

PERFORMANCE DE LA DRAGUE
HYDRAULIQUE DE TYPE
NOUVELLE-ANGLETERRE POUR LA
RÉCOLTE DE LA MACTRE DE STIMPSON
(*Mactromeris polynyma*)

J. Lambert et P. Goudreau

Division des invertébrés et de la biologie expérimentale
Ministère des Pêches et des Océans
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000, 850, route de la Mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

1995

Rapport canadien à l'industrie sur les
sciences halieutiques et aquatiques 235



Pêches
et Océans

Fisheries
and Océans

Canada

Rapport canadien à l'industrie sur les sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports à l'industrie contiennent les résultats des activités de recherche et de développement qui peuvent être utiles à l'industrie pour des applications immédiates ou futures. Ils sont surtout destinés aux membres des secteurs primaire et secondaire de l'industrie des pêches et de la mer. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques du ministère des Pêches et des Océans, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports à l'industrie peuvent être cités comme des publications complètes. Le titre exact paraît au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports à l'industrie sont résumés dans la revue *Résumés des sciences aquatiques et halieutiques*, et ils sont classés dans l'index annuel des publications scientifiques et techniques du Ministère.

Les numéros 1 à 91 de cette série ont été publiés à titre de rapports sur les travaux de la Direction du développement industriel, de rapports techniques de la Direction du développement industriel, et de rapports techniques de la Direction des services aux pêcheurs. Les numéros 92 à 110 sont parus à titre de rapports à l'industrie du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 111.

Les rapports à l'industrie sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement auteur dont le nom figure sur la couverture et la page du titre. Les rapports épuisés seront fournis contre rétribution par des agents commerciaux.

Canadian Industry Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Industry reports contain the results of research and development useful to industry for either immediate or future application. They are directed primarily toward individuals in the primary and secondary sectors of the fishing and marine industries. No restriction is placed on subject matter and the series reflects the broad interests and policies of the Department of Fisheries and Oceans, namely, fisheries and aquatic sciences.

Industry reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is abstracted in *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* and indexed in the Department's annual index to scientific and technical publications.

Numbers 1-91 in this series were issued as Project Reports of the Industrial Development Branch, Technical Reports of the Industrial Development Branch, and Technical Reports of the Fisherman's Service Branch. Numbers 92-110 were issued as Department of Fisheries and the Environment, Fisheries and Marine Service Industry Reports. The current series name was changed with report number 111.

Industry reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page. Out-of-stock reports will be supplied for a fee by commercial agents.

Rapport canadien à l'industrie sur les
sciences halieutiques et aquatiques 235

1995

PERFORMANCE DE LA DRAGUE HYDRAULIQUE DE TYPE
NOUVELLE-ANGLETERRE POUR LA RÉCOLTE DE LA
MACTRE DE STIMPSON (*Mactromeris polynyma*)

J. Lambert et P. Goudreau

Division des invertébrés et de la biologie expérimentale
Ministère des Pêches et des Océans
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000, 850 route de la Mer
Mont-Joli, Québec
G5H 3Z4

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1995
No de cat. Fs 97-140000F ISSN 0704-3708

On devra citer la publication comme suit :

Lambert, J. et P. Goudreau. 1995. Performance de la drague hydraulique de type Nouvelle-Angleterre pour la récolte de la mactre de Stimpson (*Mactromeris polynyma*). Rapp. can. ind. sci. halieut. aquat. 235: vii + 28 pages.

TABLE DES MATIÈRESPage

LISTE DES TABLEAUX	iv
LISTE DES FIGURES	v
RÉSUMÉ	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCTION	1
MÉTHODE	1
RÉSULTATS ET DISCUSSION	3
CONCLUSION	8
REMERCIEMENTS	8
RÉFÉRENCES	9
ANNEXE 1	23

LISTE DES TABLEAUX

	<u>Page</u>
Tableau 1. Caractéristiques des stations échantillonnées avec le Brigitte-Susan en 1993	10
Tableau 2. Caractéristiques des stations échantillonnée avec le NSC Calanus II en 1994	11
Tableau 3. Estimation du nombre d'individus récoltés pour les principales espèces de mollusques, en 1993	12
Tableau 4. Estimation du nombre d'individus récoltés pour les principales espèces de mollusques, en 1994	13
Tableau 5. Nombre d'individus intacts et brisés qui n'ont pas été récoltés par la drague, en 1993	14
Tableau 6. Nombre d'individus intacts et brisés qui n'ont pas été récoltés par la drague, en 1994	15
Tableau 7. Proportion de la récolte de mactres qui a été brisée en 1993	16
Tableau 8. Proportion de la récolte de mactres qui a été brisée en 1994	16

LISTE DES FIGURES

	<u>Page</u>
Figure 1.	Drague hydraulique de type Nouvelle-Angleterre 17
Figure 2.	Efficacité de la drague hydraulique 18
Figure 3.	Efficacité moyenne de la drague hydraulique pour la récolte d'autres espèces de mollusques bivalves lors des échantillonnages de 1993 sur le Brigitte-Susan et de 1994 sur le NSC Calanus II 19
Figure 4	Structure de tailles, par classe de 3 mm, des mactres de Stimpson, en 1993 : a) capturées par la drague hydraulique, b) non capturées et recueillies par des plongeurs à l'intérieur des sillons, et c) non capturées et recueillies par des plongeurs à l'extérieur des sillons 20
Figure 5.	Structure de tailles, par classe de 3 mm, des mactres de Stimpson, en 1993 : a) capturées par la drague hydraulique doublée, et b) non capturées et recueillies par des plongeurs à l'intérieur des sillons 21
Figure 6.	Structure de tailles, par classe de 3 mm, des mactres de Stimpson, en 1994 : a) capturées par la drague hydraulique, b) non capturées et recueillies par des plongeurs à l'intérieur des sillons, et c) non capturées et recueillies par des plongeurs à l'extérieur des sillons 22

RÉSUMÉ

Lambert, J. et P. Goudreau. 1995. Performance de la drague hydraulique de type Nouvelle-Angleterre pour la récolte de la mactre de Stimpson (*Mactromeris polynyma*). Rapp. can. ind. sci. halieut. aquat. 235. vii + 28 pages.

La drague hydraulique de type Nouvelle-Angleterre est utilisée depuis peu dans le golfe du Saint-Laurent pour la récolte de la mactre de Stimpson (*Mactromeris polynyma*). Une étude a été entreprise afin de déterminer l'efficacité de récolte de ce type d'engin et l'impact immédiat de son passage sur les mollusques présents. Cette expérience a été réalisée en deux volets, le premier a été effectué en 1993 à partir d'un palourdier commercial et le second en 1994 sur un navire de recherche du ministère des Pêches et des Océans. L'échantillonnage de chaque trait a été réalisé par la drague hydraulique et l'assistance d'une équipe de plongeurs professionnels. L'ensemble des résultats a démontré que ce type d'engin de pêche pouvait récolter des mactres de Stimpson de taille assez grande pour demeurer dans le panier de la drague avec un taux d'efficacité supérieur à 90 %. Près des deux tiers des mactres de Stimpson laissées sur le fond ont été endommagées lors du passage de la drague. Par contre, un faible pourcentage des autres espèces de mollusques non récoltées ont été endommagées. Parmi les mactres récoltées par la drague, plus de 20 % présentaient un bris quelconque. La rareté de mactres de taille inférieure à 66 millimètres sur les sites de l'expérience n'a pas permis d'évaluer la sélectivité de l'engin de pêche ainsi que l'effet de ce type de pêche sur les petits individus. Cependant, l'utilisation d'une drague doublée avec un treillis de plastique (VexarTM) d'une maille de 19 millimètres, a permis d'obtenir une meilleure représentativité de la plage de tailles des mactres présentes dans le milieu.

ABSTRACT

Lambert, J. and P. Goudreau. 1995. Performance de la drague hydraulique de type Nouvelle-Angleterre pour la récolte de la mactre de Stimpson (*Mactromeris polynyma*). Can. Ind. Rep. of Fish and Aquat. Sci. 235: vii + 28 pages.

The New England hydraulic dredge has been used recently in the commercial harvest of Stimpson surf clam (*Mactromeris polynyma*) in the Gulf of St. Lawrence. A study was undertaken to determine the harvesting efficiency of this type of fishing gear and its immediate impact on the mollusc populations. The study was carried out in two parts; first, in 1993, the experiment took place aboard a commercial clamming boat. The second, in 1994, was conducted aboard a research vessel of the Department of Fisheries and Oceans. The sampling of each set has been done with an hydraulic dredge and with the assistance of a professional divers team. For both trips, Stimpson surf clams that were big enough to be retained in the hydraulic dredge bucket were harvested with an efficiency greater than 90 %. Of the clams that were left on the bottom, almost two-thirds were damaged by the dredge. A small percentage of other mollusc species that were not harvested were damaged. More than 20 % of the clams harvested by dredge showed signs of damage. Clams smaller than 66 mm were rare on the study site, thus it was not possible to assess gear selectivity or the effect of dredging on small individuals. However, by using a lining in the dredge, consisting of 19 mm mesh plastic VexarTM netting, a better indication of the range of sizes of surf clams present in the area was obtained.

INTRODUCTION

Les dragues hydrauliques avec jets d'eau dirigés à la base de la lame proviennent d'une technologie introduite vers le milieu des années 1940 (Yancey et al., 1968). Cette méthode permet de meilleures captures de mollusques endobenthiques et cause moins de dommage aux coquilles que les méthodes «sèches» qui n'ont pas recours à une pression d'eau visant à dégager les mollusques du sédiment (Medcof et al., 1971, Murawski et al., 1989). L'efficacité de récolte d'une drague hydraulique peut varier selon l'espèce visée et selon l'habileté du pêcheur à manoeuvrer l'engin de pêche. Medcof et al. (1971) ainsi que Meyer et al. (1981) ont démontré que l'efficacité d'une drague hydraulique, lorsqu'elle est manoeuvrée adéquatement, peut dépasser 90 %. Meyer et al. (1981) mentionnaient qu'une drague hydraulique dont l'utilisation n'est pas optimale laisse plus de mactres Atlantique (*Spisula solidissima*) sur la surface du sédiment après son passage et endommage d'avantage les coquilles des mollusques qui sont alors sujets à une plus forte prédation. Par contre, pour expliquer l'absence d'une baisse des PUE sur des sites où la somme des traits effectués était suffisant pour couvrir plus de 100 % de la surface, Roddick et al. (1990) émettaient l'hypothèse que les dragues hydrauliques ne seraient pas aussi efficaces qu'on le croit pour la récolte de la mactre de Stimpson (*Macromeris polynyma*).

La drague hydraulique de type Nouvelle-Angleterre est utilisée depuis quelques années au Québec pour capturer principalement la mactre de Stimpson. Il existe cependant peu d'information sur la performance de ce type de drague pour la récolte de ce mollusque, qui selon Caddy et al. (1974), s'enfouirait un peu plus profondément que la mactre Atlantique. Une meilleure connaissance de la performance de la drague hydraulique pour la récolte de la mactre de Stimpson permettrait de mieux comprendre l'effet de ce type de pêche sur la dynamique des populations et permettrait de réduire le niveau d'incertitude lié aux estimations de densité faites à partir des relevés de recherche.

La présente étude consiste à évaluer l'efficacité de la drague hydraulique de type Nouvelle-Angleterre pour la récolte de la mactre de Stimpson. L'étude vise aussi à estimer le pourcentage de mactres endommagées lors de la récolte, ainsi que celui des mactres déplacées lors du passage de la drague mais non capturées. Les dommages causés aux autres espèces de mollusques non récoltées sont aussi examinés. Enfin, diverses observations qui pourraient favoriser une meilleure compréhension de la performance de la drague hydraulique, sont présentées.

MÉTHODE

Cette étude a été réalisée en deux volets. Le premier a été effectué en 1993 à partir d'un palourcier commercial et le second s'est déroulé en 1994 sur un navire de recherche du ministère des Pêches et Océans Canada. Sur chaque bateau, une drague hydraulique de type Nouvelle-Angleterre a été utilisée (Figure 1).

VOLET 1

Cette première phase de l'étude a été réalisée à partir du *Brigitte Susan* du 6 au 10 juillet 1993. Ce bateau mesure 12.57 mètres (41 pieds et 3 pouces) et est muni d'un moteur diesel de 125 chevaux-vapeurs. La drague hydraulique utilisée avait une longueur totale de 2.13 mètres (7 pieds), une hauteur de panier de 43.2 centimètres (17 pouces) et une largeur totale de 1.52 mètres (5 pieds) dont 1.22 mètres (4 pieds) de largeur de lame. Lors de cette expérience la hauteur de la lame était de 15.2 centimètres (6 pouces). Les tiges du panier étaient distantes d'environ 2.5 centimètres (1 pouce). Douze jets étaient dirigés à la base de la lame. La pompe hydraulique avait une capacité de 4091 litres/minute (900 gallons impériaux/minute) et était alimentée par un moteur diesel de 80 chevaux-vapeurs. Le diamètre était de 12.7 centimètres (5 pouces) à l'entrée de la pompe et de 10.2 centimètres (4 pouces) à la sortie. Un boyau de 10.2 centimètres de diamètre reliait la pompe à l'entrée des jets de la drague. Une pression constante de 4.2 kg/centimètre carré (60 lbs/pouce carré) à la sortie de la pompe a été maintenue pendant chaque trait.

Pour cette première phase de l'étude, 16 stations d'échantillonnage avaient été sélectionnées sur des gisements de mactre de Stimpson dans la région de Sept-Iles, dans le golfe du Saint-Laurent (Tableau 1). Un trait de drague a été effectué à chaque station. Cependant, des données et observations ont été recueillies sur 13 stations, dont 2 lorsque la drague était doublée avec du Vexar™ de mailles de 19 millimètres (.75 pouce). Une station a servi uniquement à recueillir des informations sur bande vidéo. L'échantillonnage des stations 2 et 16 n'a pu être complété en raison d'une trop grande densité de sédiment en suspension, ce qui empêchait les plongeurs d'effectuer leur travail.

VOLET 2

Le deuxième volet a été réalisé du 25 au 27 mai 1994 à partir du navire *NSC Calanus II*. La longueur hors-tout de ce dernier atteint 19.9 mètres (65 pieds et 3 pouces) tandis que sa largeur maximale est de 6.9 mètres (22 pieds et 8 pouces). Le navire a un tirant d'eau de 2.8 mètres (9 pieds et 2 pouces) et est propulsé par un moteur diesel de 550 chevaux-vapeurs. La drague utilisée en 1994 avait une longueur totale de 2.22 mètres (7 pieds et 3.5 pouces), une hauteur de panier de 42 centimètres (16.5 pouces) et une largeur de 1.67 mètres (5 pieds et 6 pouces) dont 1.36 mètres (4 pieds et 5.5 pouces) de largeur de lame (Annexe 1). Les tiges du panier étaient distantes d'environ 2.5 centimètres (1 pouce). La hauteur de la lame était réglable et a varié de 17.8 à 22.9 centimètres (7 à 9 pouces). La pression utilisée a varié de 3.2 à 4.2 kg/centimètre carré (45 à 60 lbs/pouce carré). Quatorze jets étaient dirigés à environ 15 centimètres (5.9 pouces) devant la lame. La pompe hydraulique et le boyau utilisés étaient identiques à ceux qui ont été employés en 1993.

Lors de cette deuxième phase du projet, 9 stations d'échantillonnage ont été visitées dans la région de Baie-Comeau et Manicouagan, sur la Haute Côte-Nord du Québec (Tableau 2). Les positions ont été choisies selon les rendements obtenus lors d'un relevé de pêche exploratoire effectué en 1993 (J. Lambert, données non publiées). Comme en 1993, un trait de drague a été

effectué sur chaque station mais des données ont été recueillies sur 7 des 9 traits tentés. À une station, la visibilité nulle due aux sédiments en suspension, a empêché les plongeurs de retracer le sillon laissé par la drague. Une autre station n'a pas été échantillonnée pour permettre aux plongeurs de filmer le passage de la drague sur le fond.

La méthode d'échantillonnage a été la même pour les deux années de l'étude. À chaque trait, la quantité de mactre de Stimpson capturée a été notée en nombre et en poids tandis que pour les autres espèces de mollusques, seul le nombre capturé était noté. Les mactres capturées ont été mesurées en millimètre. La durée des traits a été notée en seconde. Environ vingt minutes après le passage de la drague, deux plongeurs descendaient récolter les mollusques de plus de 2 centimètres de longueur qui ont été laissés dans les sillons de la drague, ainsi que ceux projetés hors des sillons. Les plongeurs ont pris soin de creuser le sédiment pour atteindre les individus tentant de se réenfouir. Ils ont mesuré la distance parcourue par la drague, noté la hauteur de la colonne d'eau au début et à la fin du trait et estimé visuellement le type de sédiment. L'état des mollusques récoltés par les plongeurs a été évalué, puis les mactres ont été pesées, dénombrées et les mactres intactes, mesurées. Le nombre de chacune des autres espèces de mollusque recueillies par les plongeurs a été relevé. La vitesse moyenne de chaque trait a été estimée selon le rapport entre la distance parcourue par la drague et la durée du trait. L'efficacité de la drague hydraulique pour capturer les différentes espèces de mollusque a été calculée selon l'équation suivante :

$$\text{Efficacité} = \frac{\text{Quantité recueillie avec la drague}}{\text{Quantité recueillie avec la drague} + \text{quantité recueillie par les plongeurs}}$$

L'efficacité est exprimée en % d'individus capturé et en % du poids capturé. À noter cependant que l'estimation de l'efficacité calculée à partir des poids peut être quelque peu biaisée car le poids des individus brisés a été estimé à partir du poids moyen des individus intacts.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

MACROBENTHOS SUR LES SITES D'ÉCHANTILLONNAGE

Les échantillons recueillis par les plongeurs ainsi que les captures effectuées avec la drague hydraulique ont permis de constater que les sites d'échantillonnage situés dans la région de Sept-Iles et dans la région de Baie-Comeau sont peuplés surtout de mactres de Stimpson, mais également de plusieurs autres espèces de mollusques dont les plus abondants sont le buccin (*Buccinum sp.*), la clovisse (*Mesodesma arctatum*), la coque du Groenland (*Serripes groenlandicus*), la mye tronquée (*Mya truncata*) et le pitot (*Cyrtodaria silica*) (Tableaux 3 et 4). À certaines stations, les plongeurs ont observé la présence d'une grande quantité d'oursins plats, d'ophiures et, parfois, de quelques oursins verts. Sur une des stations situées à Baie-Comeau, les

plongeurs ont noté une très forte densité de crabes des neiges juvéniles (*Chionoecetes opilio*). Ces observations étaient généralement confirmées par l'examen du contenu de la drague. D'autres invertébrés ont parfois été observés par les plongeurs ou récoltés par la drague mais en très faible nombre. Les plongeurs ont remarqué une abondance de buccins attirés par les mollusques dont les coquilles avaient été brisées par le passage de la drague. Les autres prédateurs, moins abondants, relevés par les plongeurs étaient le crabe commun (*Cancer irroratus*), le crabe des neiges, le crabe araignée (*Hyas araneus*), quelques espèces d'étoiles de mer et la lunatie (*Euspira heros*). Si les mollusques endommagés subissaient rapidement la prédation, la plupart des autres mollusques endobenthiques avaient déjà commencé à se réenfouir à l'arrivée des plongeurs. Un nombre minime de mollusques aurait cependant échappé à l'attention des plongeurs.

OBSERVATIONS DIRECTES LORS DU DRAGAGE

Les plongeurs ont observé que la drague hydraulique utilisée sur le *Brigitte Susan* laissait des sillons d'environ 12 cm de profondeur tandis que celle du *NSC Calanus II*, avec une hauteur de lame ajustée à 18 centimètres, laissait des traces d'environ 15 centimètres de profondeur. En quelques occasions, la profondeur des traces laissée par les patins était inégale et pouvait atteindre plus de 30 centimètres sur l'un des deux côtés. En 1994, les plongeurs ont remarqué que la drague avançait de façon irrégulière sur le fond, faisant des arrêts, de petites accélérations et parfois même de légers bonds. La vitesse moyenne de dragage a été de 11 mètres/minute (0.35 noeud) sur le *Brigitte Susan* et de 16 mètres/minute (0.52 noeud) sur le *NSC Calanus II*.

EFFICACITÉ

À chacun des deux volets de cette étude, les dragues hydrauliques de type Nouvelle-Angleterre se sont avérées très efficaces pour capturer la mactre de Stimpson. La moyenne d'efficacité de la drague non doublée a été de 91 % lors du premier volet de l'expérience et de 93 % lors du deuxième volet.

Sur sept des dix traits effectués avec le *Brigitte Susan*, l'efficacité du dragage a été supérieure à 90 % et a atteint près de 100 % à quelques stations (Figure 2a). Seul le trait effectué à la station 5, s'est avéré d'une efficacité inférieure à 80 %. À cette station, lors de l'échantillonnage des mollusques non capturés, les plongeurs ont remarqué un fort courant transversal. Les traits réussis avec la drague doublée ont démontré des valeurs d'efficacité de 95 % à la station 13 et de 86 % à la station 15. Il est important de noter que l'échantillonnage de la station 14 n'a pas été complété parce que les plongeurs ont observé une trop grande quantité de mollusques de chaque côté des sillons laissés par la drague doublée. Plusieurs possibilités existent pour expliquer cette contre-performance. Il est possible que la drague aie avancé de travers. Un fond ferme sous une couche de sédiment sableux associé à une forte pression auraient pu être responsables du rejet des mactres. Enfin, une accumulation de roches et d'organismes à l'intérieur de la drague doublée aurait empêché la circulation de l'eau à travers celle-ci, réduisant ainsi la pénétration des mollusques. Cette dernière hypothèse est celle qui correspond le plus aux observations des plongeurs sur le lieu où le trait a été réalisé.

Tous les traits effectués sur le *NSC Calanus II* ont permis de récolter les mactres de Stimpson avec un taux d'efficacité égal ou supérieur à 90 % (Figure 2b). Un maximum d'efficacité de 97 % a été atteint sur le trait 7. Les sédiments à dominance de sable et les fonds relativement plats qui caractérisaient les stations favorisaient une bonne manoeuvrabilité de l'engin de pêche.

En 1994, l'étude n'a pas permis d'établir de relations entre le pourcentage d'efficacité et les paramètres tels que la vitesse de dragage, la profondeur des traits, la hauteur de lame ou la pression d'eau utilisée. Un effort d'échantillonnage plus considérable aurait été nécessaire pour étudier l'effet de ces paramètres de manière concluante. Selon les pêcheurs, la force et la direction des courants influenceraient aussi la manoeuvrabilité de la drague, et donc sa performance.

Il est intéressant de noter que les dragues hydrauliques ont aussi capturé efficacement d'autres espèces de mollusque (Figure 3). Certaines espèces, comme la clovisse, semblent plus difficiles à récolter à cause de leur petite taille. Pour d'autres espèces, comme le couteau Atlantique, la capture est plus difficile à cause de leur morphologie particulière ou la profondeur à laquelle elles s'enfouissent. Ces espèces pourraient possiblement être récoltées avec une meilleure efficacité à la condition de modifier certaines caractéristiques de la drague telles que la hauteur de la lame et la distance entre les tiges du panier.

DOMMAGES AUX COQUILLES

Parmi les mactres non récoltées par la drague et recueillies par les plongeurs, 67 et 63 % présentaient un bris quelconque lors des premier et deuxième volet de l'étude respectivement (Tableaux 5 et 6). Il est important de souligner que ces forts pourcentages d'individus endommagés ne représentent, en fait, qu'une faible proportion (moins de 10 %) des mactres présentes avant le passage de la drague. Les dommages allaient du simple bris d'une des deux valves à l'écrasement presque complet du mollusque rendant parfois difficile l'identification de l'espèce. Il n'a pas été possible de vérifier s'il existait un lien entre la taille des mactres et les dommages causés puisque, pour la plupart, les mactres brisées n'ont pu être mesurées.

La proportion de coquilles brisées parmi les autres espèces de mollusques, présentes en quantité restreinte, était généralement beaucoup plus faible (Tableaux 5 et 6). Notons cependant que les couteaux non récoltés lors du premier volet étaient endommagés dans une proportion supérieure à 50 %. Les pitots et les myes tronquées recueillis par les plongeurs comprenaient également une certaine proportion d'individus endommagés mais à un degré beaucoup moins important. À l'opposé, aucune clovisse non récoltée par la drague n'a été endommagée.

Il n'y a pas que les mactres non recueillies par la drague qui puissent être retrouvées endommagées, mais également celles retenues. Ainsi, 23 % des mactres récoltées lors des 12 traits réalisés avec le *Brigitte Susan* ont été brisées entre le moment de la capture et la fin du dépôt sur le pont du bateau (Tableau 7). Pour l'ensemble des sept traits effectués avec le *Calanus II*, 21 % des mactres retenues par la drague présentaient un bris au moment de leur examen sur le pont (Tableau 8). Lors de ce deuxième volet, les taux de dommages les plus élevés parmi les mactres retenues dans la drague correspondaient aux traits 1 et 3 où la plus faible pression d'eau

(3.2 kg/cm² ou 45 lbs/po²) était utilisée. Ces deux traits sont également associés à de plus grandes vitesses d'opération, soit 19 et 25 mètres/minute ainsi qu'à une hauteur de lame de 17.8 centimètres (7 pouces). Le plus faible pourcentage de mactres endommagées se trouvait au trait 8, alors que la pression d'eau était de 4.2 kg/cm² (60 lbs/po²), la vitesse de 16.6 mètres/minutes et la hauteur de lame de 22.9 centimètres (9 pouces). Les valeurs concernant les coquilles endommagées indiquées ici sont du même ordre de grandeur que ce que l'on peut retrouver dans la littérature. Lors d'une étude en mer de Bering, Kawling et al. (1979) mentionnaient que 16 % des mactres de Stimpson avait été endommagé lors de la récolte. Roddick et al. (1990) indiquaient que 27.6 % des mactres avait été endommagé lors de relevés de recherche réalisés au large de la Nouvelle-Écosse. Ces chiffres sont très importants si l'on considère que la plupart des mactres endommagées, récoltées lors des pêches commerciales au Québec, sont rejetées à l'eau et non comptabilisées dans les captures officielles.

Bien que le faible nombre de traits réalisés ne permette pas de tirer de conclusion, les résultats de cette étude suggèrent un lien possible entre la proportion de mactres endommagées récoltées par la drague, la pression d'eau, la hauteur de lame ou encore la vitesse de touage de l'engin. Kawling et al. (1971) avaient mentionné que ces facteurs pouvaient être responsables des dommages engendrés par l'utilisation de ce type d'engin et ajoutaient, en accord avec Roddick et al. (1990), que les coquilles se briseraient également entre les tiges du panier de la drague. En quelques occasions, lors du premier volet, la présence de gros galets parmi les mollusques recueillis auraient contribué largement à endommager ces derniers dans la drague. Enfin, il est important de mentionner que, lors des deux volets de l'étude, plusieurs coquilles ont été brisées seulement au moment du déversement du contenu de la drague sur le pont.

STRUCTURE DE TAILLES

Les données recueillies ont permis d'avoir une bonne idée de la structure de taille des mactres dans les secteurs échantillonnés. Lors du premier volet de l'expérience, les classes de taille des mactres de Stimpson capturées avec la drague hydraulique non doublée ont variées de 31 à 127 millimètres (Figure 4a). Un seul individu mesurait moins de 52 millimètres. La taille moyenne a été de 96 millimètres et deux modes étaient identifiables; un à 78 millimètres et un autre à 99 millimètres. La distribution des fréquences de taille des mactres non brisées et récoltées dans le sillon de la drague et celles recueillies à l'extérieur du sillon ont variées de 54 millimètres à 117 millimètres (Figure 4 b et c). La proportion d'individus de moins de 90 millimètres était plus élevée parmi les mactres non récoltées par la drague. L'absence de mactre de moins de 85 millimètres parmi celles non capturées avec la drague doublée (Figure 5b) tend à démontrer que cette dernière est plus efficace pour capturer les petits individus.

Les fréquences de taille des mactres retenues dans la drague utilisée lors du deuxième volet de l'étude ont variées de 49 à 127 millimètres et présentaient une moyenne et un mode à 94 millimètres (Figure 6a). La taille des mactres non récoltées se situait entre 50 et 110 millimètres et avait une moyenne à 91 millimètres (Figures 6 b et c). L'examen des fréquences de taille des mactres récoltées et non récoltées lors de ce volet ne permet pas de vérifier la sélectivité de l'engin utilisé. La rareté de petits individus sur les stations ainsi que le peu de stations

d'échantillonnage rendraient hasardeux toutes interprétations concernant la sélectivité. La distance entre les tiges du panier de la drague, qui est de l'ordre de 25 millimètres sur les dragues utilisées lors de cette étude, constitue le principal moyen pour contrôler la taille des mactres récoltées. Cet écart permettrait à la drague de sélectionner les mactres ayant une largeur supérieure à 25 millimètres. Cela correspondrait, selon l'équation suivante : $\text{Longueur} = 2.39 \times \text{Largeur} + 6.5$, déterminée à partir d'échantillons provenant de la région Sept-Iles, à des mactres mesurant environ 66 millimètres de longueur. Or, l'examen des figures démontrent une certaine rareté de mactres en deçà de cette taille sur les stations visitées. Cette caractéristique permettait d'ignorer l'effet de la taille des individus dans le calcul de l'efficacité de récolte sans affecter significativement les résultats. Il est à noter qu'une majorité de mactres recueillies par les plongeurs n'a pu être mesurée en raison de leur mauvais état.

EFFETS DU DRAGAGE SUR L'ENVIRONNEMENT

Selon les observations recueillies par les plongeurs, il semble qu'à chaque trait, un immense nuage de sédiments était remis en suspension. Si la majorité de ces sédiments, composés surtout de sable, était rapidement redéposée sur les mêmes fonds, il subsistait parfois un nuage de sédiments plus fins plus de 30 minutes après le passage de la drague. Lorsqu'il y avait présence d'un fort courant, ce nuage était plus rapidement dispersé. Une étude réalisée par Kawling et al. (1979) démontrait que l'utilisation d'une drague hydraulique sur un gisement de mactre de Stimpson de la mer de Bering n'avait que très peu d'effet sur la granulométrie du fond et ce malgré la remise en suspension de sédiments fins. Ils associaient ces résultats au fait que les sédiments fins étaient en très faible quantité sur ces fonds composés surtout de sable moyen à grossier. Selon ces mêmes auteurs, le brassage du fond par la drague laisserait des traces qui persisteraient quelques jours à quelques années. Les plongeurs ont indiqué que les sédiments situés dans le sillon de la drague sont beaucoup plus meubles.

La grande efficacité de la drague pour capturer la mactre de Stimpson et les dommages restreints causés aux autres mollusques, qui sont peu abondants sur les gisements de mactres, laissent croire que l'utilisation de la drague hydraulique de type Nouvelle-Angleterre a un impact mineur à court terme sur les mollusques vivant dans cet habitat. Des études mentionnent que l'utilisation de drague hydraulique sur des gisements de mollusques endobenthiques n'aurait que peu d'effet négatif à long terme sur le benthos (Kawling et al., 1979, MacKenzie 1982). Seuls les organismes ayant de faibles capacités à se déplacer ou à se réenfouir seraient affectés par le déplacement des sédiments. Ces organismes seraient peu nombreux sur les gisements de mactres de Stimpson puisque les fonds associés à la présence de ces dernières sont souvent instables. Une étude à long terme serait nécessaire pour vérifier l'effet de ce type de dragage sur l'environnement physique et sur l'écosystème en général.

CONCLUSION

Les deux dragues hydrauliques de type Nouvelle-Angleterre utilisées lors de cette étude se sont avérées très efficaces pour récolter la mactre de Stimpson. Leur degré d'efficacité, soit une moyenne de plus de 90 %, se situe au même niveau que ceux mentionnés dans la littérature pour la récolte d'autres espèces endofauniques avec des engins hydrauliques (Medcof et al., 1971, Meyer et al., 1981). La plupart des mactres non récoltées lors du dragage ont été endommagées mais celles-ci ne représentaient qu'un faible pourcentage des mactres capturables. La mortalité directe et indirecte due à la pêche a donc totalisé près de 100 % sur plusieurs des stations échantillonnées. Il est à noter que ces valeurs s'appliquent aux individus présents qui étaient, pour la plupart, d'une taille suffisante pour être retenus dans le panier des dragues.

Une proportion considérable des mactres de Stimpson récoltées par les dragues hydrauliques a été endommagée entre le moment de capture et la fin du dépôt de celles-ci sur le pont. Cette portion de la biomasse récoltée devient alors inutilisable et est perdue pour la pêche sans être comptabilisée. Il serait important d'évaluer plus précisément l'importance de ces pertes lors des pêches commerciales. Des efforts devraient être portés, par les pêcheurs, en vue de diminuer au maximum ces pertes.

La faible abondance de juvéniles n'a pas permis d'estimer adéquatement la sélectivité des engins. Cependant, la structure de tailles des mactres capturées avec une drague doublée suggère que l'utilisation de cette dernière permettrait d'obtenir une meilleure représentation des individus présents dans le milieu. Un échantillonnage plus considérable serait cependant nécessaire pour estimer de façon plus significative la sélectivité et la performance de la drague doublée.

Bien que la perturbation du fond au moment du dragage semble importante, rien ne laisse croire que l'effet à court ou long terme de ce type d'exploitation puisse être néfaste pour les autres organismes présents. Une très faible proportion des autres espèces de mollusques présents sur les stations, qui n'ont pas été capturés lors du dragage, a été endommagée. Une étude environnementale plus sérieuse serait cependant nécessaire afin de cerner plus globalement l'impact d'une telle pêche sur l'écosystème.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les capitaines Henri-Paul Mercier du *Brigitte-Susan* et Jean-Paul Boudreau du *NSC Calanus II* ainsi que les membres d'équipage pour leur étroite collaboration tout au long de cette étude. Nous remercions particulièrement François Hazel, chef plongeur et scientifique à l'Institut Maurice-Lamontagne de Mont-Joli, qui a largement contribué à l'élaboration de la méthode d'échantillonnage et la réalisation de ce projet. Nous remercions les plongeurs de la firme de plongée «La Scubathèque», soit Louis Bourdages, Yves Gagnon, Gilles Fournier, Martin Demers et Philippe Bernier pour leurs efforts soutenus et l'excellent travail

réalisé lors de l'échantillonnage. Enfin, nous désirons remercier le biologiste Daniel Lepage pour son aide lors de la prise de données biologiques et plus particulièrement au niveau de l'identification des organismes.

RÉFÉRENCES

- Caddy, J.F., R.A. Chandler et D.G. Wilder. 1974. Biology and commercial potential of several underexploited molluscs and crustacea on the Atlantic coast of Canada. Federal, Provincial Committee on Utilization of Atlantic Resources. Montreal, Feb. 1974. 111 pp.
- Kauwling, T.J. et G.J. Bakus. 1979. Effects of hydraulic clam harvesting in the Bering Sea. Tetra Tech Report TC 3324. Préparé pour : North Pacific Fishery Management Council: 183 pp.
- MacKenzie, C.L. Jr. 1982. Compatibility of invertebrate populations and commercial fishing for ocean quahogs. N. Amer. J. Fish. Management. 2: 270-275.
- Medcof, J.C. et J.F. Caddy. 1971. Underwater Observations on Performance of Clam Dredges of Three Types. ICES. C.M. 1971/B:10.
- Meyer, T.L., R.A. Cooper et K.J. Pecci. 1981. The performance and environmental effects of a hydraulic clam dredge. Mar. Fish Review. 43 (9): 14-22.
- Murawski, S.A. et F.M. Serchuk. 1989. Mechanized Shelfish Harvesting and its Management: The Offshore Clam Fishery of the Eastern United States. Pp. 479-506. Dans : J.F. Caddy (éd.). Marine Invertebrate Fisheries: Their assessment and management. John Wiley & Sons. 1989.
- Roddick D.L. et E. Kenchington. 1990. A review of the Banquereau Bank fishery for *Mactromeris polynyma* for the 1986 to 1989 period. CSCPCA Doc. Res. 90/14: 27 pp.
- Yancey, R.M. et W.R. Welch. 1968. The Atlantic coast surf clam - with a partial bibliography. U.S. , Fish Wildl. Serv., Circ. 288: 1-13.

Tableau 1. Caractéristiques des stations échantillonnées avec le Brigitte-Susan en 1993.

Station	Site	Type de sédiment	Profondeur (mètre)	Distance parcourue (mètre)	Durée du trait (minute)	Vitesse (mètre/minute)	Pression (kg/cm ²)	Hauteur de lame (cm)	Remarques
1	Grosse Boule	Vase et sable fin	24.1	25.6	3.33	7.7	4.2	15.2	Normal
2	Grosse Boule	-	-	-	-	-	4.2	15.2	Visibilité nulle
3	Grosse Boule	Vase et sable fin	24.4	22.3	4.07	5.5	4.2	15.2	Normal
4	Grosse Boule	Vase et sable fin	21.3	41.1	3.15	13.1	4.2	15.2	Normal
5	Baie Moisie	Vase et sable	25.3	44.5	3.00	14.8	4.2	15.2	Normal
6	Baie Moisie	Sable	21.3	38.1	3.07	12.4	4.2	15.2	Normal
7	Baie Moisie	Sable	22.6	34.4	3.25	10.6	4.2	15.2	Normal
8	Baie Moisie	Sable	21.9	35.1	3.13	11.2	4.2	15.2	Normal
9	Baie Ste-Marguerite	-	-	-	-	-	4.2	15.2	Vidéo
10	Baie Ste-Marguerite	Vase et sable	13.4	51.8	4.00	13.0	4.2	15.2	Normal
11	Baie Ste-Marguerite	Vase et sable	21.3	25.9	3.03	8.6	4.2	15.2	Normal
12	Baie Ste-Marguerite	Vase et sable	23.8	22.9	3.07	7.4	4.2	15.2	Normal
13	Baie Moisie	Sable	25.6	57.9	3.13	18.5	4.2	15.2	Drague doublée
14	Baie Moisie	-	-	-	-	-	4.2	15.2	Refoulement drague doublée
15	Cayes de l'est	Sable	25	14	1.35	10.4	4.2	15.2	Drague Doublée
16	Baie de la Boule	-	-	-	-	-	4.2	15.2	Visibilité nulle

Tableau 2. Caractéristiques des stations échantillonnées avec le NSC Calanus II en 1994.

Station	Site	Type de sédiment	Profondeur (mètre)	Distance parcourue (mètre)	Durée du trait (minute)	Vitesse (mètre/minute)	Pression (kg/cm ²)	Hauteur de lame (cm)	Remarques
1	Baie-Comeau	Sable	13.7	58	3.00	19.3	3.2	17.8	Normal
2	Baie-Comeau	Sable	17.1	50	3.00	16.7	4.2	17.8	Normal
3	Baie-Comeau	Sable	16.8	75	3.00	25.0	3.2	17.8	Normal
4	Baie-Comeau	Sable	15.8	26	3.00	8.6	4.2	17.8	Normal
5	Manicouagan	Sable	9.8	-	3.00	-	4.2	17.8	Vidéo
6	Manicouagan	Sable	-	-	3.00	-	4.2	17.8	Visibilité nulle
7	Manicouagan	Sable	14.0	26	3.00	8.6	4.2	22.9	Normal
8	Baie-Comeau	Sable	15.5	50	3.00	16.6	4.2	22.9	Normal
9	Baie-Comeau	Sable	16.2	50	3.00	16.6	4.2	22.9	Normal

Tableau 3. Estimation du nombre d'individus récoltés pour les principales espèces de mollusques en 1993.

Espèce	Capture	
	Nombre	Pourcentage
Mactre de Stimpson (<i>Mactromeris polynyma</i>)	3785	75.2
Coque du Groenland (<i>Serripes Groenlandicus</i>)	353	7.0
Pitot (<i>Cyrtodaria siliqua</i>)	336	6.7
Mye tronquée (<i>Mya truncata</i>)	179	3.6
Buccin sp. (<i>Buccinum sp.</i>)	128	2.5
Clovisse (<i>Mesodesma arctatum</i>)	97	1.9
Pied de pélican (<i>Aporrhais occidentalis</i>)	54	1.1
Coque d'Islande (<i>Clinocardium ciliatum</i>)	47	0.9
Panomye arctique (<i>Panomia arctica</i>)	26	0.5
Couteau (<i>Ensis directus</i>)	18	0.4
Rasoir de l'Atlantique (<i>Siliqua costata</i>)	4	0.1
Astarte sp. (<i>Astarte sp.</i>)	3	0.1
Lunatie (<i>Euspira heros</i>)	2	0.0

Tableau 4. Estimation du nombre d'individus récoltés pour les principales espèces de mollusques en 1994.

Espèce	Capture	
	Nombre	Pourcentage
Mactre de Stimpson (<i>Mactromeris polynyma</i>)	2192	90.0
Pitot (<i>Cyrtodaria siliqua</i>)	127	5.2
Buccin sp. (<i>Buccinum sp.</i>)	74	3.0
Clovisse (<i>Mesodesma arctatum</i>)	12	0.5
Mye tronquée (<i>Mya truncata</i>)	11	0.45
Coque du Groenland (<i>Serripes Groenlandicus</i>)	11	0.45
Moule bleue (<i>Mytilus edulis</i>)	6	0.25

Tableau 5. Nombre d'individus intacts et brisés qui n'ont pas été récoltés par la drague, en 1993.

Espèce	Intérieur des sillons		Extérieur des sillons		Total	
	Intacts	Brisés	Intacts	Brisés	Intacts	Brisés
Mactre de Stimpson (<i>Mactromeris polynyma</i>)	48	130	65	104	113	234
Coque du Groenland (<i>Serripes Groenlandicus</i>)	15	5	10	4	25	9
Pitot (<i>Cyrtodaria siliqua</i>)	48	10	22	6	70	16
Mye tronquée (<i>Mya truncata</i>)	123	16	23	9	146	25
Clovisse (<i>Mesodesma arctatum</i>)	27	0	11	0	38	0
Coque d'Islande (<i>Clinocardium Ciliatum</i>)	8	0	0	0	8	0
Couteau (<i>Ensis directus</i>)	15	18	3	3	18	21

Tableau 6. Nombre d'individus intacts et brisés qui n'ont pas été récoltés par la drague, en 1994.

Espèce	Intérieur des sillons		Extérieur des sillons		Total	
	Intacts	Brisés	Intacts	Brisés	Intacts	Brisés
Mactre de Stimpson (<i>Macromeris polynyma</i>)	38	80	21	20	59	100
Coque du Groenland (<i>Serripes Groenlandicus</i>)	7	0	1	0	8	0
Pitot (<i>Cyrtodaria siliqua</i>)	4	9	14	1	18	10
Mye tronquée (<i>Mya truncata</i>)	19	7	12	0	31	7
Buccin sp. (<i>Buccinum sp.</i>)	25	0	8	0	33	0
Clovisse (<i>Mesodesma arctatum</i>)	157	0	55	0	212	0
Couteau (<i>Ensis directus</i>)	6	2	2	2	8	4
Rasoir de l'Atlantique (<i>Siliqua costata</i>)	27	0	2	0	29	0
Moule bleue (<i>Mytilus edulis</i>)	8	0	42	0	50	0

Tableau 7. Proportion de la récolte de mactres qui a été brisée en 1993.

<u>Station</u>	<u>Total</u>	<u>Brisées</u> <u>(%)</u>
1	374	32
3	54	57
4	461	29
5	466	30
6	397	20
7	578	15
8	458	24
10	60	50
11	128	22
12	80	16
13	712	13
15	17	59
Total	3785	23

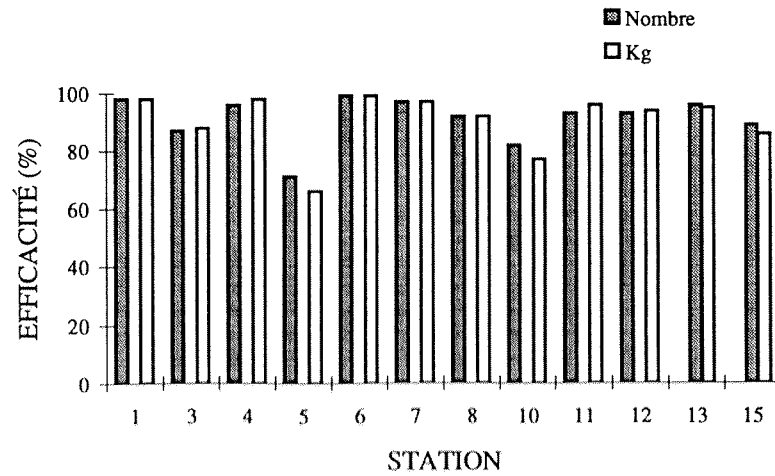
Tableau 8. Proportion de la récolte de mactres qui a été brisée en 1994.

<u>Station</u>	<u>Total</u>	<u>Brisées</u> <u>(%)</u>
1	478	29
2	651	18
3	431	32
4	200	11
7	73	12
8	99	2
9	310	14
Total	2242	21



Figure 1. Drague hydraulique de type Nouvelle-Angleterre.

**a) Brigitte-Susan
1993**



**b) NSC Calanus II
1994**

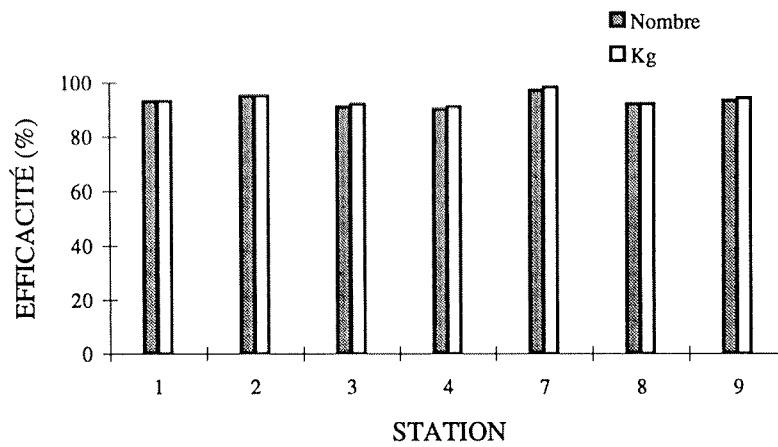


Figure 2. Efficacité de la drague hydraulique lors du premier volet, en 1993 sur le Brigitte-Susan (a) et lors du deuxième volet, en 1994 sur le NSC Calanus II (b).

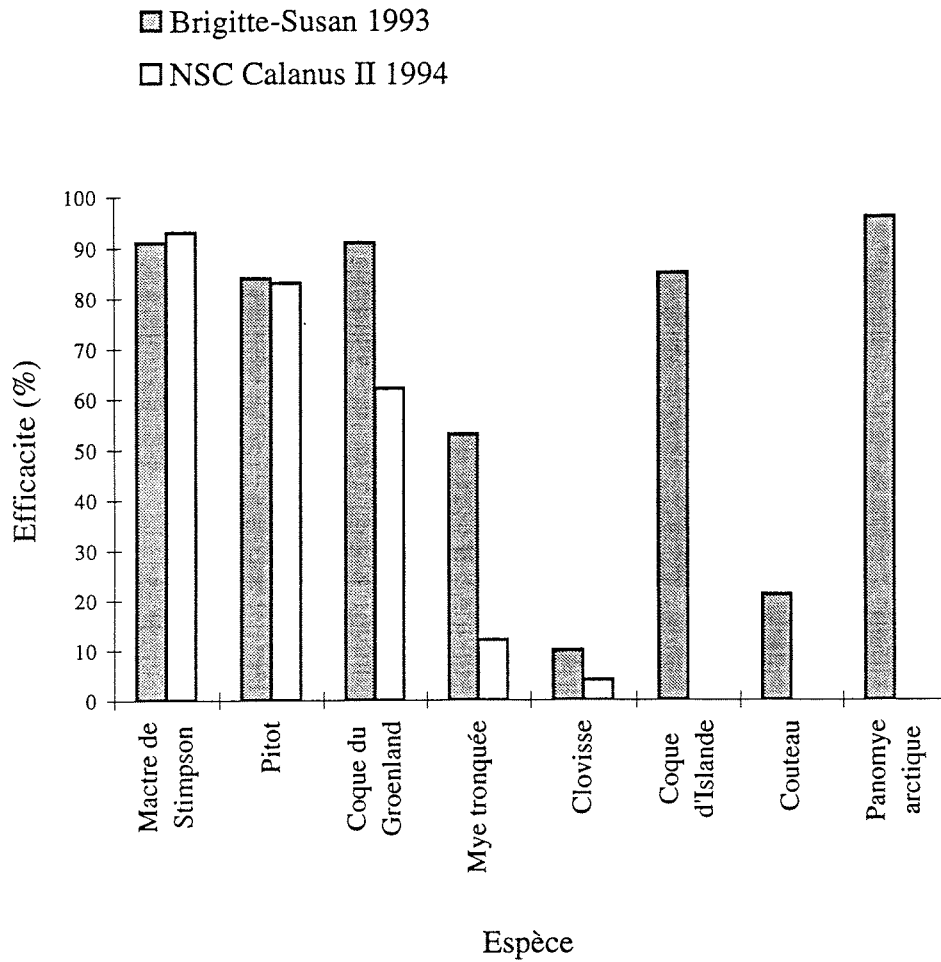
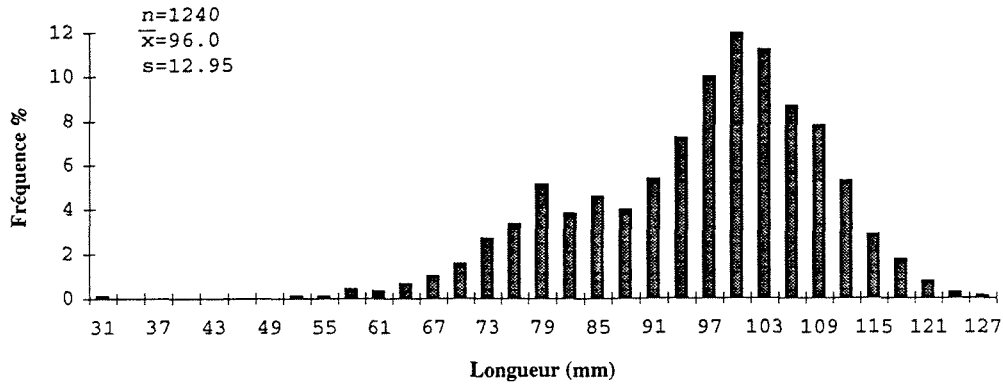
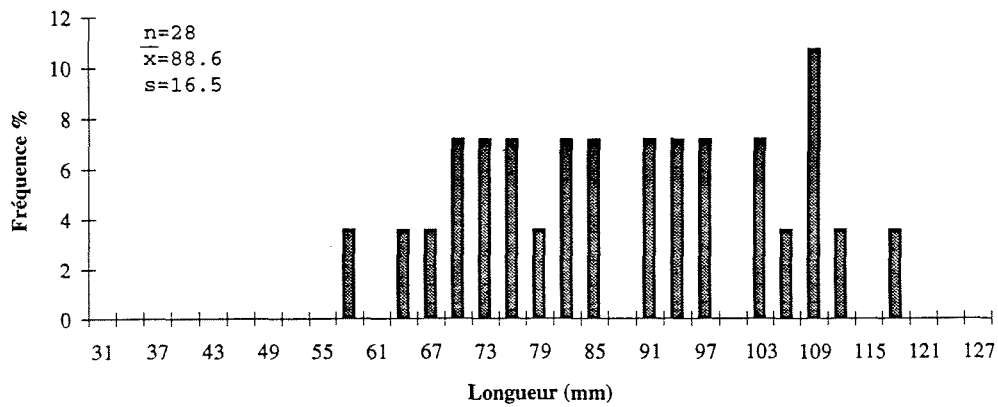


Figure 3. Efficacité moyenne de la drague hydraulique pour la récolte d'autres espèces de mollusques bivalves lors des échantillonnages de 1993 sur le Brigitte-Susan et de 1994 sur le NSC Calanus II.

a) Drague



b) Intérieur des sillons



c) Extérieur des sillons

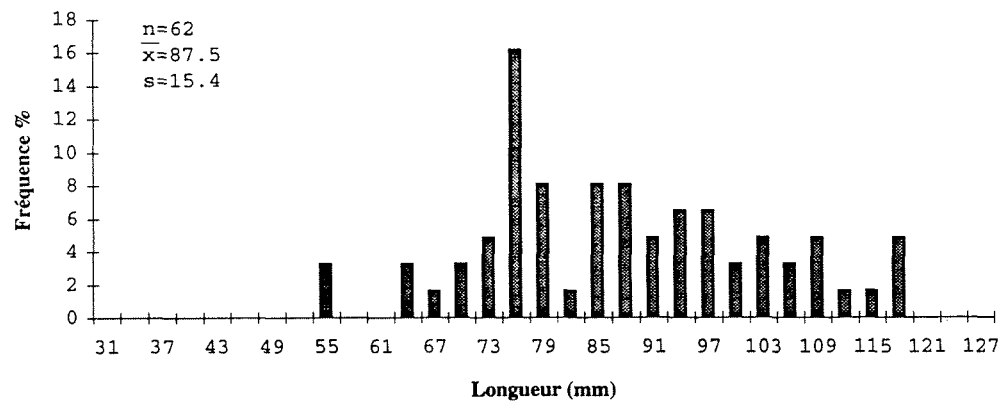


Figure 4. Structure de tailles, par classe de 3mm, des mactres de Stimpson, en 1993 : a) capturées par la drague hydraulique, b) non capturées et recueillies par des plongeurs à l'intérieur des sillons et c) non capturées et recueillies par des plongeurs à l'extérieur des sillons.

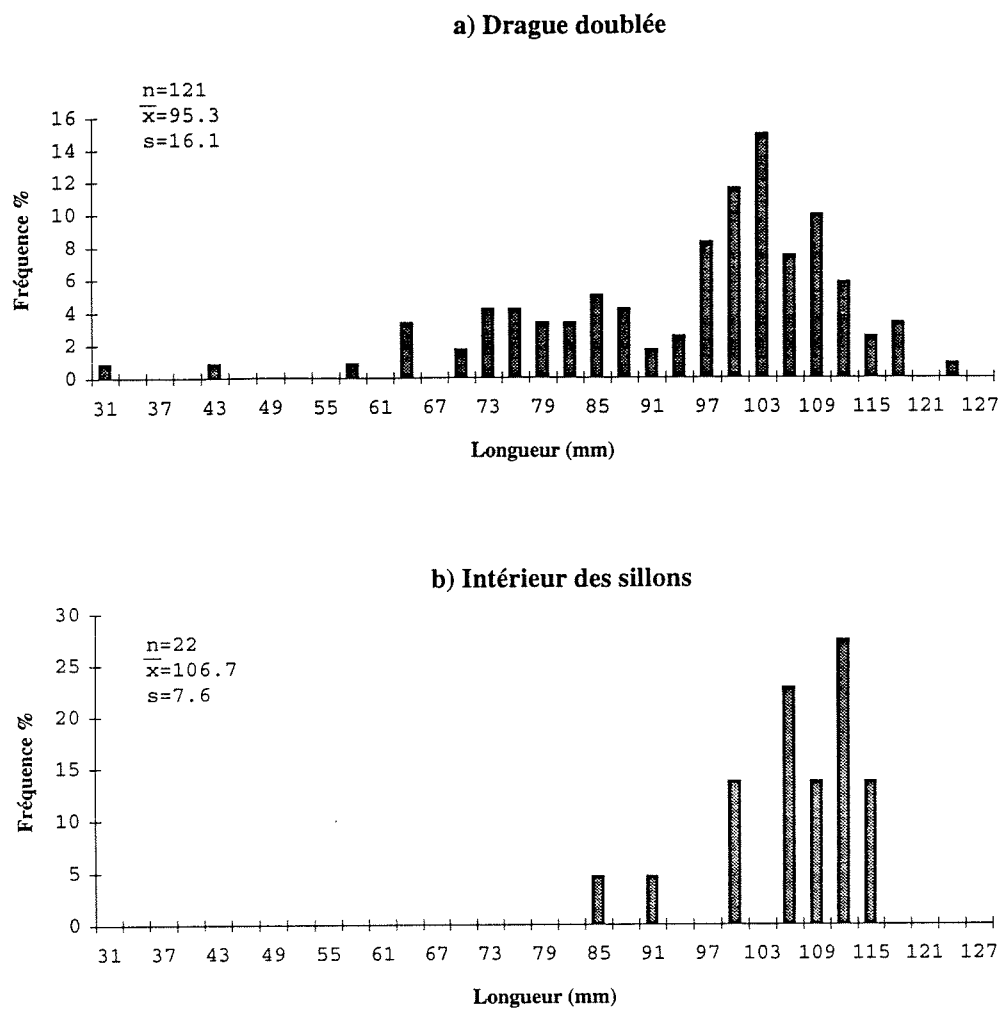
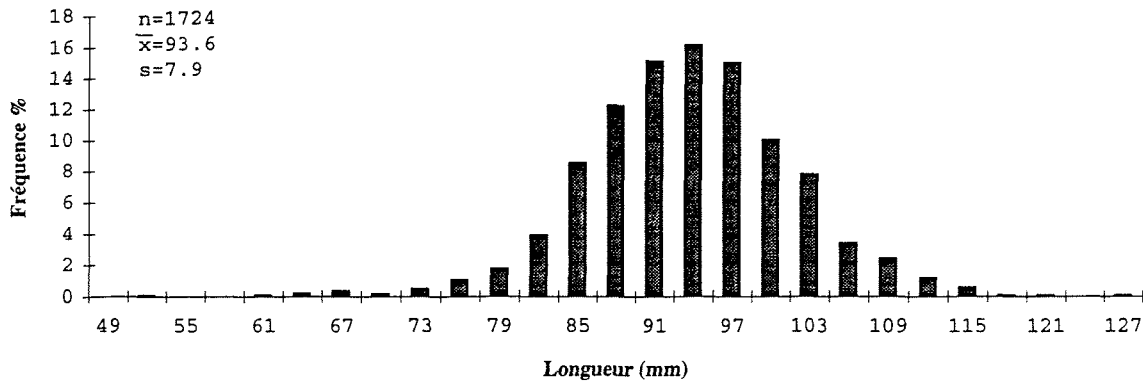
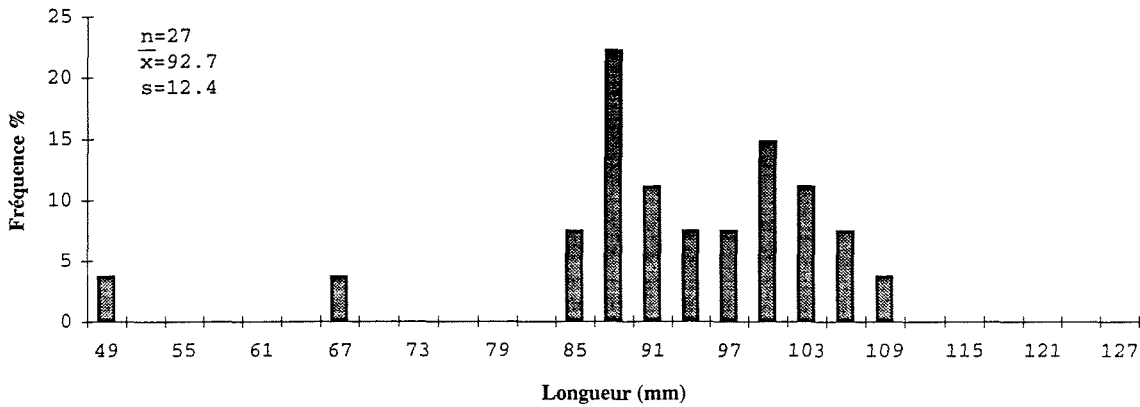


Figure 5. Structure de tailles, par classe de 3mm, des mactres de Stimpson, en 1993 : a) capturées par la drague hydraulique doublée (maille de 19 mm) et b) non capturées et recueillies par des plongeurs à l'intérieur des sillons.

a) Drague



b) Intérieur des sillons



c) Extérieur des sillons

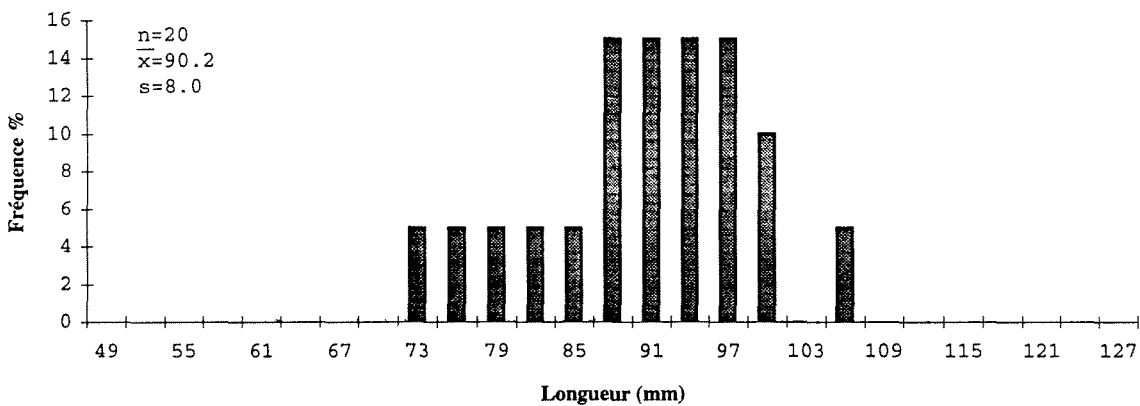
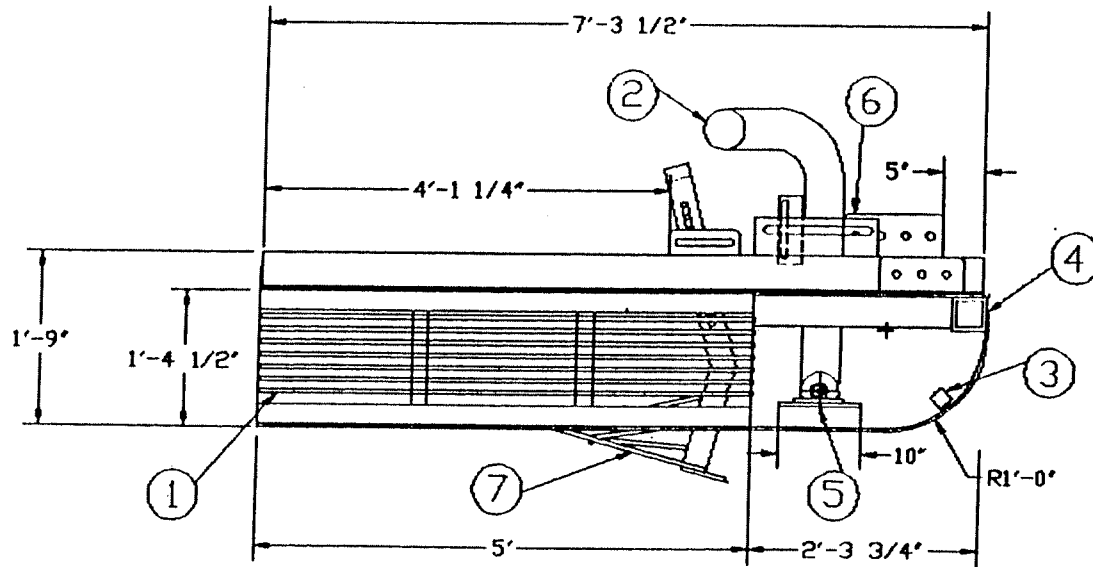


Figure 6. Structure de tailles, par classe de 3mm, des mactres de Stimpson, en 1994 : a) capturées par la drague hydraulique, b) non capturées et recueillies par des plongeurs à l'intérieur des sillons et c) non capturées et recueillies par des plongeurs à l'extérieur des sillons.

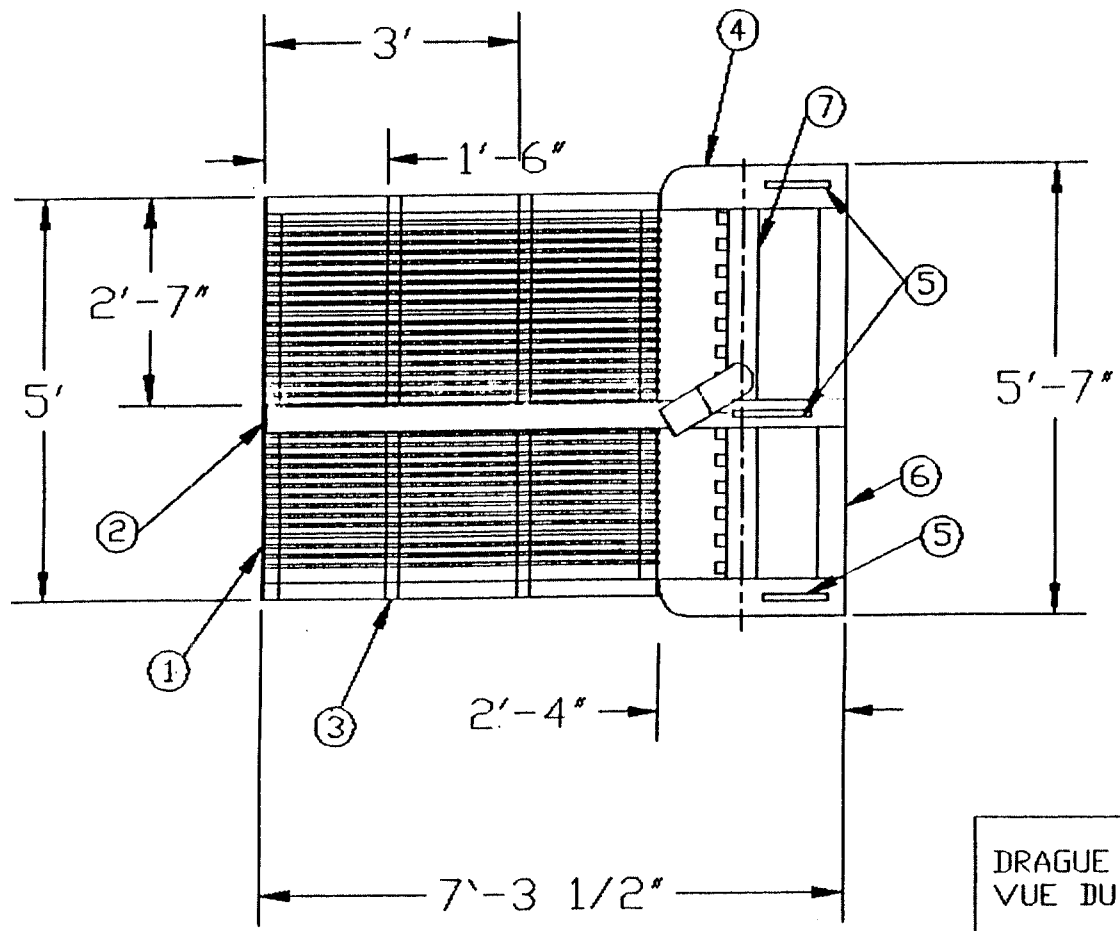
Source : M. René Fillion
 Ex-Mont-Joli Machinerie Ltee
 1619 Aubin, Mont-Joli, Québec



DRAGUE HYDRAULIQUE		PROJET:	NO. PROJET
VUE DE COTE		FAIT: RE.	REF:
		DATE: 09/94	
		ECHELLE: AUCUNE	# DESSIN

PIECE	QTE	DESCRIPTION	PIECE	QTE	DESCRIPTION	PIECE	QTE	DESCRIPTION
1		1/2" DIA 1 1/2 C/C	4	1	HSS 4 X 4 X 3/8			
2	1	TUYAU 4" DIAMETRE	5		VOIR DETAIL			
		SCHEDULE 40	6		VOIR DETAIL			
3	1	HSS 2 X 2 X 1/4	7		VOIR DESSIN			
					DRAGUE AJUSTABLE			

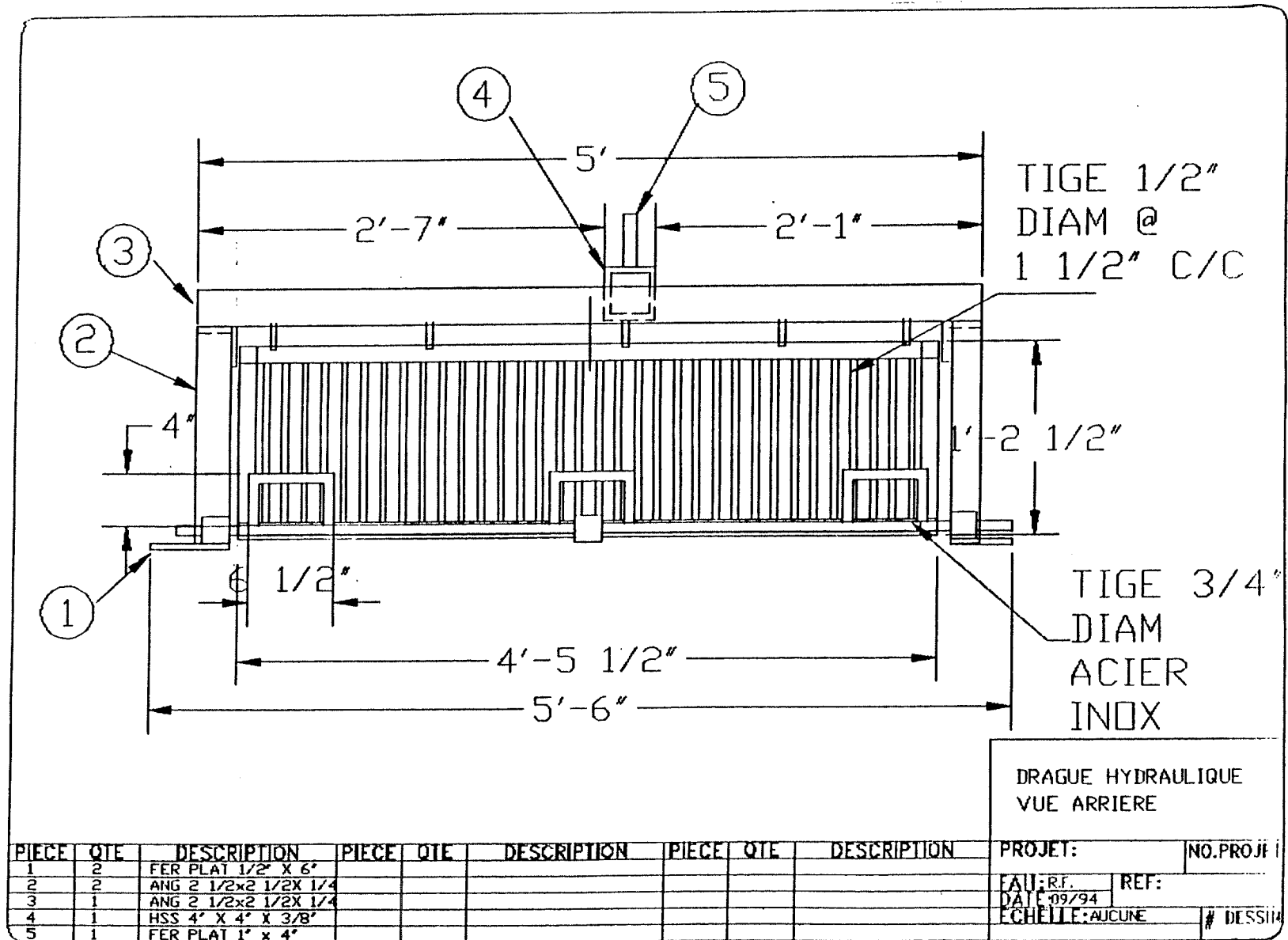
Annexe 1a. Plan - drague hydraulique



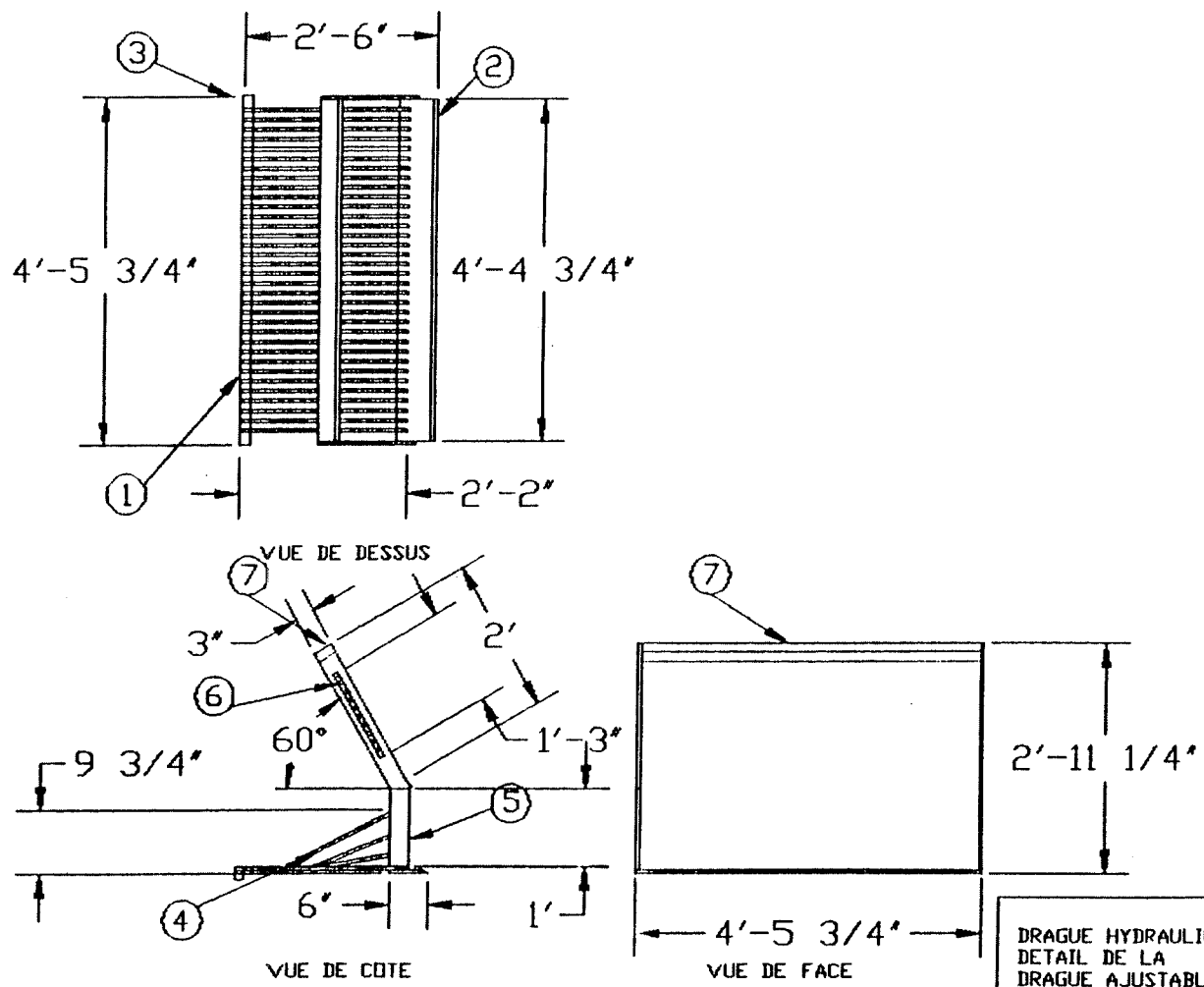
DRAGUE HYDRAULIQUE
VUE DU DESSUS

PIECE	QTE	DESCRIPTION	PIECE	QTE	DESCRIPTION	PIECE	QTE	DESCRIPTION	PROJET:	NO. PROJ. I
1		1/2" DIAM 1 1/2 C/C	6		HSS 4' X 4' X 3/8				FAIT: RE.	REF:
2		HSS 4 X 4 X 3/8	7		VOIR DESSIN JET				DATE: 09/94	
3		ANG 2 1/2X2 1/2X1/4							ECHELLE: AUCUNE	# DESSIN
4		FER PLAT 3/4" X 6"								
5		RENFORTS RF DETAIL								

Annexe 1b. Plan - drague hydraulique (suite)



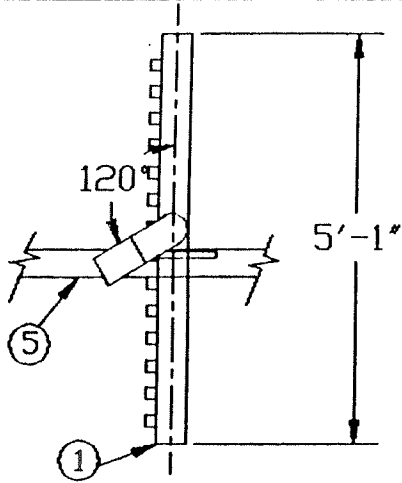
Annexe 1c. Plan - drague hydraulique (suite)



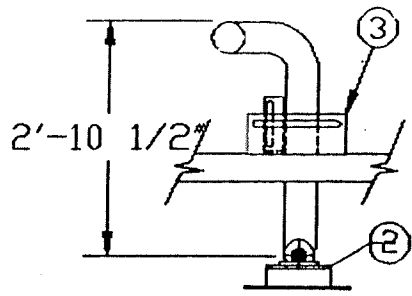
DRAGUE HYDRAULIQUE	
DETAIL DE LA	
DRAGUE AJUSTABLE	
PROJET:	NO. PROJ. I
FAIT: RE.	REF:
DATE: 09/94	
ECHELLE: AUCLINE	# DESSIN:

PIECE	QTE	DESCRIPTION	PIECE	QTE	DESCRIPTION	PIECE	QTE	DESCRIPTION
1		TUYAU 1/2" DIAM	4		TUYAU 1/2" SCHD 40			
		L 1/2" C/C	5		FER PLAT 1/2" X 3"			
2		PLAQUE 1/2" X 6"	6		TROU 3/4" 1 1/2" C/C			
		RESISTANT A L'ABRA-	7		HSS 1" X 3" X 3/16"			
		SION (T-1).						

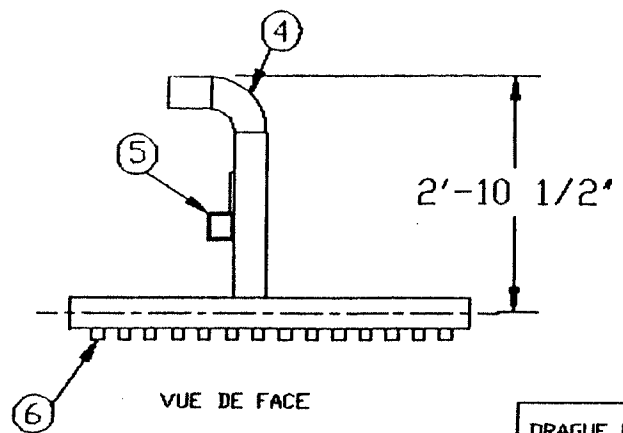
Annexe 1d. Plan - drague hydraulique (suite)



VUE DU DESSUS



VUE DE COTE

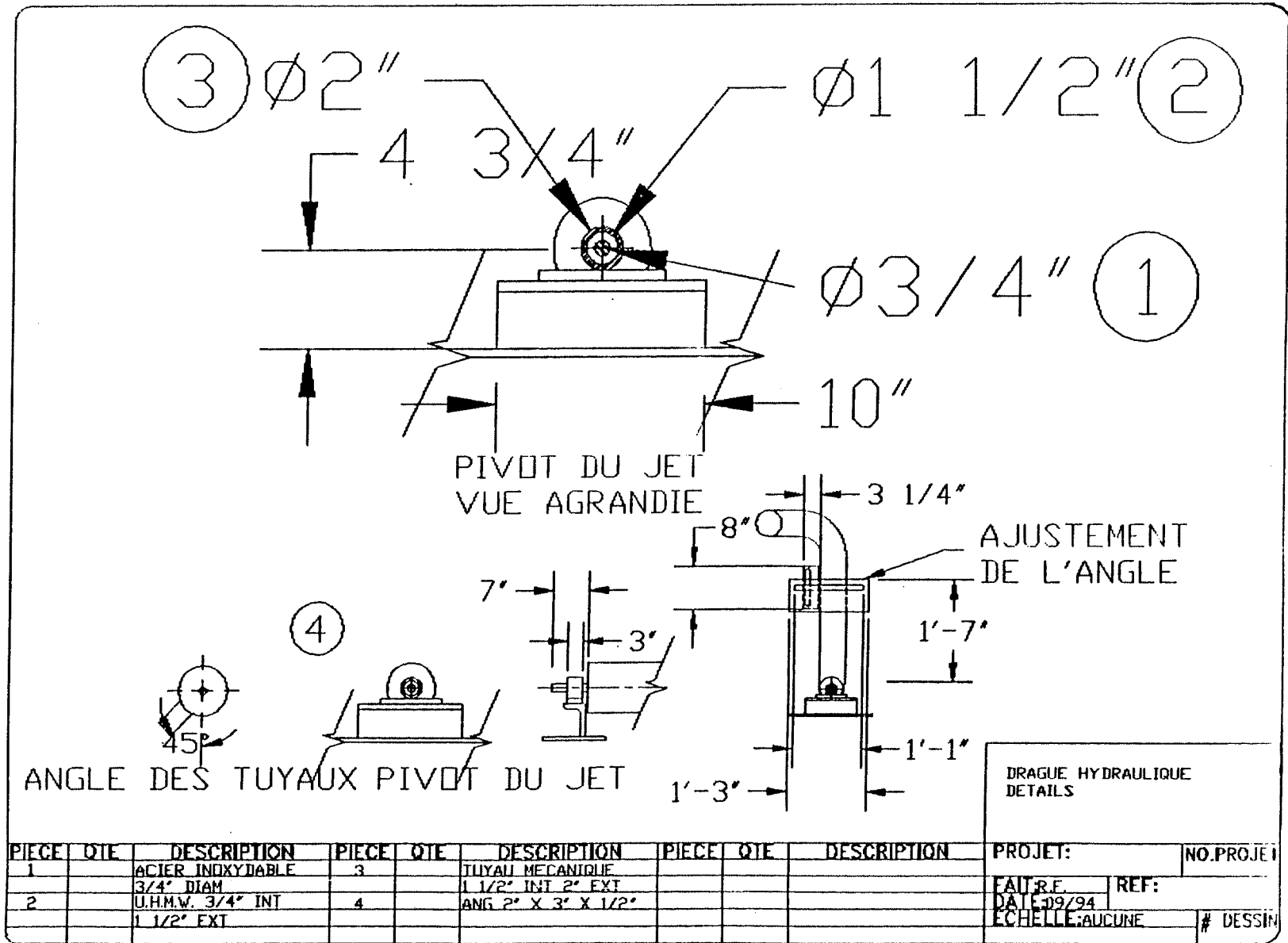


VUE DE FACE

DRAGUE HYDRAULIQUE		NO.PROJET	
DETAIL DU		REF:	
SYSTEME DE JET		DATE: 09/94	
PROJET:		# DESSIN	
ECHELLE: AUCUNE			

PIECE	QTE	DESCRIPTION	PIECE	QTE	DESCRIPTION	PIECE	QTE	DESCRIPTION
2		TUYAU 4" DIA SCHD 40	6		TUYAU 1/2" DIA			
3		VOIR DETAIL			3" LONG 4" C/C			
4		VOIR DETAIL			BOUTS APLATIS			
5		COUDE 90 SCHD 40						
		HSS 4" X 4" X 3/8"						

Annexe 1e. Plan - drague hydraulique (suite).



Annexe 1f. Plan - drague hydraulique (suite)