

Découvrez un ensemble de documents, scientifiques ou techniques,
dans la base Archimer : <http://www.ifremer.fr/docelec/>

ifremer

DRV/RH Brest Février 1996

Compte rendu des essais de pêche du *Laminaria hyperborea*

Campagne 1995



**Pierre Arzel
Christian Mingant
Philippe Noël
Eugène Gourronc**

com

RX

com
2

**COMPTE RENDU DES ESSAIS DE PECHE
DU *LAMINARIA HYPERBOREA***

EXCLU DU PRÊT

CAMPAGNE 1995

**PIERRE ARZEL, CHRISTIAN MINGANT,
PHILIPPE NOEL ET EUGENE GOURRONC**

**DIRECTION DES RESSOURCES VIVANTES, RESSOURCES HALIEUTIQUES
DIRECTION DE L'INGENIERIE, DE LA TECHNOLOGIE ET DE L'INFORMATIQUE
GENIE OCEANIQUE
IFREMER
CENTRE DE BREST**

**IFREMER
Bibliothèque
Centre de Brest
11700 BREST CEDEX 3**

2

PLAN

	Page
I. Introduction.	
II. Conditions d'exécution des essais.	4
1. Description du site expérimental	4
2. Les engins	6
III. Résultats relatifs aux essais des engins.	10
1. Peigne à patins étroits	10
2. Peigne à patins larges	16
3. Coupe algues Ifremer	23
4. Essai de peigne à roues	29
5. Machine à couper Binard	30
IV. Analyse de la pêche expérimentale.	34
1. La flottille	34
2. Les résultats	36
3. Un premier enseignement	41
V. Bilan final des essais.	48
1. Impact moyen sur une traîne de 100 mètres	48
2. Modulation des effets selon la distance	49
3. Conclusions	50

TEST DE PECHE DU *LAMINARIA HYPERBOREA* CAMPAGNE 1995

I. INTRODUCTION

Au cours du mois d'avril 1994, le laboratoire des Ressources Halieutiques de l'Ifremer Brest a testé des outils destinés à la pêche du *Laminaria hyperborea*, à la demande de Système Bio-Industries.

Les résultats de cette première campagne d'essais sont les suivants :

Les outils sont performants en matière de sélectivité, tant sur le plan interspécifique qu'intraspécifique. En effet, les captures sont composées de *Laminaria hyperborea* à près de 100%. On constate également que seuls les plants de grande taille sont capturés. La capture commerciale est satisfaisante en terme de rendement.

Des insuffisances subsistent toutefois. L'efficacité des peignes est faible, puisque la capture réelle ne concerne que 10 à 12% des stipes présents sur le passage de l'engin.

Cette faible efficacité se double de dommages sur la ressource. Le passage de l'engin casse certains plants et en renversant les galets, couche au sol, les individus qui s'y trouvent. Les algues couchées ou cassées, ne sont pas pêchées.

Le taux de retournement des galets et des rochers de moyen calibre est de l'ordre de 10%.

Cette action directe sur les fonds s'accompagne de répercussions au niveau du matériel. Les avaries sont fréquentes.

A la fin des essais de 1994, il était patent que les outils, dans leur configuration du moment, ne pouvaient être mis en service en vue d'une exploitation régulière du champ algal.

Le Comité Régional des Pêches a voulu prolonger cette première approche d'une exploitation d'une ressource nouvelle. Il a confié à Ifremer la mission de tester et de valider les outils qui seraient susceptibles d'être mis en service. Une réflexion initiée par J.P. Braud, responsable de l'approvisionnement en matières premières chez Système Bio-Industries a conduit avec l'aide des goémoniers à permis de réviser la conception des peignes. Ces outils agissent par arrachage. Les modifications essentielles ont consisté à réduire le poids des engins sous l'eau par adjonction de caissons étanches. Le relèvement de la structure sur des patins a été retenu afin de réduire le couchage des plants.

Ifremer, pour sa part, a proposé d'expérimenter un engin de coupe.

II. CONDITIONS D'EXECUTION DES ESSAIS

1. Description du site expérimental

Les récoltants ont souhaité que la deuxième campagne d'essais puisse se dérouler sur un site différent de celui proposé en 1994, sans toutefois s'éloigner du port de L'Aber Ildut. En effet, en phase expérimentale les avaries sont fréquentes, et réclament l'intervention fréquente d'un atelier de mécanique et de forge marine. Les dispositions initiales qui fixaient la zone d'intervention entre les Fourches et la Pierre de l'Aber ont été modifiées en ajoutant l'ensemble du plateau de Melon. On retrouve au niveau de ce plateau la structure en lignes de crête, caractéristique des massifs granitiques. Les propositions faites aux goémoniers étaient de travailler en priorité sur les fonds compris entre -3 et -15 mètres, zone étant considérée comme la plus riche en *Laminaria hyperborea*.

Afin de comparer cette zone avec le site voisin inventorié en 1994, une reconnaissance y a été effectuée dès le début des essais. La zone concernée par l'échantillonnage, se trouve entre Roc'h zu et Men a leas. Cette zone dispose d'une profondeur moyenne de 8 mètres. Les comptages ont été effectués selon la même méthodologie qu'en 1994, c'est à dire par un plan d'échantillonnage de type systématique.

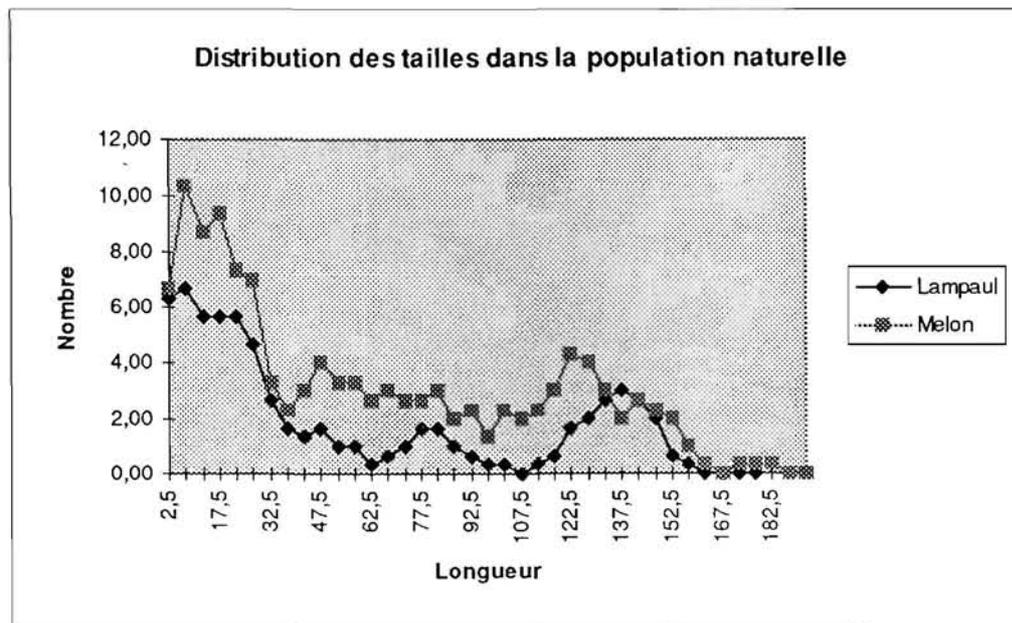


Figure 1. Distribution des longueurs de stipes issus de la population naturelle.

Les deux populations, situées de part et d'autre de la paléo-vallée de l'Aber Ildut, n'offrent pas de grandes différences. Dans les deux cas, il s'agit de populations ayant un taux de renouvellement important. Les stipes de moins de 70 centimètres, représentent les 2/3 des effectifs. En 1994, on avait noté, sur la zone concernée, une différence de densité entre l'est et l'ouest. Alors que la partie "ouest" située sur de la grosse roche portait des densités de l'ordre de 13 plants/m², la partie "est" plus régulière, au fond de blocs et de galets, n'hébergeait guère plus de 9 plants/m². C'est cette valeur que l'on retrouve sur le site de Melon

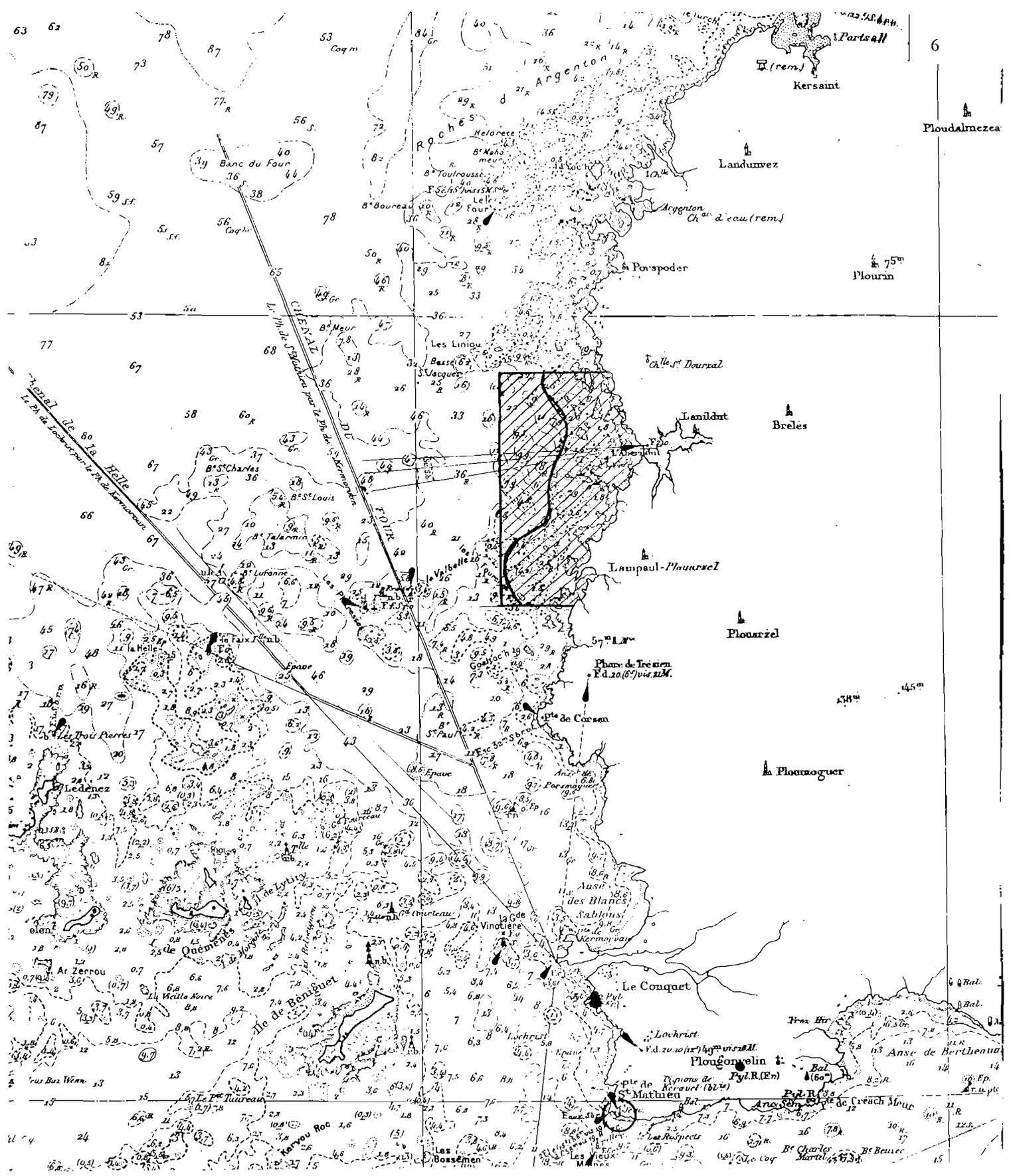


Figure 2. Localisation des essais 1995.

avec 9.3 plants/m². Cela se traduit par une biomasse moyenne de 4.0 kg/m² en mars. Le constat d'une différence de densité selon la nature des fonds, sera d'ailleurs rapidement fait par les goémoniers, qui malgré le risque de croches, ont choisi de concentrer leurs efforts sur les zones de roche, plutôt que sur les zones plus "planes".

A la variabilité spatiale de la densité et de la biomasse, s'ajoute une évolution au cours du cycle annuel. Le rapport "poids de stipe/poids de fronde" est variable du fait de l'évolution très particulière des lames de *Laminaria hyperborea*. Il était de 70% de stipe pour 30% de fronde en mars, alors qu'en octobre, le rapport se situait à 50/50. En revanche, le poids des stipes est plus stable et permet d'établir une relation taille-poids.

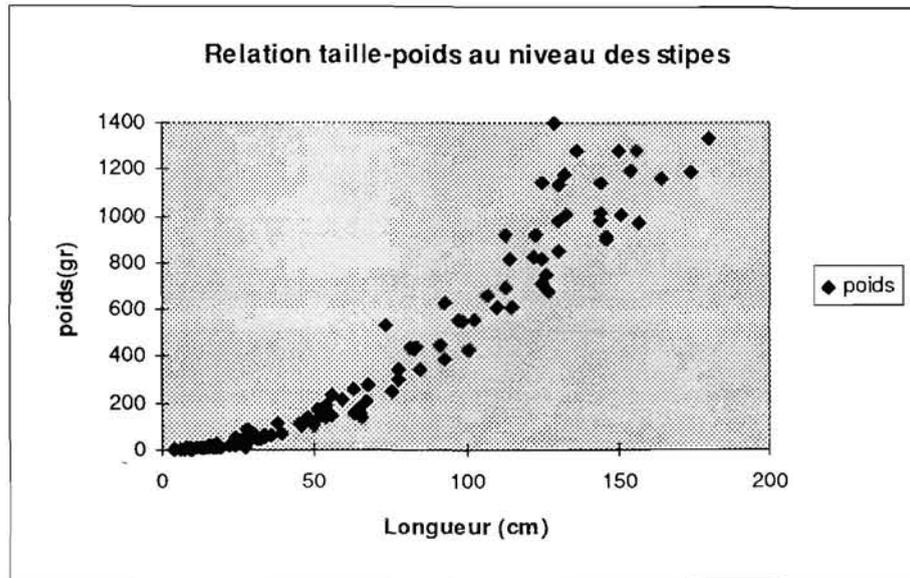


Figure 3. Relation taille-poids au niveau des stipes

2. Les engins

La campagne d'essais 1995 s'est donc ouverte avec pour objectif de réaliser des tests comparatifs sur les deux types d'engins retenus, différents tant dans leur mise en oeuvre, que dans leur principe d'action : - d'une part, les peignes,
- d'autre part, le coupe algue.

2.1. Les peignes

Les peignes équipent actuellement les bateaux goémoniers. Traînés sur le fond, ils coincent les stipes entre leurs dents et les arrachent de leur support. L'expérience acquise en 1994, a induit des modifications dans le but d'améliorer leur performance et de réduire leur interaction avec le fond. Les structures ont été surélevées sur des patins afin de faciliter le passage et l'évitement des petits plants au dessous.

L'augmentation de la flottabilité acquise par adjonction de caissons étanches, était destinée à limiter le contact avec le fond. Les engins utilisés sont de deux modèles :

le premier porte le nom de peigne à patins étroits, il reste proche de la version 1994 (fig. 4). Les patins, en fer rond, sont disposés sous les caissons de flottabilité.

L'autre modèle est appelé peigne à patins larges. Les caissons y sont profilés de façon telle qu'ils assurent eux mêmes, la fonction de patin (fig. 5). Les bateaux prévus pour leur mise en oeuvre sont, respectivement le "Bleiz Mor II" et le "Da Viken". On notera toutefois que pendant toute la durée des essais, les peignes ont connu de profondes modifications en vue d'améliorer leurs performances

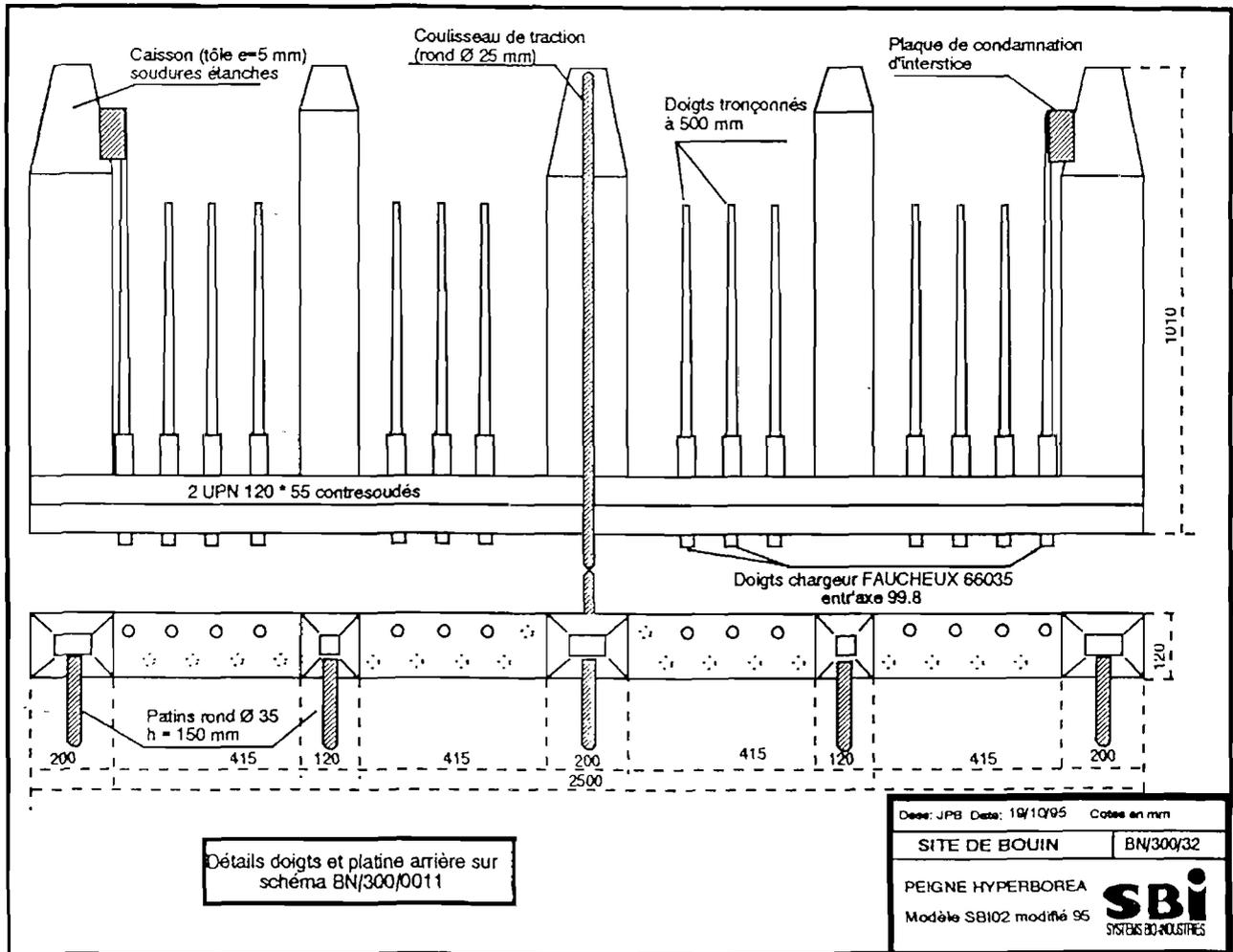


Figure 5. le peigne à patins étroits, (document SBI)

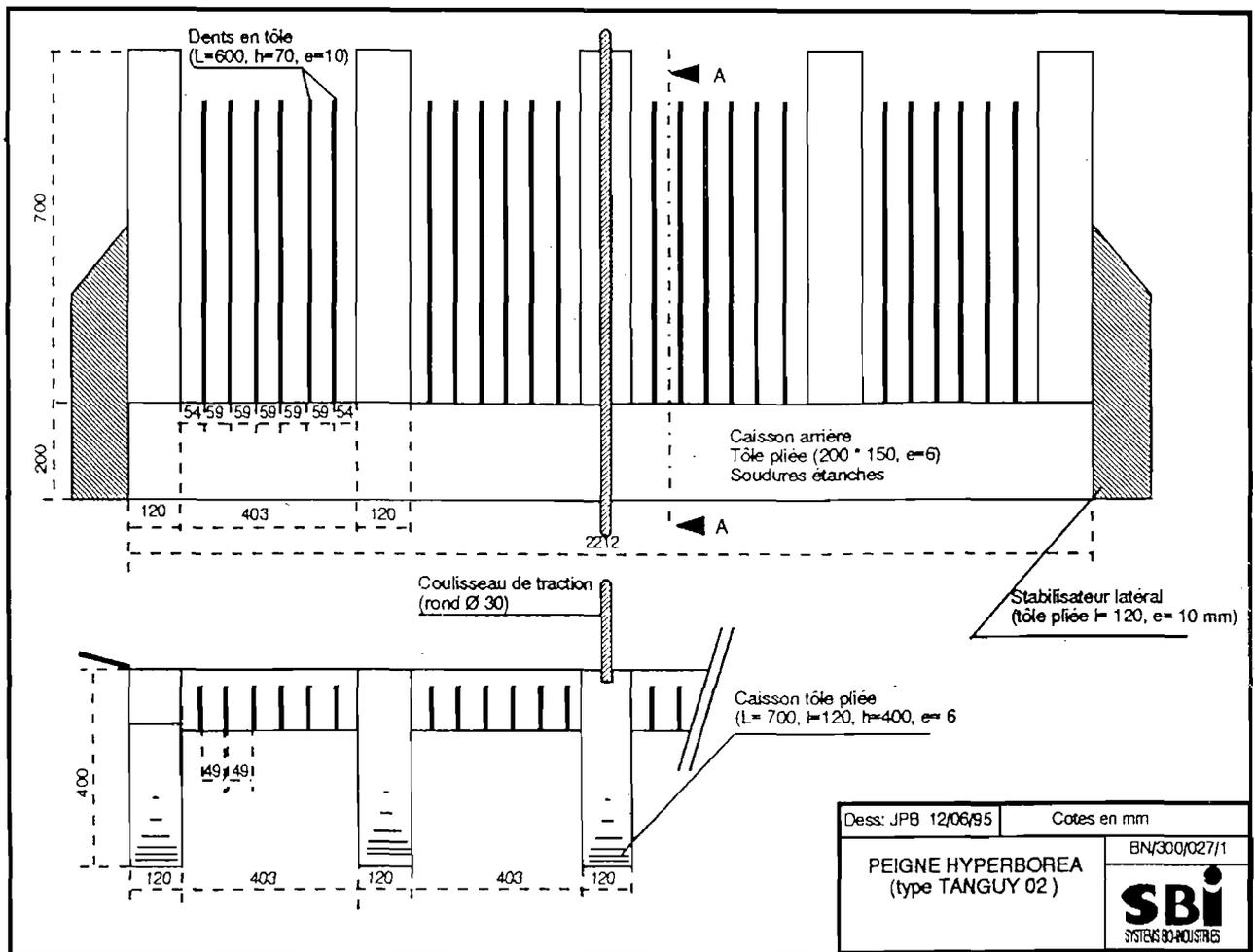


Figure 5. le peigne à patins larges, (document SBI)

2.2. Le coupe algues

Le procédé de coupe des algues est issu d'un dispositif habituellement mis en service sur des engins utilisés pour l'élagage des haies et des talus. La coupe se fait par l'action de cisaillement d'une lame mobile contre une lame fixe. A l'inverse du taille-haie de jardin dans lequel le mouvement est alternatif, dans le cas présent, les dents mobiles ont un mouvement continu. Elles sont portées par une courroie qui tourne sur deux poulies. Dans le cadre des essais le moteur fonctionne à l'air comprimé, mais il pourrait être remplacé par un moteur hydraulique. La barre de coupe est placée à 10 cm du sol, elle peut être descendue jusqu'à 5 cm.

La machine opère par coupe. Les plants soumis au cisaillement subissent l'action antagoniste de deux forces parallèles au fond sans que celui-ci ne soit concerné. En effet, il y a 80 actions de cisaillement à la seconde, le stipe est coupé avant qu'il ne puisse exercer la moindre traction sur son support. Un seul passage est nécessaire pour récolter la ressource.

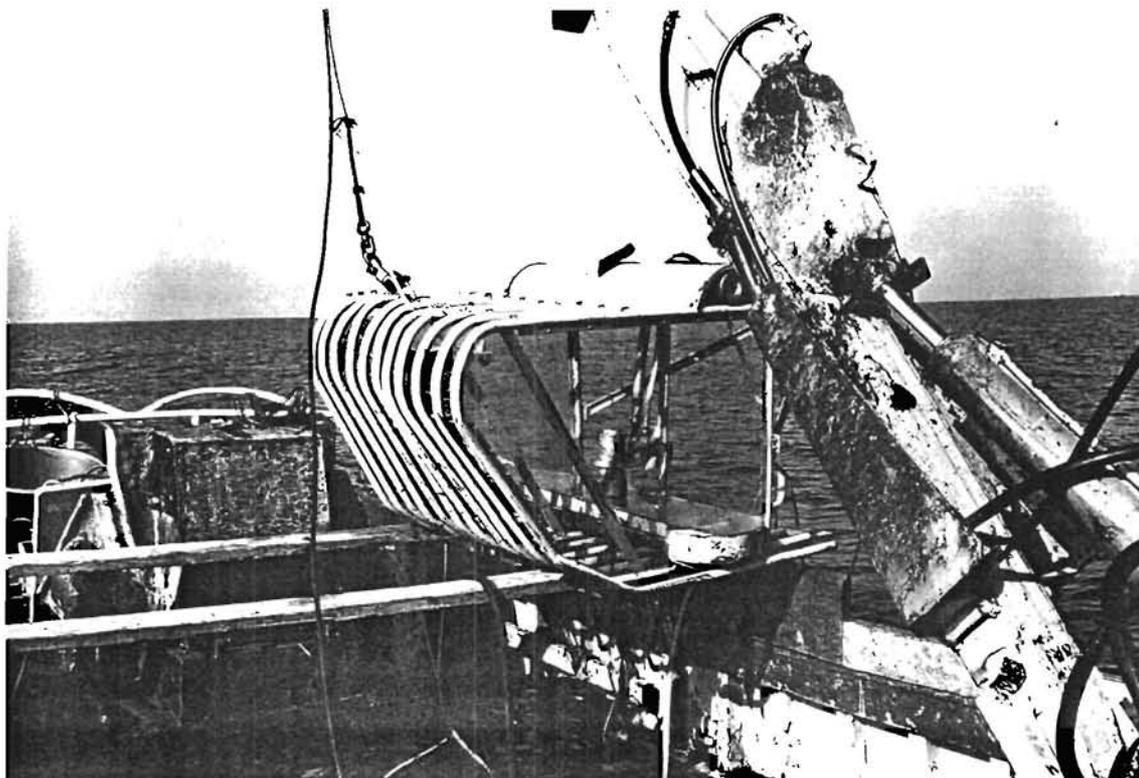


Figure 4. Le coupe algue, (Photo Ifremer, Arzel)

III. RESULTATS RELATIFS AUX ESSAIS DES ENGINS

L'examen des performances des outils respecte une méthodologie standard. La longueur de la traîne est établie à 100 mètres. La distance est appréciée à l'aide du GPS différentiel. En fin de parcours, le peigne est remonté, les algues présentes sont dénombrées et mesurées. Dès que le peigne est à bord, les plongeurs interviennent dans la traînée et y installent une corde marquée tous les 5 mètres. Cette maille sert de base à l'échantillonnage. Il se fait de deux façons :

En un premier temps les plongeurs font le décompte, d'une part des stipes sur pied, donc intacts, et d'autre part des stipes couchés, soit renversés avec leur support sur le sol, soit cassés.

Une autre méthode consiste à prélever la totalité du peuplement sur pied à des fins de pesées et de mesures. Dans ces conditions, les plants couchés ne sont pas comptabilisés.

Le choix d'une traîne standard de 100 mètres résulte de la simple observation du comportement de pêche des goémoniers durant les essais.

1. Peigne à patins étroits

L'expérimentation a eu lieu le 23 octobre 1995 dans des conditions météorologiques convenables à partir du Bleiz Mor.

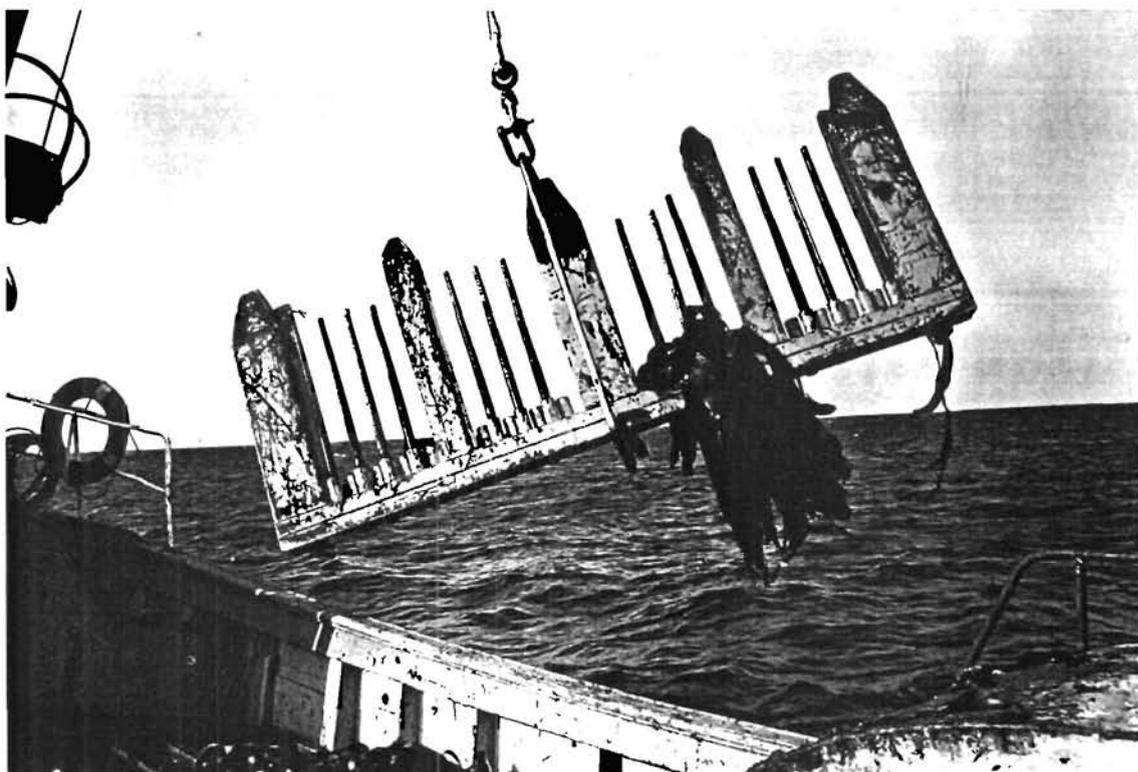


Figure 7. Mise à l'eau du peigne, (Photo Ifremer, Arzel).

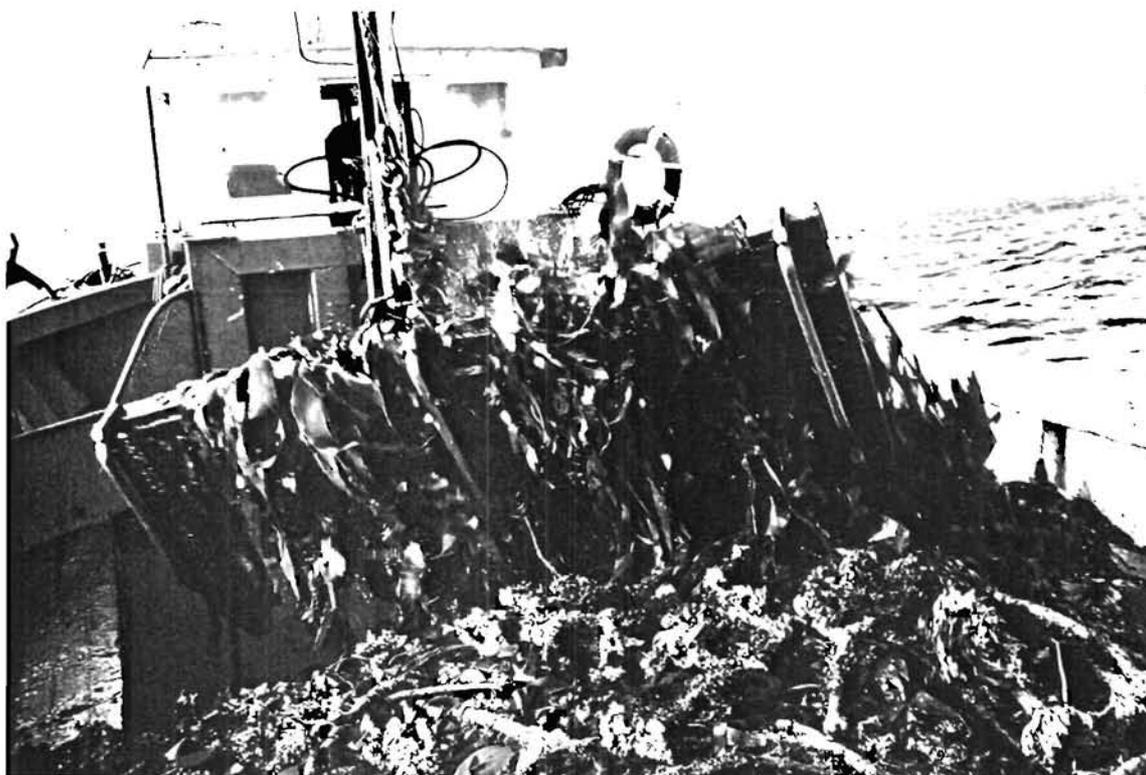
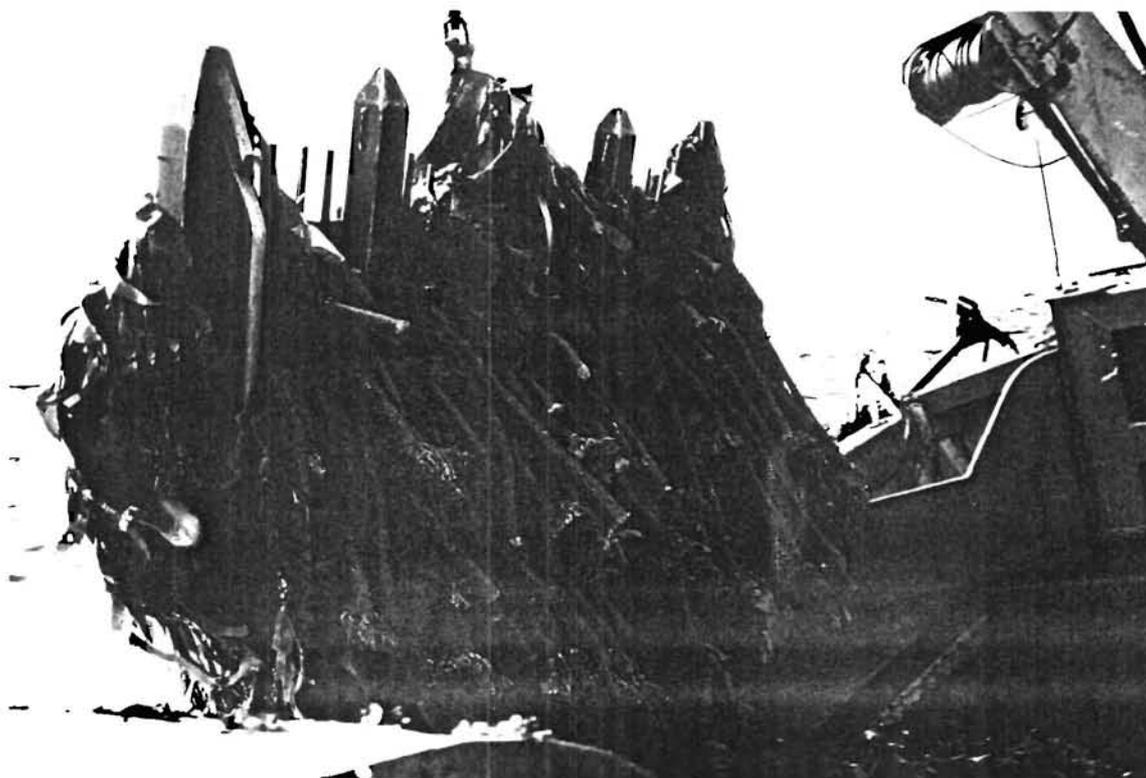


Figure 8. Retour du peigne à bord et vidage, (Photo Ifremer, Arzel).

1.1. Résultats.

1er trait.

La mise à l'eau du peigne s'est faite devant Melon. La traîne ne s'est pas déroulée dans de bonnes conditions, le peigne est vide au retour à bord. Le temps se mettant à fraîchir, il faut rechercher l'abri.

2ème trait.

La zone située à proximité immédiate de la balise de Pors Paol offre des conditions satisfaisantes de mer. La traîne est effectuée, de même que le suivi de trace. La longueur de la traîne est contrôlée directement sur le fond par les plongeurs. Un incident a provoqué le retournement du peigne sur le fond, il n'a donc pas été possible d'y comptabiliser les algues pêchées. En revanche, le suivi de traîne s'est effectué dans de bonnes conditions.

Tableau 1. Résultat du suivi de traîne du trait 2.

Distance (en mètres)	dénombrement des stipes/m2	
	Couchés	Intacts
0	2 /m2	0 /m2
5	1 "	1 "
10	2 "	6 "
15 (sable)	0 "	0 "
20	1 "	2 "
25 (sable)	0 "	0 "
30	5 "	0 "
35	4 "	2 "
40	3 "	5 "
45	6 "	1 "
50	2 "	2 "
55	5 "	13 "
60	1 "	11 "
65	4 "	2 "
70	5 "	2 "
75	4 "	0 "
80	5 "	4 "
85	2 "	4 "
90	2 "	3 "
95	4 "	3 "
100	6 "	4 "
moyenne	3.36 /m2	3.42 /m2

3ème trait

Un troisième essai est réalisé, toujours sous la balise de Lampaul. Il s'est déroulé dans de bonnes conditions. Le peigne a capturé 304 stipes sur une traîne écourtée à 55 mètres à la suite d'une croche.

Tableau 2. Résultat du suivi du suivi de traîne du trait 3

Distance (en mètres)	Dénombrement des stipes	
	Couchés	Intacts
5	6/m2	0/m2
10	3 "	0 "
15	1 "	7 "
20	1 "	3 "
25	5 "	2 "
30	4 "	0 "
35	3 "	1 "
40	3 "	5 "
45	6 "	0 "
50	4 "	7 "
55	12 "	1 "
Moyenne	4.35 /m2	2.36 /m2

4ème trait

Le peigne traîné sur 110 mètres, assure la capture de 385 stipes.

Tableau 3. Résultat du suivi du traîne du trait 4

Distances (en mètres)	Dénombrement des stipes	
	couchés	intacts
5	2 /m2	5/m2
10	5 "	2 "
15	3 "	4 "
20	4 "	8 "
25	2 "	5 "
30	1 "	5 "
35	8 "	4 "
40	9 "	1 "
45	8 "	1 "
50	2 "	5 "
55	10 "	1 "
60	2 "	4 "
65	4 "	5 "
70	6 "	5 "
75	1 "	5 "
80	1 "	0 "
85	4 "	5 "
90	7 "	1 "
95	2 "	4 "
100	1 "	6 "
105	6 "	2 "
110	2	8
Moyenne	4.08 /m2	3.90 /m2

1.2. Analyse détaillée du fonctionnement.

Au cours des essais de pêche, les patrons ont commencé à maîtriser les outils qui leur avaient été confiés, et peu à peu ils ont eu la perception de phases successives et différentes au cours du trait. Aussi, a-t-il paru nécessaire de préciser le fonctionnement de l'outil sur le fond.

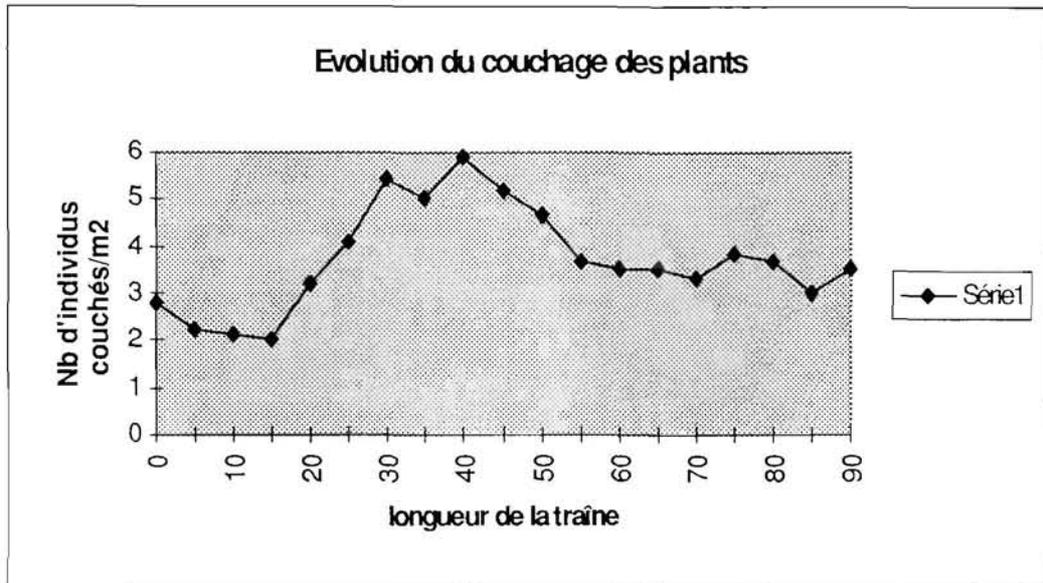


Figure 9. Evolution de l'efficacité du peigne SBI en fonction de la distance parcourue

Il apparaît ainsi que pour une distance test de 100 mètres, les dommages apportés au couvert végétal restent modérés sur les premières longueurs de la traîne, elles prennent de l'ampleur vers 30-40 mètres, puis se réduisent de nouveau. Il avait été montré au cours des essais de 1994 que les premiers instants du trait assuraient l'essentiel de la pêche (fig. 10).

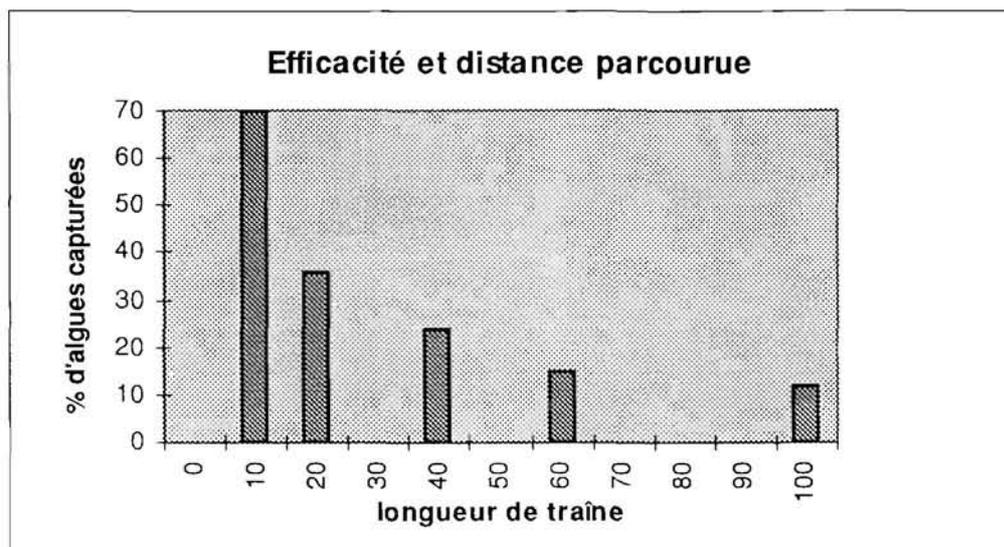


Figure 10. Evolution de l'efficacité du peigne en fonction de la distance parcourue.

Un examen complémentaire a été fait sur l'évolution du taux de plants intacts. L'apparition d'une zone de forte densité au niveau du trait 2 (à 55 et 60 mètres) biaise quelque peu l'évolution du profil moyen lissé par moyennes mobiles. Il semble que le taux d'évitement reste dans la gamme de 3 plants épargnés/m².

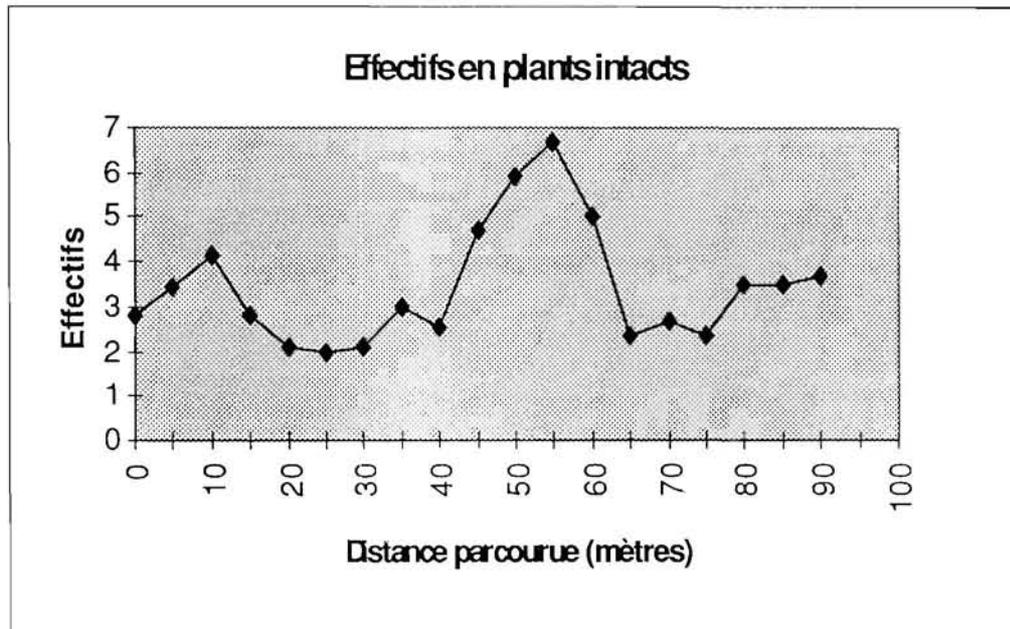


Figure 11. Evolution de l'évitement par le peigne à patins étroits

1.3. Bilan global

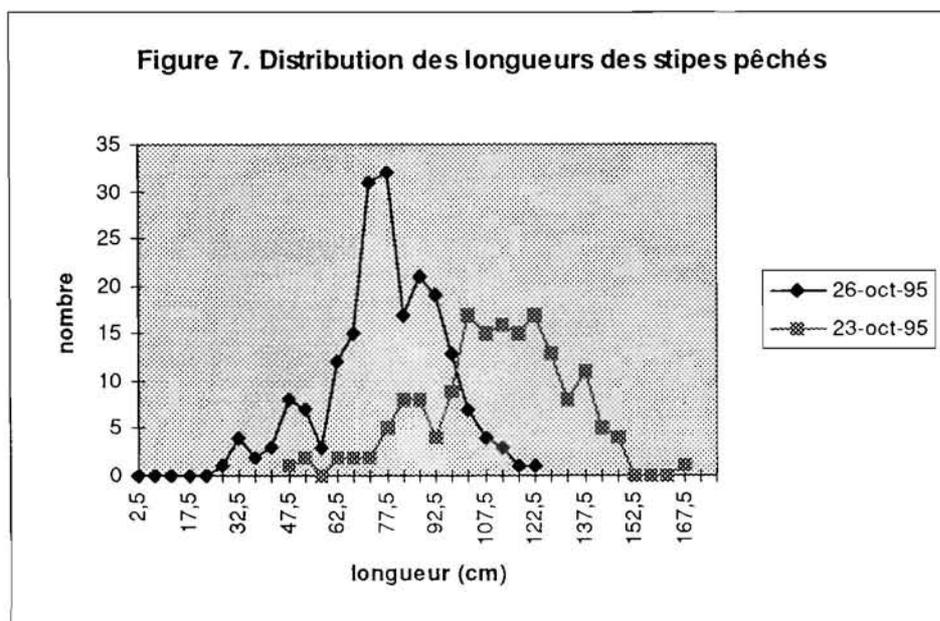


Figure 12. Distribution des longueurs des stipes pêchés

Un échantillonnage portant sur les stipes pêchés (fig. 9) montre que le peigne ne pêche pas les petits individus. Le seuil d'action de l'outil dépend de la composition en tailles des populations. En milieu côtier, l'effet de la houle limite la croissance des algues, elles y sont généralement de plus petites tailles que sur les fonds d'une dizaine de mètres. On note ainsi une taille à la première capture vers 30 cm, dans la frange supérieure du peuplement et une taille de 50 cm sur les zones plus profondes. Ce constat est à rapprocher des résultats des essais réalisés en 1994. On y avait montré que ce type de peigne, dépourvu alors de patins, pouvait capturer des stipes à partir de 30-40 centimètres.

La sélectivité interspécifique est forte cependant, les captures sont assurées à près de 100% par du *Laminaria hyperborea*.

Les effets du passage du peigne ont été quantifiés en comptabilisant, d'une part, les effectifs de plants pêchés dans le peigne, et d'autre part, en échantillonnant les stipes sur la traîne (sur pied ou couchés). Le tableau 4 fait état des dénombrements par type d'actions sur une zone où l'abondance est de l'ordre de 9.3 stipes/m²

Tableau 4. Bilan des actions

	Effectifs moyens par m ²			
	Traîne 1	Traîne 2	Traîne 3	Moyenne
Couchés	3.36	4.35	4.08	3.93
Intacts	3.42	2.36	3.90	3.22
Pêchés	peigne vide	2.76	1.59	2.17

Le résultat moyen d'une action de pêche du peigne à patins étroits pourrait donc être établi comme suit :

Sur 9 stipes au m² représentant la population naturelle,
 3 plants seraient épargnés, essentiellement les petits
 4 plants, plutôt grands ou moyens, seraient couchés,
 et resteraient sur le fond,
 2 grands seraient pêchés et remontés à bord.

Le fonctionnement de ce peigne se caractérise par une efficacité moyenne. Deux stipes/m² sont pêchés seulement. La perte reste importante. On avait noté en 1994, que pour un stipe pêché, 2 autres étaient perdus (cassés ou couchés). Il apparaît au vu des expériences présentes que le rapport reste du même ordre de grandeur.

2. Peigne à patins larges

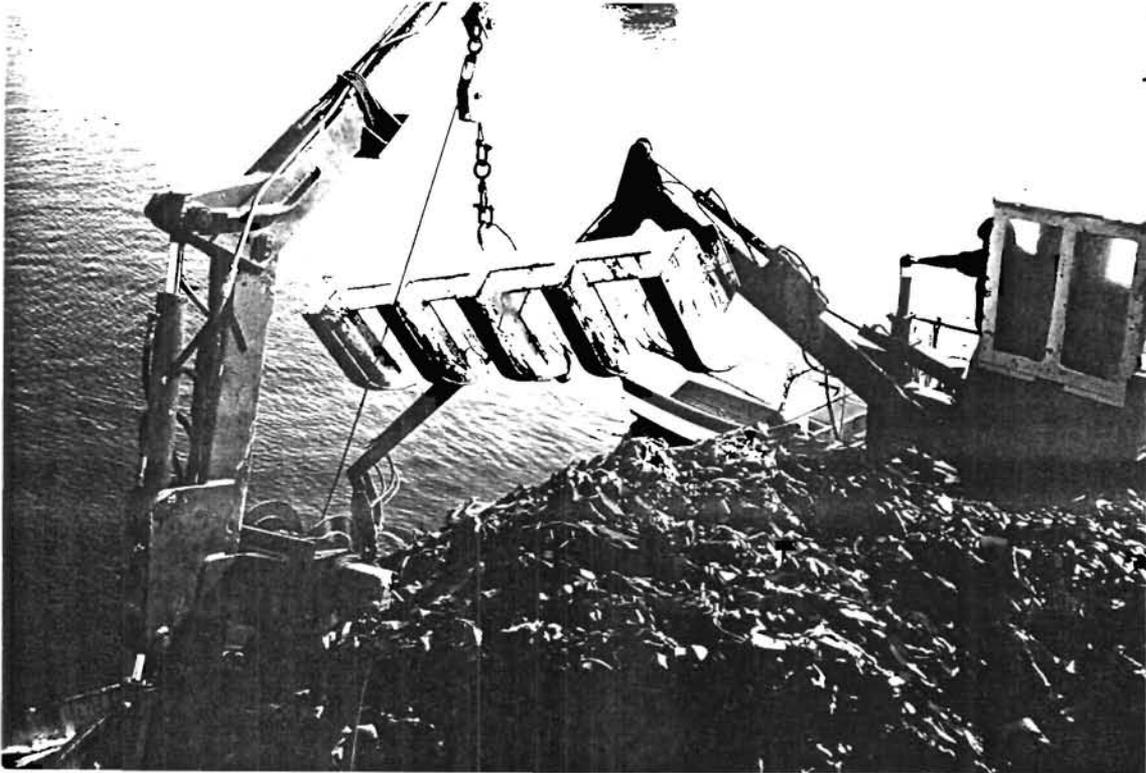


Figure 13. Le peigne à patins larges, (Photo SBI, Lannilis).

Les essais se sont déroulés en deux temps, une première série de deux tests a eu lieu le 26 octobre sur le site de Lampaul. Des difficultés d'ordre technique en ont perturbé le cours. Aussi a-t-il fallu les reprendre. Le besoin de trouver des zones totalement vierges ont conduit à rechercher une nouvelle zone d'action. Le secteur retenu a montré qu'il était semblable tant au point de vue des compositions démographiques des peuplements, que de la nature du substrat. Ces seconds essais, au nombre de trois, se sont déroulés le 21 novembre.

2.1. les suivis de traîne

1er trait

Il porte sur une distance de 100 mètres, le peigne mesurant 2.20 de large c'est donc une surface de 220 m² qui a été soumise à la pêche. La prise est de 133 stipes, soit de 0.6 stipes/m². Le suivi de traîne portant sur 5 points d'échantillonnage apporte les éléments suivants.

Tableau 5

Distance	Observation des stipes.	
	Intacts	Couchés
20	5	3
40	2	0
60	2	4
80	7	2
100	0	5
Moyenne	3.2/m2	2.8/m2

2ème trait

Le trait n'a porté que sur une distance de 30 mètres. Le bateau a étalé sur une croche, mais sans dommage ni pour le peigne ni pour son contenu. Le comptage des stipes pêchés est de 114 individus, soit de 1.72 stipe/m2.

Tableau 6

Distance	Observation des stipes	
	Intacts	Couchés
5	5	5
10	6	4
15	1	1
20	10	3
25	7	4
30	4	4
Moyenne	5.5/m2	3.5/m2

3ème trait

La traîne est de 115 mètres, la pêche est de 184 stipes, soit de 0.72 stipe/m2. Un échantillonnage effectué sur cette capture montre que 45% des stipes sont démunis de crampons. Les essais de l'année précédente avaient montré qu'il y avait 50% de stipes cassés à la base et autant de stipes entiers. Les résultats apparaissent donc robustes.

Tableau 7

Distance	Observation des stipes	
	Intacts	couchés
10	2	2
20	6	1
30	2	0
40	0	0
50	16	0
60	16	3
70	3	0
80	7	1
90	7	1
100	5	1
110	N'a pas été fait	
Moyenne	6.4/m2	0.9/m2

4ème essai

La traîne est de 100 mètres, la capture du peigne de 296 plants, soit de 1.34 stipe/m². . Au niveau des points 30 et 40, il y a eu un double échantillonnage de la part de plongeurs, par recouvrement de leurs tâches respectives. Le suivi de traîne montre les résultats suivants

Tableau 8

Distance	Observation des stipes	
	Intacts	couchés
10	9	1
20	9	1
30	3 et 6	1 et 0
40	15 et 7	1 et 2
50	5	3
60	9	1
70	6	1
80	8	0
90	12	5
100	10	2
Moyenne	8.25/m²	1.75/m²

5ème essai

Le but du cinquième essai était de collecter les plants épargnés par le passage de l'engin. Il n'y a pas eu de comptage des stipes couchés, mais un prélèvement total de la population intacte, à des fins de mesures et de pesées. La pêche est de 245 stipes sur une surface de 220 m², soit de 1.11 stipe/m².

Tableau 9

Distance	Intacts
10	28
20	8
30	10
40	10
50	11
60	11
70	9
80	8
90	16
100	12
Moyenne	12.4/m²

2.2. Analyse détaillée du fonctionnement

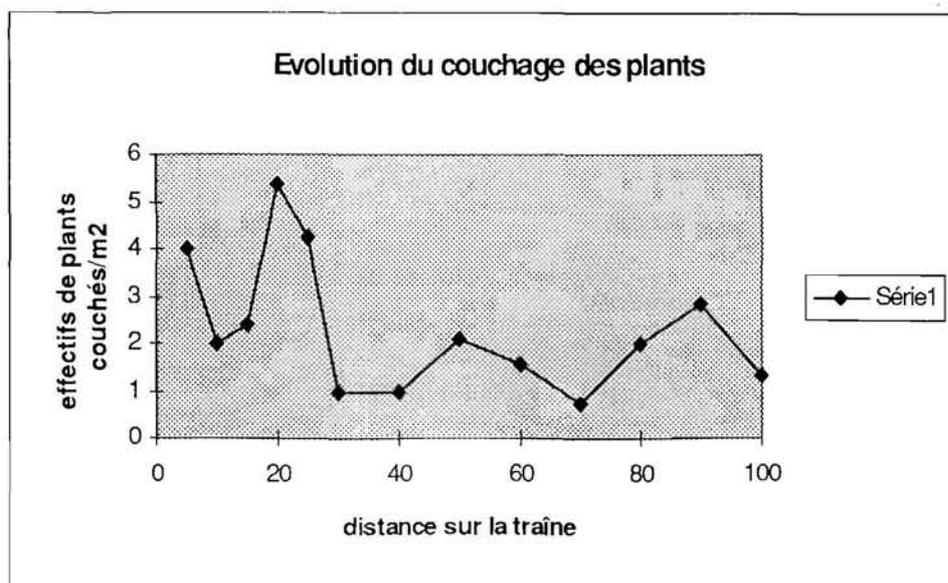


Figure 14. Effet du peigne à patins larges sur la ressource (couchage).

L'analyse détaillée de l'effet du peigne sur le peuplement algal (fig. 14), montre une disposition ressemblant à ce qui a été observé au niveau du peigne à patins étroits, à savoir, une progression rapide de l'effet de couchage durant les premiers mètres, suivi d'une réduction progressive.

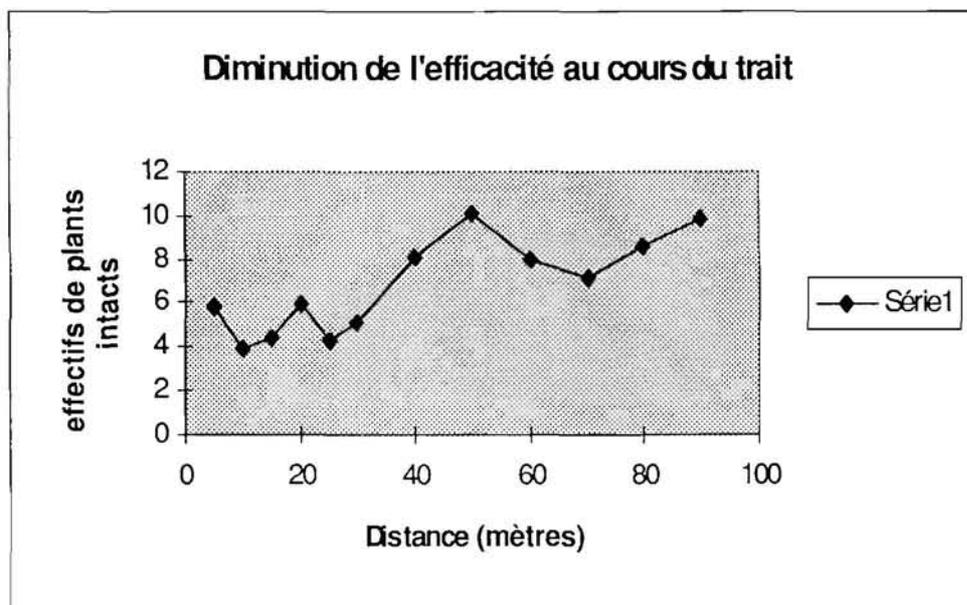


Figure 15. Effet du peigne à patins larges sur la ressource (évitement)

A mesure que le peigne progresse sur le fond, il devient de moins en moins pêchant l'effet de couchage se réduit également. Il faut évoquer les observations des plongeurs pour proposer une

explication à ce comportement. Quand le peigne commence à travailler sur le fond, son poids dans l'eau est lié à son poids dans l'air diminué de la poussée d'Archimède. Le remplissage progressif par les algues modifie cet équilibre, la densité relative de l'ensemble diminue et il commence à planer au dessus des frondaisons. Les goémoniers disent que le peigne ne "gratte" plus. Les plongeurs ont eu l'occasion à plusieurs reprises de voir la trace des engins disparaître progressivement. Il y a donc là des observations intéressantes qui seraient de nature à être approfondies en vue d'une optimisation de l'utilisation des peignes.

2.2. Bilan global

L'échantillonnage des stipes pêchés par le peigne (fig. 16) montre que le peigne pêche essentiellement des plants de taille supérieure à 1.25 mètres. Il y a une sélectivité intraspécifique. Les jeunes plants ne sont pas concernés par la récolte. Un échantillonnage effectué sur le passage du peigne montre que les plants de taille inférieure à 70 cm restent sur le fond (fig. 17). La présence d'individus de petites tailles dans les captures est due essentiellement aux jeunes plants qui poussent en épiphytes sur les vieux stipes.

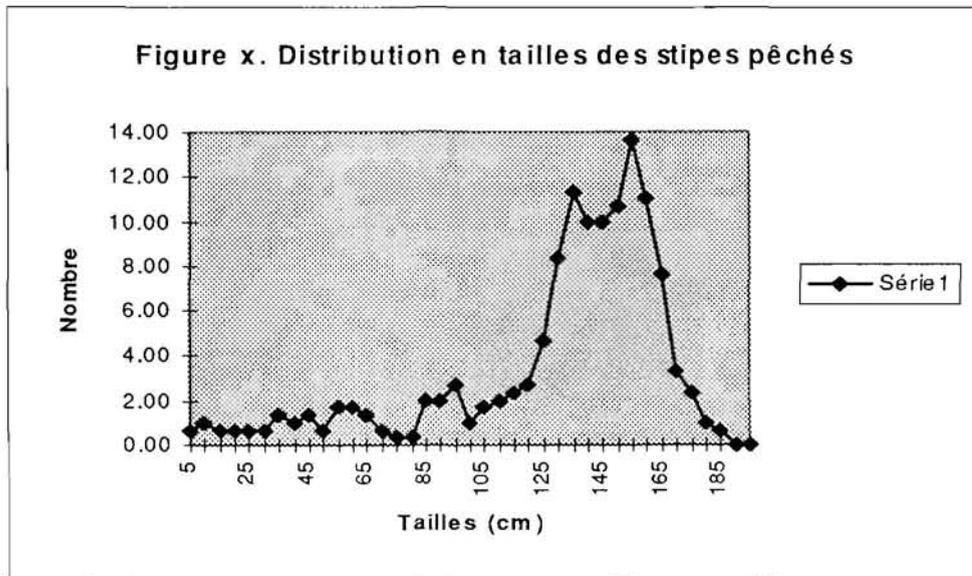


Figure 16. Distribution en taille des stipes pêchés

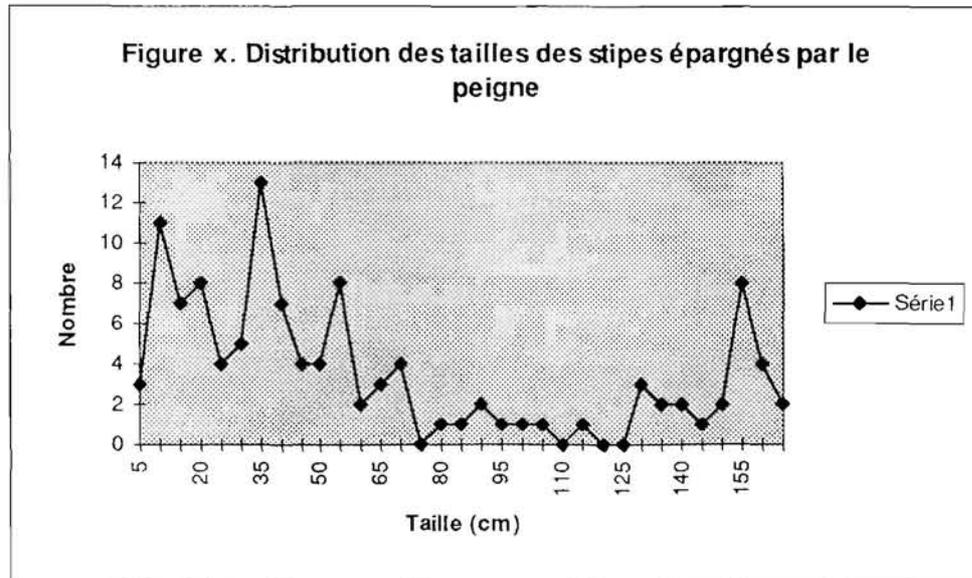


Figure 17. Distribution en taille des stipes épargnés par le peigne

Au niveau interspécifique, il est bon de rappeler que les captures sont assurées à près de 100% par du *Laminaria hyperborea*. Tout au plus, note t-on quelques plants d'*Halidrys siliquosa* et de *Laminaria digitata*. Pour cette dernière espèce, les plants sont le plus souvent en épiphytes sur les stipes.

Le résultat des diverses traînes apparaît dans le tableau 10. Elles concernent toujours un secteur où l'abondance moyenne est de 9 plants environ par m².

Tableau 10

	Traîne 1	Traîne 2	Traîne 3	Traîne 4	Moyenne
Couchés	2.8	3.5	0.9	1.7	2.2
Intacts	3.2	5.5	6.4	8.2	5.8
Pêchés	0.6	1.7	0.7	1.3	1.08

La constatation qui s'impose est la suivante, on reste toujours dans le même schéma, pour un stipe pêché il y en a le double d'endommagés. En revanche, le nombre de stipes conservés sur la trace est meilleur que dans le cas précédent.

Pour un trait de 100 mètres, et sur une zone naturellement fournie à 9 stipes au m²,
 près de 6 plants seraient épargnés, essentiellement les petits
 2 plants, plutôt grands ou moyens, seraient couchés,
 et resteraient sur le fond,
 1 grand serait pêché et remonté à bord.

3. Essais du coupe algues Ifremer

4.1. Rappel.

Lors de sa réunion du 6 octobre 1994, la commission "Algues" du Comité Régional des Pêches de Bretagne avait retenu comme action prioritaire, la poursuite des expérimentations sur la récolte du *Laminaria hyperborea*. La commission "Algues", promotrice des essais de récolte, retenait l'idée que les essais concernaient tant l'arrachage que la coupe. Il appartenait à Ifremer de mettre en oeuvre les essais préliminaires, relatifs au coupe algue afin de démontrer l'intérêt de tester ce procédé de récolte.

La réalisation du projet doit se dérouler en deux temps. Les objectifs retenus pour 1995 sont de définir le procédé de coupe, et de l'expérimenter. La deuxième étape visant à concevoir la remontée en surface des stipes coupés devra être abordée ultérieurement.

4.2 Déroulement des travaux.

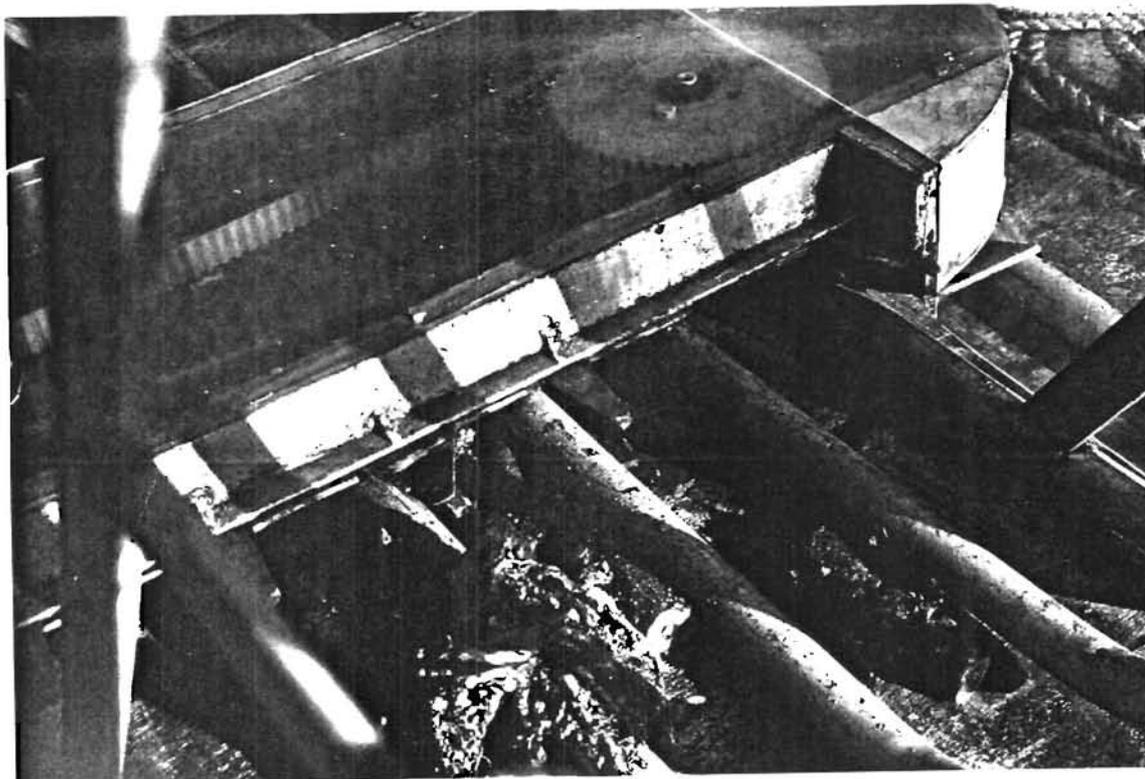


Figure 18. Le coupe algues, (Photo Ifremer, Arzel).

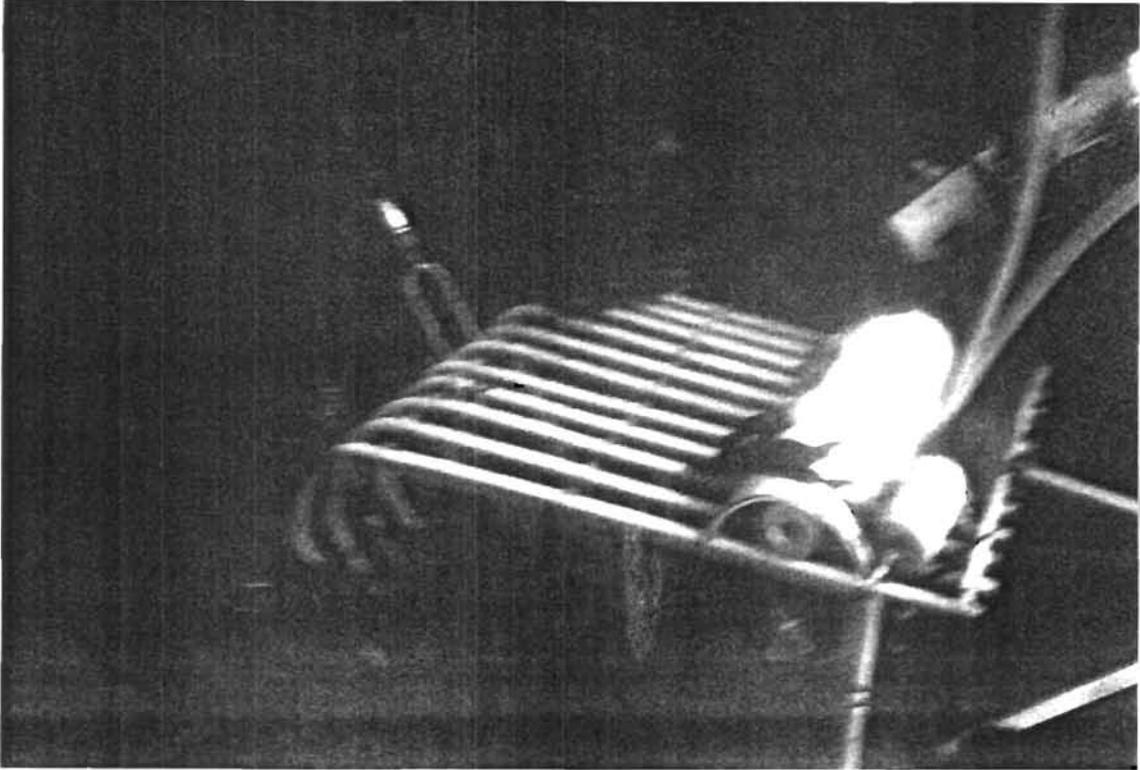


Figure 19. La machine pénètre dans la forêt de laminaires (Photo Ifremer, Coroller).

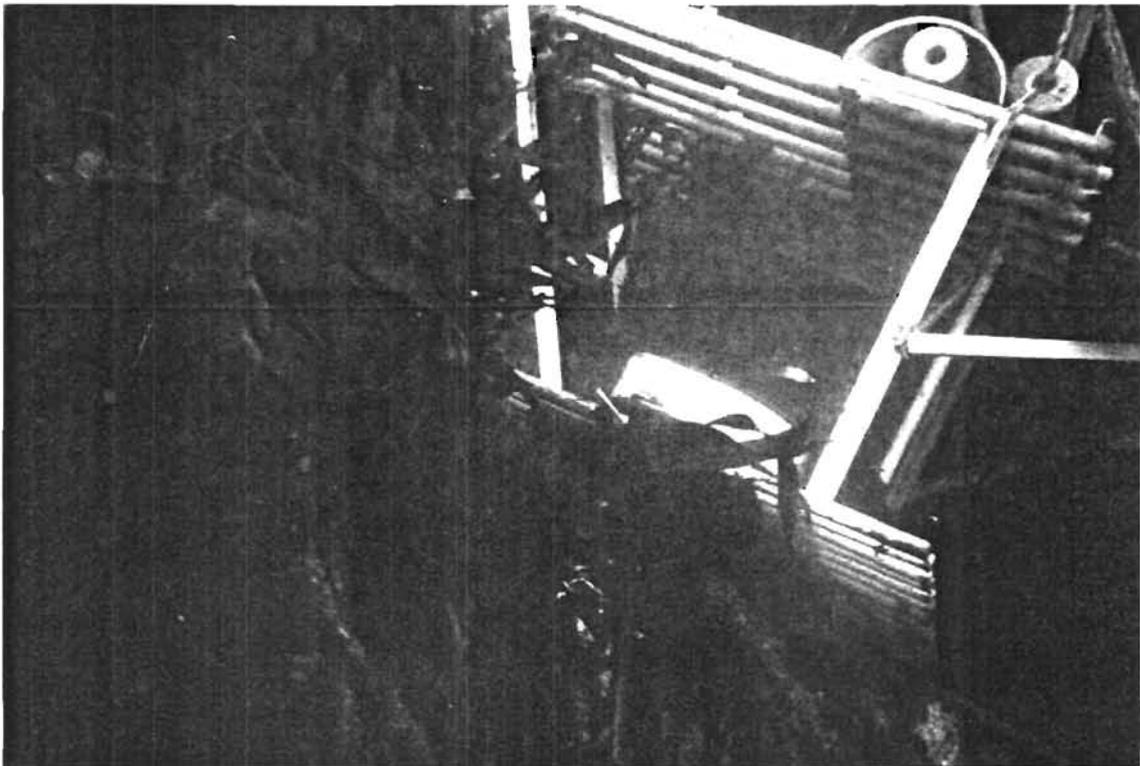


Figure 20. Les flancs de roche sont escaladés sans dommage, (Photo Ifremer, Coroller).

Les interventions sur le terrain indispensables à la mise au point du projet ont nécessité un effort quelque peu supérieur aux prévisions. Il ne peut être qu'ainsi dans la mesure où les épreuves initiales d'ordre strictement techniques ou mécaniques ne pouvaient être traitées sur le site Ifremer. Le premier essai effectué au mois de juin n'avait pu être mené à terme, des avaries étant survenues, en particulier au niveau de la mise en tension de la courroie de transmission.

Lors du second essai effectué en septembre, de nouvelles complications ont perturbé le déroulement des travaux, le compresseur d'air étant insuffisant pour nos besoins. Cette première approche avait toutefois montré que la coupe était possible. Il a fallu attendre les sorties du 11 et du 27 octobre pour mener à bien la première phase des travaux.

4.3. Matériel et méthodes

Le coupe algues est traîné sur le fond à partir d'un bateau goémonier de taille modeste. Il s'agit du "Ar Bleiz", patron Yvon Le Sech, il mesure 8.90 mètres et dispose d'un moteur de 100 CV. Le choix d'un tel bateau est motivé par la nécessité d'éviter les avaries au maximum. Plus les bateaux sont lourds, plus les structures sont soumises à des efforts violents en cas de "croche". La puissance utilisée est faible car le moteur est faiblement sollicité en traction (1/3 de la puissance). Un compresseur embarqué en cale fournit l'air comprimé. La structure est mise à l'eau par la grue hydraulique qui équipe communément les bateaux goémoniers. La traction est assurée par une fune enroulée sur un treuil de pêche classique. Afin de visualiser l'action de pêche, une caméra vidéo est fixée à l'arrière de la structure, une seconde glisse sur la fune à l'avant. Ces deux caméras permettent un contrôle parfait de l'engin en action sur le fond. Chaque trait est par ailleurs suivi par des plongeurs. Leur rôle est triple, observation, prises de vues, échantillonnage des traînes. Les travaux se sont déroulés sur le secteur de Lampaul Plouarzel, en une zone vierge de toute exploitation. Afin de bien contrôler le comportement de la machine, les premiers traits ont été effectués sur des fonds de sable. En un second temps, des fonds à peuplement clairsemés ont été abordés. La machine a enfin été conduite dans des fonds à peuplement dense.

4.4. Premiers essais (11 octobre)

Dans la mesure où la remontée des algues coupées n'était pas l'objectif de la mission, le coupe algues n'a pas été aménagé de façon à conserver la récolte, le but étant seulement de tester la barre de coupe. Ce n'est qu'au dernier trait qu'un cul de chalut a été disposé pour faire une première tentative de remontée, et disposer ainsi des captures à des fins d'échantillonnage.

Il apparaît d'emblée que la coupe est efficace, les stipes sont fauchés au passage de la machine. La force est suffisante et la coupe est nette, y compris au niveau des crampons où le diamètre du stipe atteint facilement 6 centimètres.

Une première estimation de l'efficacité de la machine a été faite en comparant les stipes coupés et les stipes arrachés sur la même zone par un autre bateau. Les résultats apparaissent sur le tableau 11 :

Tableau 11

	Stipes	
	de coupe	arrachés
Poids moyen (gr)	485	1142
Longueur moyenne (cm)	96	130

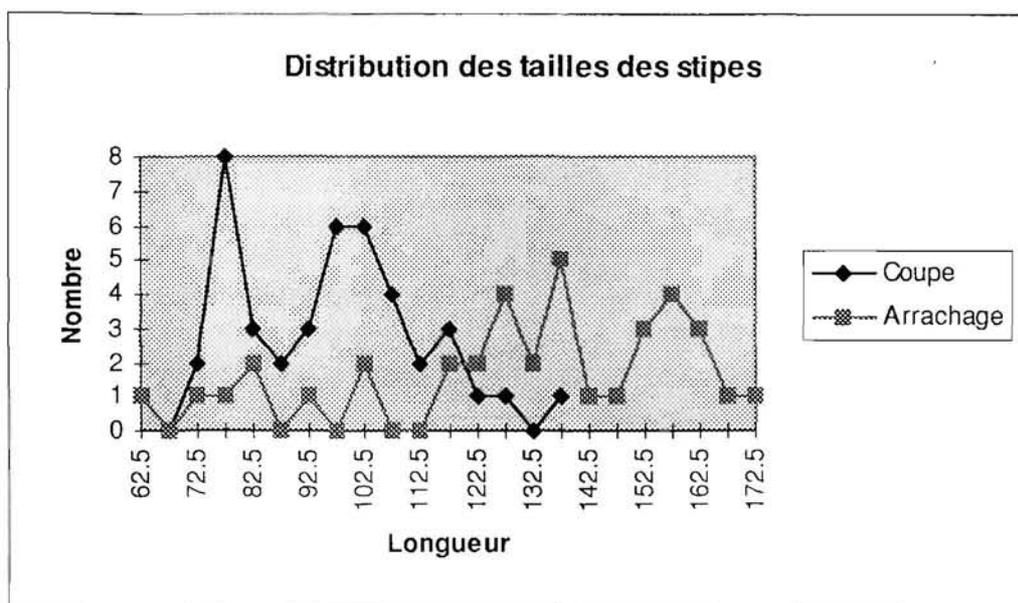


Figure 21. Distribution comparée des longueurs de stipes

De toute évidence, les stipes pêchés par la machine ne sont pas coupés au ras du sol. Ecourtés, ils sont donc de moindre poids que ceux obtenus par arrachage (fig. 21). On remarque toutefois qu'il n'y a pas de stipe entier ou moignon de longueur inférieure à 60 cm. On remarque également que les deux pics d'abondance sont décalés d'environ 50 cm. Cela indiquerait que la taille moyenne des "souches" serait de 50 cm. Ce constat n'est pas sans importance, en effet, du fait de la morphologie du stipe qui présente une structure conique avec une base élargie, il y a une perte de matière première. Près de 25% du poids est déjà présent au niveau des crampons. Au final, la perte du crampon ajoutée à celle de la partie basale correspond à une perte fâcheuse de matière qui peut atteindre près de 60% de la biomasse de stipe.

Suite à ces premiers résultats la machine a été modifiée. En un premier temps sa flottabilité a été diminuée de 50 kg afin qu'elle adhère mieux au fond. Afin d'éviter que les stipes ne restent coincés dans les arceaux, source d'engorgement, un déflecteur a été installé pour les aider à glisser sous la machine. Des nouveaux essais ont donc eu lieu.

4.5. Essais des 26 et 27 octobre

Mr Christian Lefèvre, patron goémonier, avait formulé le voeu de suivre les essais de coupe, il était donc présent à bord. La première journée de travail a débuté dans des conditions défavorables. Un vent de SSW de 25 à 30 noeuds associé à une houle d'ouest limitent les secteurs d'intervention. Les endroits à l'abri se révèlent trop pauvres en *Laminaria hyperborea*. Les conditions de travail sont également difficiles pour les bateaux goémoniers présents sur zone. Les conditions météorologiques de l'après midi sont aussi mauvaises. L'essai est reporté au lendemain.

Le lendemain, les conditions sont plus clémentes et permettent de reprendre les essais. Les premiers essais (2 traits) se déroulent devant le Gouérou. Les plongeurs y font les prises de vues vidéo nécessaires. Dans la mesure où l'aspiration par air-lift n'est pas en action, les stipes ont encore tendance à rester coincés sur la structure. Mais on constate d'emblée que la coupe a été effectuée plus près du sol. Le gain est de l'ordre de 10 cm, puisque d'une taille moyenne de 96 cm, on obtient maintenant des stipes de 105 cm (fig. 22)

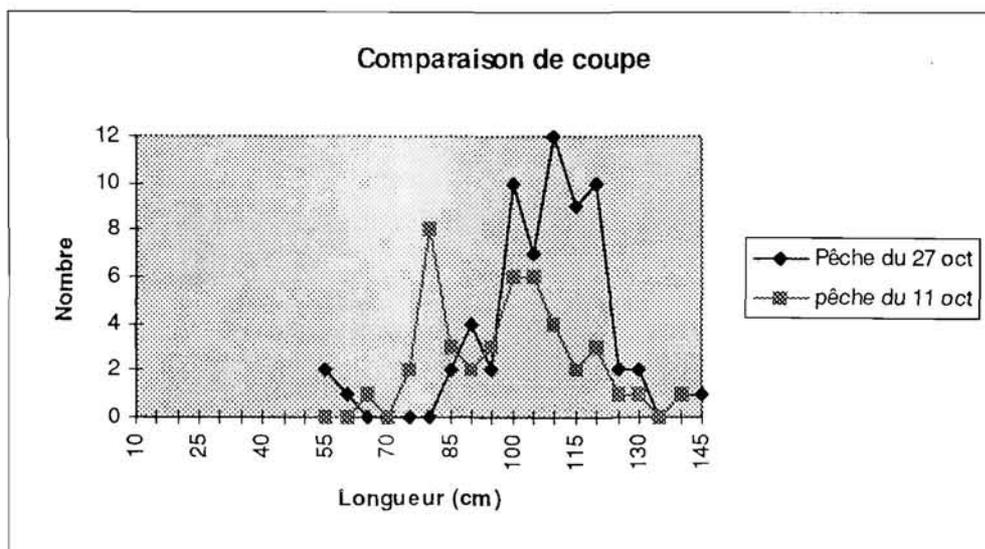


Figure 22. Comparaison des coupes

Des prélèvements sur les traînes effectués procurent des informations complémentaires. Le secteur concerné se trouve entre les Fourches et le Plateau des Fourches sur une zone considérée par les goémoniers comme trop accidentée. La machine y est mise à l'eau et traînée à vitesse lente (800 tours). Même si le fond est effectivement accidenté, la machine passe sur la roche sans solliciter de façon notable les structures. La tension sur la fune est de 100 kg et ne monte qu'à 150 kg sur les croches.

A la fin du trait, les plongeurs se retrouvent devant une "tranchée" taillée dans la frondaie, dans laquelle ils ont disposé 10 points d'échantillonnage d'un m² (9 se révèleront utilisables)

Tableau 12. Résultats du suivi de traîne

Echantillon	Plants entiers		Crampons et stipes sectionnés	
	Longueur (cm)	Poids (kg)	Hauteur (cm)	Poids (kg)
1	11, 24, 23, 13, 46, 23, 15.	0.5	19, 16, 24, 22, 20, 3, 38.	2.6
2	126, 95, 129, 11, 29.	3.2	22, 13, 20.	1.5
3	47, 39, 30.	0.5	15, 6, 36, 19, 42, 4, 14.	1.8
4	63, 42, 46, 7.	0.4	17, 11, 13, 14, 21, 22, 38, 15.	1.5
5	27, 34, 42, 10, 133.	1.8	25, 25, 27, 27.	1.5
6	12, 40, 38.	0.4	13, 21, 7, 31.	0.9
7	29, 90, 127.	2.9	21, 5, 26.	0.6
8	61, 38, 8, 18, 31, 77.	1.3	17, 23, 25, 18, 26.	1.3
9	128.	0.8	4, 3, 3, 46, 16, 76,	2.0

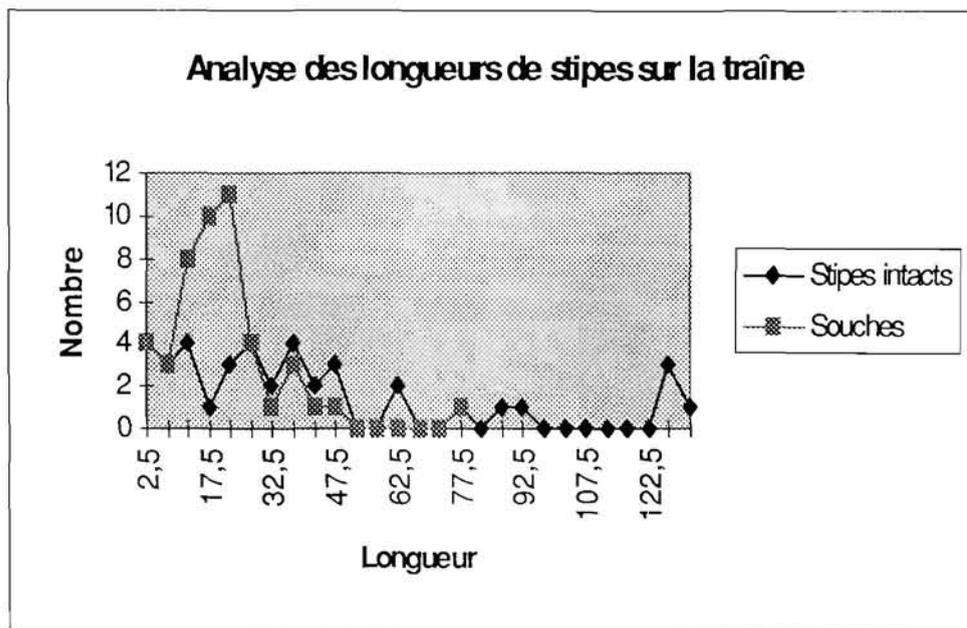


Figure 23. Analyse des longueurs de stipes sur la traîne

Il apparaît au vu des échantillonnages que les stipes intacts sont essentiellement de petite taille (10 à 50 cm environ). Quelques rares stipes de grande taille échappent aussi à la coupe. La taille moyenne des souches de stipes se situe à 20 cm. La coupe est oblique, cela conduit à penser que le déflecteur a fait pencher les stipes avant qu'ils ne soient tronçonnés. Une amélioration de l'efficacité de la coupe a été apportée. La coupe se fait plus près du sol, mais de nouvelles améliorations sont possibles avec de nouvelles modifications de la machine.

4.6. Bilan

Il est possible de dresser un bilan du passage de l'engin sur un champ de laminaires. Le secteur fréquenté est une zone où il y a environ 9 stipes/m².

Après passage de la machine, sur une zone contenant 9 stipes/m ²	
<p>Il reste sur le fond 3 petits stipes et un moyen, intacts,</p> <p>Auxquels il faut ajouter la base des plants récoltés</p>	<p>5 stipes parmi les plus grands sont coupés</p>

La perte des souches correspond toutefois à une perte de rendement pour la pêche, le crampon à lui seul, peut atteindre 20% du poids du stipe. Ce résultat ne peut être considéré que sous un angle négatif, en effet, le crampon constitue une masse rigide dont les multiples haptères piègent sédiments et petits galets. Il y a lieu de vérifier si les crampons sont bien utiles à l'industrie, leur broyage occasionnent quelques problèmes en usines.

4. Essais de peigne à roues.

Un peigne, de type 1.60 mètre avec caisson (patins larges), ne donnait pas de résultats satisfaisants. Le rendement observé était de 1.7 tonnes à l'heure. Bien que cette production ne soit pas vraiment mauvaise, elle était considérée comme insuffisante dans la mesure où les peignes équivalents donnaient de meilleurs résultats. Ils approchaient les 2 tonnes/heure. Le constat effectué sur le fonctionnement de l'outil mettait en évidence une tendance nette à remonter à l'envers, c'est à dire en position de vidage. Des traces d'usure sur le coulisseau indiquaient aussi que le peigne pouvait se retourner sur le fond.

Pour tenter d'améliorer les performances de son outil, l'utilisateur a apporté diverses modifications, le coulisseau a été modifié, les patins, réduits en hauteur pour permettre aux dents d'être plus proches de la base des stipes. En dernier lieu, une innovation originale a été apportée, en dotant le peigne de roues de dragues anglaises (Coquille Saint Jacques). Ces roues sont placées à l'avant des montants comme le montre la figure 24. Le but recherché est d'aider le peigne à franchir les obstacles.



Figure 24. Le peigne à roues, (Photo SBI, Lannilis).

Ainsi équipé le peigne a été suivi en vidéo. Les traînes font de 2 à 3 minutes. Dès que le peigne commence à progresser sur le fond, une caméra montée sur un dispositif adapté glisse sur la fune jusqu'à ce qu'elle soit en vue du peigne. On dispose alors d'une observation directe et précise de l'outil en action sur le fond.

Les 3 premiers essais ont été inégaux. Les quantités pêchées restent faibles, (moins de 200 kg). Après une interruption d'une heure à des fins d'améliorations techniques, les essais ont repris pour aboutir au même résultat, les performances restent insuffisantes. Les roues n'améliorent pas les capacités de pêche. La valeur de l'expérience est toutefois difficile à apprécier dans la mesure où le patron concerné, ne disposait pas encore de la maîtrise des peignes que d'autres patrons, plus ancien dans le métier, commençaient déjà à avoir.

En revanche l'examen des enregistrements montre que l'outil glisse sur le fond sans problème. Il peut même "escalader" un pic de roche sans difficulté manifeste. On constate donc que sur les fonds irréguliers, les roues facilitent le passage, évitant ainsi des dommages tant pour le peigne, que pour les blocs. Cette innovation pourrait être retenue comme facteur de réduction des effets des outils sur le fond.

5. Machine à couper Binard

Le 28 septembre 1995, des essais concernant la machine Binard ont été effectués. Le matériel a été embarqué sur le Bleiz Mor 2, patron Marcel Tanguy. Un plongeur, Yves Gladu, disposait de son propre zodiac pour effectuer les prises de vue sous marines. Il agissait pour le compte personnel de André Binard. La zone d'essais se situe à l'est de Roc'h Zu et du Lieu, sur des fonds de 5 à 10 mètres.

5.1. La machine

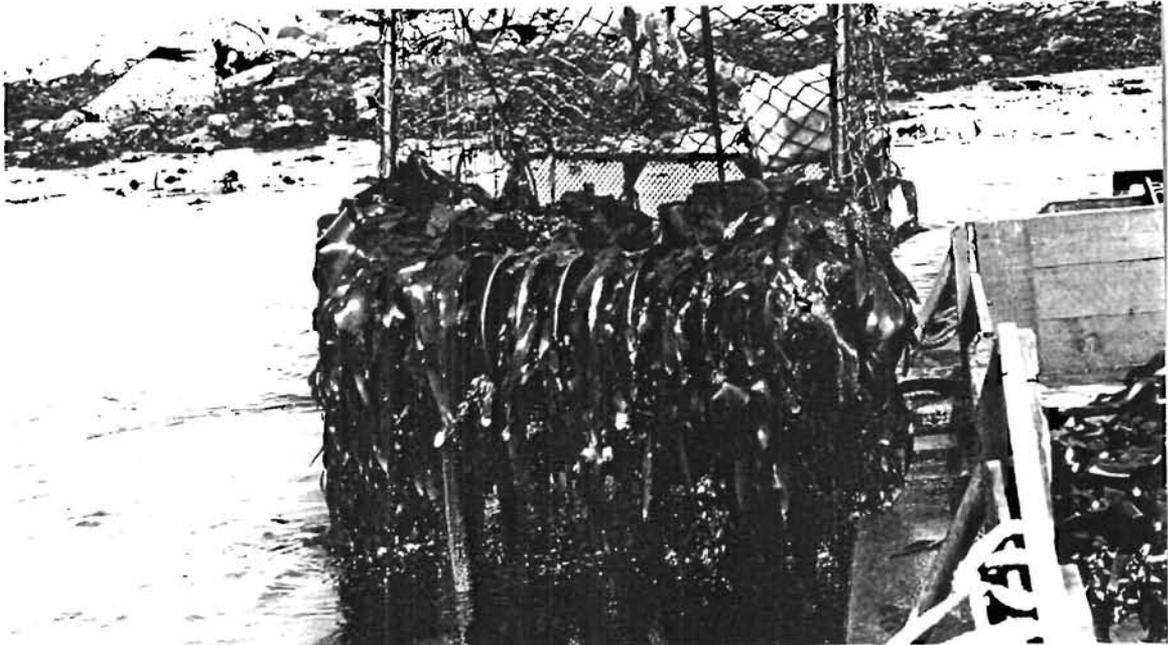


Figure 25. La machine Binard (Photo Binard)

La machine Binard est conçue pour couper. L'action de coupe est obtenue par des disques tournant en sens inverse de la progression de l'engin. L'espace compris entre deux disques successifs comporte un dispositif en forme de spire. En tournant, la spire plaque le stipe contre un couteau qui doit en assurer la coupe.

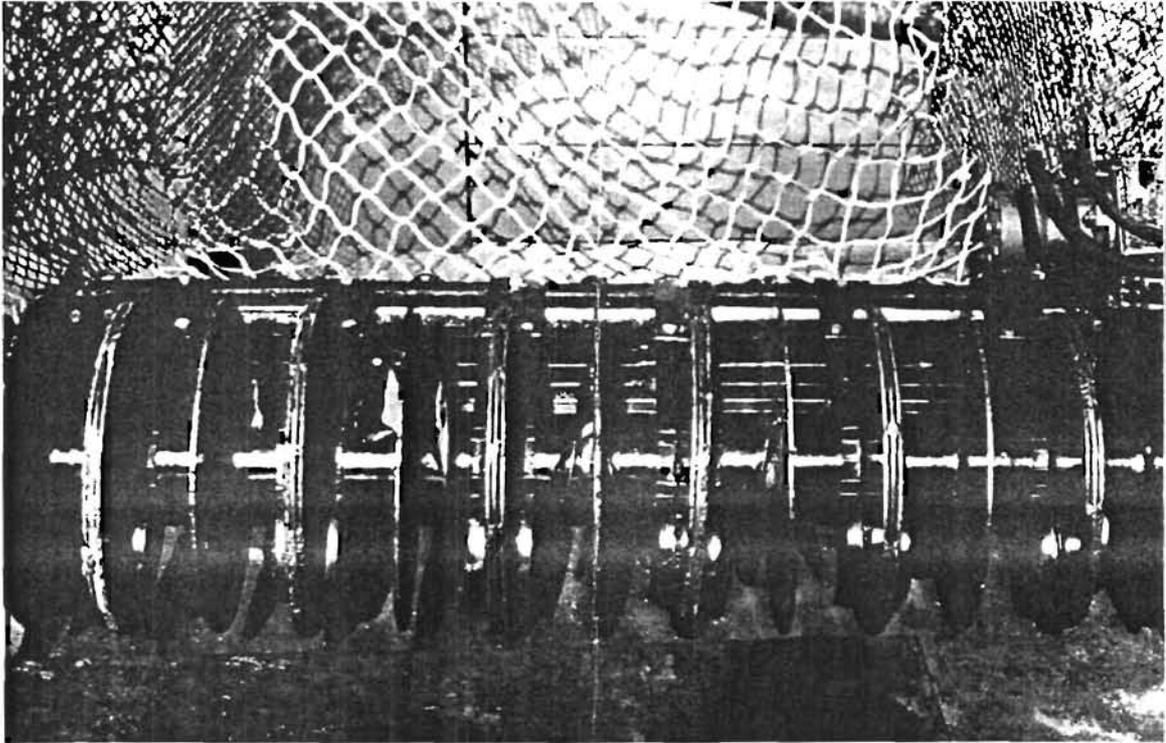


Figure 26. Détail de la barre de coupe (Photo Binard)

5.2. La mise en oeuvre

Les traits expérimentaux ont été effectués sur des durées de 3 minutes sur le fond. En début d'expérimentation, la longueur des flexibles alimentant la machine en énergie hydraulique a limité la profondeur d'immersion de l'engin. Il fallu travailler sur le haut du peuplement de *Laminaria hyperborea*, là où il coexiste avec d'autres espèces notamment, *Saccorhiza polyschides* et *Laminaria digitata*. Il en résulte une forte proportion de captures non ciblées.

La machine avait été réglée avec un espace inter disque trop faible, elle ne retenait les stipes que dans leur partie terminale. Les deux premiers traits ayant été effectués dans de telles conditions défavorables, il a été décidé de retourner à terre pour modifier le dispositif. Cette intervention a permis d'enregistrer de réelles améliorations, et ce d'autant plus que, la mer ayant descendu, il a été possible de travailler plus profond, en conséquence sur des populations de *Laminaria hyperborea* plus homogènes.

Le contenu de chaque trait a été trié et pesé par espèce. Au niveau de *Laminaria hyperborea*, une séparation stipe feuille a permis de faire des pesées sélectives. Les résultats sont présentés dans le tableau 13.

Tableau 13. Résultats généraux

Trait	Laminaria hyperborea				Captures accessoires						Remarques
	Stipes		Frondes		L. digit.	L. sacc.	L. Ochr.	S. bulb.	H. elon.	Faune	
	Nombre	Poids	Nombre	Poids							
1	32	3.0		23.0	8.0	2.0		17.0			Flexibles inversés
2	24	3.5		22.2	13.5	2.0	1.8	24.0			
3	52	19.5		34.1				3.2			lères modifs
4	45	10.3		33.9	3.9			1.0		1 loche	Modif. définitive
5	48	15.5		37.0	1.5		1.7	2.9			

Témoin	91	65.6		63.5	1.8	1.5		2.0	0.5	
---------------	-----------	-------------	--	-------------	------------	------------	--	------------	------------	--

5.3. Résultats

Les performances de la machine Binard ont été comparées avec celle d'un peigne ayant travaillé dans la même zone, en l'occurrence, celui de la "Côte des Légendes".

On constate que les 3 minutes de traîne accordées à l'engin ne sont pas très productives. Alors que les peignes ont une capacité de capture se situant dans des valeurs comprises entre 200 et 400 kg au trait d'une minute, dans le cas présent, la capture est plutôt de l'ordre de 20 kg à la minute. La différence est grande. Les essais précédents ayant montré que le peigne n'est déjà pas très efficace, on voit que des progrès très nets sont encore possibles. Il n'a pas été fait de suivis de trace pour juger d'un éventuel impact de l'outil sur les fonds. En effet, les diverses zones qui ont été fréquentées présentaient déjà des signes nets d'exploitation. Il n'a pas été possible d'y retrouver les traces de passage de la machine dans le dédale des traînes précédentes. Le plongeur a toutefois pu observer que la machine pouvait progresser sans dommage sur des fonds accidentés.

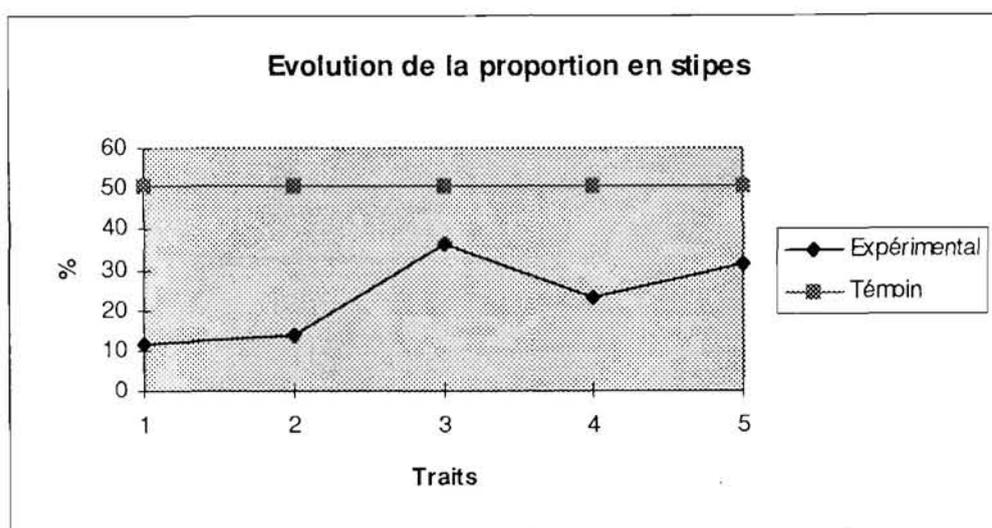


Figure 27. Evolution de la proportion de stipes dans les captures

Les deux premiers traits effectués sur une zone mixte ne peuvent être pris en compte : on y note une trop grande importance des espèces associées. De toute évidence, la machine n'a pas travaillé sur une zone de *Laminaria hyperborea*. Sur les fonds adéquats, la capture de l'espèce cible reste médiocre. Les stipes sont sectionnés très haut, presque au niveau de la zone stipofrondale. Même si les modifications apportées en cours d'expérience ont amélioré les performances, on constate que de façon générale la machine n'arrive pas à pêcher les stipes de façon satisfaisante. Alors que l'on aurait dû obtenir 50% de poids en stipe comme avec les peignes, dans le cas présent le pourcentage moyen se situe à 30% environ (fig. 27)

En d'autres termes, c'est près de 70% de la biomasse en stipes qui reste sur la roche. Alors qu'un stipe moyen fait 1 kg environ, le poids moyen des tronçons se situe entre 220 et 370 grammes (fig. 28).

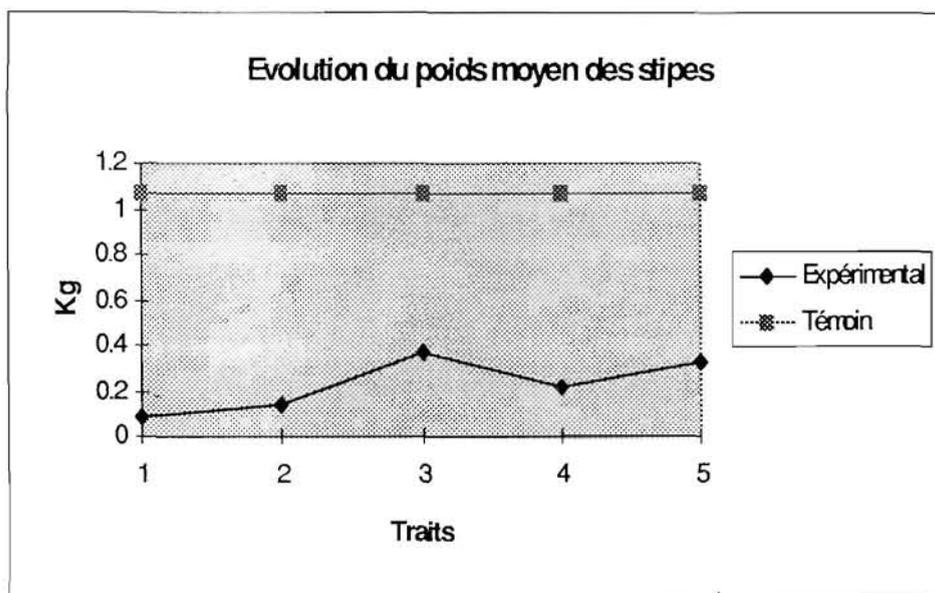


Figure 28. Evolution du poids moyen des stipes

5.4. Bilan.

Cette première expérience a montré que la machine pouvait effectivement fonctionner sur les fonds rocheux. Un soin particulier doit être apporté au réglage des disques. Toute la réussite de l'engin reposera sur sa capacité à sectionner le stipe au plus près du crampon. Une évolution du système vers un procédé de rupture du stipe ou de cisaillement plus efficace doit être envisagé. Cette méthode présente l'avantage de ne pas solliciter inutilement le substrat.

De toute évidence, l'outil n'est pas encore au point, et de nombreux essais doivent encore être faits sur le plan technique avant d'en envisager les performances en situation de production.

IV. ANALYSE DE LA PECHE EXPERIMENTALE

1. La flottille

Lors des réunions de préparation de la campagne expérimentale, un appel à candidature a été fait pour recenser les volontaires. Une quinzaine de bateaux se sont inscrits. Les bateaux ayant réellement participé aux essais sont les suivants :

Tableau 14

Nom	Matricule	Patron	Longueur (mètres)	Jauge (tonneau)	Puissance (kW)	Larg. peigne	Cap. de charge (t.)
Ar Bleiz	BR 637458	Yvon Le Sech	8.60	6.14	78	1.2	14
Bugel an Enez	BR 156656	J. François Léon	8.94	8.33	88	1.2	15
Ile Vénan	BR 732896	Dominique Bervas	11.00	8.94	115	1.2	16
Timor 2	BR 487818	Christian Ropars	8.55	7.80	41	1.2	18
Gwalarn	MX 615824	Laurent Cabioch	10.00	9.80	81	1.60	22
Emeraude	BR 786809	Jacques Leost	11.05	9.74	80	1.60	25
Jean cani	BR 732942	Jean Yves Le Goff	10.80	9.73	103	1.60	25
Bleiz Mor 2	BR 732565	Marcel Tanguy	11.00	14.64	102	2.20	30
Stellac'h	BR 442493	Marcel Bouzéléc	10.98	21.00	147	1.80	32
Jean Rémi	BR 732934	Frères Chever	11.95	17.03	118	1.80	32
Côte des Légendes	BR 732.220	Jacky Galliou	11.20	19.04	113	2.2	35
Da Viken	BR 442666	Noël Tanguy	11.90	23.00	130	2.5	40
Nautilus	BR 192390	J. Michel Tanguy	12.60	17.42	44	2.5	42

Parmi cette flottille de 13 bateaux, 11 d'entre eux sont basés sur place pour la saison de *Laminaria digitata*. Il semble qu'un minimum de connaissance des lieux soit nécessaire avant d'entreprendre ces essais.

On relèvera également que la taille moyenne des bateaux se situe plutôt au-delà de 10 mètres. Ce sont les grosses unités qui se sont engagées. La figure 29 établie sur les capacités de charge en *Laminaria digitata*, seul paramètre fiable de classement, montre que les petits bateaux sont sous-représentés.

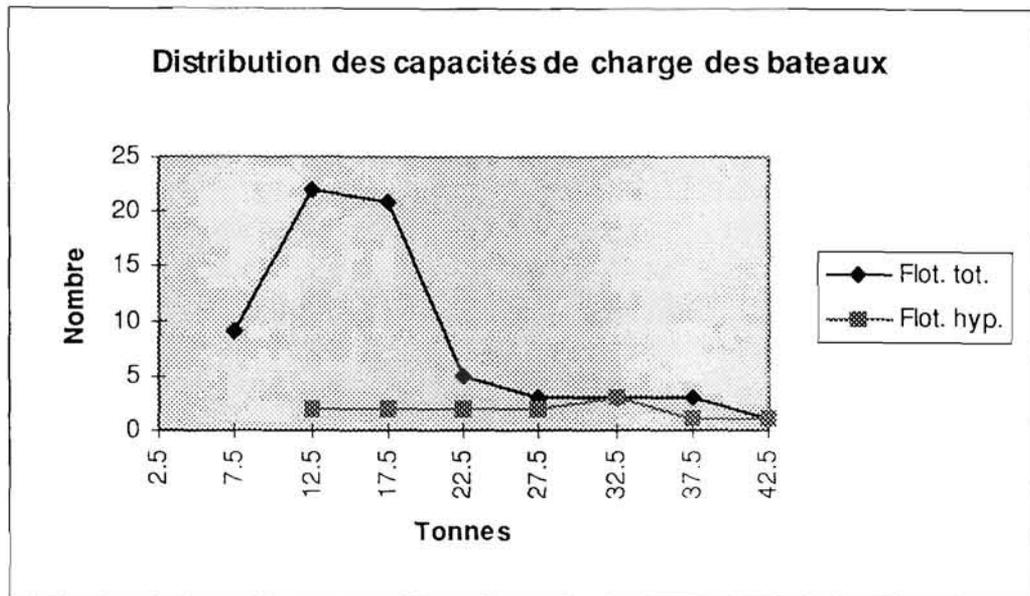


Figure 29. Distribution des capacités de charge des bateaux

Cela tient en partie à la structure des bateaux. En effet, les petits bateaux ont généralement la passerelle sur l'arrière, alors que les moyens et les gros l'ont sur l'avant. Ces derniers voient le travail facilité à partir d'une grue qui se trouve dans l'axe direct de traction. La figure 30 illustre cette évidence. A l'inverse, les bateaux disposant de passerelle sur l'arrière sont gênés car l'extrémité de la flèche est opposée au sens de traction.



Figure 30. En traction, la flèche ne subit pas de contraintes latérales, les chocs se répercutent sur le treuil, (Photo Ifremer, Arzel).

En conséquence, il s'agit de bateaux disposant d'une puissance assez forte puisque les 100 kw sont souvent dépassés. Sur un effectif de 13 bateaux, 4 sont en acier, les autres en bois.

On constatera enfin que la largeur des peignes est en relation avec la taille des bateaux. C'est au moment où le peigne sort chargé de l'eau que cette adéquation demande à être le plus respectée. Elle l'est encore plus en fin de chargement, quand le centre de gravité s'étant déplacé vers le haut, il devient nécessaire de manoeuvrer avec plus de précaution.

2. Les résultats

2.1. Production et effort

Le tableau récapitulatif de la campagne automnale 1995 apparaît dans le tableau 17. Traduit en chiffres de production individuelle, cette production se ventile comme suit (Tableau 15).

Tableau 15

Bateau	Nb de marées	durée en h.	Tonnages	Pêche/jour	Pêche/heure
1	11	56,25	76,40	6,95	1,36
2	25	161,75	238,80	9,55	1,48
3	19	98,25	170,00	8,95	1,73
4	11	46,00	83,00	7,55	1,80
5	20	112,20	202,45	10,12	1,80
6	10	50,75	98,70	9,87	1,94
7	33	120,59	237,60	7,20	1,97
8	20	113,50	295,60	14,78	2,60
9	14	64,00	197,80	14,13	3,09
10	19	96,50	309,00	16,26	3,20
11	31	150,25	485,24	15,65	3,23
12	41	174,50	622,60	15,19	3,57
13	31	96,75	412,50	13,31	4,26

Les résultats individuels des bateaux sont très inégaux. Cela s'explique de différentes façons. En un premier temps, il convient de dire que tous les participants n'ont pas commencé à travailler en même temps. La préparation des bateaux et des outils ont entraîné des retards. On remarquera aussi que les peignes sont de largeur différente. Il demeure cependant que la disparité des résultats trouve son origine essentielle dans la taille des bateaux. Les grosses unités sont avantagées par le volume de leur cale et par leur aptitude à sortir malgré des conditions météorologiques défavorables.

2.2. Une montée en puissance progressive

La campagne de pêche s'est déroulée en deux temps (fig. 31). Jusqu'au 20 octobre, les bateaux étaient rémunérés sur la base d'un forfait journalier afin de se familiariser avec les outils. Ils ont donc pris certaines précautions et l'apport journalier moyen par bateau est de l'ordre de 13 à 14 tonnes, passée cette date, les bateaux ont été mis en situation de pêche réelle. L'apport journalier moyen a alors atteint les 17 tonnes.

Tableau 16. Production et efforts journaliers

Date	Melon			Lampaul		
	Production (tonnes)	Effort (heures)	Rendement (t./heures)	Production (tonnes)	Effort (heures)	Rendement (t./heures)
25-sep-95	51	35.5	1.44	26.6	6.75	3.94
26-sep-95	53.9	36.25	1.49	29.9	16	1.87
27-sep-95	106.5	43.4	2.45			
28-sep-95	84.5	43	1.97	6.1	6	1.02
29-sep-95	82.8	43.92	1.89	49.7	16.25	3.06
02-oct-95				94.3	46.75	2.02
03-oct-95				67.9	40.75	1.67
09-oct-95	10.6	4	2.65	130.8	53.9	2.43
10-oct-95	34.8	17	2.05	116.4	43.75	2.66
11-oct-95	24.1	11.25	2.14	131.1	45.75	2.87
12-oct-95	14.3	5.5	2.60	142.9	53.3	2.68
13-oct-95						
16-oct-95						
17-oct-95						
18-oct-95	22.2	11	2.02	134.7	47	2.87
19-oct-95	25.1	8.5	2.95	124.4	47	2.65
20-oct-95						
23-oct-95				20.3	4.5	4.51
24-oct-95				69.3	25.25	2.74
25-oct-95				38.8	9.5	4.08
26-oct-95				84.9	28.5	2.98
27-oct-95				112.9	39.25	2.88
30-oct-95	33.9	12.25	2.77	146.1	57.25	2.55
31-oct-95	29.4	11.75	2.50	141.3	55.25	2.56
02-nov-95	57.2	18.25	3.13	133.9	45.5	2.94
03-nov-95	52.5	16	3.28	128.6	44.25	2.91
06-nov-95	39.5	14.25	2.77	109	41.5	2.63
07-nov-95	33.4	12.25	2.73	94.9	35.25	2.69
08-nov-95	55	16.75	3.28	77.1	29	2.66
09-nov-95	62.3	25.75	2.42	78	30.25	2.58
10-nov-95				24.2	4.5	5.38
13-nov-95	71.5	29.25	2.44	28.1	12.75	2.20
14-nov-95	19.5	8.25	2.36	28.9	10.5	2.75
15-nov-95	15.5	6.5	2.38	23.6	6.25	3.78
16-nov-95	5.5	2	2.75	12.6	4	3.15
Totaux	985	432.57		2407.3	906.45	

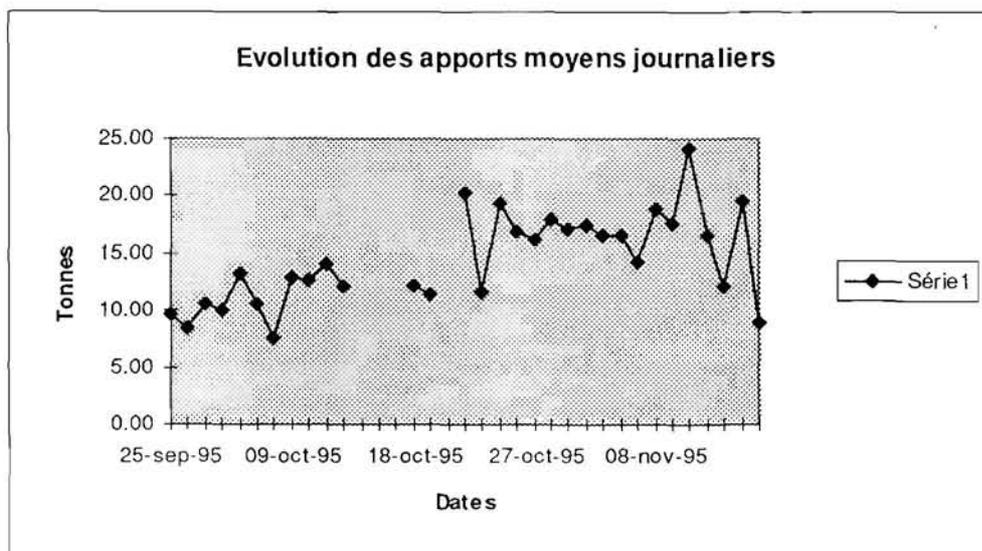


Figure . Evolution des apports moyens journaliers

Il n'y a pas vraiment eu d'amélioration de la productivité puisque le rendement exprimé en tonnes par heure ne s'est amélioré que très faiblement de 2.7 tonnes/h à près de 3 tonnes/h comme le montre la figure 27. Ce progrès limité trouve son origine dans un meilleure maîtrise de l'engin.

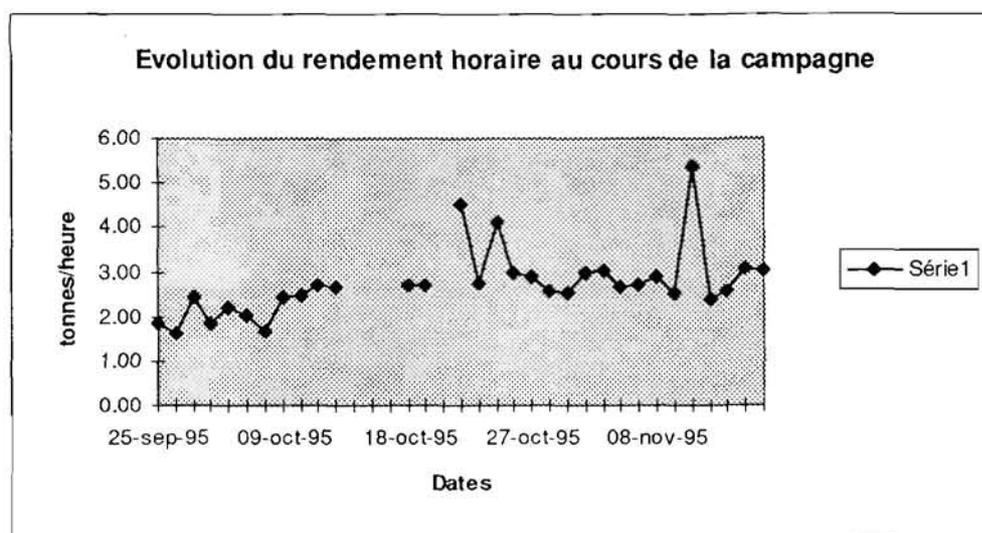


Figure 32. Evolution du rendement horaire en cours de campagne

2.3. Une meilleure maîtrise des engins.

Il avait été montré l'année dernière que la phase la plus longue concernait la manipulation de l'engin à bord et notamment son vidage. Ce phénomène s'est trouvé confirmé cette année. Une mission effectuée sur l'Ile Vénan montre que cette perte de temps est nette en début de marée quand il n'y pas encore suffisamment d'algues en cale pour faciliter le basculement du peigne. Elle est encore plus manifeste en fin de marée. La hauteur du tas perturbe la manoeuvre.

Ces pertes de temps ont été maîtrisées progressivement. La figure 33 établie pour le seul début de campagne montre les progrès obtenus.

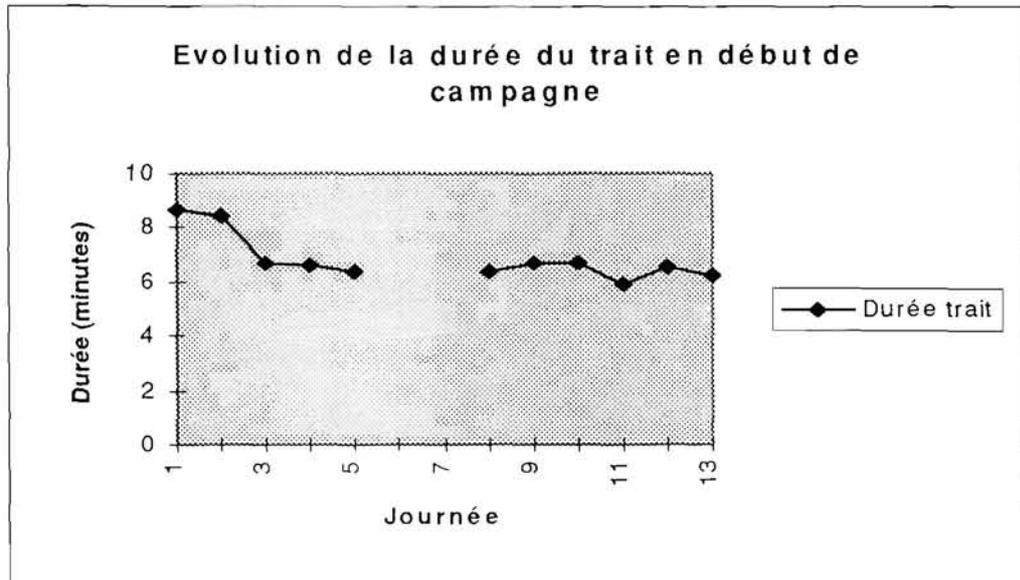


Figure 33. Evolution de la durée du trait

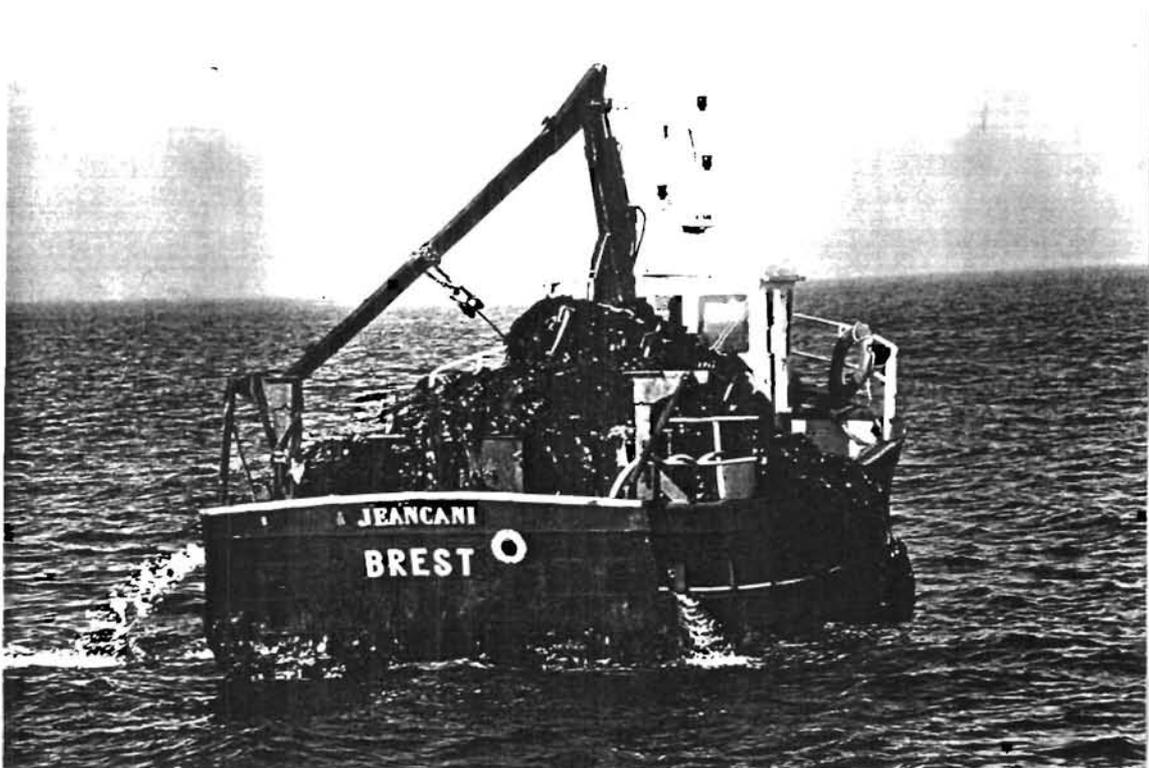


Figure 34. Il est plus facile de vider le peigne, quand un monticule d'algues est déjà amoncelé, (Photo Ifremer, Arzel).

2.4. Augmentation de la durée de la marée

Le gain de production observé dès la fin octobre a surtout été rendu possible par l'allongement de la marée. La durée de la marée est passée de 5 heures durant la phase de sortie au forfait à 6 heures 30 - 7 heures plus tard (fig. 35). Cette situation est tout à fait conforme à ce que l'on observe au niveau du *Laminaria digitata*. Dans la mesure où la ressource est relativement disponible, l'augmentation de production est directement liée à l'effort qui s'exprime en capacité de cale et en heures de pêche

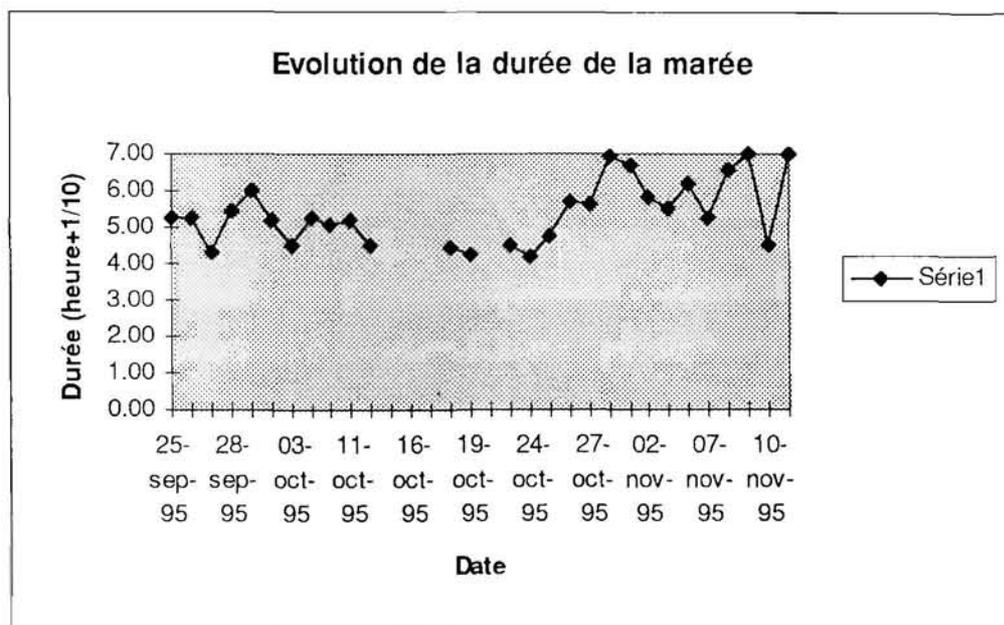


Figure 35. Evolution de la durée de la marée

2.5. Standardisation de la prise par unité d'effort.

La notion de rendement horaire exprimée par un tonnage à l'heure sans tenir compte de la variabilité des outils conduit à une relation imparfaite des expériences. En effet, il faut introduire la largeur des instruments. Il est évident que les performances d'un outil de 1.20 mètre de large ne peuvent être comparées avec celles d'un outil de 2.40 mètres. Un peigne de 2.40 mètres d'ouverture assure une capture horaire de 3.90 tonnes/heure, alors que le modèle de 1.20 mètre est limité à 1.47 tonne/heure. Aussi a-t-il été nécessaire de ramener la production des divers peignes à une largeur standard de 1 mètre.

Alors qu'un peigne de 1.20 mètre a une efficacité relative de 1.22 tonne/heure/mètre, celui de 2.4 atteint 1.62 tonne/heure/mètre. L'augmentation de la largeur tend à améliorer l'efficacité de l'engin. Est-ce la meilleure stabilité de l'engin ou la longueur des dents qui est à l'origine de ce constat?

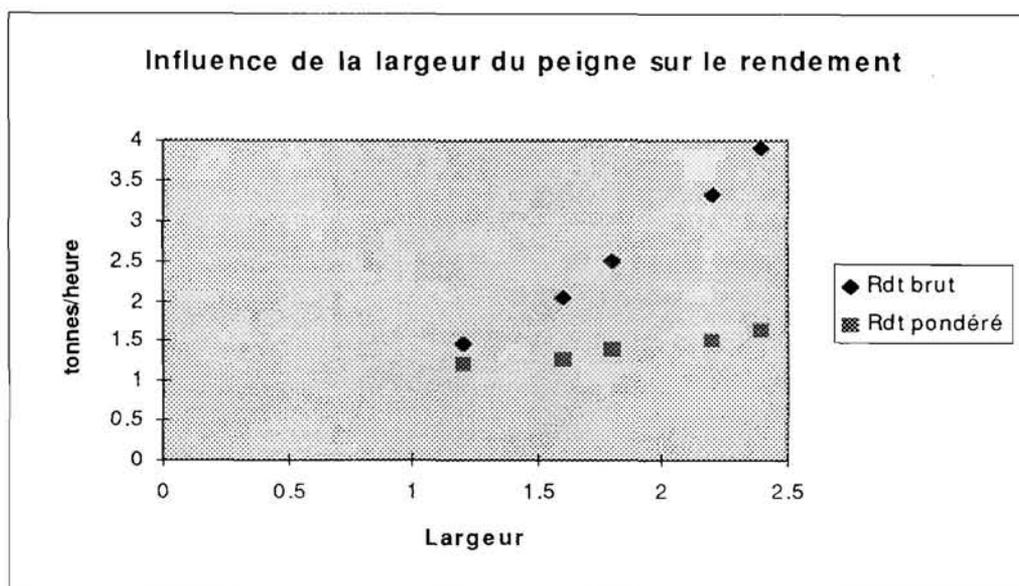


Figure 36. Influence de la largeur du peigne sur le rendement

3. Un premier enseignement

3.1. Fonctionnement du peigne.

Il a été montré l'année passée que le peigne saturait assez vite. Un nouvel essai a été fait en calculant les distances au GPS et en appréciant les quantités à l'oeil (précision 50 kg).

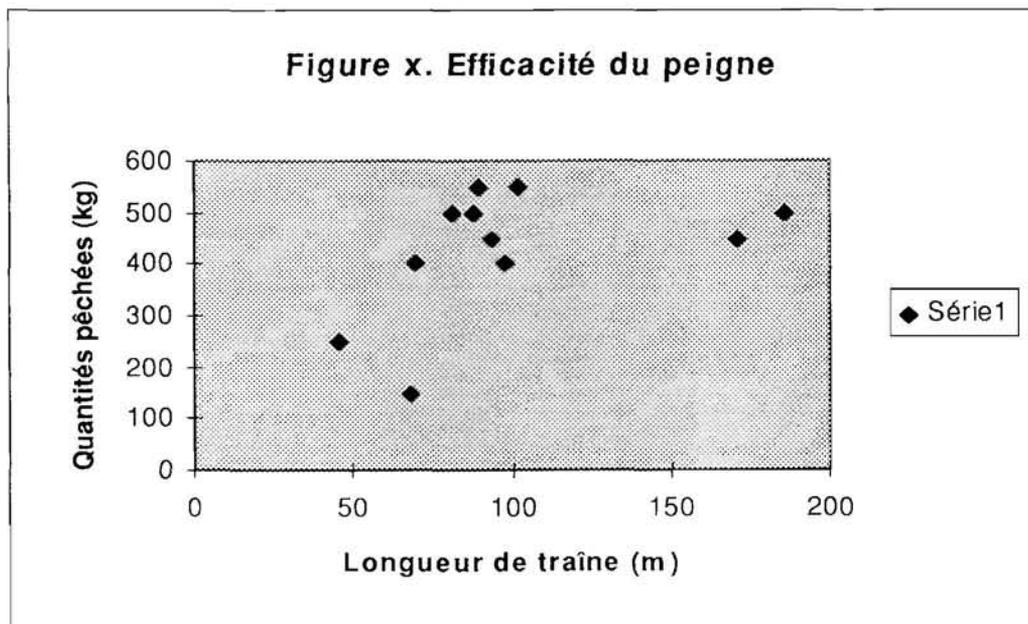


Figure 37. Efficacité des peignes en fonction de la longueur de traîne

Les conclusions de l'année passée se retrouvent confirmées. En moins de 80 mètres, le peigne est saturé. A 2 noeuds de moyenne, cette distance se traduit par une durée de traîne à peine supérieure à une minute. Toute prolongation du trait au delà de ce délai ne peut avoir que des conséquences négatives, tant sur la pêche que sur le fond, notamment sur l'augmentation des pertes.

La manoeuvre du peigne impose diverses actions, mise à l'eau, traîne sensu stricto, remontée, vidage. Les observations réalisées lors des embarquements ont montré que le temps nécessaire aux actions où le peigne n'est pas en pêche est voisin de 5 minutes. Si l'on ajoute, sur la base de 5 minutes de manoeuvre à bord, des temps de traîne croissants, il apparaît que le rendement final horaire commence à décroître à partir de 2 minutes sur le fond

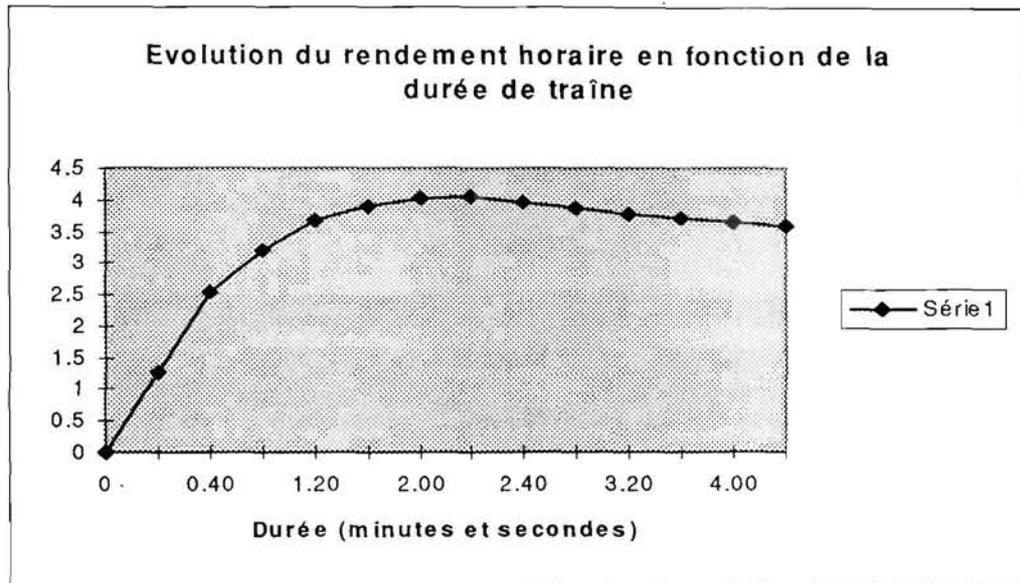


Figure 38. Evolution du rendement horaire en fonction de la durée de la traîne

Si cette baisse de productivité n'a pas de répercussions conséquentes, (il appartient au patron d'optimiser son travail), il en va tout autrement des effets secondaires induits par le peigne. En effet, à partir de l'instant où le peigne est rempli, continuer à le tracter a pour seul effet de coucher les grandes algues.

3.2. Impact global de la campagne expérimentale sur le site retenu.

La connaissance des effets de la pêche par peigne sur la ressource est en voie d'être pleinement appréciée. Les plongées effectuées sur les zones de pêche lors de la recherche de peigne perdus ont montré qu'effectivement le fond était régulièrement jonché, ici ou là, de stipes couchés et cassés. Mais il y a un élément complémentaire, de l'avis unanime des plongeurs, les répercussions de la pêche sont visibles directement sur le fond, des roches sont parfois cassées, certains blocs, sont déplacés, voire renversés, ce qui est inévitable en un tel milieu. Il a régulièrement été signalé que ces actions pouvaient concerner des roches pesant plusieurs centaines de kg. Ces effets sont d'autant plus visibles que les fonds sont composés de gros galets, d'éléments disjoints. Au cours du temps, ces éléments se sont bloqués les uns dans les autres avec un colmatage de sable et de gravier. Ils forment un sol résistant aux actions de la mer. Toutes actions ayant pour résultat de réduire la cohésion du fond peut avoir des conséquences néfastes

sur la reprise du champ algal. Il est difficile d'imaginer un couvert végétal sur des éléments qui ce seraient pas stabilisés à la base. En revanche sur les fonds de roche mère, les actions sont limitées. Elles se limitent à des pertes de stipes. Les stipes sont arrachés, mais perdus par l'engin.

La production globale de la campagne 1995 se monte donc à 985 tonnes sur le secteur de Melon et de 2407 tonnes sur le secteur de Lampaul. Si l'on se base sur le seul site de Lampaul et que l'on y estime l'ordre de grandeur des biomasses de laminaires en place*¹, il apparaît que le prélèvement effectué reste modéré, même en y incluant la partie impactée par les engins. Le taux de réduction de la population serait de l'ordre de 25% (Figure 39). Il est fort probable que le stock va se reconstituer dans l'avenir. Une veille est à assurer à ce niveau. Une zone test a été retenue, elle va être suivie selon un rythme semestriel.

5 000 tonnes
éliminées chaque hiver, en totalité.

Saccorhiza polyschides

**Secteur de Lampaul
280+60 Ha
Soit une biomasse de Laminaires
composée des 3 espèces principales**

Laminaria digitata 5000 tonnes

En situation naturelle,
3200 seraient éliminées chaque hiver.
Le stock se refait à partir de 1800 tonnes.

Dans les conditions de la pêche,
on n'en retire que 1/3,
soit 1600 tonnes

Est-ce que les effets de réduction se
cumulent?
non, sinon il n'y aurait plus rien.
La recolonisation est constatée.

Laminaria hyperborea 25000 tonnes

En situation naturelle,
le stock subit une réduction en deux temps :
8000 tonnes de frondes en avril-mai(1/3),
3000 tonnes de stipes en hiver(1/8),
(à partir de 70 cm, 4 ans).

Le stock de base reste de 22000 tonnes

On en a pêché 2400 tonnes
La population aurait supporté une réduction
de 10%, à laquelle il faut ajouter une part
difficile à évaluer en raison de l'hétérogénéité
des faciès.

Recolonisation fortement probable*.

Figure 39. Schéma de fonctionnement naturel du champ de laminaires

¹Kerambrun 1984.

Par ailleurs, il faut ajouter que la mortalité naturelle provoquée par les tempêtes porte sur une gamme de taille élargie (figure 40). Elle porte également sur la totalité des peuplements exposés aux houles dominantes. En revanche, il est hautement probable que ces tempêtes ont un effet limité sur le substrat.

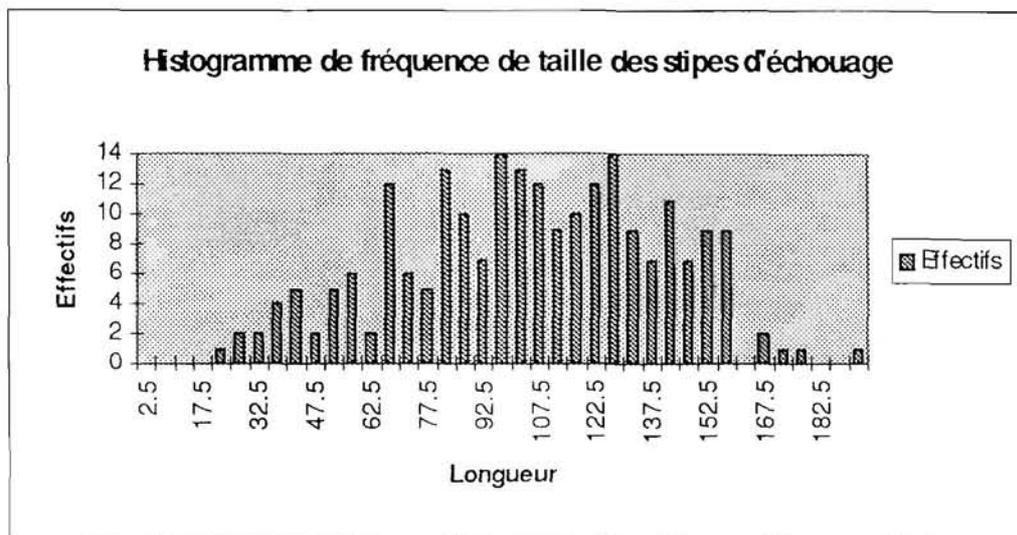


Figure 40. distribution des tailles au niveau des stipes d'échouages

3.4. Conditions matérielles de déroulement de la campagne

Le tableau 17, récapitulatif des incidents survenus, montre la fréquence et la nature des risques liés à ce métier. Leur fréquence est liée à l'effort développé par les goémoniers, plus l'on pêche plus les risques d'avaries mécaniques sont importants (fig. 41). La vitesse de traîne est également un facteur d'avaries. Il semble que les norvégiens tractent les peignes uniquement sur l'erre du bateau.

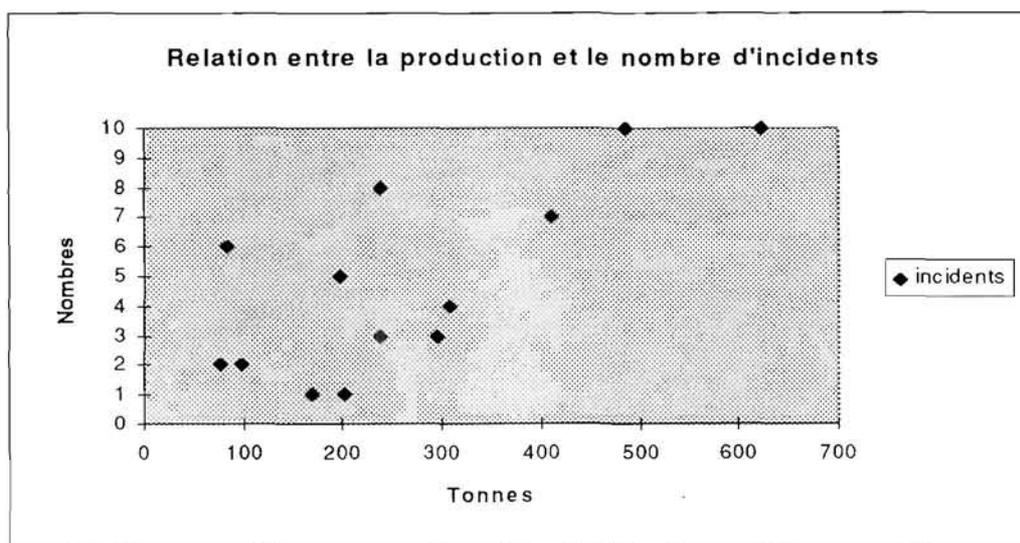


Figure 41. Relation entre la production et le nombre d'avaries

On dénombre également la perte totale de 7 peignes. La valeur de ces outils n'est pas négligeable. Le coût de la fabrication d'un peigne d'1.60 mètre est de 4000 francs, celui de 2.20 mètres est de 7000 francs.

Il résulte de ces observations que si une exploitation du *Laminaria hyperborea* devait se développer, un nouvel aménagement des bateaux est à concevoir. Il va dans le sens de la protection des parties sensibles.



Figure Les bateaux à cabine arrière ont pu s'adapter à la pêche du *Laminaria hyperborea*, (Photo SBI, Lalande).

TABLEAU 17. AVARIES ET MODIFICATIONS

	Marcel Tanguy	Noël Tanguy	Michel Tanguy	Jacques Leost	Jean F. Léon	Christian Ropars	Yvon Le Sech	Jack Galliou	Laurent Cabioch	Jean Cl. Chever	inique Bervas	Jean Y. Le Goff	Marcel Bouzélac
25. 09.95	Patins abaissés	Coulisse cassée		Coulisse + dents à redresser	4 doigts cassés	grue trop courte		Roulement treuil cassé	Dents cassées				
26. 09.95	Caliorne cassée	Dents pliées					Dents pliées	Flexible cassée	Peigne démoli	Montants et dents pliés		Montants et dents pliés	
27.09.95	Patins abaissés				Flexible cassé					Peigne trop Lourd			
28.09.95				Patins abaissés				Caissons ouverts					
29.09.95				Roues sur les montants.		Grue rallongée			Patin central perdu				
02.10.95		Fixation treuil rompue				Cable enroulé sur roulement		Caliorne cassée					
03.10.95													
09.10.95	1 dent cassée		Peigne élargi par ajout de dents		Perte d'un patin et d'une dent								
10.10.95													
11.10.95			Coulisseau cassé	Dents en éventail				Palliers de treuils cassés		Patin central arraché			
12.09.95			Support de grue cassé				Dents arrachés caisson percé			Peigne perdu			Patins arrachés
18.10.95		Caissons percés			1 dent cassé			Palliers de treuils cassés				Caisson extérieur cassé	Peigne perdu
19.10.95		Caissons percés de nouveau			2 dents cassées						Cable enroulé hors treuil		Peigne cassé
23.10.95													
24.10.95	1 dents cassée	Circuit hydraulique défectueux						Verins rotation cassés					

	Marcel Tanguy	Noël Tanguy	Michel Tanguy	Jacques Leost	Jean F. Léon	Christian Ropars	Yvon Le Sech	Jacky Galliou	Laurent Cabioch	Jean Cl. Chever	Dominique Bervas	Marcel Bouzélloc	Jean Y. Le Goff
25.10.95	Peigne cassé												
26.10.95								Peigne perdu					
27.10.95	1 dent cassée												
30.10	Peigne perdu		0		2 dents cassées								
30.10.95			0		1 dent cassée								
02.11.95			0										Patins cassés
03.11.95	Peigne tordu		Patins cassés		Peigne perdu	Panne embrayage						Peigne perdu	
06.11.95		Vérin plié	Doigts pliés										
07.11.95	Panne inverseur		Doigts pliés de nouveau					Vérin plié					
08.11.95													
09.11.95												Sept dents cassées	
10.11.95													
13.11.95										Quatre dents cassées		caissons pliés	
14.11.95		Panne de vérins											
15.11.95													
16.11.95								Peigne perdu					



Bateau non sorti en mer

V. BILAN FINAL DES ESSAIS

Dans la mesure où les différents essais ne se sont pas tous déroulés sur les mêmes types de fond, c'est à dire de densités égales, il est nécessaire de ramener les différents résultats à une couverture type de 13 pieds par mètre carré (densité moyenne observée sur les affleurements de roche). Cela facilitera les comparaisons avec 1994.

1. Impact moyen sur une traîne de 100 mètres.

1.1. Quantification des effets en nombre de plants. La distinction qui apparaît dans les tableaux entre grands et petits stipes, se situe vers 70-80 centimètres. C'est à cette taille que les stipes entrent dans la pêcherie.

Tableau 18. Récapitulatif des résultats en nombre de stipes pour des traînes de 100 mètres

	Pêchés	Cassés	Intacts
Peigne à patins étroits	3.02 grands	5.48 plants (1.38 grand et 4.10 petits)	4.49 petits
Peigne à patins larges	1.57 grands	3.14 grands	8.28 petits
Coupe algues	7.20 plants (4.40 grands et 2.80 petits)	Pas de casse	5.77 petits

Les peignes endommagent le double de ce qu'ils pêchent si l'on se place dans les conditions les plus défavorables, c'est à dire sur les fonds de galets et de blocs. L'action du peigne à patins étroits se traduit par une perte importante. L'autre modèle disposant de caissons et en conséquence d'une meilleure réserve de flottabilité abîme moins les plants. Le coupe-algues ne casse pas les stipes, mais occasionne une perte cependant, en ne coupant pas les stipes au ras des crampons.

Il faut préciser aussi que nous n'avons pas retenu l'arrachement de la fronde comme cause de mortalité provoquée par la pêche. Or, il est bien connu que les chances de survie d'un plant dont la fronde est enlevée sont minimales. Les comptages effectués sur les traînes montrent que 8% des stipes (plutôt de grandes tailles) épargnés par le passage des peignes ont en fait perdu leur fronde. Ces plants sont donc virtuellement condamnés. La mortalité provoquée par la pêche pourrait être légèrement plus forte.

1.2. Quantification des effets en poids. Lors des prélèvements totaux de la couverture végétale, le dénombrement des plants de petite taille s'est révélé plus élevé que lors des simples comptages in situ. Cela est apparu aussi au niveau des échantillonnages effectués pour l'état des lieux. En d'autres termes, lorsque l'intervention des plongeurs se limite à des comptages de la population en place, la part représentée par les petits plants est sous-évaluée. Il est vrai que ce genre de comptage ne se fait pas toujours dans des conditions idéales (courants, houle de fond, etc.). Dans la mesure où les petits stipes sont sous-évalués dans les comptages, il est pertinent de

traduire les chiffres en biomasse, étant entendu que leur importance relative pèse peu dans la biomasse totale, établie à 5.8 kg/m², sur la base de 13 pieds/m². On considère également que la moitié des pieds récoltés perdent leur crampons au cours de l'arrachage. Le poids du crampon est évalué à 20% du poids total du stipe

Tableau 19. Impact de la pêche sur une zone standard à 5.8 kg/m²

	Pêchés		Perdus	Intacts
	Pds total	Pds stipe	Poids total	Poids total
Peigne à patins étroits	2.60 kg	1.17 kg	2.16 kg	1.09 kg
Peigne à patins larges	1.25 kg	0.56 kg	2.56 kg	1.85 kg
Coupe algues	3.52 kg	1.34 kg	0.90 kg en souches et crampons	1.29 kg

Traduit en pourcentage de la biomasse initiale ces chiffres peuvent donner lieu à de premiers commentaires. Entre les deux peignes apparaissent déjà des différences. Le peigne à patins étroits est productif, il ne laisse que peu de plants en place. J.P. Braud l'avait d'ailleurs dans son rapport sur les essais 1995. L'autre, à patins larges, est moins efficace, perd plus de marchandise en proportion, mais laisse plus de jeunes plants sur place. Si l'on se place au niveau de la seule teneur en stipe, qui est l'élément recherché par les industriels, il apparaît que la pêche du coupe algues et celle du peigne à patins étroits sont comparables (20 et 23% d'efficacité), en revanche au niveau des dommages et de la capacité de repousse, l'avantage va respectivement au coupe algues, puis au peigne à patins larges.

Tableau 20

	Pêchés		Perdus	Intacts
	% total	% stipe		
Peigne à patins étroits	44.0%	20.1%	37.2%	18.8%
Peigne à patins larges	22.8%	9.65%	44.1%	33.1%
Coupe algues	61.6%	23.0%	15.8%	22.6%

Ces tableaux appellent quelques commentaires. Il est important de noter que les performances enregistrées ne concernent que les outils testés, il était impossible dans le cadre de cette expérience de tester la quinzaine de peignes plus ou moins différents mis en service lors de la campagne.

2. Modulation de effets selon la distance.

Il est de plus apparu que les résultats obtenus concernent les effets observés sur des traînes de 100 mètres; or il apparaît que les fonctions du peigne évoluent de façon différente au cours de la traîne. Il semble que la fonction "pêche" diminue de façon continue. La fonction "dommage" progresse en un premier temps jusqu'à 30-40 mètres, puis se met à régresser. La fonction évitement enfin, progresse régulièrement. Dans la mesure où à partir de 50 mètres le peigne pêche peu et que les dommages sont moins importants, il est logique qu'il y ait de plus en plus de plants à être épargnés.

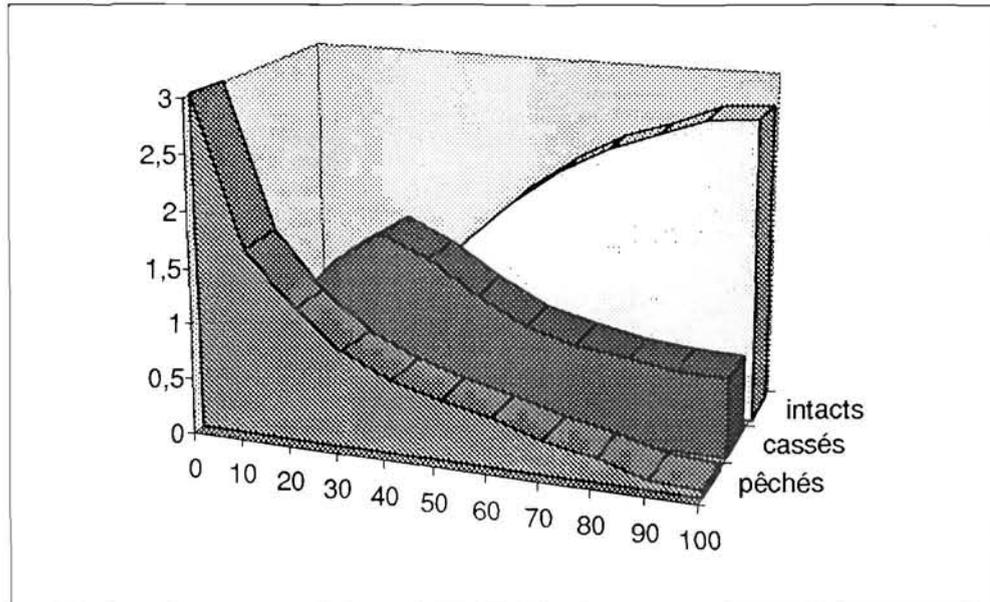


Figure 42. Evolution possible des fonctions des peignes

3. Conclusions.

Les essais peuvent se résumer en quelques points :

Les productions réalisées par les peignes sont de nature à satisfaire les exploitants

La pêche concerne les gros individus.

Il reste sur le fond un couvert végétal propre à restaurer la population. Il serait nécessaire toutefois de contrôler cette recolonisation durant un cycle de 5 ans minimum.

Pour un trait de 100 mètres de long, le taux de prélèvement des peignes testés est de l'ordre du 30% en matière de biomasse et de 15% en nombre d'individus.

La perte provoquée par les peignes reste importante, mais elle sera d'autant plus faible que les outils seront bien utilisés. (traits plus courts, effectués au ralenti)

L'impact lié aux outils est avéré sur les fonds de blocs et galets, mais inexistant sur les platiers et lits de roche. Cet impact serait limité dans le temps et dans l'espace dans la mesure où des règles nouvelles encadreraient l'exploitation (rotations de zones)

Les essais de coupe algues ont montré un taux de prélèvement potentiel de 62%. Il pourrait être amélioré si les stipes étaient coupés au ras des crampons.

La perte est faible, la part laissée sur le fond, constituée essentiellement de jeunes plants est convenable.

De façon générale, quelque soit le moyen de pêche, la mise au point d'outils adaptés passe par l'adaptation du couple outil-bateau est à améliorer.

Tout comme reste à définir les modalités d'exploitation de la ressource. (Rotation, licences, adéquation entre besoins de l'industrie et capacités de production...etc)

A l'issue de la campagne d'essais 1995, il apparaît important de souligner les progrès réalisés, tant au niveau de l'arrachage que de la coupe.

La finalisation des expériences passe par des essais complémentaires. Il convient en effet de vérifier le comportement des outils sur des traînes de longueur croissantes. La vitesse de traîne, génératrice d'avaries quand elle est mal maîtrisée, est aussi à prendre en compte. Il serait souhaitable qu'une série d'essais complémentaires soit engagée au cours de la saison 1996. Au niveau du coupe algue, une simplification pourrait être apportée en actionnant la barre de coupe par l'énergie hydraulique (déjà disponible sur les bateaux). Le coupe algue devra être testé en discontinu, avec remontée régulière donc, une cage où un sac permettant de recevoir les algues coupées.

Le procédé Binard ne doit pas être délaissé, il nécessite des améliorations. Les essais réalisés sur *Ascophyllum nodosum* sont à suivre avec attention.

Tableau 23. Calendrier des opérations

Date	Participants							But de la manip
	Arzel Pierre	Mingant Christian	Noël Philippe	Gourronc Eugène	Diti 2	Plongeur 2	Autres	
24 mars	x		x	x				Reconnaissance du nouveau secteur
30 mars	x	x	x			Bruno Marsset		Etat des lieux
5 avril	x	x	x			Erlé Goaraguer		Etat des lieux et recherche de peigne
10 avril	x	x				Plongeur 2	Patrick Danel	Fin de l'état des lieux
11 avril	x	x				Plongeur 2	Patrick Danel	Suivi du peigne SBI
14 juin	x			x	Gaston Lélias			Mise au point du coupe algues Diti

27 sept.	x	x		x				Essai du coupe algues Binard
10 oct	x			x				Essai de rouleaux sur les peignes
11 oct	x	x	x	x	Christian Marie	Valérie Baty		Mise au point du coupe algues Diti
18 oct	x							Sortie sur un bateau goémonier
23 oct	x	x	x			Valérie Baty		Suivi du peigne SBI
26 oct	x	x	x	x	Gaston Lélias	David Coroller		Mise au point du coupe algues Diti
27 oct	x	x	x	x	Gaston Lélias	David Coroller		Mise au point du coupe algues Diti
10 nov	x	x	x			Bruno Marsset		Suivi du peigne Tanguy
21 nov	x	x	x			David Coroller	Sophie Le Mestre	Suivi du peigne Tanguy
Dec?	?	?	?			?		Recherche de la zone de référence

	Arzel Pierre	Mingant Christian	Noël Philippe	Gourronc Eugène	Diti 2	Plongeur 2	Autres	Total
Manip DRV	10	7	6	2		5	3	33
Manip DITI	5	4	3	5	4	3		24