COMITE REGIONAL DES PECHES MARITIMES ET DES ELEVAGES MARINS NORD PAS-DE-CALAIS / PICARDIE

12 rue de Solférino – 62200 Boulogne-sur-Mer

Tél. : 03.21.10.90.50 – Fax : 03.21.10.90.60

Courriel : crpm.nord@wanadoo.fr

SELECCAB

Volet Hauturiers

Amélioration de la sélectivité des chalutiers hauturiers travaillant en Mer du Nord de façon à limiter les captures de cabillaud.

Réalisé sous la direction d'Antony VIERA, septembre 2010.

Etude réalisée en partenariat avec :

et le concours financier de :

SELECCAB

Amélioration de la sélectivité des chalutiers hauturiers travaillant en Mer du Nord de façon à limiter les captures de cabillaud.

2010

Ce document doit être cité de la façon suivante :

Viera A., Meillat M., Coppin F., Delpech J-P., Morandeau F.,Le Garrec A., 2010.

Seleccab - Amélioration de la sélectivité des chalutiers hauturiers travaillant en Mer du Nord de façon à limiter les captures de cabillaud., 21+15 pp.

Version septembre 2010

Auteurs :

Antony Viera[1], Marc Meillat[2], Franck Coppin[3], Jean Paul Delpech[3], Fabien Morandeau[2], Antoine Le Garrec[4].

Collaborateurs et partenaires :

[1] Le Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins (CRPMEM) Nord-Pas-de-Calais / Picardie, 12 rue de Solférino, 62 200 Boulogne-sur-Mer à travers les représentants des professionnels, les observateurs ayant participé aux campagnes d'essais en mer et toute l'équipe du comité.

[2.] Le laboratoire Technologies Halieutiques, Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), 8 rue François Toullec, 56100 Lorient en les personnes de Pascal Larnaud et Jean-Philippe Vacherot.

[3.] Le laboratoire Ressources Halieutiques, Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), 150 quai Gambetta, BP 699, 62321 Boulogne-sur-Mer en les personnes de Didier Le Roy, Emilie Rostiaux, Sandrine Vaz.

[4] L'armement EURONOR, le Comptoir des Pêches d'Europe du Nord, 13 Rue Huret Lagache 62200 Boulogne-sur-Mer en les personnes de Stéphane Soltane et Xavier Leduc.

Le FROM NORD (Organisation de Producteurs), 16 rue du Commandant Charcot, 62200 Boulogne-sur-Mer.

La Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture (DPMA), 3 place de Fontenoy, 75007 Paris.

La Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Pas de Calais, 92, quai Gambetta, 62200 Boulogne-sur-Mer.

Le Centre de Sécurité des Navires « Nord-Pas-de-Calais-Picardie», 92 quai Gambetta, 62200 Boulogne-sur-Mer.

Les équipages des navires L'Halten Bank et Le Nordic II qui ont participé à la réalisation des campagnes d'essais en mer ainsi que tous les professionnels de la pêche qui ont été actifs dans l'élaboration et la réalisation du projet SELECCAB.

TABLE DES MATIERES

RESUME 1

ABSTRACT 2

INTRODUCTION 3

I. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE LA FLOTTILLE DES CHALUTIERS HAUTURIERS DU NORD DE LA FRANCE 5

II. METHODOLOGIE 7

A. L'ACQUISITION DES DONNEES 7
B. LE TRAITEMENT DES DONNEES 7
1) SELECTION ET VALIDATION DES DONNEES 7
2) ETUDE DES FACTEURS POUVANT AVOIR UNE INFLUENCE SUR LES CAPTURES 7
3) MISE EN EVIDENCE D'UN ECHAPPEMENT PAR ESPECE ET PAR GAMME DE TAILLE ET ESTIMATION DE L'IMPACT DU DISPOSITIF SELECTIF SUR LES CAPTURES COMMERCIALES 8

III. ESSAIS DU CHALUT A GRANDES MAILLES 11

A. DESCRIPTION DU CHALUT A GRANDES MAILLES 11
B. LES OPERATIONS EN MER A BORD DES NAVIRES 12
1) DEROULEMENT DES ESSAIS 12
2) CONTROLE DE L'ADEQUATION DES CAPTURES D'UN MEME ENGIN SUR LES NAVIRES 13
3) RESULTATS 14
A) DONNEES GENERALES 14
B) DETERMINATION DES FACTEURS AYANT UNE INFLUENCE SUR L'EFFICACITE DU DISPOSITIF SELECTIF 16
C) ESTIMATION DE L'EFFICACITE DU DISPOSITIF 17
4) DISCUSSION 18

CONCLUSION 21

REFERENCES 22

LISTE DES ILLUSTRATIONS 23

LISTE DES TABLEAUX 24

LISTE DES ANNEXES 25

RESUME

Ce rapport présente les travaux de sélectivité réalisés en 2009 et 2010 en collaboration entre le CRPMEM Nord-Pas-de-Calais / Picardie, l'Ifremer, la DDTM du Pas-de-Calais et le Comptoir des Pêches d'Europe du Nord.

Suite à une nouvelle réglementation européenne sur la gestion des quotas de cabillaud[1], le chalut à grandes mailles ou tout autre engin étant aussi sélectif sur le cabillaud que le chalut à grandes mailles est obligatoire si plus de 90 % du quota national de cabillaud en mer du Nord est consommé à tout moment avant le 15 novembre de l'année en cours en mer du Nord. Il a donc fallu adapter ce chalut aux chalutiers hauturiers français travaillant en mer du Nord et ciblant le lieu noir.

Les essais ont été réalisés à bord du chalutier Halten Bank, le navire test, qui travaillait en parallèle avec le Nordic II, le navire de référence. Les essais de sélectivité ont représenté 5 jours de mer et 9 paires de traits valides. Un grand nombre d'avaries ont eu lieu avec le chalut à grandes mailles, plus ou moins importantes, dans le grand dos essentiellement.

Les résultats de ces essais montrent que les captures de cabillaud sont réduites de plus de 90 %. Mais le chalut occasionne des pertes importantes sur les autres captures commerciales et réduit de près de 60 % la capture totale. L'échappement pour le lieu noir, espèce cible de cette pêcherie et qui représente en temps normal plus de 90 % de sa capture totale, est de 57 % et concerne les individus dont la taille est comprise entre 40 et 68 cm.

[1] Règlement (CE) n°43/2009, annexe III, Partie A, point 5 – Conseil du 16 janvier 2009.

ABSTRACT

This report presents the selectivity studies carried out in 2009 and 2010 in collaboration between the Regional committee on marine fisheries and marine culture of Nord-Pas-de-Calais/Picardie (CRPMEM), the French Research Institute for Exploitation of the Sea (IFREMER), the DDTM Pas-de-Calais and the Comptoir des Pêches d'Europe du Nord.

Following a new rule from the European Commission about the management of the cod quota[2], it shall be obligatory to use a large mesh trawl or any other gear the technical attributes of which result in similar catch rates of cod where the cod quota of a Member States has been utilised up to a level of 90% at any time before the 15 November. The large mesh trawl was adapted to the trawl used by the large trawlers of EURONOR in the North Sea.

The trials were carried out on board of the Halten Bank (test boat) which worked in parallel with the Nordic II (reference boat). The selective trials made up 5 days at sea and 9 validated hauls for both kinds of trawlers. The selective grid trials made up 15 days at sea and 53 validated hauls. The test gear suffered a lot of damages, minor or not, mainly in the back.

The large mesh trawl trials' results show there is a strong reduction of the cod catches of 90 %. But there is a strong reduction (60 %) of the total catch too. The escape for saithe, main species of this fishery which usually represent more than 90 % of the total catch, is 57 % and concerns all the range of sizes between 40 and 68 cm.

[2] Council Regulation (CE) n°43/2009, annex III, Part A, point 5 – Council of 16 January 2009.

INTRODUCTION

Bordées par l'Union Européenne d'une part et la Norvège et les îles Féroé d'autre part, les eaux de la mer du Nord possèdent plusieurs stocks halieutiques partagés, dont certains sont recherchés pour leur valeur économique. L'accès à ces ressources halieutiques, dans des eaux placées sous la juridiction de la Norvège ou des îles Féroé, et la gestion des quotas de pêche passent par la négociation d'accords bilatéraux de pêche entre la Commission Européenne, au nom de l'Union, et ces pays tiers. Ces accords bilatéraux de pêche contiennent le cadre général pour l'accès des flottes communautaires aux eaux de ces pays et réciproquement. Au sein de chacun de ces accords, des protocoles de pêche spécifient les conditions (techniques, financières, type de ressources, etc.) dans lesquelles l'accord doit être mis en œuvre.

Parallèlement, le stock de cabillaud de mer du Nord, du Skagerrak et de Manche Orientale est considéré par les scientifiques comme étant dans un état très précaire et les débarquements diminuent depuis les années 80, atteignant un minimum historique de 96 300 tonnes en 1999[3]. Pour remédier à cela, la Commission Européenne a mis en place depuis 2001 un plan de restauration du stock de cabillaud. Ce plan, qui intervient sur la diminution de l'effort de pêche, couplé aux limitations de captures (TAC et quotas) et aux mesures techniques, devrait permettre au stock de se reconstituer.

En 2009, suite aux accords bilatéraux de pêche conclus par l'Union européenne avec la Norvège en décembre 2008[4] d'une part et l'adoption du règlement n° 43/2009 sur les TAC et quotas[5] d'autre part, des objectifs trimestriels de consommation du quota de cabillaud en mer du Nord et en Manche Est ont été mis en place pour essayer d'améliorer la gestion de ce quota sur l'année. Dans le cas où ces objectifs ne seraient pas respectés, il a été décidé de mettre en place des mesures de sélectivité en mer du Nord :

- si, à la fin de chacun des trois premiers trimestres, l'utilisation du quota de cabillaud est dépassée de plus de 10%, les navires concernés devront utiliser un dispositif sélectif le trimestre suivant permettant de diminuer de manière significative les captures en cabillaud (toutes tailles) afin de respecter les objectifs du trimestre suivant ;

- si le quota de cabillaud est consommé à plus de 90% à tout moment avant le 15 novembre de l'année en cours, les navires concernés devront utilisés jusqu'à la fin de l'année un chalut à grandes mailles[6] ou tout autre engin étant aussi sélectif sur le cabillaud que le chalut à grandes mailles (validé par le CSTEP[7]).

Face à cette nouvelle réglementation européenne, l'armement EURONOR de Boulogne-sur-Mer et le Comité Régional des Pêches et des Elevages Marins Nord-Pas-de-Calais/Picardie se sont rapprochés de l'Ifremer afin d'adapter le chalut à grandes mailles au chalut allemand traditionnel à lieu noir, de valider le protocole expérimental pour des essais en mer à bord de chalutiers hauturiers, de suivre et de valider l'analyse des données recueillies. L'ensemble du projet SELECCAB-Volet Hauturiers a été porté financièrement et traité par le CRPMEM Nord-Pas-de-Calais/Picardie, avec le soutien financier de l'Union Européenne (Fonds Européens pour la Pêche) et de l'Etat. Il s'est déroulé en parallèle du projet SELECCAB-Volet Artisans, dont la thématique était identique au volet hauturiers mais adaptée aux chalutiers artisans du nord de la France, volet porté financièrement par le Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins mais traité également par

[3] Les nouvelles de l'Ifremer - n°29 - Octobre 2001. 4

[4] Agreed Record of Conclusions of Fisheries Consultations between Norway and the European Community for 2009 – Oslo, 10 December 2008.

[5] Règlement (CE) n°43/2009, annexe III, Partie A, point 5 – Conseil du 16 janvier 2009.

[6] Décrit dans l'appendice 4 de l'annexe 3 du règlement (CE) n°43/2009.

[7] CSTEP : Comité Scientifique, Technique et Economique de la Pêche

le CRPMEM Nord-Pas-de-Calais–Picardie. La durée du projet SELECCAB, volet artisans et volet hauturiers, a été fixée à 12 mois.

Des essais du chalut à cordes comme dispositif alternatif au chalut à grandes mailles ont été réalisés en 2009 par l'armement EURONOR. Il avait été conclu que cet engin n'était pas adapté à la pêcherie au lieu noir, occasionnant trop de pertes commerciales.

Ce projet a été mis en place par les professionnels du nord de la France en coopération avec les scientifiques de l'Ifremer et la Direction Régionale des Affaires Maritimes basée à Boulogne-sur-Mer, dans le but d'apporter une réponse adaptée à leurs pêcheries face aux exigences de la Commission Européenne.

Ce travail se compose de trois parties distinctes, avec dans un premier temps un rappel sur le contexte de la pêcherie hauturière française en mer du Nord. Ensuite, la méthodologie appliquée pour les essais réalisés en mer et le traitement des données est décrite. Puis sont présentés les résultats des essais menés avec le chalut à grandes mailles.

I. Principales caractéristiques de la flottille des chalutiers hauturiers du nord de la France

Les navires hauturiers français ayant pêché du cabillaud en mer du Nord en 2008 sont tous des chalutiers exclusifs du Nord-Pas-de-Calais de l'armement EURONOR. C'est une flottille homogène composée de 9 chalutiers de pêche fraîche et de surgélateurs, dont la taille varie de 44 m à 55 m.

L'essentiel des quantités débarquées est composé à plus de 90 % de lieu noir. Les autres espèces capturées sont l'églefin, le merlu commun et la lingue franche. En 2008, les débarquements de cabillaud pêché par cette flottille en mer du Nord ont représenté moins de 1 % de la capture débarquée totale (Figure 1). Ces captures ont été réalisées à 99 % au nord de la mer du Nord, en zone CIEM IV a.

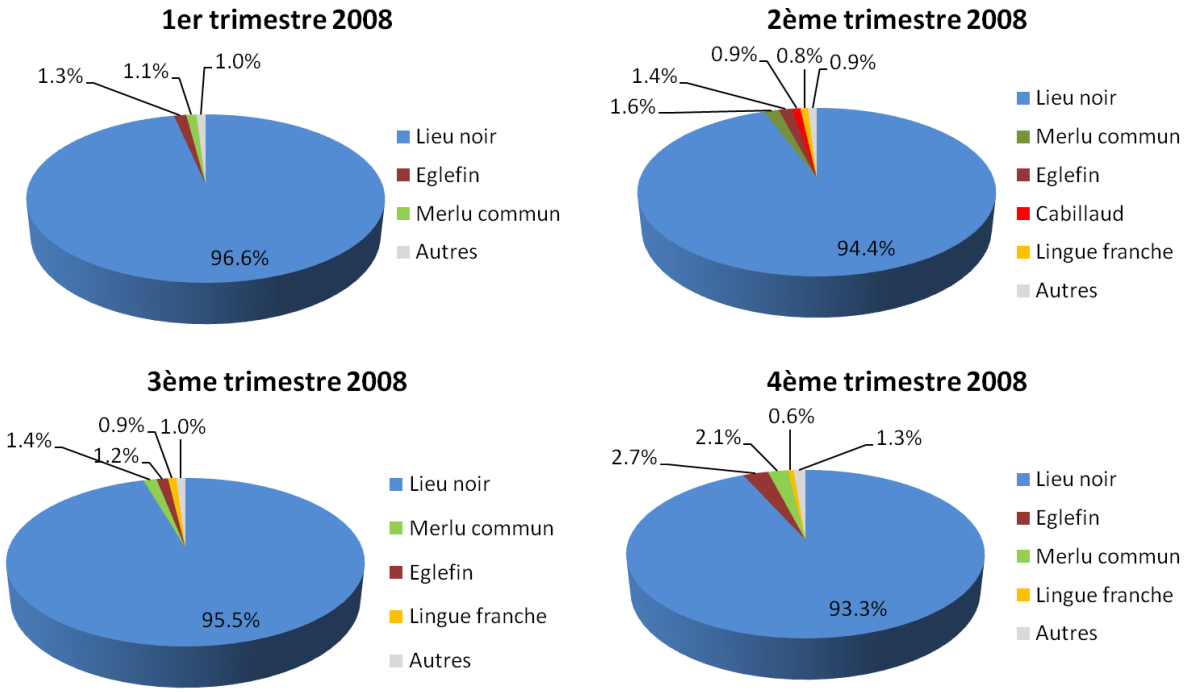


Figure 1 : Composition spécifique des débarquements (en poids) par trimestre des chalutiers hauturiers français ayant pêché en mer du Nord en 2008 (Source : Ifremer – Systèmes d'Informations Halieutiques).

Les taille minimales biologiques et calibres minimaux de commercialisation pour ces espèces sont présentés à titre d'information dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Tailles minimales biologiques et calibres minimaux de commercialisation en division CIEM IVa[8].

Espèces	Tailles minimales biologiques	Calibres de commercialisation
Eglefin	30 cm	170 g
Cabillaud	35 cm	300 g
Lieu noir	35 cm	300 g
Lingue franche	63 cm	1200 g
Merlu commun	27 cm	200 g

[8] Règlement (CE) 850/98 et 20406/1996.

II. Méthodologie

A. L'acquisition des données

La méthode utilisée pour estimer l'impact des différents dispositifs sélectifs testés sur la pêcherie est celle des traits parallèles (*Wileman et al., 1996*). Cette méthode nécessite deux navires aux caractéristiques techniques proches et disposant chacun à leur bord d'un chalut test et d'un chalut de référence. Les deux navires, l'un équipé du chalut de référence, l'autre du chalut à tester, réalisent deux opérations de pêche au même moment, parallèlement. En comparant les rejets et les débarquements de chaque navire, il est ainsi possible d'évaluer indirectement l'échappement des individus. Le rôle du navire test et du navire référent ne pouvant pas être alterné tous les deux traits ou toutes les 24 heures (pour réduire l'effet bateau, c'est-à-dire l'effet des différences liées aux bateaux sur les résultats) pour des raisons techniques, une journée de pêche où les deux bateaux seront équipés du chalut de référence sera réalisée afin de contrôler l'adéquation des captures d'un même engin sur les navires échantillonneurs. Les paramètres à comparer seront la composition spécifique, le pourcentage de chaque espèce et la gamme de taille.

Le protocole d'échantillonnage réalisé sur les deux bateaux, au cours des différentes campagnes, est identique et basé sur le protocole ObsMer utilisé dans le cadre d'observations à la mer. Un observateur est embarqué sur chaque bateau et va recueillir les données environnementales (état de la mer, force du vent, profondeur…), les données de capture et de rejet par espèce (en nombre et en poids) ainsi que les données de mensuration pour les espèces ayant un intérêt commercial (le lieu noir, le cabillaud, l'églefin, le merlu, la lingue franche)[9].

B. Le traitement des données

La finalité de ces analyses est de mettre en évidence l'existence ou non d'une différence d'efficacité de pêche entre les deux chaluts, et de déterminer quelles espèces et quelles gammes de tailles sont concernées. L'analyse des données se fera en trois étapes.

1) Sélection et validation des données

Seules sont retenues pour l'étude les opérations de pêche qui se sont déroulées dans des conditions normales de pêche et dont la mise en œuvre du protocole a été respectée.

Les abondances et biomasses observées pour chaque dispositif ne peuvent être comparées à partir de données brutes. Il convient de standardiser l'ensemble des opérations de pêche sélectionnées à la durée moyenne des opérations.

Enfin, les espèces représentant 95% de la capture totale du chalut de référence sont identifiées et retenues pour certaines étapes de l'analyse des données.

2) Etude des facteurs pouvant avoir une influence sur les captures

L'alternance entre les navires test et navires de référence avait pour but de minimiser la variabilité entre les traits due à l'effet bateau d'une part, et à l'effet jour-nuit d'autre part. Cependant, Fryer (1991) a montré que la sélectivité d'un même engin de pêche peut changer d'un trait à l'autre. Les raisons de cette variabilité ne sont pas claires mais elles peuvent être dues aux changements de variables environnementales comme la force et la direction du vent, la profondeur ou la composition spécifique (*Wileman et al., 1996*). Il est

[9] Le détail du protocole est présenté en annexe 1.

donc nécessaire, avant de commencer les analyses sur la sélectivité, de vérifier si les différentes opérations de pêche ont bien été réalisées sous les mêmes conditions.

Pour étudier l'influence de ces variables environnementales sur la distribution des espèces, nous avons utilisé des techniques d'analyses multivariées et d'analyses canoniques, l'objectif étant de savoir s'il existe des compositions spécifiques particulières et des paramètres environnementaux qui auraient pu influencer les captures des deux engins.

En premier lieu, une analyse de correspondance détendancée (DCA) mesure la longueur du gradient et permet de tester la réponse des espèces retenues. Si elle est inférieure à 3 SD (Standard Deviation), le modèle linéaire est le plus adéquate : une analyse en composante principale (ACP) associée à une analyse canonique de redondance (RDA) sont les mieux adaptées. Si la longueur du gradient est supérieure à 4 SD, la réponse de l'espèce par rapport à l'environnement est de forme unimodale : une analyse factorielle de correspondance (AFC) et une analyse canonique de correspondance (CCA) sont les plus appropriées (*ter Braak, C.J.F. et Smilauer P., 1998*). Le descripteur utilisé est la biomasse de l'espèce par trait dans le chalut de référence. Afin d'avoir une information sur la taille des individus, on définit l'indice suivant :

$$M_{e,i} = \frac{N_{e,i,t}}{B_{e,i,t}}$$

où M_e : Moule pour l'espèce e lors du trait i ; $N_{e,r,i}$: abondance de l'espèce e dans le chalut de référence lors du trait i ; $B_{e,r}$: biomasse de l'espèce e dans le chalut de référence lors du trait i .

Si la valeur du moule pour une espèce et pour un trait donné est inférieure ou supérieure à la médiane des moules de l'espèce pour l'ensemble des traits, on définit si les individus sont classés en « gros individus » ou en « petits individus ».

Afin d'évaluer l'impact des facteurs environnementaux sur l'efficacité du chalut à grandes mailles par rapport au chalut de référence, un modèle linéaire généralisé (GLM) a été utilisé (*McCullagh, P. & Nelder, J.A., 1989*). Le modèle GLM a été sélectionné par la méthode de la réduction du critère d'information d'Akaike (AIC) (*Venables W.N. & Ripley D.B., 2002*). Il décrit la réponse de variable dépendante quantitative d'une espèce en fonction des conditions environnementales. La variable dépendante quantitative retenue est l'indicateur d'échappement qui permet d'évaluer en termes de sélectivité l'utilisation du chalut test par rapport au chalut de référence. On nommera cet indicateur *Proportion*.

$$P_{e,i} = \frac{B_{e,t,i}}{B_{e,t,i}+B_{e,r,i}}$$

où $P_{e,i}$: Proportion pour l'espèce e lors du trait i ; $B_{e,t,i}$: biomasse de l'espèce e dans le chalut test lors du trait i ; $B_{e,r,i}$: biomasse de l'espèce e dans le chalut de référence lors du trait i.

Grace aux histogrammes de la distribution des tailles et à l'étude des proportions, les espèces ayant fait l'objet de mensuration et les gammes de tailles pour lesquelles un échappement est observé dans le chalut test par rapport au chalut de référence sont identifiées.

Bien que la plupart de ces méthodes statistiques ne nécessitent pas une normalité stricte, elles donnent de meilleurs résultats si elles s'en approchent. La normalité a été étudiée en utilisant des histogrammes, le coefficient d'asymétrie et le coefficient d'aplatissement. Si la distribution était trop loin de la normalité, les données ont été transformées en log10(x+1).

3) Mise en évidence d'un échappement par espèce et par gamme de taille et estimation de l'impact du dispositif sélectif sur les captures commerciales

Afin de comparer les données de capture entre le chalut test et le chalut de référence, nous utilisons une méthode basée sur des modèles mixtes linéaires généralisés (GLMM) développée spécialement pour l'analyse des données de comparaison des captures entre deux engins de pêche (*Holts R., Revill A., 2009*). Cette méthode permet une comparaison des captures par taille entre les deux dispositifs testés grâce à une

courbe continue. Il est ainsi facile de déterminer pour quelle taille on observe un échappement de l'espèce étudiée. Un intervalle de confiance à 90 % est également estimé et permet de conclure sur la significativité de l'échappement des individus. L'indicateur utilisé est la proportion, définie précédemment.

Parallèlement, le taux d'échappement pour la taille définie grâce au GLMM est calculé comme suit :

$$T_e = \frac{B_{e,r} - B_{e,t}}{B_{e,r}}$$

où T_e : Taux d'échappement pour l'espèce e; $B_{e,t}$: biomasse de l'espèce e dans le chalut test; $B_{e,r}$: biomasse de l'espèce e dans le chalut de référence.

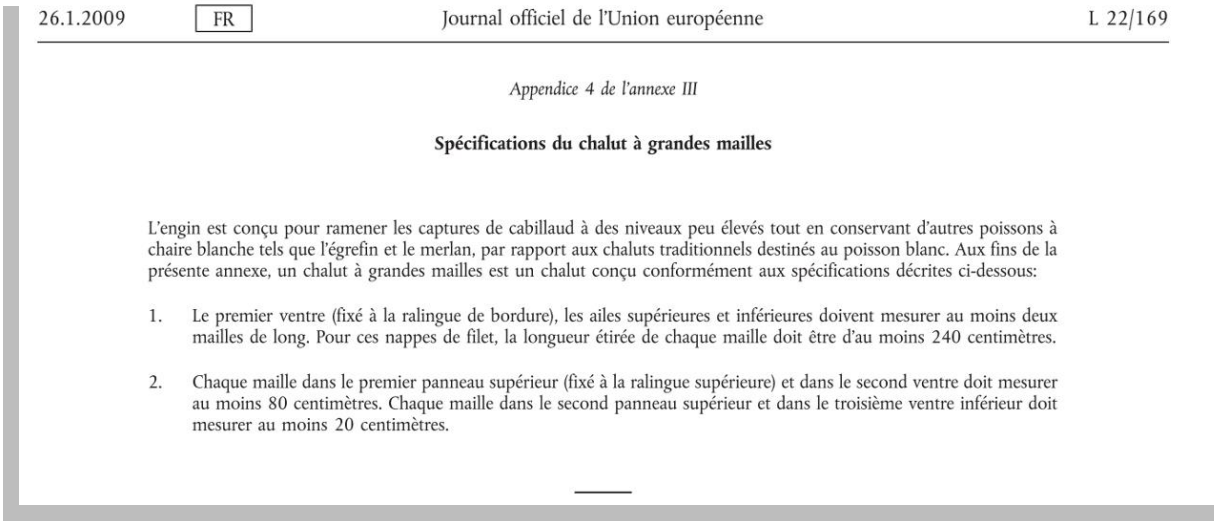
En raison de la grande variabilité entre les opérations de pêche pour cet indicateur, on le calculera à partir de la somme des captures sur l'ensemble des traits.

Enfin, dans un dernier temps, à partir des données de débarquement pour les deux chaluts et des données de vente en criée lors de la période des essais, nous évaluerons l'impact économique immédiat du dispositif testé.

III. Essais du chalut à grandes mailles

A. Description du chalut à grandes mailles

Le chalut à grandes mailles évoqué dans le règlement (CE) n°43/2009 est présenté en appendice 4 de l'annexe III. Les caractéristiques de ce chalut sont décrites ci-dessous (Figure 7).



26.1.2009 FR Journal officiel de l'Union européenne L 22/169

Appendice 4 de l'annexe III

Spécifications du chalut à grandes mailles

L'engin est conçu pour ramener les captures de cabillaud à des niveaux peu élevés tout en conservant d'autres poissons à chaire blanche tels que l'égrefin et le merlan, par rapport aux chaluts traditionnels destinés au poisson blanc. Aux fins de la présente annexe, un chalut à grandes mailles est un chalut conçu conformément aux spécifications décrites ci-dessous:

1. Le premier ventre (fixé à la ralingue de bordure), les ailes supérieures et inférieures doivent mesurer au moins deux mailles de long. Pour ces nappes de filet, la longueur étirée de chaque maille doit être d'au moins 240 centimètres.

2. Chaque maille dans le premier panneau supérieur (fixé à la ralingue supérieure) et dans le second ventre doit mesurer au moins 80 centimètres. Chaque maille dans le second panneau supérieur et dans le troisième ventre inférieur doit mesurer au moins 20 centimètres.

Figure 2 : Appendice 4 de l'annexe III du règlement (CE) n°43/2009.

Ce chalut est largement inspiré de l'Eliminator trawl, engin développé par l'Université de Rhodes Island aux Etats Unis. Sur les côtes de Nouvelle Angleterre, le cabillaud et l'églefin sont souvent pêchés ensemble. En raison de l'état du stock de cabillaud et des objectifs de restauration, il est appliqué une tolérance zéro pour les rejets de cabillaud ce qui signifie que la pêcherie d'églefin est fermée une fois le quota de cabillaud dépassé (*Beutel et al., 2006*). L'Eliminator trawl se base sur la différence du comportement entre l'églefin et le cabillaud et donc la différence d'interaction entre les poissons et le chalut pour permettre de continuer à capturer l'églefin tout en laissant s'échapper le cabillaud.

Pour l'étude SELECCAB, le chalut à grandes mailles tel que décrit dans la réglementation européenne a été adapté au chalut allemand utilisé habituellement par la pêcherie hauturière au lieu noir française. Plusieurs réunions regroupant les professionnels de l'armement EURONOR et les technologistes de l'Ifremer ont eu lieu afin de mettre au point le plan du chalut à utiliser. Ce plan a été ensuite validé par simulation numérique par le département sciences et technologies halieutiques de la station Ifremer de Lorient[10].

Le chalut à grandes mailles testé présente donc des grandes mailles de 2 400 mm[11] pour le premier ventre, les ailes supérieures et les ailes inférieures ; des mailles de 800 mm pour le premier panneau supérieur et dans le second ventre ; chacune de ces sections est suivie par des panneaux en mailles de 200 mm ; enfin, la rallonge et le cul du chalut sont en mailles de 80 mm (Figure 8)[12].

[10] Les résultats sont présentés dans le rapport « Simulation numérique du chalut Eliminator » en annexe n°2.

[11] Dans ce rapport, les maillages sont exprimés en maille étirée.

[12] Le plan du chalut détaillé est présenté en annexe n°3.

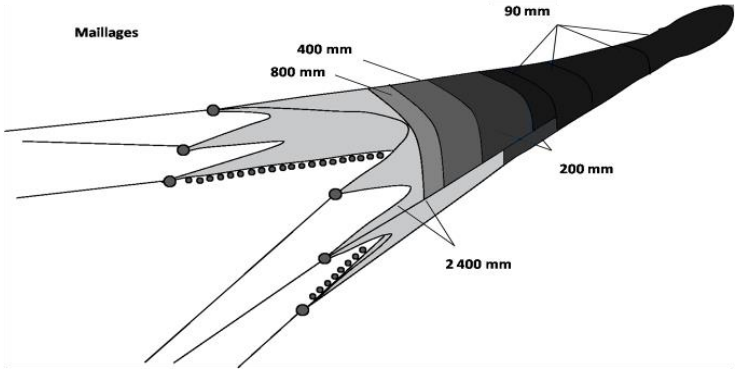


Figure 3 : Vue du chalut à grandes mailles (d'après *Revill et Doran, 2008*).

B. Les opérations en mer à bord de navires hauturiers

1) Déroulement des essais

Les essais se sont déroulés entre le 16 et le 26 juillet 2010 à bord de l'Halten Bank, un chalutier de pêche fraîche, et du Nordic II, un surgélateur (Figure 3).

Navire	L'Halten Bank	Le Nordic II
Immatriculation	BL 194077	BL 341180
Longueur	54.25 m	54.25 m
Puissance	1 472 kW	1 472 kW
Jauge brute	794 UMS	814 UMS
Port d'attache	Boulogne-sur-Mer	Boulogne-sur-Mer

Figure 4: Navires hauturiers ayant participé aux essais du chalut à grandes mailles (Source : EURONOR).

Le Nordic II a effectué sa marée normalement avec le chalut de référence et l'Halten Bank a travaillé en parallèle avec le chalut à grandes mailles. Durant la première journée de pêche, les deux chalutiers étaient équipés du chalut de référence afin de vérifier l'adéquation des captures d'un même engin sur les navires. Le chalut de référence est le chalut allemand traditionnellement utilisé pour la pêche au lieu noir[13] et le chalut test est le chalut à grandes mailles tel que décrit précédemment (Tableau 2).

Tableau 2 : Caractéristiques des différents chaluts utilisés lors de l'étude.

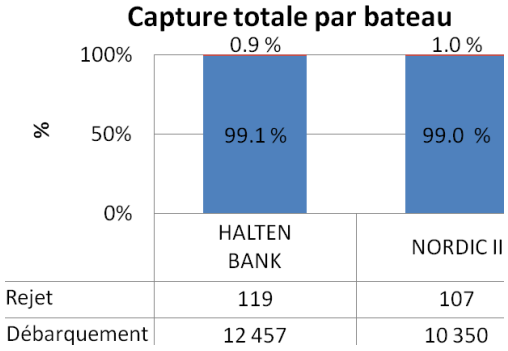
	Chalut de référence	Chalut test
Type d'engin	*Chalut allemand*	*Chalut à grandes mailles*
Dimension du chalut complet	*29.70 m*	*29.70 m*
Poids du chalut	*380 kg*	*250 kg*
Ouverture verticale	*5.4 m*	*5.4 m*
Vitesse de chalutage	*4 nœuds*	*4 nœuds*
Taille des mailles du cul	*120*	*120*
Type de bourrelet	*Rock-hoppers*	*Rock-hoppers*

[13] Le plan du chalut détaillé est présenté en annexe n°4.

Figure 5: Illustration des opérations de pêche réalisées avec le chalut à grandes mailles à bord de l'Halten Bank (Source : CRPMEM NPdC/P).

2) Contrôle de l'adéquation des captures d'un même engin sur les navires

Afin de réduire l'effet bateau, c'est-à-dire l'effet des différences liées aux bateaux sur les résultats, il est conseillé lors de ce genre de manipulation d'alterner les rôles de navire test et de navire référence entre les deux chalutiers toutes les 2 opérations de pêche ou toutes les 24 heures. Or l'Halten Bank ne disposant que d'un enrouleur, il n'a pas pu être possible de mettre en place cette alternance. Au cours de la première journée d'essais, les 2 chalutiers équipés d'un chalut de référence identique ont réalisé 4 traits afin d'établir la vérification d'un assez faible écart des captures des deux navires dans des conditions identiques.



	HALTEN BANK	NORDIC II
Rejet	119	107
Débarquement	12 457	10 350

Sur ces 4 traits réalisés en zone IV a, la capture totale du Nordic II est inférieure de 17 % à celle de l'Halten Bank. En revanche il n'apparait pas de différence remarquable dans la répartition entre les rejets et les débarquements, aussi bien pour la capture totale sur l'ensemble des 4 traits que sur la capture totale par trait (Figure 6).

Il n'y a pas de différence également en ce qui concerne les principales espèces capturées et leur pourcentage dans la capture totale pour les 2 navires, à l'exception de l'églefin qui ne représente que 3.0 % de la capture totale du Nordic II alors qu'il représente 6.2 % de la capture totale de l'Halten Bank (Figure 7).

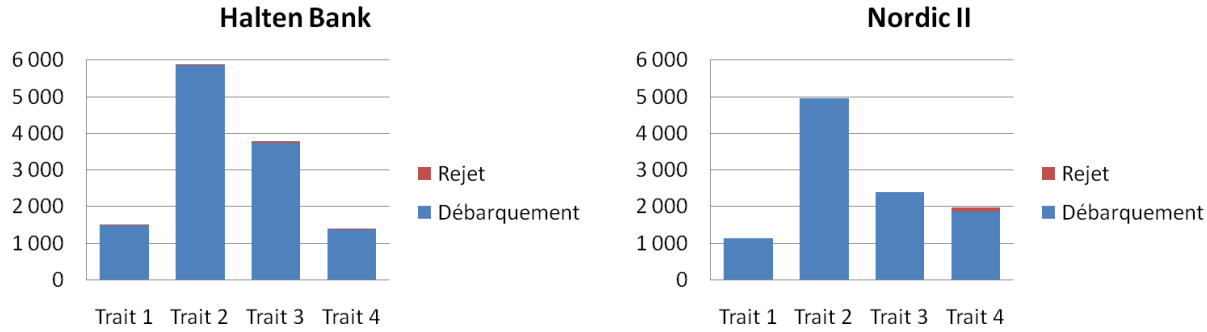
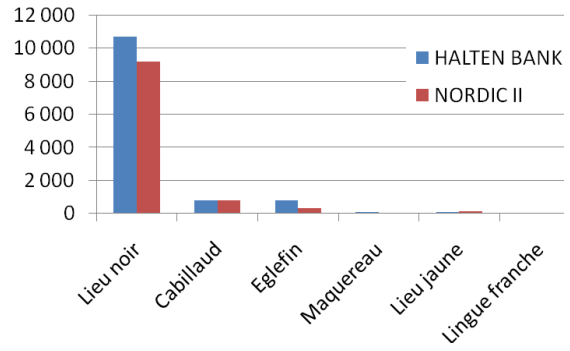
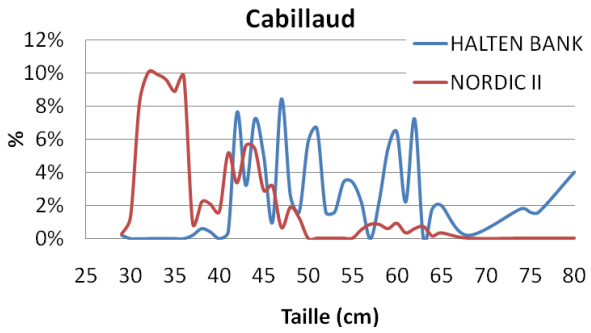


Figure 6: Captures totales en poids réalisées avec le chalut allemand à bord de l'Halten Bank et du Nordic II (Source : CRPMEM NPdC/P).

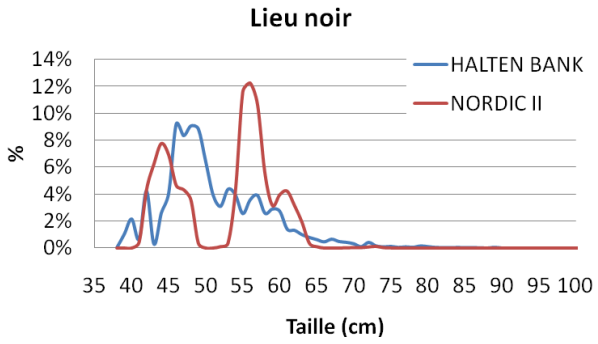


	HALTEN BANK	NORDIC II
Lieu noir	85.0%	87.7%
Cabillaud	6.3%	7.7%
Eglefin	6.2%	3.0%
Maquereau	0.8%	0.0%
Lieu jaune	0.7%	1.3%
Lingue franche	0.3%	0.3%

Figure 7: Captures par espèces en poids réalisées avec le chalut allemand à bord de l'Halten Bank (Source : CRPMEM NPdC/P).



Les spectres de taille de capture du cabillaud et du lieu noir de l'Halten Bank diffèrent notablement de celles du Nordic II. Cela peut-être du à la faiblesse du nombre de traits pris en compte. Cependant, les gammes de tailles du lieu noir sont sensiblement identiques entre les deux chalutiers alors que concernant le cabillaud, il semblerait que le Nordic II ait capturé plus de petits individus (30-40 cm) et l'Halten Bank plus de gros individus (40-45 cm) (Figure 8). Cela pourrait être du aux traits 1 et 4 où les captures de cabillaud entre les deux bateaux sont très différentes.



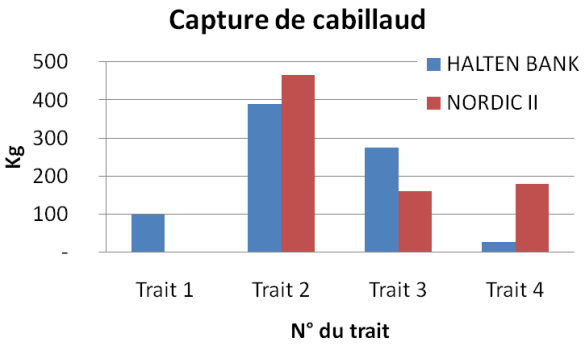


Figure 8: Illustration des opérations de pêche réalisées avec le chalut allemand à bord de l'Halten Bank (Source : CRPMEM NPdC/P).

Il apparaît donc qu'il existe bien un effet navire, le Nordic II semblant moins efficace que l'Halten Bank. Mais les variétés d'espèces capturées et leurs proportions dans la capture totale sont similaires entre les 2 bateaux. Il faudra cependant prendre en considération cet effet lors des conclusions sur les essais du chalut à grandes mailles.

3) Résultats

a) Données générales

Les opérations de pêche ont été réalisées au nord de la mer du Nord, entre la Norvège et les îles Shetland sous de bonnes conditions météorologiques (Figure 9). Du 18 au 22 juillet 2010, ce sont 15 traits réalisés avec le chalut à grandes mailles qui ont été effectués à bord de l'Halten Bank, dont 8 de jour et 7 de nuit.

Mais de nombreuses avaries ont eu lieu avec le chalut à grandes mailles, au cours de quasiment tous les traits de pêche. Ces avaries plus ou moins importantes concernaient le grand dos du chalut qui se déchirait

et s'emmêlait. L'équipage a effectué des modifications sur le chalut au cours de la marée afin d'éviter ces avaries (augmentation du boulage au niveau du carré du dos et à la pointe du petit cé, changement de la vitesse de traîne) et a également demandé l'avis auprès des technologistes de l'Ifremer (allonger et réduire les entremises supérieures et inférieures) mais cela n'a entraîné aucune amélioration : les avaries ont continué à se produire au même endroit. L'absence de capteur de panneau n'a pas contribué à une bonne connaissance du comportement du train de pêche.

Sur les 15 traits effectués, ceux ayant subit des avaries trop importantes n'ont pas été pris en compte dans la suite de l'étude. Au final, 9 traits ont été retenus, analysés et standardisés à la durée moyenne des opérations de pêche qui est de 4 heures 30 environ (270.3 min.). Des mesures à la jauge Omega du maillage du cul des deux chaluts ont été réalisées au cours de la marée : le Nordic II a un maillage moyen de 125 mm et celui de l'Halten Bank de 120 mm.

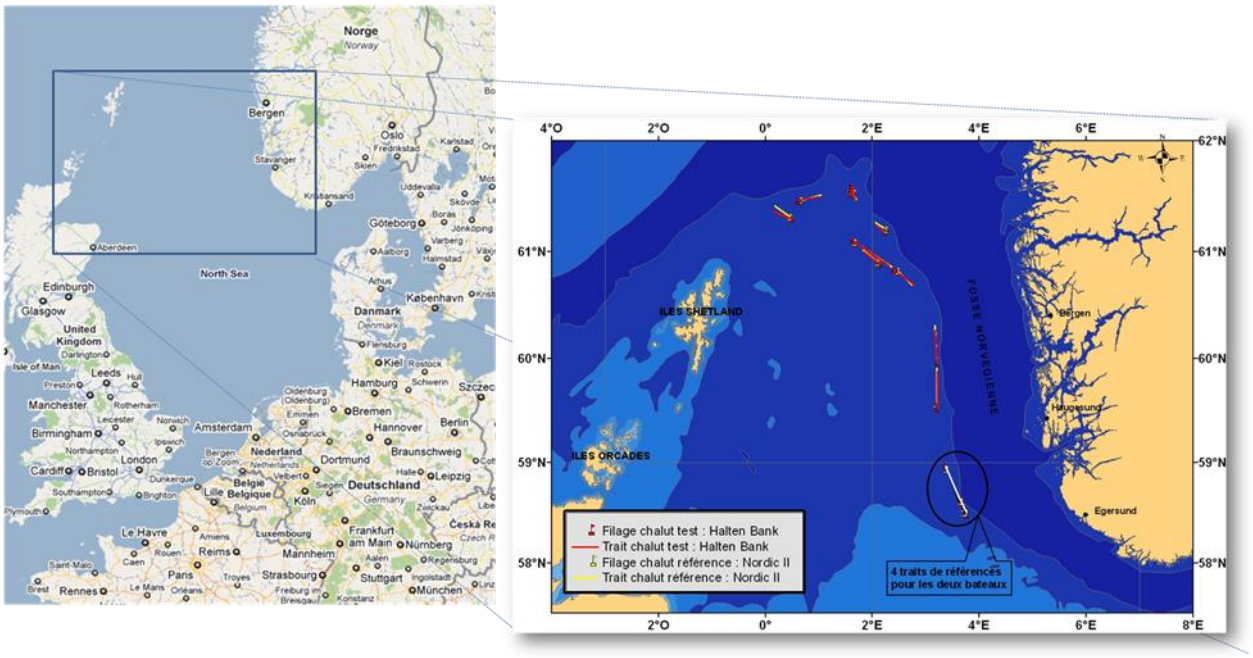


Figure 9: Localisation de la zone de pêche fréquentée pendant les essais (Sources : CRPMEM NPdC/P & Ifremer – RH Boulogne sur mer).

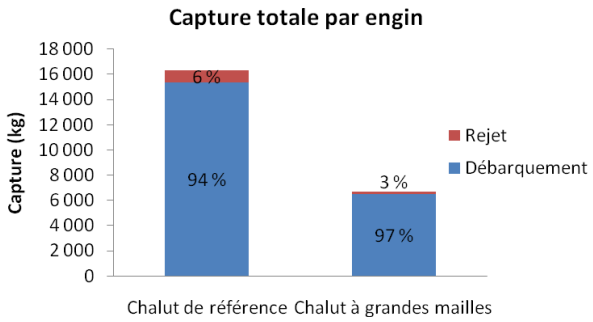


Figure 10: Capture totale (en kg) pour les deux engins de pêche utilisés (Source : CRPMEM NPdC/P).

L'utilisation du chalut à grandes mailles occasionne une diminution de 59 % de la capture totale (6 684 kg) par rapport au chalut de référence (16 326 kg).

La répartition entre les rejets et les quantités débarquées est également modifiée, le chalut à grandes mailles occasionnant 3 % de rejet contre 6 % avec le chalut de référence.

Il apparait également que le chalut à grandes mailles capture en proportion plus de lieu noir mais moins de diversité d'espèce. La capture de cabillaud représente 3 % de la capture totale du chalut de référence et 0.6 % de celle du chalut à grandes mailles (Figure 11).

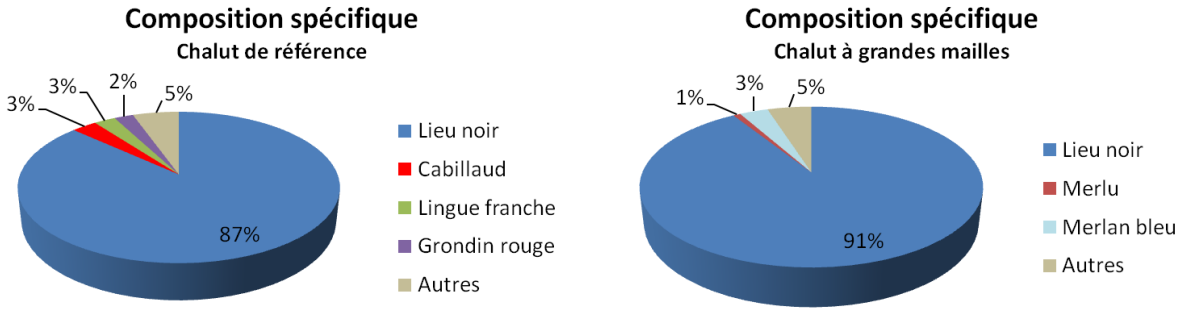


Figure 11: Composition spécifique (en biomasse) observée avec le chalut de référence (à gauche) et le chalut à grandes mailles (à droite) (Source CRPMEM NPdC/P).

.

b) Détermination des facteurs ayant une influence sur l'efficacité du dispositif sélectif

Les facteurs environnementaux retenus pour ces analyses sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Facteurs environnementaux retenus pour l'étude.

Le volume de la capture	*Biomasse (kg) présente dans le cul du chalut de référence*
La profondeur	*Relevée par le patron de pêche (profondeur (m) au moment du filage).*
La nature des fonds	*Relevée par le patron de pêche.*
La période de la journée	*Distinction entre les traits de jours et les traits de nuit.*
La force du vent	*Relevée par le patron de pêche.*
La direction du vent	*Relevée par le patron de pêche.*
L'état de la mer	*Relevé par le patron de pêche.*

L'Analyse de Correspondance Détendancée (DCA) nous indique une longueur de gradient inférieure à 3 SD (Standard Deviation) : une analyse en composante principale (ACP) suivie d'une analyse canonique de redondance (RDA) ont donc été réalisées.

Les analyses ACP et RDA mettent en évidence 4 modalités de la composition spécifique en fonction de la taille du lieu noir sur le premier axe et des cabillauds sur le deuxième axe (Figure 12). Il apparait également que la taille des cabillauds pourrait être liée à la direction du vent et à la profondeur, mais une sélection manuelle des variables environnementales significatives montre qu'aucune des variables retenues pour cette analyse n'est significative.

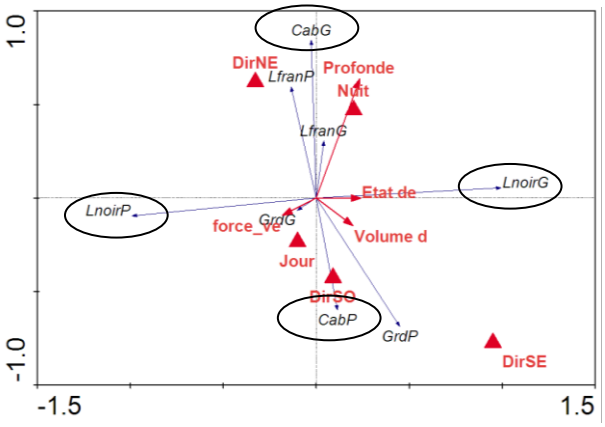


Figure 12: Représentation graphique des résultats de la RDA (Source : CRPMEM NPdC/P).

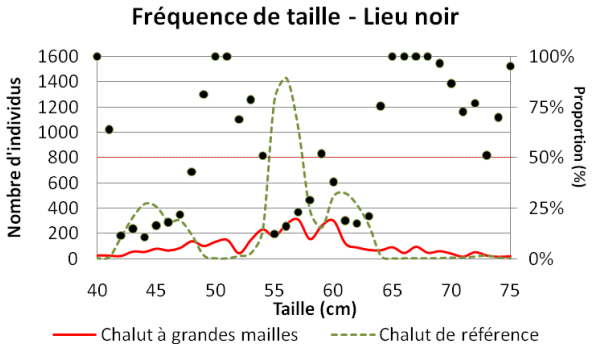


Figure 13: Structure en tailles des captures de lieu noir dans les deux chaluts (Source : CRPMEM NPdC/P).

Les analyses des fréquences de taille et des proportions ont été réalisées pour le lieu noir sur une gamme de taille allant de 40 à 75 cm. Il est observé un échappement pour les individus dont la taille est comprise entre 42 et 48 cm et 55 et 63 cm (Figure 13).

L'analyse GLM montre qu'aucun des facteurs environnementaux n'est significatif. Les facteurs environnementaux ne seront pas pris en compte dans le reste de l'étude.

c) Estimation de l'efficacité du dispositif

Le chalut à grandes mailles entraîne une baisse de la capture totale de lieu noir de 57 % en biomasse. Le taux d'échappement pour les individus dont la taille est comprise entre 42 et 48 cm est de 75 % et celui des individus de 55 à 63 cm de 70 %. La modélisation des données de proportion de la capture totale de lieu noir dans le chalut test par un polynôme du quatrième degré montre que cet échappement est significatif jusqu'à 68 cm (Figure 14).

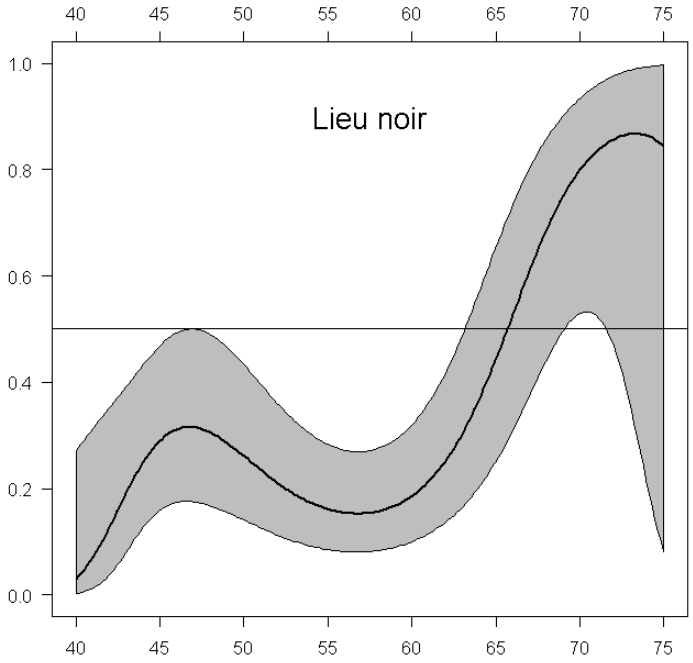


Figure 14: Modélisation par GLMM avec intervalle de confiance à 95 % des données de proportion de la capture totale de lieu noir retenue dans le chalut à grandes mailles (Source : CRPMEM NPdC/P)

L'étude des fréquences de taille du cabillaud et de la lingue franche montre que l'échappement concerne toute les gammes de tailles mais le nombre d'individus mesurés est trop faible pour réaliser une analyse statistique. La proportion égale à 100 % pour les cabillaud dont la taille est comprise entre 40 et 55 cm n'est du qu'à 2 ou 3 cabillauds capturés par le chalut à grandes mailles (Figure 15).

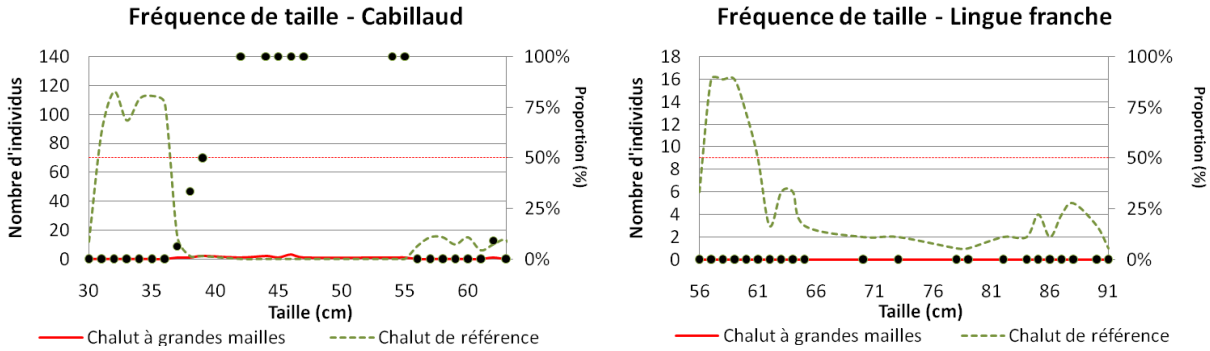


Figure 15: Structure en taille des captures de cabillaud et de lingue franche dans les deux chaluts (Source : CRPMEM NPdC/P)

Le taux d'échappement du cabillaud est de 92 % pour la capture totale et de 81 % pour les quantités débarquées. Il est également très élevé en ce qui concerne la lingue franche avec un taux de 90 % pour la capture totale et la quantité débarquée. Le chalut à grandes mailles réduit également fortement les rejets de grondin rouge avec un taux d'échappement de 85 % (Tableau 4).

Tableau 4 : Captures pour les chaluts test et référence et taux d'échappement en biomasse pour les principales espèces capturées (Source : CRPMEM NPdC/P).

Espèces		Biomasse Chalut à grandes mailles	Biomasses Chalut de référence	Taux d'échappement
Lieu noir	Capture totale	6 086	14 166	57%
	Débarquement	6 086	14 166	57%
Cabillaud	Capture totale	38	484	92%
	Débarquement	38	196	81%
Lingue franche	Capture totale	42	415	90%
	Débarquement	42	415	90%
Grondin rouge	Capture totale	54	369	85%
	Débarquement			
Capture totale	*Capture totale*	*6 684*	*16 326*	*59%*
	Débarquement	*6 495*	*15 387*	*58%*

Concernant le chiffre d'affaire, il n'a pas été possible d'avoir les données concernant la consommation de carburant. Il a donc été calculé le prix de vente des productions des deux bateaux en se basant sur les prix de vente de l'Halten Bank au 27 juillet 2010. Le produit de la pêche du chalut de référence s'élève à 19 535.49 € et celui du chalut à grandes mailles à 8 162.93 € pour ces 5 jours d'essais, soit une baisse de 58 %.

4) Discussion

Les résultats de ces essais du chalut à grandes mailles en condition de pêche commerciale à bord des navires hauturiers pêchant le lieu noir en mer du Nord montre que cet engin occasionne de fortes pertes commerciales pour la pêcherie. La diminution des captures de cabillaud de l'ordre de 92 % de la capture totale est conforme aux objectifs fixés mais elle s'accompagne d'une baisse des captures de lieu noir de 57 % et des captures de lingue franche de 90 %. De plus, les analyses GLMM montrent que l'échappement des lieux noirs est significatif pour les individus dont la taille est inférieure à 68 cm.

Ces essais ont été réalisés en effectuant un travail rigoureux de la part des marins et des observateurs, attestant de la qualité des données, et sous de bonnes conditions météorologiques. L'alternance du chalut test et référence à bord des navires n'ayant pu être effectuée, il existe cependant un effet bateau qui interfère dans les résultats. Mais les premiers traits réalisés avec les chaluts de référence à bord des 2 chalutiers

montrent que l'Halten Bank, qui a été le navire test dans cette étude, a un meilleur rendement que le Nordic II, le navire de référence.

De plus, sur les 15 traits réalisés avec le chalut à grandes à mailles à bord de l'Halten Bank, la grande majorité a subit des avaries plus ou moins importantes dans le grand dos. Les technologistes de l'Ifremer interprètent ces avaries du grand dos et la nécessité d'augmenter le boulage comme étant un signe que les entremises supérieures seraient trop tendues, d'où des tensions importantes dans le grand dos et une ouverture verticale faible. Ceci serait confirmé par la présence d'une face inférieure globalement plus longue que la face supérieure du chalut, ce qui pourrait augmenter les tensions dans la face supérieure et augmenter le risque d'avaries. Selon le patron de l'Halten Bank, il semblerait que les avaries se fassent au moment de la posée du chalut sur le fond. Plusieurs possibilités sont proposées :

- la fragilité du maillage en 400 mm et 200 mm ;
- l'adéquation entre le chalut et le matériel utilisé (poids des planches, des bourrelets rockhoppers, du train de pêche, la longueur des funes, …) ;
- au moment du filage, lorsqu'il y a du roulis, les grandes mailles s'accrochent au boulage et au bourrelet ce qui peut contribuer à un début d'avarie.

Une étude similaire réalisée en juillet 2009 par le CEFAS[14] à bord d'un chalutier hauturier de 40.2 m ciblant le lieu noir dans la même zone de pêche présente des résultats similaires (Reeves & Armstrong, 2009). Tout d'abord, sur les 11 traits réalisés avec le chalut à grandes mailles, 8 traits ont subit des avaries plus ou moins importantes. Ensuite les captures effectuées avec le chalut de référence étaient 11 fois plus importantes qu'avec le chalut à grandes mailles. Cette diminution des captures impactait l'ensemble des espèces à savoir le lieu noir, le merlu, la cardine franche, la lingue, l'églefin et le cabillaud.

Ce chalut a été mis au point aux Etats Unis pour une pêcherie d'églefin afin d'éliminer les captures de cabillaud, en se basant sur les comportements de ces deux espèces. Le comportement du lieu noir, entre autre, face au chalut à grandes mailles est différent de celui de l'églefin (et par contre sans doute plus proche de celui du cabillaud) ce qui explique ce fort taux d'échappement lors de ces essais.

[14] CEFAS : Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science

CONCLUSION

Le projet SELECCAB-Volet Hauturier visait à tester sur la pêcherie hauturière du nord de la France travaillant en mer du Nord le chalut à grandes mailles. Ce chalut a été proposé par la Commission Européenne dont l'objectif était de réduire fortement les captures de cabillaud en cas de dépassement de 90 % du quota au 15 novembre de l'année en cours.

Les essais ont montré que cet engin réduit de plus de 90 % les captures de cabillaud mais occasionne des pertes commerciales importantes de l'ordre de 60 % sur la capture totale et de 90 % sur la capture de lingue franche. En ce qui concerne les captures de lieu noir, qui représente l'espèce essentielle de cette pêcherie, l'échappement concerne la gamme de taille allant de 40 cm à 68 cm. La comparaison de ces résultats avec ceux de l'étude américaine qui avait permis de mettre au point ce chalut sur une pêcherie d'églefin, illustre qu'un même engin sélectif pour une espèce a des conséquences différentes sur la capture totale des différentes espèces ciblées. De plus, de nombreuses avaries ont eu lieu lors de l'utilisation du chalut à grandes mailles, augmentant considérablement le travail à bord pour les réparations et diminuant ainsi le temps de pêche.

Compte tenu de la faible importance des captures de cabillaud dans cette pêcherie (moins de 1 % de la capture totale débarquée en 2008), l'utilisation d'un tel engin ne parait pas justifiée au regard des conséquences occasionnées sur les captures de lieu noir et de l'impact économique qui en résulte.

REFERENCES

ter Braak, C.J.F. et Smilauer P., 1998. CANOCO 4, software for canonical community ordination (version 4). CANOCO reference manual and user's guide to CANOCO for windows. Centre for biometry, Wageningen, the Netherlands.

Beutel, D., Skrobe, L., Castro, K., Philip Ruhle, S., O'Grady, J., Knight, J., Philip Ruhle, J., 2006. Bycatch Reduction in the Directed Haddock Bottom Trawl Fishery. University of Rhode Island Fisheries Center Technical Report: 01-06.

Holts R., Revill A., 2009. A simple statistical method for catch comparison studies. Fisheries Research No 95: 254-259

McCullagh P., Nelder J.A., 1989. Generalized linear models, monographs on statistics and applied probability 37, second ed., Chapman and Hall, London.

Reeves S., Armstrong F., 2009. Trials with an Eliminator-trawl in the North Sea Saithe Fishery. *Fisheries Science Partnership: 2009/10*. Final report. CEFAS.

Venables W.N., Ripley D.B., 2002. Modern applied statistics with s, fourth ed., Springer, New York.

Wilemen D.A., Ferro R.S.T., Fonteyne R., Millar R.B. (eds), 1996. Manual of methods measuring the selectivity of towed fishing gears. ICES Cooperative Research Report 215. 126 p.

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Composition spécifique des débarquements (en poids) par trimestre des chalutiers hauturiers français ayant pêché en mer du Nord en 2008 (Source : Ifremer – Systèmes d'Informations Halieutiques). 5

Figure 2 : Appendice 4 de l'annexe III du règlement (CE) n°43/2009. 11

Figure 3 : vue du chalut à grandes mailles (d'après *Revill et Doran, 2008*). 12

Figure 4: Navires hauturiers ayant participé aux essais du chalut à grandes mailles (Source : EURONOR). 12

Figure 5: Illustration des opérations de pêche réalisées avec le chalut à grandes mailles à bord de l'Halten Bank (Source : CRPMEM NPdC/P)..... 13

Figure 6: Illustration des opérations de pêche réalisées avec le chalut à grandes mailles à bord de l'Halten Bank (Source : CRPMEM NPdC/P)..... 13

Figure 7: Illustration des opérations de pêche réalisées avec le chalut à grandes mailles à bord de l'Halten Bank (Source : CRPMEM NPdC/P)..... 14

Figure 8: Illustration des opérations de pêche réalisées avec le chalut à grandes mailles à bord de l'Halten Bank (Source : CRPMEM NPdC/P)..... 14

Figure 9: Localisation de la zone de pêche fréquentée pendant les essais (Sources : CRPMEM NPdC/P & Ifremer – RH Boulogne sur mer). 15

Figure 10: Capture totale (en kg) pour les deux engins de pêche utilisés (Source : CRPMEM NPdC/P). 15

Figure 11: Composition spécifique (en biomasse) observée avec le chalut de référence (à gauche) et le chalut à grandes mailles (à droite) (Source CRPMEM NPdC/P). 16

Figure 12: Représentation graphique des résultats de la RDA (Source : CRPMEM NPdC/P)..... 16

Figure 13: Structure en tailles des captures de lieu noir dans les deux chaluts (Source : CRPMEM NPdC/P). 17

Figure 14: Modélisation par GLMM avec intervalle de confiance à 95 % des données de proportion de la capture totale de lieu noir retenue dans le chalut à grandes mailles (Source : CRPMEM NPdC/P) . 17

Figure 15: Structure en taille des captures de cabillaud et de lingue franche dans les deux chaluts (Source : CRPMEM NPdC/P) 18

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Tailles minimales biologiques et calibres minimaux de commercialisation en division CIEM IVa. 5

Tableau 2 : Caractéristiques des différents chaluts utilisés lors de l'étude. 12

Tableau 3 : Facteurs environnementaux retenus pour l'étude. 16

Tableau 4 : Captures pour les chaluts test et référence et taux d'échappement en biomasse pour les principales espèces capturées (Source : CRPMEM NPdC/P). 18

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Protocole des embarquements SELECCAB Hauturiers……26

ANNEXE 2 : Rapport « Simulation numérique du chalut Eliminator »……31

ANNEXE 3 : Plan du chalut à grandes mailles……39

ANNEXE 4 : plan du chalut de référence……40

ANNEXE 1 : Protocole des embarquements SELECCAB Hauturiers

1. OBJECTIF DE LA MAREE

- Le **règlement TAC et Quotas** 2009 impose la mise en œuvre à court terme de **dispositifs sélectifs pour le cabillaud en Mer du Nord et Manche Est**. Ainsi, il est stipulé que si les objectifs trimestriels sont dépassés de plus de 10%, les navires concernés devront utiliser un dispositif sélectif le trimestre suivant permettant de diminuer de manière significative les captures en cabillauds (toutes tailles) afin de respecter les objectifs du trimestre suivant. D'autre part il est indiqué que si le quota de cabillaud est consommé à plus de 90% avant le 15 novembre de l'année en cours, les navires concernés devront utilisés jusqu'à la fin de l'année un **chalut à grandes mailles** ou tout **autre engin étant aussi sélectif** sur le cabillaud que le chalut à grande mailles.

- Le chalut à grandes mailles, tel que spécifié dans le règlement TAC et Quotas 2009 sera testé lors de cette **campagne.**

- Lors de chaque Opération de Pêche, la **capture** est séparée en **Partie Retenue** (part de la capture conservée à bord) et **Partie Non Retenue** (rejets, végétaux, cailloux, déchets…). Les deux parties feront l'objet d'un échantillonnage et de mensurations comme expliqué plus loin.

2. DESCRIPTION DES GRANDES LIGNES

- Le principe retenu pour évaluer l'impact des dispositifs sélectifs testés en mer est le travail en en parallèle de deux chalutiers, l'un équipé avec le « chalut de référence » (chalut de fond à lieu noir), l'autre avec le «chalut test » (chalut à grandes mailles).

- Validation des essais chalut à grandes mailles par **15 traits avec le chalut test** validés au **minimum**.
- La campagne sera effectuée dans le **respect de la réglementation des quotas de pêche alloués au bateau** et dans les **conditions normales de pêche des professionnels**.
- En début de marée, les deux navires, équipés du chalut de référence, réaliseront 4 à 5 traits (une journée) afin de vérifier s'il y a un écart des captures entre les deux navires, dans des conditions identiques.
- Dans le cas d'un trait ayant subi une **avarie** au niveau de l'un ou de l'autre des navires, le trait est considéré comme **NON VALIDE** pour les deux bateaux. Dans cette optique, noter en observation toutes les modifications apportées à l'engin de pêche.
- Au cours de la marée vous devez recueillir les données qui vous sont demandées à l'aide des **formulaires** suivant :
    - Fiche **Opération de Pêche**
    - Fiche **Echantillonnage** : Partie Retenue / Partie Non Retenue
    - Fiche de **Mensuration**
- Il est important :
    - de bien noter le dispositif sélectif mis en place pour chaque trait ;
    - de noter en observations toutes modifications apportées à l'engin ou au train de traine.
    - Préciser les espèces à mesurer

- **Attention :**

    - le poids moyen du panier ou de la caisse rempli doit être connu pour pouvoir estimer la totalité du rejet : le peser une fois au départ rempli (généralement caisse rouge = 25kg).
    - pour prendre un échantillon, ne pas utiliser ses mains mais déverser le poisson dans une autre caisse.

- la mesure des poissons se fait au cm inférieur, la tête collée à la butée et la nageoire caudale rabattue.
- toutes les espèces de la débarque et du rejet sont au minimum pesées et dénombrées. Quand une espèce est mesurée, elle l'est dans la débarque et dans le rejet.
- un effort à faire sur la **précision des espèces** : raies, grondins, tacauds (norvégien ou commun)
- bien réaliser des **échantillons de 10kg** pour les « petites » espèces. Par contre pour le cabillaud, soit peu d'individus et tout mesurer en vrac, mais plutôt faire un échantillon dans chaque taille si les marins trient les cabillauds par taille. Excepté pour les plus petites tailles, un échantillon de 10kg ne suffit pas : échantillonner au moins 2 caisses de chaque taille voire 3 pour les plus grandes tailles.

3. AVANT LA MAREE

- **Avoir à bord** de chaque navire :
  - un exemplaire de la **déclaration de transport de passagers spéciaux**
  - un exemplaire de **la convention entre le CRPMEM et EURONOR**
  - un exemplaire de la **dérogation des Affaires Maritime**s
- Une fois à bord du bateau :
  - **descendre le matériel** (paniers et butées) **sur le pont** : demander à l'équipage et au patron la manière dont ils s'organisent, où les observateurs se placent, la façon de récupérer les rejets (déplacement de la goulotte)…
  - placer la mallette jaune de la jauge en lieu sec
  - donner des feuilles « Opération de pêche » au patron de la passerelle.
- Un décret paru au journal officiel le 22 août 2007 règlemente maintenant par son article 9 le port de **VFI** :
  - Lors des opérations de pêche ;
  - En cas de travail de nuit, en l'absence de visibilité ou en cas de circonstances météorologiques défavorables ;
  - Lors de trajets en annexes ou autres embarcations légères.

4. DURANT LA MAREE

Au cours de la première journée en mer, le **réglage des nouveaux chaluts** est à prévoir :

- **Test de calibration** : sur les premiers traits (la première journée), les deux navires sont grées avec le chalut de référence ;
- **Phase de transition** : changement de chalut (et des panneaux) pour le navire test et réglage de son train de pêche sur des traits « courts » si possible. Pendant ce temps, le chalutier de référence continue sa marée commerciale;
- **Phase expérimentale** : les traits suivant sont dédiés à la phase expérimentale. Le chalutier test s'adapte au rythme des traits du chalutier de référence.

La méthodologie appliquée pour chaque OP est la suivante :

1°) Pendant le trait :

Faire remplir la fiche Opération de Pêche (une fiche OP par trait), par le patron ou le marin de quart. Ne pas oublier d'indiquer :

- le bon N° du trait ;
- la présence d'un dispositif et lequel.

Les **heures de filage et de virage** correspondent au **serrage et au déblocage des freins**.

Etat de la mer :

Force	Termes descriptifs	Hauteur moyenne des vagues (m)
0	Calme	0
1	Ridée	0-0.1
2	Belle	0.1-0.5
3	Peu agitée	0.5-1.25
4	Agitée	1.25-2.5
5	Forte	2.5-4
6	Très forte	4-6
7	Grosse	6-9
8	Très grosse	9-14
9	Enorme	14 et plus

2°) Une fois le cul de chalut déversé à bord :

- Prendre une **photo de la capture**
- **Estimer le poids** de la capture totale (et le poids des parties inertes : cailloux…)
- Décider si l'ensemble des rejets de merlan/morue est à prélever ou un échantillon global des rejets toutes espèces confondues
- **Identifier les principales espèces** représentées et décider quant à celles qui seront mesurées, les autres étant seulement pesées/comptées.
- **Lors du trie** de la débarque par les marins :
  - un observateur comptabilise le nombre de **caisses** remplies (25kg/paniers), en récupérant tout les poissons rejetés au bout de la table de tri. **3 caisses** sont conservés : une du **début**, une du **milieu** et une de la **fin** du trie;
  - ils sont amenés au second observateur qui trie les poissons par espèce dans différentes caisses.

Remarque **: dès que le nombre de caisse de rejet total est connu, il faut l'indiquer sur la feuille « partie retenue/partie non retenue » pour ne pas l'oublier !**

- Une fois le **trie** du poisson **terminé**, les observateurs s'attachent à peser, compter, dénombrer et mesurer les poissons débarqués. Généralement un observateur est chargé de remplir les fiches, l'autre manipule les caisses et mesure, souvent avec l'aide des marins :

- pour les **espèces non mesurées** :	**Poids total** (nombre de caisses de 25kg + caisse non remplie) ; **Dénombrement** : si quantité trop importante, prendre un échantillon (30 à 50 individus) : indiquer poids et nombre d'individus de l'échantillon.
- pour les **espèces mesurées** (lieu noir,	**Poids total**.

cabillaud, églefin, merlan):	**Mesure de taille pour 30 à 50 individus** (chaque espèce et chaque catégorie commerciales) : prendre un échantillon de 30 à 50 individus, les mesurer : indiquer poids échantillon et nombre de poisson par taille sur la fiche mensuration.

- Les observateurs finissent de trier le **rejet** par espèce. Puis c'est la même démarche que pour la débarque décrite ci-dessus.

3°) A la fin de l'OP :

- Ranger les paniers sur le pont.
- S'il reste des **caisses non pleines de poissons triés** par les marins, poser des caisses vides dessus pour le prochain trait de chalut (pour ne pas comptabiliser deux fois les même poissons sur deux traits différents).
- Reprendre les fiches :

Fiche « opération de pêche » :
Vérifier que tout est rempli. Ne pas oublier d'ajouter sur cette fiche :
- la capture totale estimée par le patron
- les mesures de jauge (si réalisées pour ce trait)
- les commentaires notamment les avaries… et observations du patron sur les captures

Fiche « mensuration » :
- vérifier que tout est rempli et le numéro d'OP
- pour chaque espèce, faire la somme des « petits bâtons » par taille puis la somme totale

Fiche « partie retenue/partie non retenue » :
- vérifier ce qui a été rempli (la lisibilité) et le numéro d'OP
- calculer et indiquer le poids total de la partie non retenue = rejet (=nb caisses*25kg)
- pour les espèces non mesurées, faire une règle de trois pour déterminer le nombre total d'individus si besoin
- pour les espèces mesurées, faire le lien avec la fiche « mensuration » et remplir le poids et le nombre de l'échantillon. Faire une règle de trois pour déterminer le nombre total d'individus.
- calculer le poids total de la partie retenue (=débarque) et de l'échantillon de la partie non retenue. Reporter les chiffres dans les cases.

- Chaque observateur remplit la **feuille de pointage** des heures travaillées.

5. A LA FIN DE LA MAREE

- Récupérer l'ensemble des fiches et du matériel, vérifier que la pochette est complète.
- Nettoyer si besoin la jauge et vérifier que la valise jaune est complète ;
- Nettoyer son équipement (vêtements, bottes, gants, VFI) et le regrouper dans un sac ;
- Nettoyer les paniers et les règles butées ;
- Débarquer tout ce matériel.

Matériel pour les essais, par navire :

- 1 ichtyomètres (100cm) ;
- 2 seaux noirs 10-15L ;
- photocopies des fiches OP ;
- photocopies des Fiches PR/PNR
- photocopies des fiches Mensuration
- 2 supports plastiques ;
- crayons et gomme ;
- calculatrice de poche ;
- un mètre ;
- une petite règle ;
- un appareil photo :
- une jauge oméga.

Vêtements pour chaque observateur :

- 1 pantalon à bretelle ;
- 1 tablier ;
- 1 paire de gants ;
- 1 VFI ;
- 1 paire de bottes ;
- 1 veste (pas indispensable) ;
- 1 paire de manchettes (pas indispensable).

Documents administratifs

- un exemplaire de la déclaration de transport de passagers spéciaux

- un exemplaire de la dérogation des Affaires Maritimes avec le courrier de demande

- un exemplaire de la convention CRPMEM/EURONOR

ANNEXE 2 : Rapport « Simulation numérique du chalut Eliminator »

Département sciences et technologies halieutiques
Laboratoire de technologies halieutiques

Benoît Vincent
Fabien Morandeau
Marc Meillat

septembre 2009 - DSTH / LTH 09-061

Simulation numérique du chalut « Eliminator »

Dans le cadre de l'étude SELECCAB – Chalutiers Hauturiers
Lettre contrat DV/SC/030

1

Objectifs

Nous proposons dans ce rapport une comparaison, du point de vue des performances techniques, du chalut « Allemand » traditionnel à lieu noir et d'un chalut à grandes mailles inspiré du chalut « Eliminator ». Ce nom est repris dans la suite de l'étude.

L'objectif de l'étude est d'évaluer :

- les changements de géométrie du nouveau chalut,
- sa résistance au remorquage
- dans quelle mesure la taille des panneaux utilisés initialement peut être réduite pour équiper le nouveau chalut.

Ce travail correspond à la phase 1, point 2, de la lettre contrat.

Etude du chalut initial

Ce cas est nommé « chalut standard ». Le plan de ce chalut, tel que saisi dans DynamiT, est représenté Figure 3. Pour la simulation le diamètre des tresses de l'alèse de la poche est pris 2 fois plus petit pour prendre en compte une moindre traînée hydrodynamique.
Le gréement de ce chalut est à deux entremises (bras de 60m, entremise supérieure de 85 m).
Les panneaux sont des Morgère OF11.
Ils ont pour caractéristiques :
Dimensions : 3.2m x 2.05m
Masse : 1200 à 1500 kg, masse retenue : 1550 kg dans l'air.
Surface efficace : 5.58 m² environ.

90 flotteurs de 4 litres (flottabilité 3.5 kgF) sont disposés comme suit :
0 boule dans les pointes d'aile
15 boules sur la partie L de corde de dos (5m, voir le plan Figure 3)
11 boules sur la partie K de corde de doc (3.60m)
38 boules dans le carré.
La corde de dos est en dyneema.

La simulation de ce train de pêche est effectuée avec les paramètres suivants :
Sonde : 100 m puis 200 m
Vitesse : 4 nœuds

Les résultats obtenus sont résumés ci-dessous :

Filage 450 m
Trawler speed / Heading : 4.00 knots (2.06 m/s) / 0 °
Bottom depth / Friction coefficient : -100.0 m / 0.60
Total friction on the seabed / total weight on the seabed (kgF) 1259.0 / 2098.4
Vertical opening: 4.0 m
Otter boards opening: 93.8 m
Warp tension / total towing traction Z (kgF) : 6002 6000 / 11515

Filage 700 m
Trawler speed / Heading : 4.00 knots (2.06 m/s) / 0 °
Bottom depth / Friction coefficient : -200.0 m / 0.60
Total friction on the seabed / total weight on the seabed (kgF) 970.9 / 1618.2
Vertical opening: 3.8 m
Otter boards opening: 103.2 m
Warp tension / total towing traction Z (kgF) : 6218 6216 / 11675

On trouve par rapport aux données observées en mer une distance entre panneau semblable (entre 94 et 103 m) et une tension dans chaque fune proche de 6.5 tonnes mais une ouverture verticale plus faible que celle observée. Le montage du chalut ou le gréement sont peut en cause.

La force indiquée en rouge représente l'effort de poussée, pour le train de pêche, à développer par hélice.

4

Etude du chalut « Eliminator »

1.1 Chalut « Eliminator » avec panneaux OF11

Le plan de ce chalut tel que saisi dans DynamiT est représenté Figure 3. De la même façon que pour le cas standard le diamètre des tresses de l'alèse de la poche est pris 2 fois plus petit pour prendre en compte une moindre traînée hydrodynamique.

Pour les premières simulations, le gréement de ce chalut est identique à celui du cas standard : gréement à deux entremises avec panneaux Morgère OF11 de 1550 kg dans l'air. 90 flotteurs de 4 litres (flottabilité 3.5 kgF) sont disposés comme suit :
0 boule dans les pointes d'aile
30 boules sur la partie H de corde de dos (9m)
30 boules sur la partie J de corde de doc (5m)
30 boules dans le carré.
La corde de dos est en dyneema.

La simulation de ce train de pêche est effectuée avec les paramètres suivants :
Sonde : 100 m puis 200 m
Vitesse : 4 nœuds

Les résultats obtenus sont résumés ci-dessous :

Filage 450 m
Trawler speed / Heading : 4.00 knots (2.06 m/s) / 0 °
Bottom depth / Friction coefficient : -100.0 m / 0.60
Total friction on the seabed / total weight on the seabed (kgF) 1973.8 / 3289
Ouverture verticale: 7.2 m
Otter boards opening: 118.3 m
Warp tension / total towing traction Z (kgF) : 5082 5104 / 9727

Filage 700m
Trawler speed / Heading : 4.00 knots (2.06 m/s) / 0 °
Bottom depth / Friction coefficient : -200.0 m / 0.60
Total friction on the seabed / total weight on the seabed (kgF) 1835.1 / 3058.5
Ouverture verticale: 5.5 m
Otter boards opening: 132.4 m
Warp tension / total towing traction Z (kgF) : 5254 5277 / 9840

On note donc une distance entre panneaux trop forte et malgré cela une ouverture verticale nettement augmentée. La traînée du chalut est nettement diminuée, de l'ordre de 15% par rapport au chalut standard.

De façon à revenir à une distance entre panneaux de 95 à 105 m et réduire encore la traînée, nous proposons de descendre de 2 tailles dans la même gamme de panneaux.
Ces nouveaux panneaux sont aussi choisis plus légers (1210 kg dans l'air).

1.2 Chalut « Eliminator » avec panneaux OF9

Seuls les panneaux sont changés dans les simulation suivantes.
Ils ont pour caractéristiques :
Dimensions : 3m x 1.8m
Masse de 1000 à 1300 kg, masse retenue : 1210 kg
Surface efficace : 4.6 m² environ.

Filage 450 m
Trawler speed / Heading : 4.00 knots (2.06 m/s) / 0 °
Bottom depth / Friction coefficient : -100.0 m / 0.60
Total friction on the seabed / total weight on the seabed (kgF) 1704.8 / 2841.3
Ouverture verticale: 7.9 m
Otter boards opening: 102.2 m
Warp tension / total towing traction Z (kgF) : 4706 4731 / 9014

Filage 700 m
Trawler speed / Heading : 4.00 knots (2.06 m/s) / 0 °
Bottom depth / Friction coefficient : -200.0 m / 0.60
Total friction on the seabed / total weight on the seabed (kgF) 1540.7 / 2567.8
Ouverture verticale: 7.3 m
Otter boards opening: 114.0 m
Warp tension / total towing traction Z (kgF) : 4905 4926 / 9173

On obtient maintenant une réduction de traînée de l'ordre de 20% par rapport au cas standard et une ouverture nettement plus grande que dans le cas standard.

Conclusions

1.3 Conception du chalut « Eliminator »

Concernant les données saisies dans DynamiT, il y a une petite différence de conception dans les pointes d'ailes supérieures du chalut « Eliminator », sans conséquence sur la traînée de l'engin.

La face inférieure est nettement plus longue que la face supérieure, ce qui n'est pas le cas pour chalut standard. Pour les simulations, les rangs de collage des deux faces ont été montés en face les uns des autres, ce qui conduit à des mailles de la face inférieure probablement assez ouvertes. Cependant, la forme du chalut « Eliminator » semble plus équilibrée, surtout dans sa partie arrière, d'après les simulations.

1.4 Géométrie et traînée

On obtient globalement un bon résultat avec une ouverture augmentée et une traînée nettement réduite.

On notera que la taille des panneaux du chalut « Eliminator » pourrait être encore réduite. Cependant il est peut être prudent de mener les premiers essais avec une petite réserve.

L'ouverture verticale parait très importante en comparaison avec celle du chalut standard, une vérification en mer permettra de valider ce résultat. Une augmentation du boulage semble donc inutile d'après ces simulations.

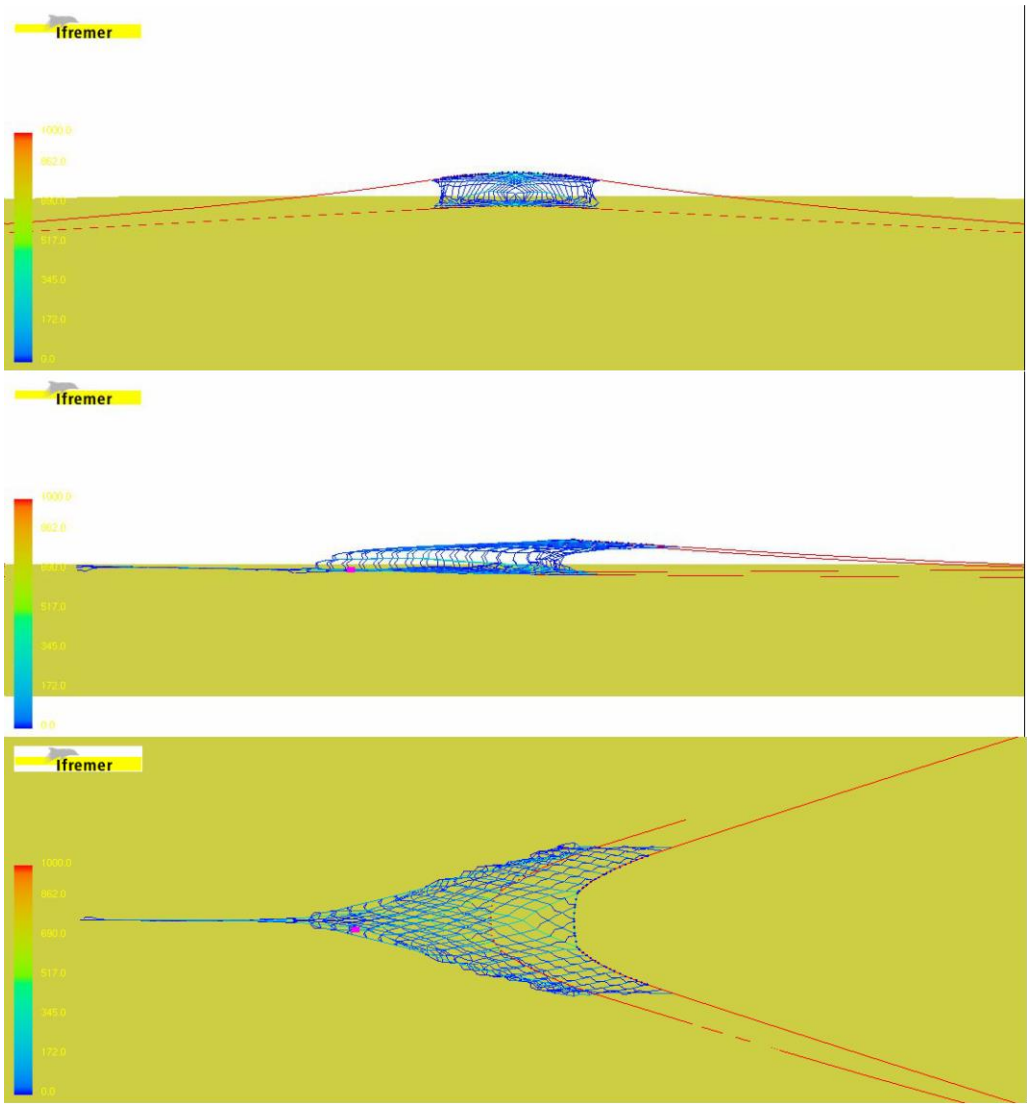


Figure 1 : vues du chalut standard

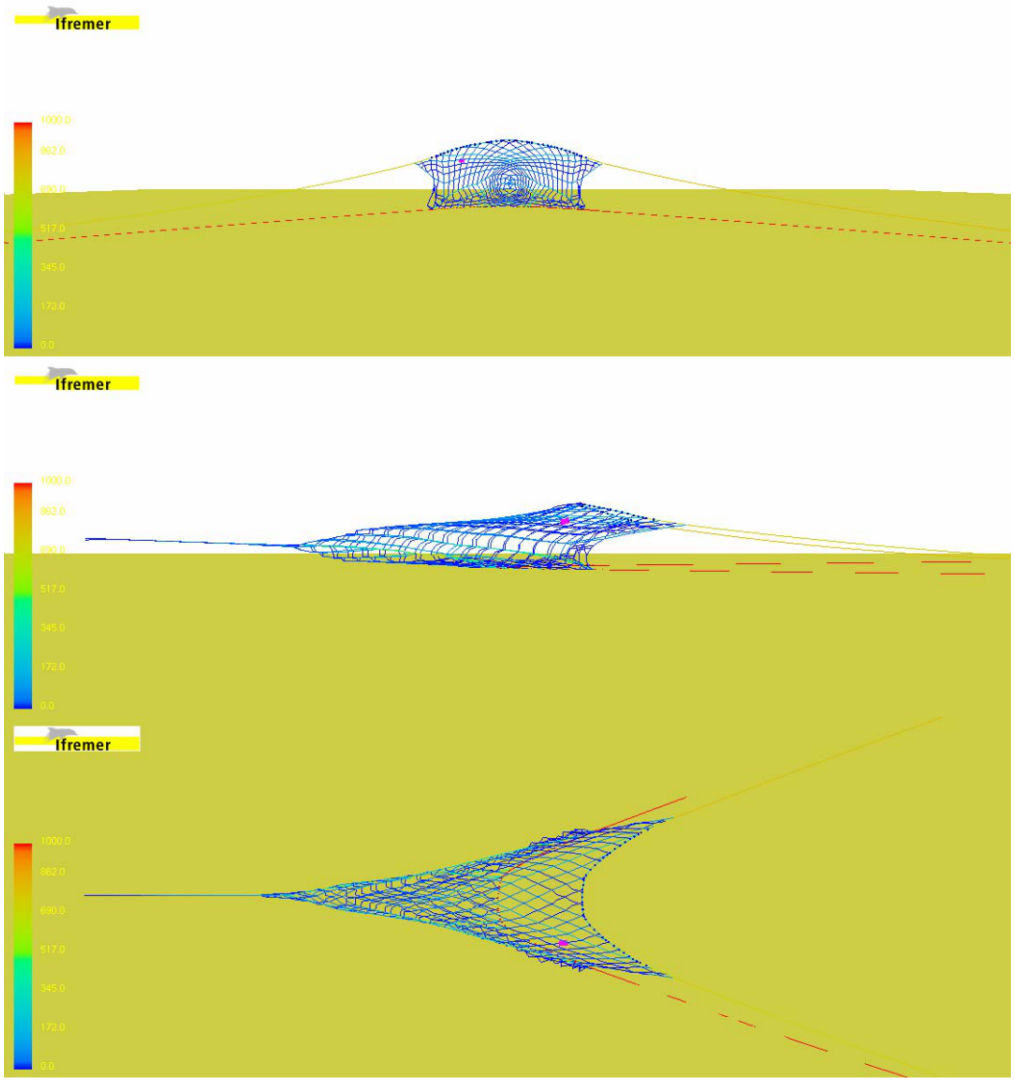
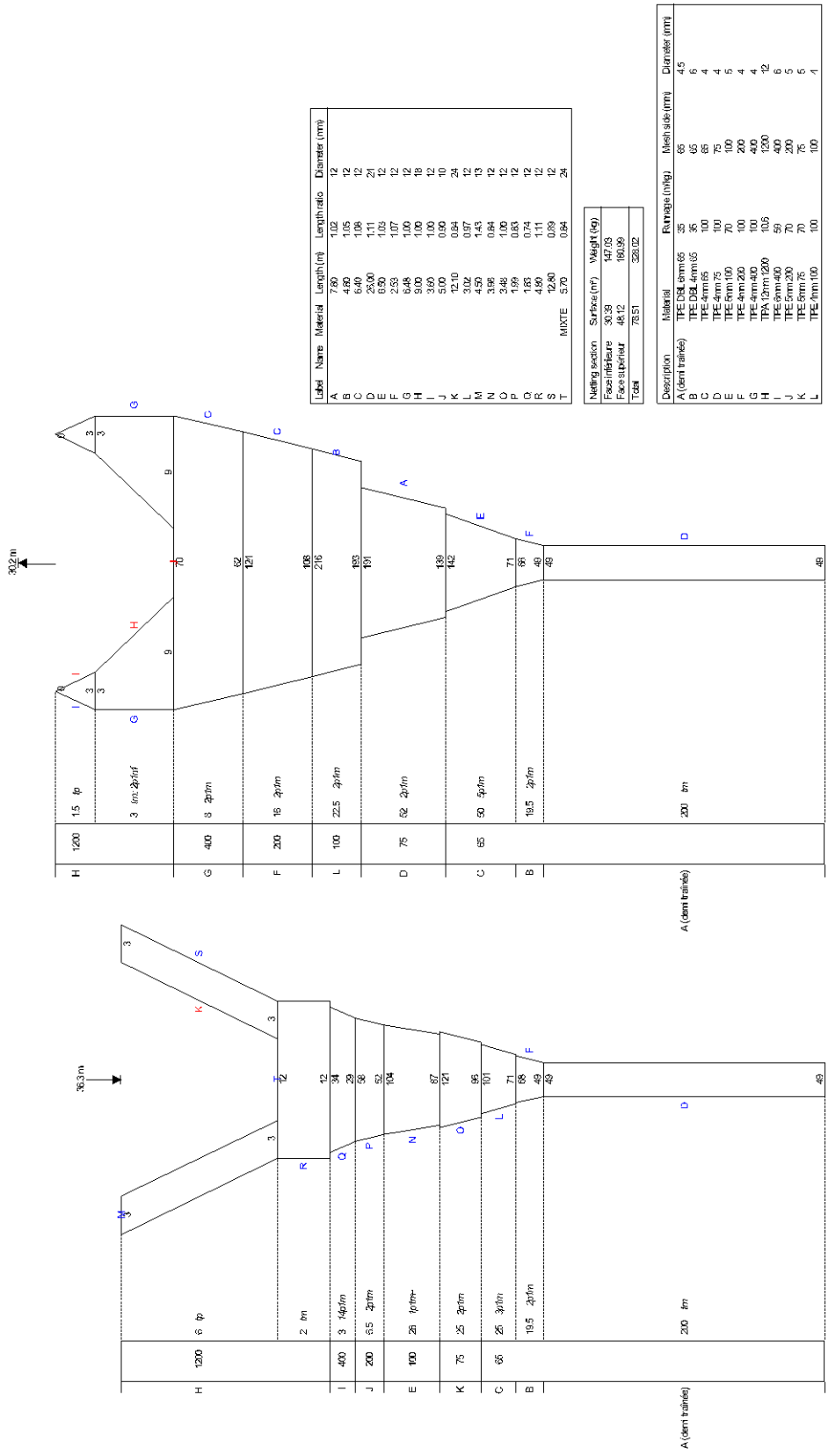


Figure 2 : vues du chalut « Eliminator »

ANNEXE 3 : plan du chalut à grandes mailles



Label	Name	Material	Length (m)	Length ratio	Diameter (mm)
A			7.80	1.02	12
B			4.80	1.05	12
C			6.40	1.08	12
D			25.00	1.11	21
E			6.50	1.03	12
F			2.53	1.07	12
G			6.48	1.00	12
H			9.00	1.00	18
I			3.60	1.00	12
J			5.00	0.90	10
K			12.10	0.84	24
L			3.02	0.97	12
M			4.50	1.43	13
N			3.98	0.84	12
O			3.48	1.00	12
P			1.99	0.83	12
Q			1.83	0.74	12
R			4.99	1.11	12
S			12.80	0.89	12
T		MIXTE	5.79	0.84	24

Netting section	Surface (m²)	Weight (kg)
Face Inférieure	30.39	147.03
Face supérieur	48.12	180.99
Total	78.51	328.02

Description	Material	Rumage (m/kg)	Mesh side (mm)	Diameter (mm)
A (dent traînée)	TPE DB4_6mm55	35	55	4.5
B	TPE DB4_4mm55	35	55	6
C	TPE-4mm55	100	55	4
D	TPE-4mm 75	100	75	4
E	TPE-5mm100	70	100	5
F	TPE-4mm 200	100	200	4
G	TPE-4mm 400	100	400	4
H	TPA 12mm 1200	10.6	1200	12
I	TPE-6mm 400	59	400	6
J	TPE-5mm 200	70	200	5
K	TPE-5mm 75	70	75	5
L	TPE-4mm 100	100	100	1

Figure 4 : plan du chalut « Eliminator »

ANNEXE 4 : Plan du chalut de référence

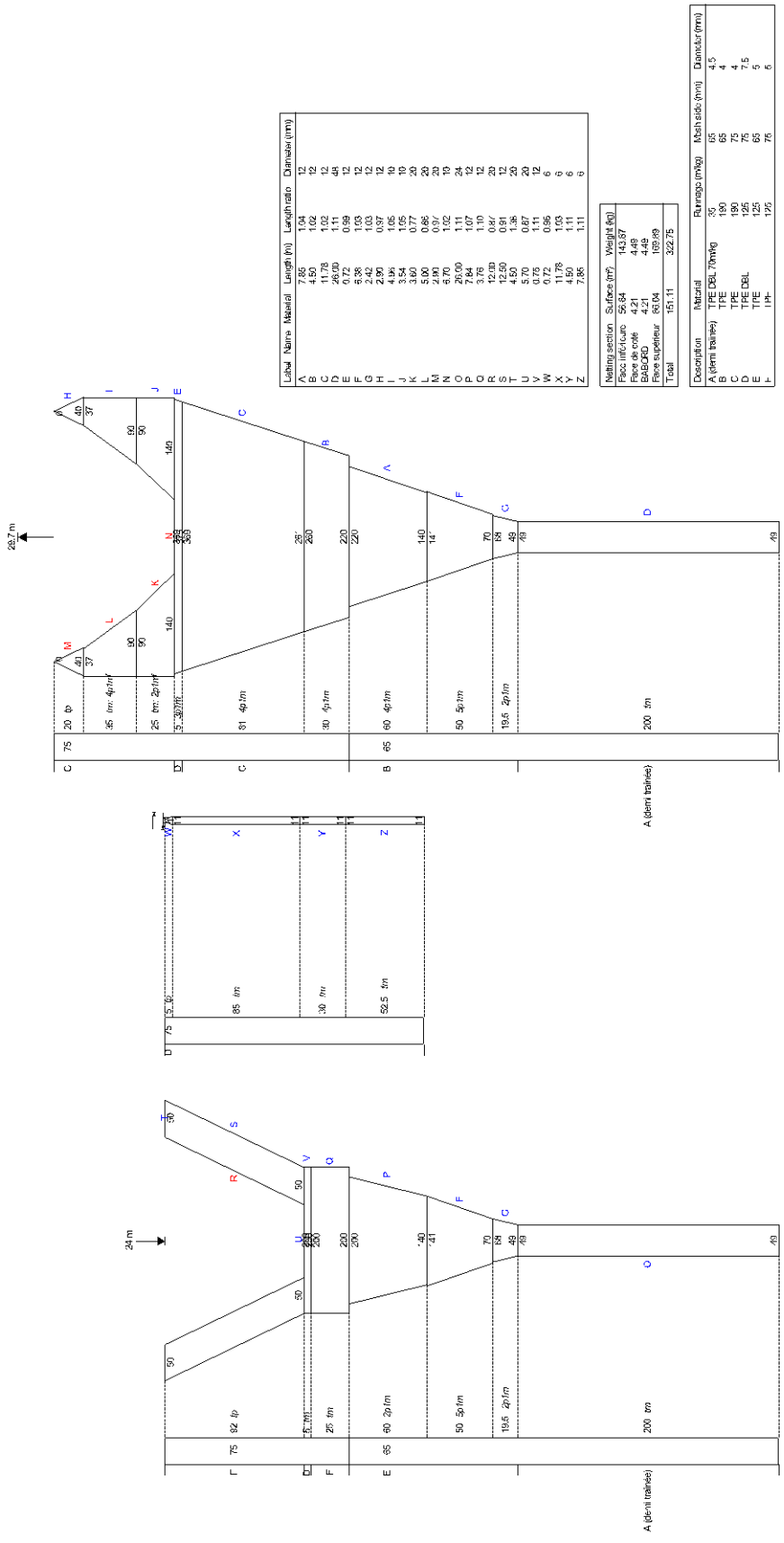


Figure 3 : plan du chalut standard

10