SAUPLIMOR

sous-titre de l'article

Ifremer

avril 2001

Sommaire

1. Introduction 4

2. Synthèse des travaux réalisés 7

2.1. Phase préparatoire 7

2.2. Essais comparatifs de différents dispositifs sélectifs 9

2.2.1. Matériel et méthodes 9

2.2.1.1. Le bateau 9

2.2.1.2. Le train de pêche 10

2.2.1.3. La poche additionnelle 10

2.2.1.4. Les essais en bassin 11

2.2.1.5. Les essais en mer 12

2.2.2. Résultats 21

2.2.2.1. En bassin 21

2.2.2.2. En mer 24

2.3. Evaluation et optimisation de la sélectivité du dispositif retenu 27

2.3.1. Matériel et méthodes 27

2.3.1.1. La double poche 27

2.3.1.2. Les essais en bassin 30

2.3.1.3. Les essais en mer 30

2.3.2. Résultats 34

2.3.2.1. En bassin 34

2.3.2.2. En mer 35

3. Manuel d'installation du dispositif sélectif SAUPLIMOR 39

3.1. Le kit sélectif 39

3.2. Détail des différentes pièces du kit 40

3.3. Assemblage du kit sélectif 43

3.4. Mise en œuvre à la mer. 46

4. Conclusion 47

4.1. Le dispositif sélectif retenu 47

4.2. Conséquences biologiques sur la ressource exploitée 47

4.3. Impact économique immédiat sur l'exploitation 50

5. Bibliographie 52

6. Annexe 61

1. Introduction

Les flottilles régionales de pêche artisanale exerçant leur activité au chalut dans le détroit du Pas-de-Calais et les secteurs adjacents ont de tous temps exploité les ressources migratrices se répartissant à proximité des côtes à certaines périodes de l'année.

C'est ainsi que chaque hiver, la flottille étaploise basée à Boulogne-sur-Mer continue à exploiter au chalut pélagique le hareng des Downs qui effectue sa migration depuis le sud de la mer du Nord vers les côtes françaises de Manche orientale à travers le détroit. De même, cette flottille exploite dès le printemps la seiche et le maquereau au chalut de fond, quand ces espèces provenant de Manche occidentale arrivent dans les eaux côtières du détroit. A cela, s'ajoute l'exploitation saisonnière au chalut de fond de l'encornet, du grondin rouge, du bar et surtout, depuis quelques années, du rouget-barbet qui s'exerce lors des « passages » de ces espèces dans les eaux de proximité. Enfin, à l'automne et pendant la durée de la saison froide, elle profite généralement de la migration à travers le détroit de la morue, du merlan et de la plie depuis le sud de la mer du Nord vers les côtes françaises de Manche orientale pour pêcher au chalut de fond sur les concentrations.

La forte dépendance de cette flottille par rapport à la disponibilité en ressources halieutiques dans le détroit du Pas-de-Calais, liée aux variations saisonnières de la répartition géographique des principales espèces commerciales, l'a conduit à une large diversification de son activité aujourd'hui bien établie et indispensable à sa viabilité socio-économique. Cela amène tous les navires qui la composent, comme d'ailleurs ceux qui pratiquent d'autres métiers dans la même zone de pêche comme les trémailleurs, à fréquenter des lieux de pêche très localisés en fonction de l'espèce recherchée et de la saison, indifféremment situés à l'extérieur ou à l'intérieur de la limite des 3 milles nautiques de cette véritable bande côtière que constitue l'ensemble du secteur du détroit du Pas-de-Calais.

Compte tenu de la législation nationale en vigueur et notamment des dispositions générales réglementant l'usage du chalut dans la bande côtière, la pratique du chalutage de fond à l'intérieur des 3 milles, autrefois interdite mais « tolérée » par l'Administration, est depuis quelques années strictement encadrée par des textes réglementaires.

Les arrêtés préfectoraux n° 47/95 du 4 octobre 1995 et n°61/96 du 8 juillet 1996 autorisent en effet , sous réserve du respect de conditions très précises et très contraignantes, la pêche de certaines espèces pendant certaines périodes limitées de l'année. C'est ainsi que l'exploitation de la morue et du merlan au chalut de fond est autorisée de 08H00 à 20H00 à partir du 1er octobre au sud du cap Gris Nez (du 15 octobre au nord) jusqu'au 31 décembre de chaque année, dans la bande des 3 milles au large des départements du Pas-de-Calais et de la Somme. De même, la pêche du hareng au chalut pélagique y est autorisée de 08H00 à 20H00, du 1er au 30 novembre de chaque année.

Cette pratique autorisée de la pêche au chalut de fond pendant deux à trois mois de l'année dans la bande des 3 milles à l'intérieur de laquelle, outre la présence des espèces migratrices recherchées, sont également localisées d'importantes nourriceries, pose cependant problème. Les observations effectuées mettent en effet en évidence des captures involontaires de poissons immatures et notamment des juvéniles de plie et de morue (mais aussi de merlan) conduisant ainsi à une mésexploitation chronique de ces ressources halieutiques.

Sensibilisés à ce problème, les pêcheurs concernés par cette activité, à travers leur Comité Local des Pêches Maritimes du Pas-de-Calais/Picardie, ont alors sollicité l'expertise et la collaboration de l'IFREMER/Boulogne pour tenter de réduire ces captures de juvéniles et permettre ainsi d'améliorer le diagramme d'exploitation de ces ressources. Un projet commun a donc été élaboré dès 1998 afin de développer ensemble un dispositif sélectif capable d'effectuer, durant l'action de pêche, un tri entre les plies et les morues de taille commerciale et celles inférieures à la taille marchande. C'est ainsi que le projet « SAUPLIMOR » (SAUvegarde des juvéniles de PLIe et de MORue dans le détroit du Pas-de-Calais) a pris corps, associant étroitement professionnels et scientifiques à la conception, à l'expérimentation en mer et à la réalisation d'un tel dispositif sélectif. Il était en effet indispensable que celui-ci puisse nettement améliorer la sélectivité du chalut standard utilisé par cette flottille vis-à-vis de poissons immatures à comportement très différent (poissons plats et poissons ronds) tout en répondant aux contraintes fortes des pêcheurs. Le dispositif à concevoir ne devait en effet engendrer ni surcroît de travail, ni problèmes de sécurité dans sa mise en œuvre, ni de surcoût excessif, ni de perte d'exploitation notable liée à l'échappement non contrôlé de poisson de taille commerciale.

L'ensemble des moyens et méthodes mis en œuvre depuis le commencement de l'étude au début 1999 ainsi que les résultats obtenus au cours des deux années de son déroulement (1999-2000) et les conclusions partielles auxquelles ils ont permis d'aboutir, ont été régulièrement portés à la connaissance des professionnels concernés. Le Comité de Suivi mis en place en 1998 et composé des pêcheurs et scientifiques impliqués dans le projet s'est réuni à quatre reprises pour régulièrement discuter des orientations à prendre. Par ailleurs, quatre rapports intermédiaires très détaillés (SAUPLIMOR 1- 2- 3- 4) ont été rédigés à l'issue de chaque nouvelle série d'expérimentations et fournis au Comité Local des Pêches Maritimes du Pas-de-Calais/Picardie en novembre 1999, en janvier 2000, en juin 2000 et en décembre 2000.

Afin de conclure l'étude, il nous a semblé utile de compléter l'ensemble de ces publications par ce rapport de synthèse qui permet de récapituler les principales propositions technologiques destinées à améliorer la sélectivité des espèces visées tout en résumant les principales implications biologiques et économiques qui en découlent pour la pêcherie concernée.

2. Synthèse des travaux réalisés

2.1. Phase préparatoire

Une recherche bibliographique (SAUPLIMOR 1 Mortreux *et al*., 1999). a permis la sélection de critères orientant la conception des premiers prototypes de dispositif.

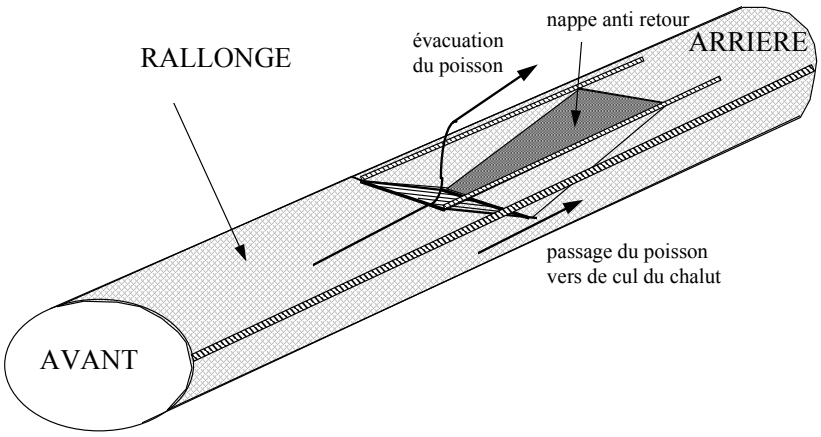
Un dispositif sélectif muni d'une grille faisant office de filtre au cours du déplacement du poisson dans le chalut est apparu comme une orientation intéressante. Il fallait que la grille s'inscrive dans les formes générales habituelles du chalut afin d'éviter de modifier le comportement du chalut par des perturbations de l'écoulement.

La rallonge du chalut a semblé être l'endroit le plus approprié pour installer la grille car c'est la partie la plus étroite où passe obligatoirement l'ensemble du poisson entré dans le chalut. Le système à mettre au point doit avoir :

- une ou plusieurs grilles qui doivent former un barrage sur le parcours du poisson
- un accès vers le cul du chalut pour les poissons qui ne seront pas passés au travers de la grille et constitueront la capture finale.

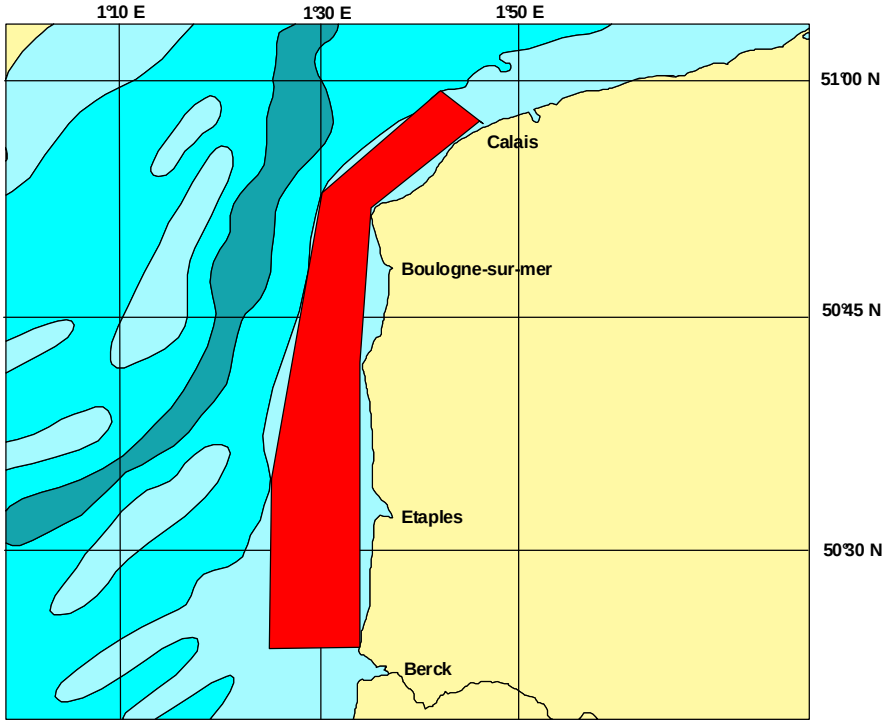
Ces deux objectifs sont en opposition et un compromis doit être trouvé qui respectera autant que possible les lignes extérieures du chalut.

Une grille pourvue de barres verticales ou horizontales avec un espacement entre barres déterminé est fixée sur trois de ses côtés à la rallonge du chalut selon un angle lui aussi déterminé. Le poisson entré dans le chalut rencontre cette grille au moment de son passage dans la rallonge. Le côté resté libre de la grille permet au poisson de continuer son chemin jusqu'au cul. Par contre lors de la rencontre du poisson avec la grille, les individus de taille suffisamment petite peuvent passer au travers de la grille et s'échapper du chalut. Une nappe en petit maillage (nappe anti-retour) installée derrière la grille empêche ce poisson, une fois la grille passée, de rentrer à nouveau dans le chalut.



Durant les deux années du déroulement du projet, trois séries d'essais en bassin et 40 jours de mer ont été effectués à bord du chalutier "La Puce".

Les essais à la mer ont été menés dans la bande côtière du Pas-de-Calais comme illustré par la carte ci-jointe.



Au cours de ces essais, 17 configurations de dispositifs sélectifs ont été testées et des prises de vues sous marine ont été réalisées.

2.2. Essais comparatifs de différents dispositifs sélectifs

Dans cette première phase du projet les objectifs étaient de comparer l'efficacité de différents prototypes de dispositifs et de rechercher l'existence d'une répartition naturelle des espèces dans la zone du chalut où le dispositif sélectif serait fixé. Cette information permettrait alors de positionner au mieux le dispositif sélectif.

Deux séries d'essais en bassin et en mer ont été menés en alternance au cours de la première partie de l'étude étalée sur toute l'année 1999.

2.2.1. Matériel et méthodes

L'ensemble du matériel utilisé pour le projet a déjà fait l'objet d'une description détaillée dans les 4 rapports intermédiaires rédigés au cours de l'avancement du projet (SAUPLIMOR 1, 2, 3 et 4 Mortreux *et al.*, 1999 et 2000a,b,c). Ne seront repris dans ce rapport de synthèse, que le descriptif du bateau, du train de pêche, et de la poche additionnelle.

2.2.1.1. Le bateau

Les essais en mer se sont déroulés à bord de "La Puce" chalutier pêche arrière en acier de 24,40m construit en 1987 d'une puissance de 529 kW. 5 enrouleurs dont 3 pour le chalutage de fond sont situés sur le pont supérieur.

L'électronique embarquée de la passerelle comporte:

3 ordinateurs équipés de l'aide à la navigation TURBO 2000

2 radars

2 sondeurs couleurs

2 positionneurs de type GPS D

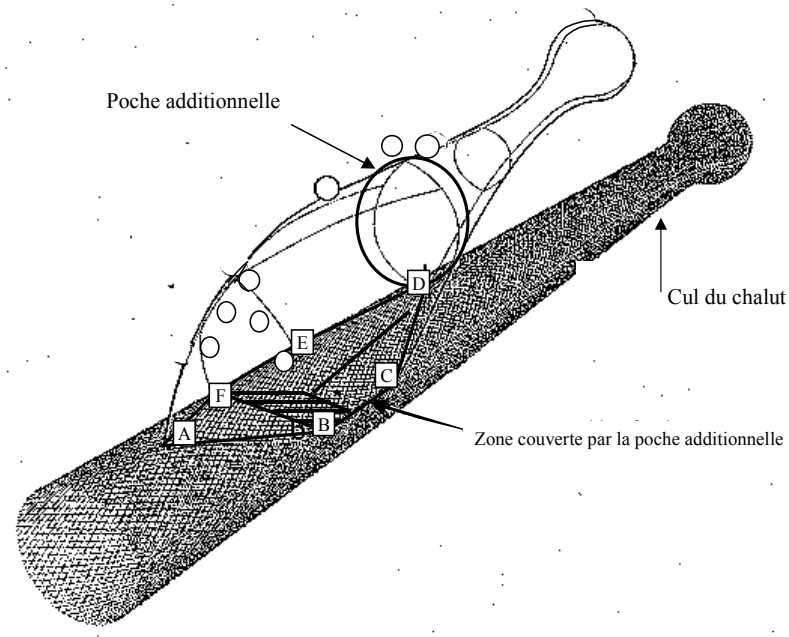
Le bateau est équipé d'une balance de bord précise à 100g près utilisée pour la pesée des captures.

2.2.1.2. Le train de pêche

Le train de pêche est constitué d'un gréement à fourches (Annexe plan n°1), d'une paire de panneaux de fond de type MORGERE WHS de 1300 kg et 2.60m*1.50m, d'un chalut cascadeur de 32.5m de corde de dos (Annexe plans n°2). Ce dernier est le chalut type qu'utilise la flottille de pêche artisanale locale.

2.2.1.3. La poche additionnelle

Pour les besoins de l'expérience, il était nécessaire de connaître la population ayant pu s'échapper du chalut en passant au travers de la grille. Pour ce faire, une poche additionnelle fixée derrière la grille et récupérant ce poisson a été conçue (plans en annexe V du rapport SAUPLIMOR 1). Nous nous sommes inspirés du rapport des recherches collectives" Manual of Methods of Measuring the Selectivity of Towed Fishing Gears" publié par le CIEM (Conseil International pour l'Exploration de la Mer) pour confectionner et adapter comme suit cette poche additionnelle au chalut.



2.2.1.4. Les essais en bassin

Deux types d'essais en bassin ont été réalisés:

- le premier correspondait à la mise au point de la poche additionnelle sur une maquette du train de pêche au 1/10,

- le second avait pour but l'observation et le réglage des prototypes de grille à essayer en mer. Afin de travailler avec une grande échelle de réduction et faciliter les observations, ce n'est pas une maquette de chalut dans son ensemble qui a été construite mais uniquement sa partie arrière, à savoir la fin de l'amorce, la rallonge et le cul puisque c'est dans la rallonge que devaient être positionnés les dispositifs sélectifs. Un cerceau en inox figurait l'ouverture du chalut au niveau du début de la maquette. Pour ces essais, deux échelles de réduction ont été employées (l'échelle ½ et l'échelle 1).

2.2.1.5. Les essais en mer

Différentes dispositions concernant les conditions de pêche ont été appliquées tout au long des sorties en mer de manière à ce que tous les traits soient effectués dans les mêmes conditions expérimentales.

- Les opérations de pêche ont été exécutées bout au courant, de jour et à une vitesse fond de l'ordre de 3 nœuds afin de se rapprocher des conditions les plus courantes de pêche commerciale.

- Le nombre d'opérations nécessaires à l'évaluation de chaque dispositif sélectif a été établi à 5 traits minimum. Il dépend en réalité de l'importance des captures, de leur répartition en tailles, des conditions météorologiques, des difficultés techniques rencontrées...

- La durée du trait variait selon la quantité de poissons observée au sondeur sur le fond et était ramenée à une heure pour l'analyse.

Les captures séparées dans les différentes poches étaient triées, pesées et mesurées pour l'analyse.

L'analyse des données pondérales a conduit à la comparaison des taux d'échappement des espèces cibles (morue et plie), du merlan et de la sole.

Les captures en tailles ont été exprimées en nombre de poissons "juvéniles" (taille inférieure à la taille marchande (TM*)) afin de comparer les pourcentages de sauvegarde en fonction de l'engin utilisé.

-En 1999, les tailles minimales réglementaires fixées par l'Union Européenne et prises en compte dans cette phase de l'étude étaient, dans les secteurs considérés:

(*):	**-pour la plie:**	**TM = 25 cm**
	-pour la morue:	TM = 35 cm
	-pour le merlan:	**TM = 23 cm**
	-pour la sole:	TM = 24 cm

-A partir du 1er janvier 2000, la réglementation européenne concernant les tailles marchandes minimales a changé (Règlement CE n° 850/98 du Conseil du 30 mars 1998). A titre transitoire, pour l'année 2000, en application du rectificatif au Règlement CE n°274/99 du conseil du 17 décembre 1999, ces tailles ont été fixées à:

(*):	**-pour la plie:**	**TM = 27 cm**
	-pour la morue:	TM = 35 cm
	-pour le merlan:	**TM = 27 cm**
	-pour la sole:	TM = 24 cm

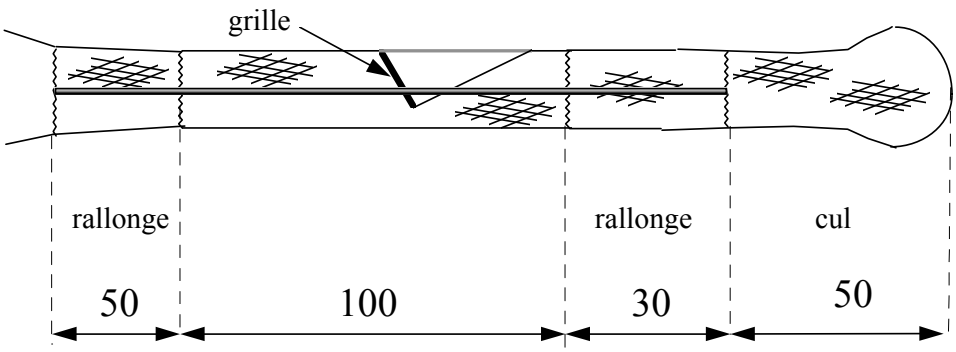
Les détails sur la méthodologie suivie pour les mesures en mer, le traitement et l'analyse des données ont été décrits dans les rapports SAUPLIMOR 1 et SAUPLIMOR 2.

Au cours de cette première phase d'essais, 10 jours de mer au printemps et 10 autres en automne ont été effectués. Chaque essai a été effectué avec la poche additionnelle pour récupérer le poisson s'échappant par la grille. Le maillage utilisé pour la construction de cette poche additionnelle était le même que celui employé pour la poche classique du chalut. Ainsi, la somme des captures des deux poches était équivalente à la pêche réalisée par le chalut s'il avait travaillé sans dispositif sélectif. Il était alors possible d'évaluer l'efficacité des grilles pour pouvoir les comparer.

Douze configurations de dispositifs sélectifs ont été testées.

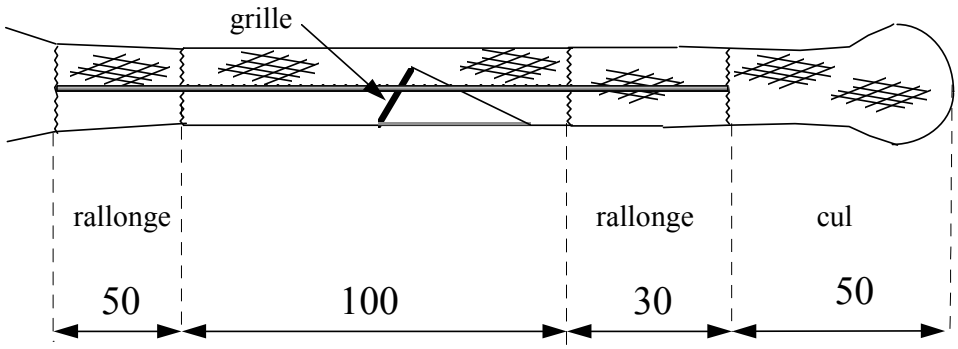
2.2.1.5..1 Configuration n°1

Pour cette première configuration, la grille est fixée sur le haut de la rallonge et le passage libre pour l'accès au poisson dans la poche du chalut est sur le bas .



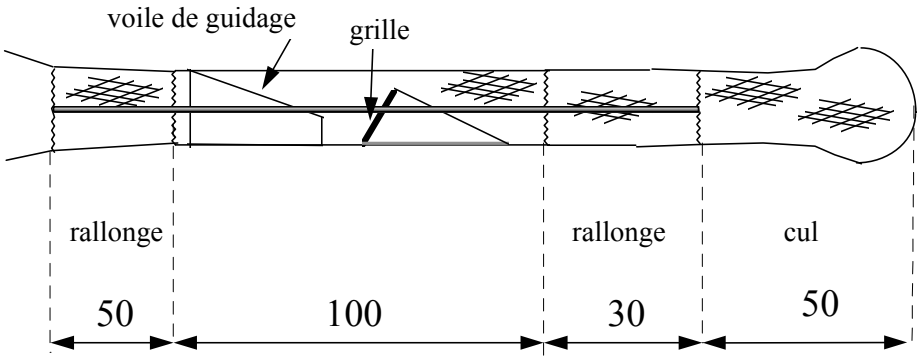
2.2.1.5..2 Configuration n°2

Cette fois, le dispositif sélectif a subi une rotation de 180°, la grille est fixée sur le bas de la rallonge et le passage libre pour l'accès au poisson dans la poche du chalut est sur le haut.



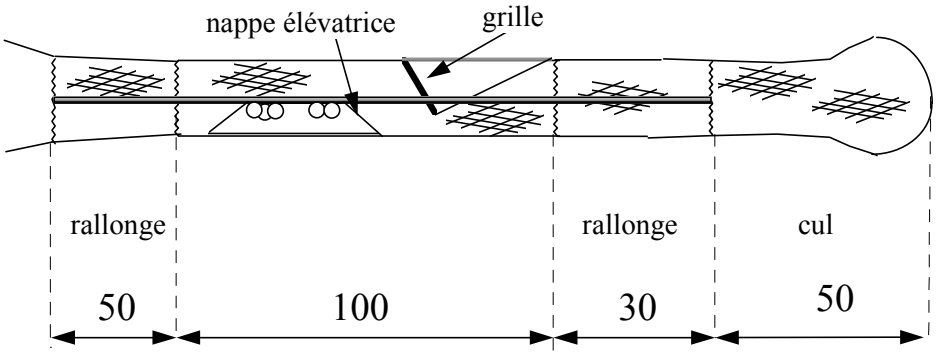
2.2.1.5..3 Configuration n°3

Un voile de guidage en petit maillage est inséré en amont de la grille afin que les individus arrivant de la partie supérieure de la rallonge soient guidés vers le bas de la grille pour subir l'effet de tri de cette dernière.



2.2.1.5..4 Configuration n°4

Configuration n°4Ici le dispositif sélectif est replacé comme dans la configuration n°1 mais une nappe élévatrice est ajoutée en avant de la grille. Son rôle est identique à celui du voile de guidage de la configuration n°3 mais cette fois ce sont les individus arrivant par le bas que l'on tente de faire remonter pour qu'ils se présentent devant la grille sélective.

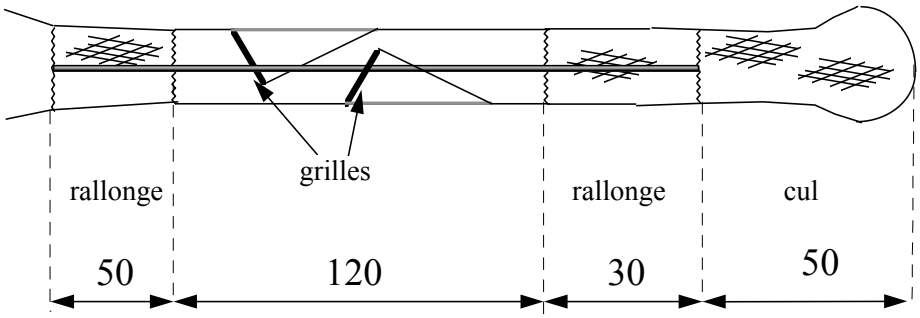


2.2.1.5..5 Configuration n°4bis

Cette configuration est identique à la précédente mais 16 mailles ont été pincées de chaque côté du bas de la grille diminuant sous cette dernière le nombre de mailles libres qui permettent le passage des poissons vers le cul.

Cette modification a été réalisée dans le but d'observer la conséquence d'une telle diminution sur les captures.

2.2.1.5..6 Configuration n°5



Deux grilles sont utilisées dans cette configuration. Elles forment une chicane où le poisson, doit normalement se présenter devant au moins l'une d'entre elles durant sont passage dans la rallonge. Les grilles utilisées étaient de même dimension que précédemment mais l'espacement entre barres était pour la première de 35mm et 25mm pour la seconde.

Deux poches additionnelles ont dû être installées afin de récupérer les individus passés au travers des grilles (sur la poche additionnelle inférieure, les flotteurs ont été remplacés par du lest).

Jusqu'à la configuration n°5 incluse, la grille testée était monobloc avec pour les 4 premières un espacement entre barres de 52mm. Espacement délibérément important afin d'influer le moins possible sur le tri du poisson par la grille et connaître ainsi la répartition naturelle des espèces dans la rallonge du chalut.

2.2.1.5..7 Configuration n°6

A partir de la configuration 6 correspondant aux essais de l'automne:

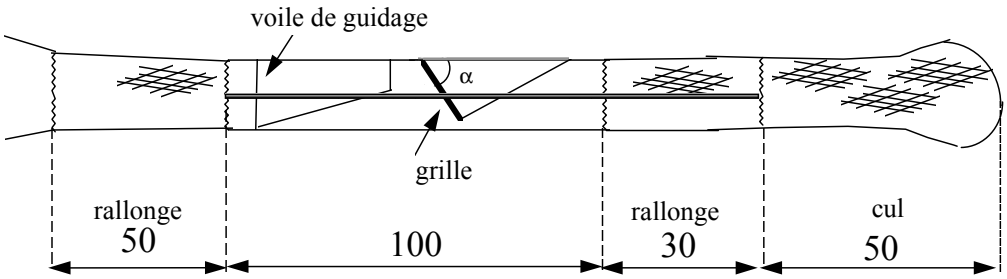
-les grilles testées étaient faites de deux ou trois volets pour être articulées et pouvoir passer dans l'enrouleur du chalut

-la grille en aluminium plein, construite avec un cadre de 25 mm de diamètre, avait des dimensions hors tout de 1200 mm de haut par à peu près 700 mm de large selon l'espacement entre barres des différentes grilles testées, espacement variant entre 20, 25 ou 35mm. Le diamètre de ces barres était de 12 mm. Pour toutes les configurations, les barres des grilles étaient verticales excepté pour la configuration n°11 où elles étaient horizontales

-le nombre de mailles libres, sous la grille pour le passage du poisson vers le cul du chalut, était plus réduit que dans les configurations précédentes.

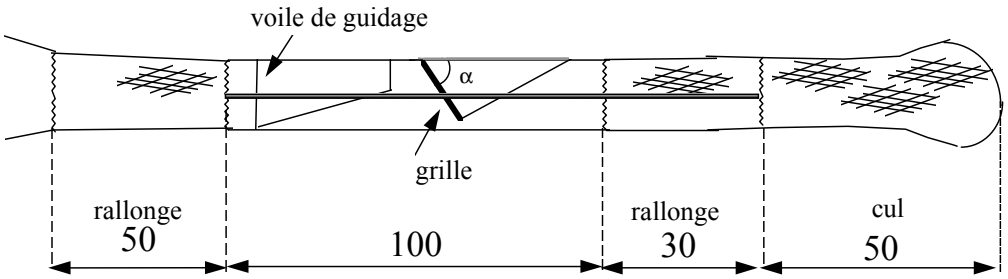
-le fonctionnement des grilles articulées à deux et trois volets a été observé et réglé pour des angles d'inclinaison de 30, 45 et 60°.

Le détail des montages de toutes les configurations est repris dans les rapport SAUPLIMOR 1 et SAUPLIMOR 2.



α théorique = 45°
grille 2 volets
espacement entre barres = 35 mm

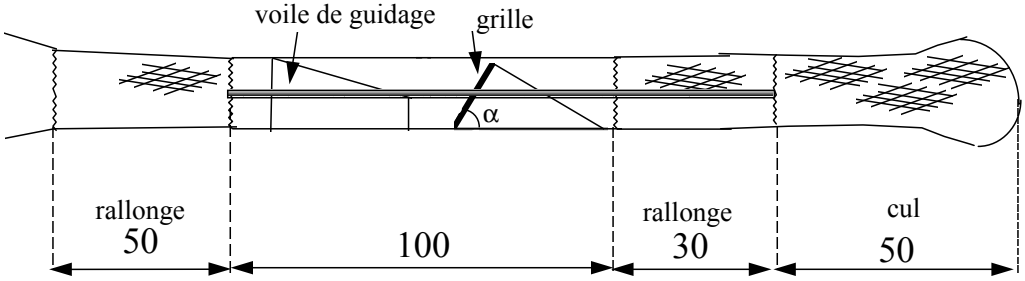
2.2.1.5..8 Configuration n°7



α théorique = 45°

Cette configuration est la même que la configuration n°6 mais cette fois l'espacement entre barres est réduit à 20 mm.

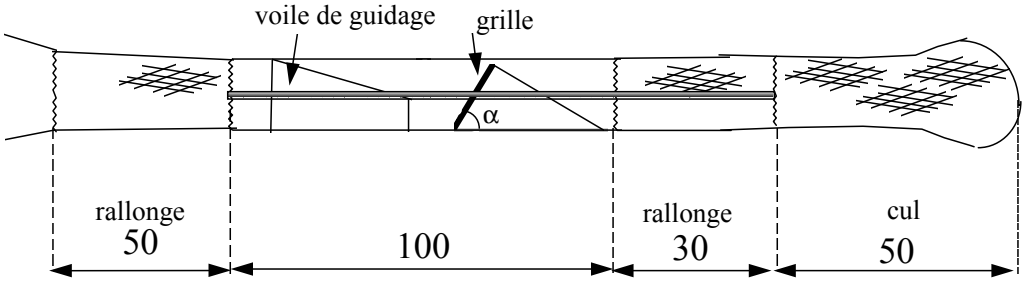
2.2.1.5..9 Configuration n°8



α théorique = 45°
grille 2 volets
espacement entre barres = 20 mm

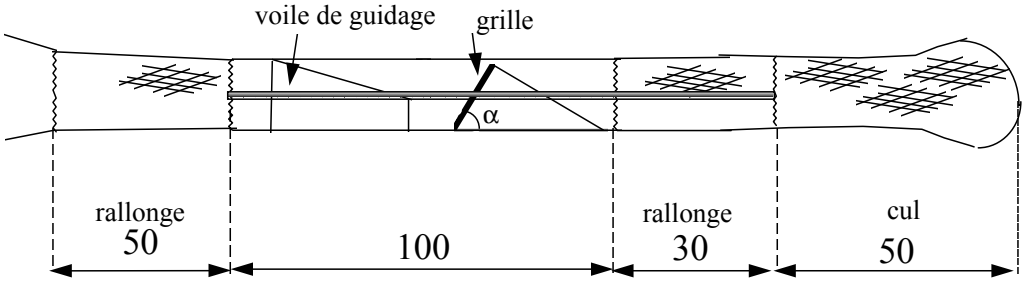
Avec cette configuration, la partie des 100 mailles de long, où étaient fixés la grille et le voile de guidage, a été tournée de 180° de façon à ce que le passage libre où s'engagent les poissons pour aboutir dans le cul du chalut, soit dans le haut de la rallonge. L'objectif de cette modification était de vérifier si les merlans qui nagent dans la partie supérieure de rallonge (conclusion du rapport SAUPLIMOR 1) éviteraient la grille, diminuant ainsi les pertes sur cette espèce.

2.2.1.5..10 Configuration n°9



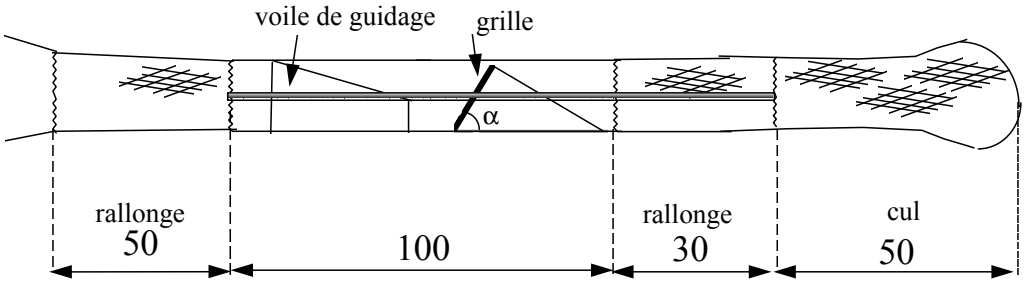
α théorique = 45°
Ensemble identique au précédent, sauf pour l'espacement entre barres qui est ici de 25mm.

2.2.1.5..11 Configuration n°10



Même montage et espacement entre barres que pour la configuration n°9, mais avec un angle théorique d'inclinaison α = 60°.

2.2.1.5..12 Configuration n°11



α théorique = 45°
grille 2 volets
espacement entre barres = 25 mm

Pour cette configuration, les barres intérieures de la grille ne sont plus verticales, mais horizontales. Nous cherchions à connaître l'influence éventuelle d'un changement d'orientation des barres de la grille sur l'échappement des plies.

2.2.2. Résultats

2.2.2.1. En bassin

Les essais en bassin ont permis une première sélection des prototypes retenus pour les essais en mer. Ils ont également permis la réalisation des premiers réglages des dispositifs sélectifs.

2.2.2.1..1 La poche additionnelle

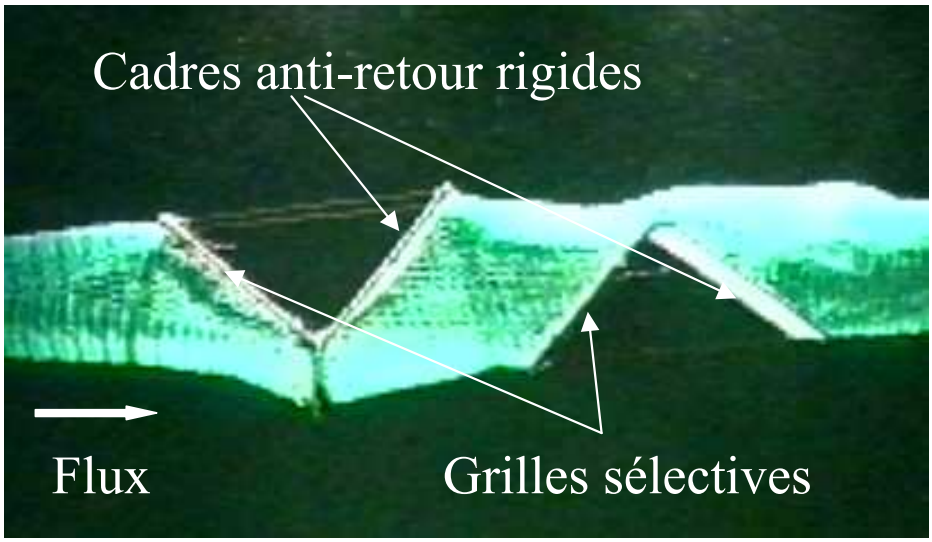
Grâce à la maquette au 1/10 du chalut, il a été possible de régler correctement la poche additionnelle. L'adjonction d'un cerceau et de 8 flotteurs de 4 litres a permis de décoller la poche additionnelle du cul du chalut autorisant ainsi une bonne circulation des poissons dans les deux poches (annexe V p10, 11, 12 du rapport SAUPLIMOR 1).

De bons résultats ont également été obtenus lorsque la poche additionnelle était positionnée sous la poche du chalut. Il suffit alors de remplacer les flotteurs de la poche additionnelle par 10 kg de chaîne.

2.2.2.1..2 Les dispositifs testés

Première série essais

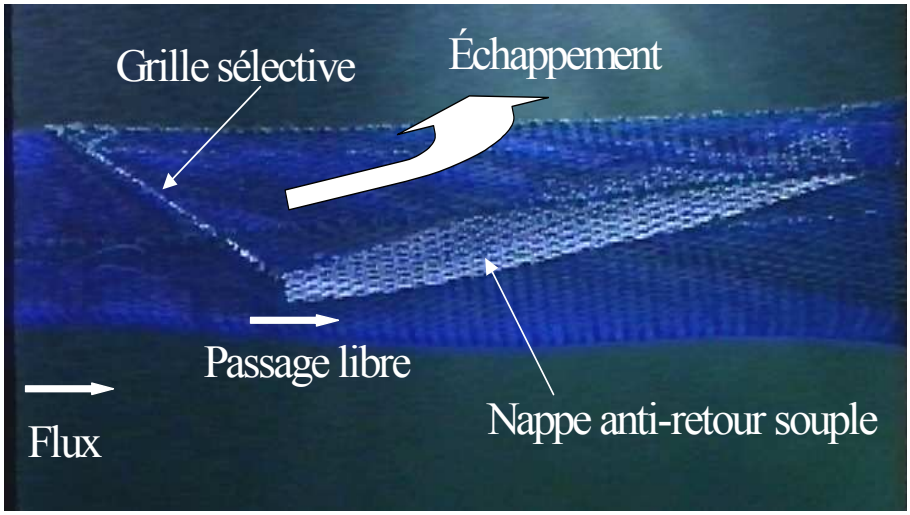
De façon générale, la rallonge et le cul du chalut utilisés par les professionnels de la région sont construits sans ralingue avec une seule pièce sur toute la périphérie (une pour la rallonge et une pour le cul). Le premier dispositif testé (une chicane formée de deux grilles) a été monté avec cette méthode (photo ci-dessous). L'angle d'inclinaison de la grille s'est avéré difficile à régler pour une valeur recherchée.



Il a donc été décidé de revenir à un montage plus classique avec deux faces cousues par deux boudins de 20 mailles (10 pour chaque face). Ceux-ci , servant de point d'appui, ont permis de régler de façon stable l'angle d'inclinaison de la grille.

L'utilisation d'un cadre anti-retour rigide posant problème pour le passage dans l'enrouleur. Celui-ci a été remplacé par une nappe anti-retour souple.

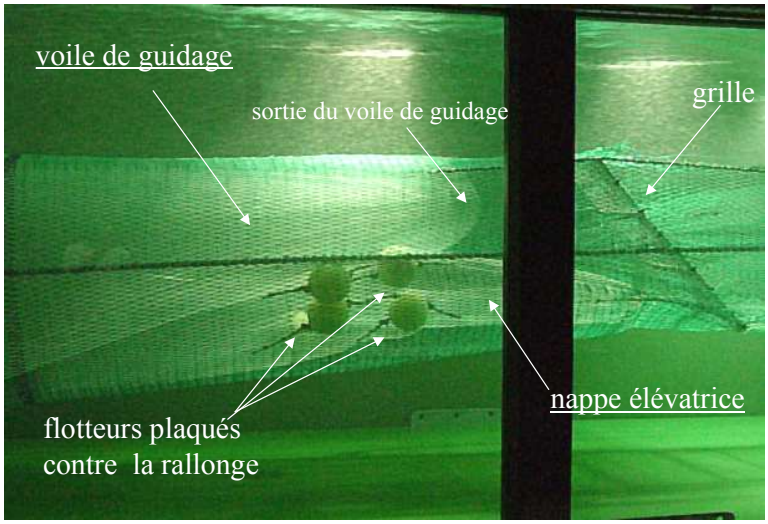
Le premier dispositif composé de deux grilles formant une chicane est apparu complexe pour les professionnels venus au bassin assister à une démonstration. De plus, il leur a semblé trop encombrant pour le passage dans l'enrouleur où le chalut occupe déjà la quasi totalité de la place disponible. Il a été convenu que priorité serait donc donnée a un dispositif n'utilisant qu'une seule grille (voir photo ci-dessous) et qu'une chicane serait toutefois testée en mer à la fin de la première période d'essais.


Grille sélective
Échappement
Passage libre
Flux
Nappe anti-retour souple

Seconde série d'essais

La seconde série d'essais a permis d'établir la façon de régler la grille pour obtenir un angle d'inclinaison déterminé et faire en sorte qu'elle soit articulée en deux ou trois volets tout en restant rectiligne durant l'action de pêche.

Deux systèmes différents de guidage canalisant le poisson vers le pied de la grille pour le forcer à longer cette dernière ont été utilisés durant les premiers essais en mer. Grâce aux essais en bassin, le comportement de ces systèmes de guidage a pu être observé. La nappe élévatrice s'est avérée sensible aux variations de vitesse d'écoulement. Le voile de guidage a montré un comportement stable obligeant visiblement le poisson à passer le long de la grille et accroissant ainsi son efficacité (voir photo des deux systèmes ci-après).



Le détail de ces essais a été développé dans le rapport SAUPLIMOR 2

2.2.2.2. En mer

En mer

		Printemps						Automne					
	Configuration	**cfg 1**	**cfg 2**	**cfg 3**	**cfg 4**	**cfg 4bis**	**cfg 5**	**cfg 6**	**cfg 7**	**cfg 8**	**cfg 9**	**cfg 10**	**cfg 11**
GRILLE	position	haute	basse	basse	haute	haute	haute et basse	haute	haute	basse	basse	basse	basse
	écartement entre barres	52 mm	52 mm	52 mm	52 mm	52 mm	35 et 20 mm	35 mm	20 mm	20 mm	25 mm	25 mm	25 mm
	angle moyen mesuré	33°	38°	39°	32°	?	39°et 30°	46°	45°	41°	38°	61°	45°
	barres	Verticales	Verticales	Verticales	Verticales	Verticales	Verticales	Verticales	Verticales	Verticales	Verticales	Verticales	Horizontales
TOUTES ESPECES	Poids total captures	4692 kg	3055 kg	3352 kg	1465 kg	1558 kg	870 kg	2512 kg	1338 kg	2032 kg	3087 kg	1432 kg	1626 kg
	Passage grille												
	en % du poids total	53%	27%	38%	77%	72%	32%	50%	22%	3%	13%	20%	8%
MORUE	Poids total capture	262 kg	334 kg	226 kg	142 kg	91 kg	57 kg	258 kg	132 kg	649 kg	626 kg	234	210 kg
	Passage grille												
	en % du poids total	46%	28%	54%	66%	54%	7%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
	en % du nombre <35 cm	62%	40%	58%	75%	50%	9%	5%	0%	0%	0%	0%	0%
MERLAN	Poids total capture	2410 kg	1402 kg	1949 kg	417 kg	754 kg	301 kg	364 kg	484 kg	338 kg	832 kg	335 kg	567 kg
	Passage grille												
	en % du poids total	78%	11%	24%	97%	87%	62%	89%	32%	1%	1%	3%	1%
	en % du nombre <23 cm	71%	14%	43%	97%	88%	54%	94%	84%	8%	8%	21%	14%
PLIE	Poids total capture	1030 kg	908 kg	910 kg	305 kg	368 kg	288 kg	750 kg	480 kg	662 kg	900 kg	300 kg	320 kg
	Passage grille												
	en % du poids total	20%	46%	62%	58%	60%	12%	28%	8%	5%	17%	23%	13%
	en % du nombre <25 cm	26%	67%	73%	63%	67%	26%	35%	12%	13%	36%	35%	23%

Au printemps, les essais ont permis d'appréhender le comportement des deux espèces cibles (plie et morue) ainsi que celui du merlan.

En ce qui concerne **la plie**, les observations confirment le comportement présumé avec une tendance à un positionnement dans la partie basse de la rallonge. En effet, le maximum de 62% du poids total des poissons entrés dans le chalut passe à travers la grille quand elle est fixée dans le bas de la rallonge. De même, on obtient une sauvegarde de juvéniles de 73% en nombre avec la grille positionnée en bas.

Par contre, **la morue** semble évoluer préférentiellement dans la partie haute de la rallonge (maximum de 66% en poids et 75% en nombre de juvéniles sauvegardés avec la grille fixée en haut de la rallonge). Les pourcentages obtenus avec la grille fixée en bas de la rallonge sont néanmoins importants, ce qui indique une préférence peu marquée.

Le merlan quant à lui, montre un comportement clairement orienté vers la partie supérieure de la rallonge puisque les pourcentages maximums (78 à 97% du poids) sont obtenus lorsque la grille est fixée en haut de la rallonge. De même, le nombre de juvéniles sauvegardés avec cette configuration varie de 71 à 97%.

A l'automne, les essais ont été conduits avec des grilles dont les espacements entre les barres étaient plus réduits. Ils ont permis un ajustement du dispositif sélectif répondant mieux aux objectifs fixés dans l'étude (sauvegarde des juvéniles mais aussi réduction maximum des pertes commerciales immédiates).

Pour **la plie**, la configuration n° 9 (grille fixée dans le bas de la rallonge) fournit les meilleurs résultats : 36 % du nombre des juvéniles d'une taille modale de 15 et 20 cm sont préservés.

Pour **la morue**, aucune conclusion ne peut être tirée du fait des captures peu importantes de juvéniles.

Pour **le merlan**, une grille disposée sur le bas de la rallonge permet de réduire de façon significative les échappements.

Il est intéressant de noter que la configuration n° 7 (grille fixée en haut) permet de sélectionner avec efficacité le merlan en préservant 84 % du nombre des juvéniles, résultat qui pourrait servir de point de départ en cas d'étude ciblée sur la sélectivité du merlan.

2.3. Evaluation et optimisation de la sélectivité du dispositif retenu

La seconde phase du projet a visé l'optimisation du dispositif sélectif retenu à l'issue de la phase précédente par:

- les mesures en bassin d'essais des écoulements autour du dispositif

- l'observation vidéo du dispositif en action de pêche

- l'étude par la méthode de la double poche, de la sélectivité du chalut standard employé par les professionnels par rapport à celle du chalut équipé du dispositif sélectif.

Ainsi, une série d'essais en bassin et deux séries d'essais en mer ont été entrepris durant l'année 2000. Ces essais ont été détaillés dans les rapports SAUPLIMOR 3 pour les essais en bassin et les premiers essais en mer et SAUPLIMOR 4 pour la dernière série d'essais en mer.

2.3.1. Matériel et méthodes

L'ensemble des méthodes employées en bassin et en mer est détaillé dans les rapports SAUPLIMOR 3 et SAUPLIMOR 4.

Au cours de cette deuxième phase, le même matériel a été utilisé, à l'exception de la poche additionnelle qui a été remplacée par une double poche. Le dispositif sélectif employé a subi quelques petites modifications afin de répondre le mieux possible aux contraintes d'utilisation car, pour qu'un tel dispositif soit accepté par la profession, il était indispensable que celui-ci n'engendre pas trop de surcroît de travail dans sa mise en œuvre, ni de perte d'exploitation notable par l'échappement d'individus de toutes espèces supérieurs à la taille marchande.

2.3.1.1. La double poche

La technique de la double poche a été employée afin d'étudier et comparer la sélectivité du chalut équipé du dispositif sélectif et du même chalut équipé d'une poche standard. Une poche couvrante ou double poche en petit maillage englobant la poche du chalut (rallonge et cul) a été fabriquée.

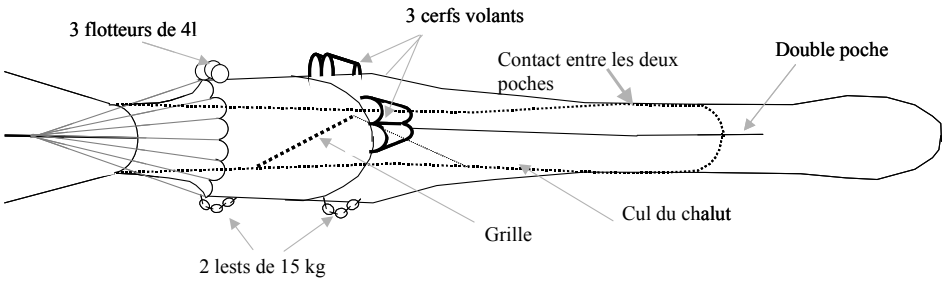
Le principe de construction de cette double poche a été très fortement inspiré de la technique élaborée par les chercheurs danois du DIFTA (Danish Institute for Fishery Technology and Aquaculture).

Des "cerfs-volants" (kites), sorte de paravanes, (voir photo) et des lests ont été fixés sur la poche couvrante afin de l'écarter de la poche classique du chalut et laisser au poisson la possibilité de s'échapper par les mailles de cette dernière et/ou par la grille.

Les résultats obtenus après la première des deux nouvelles séries d'essais en mer (rapport SAUPLIMOR 3) nous ont incité à reconsidérer son déploiement. Au cours des premières utilisations, trois cerfs-volants doubles et deux lests avaient été placés à la hauteur de la grille sélective afin d'écarter la double poche de la poche classique du chalut et de laisser un passage libre entre les deux.

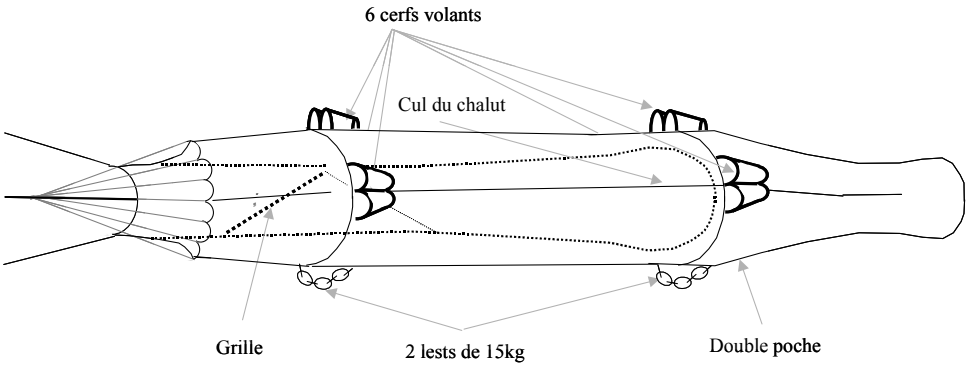
Il est probable que la double poche, du fait de sa grande longueur, ait été en contact avec la poche classique et qu'elle ait, de ce fait, affecté le passage du poisson au travers des mailles du cul du chalut, comme illustré dans le schéma suivant :

Déploiement de la double poche au cours des essais n°3



La double poche a donc été modifiée pour les essais de SAUPLIMOR 4 d'octobre 2000. Une première série de trois cerfs-volants doubles et un lest ont été fixés sur la double poche à hauteur de la grille sélective et une seconde série de trois cerfs-volants doubles et un lest à hauteur de l'extrémité de la poche classique. Ce nouveau montage a probablement permis d'assurer un écartement plus régulier de la double poche sur une plus grande longueur, comme illustré dans le schéma suivant :

Déploiement de la double poche au cours des essais n°4



Les détails de montage et fabrication de ces doubles poches sont repris dans les annexes des rapports SAUPLIMOR 3 et SAUPLIMOR 4.

2.3.1.2. Les essais en bassin

Pour ces essais , le même ensemble (amorce, rallonge et cul) à l'échelle 1/1 que celui élaboré lors des précédents essais en bassin, a été utilisé.

La première partie a été consacrée à l'observation et à l'amélioration du dispositif sélectif. La seconde a ciblé l'étude des variations de vitesse d'écoulement autour du dispositif sélectif. Six tests ont été réalisés en faisant varier :

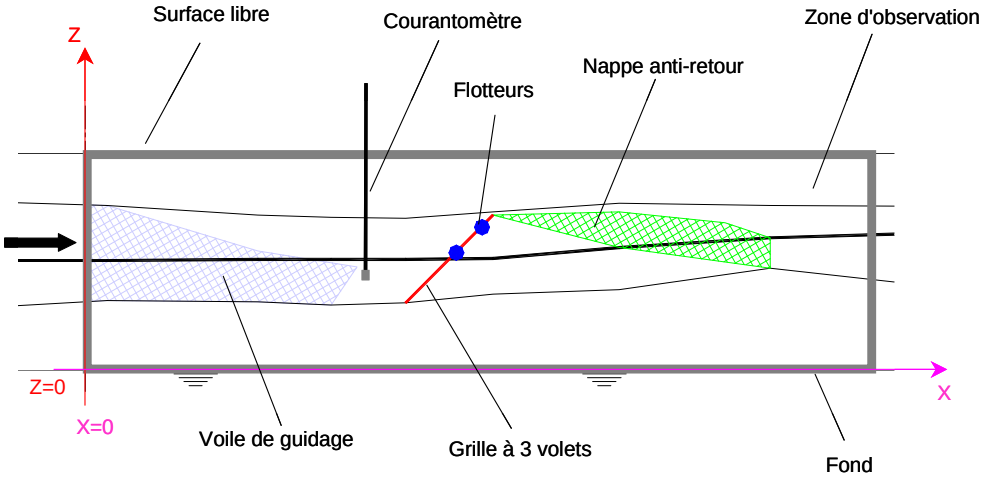
-la distance entre l'extrémité du voile de guidage et la grille,

-la vitesse de la veine d'eau du bassin,

-l'angle d'inclinaison (α) de la grille.

L'ensemble des six tests a été détaillé dans le rapport SAUPLIMOR 3 (Mortreux *et al*., 2000b).

Les vitesses de la veine d'eau du bassin ont été fixées à 2,5 , 3 et 3,5 nœuds. Le courantomètre a été déplacé selon les axes X et Z en différents points de la poche du chalut pour relever les variations d'écoulement comme figuré ci-après.



2.3.1.3. Les essais en mer

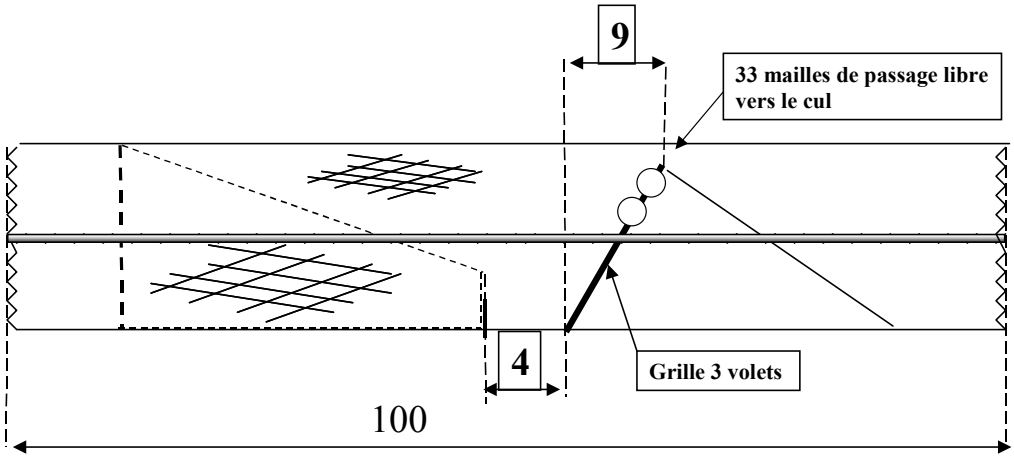
Pendant ces essais des grilles à deux et trois volets ont été testées et les paramètres de sélectivité ont été relevés pour des espacements entre barres de 25 et 30mm.

La première de ces deux nouvelles séries d'essais en mer s'est déroulée en mars/avril 2000. Sa première moitié a été consacrée à la prise de vues sous-marines du dispositif en action de pêche. Celles-ci ont été réalisées sur différentes variantes du dispositif sélectif qui ont évolué au fur et à mesure des observations. Quatre nouvelles configurations ont ainsi été testées et une

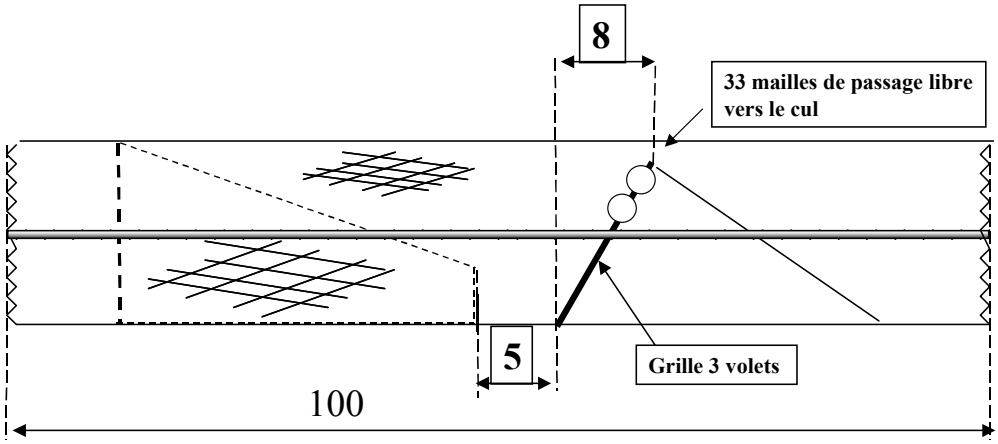
cinquième, résultat de ces observations vidéo, a été élaborée pour les derniers essais en mer.

Les croquis suivants décrivent les nouvelles configurations testées. Les valeurs encadrées sont en nombre de mailles et représentent les paramètres qui ont été modifiés.

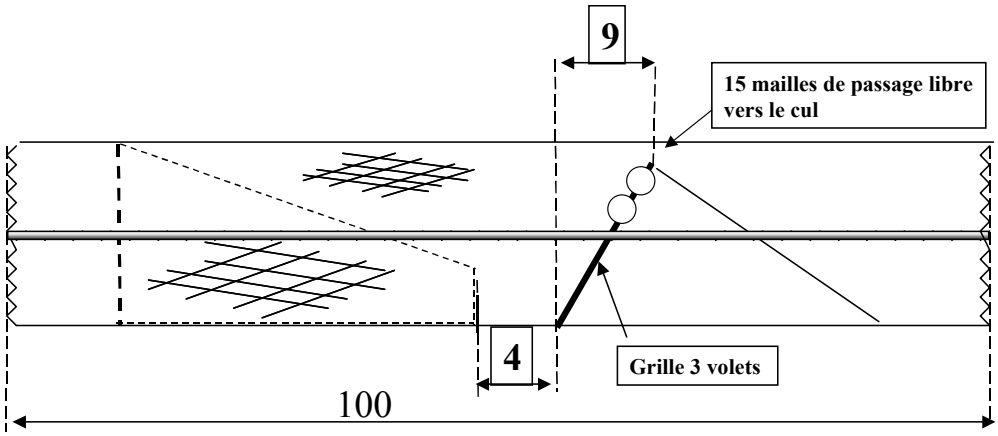
Configuration n°12



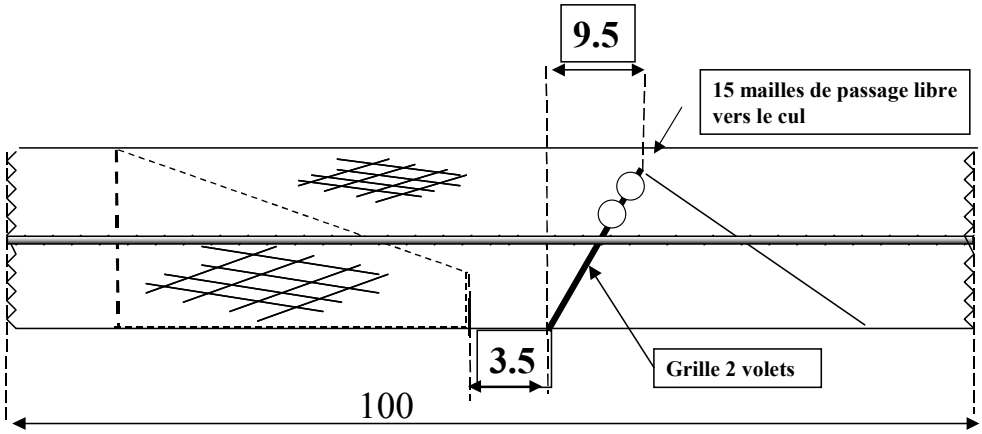
Configuration n°13



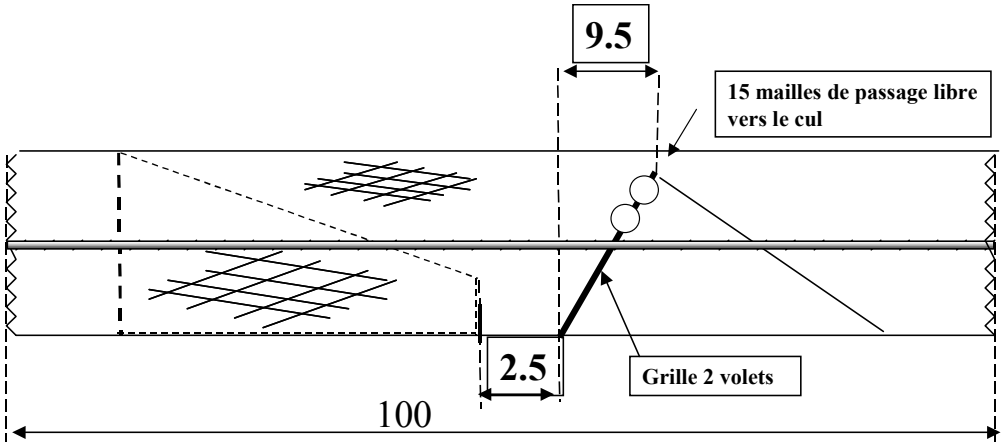
Configuration n°14



Configuration n°15



Configuration n°16



C'est avec cette dernière qu'ont eu lieu les essais avec la double poche destinés à l'étude des paramètre de sélectivité. Ces essais ont été réalisés durant la seconde partie de la première série d'essais en mer de mars/avril 2000 puis pendant les essais d'octobre 2000 où deux grilles à espacements entre barres de 25 et 30mm ont été testées. Au cours ces essais d'octobre, le nombre de mailles pour le passage libre vers le cul du chalut est passé de 15 à 20 mailles.

2.3.2. Résultats

2.3.2.1. En bassin

Les tests effectués en bassin ont permis:

- de connaître la répartition des vitesses dans et autour du dispositif sélectif,

- de constater que cette répartition n'était pas notablement modifiée par des variations de la vitesse de la veine d'eau (vitesse de chalutage).

Pour une vitesse constante de la veine d'eau, ont été relevés:

- un effet de bord générant une réduction de la vitesse d'écoulement aux abords immédiats des alèses

- des vitesses égales et même supérieures à celles de la veine d'eau, à l'intérieur du voile de guidage

- des vitesses d'écoulement n'atteignant que 30 à 70% de la vitesse de la veine dans le volume en amont de la grille et au-dessus du voile de guidage

-une vitesse d'écoulement très faible par rapport à la vitesse de la veine d'eau pour les quelques mesures effectuées sur les premiers tests juste en aval de la grille au niveau du passage libre pour le poisson

-sur les derniers tests, là où la distance entre le voile de guidage et la grille a été la plus importante (8 mailles), un écoulement d'une vitesse supérieure à celle de la veine d'eau juste après la sortie du voile de guidage. Toutefois, cette vitesse d'écoulement chutait rapidement puisque sur la même horizontale et juste devant la grille, cet écoulement était déjà redevenu inférieur à la vitesse de la veine d'eau.

L'utilisation du laser a permis de visualiser une ascendance de l'écoulement d'à peu près 10°, juste devant la grille sur sa hauteur à partir du dessus de la sortie du voile de guidage. Au niveau de ce dernier, devant la grille, l'écoulement était horizontal.

2.3.2.2. En mer

Les principaux résultats de **sélectivité en poids** obtenus lors des différents essais en mer sont récapitulés dans le tableau suivant :

Pourcentage d'échappement en poids par type d'engin					
CHALUT	SAISON	PLIE	MORUE	MERLAN	SOLE
standard	Printemps	0%	0%	11%	-
cul en 80 mm	Automne	8%	0%	8%	88%
sélectif	Printemps	10%	17%	64%	-
grille de 25 mm	Automne	16%	0%	43%	93%
grille de 30 mm	Automne	24%	0%	56%	100%

Ce tableau résume les pourcentages d'échappement observés avec le chalut standard étaplois et le chalut équipé du dispositif sélectif retenu muni d'une grille de 25 mm et d'une grille de 30 mm entre barreaux, pour les deux espèces cibles (plie et morue) et d'autres espèces d'importance économique (merlan et sole) au cours des essais de printemps et d'automne 2000 (rapports SAUPLIMOR 3 et 4).

Pour la plie, l'échappement en poids au chalut standard est nul (printemps) ou très faible (automne). Les pourcentages d'échappement en poids augmentent sensiblement (10 à 16 %) avec la mise en œuvre du dispositif sélectif retenu à espacement de 25 mm entre barreaux de la grille. Le même dispositif, avec une grille de 30 mm, entraîne un taux d'échappement plus important en automne (24%).

Pour la morue, l'échappement en poids au chalut standard est nul quelque soit la saison. Avec le dispositif sélectif retenu, muni d'une grille de 25 mm ou de 30 mm entre barreaux, le taux d'échappement en poids dépend du profil de taille des morues présentes dans le secteur d'étude : 0% quelque soit l'écartement des barreaux et la saison quand les captures comprennent des individus de grande taille (modes de 36 à 42 cm) qui sont tous retenus dans la poche classique. Ce n'est que lorsque les tailles rencontrées sont petites (mode à 22 cm au printemps 2000) que le taux d'échappement s'accroît (17% du poids avec une grille de 25 mm).

Pour le merlan, le taux d'échappement en poids est plus important, même au chalut standard, au printemps comme à l'automne (en moyenne de 10%). Il s'accroît très fortement avec le dispositif sélectif à grille 25 mm, principalement au printemps (64%) où les tailles rencontrées sont petites (un seul mode à 20 cm). A l'automne, où deux groupes de taille (modes à 19 et à 27 cm) cohabitent dans le secteur d'étude, il est un peu moins élevé (43% avec la grille de 25mm et 56% avec la grille de 30 mm).

Pour la sole, le chalut standard utilisé par les étaplois est bien adapté aux réglementations en vigueur puisqu'il entraîne un taux d'échappement en poids de 88% même quand l'espèce est très abondante dans le secteur d'étude à l'automne. L'adjonction du dispositif sélectif retenu amplifie encore ce taux d'échappement à l'automne : 93% avec la grille de 25 mm et 100% avec celle de 30 mm.

Les principales caractéristiques de la **sélectivité en taille** sont résumées dans le tableau suivant :

Sélectivité en taille et par type d'engin													
CHALUT	SAISON	PLIE			MORUE			MERLAN			SOLE		
		L50	ES	NJS	L50	ES	NJS	L50	ES	NJS	L50	ES	NJS
standard	printemps	*13.4*	*0.7*	1%	--	--	2%	*11.4*	*12.4*	19%	--	--	--
	automne	14.6	2.8	17%	--	--	0%	19.3	4.5	20%	25.6	0.9	96%
grille 25 mm	printemps	16.9	4.2	26%	19.5	10.5	24%	25.2	16.5	68%	--	--	--
	automne	16.4	5.1	35%	--	--	0%	24.0	11.0	53%	27.6	3.7	98%
grille 30 mm	automne	18.9	12.5	42%	--	--	0%	28.1	11.0	67%	--	--	--
Tailles Marchandes		27 cm			35 cm			27 cm			24 cm		

L50 = taille à 50 % de retenue, en cm

ES = Ecart de Sélection (L75 – L25) en cm

NJS = pourcentage du Nombre de « Juvéniles » (<TM) Sauvegardés

en italique = données peu fiables (échantillonnage insuffisant)

Les résultats obtenus avec les différents types de poches testés aux deux périodes d'essais pour les espèces cibles (plie et morue) et deux autres espèces importantes (merlan et sole) et qui ont été exposés en détail dans les rapports SAUPLIMOR 3 et 4 peuvent être ainsi résumés.

Pour la plie, les tailles de sélection (L50) sont très faibles par rapport à la taille marchande requise (TM=27cm) même si le dispositif sélectif retenu les augmente nettement (de 13 cm au chalut standard à 19 cm avec une grille de 30 mm). Les écarts de sélection (ES) s'accroissent également avec l'adjonction du dispositif sélectif retenu, indiquant une sélectivité peu marquée et expliquant en partie les pertes enregistrées dans les tailles commerciales.

Il est surtout important de noter l'impact très net du dispositif sélectif retenu sur la sauvegarde des juvéniles (tailles < TM) puisque l'on passe d'un minimum de 1% en nombre avec le chalut standard au printemps à 26-35% avec une grille de 25 mm et même 42% avec une grille de 30 mm.

Pour la morue, le manque d'échappement signalé plus haut ne permet malheureusement pas d'observer aussi nettement les tendances. On note toutefois qu'avec la grille de 25 mm mise en œuvre aux essais du printemps 2000, à la période où les tailles rencontrées dans le secteur d'étude sont très petites (mode à 22 cm) et donc nettement inférieures à la taille marchande requise (TM=35cm), le nombre de juvéniles sauvegardés atteint quand même 24%, soit près du quart des juvéniles entrés dans le chalut.

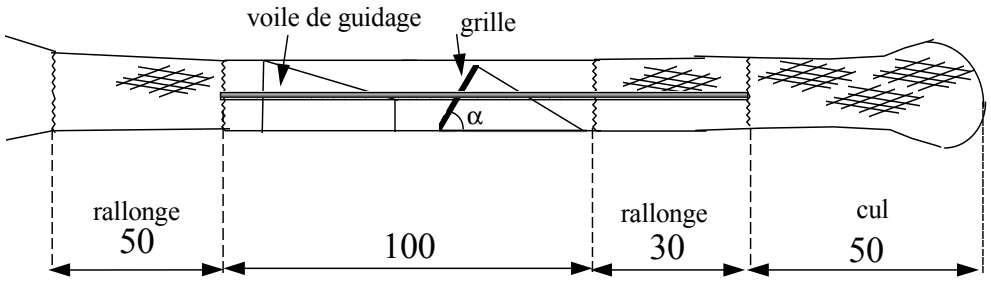
Pour le merlan, les observations faites sur les tailles de sélection (L50) sont satisfaisantes puisque, grâce au dispositif sélectif retenu, on atteint des tailles proches de la taille marchande requise (TM=27cm) : 24-25 cm avec la grille de 25 mm et 28 cm avec la grille de 30 mm. Ici encore, comme pour la plie, les écarts de sélection (ES) sont relativement importants, ce qui met en évidence une sélectivité peu tranchée s'étalant sur une grande gamme de tailles et qui peut expliquer en partie les pertes commerciales enregistrées. Il faut enfin noter l'impact très fort du dispositif sélectif retenu sur la sauvegarde des juvéniles (< TM) puisque l'on passe de 19-20% en nombre au chalut standard, à 53% avec la grille de 25 mm à l'automne et même à 68% au printemps quand seuls les individus de petite taille (mode à 19 cm) sont présents dans le secteur d'étude. Avec la grille de 30 mm, la sauvegarde des juvéniles atteint quasiment ce niveau à l'automne (67%) même quand les captures sont

composées du groupe à petite taille précité (mode à 19 cm) et d'un groupe plus abondant à grande taille (mode à 27 cm).

Pour la sole, les tailles de sélection (L50) observées sont nettement supérieures (26-28 cm) à la taille marchande requise (TM=24cm). La sauvegarde des juvéniles, déjà parfaitement assurée par le chalut standard (96% en nombre) s'améliore encore avec l'adjonction du dispositif sélectif retenu (98% avec la grille de 25 mm).

3. Manuel d'installation du dispositif sélectif SAUPLIMOR

Le dispositif sélectif retenu forme un ensemble pouvant être intégré au chalut comme un kit de 100 mailles dans une rallonge de 180 mailles comme illustré ci-dessous.



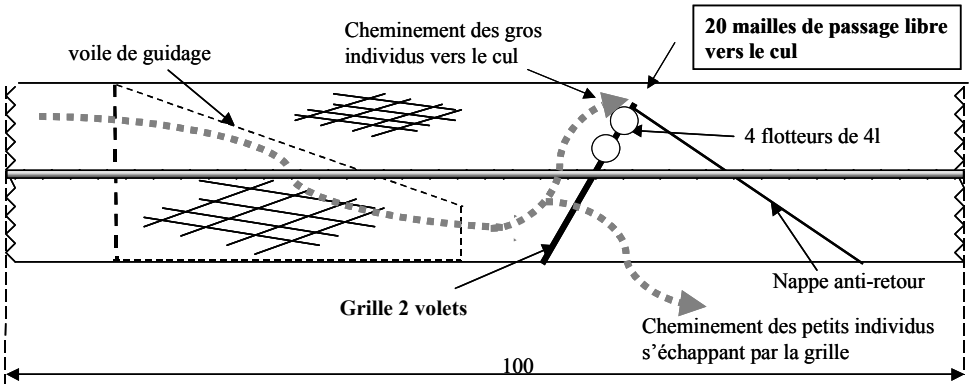
α théorique = 45° ; grille 2 volets ; espacement entre barres = 25 mm.

En cas de déchirure ou autre, le kit pourra être remplacé rapidement par un autre pour éviter toute perte de temps. Le prix d'un kit complet devrait être inférieur à 10 000FF.

3.1. Le kit sélectif

Ce kit, tel qu'il est calculé, n'est adaptable que pour un chalut utilisant une rallonge en PE 4mm simple de 90mm de maille étirée avec 150 mailles de périphérie.

L'ensemble du kit est constitué d'un morceau de rallonge de 100 mailles de long, d'un voile de guidage, d'une grille à deux volets, de quatre flotteurs de 4 litres et d'une nappe anti-retour.

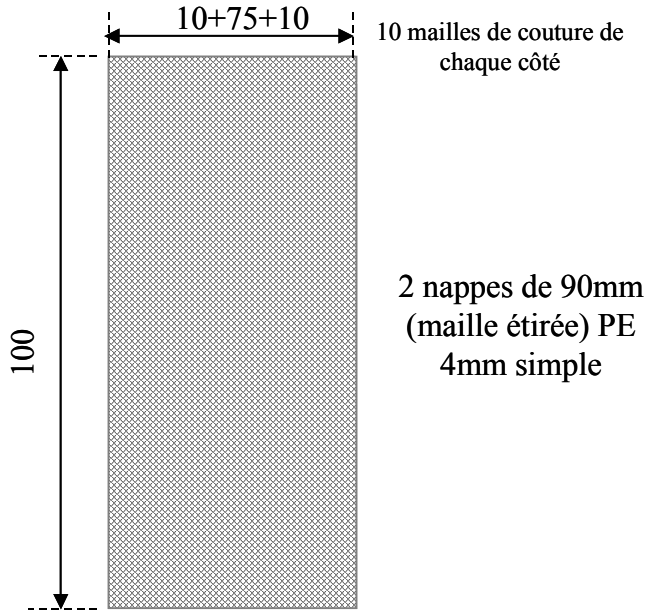


Pour réaliser cet ensemble, il faut dans un premier temps fabriquer les différentes pièces qui le constituent.

3.2. Détail des différentes pièces du kit

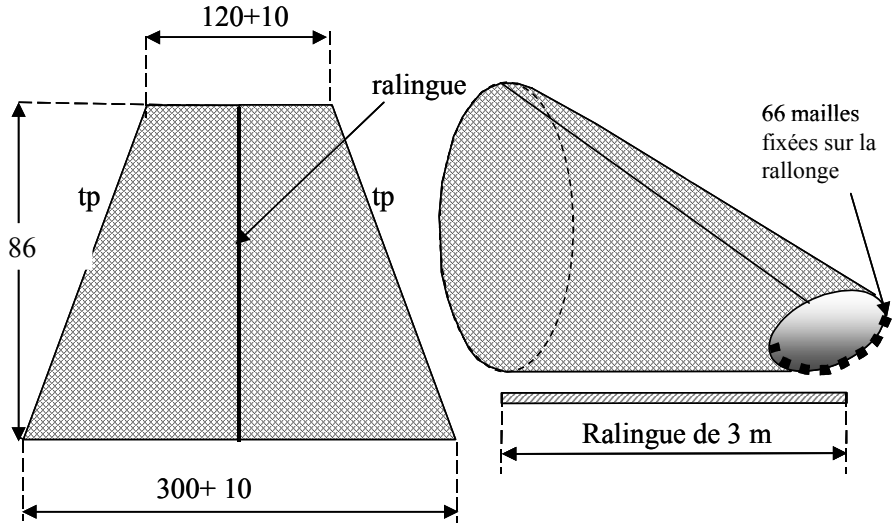
La rallonge

C'est la partie sur laquelle vont être fixées les différentes pièces du kit sélectif. Elle est formée de 2 nappes de 75 mailles cousues entre elles



Le voile de guidage

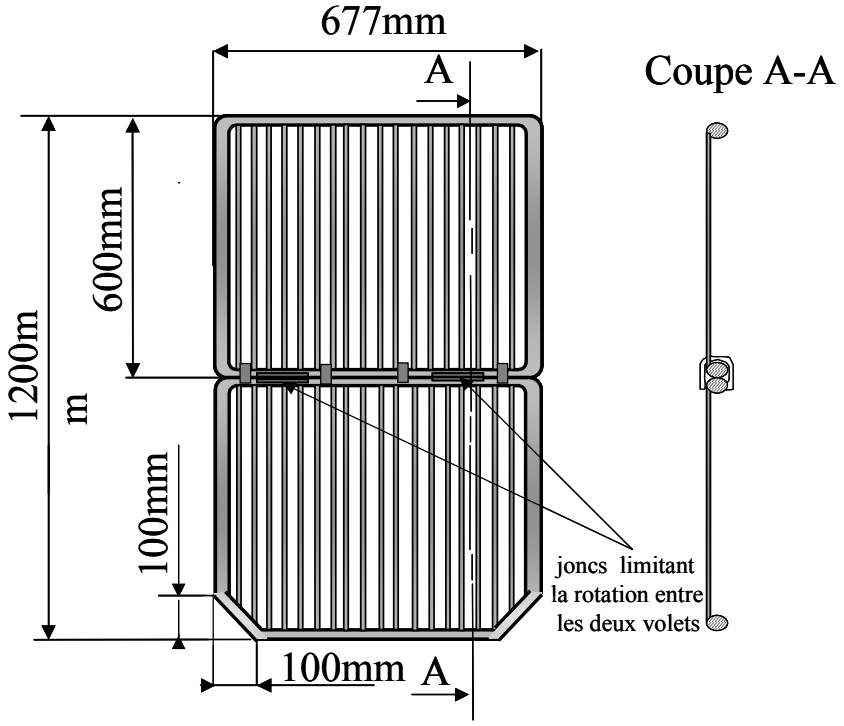
Le voile de guidage canalise le poisson vers le bas de la grille, il est en PE de 40mm (maille étirée). C'est un trapèze dont les deux côtés en coupe tp sont lacés entre eux (par 6 mailles 3+3). Sur sa hauteur, en son milieu, est cousue, sur 4 mailles pincées, une ralingue de 3m. Elle permettra de fixer le voile de guidage sur le bas de la rallonge.



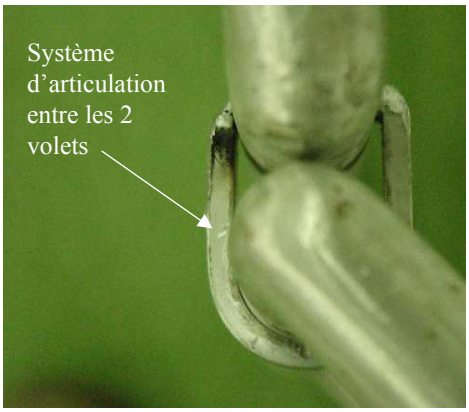
10 mailles de couture (6 pour la jonction TP(3+3) et 4 où on fixe la ralingue

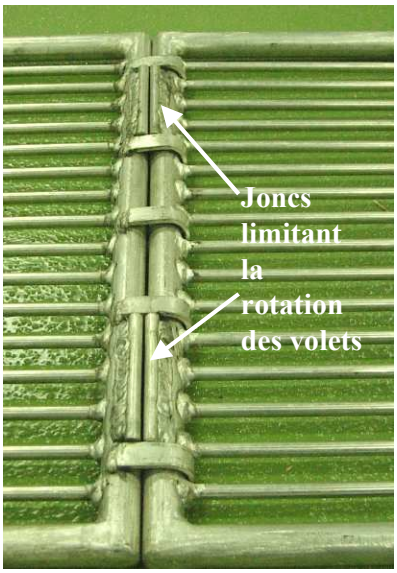
La grille

La grille est en 2 volets, a 1200mm de haut (2 fois 600mm) et 677mm de large, est en aluminium plein, les cadres des 2 volets ont un diamètre de 30mm et celui des 16 barres intérieures est de 12mm. L'espacement entre ces barres verticales est de 25mm



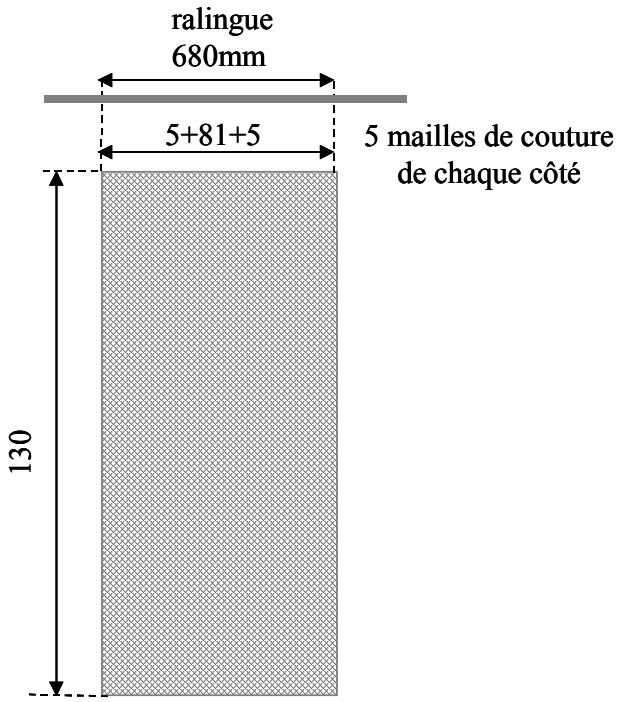
La rotation entre les 2 volets est assurée par un U entourant le jonc du cadre du volet inférieur et soudé sur celui du volet supérieur. Cette rotation est limitée par des joncs de petits diamètres soudés comme illustré ci-dessous.





La nappe anti-retour

La nappe anti-retour empêche le poisson sorti par la grille d'entrer à nouveau dans le chalut. C'est une nappe rectangulaire d'un maillage de 24mm (maille étirée) en PA 2220m/kg et a 81mailles de large pour 130 mailles de haut.



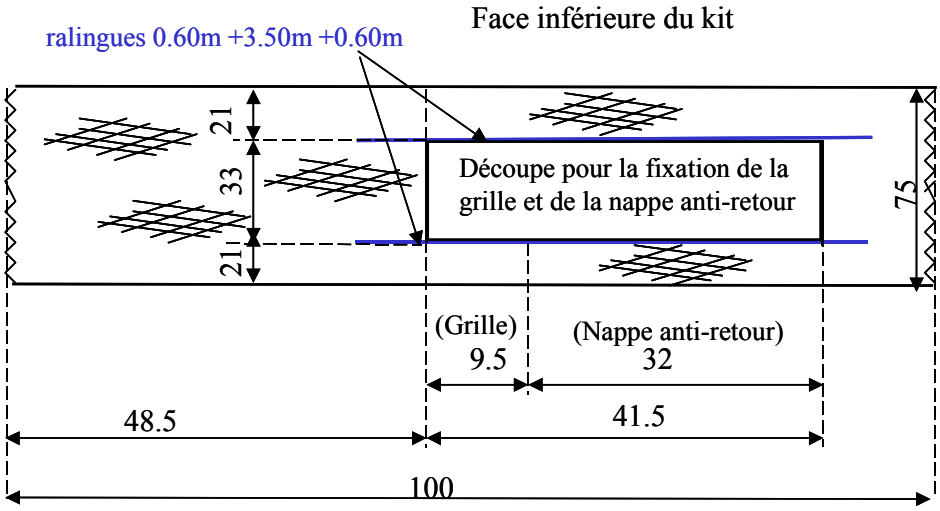
Les 81 mailles de large sont montées sur 677mm de ralingue. Il est préférable que cette ralingue soit plus longue de 20 à 30 cm de chaque côté pour faciliter sa fixation sur la grille. Un boudin de 5 mailles de couture de chaque côté des 130 mailles de sa hauteur assurera la liaison avec la rallonge.

3.3. Assemblage du kit sélectif

Une fois les différentes pièces du kit réalisées, commence leur assemblage décrit dans les étapes qui suivent.

① Dans un premier temps, la ralingue de la nappe anti-retour est fixée au haut de la grille (là où les coins sont de 90°).

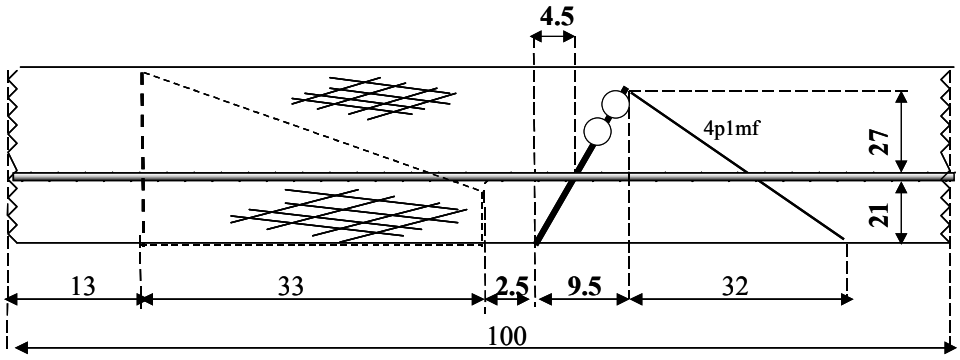
② Une découpe dans la face inférieure de la rallonge est ensuite pratiquée comme suit pour permettre le montage de la grille et de la nappe anti-retour.



Les 2 ralingues de 4.70m sont en PP de 12mm dont 3.50m sont montés pour servir de renfort le long des 41.5 mailles de la découpe. A chaque extrémité 0.60m sont montés sur la rallonge.

③ Les 2 faces de la rallonge sont ensuite assemblées.

Le croquis suivant sert de référence aux prochaines phases de montage. Il permet de repérer le positionnement des différentes pièces du dispositif.



④Le voile de guidage est le premier installé. On repère, sur la longueur des 100 mailles de la rallonge, la maille distante de 13 mailles et située au milieu de la largeur de la face inférieure. A partir de là, sur 33 mailles de long, est cousue la ralingue de 3m déjà fixée au voile de guidage. On assemble ensuite les 300 mailles de périphérie du voile de guidage au 150 mailles de la rallonge (soit 2 de 40mm pour 1 de 90mm). A l'autre extrémité du voile de guidage, sur sa petite périphérie et de chaque côté de la ralingue de 3m, sont assemblées 33 mailles du voile avec 15 mailles de la rallonge.

⑤ Ce travail terminé, la grille peut être fixée à la rallonge sur trois de ses côtés. Les 33 mailles de largeur du trou situées 2.5 mailles après le voile de guidage sont fixées au 677mm du bas de la grille sur la largeur où les coins ont un angle de 45°. A ce stade du montage, il faut prendre garde à ce que la grille soit positionnée de telle façon que la face où sont soudés les joncs limitant sa rotation soit orientée vers l'extérieur de la rallonge.

Il faut maintenant fixer à la rallonge chacun des deux coins du haut de la grille. Ces points de fixation sont à 9.5 mailles en aval du bas de la grille avec une pénétration de 48 mailles (21+27) dans la rallonge.

Une fois ces 2 côtés fixés, les deux ralingues de la rallonge doivent être lacées solidement de chaque côté de la grille, 5 cm sous son articulation sur son volet inférieur. Les points de fixation de la ralingue se situent 4.5 mailles en aval du pied de la grille.

Les 2 côtés de 1200mm de la grille peuvent alors être cousus à la rallonge. Il suffit de tendre l'alèse de la rallonge de part et d'autre de la grille tout en maintenant cette dernière rectiligne et lacer la rallonge sur la grille en essayant de suivre l'angle de la grille.

⑥ L'assemblage de la nappe anti-retour à la rallonge est d'abord réalisé selon une coupe 4p1mf sur 32mailles de long puis, ses 81 mailles de large sont reliées au l'extrémité du trou de 33 mailles de large de la rallonge. Au milieu de cette jonction, est fixée une chaînette de 600gr pour remettre la rallonge dans les lignes habituelles du chalut durant l'action de pêche.

⑦ Pour terminer, deux flotteurs de 4 litres sont arrimés au haut de chacun des 2 côtés de la grille pour neutraliser le poids du dispositif et assurer sa stabilité.

⑧ Le kit sélectif est terminé et peut être assemblé au chalut en aval des 50 mailles de début de rallonge et en amont des 30 mailles précédant le cul.

3.4. Mise en œuvre à la mer.

La manœuvre de filage ne pose pas de problème particulier. Il faut simplement s'assurer que le dispositif est correctement établi à la surface de l'eau avant de laisser couler le train de pêche.

Le positionnement de la grille fait qu'au moment du virage, il lui est impossible de passer sans dommage dans l'enrouleur. Pour y remédier, il suffit de tourner la rallonge d'1/2 tour 20m avant que la grille ne se présente devant l'enrouleur. Elle pivote alors de 180° présentant alors un angle d'inclinaison facilitant son entrée dans l'enrouleur. Pour aider à la manœuvre, il est souhaitable de stopper l'avance du bateau juste au moment où l'on fait pivoter la grille. Si à première vue cette opération peut sembler délicate, elle n'a pas posé de réel problème même par mauvais temps.

Le dernier conseil à formuler est de faire en sorte que la grille soit dans l'axe de l'enrouleur au moment d'arriver sur ce dernier.

4. Conclusion

4.1. Le dispositif sélectif retenu

Les essais conduits pendant les deux années du projet SAUPLIMOR ont abouti à l'élaboration d'un dispositif sélectif répondant aux objectifs fixés. Ce dispositif est basé sur la fixation, dans le bas de la rallonge du chalut standard, d'une grille formée de barreaux verticaux espacés de 25mm. L'ensemble du kit proposé est détaillé dans la section 3 de ce rapport "Manuel d'installation du dispositif sélectif SAUPLIMOR".

Aux dires mêmes de la majorité des patrons pêcheurs ayant eu l'occasion d'embarquer durant les essais, sa mise en œuvre ne présente pas de réelle difficulté et n'augmente pas de façon importante les temps de manœuvres. Sur le plan mécanique, les objectifs fixés au début du projet ont donc été atteints.

D'autre part, le prix de ce kit ne devrait pas excéder 10 000 FF.

Afin d'améliorer le dispositif sélectif, il serait intéressant d'étudier la possibilité de remplacer la grille en aluminium du kit par une grille en matériau composite (polyamide, polyuréthane …). En effet, celle-ci plus flexible, permettrait un meilleur amortissement des chocs tout en évitant des déformations définitives. Toutefois, pour ne pas altérer son efficacité, sa rigidité devrait être suffisante afin qu'elle conserve un écartement constant entre les barres durant l'action de pêche.

4.2. Conséquences biologiques sur la ressource exploitée

Après l'ensemble des essais réalisés à la mer, à bord d'un chalutier professionnel en 1999 et 2000 au cours de deux saisons différentes, il est possible de tirer quelques conclusions principales quant à l'impact du dispositif sélectif retenu sur les ressources exploitées dans le secteur d'étude. Les principales caractéristiques de la sélectivité observée pour les deux espèces cibles (plie et morue) et pour deux autres espèces importantes (merlan et sole) par rapport à celles du chalut standard couramment utilisé par la flottille concernée, sont présentées de façon synthétique dans le tableau suivant :

Rappel des résultats de sélectivité													
CHALUT	SAISON	PLIE			MORUE			MERLAN			SOLE		
		L50	NJS	PIC	L50	NJS	PIC	L50	NJS	PIC	L50	NJS	PIC
standard	printemps	13cm	1%	0%	--	2%	0%	11cm	19%	8%	--	--	0%
	automne	15cm	17%	0%	--	0%	0%	19cm	20%	4%	25cm	96%	0%
grille	printemps	17cm	26%	5%	20cm	24%	0%	25cm	68%	34%	--	--	0%
25 mm	automne	16cm	35%	4%	--	0%	0%	24cm	53%	34%	28cm	98%	0%
Tailles marchandes		TM = 27 cm			TM = 35 cm			TM = 27 cm			TM =24 cm		
Tailles à 50% de maturité		T50 = 25 cm			T50 = 45 cm			T50 = 22 cm			T50 = 26 cm		

L50 = taille à 50% de retenue (en cm)

NJS = pourcentage du Nombre de « Juvéniles » (<TM) Sauvegardés

PIC = pourcentage de Perte Immédiate Commerciale (>TM) en poids

Pour la plie, même si la sélectivité est encore globalement faible par rapport à la taille marchande requise (27cm), il faut souligner l'effet très bénéfique du dispositif retenu sur la sauvegarde des juvéniles (< TM). On observe en effet que 26 à 35% du nombre de juvéniles entrés dans le chalut parviennent à s'échapper à travers la grille de 25 mm.

Pour la morue, même si des tendances aussi nettes sont difficiles à mettre en évidence à cause des variations saisonnières dans la structure de la population exploitée et même si la sélectivité n'est pas totalement satisfaisante par rapport à la taille marchande requise (35cm), il faut également noter l'impact positif du dispositif sélectif retenu sur la sauvegarde des juvéniles. En effet, le nombre de juvéniles s'échappant à travers la grille de 25 mm atteint 24% de ceux entrés dans le chalut à la période printanière.

Pour le merlan, les résultats obtenus sont également intéressants compte tenu de l'importance de l'espèce pour les chalutiers concernés. La sélectivité est relativement bonne par rapport à la taille marchande requise (27 cm en 2000 mais 23 cm en 1999 et probablement 22 cm en 2001). Il convient de souligner ici encore l'amélioration très significative qu'entraîne l'usage du dispositif sélectif retenu sur la sauvegarde des juvéniles. On enregistre en effet des pourcentages de sauvegarde compris entre 53 et 68% du nombre de juvéniles entrés dans le chalut.

Pour la sole, le chalut standard actuellement utilisé par la flottille artisanale exploitant la bande côtière du détroit du Pas-de-Calais permet un échappement quasi-total (88% en poids) des individus entrés dans l'engin. Avec la mise en place du dispositif sélectif retenu le nombre de juvéniles sauvegardés passe de 96 à 98%, ce qui confirme la sélectivité intrinsèque du chalut pour cette espèce.

4.3. Impact économique immédiat sur l'exploitation

Au-delà des conséquences bénéfiques mises en évidence pour la gestion de la ressource dans le secteur d'étude, on peut évaluer les répercussions économiques immédiates que la sélectivité du dispositif retenu entraîne sur les résultats d'exploitation des navires concernés.

– Tout d'abord, il convient de mentionner des observations qui, jusque là, n'ont pas été décrites au cours des différents essais menés à la mer dans la cadre du projet SAUPLIMOR. Les professionnels ont en effet noté une amélioration très nette de la qualité du poisson pêché avec le chalut équipé du dispositif sélectif retenu. Il est apparu que l'ensemble des espèces et en particulier les plus fragiles, comme le merlan, présentait un excellent état de fraîcheur. Le poisson pêché est visiblement moins comprimé dans la poche et la perte d'écailles liée aux effets de « grattage » observés habituellement avec le chalut standard, a complètement disparu. Cet effet induit du dispositif sélectif retenu sur la qualité du poisson peut s'expliquer par la présence d'une zone de plus faible turbulence située derrière la nappe anti-retour qui permet aux poissons de continuer à nager dans la rallonge au lieu de s'entasser dans la poche.

- D'autre part, compte tenu des résultats obtenus au cours de ces essais, l'analyse a porté sur les quantités de poisson (plie et morue mais aussi merlan et sole) parvenant à échapper aux captures commerciales. C'est ainsi que les pourcentages de Perte Immédiate Commerciale (PIC) en poids ont été calculés pour ces espèces dans le secteur étudié.

A l'examen du tableau précédent, on peut ainsi tirer quelques conclusions intéressantes à ce niveau.

Pour la plie, on constate que les pertes immédiates commerciales, nulles avec le chalut standard, passent à 4 ou 5% du poids commercial avec la mise en œuvre du dispositif sélectif retenu, ce qui est négligeable.

Pour la morue, l'adjonction du dispositif sélectif ne modifie pas les observations qui indiquent des pertes immédiates commerciales nulles.

Pour le merlan, espèce de base dans l'équilibre économique de la flottille concernée, on constate une augmentation très sensible des pertes immédiates commerciales qui passent de 6% en moyenne avec le chalut standard à 34% avec le chalut équipé du dispositif sélectif. Cela représente un niveau conséquent à prendre en considération dans l'exploitation des navires. Cet accroissement des pertes commerciales immédiates d'environ 28% devrait cependant pouvoir être accepté par la profession au regard des gains attendus à moyen terme par l'adoption de ces mesures de pêche sélective et par leur impact bénéfique sur l'état des ressources, garant de la pérennité de l'exploitation. L'acceptation devrait en être facilitée par les bénéfices complémentaires induits par la meilleure qualité des produits, l'amélioration des conditions de tri du poisson à bord et le maintien de l'accès à ce secteur du détroit du Pas-de-Calais.

Pour la sole, compte tenu de ce qui a été décrit plus haut sur la sélectivité de l'engin actuellement utilisé, on n'observe aucune conséquence économique avec la mise en œuvre du dispositif sélectif retenu.

5. Bibliographie

Anon. 1994.
Manual of methods of measuring the selectivity of towed fishing gears. 1994.
ICES FTFB Working Group, Sub-Group on selectivity methods, 21-23 avril 1994, Montpellier, France.

Boudreau, M-M. 1994.
Atlantic lastridge rope selectivity program for mobile gear fleet in the Gulf of St Lawrence.

Broadhurst, M.K.; Kennelly, S.J. 1996.
Effects of the circumference of codends and a new design of square-mesh panel in reducing unwanted by-catch in the New South Wales oceanic prawn-trawl fishery,
Australia. Fish. Res., 27(4), pp203-214.

Brothers, G.; Boulos D. 1996
Size sorting shrimp with an in-trawl grid system.
ICES, FTFB Working Group Meeeting, Woods Hole, USA, 15-18 avril 1996

Brothers,G
Estimates of the impact of actual and potential grid usage on discared levels for non-target species in various fisheries in canada
ICES, FTFB Working Group Meeeting, la Coruna April 18-19,1998

Brothers, G.; Boulos, D.L. 1994.
Experiments with lastridge rope hanging ratios.

Cooper, Ch. 1993.
Experiments with Different Grate Designs in a Silver Hake Trawl.
Project Summary, Industry Services and Native Fisheries, Scotia-Fundy Region, Halifax, Nova Scotia, N° 45, November, 1993

Cooper, Ch. 1992.
Experiment with a rigid Separator Grate in a Silver Hake Trawl.
Project Summary, Industry Services and Native Fisheries, Scotia-Fundy Region, Halifax, Nova Scotia, N° 37, October, 1992

Cooper, C.; Hickey, W.
Selectivity experiments with square mesh codends of 130, 140 and 155 mm. Newfoundland and Labrador Inst. of Fisheries and Marine Technology, St. John's, NF (Canada), Dep. Fish. Oceans, Box 550, Halifax, NS B3J 2S7, Canada, 1988 World Symp. on Fishing Gear and Fishing Vessel Design,St. John's, NF (Canada),20 Nov 1988
TIM:PROCEEDINGS OF THE 1988 WORLD SYMPOSIUM ON FISHING GEAR AND FISHING VESSEL DESIGN. pp. 52-59

Dupouy, H.; Meillat, M. 1993.
Essai d'un chalut sélectif à baudroies.
Equinoxe, 46, pp26-28.

Ehrich, S. 1987.
The portion of young cod escaping under the G.O.V.-trawl rigged with a heavy bobbin footrope. International Counc. for the Exploration of the Sea, Copenhagen (Denmark), Bundesforschungsanst. Fisch., Inst. Seefisch., Palmaille 9, D-2000 Hamburg 50, FRG, Counc. Meet. of the Int. Counc. for the Exploration of the Sea,(Santander (Spain)),(1 Oct 1987) ICES, COPENHAGEN (DENMARK), :ICES-CM-1987/B:28, 1987., 8 pp

Engaas, A.;West, C.W. 1995.
Development of a species-selective trawl for demersal gadoid fisheries.
International Counc. for the Exploration of the Sea, Copenhagen (Denmark). :Department of Marine Resources, Fish Capture Division, Institute of Marine Research, P.O. Box 1870, N-5024 Bergen, Norway. Counc. Meet. of the Int. Counc. for the Exploration of the Sea,Aalborg (Denmark),21-29 Sep 1995

Fonteyne, R.; M'Rabet, R. 1992.
Selectivity experiments on sole with diamond and square mesh codends in the Belgian coastal beam trawl fishery.
Fish. Res., 13(3), pp 221-233.

He, P. 1992.
Swimming speeds of marine fish in relation to fishing gears
AUS: Wardle, C.S.;Hollingworth, C.E. (eds.), Fish. and Mar. Inst., Memorial Univ. Newfoundland, PO Box 4920, St John's, NF A1C 5R3, Canada, ICES Symp. on Fish Behaviour in Relation to Fishing Operations,Bergen (Norway),11-13 Jun 1992, :FISH BEHAVIOUR IN RELATION TO FISHING OPERATIONS., ICES MAR. SCI. SYMP. 1993, VOL:vol. 196, pp. 183-189.

Hickey, W.M.; Brothers, G. ; Boulos, D.L. 1995.
A study of cod/flatfish separation in otter trawls with the use of rigid grates,
Department of Fisheries and Oceans, St. John's, NF (Canada). Industrial Development Div., ST :CAN. TECH. REP. FISH. AQUAT. SCI./RAPP. TECH. CAN. SCI. HALIEUT. AQUAT., 1995, no. 2027, 42 pp.

Hickey, W.M.; Brothers, G.; Boulos, D.L. 1993.
A study of selective fishing methods for the northern cod otter trawl fishery.

Isaksen, B.; Lisovsky, S.; Larsen, R.B.; Sakhnoe, V.; Gamst, K., Misund, R. 1996
:Joint Russian-Norwegian selectivity experiments on cod (Gadus morhua L.) in the Barents Sea, 1995.

Isaksen, B.; Lisovsky, S.; Larsen, R.B.; Sakhnoe, V. 1995.
Results from joint Russiian-Norwegian selectivity experiments on cod (Gadus morhua L.) in the Barents Sea with 55 mm sorting grid systems,
15-26 September 1995. Institute of Marine research. Bergen. 38 pp.

Isaksen, B.; Valdemarsen, J.W.; Larsen, R.B., Karlsen, L. 1992.
Reduction of fish by-catch in shrimp trawl using a rigid separator grid in the aft belly.
Fish. Res., 13(3), pp 335-352.

Isaksen, B.; Gamst, K.; Kvalsvik, Kurt.; Axelsen, B.
Comparison of selectivity- and user properties between Sort-X and single grid for two-panel bottom trawl for cod
ICES Working Group on FTFB La Coruna, 20-23 April 1998

Kaiser, M.J.; Ramsay, K. 1997.
Opportunistic feeding by dabs whitin areas of trawl disturbance; possible implications for increased survival.
Mar. Ecol. Prog. Ser., 152(1/3), pp 307-310.

Kvasvik, K.; Misund, O.A.; Gamst, K.;Skeide, R.; Svellingen, I.; Vetrhus, H.
Size selectivity experiments using grid in pelagic mackerel trawl
ICES Working Group on FTFB La Coruna, 20-23 April 1998

Larsen, R.B. 1996.
Size selectivity on Bottom Fish Species with Sort-X sorting grids, Examples from different trials during 1994-1996.
ICES Meeting, Woods Hole, USA, April 1996. The Norwegian College of Fishery Science - University of Tromsö.

Larsen, R.B.1992.
A short history on the development of the Sort-X system for size selectivity of fish.
Newfoundland and Nova Scotia Mobile Gear Selectivity Workshop, Canada, April 1992. Technical report, Fisheries and Oceans. Ottawa. pp 41-69.

Larsen, R.B. 1990.
A new approach of size selectivity in commercial codfish trawls using the « trollex » system.
ICES W.G. Meeting, Fish Capture Committee, Rostock, April 23-27 1990.

Larsson, P.-O.1994.
Selectivity experiments with cod trawl in the Baltic.
(ICES, FTFB Working Group, 26-26 avril 1994, Montpellier.)

Larsson, P-0.; Claesson, B.; Nyberg, L. 1988.
Catches of undersized cod in codends with square and diamond meshes.

Lowry, N.; Knudsen, L.H.; Wileman, D. 1995.
Selectivity in Baltic cod trawls with square mesh cod-end windows,
International Counc. for the Exploration of the Sea, Copenhagen (Denmark)., Fish Capture Comm., :DIFTA, The North Sea Centre, 9850 Hirtshals, Denmark, :Counc. Meet. of the Int. Counc. for the Exploration of the Sea, Aalborg (Denmark),21-29 Sep 1995, 17 pp.

Lowry, N.;Knudsen, L.H. and Wileman, D. 1994.
Mesh size experiments in the Baltic cod fishery.
ICES CM 1994/B:29.

Meillat, M.; Dupouy, H.; Bavouzet, G.; George, J.P.; Vacherot, J.P.; Morandeau, F.; Kergoat, B.; 1994
Essai d'un chalut sélectif pour la Baudroie
IFREMER Lorient rapport n° DITI/GO/NPA 93.022

Meillat, M.; Dupouy, H.; Bavouzet, G.; Vacherot, J.P.; Morandeau, F.; Kergoat, B.; Gaudou, O.; 1994
Campagne SELECT 3
IFREMER Lorient rapport n° DITI/GO/NPA 94.001

Meillat, M.; Dupouy, H.; Bavouzet, G.; Vacherot, J.P.; Morandeau, F.; Kergoat, B.; Gaudou, O.; 1994
Campagne SELECT 4
IFREMER Lorient rapport n° DITI/GO/NPA 94.019

Meillat, M.; Dupouy, H.; Bavouzet, G.; Vacherot, J.P.; Morandeau, F.; Kergoat, B.; Gaudou, O.; 1994
Campagne SELECT 5
IFREMER Lorient rapport n° DITI/GO/NPA 94.033

Meillat, M.; Dupouy, H.;George, J.P.; Vacherot, J.P.; Morandeau, F.; 1995
Campagne SELECT 6
IFREMER Lorient rapport n° DITI/GO/NPA 95014

Meillat, M.; Vacherot, J.P.; Bavouzet, G.; Barthélemy, P.;1997
Lotvitec
IFREMER Lorient rapport n° DITI/GO/NPA 97-094

Meillat, M.; Dupouy, H.; Bavouzet, G.; Vacherot, J.P.; Morandeau, F.; Kergoat, B.; Gaudou, O.;
Preliminary results of a trawl fitted with a selective grid for the fishery of benthic species from Celtic Sea and Bay of Biscay.
ICES, FTFB Working Group, 2-26 avril 1994, Montpellier. 15 p.

Misund, O.A; Skeide, R
Grid-sorting of penned saithe
C.M. 1992/B:11

Moderhak, W. 1997.
Determination of selectivity of codends made of netting turned through 90 °.
Bull. Sea Fish. Inst. (Gdynia), 1(140), pp3-14.

Moderhak, W.; Blady, W. ; Czajka, W. 1995
Preliminary studies of vertical separation of cod in a trawl codend.
Thulin, J.;Frohlund, K. (eds.), Institute of Marine Research, Lysekil (Sweden); Sea Fisheries Inst., Gdynia (Poland), Sea Fisheries Institute, Kollataja 1, 81-332 Gdynia, Poland
Polish-Swedish Symp. on Baltic Cod,Gdynia (Poland), 21-22 Mar 1995, SCIENTIFIC PAPERS PRESENTED AT THE POLISH-SWEDISH SYMPOSIUM ON BALTIC COD. MEDD. HAVSFISKELAB. LYSEKIL, MIR, GDYNIA (POLAND), no. 327, pp. 87-94.

Mortreux, S ; Minet, J.P ; Brabant, J.C ; .Caroff, N ; Nov 1999
SAUPLIMOR 1
IFREMER rapport n°1 TMSI/TP N°9930

Mortreux, S.; Minet, J.P ; Brabant, J.C ; Caroff, N ; Jan 2000
SAUPLIMOR 2

IFREMER rapport n°2 TMSI/TP 2000-01

Mortreux, S ; Minet, J.P ; Brabant, J.C ; Caroff, N ; Vacherot, J.Ph ; Mai 2000
SAUPLIMOR 3
IFREMER rapport n°3 TMSI/TP 2000-32

Mortreux, S ; Minet, J.P ; Brabant, J.C .; Bouchè, L ; Déc 2000
SAUPLIMOR 4
IFREMER rapport n°4 TMSI/TP/ 00-106

Moth-Poulsen, Th. 1994.
Development of a species selective whiting trawl.
ICES FTFB Working Group, Montpellier, avril 1994, 12p.

Netzel, J.; Zaucha, J. 1989.
Investigation results of cod trawl codend selectivity.
International Counc. for the Exploration of the Sea, Copenhagen (Denmark). Fish Capture Comm., Sea Fish. Inst., Al. Zjednoczenia 1, 81-345 Gdynia, Poland, Counc. Meet. of the Int. Counc. for the Exploration of the Sea,(The Hague (Netherlands)),(5 Oct 1989), ICES, COPENHAGEN (DENMARK), Bibliogr.: 9 ref. Only available from the author. ICES-CM-1989/B:54, :9 pp.

Reeves, Armstrong; Fryer, Coull. 1992.
The effects of mesh size, cod-end extension length and cod end diameter on the selectivity of scottish trawls and seines.

Robertson, J.H.B.; Shanks, A.M.; Kynoch, R.J. 1990.
The design and testing of a divided trawl for comparative fishing experiments
AF :Mar. Lab., Aberdeen, UK
ST :SCOTT. FISH. RES. REP.
1990, no. 49, 13 pp.

Robertson, J.H.B.; Ferro, R.S.T. 1988
Mesh selection within the codend of trawls. The effects of narrowing the codend and shortening the extension.

Roberston, J.H.B.; Shanks,A.M.1997
Experiments with rigid grids in the nephrops and whitefish fisheries
Mar. Lab., Aberdeen, UK, Report N°4/97
Rose, C.S.
Behavior of North Pacific groundfish encountering trawls: Applications to reduce bycatch

Serebrov, L.I. 1986.
Differential catchability of bottom trawls as revealed by underwater exploration.
(Issledovanie differentsirovannoj ulovistosti donnykh tralov podvodnymi metodami)
TIM:(UNDERWATER EXPLORATION FOR FISHERY PURPOSES.).
TOM:PODVODNYE RYBOKHOZYAJST-VENNYE ISSLEDOVANIYA. NAUCH. TR. PINRO., pp. 21-38.

Soldal, A.V.; Engas, A. 1997.
Survival of young gadoids excluded from a shrimp trawl by a rigid deflecting grid.
ICES J. Mar. Sci., 54(1), pp 117-124.

Stone, M.; Bublitz, C.G. 1996.
Cod trawl separator panel: Potential for reducing halibut bycatch
Solving Bycatch Workshop: Considerations for Today and Tomorrow,Seattle, WA (USA),25-27 Sep 1995, ALASKA SEA GRANT COLLEGE PROGRAM, FAIRBANKS, AK (USA), Wray, T. (ed.), Victory Fishing Gear Intl. Ltd., P.O. Box 71069, Seattle, WA 98107, USA. pp. 71-78

Suuronen, P. 1995.
Conservation of young fish by management of trawl selectivity Helsinki University, Helsinki (Finland)., Department of Ecology and Systematics Finnish Game and Fisheries Research Institute, P.O. Box 202, FIN-00151 Helsinki, Finland, FINN. FISH. RES., no. 15, pp. 97-116

Szatybelko, M. 1997.
Contribution to mechanical forcing of opening of meshes in trawl codends.
Bull. Sea Fish. Inst. (Gdynia), 1(140), pp 59-65.

Théret, F., 1997.
Note sur les études de sélectivité des chaluts concernat les mesures techniques.
Note interne, Ifremer, 5p.

Tokai, T.; Omoto, S.; Sato, R.; Matuda; K. 1996.
A method of determinig selectivity curve of separator grid.
Fish. Res., 27(1/3), pp51-60.

Tshernij, V.; Holst,R.; Larsson, P-O. 1996.
Swedish trials to improve selectivity in demersal trawl in the Baltic cod fishery.
Paper to ICES 1996 FTFB Working Group.

Tschernij, V.; Larsson, P-O.; Suuronen, P.; Holst, R. 1996
Swedish trials in the Baltic Sea to improve selectivity in demersal trawls.
ICES, Fish Capture Committee, CM 1996/B:25.

Urvois, Ph. 1994.
Le comportement du poisson face aux engins de pêche.
Fr. Eco Pêche, 391, pp48-53.

Valdemarsen, J.W.; Ulmestrand, M.; West, C. 1996
Experiments on size-selectivity for Norway lobster using sorting grids in the aft trawl belly.
ICES, Grid Study Group, Woods Hole, April 1996.

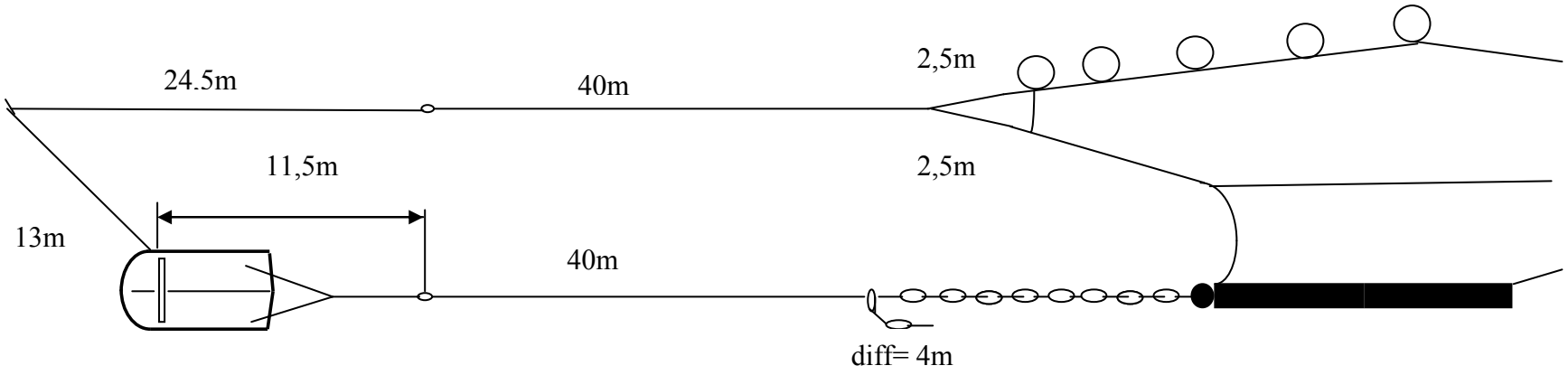
Walsh, S.J.; Millar, R.B.; Cooper, C.G.; Hickey, W.M. 1992.
Codend selection in American plaice: diamond versus square mesh.
Fish. Res., 13(3), pp235-254.

Weber, W. 1995.
A new chance for plaice and cod in the North Sea. Neue Chance fuer Scholle und Kabeljau in der Nordsee, Bundesforschungsanst. Fisch., Inst. Seefisch., Aussenstelle, Wischhofst. 1, D-24148 Kiel, FRG, INF. FISCHWIRTSCH., VOL:vol. 42, no. 3, :pp. 123-124

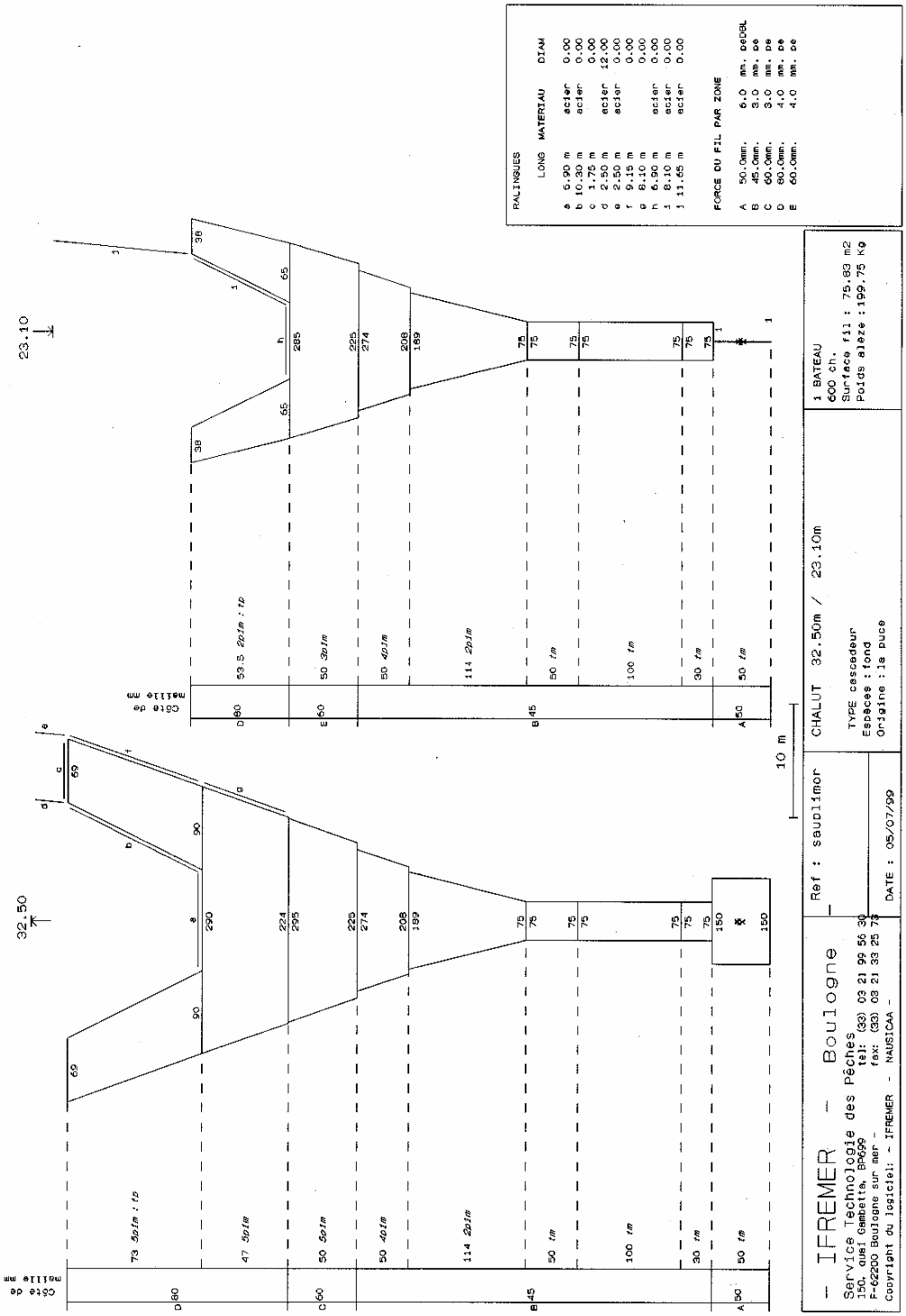
Wray, T. (ed.). Natl. Mar. Fish. Serv., Alaska Fish. Sci. Cent., Seattle, WA 98115, USA
CO :Solving Bycatch Workshop: Considerations for Today and Tomorrow, Seattle, WA (USA),25-27 Sep 1995, TOM:PROCEEDINGS OF THE SOLVING BYCATCH WORKSHOP, SEPTEMBER 25-27, 1995, SEATTLE, WASHINGTON. :ALASKA SEA GRANT COLLEGE PROGRAM, FAIRBANKS, AK (USA)

Zachariassen, K ; Jakupsstovu, SH.
Experiments with grid sorting in a mixed industrial fishery at the Faroes
Working paper FTFB Working Group April 1997
Zaucha, J.; Blady, W.; Moderhak, W. 1997.
Protective properties of cod trawl codends with selective windows.
Bull. Sea Fish. Inst. (Gdynia), 1(140), pp15-2

6. Annexe



plan n°1


RALINGUES
LONG MATERIAU DIAM
a 6.90 m acier 0.00
b 10.30 m acier 0.00
c 1.75 m 0.00
d 2.50 m acier 12.00
e 2.50 m acier 0.00
f 9.15 m 0.00
g 8.10 m 0.00
h 6.90 m acier 0.00
i 8.10 m acier 0.00
j 11.65 m acier 0.00
FORCE DU FIL PAR ZONE
A 50.0mm. 6.0 mm. pedbl
B 45.0mm. 3.0 mm. pe
C 60.0mm. 3.0 mm. pe
D 60.0mm. 4.0 mm. pe
E 60.0mm. 4.0 mm. pe
23.10
32.50
Côté de maille mm
73 5pim : tp
47 5pim
50 5pim
50 4pim
114 2pim
50 tm
100 tm
30 tm
53.5 2pim : tp
10 m
1 BATEAU
600 ch.
Surface fil : 75.83 m2
Poids alaze : 199.75 Kg
CHALUT 32.50m / 23.10m
TYPE cascadeur
Espèces : fond
Origine : la puce
Ref : sauplimor
DATE : 05/07/99
- IFREMER - Boulogne
Service Technologie des Pêches
150, quai Gambetta, BP699
F-62200 Boulogne sur mer -
tel: (33) 03 21 99 56 30
fax: (33) 03 21 33 25 73
Copyright du logiciel: - IFREMER - NAUSICAA -

Plan n°2