif. Ces campagnes ont été effectuées durant la période allant du mois de septembre 2003 jusqu'à décembre 2005 (Tableau 1).

Tableau 1: Dates, durée et nombre de traits des campagnes de pêche

Campagne de pêche	Date	Durée	Nombre de Traits
Campagne 01	Septembre 2003	3 jours	10
Campagne 02	Avril 2004	4 jours	11
Campagne 03	Octobre 2004	4 jours	11
Campagne 04	Février 2005	3 jours	9

Les opérations de pêche ont été précédées par une prospection des zones et la recherche de banc de poissons adéquats. Cette recherche a été effectuée au moyen d'un sonar et d'un sondeur vertical. Une fois un banc des poissons a été détecté, nous avons

procédé au filage. La longueur nécessaire des fûtes, la profondeur d'action du chalut et sa position par rapport au fond et au banc de poissons ont été déterminées par une Net-sonde qui permet d'afficher la position du chalut dans la colonne d'eau, sa position par rapport au fond la position et les niveaux des ralingues inférieure et supérieure et les poissons inter-réagissant avec le chalut. Les opérations de

pêche expérimentales ont concerné différentes strates bathymétriques (de -35 à plus que -250 mètres) pendant le jour lorsque les poissons sont regroupés en banc près du fond et parfois la nuit lorsque les poissons sont décollés du fond, dispersés dans la colonne d'eau. La figure (7) illustre la position des traits de chalutage effectués.

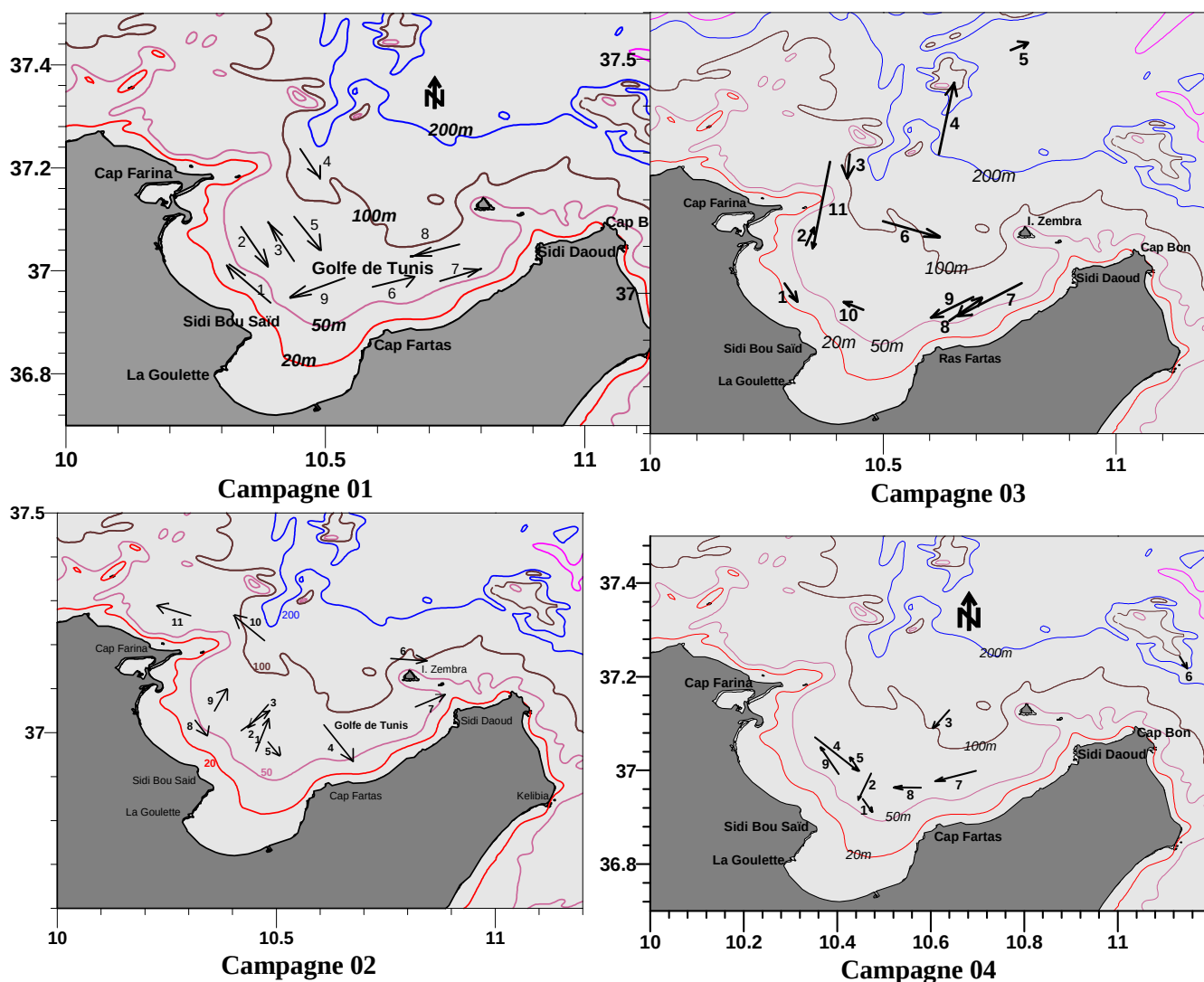


Figure 7: Positions des traits effectués lors des trois campagnes (1,2, 3 et 4)

RESULTATS ET DISCUSSION

Les essais en mer dans la région nord est de la Tunisie ont permis de déterminer la flottabilité et le lestage nécessaire pour le chalut pélagique à cordes.

La flottabilité totale est de 388 kgf et le lestage est de 206 kg. La distribution des flotteurs et du lest respectivement sur la corde du dos et sur la ralingue inférieure est illustrée dans la figure (8).

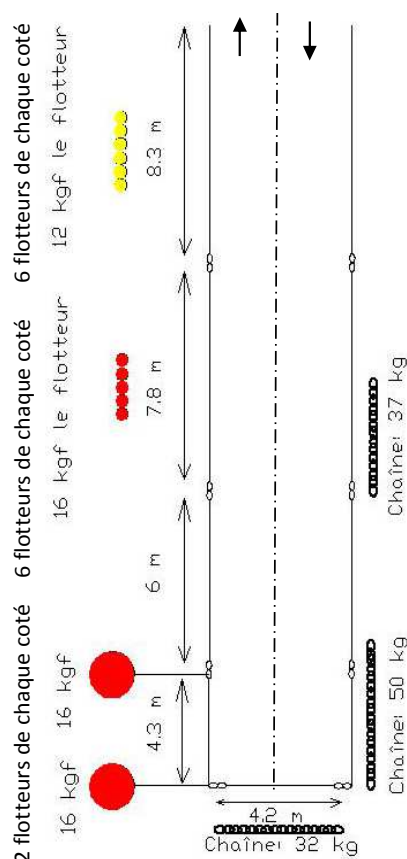


Figure 8: Arrangement du lest et des flotteurs du chalut pélagique à cordes

Cette répartition a permis d'assurer une ouverture verticale moyenne de 20 mètres et une ouverture horizontale moyenne de 25 mètres. Ces valeurs sont proches des ouvertures théoriques de ce chalut. Toutefois, l'ouverture verticale varie entre 15 et 30

mètres avec une valeur modale de 20 mètres, pour des vitesses de remorquage variant entre 3,2 et 4,5 nœuds. L'étude de la variation de cette ouverture ne montre pas une relation mathématique évidente avec la vitesse de remorquage (figure 9). En effet, selon Bdioui et *al.*, (2009) la variation de l'ouverture verticale d'un chalut pélagique pourrait être due à plusieurs facteurs en l'occurrence la direction et l'intensité du courant d'eau. Toutefois, une nette diminution de l'ouverture verticale est remarquée avec l'augmentation de la vitesse. En effet, Sendlak, (1998b) a remarqué une augmentation de l'ouverture verticale de 20% pour des vitesses de chalutage comprises entre 2,85 et 3,75 nœuds.

La comparaison de l'ouverture verticale moyenne et la valeur modale de cette ouverture pour ce chalut aux valeurs obtenue par Bdioui et *al.*, (2009) avec un chalut pélagique à très grand maillage en Dyneema dont la longueur des ralingues est proche et grée de la même façon révèle que les ouvertures verticales obtenues avec ce chalut sont inférieures. Cet écart entre l'ouverture verticale des deux chaluts est dû probablement à l'emploi du Dyneema comme fibre élémentaire des nappes de filets. En effet, Sendlak (1998a) a remarqué une augmentation des ouvertures d'un chalut confectionné en Dyneema par rapport à un chalut en polyamide. Cependant, les nappes de filets en dyneema ne sont pas encore produites dans les usines de filets en Tunisie, sont rares dans le marché local et sont encore très coûteuses sur le marché mondial. D'où l'intérêt de la confection de ce chalut en polyamide.

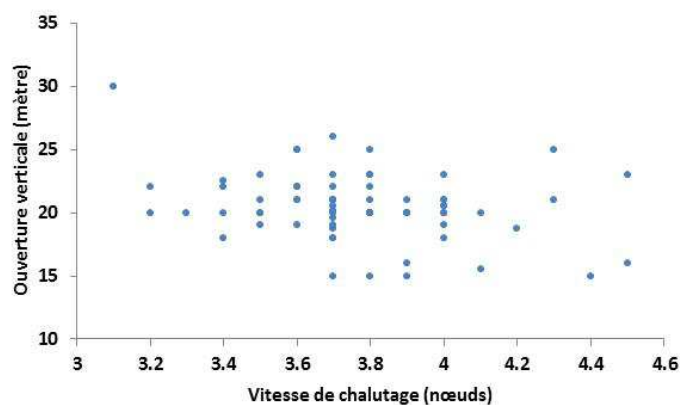
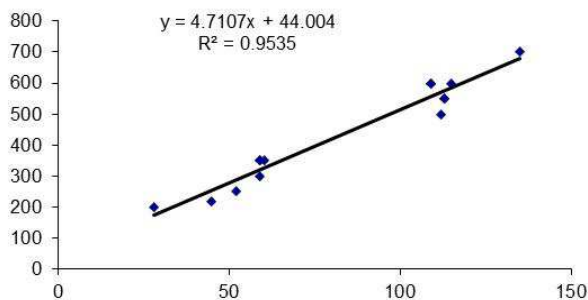


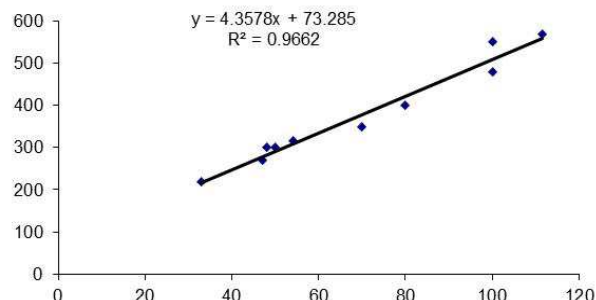
Figure 9 Variation de l'ouverture verticale du chalut en fonction de la vitesse de chalutage

L'étude de la variation des longueurs des fûnes en fonction de la profondeur où se trouve le chalut, a permis de déterminer le coefficient de filage du chalut pour différentes vitesses variant entre 3,5 et 4 nœuds (figure 10). Ce coefficient est généralement linéaire et

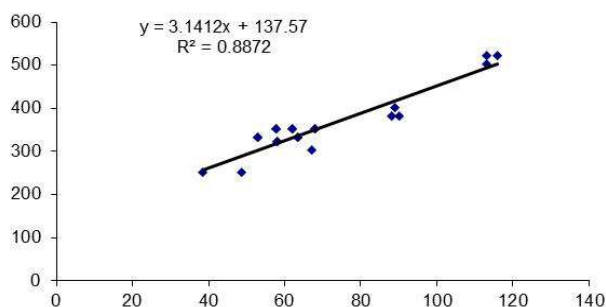
proche de 4 fois la profondeur. Ce coefficient constitue un outil très important pour les patrons de pêche pour déterminer la profondeur d'immersion du bourrelet et le niveau du chalut par rapport au fond et par rapport au banc de poisson.



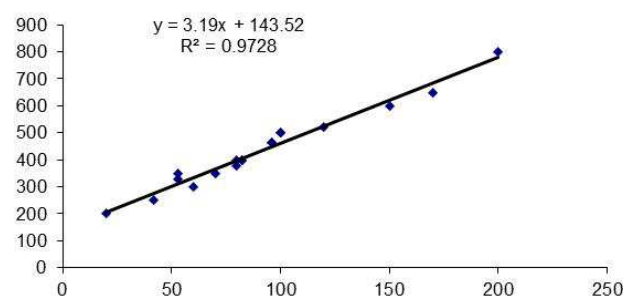
Vitesse 3.7 nœuds



Vitesse 3.9 nœuds



Vitesse 3.8 nœuds



vitesse 4 nœuds

Figure 10: Coefficient de filage du chalut pélagique à cordes en fonction de la vitesse

Les captures issues des pêches expérimentales par ce chalut étaient composées à 99.5% de petits pélagiques (Sardine, anchois, chinchard et maquereaux) avec parfois des prises sporadiques d'espadon.

Les rendements horaires des captures étaient variables dans le temps et dans l'espace, allant entre quelques kg/h jusqu'à 800kg/h. Ceci est dû d'une part au comportement de ces groupes d'espèces à nage très rapides, conjugué à quelques difficultés de manœuvres de pêche aux premières campagnes de pêche expérimentale (figure 11). Bien que l'ouverture verticale de ce chalut soit moins importante que l'ouverture verticale du chalut testé par Bdioui et *al.* (2009), les rendements horaires de pêches

expérimentales sont proches. Ceci pourrait être dû au rabattement des petits pélagiques vers le corps du chalut par les cordes de sa partie antérieure.

L'analyse des rendements horaires des sardines capturées a montré que la zone la plus poissonneuse est comprise entre les isobathes -50mètres et -80mètres. Cependant, pour l'anchois, les rendements les plus importants ont été obtenus au-delà de l'isobathe -100mètres (figure 11) là où les senneurs rencontrent des difficultés pour exploiter ces stocks à cause du faible phototropisme de l'anchois à ces profondeurs limitées éventuellement par la thermocline et la limitation de la chute de la senne à ces profondeurs.

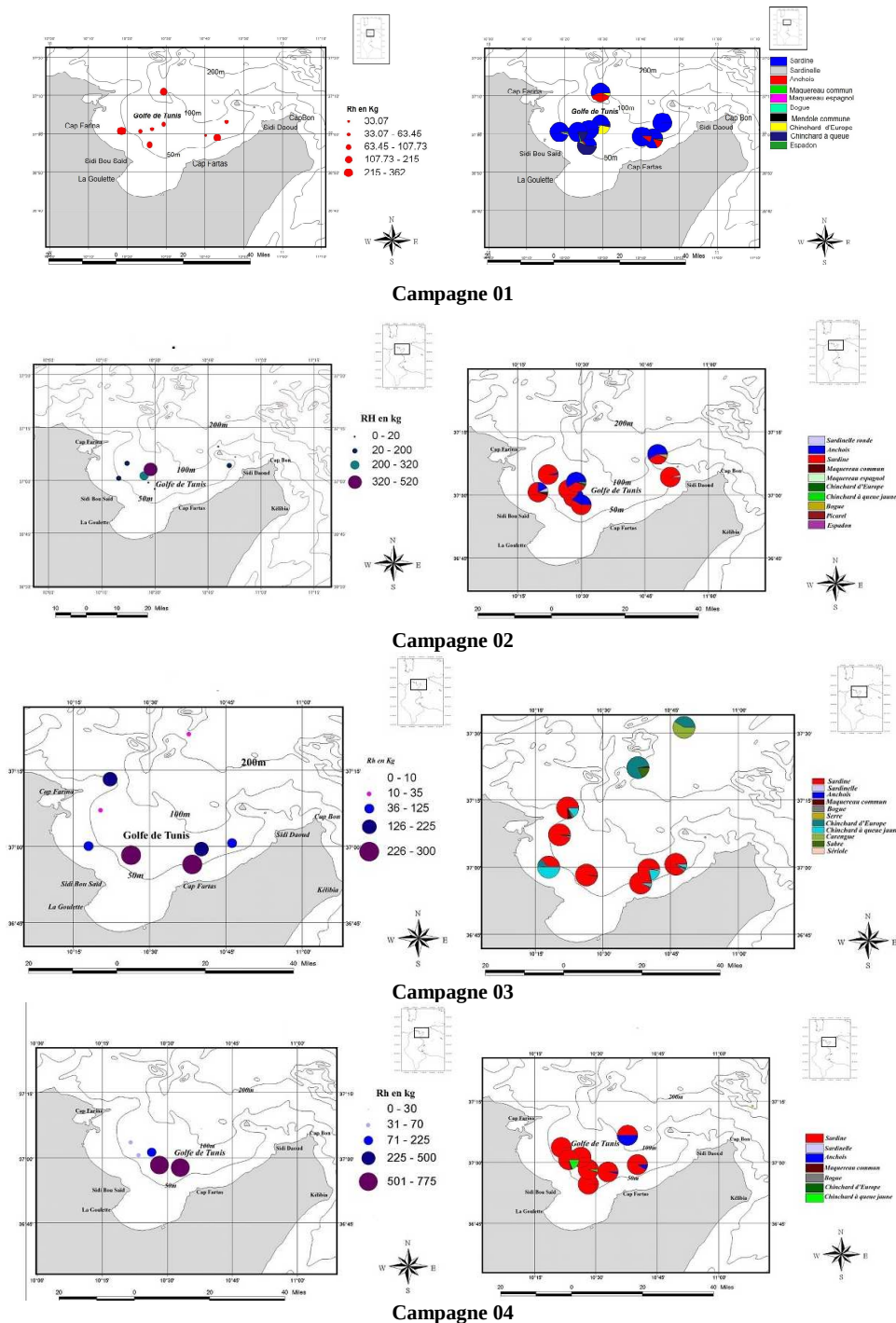


Figure 11: Rendement global et rendement par espèces des captures lors des trois campagnes expérimentales (2, 3 et 4)

L'étude des structures démographiques (figure 12) des sardines *sardina pilchardus* capturées par ce chalut a montré que les tailles varient entre 8 cm et 18.5 cm. Les tailles les plus fréquentes des captures oscillent entre 12 et 15 cm. Ces gammes de taille sont supérieures à 11,4 cm la taille de la première maturité sexuelle (Khemiri, 2006). De ce fait, le profil d'exploitation de cette espèce par cet engin vise principalement les sardines adultes.

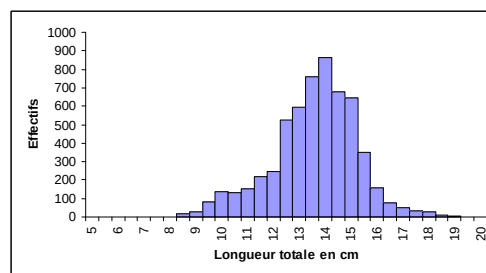


Figure 12 : Structures démographiques de la sardine *sardina pilchardus* capturée

Pour l'anchois, les classes de taille varient entre 7 et 19 cm. les classes de taille les plus fréquentes varient entre 10 et 16 cm et l'essentiel des prises s'effectue sur des individus matures (figure 13).

Quel que soit la profondeur et la période de pêche, les tailles sont presque toujours supérieures à la taille de la première maturité sexuelle supérieure estimée à 9,14 cm par (Khemiri (2006).

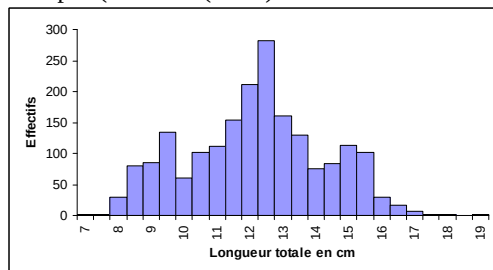


Figure 13 : Structures démographiques de l'anchois *Engraulis encrasicolus* capturé

Concernant le chinchard d'Europe *Trachurus trachurus*, les classes de taille varient entre 8 et 32 cm. Pour cette espèce, on note la présence d'une proportion importante de jeunes individus capturés de taille inférieure à 16 cm (Fezzani et al., 2002) la taille de première maturité sexuelle. (figure 14). Ceci nous amène à penser à trouver des solutions techniques pour réduire l'impact de cet engin sur le stock de cette espèce.

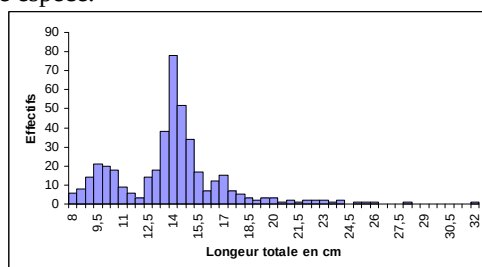


Figure 14 : Structures démographiques du Chinchard d'Europe *Trachurus trachurus* capturé

Pour le chinchard à queue jaune *Trachurus mediterraneus*, les classes de taille sont comprises entre 10.5 et 25 cm (figure 15). Les individus capturés par le chalut sont composés d'une faible proportion de jeunes individus de taille inférieure à 15.7 cm la taille de première maturité sexuelle de cette espèce (Fezzani et al., 2002).

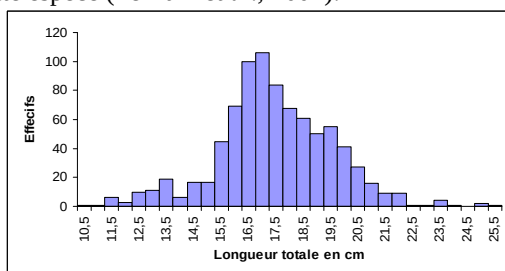


Figure 15 : Structures démographiques du Chinchard à queue jaune *Trachurus mediterraneus* capturé

CONCLUSION

Ce chalut et ce gréement ont montré une bonne adaptation dans les pêcheries des petits pélagiques dans la région nord est de la Tunisie notamment en deçà de -70 mètres de profondeur. Les captures issues des pêches expérimentales ont été composées pratiquement d'espèces pélagiques. Les rendements de pêches expérimentales sont importants au niveau des grandes profondeurs et durant des conditions climatiques difficiles où les senneurs ne peuvent pas mener les opérations de pêche.

Ce chalut a permis aussi l'exploitation des zones de pêche difficiles voire même impossibles pour les senneurs. En outre, il a permis l'exploitation du stock d'anchois disponibles sur les grandes profondeurs difficilement accessibles pour les senneurs à cause essentiellement de la limite de la chute de la senne.

Des manœuvres spécifiques de pêche peuvent être effectuées par ces types de chaluts au niveau des bancs et zones rocheuses, difficile à exploiter par les senneurs. Cet engin associé à ce type de gréement pourrait être en mesure de dynamiser positivement le secteur de la pêche au niveau de l'exploitation des petits pélagiques.

BIBLIOGRAPHIE

- Bdioui M. et M'rabet R. Ben Naceur L., 2009 : adaptation et essai d'un chalut pélagique à très grandes mailles à quatre faces égales pour une puissance de 650 C.V. *bull. de l'inst. Nat. Scien. et tech. Mer. Salammbô – Vol. : 36*, 1-11, ISSN 0330-0080.
- Ben Abdallah, L. & Gaamour, A. 2004 : Répartition géographique et estimation de la biomasse des petits pélagiques des côtes tunisiennes. *MedSudMed Tech. Doc.*, 5: 48-66.
- Brabant J. C. et Cousin P., 1977 : Calcul des différentes longueurs dans un chalut à cordes. Conseil International pour l'Exploitation de la Mer. C.N. 1977/B : 26 comité des engins et du comportement.
- Brabant J.C. et Nédélec C., 1988 : Les chaluts : Conception – Construction – Mise en œuvre. IFREMER, 204p.
- DGPA. 2005-2014. Annuaire des statistiques des produits de la pêche en Tunisie, Direction Générale à la Pêche et à l'Aquaculture (DGPA). Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques.
- Dotson R.C. et Griffith D.A., 1996: A High-speed midwater rope trawl for collecting coastal pelagic fishes. *Cal. Cofi. Rep. vol 37*. P 134-139.
- Fekih B., 1983 : Résultats du chalutage pélagique et activités de la direction de la technologie des

- engins de pêche pour l'année 1982, 68P. Office National des Pêches, Février 1982-Janvier 1983.
- Ferro R. S. T., 1980: The ringing and operation of Sübercrüb doors for use with pelagic-type trawls. Marine Laboratory Working Paper, Num. 80/20, 11PP.
- Ferro R. S. T., 1981: Choosing the size of Sübercrüb trawl Board to suit a Pelagic- Type Four – Panel Trawl. Scottish Fisheries, Information Pamphlet, Num. 6 1981, ISSN 03099105.
- Ferro R. S. T. Ritchie B. J. 1984: Some Aids to the Design of Sübercrüb Otterboards. Scottish Fisheries, Information Pamphlet, Num. 9 1984, ISSN 03099105.
- Fezzani- Serbaji S., Gaamour A., Ben Abdallah L. et El Abed A., 2002 : Période de reproduction et taille de première maturité sexuelle chez les chinchard (*Trachurus trachurus* et *Trachurus mediterraneus*) de la région Nord de la Tunisie. *bull. de l'inst. Nat. Scien. et tech. Mer. Salammbô*, numéro spécial (7). Actes des cinquèmes journées Tunisiennes des Sciences de la Mer (ATSMER), Ain Draham (Tunisie) du 21 au 24 decembre 2002, P : 9-12.
- Gaamour A., 1999 : La sardinelle ronde (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) dans les eaux tunisiennes : Reproduction, croissance et pêche dans la région du Cap Bon. *Thèse de Doctorat de l'Université de Bretagne Occidentale* : 246p.
- Galbraith R. D., 1983: Four-Panel Trawl. Scottish Fisheries, Information Pamphlet, Num. 8 1983, ISSN 03099105.
- Garner J., 1978: Pelagic and semi-pelagic trawling gear. Fishing News Books Ltd. Farnham, Surrey, England. ISBN 0-85238-088-7.
- George J. P., 1987: Essais de pêche du germon au chalut-boeuf pélagique. Rap. IFREMER Num. DIT/87.05.IPCM 24pp + annexes.
- Kartas F., 1981 : Les clupéidés de Tunisie. Caractères biométriques et biologiques: Etudes comparées des populations de l'Atlantique et de la Méditerranée. *Thèse de Doctorat d'Etat de l'Université de Tunis*. Faculté des sciences de Tunis : 608 p.
- Khemiri S., 2006 : Reproduction, Âge et Croissance de trois espèces de Téléostéens pélagiques dans les côtes Tunisiennes *Engraulis encrasicolus*, *sardina pilchardus* et *Boops boops* *Thèse de Doctorat, Ecole Nationale. Agronomique de Rennes*, 193p.
- Klust, G., 1982 : Netting materials for fishing gear. Farnham, Surrey, Fishing News Books Ltd. , 175 p. 2nd ed.
- Kumazawa T., Hu F., Fuwa S., Kinoshita H. et Kotay T., 2009: Development of a pelagic/ midwater trawl with novel canavas kites. Kamazaw&a-International workshop, DEMAT'09 Nara.
- Kvalsvik K., Misund O. A., Engas A., Gamst K., Holst R., Galbraith D. et Vederhus H., 2002: Size selection of large catches: using sorting grid in pelagic mackerel trawl. *Fisheries Research* Vol 50; 129-148.
- M'rabet R., 1994 : Etude des caractéristiques physico-chimiques des matériaux pour filet de pêche. *Rapp. Doc. Inst. Natn. scient. Téch. Océa. Pêche Salammbô*, Vol. 1 (1994). 29 p.
- M'rabet R. et M'hatli M., 1993 : Bilan synthétique des études de recherches techniques effectuées dans la région nord de la Tunisie et recommandations préliminaires. *Rapp. Doc. Inst. Natn. scient. Téch. Océa. Pêche Salammbô*, Vol. 4 (1993). 15 p.
- Nedelec C., Portier M. et Prado J., 1979 : Techniques de pêche. *Revue des travaux de l'Institut des Pêches Maritimes. Tome XLIII, Fascicules 2 et 3*. P : 147-288.
- Portier M., 1970 : Le chalutage pélagique et note sur ce chalutage avec panneaux Sübercrüb. Sciences et pêche. Bulletin d'information et de documentation de l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritime, num. 188.
- Rijavec L., Johannesson K. et Gueblaoui M., 1977 : Estimation de l'abondance absolue des stocks des poissons pélagiques dans les eaux tunisiennes. *Bull. Inst. Nat. Sci. Tech. Oceanogr. Pêche Salammbô*, 4 (2-4) : 221-262.
- Sendlak H., 1998 a : The effect of the application of Dyneema fibers on the parameters of opening and drag of a trawling system with the pelagic trawl WP 4/8-234/720x194/540. *Bulletin of the Sea Fisheries Institute* 1 (143), pp. 51-61
- Sendlak H., 1998 b : The influence of the length of trawl warps on the parameters of opening and drag of a trawling system with the pelagic trawl WP 4/8-270/640x240/480 *Bulletin of the Sea Fisheries Institute* 1 (143), pp. 41-49
- Swiniarski J., Nowakowski P. et Sendlak H., 1994: Model studies based analysis of effects of pelagic trawl mouth concentration and opening on geometric and resistance related characteristics of trawls. *Acta Ichthyologica et piscatoria* Vol XXIV. Fasc 1. P 31-44.