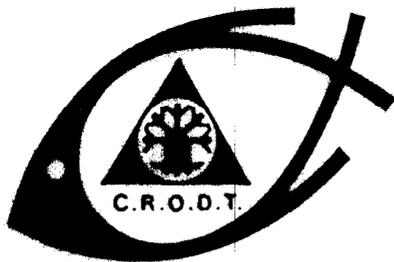


00001005

ISSN 0850-1602

**ANALYSE DE LA CONSOMMATION DE
CARBURANT DES CHALUTIERS
DE PECHE DEMERSALE COTIERE
AU SENEGAL.
CONSEQUENCES SUR LA RENTABILITE
DES ARMEMENTS ET LA GESTION DE
LA PECHERIE**

R. BRENDÉL



**DOCU~MENT
SCIENTIFIQUE**

CENTRE DE **RECHERCHES** OCÉANOGRAPHIQUES DE DAKAR - TIAROYE

NUMÉRO 121

*** INSTITUT SÉNÉGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES ***

JUILLET 1990

ANALYSE DE LA **CONSOMMATION DE CARBURANT** DES CHALUTIERS
DE PECHE DEMERSALE COTIERE AU SENEGAL,
~SEQUENCES SUR LA RENTABILITE DES **ARMEMENTS**
ET LA GESTION DE LA PECHERIE

par

René BRENDEL⁽¹⁾

RESUME

Cette étude comprend un rappel de différentes expressions de l'effort de pêche des navires chalutiers et analyse les causes possibles des imprécisions qu'elles introduisent dans le calcul des rendements de pêche.

Elle propose l'utilisation de la quantité de carburant consommée par le moteur de propulsion comme mesure de l'effort de pêche ainsi que les méthodes de calcul de cette consommation à partir de la quantité totale de carburant utilisée par les navires munis d'un dispositif de refroidissement des cales ou de congélation.

Elle définit un *coefficient d'utilisation* des moteurs, en analyse la valeur pendant plusieurs années pour chacun des navires de la flotte de pêche démersale côtière basée à DAKAR et met en évidence la valeur en général faible, de ce coefficient.

Enfin elle rend compte des conséquences économiques et biologiques d'un relèvement systématique de la valeur de ce coefficient.

(1) Assistant technique au Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye. (C R O D T - I S R A) BP 2241 Dakar (SENEGAL).

ABSTRACT

This study deal with the different formulations of fishing effort of trawlers and analyses the causes of the inaccuracies that they introduce in the computation of catch per unit effort.

It proposes the use of the quantity of fuel consumed by the propulsion engine as a measure of fishing effort and identifies some methods to evaluate that consumption from total fuel used by freezing trawlers.

It defines a utilization coefficient of engines and analyses for several years the value of that coefficient for each boat of the coastal demersal fleet based in Dakar, and shows the generally low values.

It evaluates the economic and biological consequences of an increase of the value of that utilization coefficient.

1 . C A D R E D E L ' E T U D E

L'analyse des rendements de pêche calculés par rapport à un effort de pêche mesuré soit par le temps de mer TM soit par l'un des produits ($TJB \times TM$) ou ($W \times TM$) expressions dans lesquelles :

- TJB est la jauge brut8 du navire
- W la puissance du moteur de propulsion
- TM le temps de mer,

fait apparaître des variances importantes dont il serait souhaitable de reconnaître l'origine pour tenter de les réduire.

L'examen des trois expressions qui caractérisent l'effort de pêche montre que dans chacune d'elles figure le "temps de mer" (TM) mesuré depuis l'appareillage du navire jusqu'à son retour au port en fin de marée.

Il est évident que l'assimilation du "temps de pêche" (mesuré depuis l'arrivée sur les lieux de pêche jusqu'au moment de les quitter) au "temps de mer" constitue une source d'erreurs qui peut avoir deux origines.

- Elle néglige le temps nécessaire aux navires pour rejoindre les lieux de pêche et en revenir. En première analyse, nous pouvons estimer que dans tous les cas (les plus fréquents) où les navires effectuent une marée d'une durée normale, 12 à 15 jours pour un navire glacier, 25 à 35 jours pour un congélateur, cette erreur, si elle fausse la mesure du rendement ne constitue une source d'augmentation de la variance que pour les marées exceptionnellement courtes.

- Elle néglige également le fait que chaque navire ne pêche pas obligatoirement 24 heures par jour. Les armateurs, consultés à ce sujet, rejettent massivement toute possibilité d'arrêt du navire pendant les marées, mais cela n'exclut pas que les patrons de pêche transgressant les ordres reçus

demeurent muets sur ce sujet. Ce temps d'arrêt s'il existe, est Evidemment essentiellement variable entre les navires et peut constituer une importante source de variance.

Nous constatons également que dans la seconde expression de l'effort de pêche, figure la puissance du moteur de propulsion (W).

La encore, si nous connaissons relativement bien la puissance potentielle nous ignorons tout de la puissance réellement utilisée aussi bien navire en route, que pendant le chalutage. Or, il existe de nombreuses raisons pour que la puissance utilisée soit inférieure à la puissance potentielle et ceci à l'insu même de l'armateur car lorsqu'un moteur fonctionne il est très difficile de savoir, sauf par une mesure de consommation instantanée quelle est la puissance développée. Dans le cas d'un navire à hélice fixe un défaut d'adaptation du système moteur/réducteur/ hélice/ train de pêche, peut provoquer une situation interdisant d'atteindre un régime permettant au moteur de développer une puissance égale à sa puissance potentielle.

Considérons la figure 1 sur laquelle nous avons porté :

- les caractéristiques de puissance du moteur (courbes A) avec en abscisse sa vitesse de rotation (N) et en ordonnée la puissance développée, W

- les caractéristiques de puissance résistante du système réducteur/ hélice (pas fixe)/ train de pêche, ramenées à un niveau de l'arbre d'entrée du réducteur dans le même système d'axes (courbes B).

Cette dernière caractéristique, pour un système donné, obéit à la loi $W = K N^{2.8}$, K étant un paramètre global fixé par les caractéristiques des différents éléments du système.

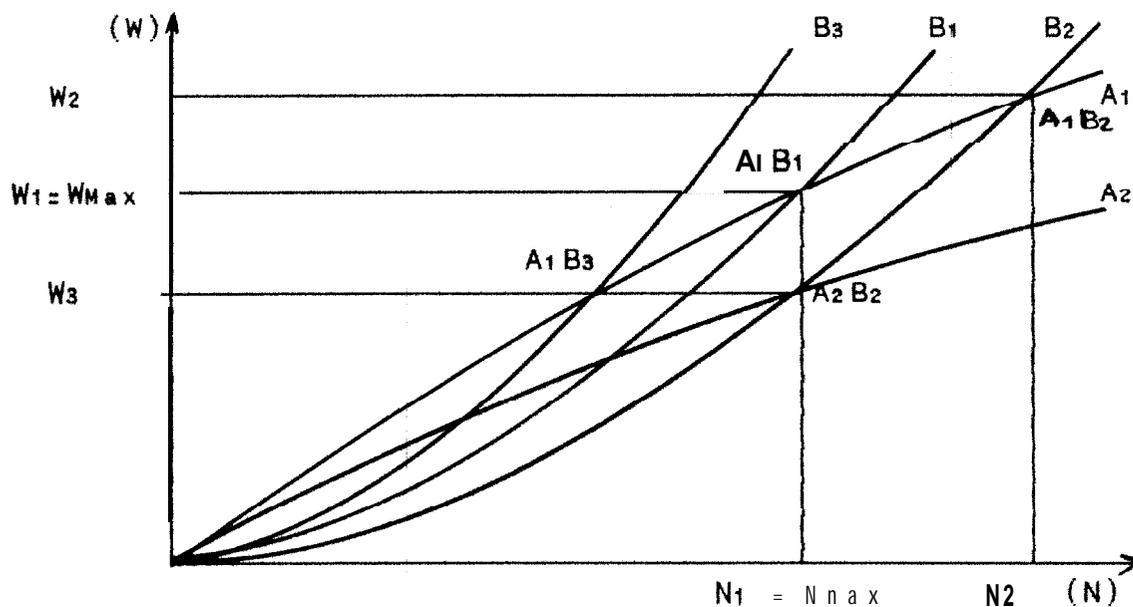


Figure 1.- Caractéristiques, puissance, vitesses de rotation

La courbe A_1 correspond à la caractéristique maximale du moteur. W_1 est donc égal à W_{\max} (puissance potentielle) obtenue pour la vitesse maximale de service continu N_1 . Les courbes inférieures, telle que A_2 , sont obtenues pour une position différente de la crémaillère de commande de la pompe d'injection qui définit pour chaque cylindre et pour chaque cycle du moteur l'injection d'une quantité de gazole inférieure à la quantité maximale pour laquelle le moteur est conçu.

Notons que le débit de gazole, donc la consommation du moteur, pour une position donnée de la crémaillère d'injection est proportionnelle à sa vitesse de rotation puisqu'elle est égale à la quantité injectée par cycle multipliée par le nombre de cylindres et par la vitesse de rotation (nombre de cycles par minute).

Les intersections de la courbe B_1 avec les courbes A définit donc pour chaque position de la crémaillère d'injection le point d'équilibre et par conséquent, de fonctionnement, du système "moteur-propulseur/train de pêche" (A_1B_1 et A_2B_1).

En effet, à gauche du point d'intersection, la puissance motrice est supérieure à la puissance résistante; il y a donc augmentation de vitesse; à droite la situation est inverse; il y a diminution de vitesse jusqu'à réalisation de l'égalité.

L'adaptation des courbes A_1 et B_1 est idéale puisque par définition nous avons posé que l'équilibre s'établit pour la puissance maximale du moteur et sa vitesse normale de service.

Supposons maintenant que la caractéristique du système "réducteur, hélice/train de pêche", puisse être figurée par la courbe B_2 . L'intersection avec la courbe A_1 de puissance maximale, A_1B_2 , conduirait à $W_2 > W_1$ et $N_2 > N_1$.

Le régulateur de vitesse incorpore à la pompe d'injection, cale sur la vitesse N_1 interdit un tel équilibre et diminue la quantité de gazole injecté jusqu'à ce que la vitesse retrouve la valeur maximale N_1 . La caractéristique du moteur est donc conforme à la courbe A_2 , l'intersection s'effectue en A_2B_2 et la puissance maximale qu'il est possible de développer dans ces conditions est W_3 , inférieur à W_1 .

Dans l'hypothèse où la caractéristique du système "réducteur/ hélice/ train de pêche" puisse être figurée par la courbe B_3 , nous constatons que puisque la courbe A_1 figure la caractéristique maximale du moteur, il n'existe qu'une seule intersection possible en A_1B_3 conduisant également à une puissance (W_3) inférieure à la puissance maximale W_1 .

Compte tenu de ce qui précède, dans le cas d'une hélice à pas fixe, lorsque l'adaptation du système moto propulseur-train de pêche est imparfaite quel que soit le sens de la désadaptation, train de pêche peu important, (courbe B_2) ou train de pêche trop important (courbe B_3), le navire ne pourra en aucun cas atteindre sa puissance maximale en chalutage.

Dans le cas d'une hélice à pas variable, l'adaptation parfaite est théoriquement toujours possible.

Ce que l'on appelle improprement l'effort de pêche et qui est en réalité un "travail", c'est-à-dire : une puissance (W) multipliée par un temps (T) ou un effort (F) multiplié par une distance parcourue (D) :

$$\text{Travail} = W \times T = D \times F$$

ne pourra être maximum que pour une parfaite adaptation du système.

Cette double expression du "travail de pêche" permet d'effectuer les remarques suivantes.

La première expression est proportionnelle à la consommation de carburant du moteur, par le jeu, comme nous l'avons vu, de la quantité de carburant injectée par la pompe à chaque cycle.

Sauf importante dégradation mécanique, la consommation d'un moteur diesel est d'environ 170 gr de carburant par cheval développé et par heure de fonctionnement soit, compte tenu d'une densité de gazole voisine de 850 grammes par litre, à 0,2 litre par cheval et par heure.

La seconde expression du travail effectué correspond au rendement de l'hélice près, mais il peut être considéré comme sensiblement égal sur tous les navires, à l'effort de traction exercé par le navire sur le chalut (F) multiplié par la distance parcourue (D).

Pour une vitesse donnée de déplacement, imposée par de bonnes conditions de travail du chalut, cet effort sera proportionnel à la taille du chalut et en particulier à son ouverture (L). cette seconde expression est donc proportionnelle à L x D (D, déplacement du chalut) c'est-à-dire à la surface chalutée - qui correspond directement à ce que l'on appelle "l'effort de pêche".

En conséquence, la quantité de gazole consommée par un chalutier peut constituer une très bonne approche de l'effort de pêche et à ce titre intéresser directement le biologiste et l'économiste.

Elle permet également d'apprécier globalement le produit de la puissance réelle développée multipliée par le temps réel pendant lequel le navire a opéré, et à ce titre intéresser également les armateurs.

Pour ce faire, il suffit de comparer la consommation qui pourrait être celle du moteur s'il fonctionnait pendant la totalité du temps de mer à sa puissance maximale, soit Q_m cette consommation maximale et $Q_m = 0,2 \times W \times 24 \times T_m$ (T_m étant exprimé en jour et Q_m en litres) avec la consommation réelle du navire pendant cette période.

Pour un temps de mer correspondant à une année calendaire (TM) et la consommation annuelle du navire Q_A on peut définir un coefficient d'utilisation C_u qui a pour valeur:

$$C_u = \frac{Q_A}{Q_m}$$

Ce coefficient ne peut évidemment être qu'inférieur à 1 et une valeur très faible, par exemple inférieure à 0,7 traduirait soit une très mauvaise adaptation de l'ensemble motoréducteur/train de pêche dans le cas d'une hélice à pas fixe, soit une mauvaise utilisation d'une hélice à "pas variable, soit encore un nombre d'heures de pêche par jour inférieur aux 24 heures passées à la mer.

Il appartiendrait alors aux armateurs soucieux de la rentabilité de leurs navires de procéder à une mesure de la

consommation instantanée en chalutage pour discerner parmi les causes possibles qui viennent d'être énumérées celle qui dans le cas particulier de chaque navire est responsable de cette anomalie.

2 . M E T H O D O L O G I E D E L ' E T U D E

2.1. PRINCIPE DES CALCULS EFFECTUES ET DEFINITION5 DES INFORMATIONS NECESSAIRES A LA REALISATION DE L'ETUDE

2.1.1. Navires chalutiers de pêche fraîche

Nous considérerons que pour ces navires, la consommation totale de carburant est utilisée pour la propulsion de celui-ci, les consommations domestiques (éclairage, réfrigérateur domestique) étant considérées comme négligeables.

L'étude portera sur la relation qui existe, pour l'ensemble des navires de la flotte et pour chacune des années pour lesquelles les consommations individuelles seront connues, entre la quantité de carburant consommé par jour de mer (QJM) et la puissance du moteur de propulsion (W) en posant :

$$QJM = \frac{Q_A}{TM}$$

avec Q_A = quantité en litre de carburant consommé pour chaque navire et par an

TM = temps de mer correspondant exprimé en jours.

On calculera ensuite pour chaque navire la valeur Q_M qui correspond à la quantité de carburant exprimée en litres qu'aurait pu consommer son moteur s'il avait été utilisé à sa puissance maximale (W_{max}) pendant le temps TM

Nous déterminerons enfin le coefficient d'utilisation du moteur CU

2.1.2. Navires chalutiers congélateurs

Dans le cas de ces navires, le carburant est utilisé à deux fins:

- 1) la propulsion du navire
- 2) la production de froid, soit par l'intermédiaire d'un circuit électrique, un moteur diesel auxiliaire entraînant un alternateur, soit directement par un compresseur entraîné par un moteur auxiliaire soit plus rarement, le compresseur étant directement entraîné par le moteur de propulsion.

Dans une première phase, nous calculerons comme dans le cas des chalutiers de pêche fraîche la consommation par jour de mer QJM qui sera comparée à la puissance du moteur de propulsion.

Les régressions linéaires effectuées dans les 2 cas doivent normalement situer la consommation par jour de mer /des chalutiers congélateurs au-dessus de celles des chalutiers de

pêche fraîche du fait de la quantité de carburant utilisé par les premiers pour la production de froid.

Par ailleurs, les 2 fonctions trouvées doivent se situer au-dessous de la fonction correspondant à la consommation maximale Q_M . L'ensemble des fonctions est représenté sur la figure 2

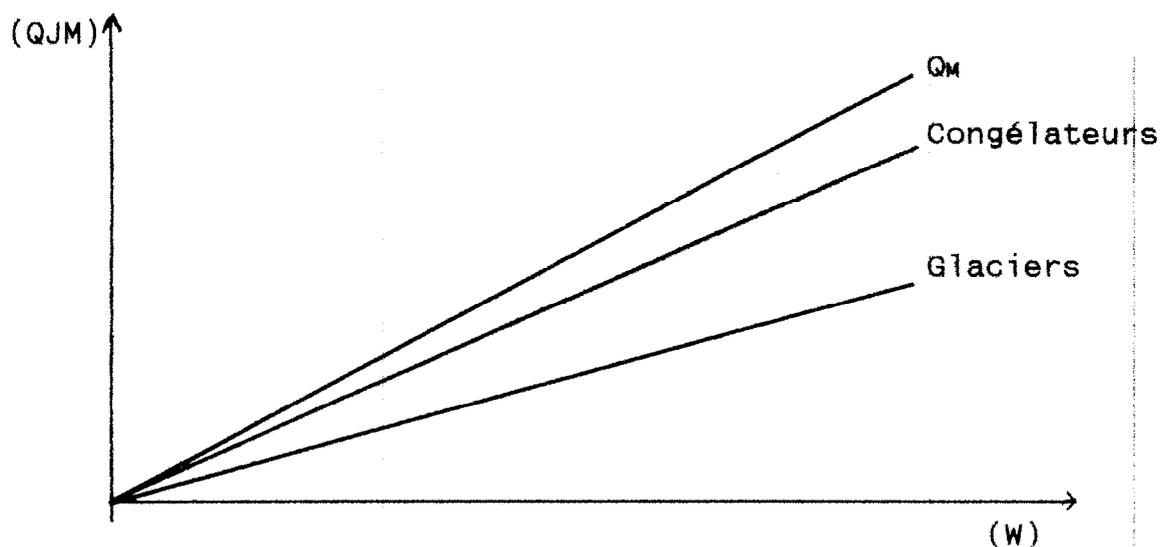


Figure 2.- Consommations en fonction des puissances

Dans une seconde phase, nous tenterons d'apprécier la consommation de carburant nécessaire à la production de froid (Q_f), pour accéder à la consommation journalière nécessaire à la propulsion des congélateurs : $Q_{JP} = Q_{JM} - Q_{\text{froid}}$.

La consommation Q_{froid} se décompose à nouveau en deux valeurs :

- 1 'énergie nécessaire à la congélation des produits dans les tunnels,
- l'énergie nécessaire au maintient du froid dans les cales de conservation (pertes par conduction à travers les parois des cales).

L'énergie nécessaire à la congélation des produits peut être calculée avec une bonne approximation.

Si l'on admet une température des produits après triage de 20° celsius et une température en fin de congélation de -20° celsius, nous avons par kilogrammes d'eau :

- nombre de calories nécessaires pour passer de +20 à 0°C en phase liquide : 20

- nombre de calories nécessaires pour passer de 0 à -20°C en phase solide $0,503 \times 20 = 10,1$

- nombre de calories nécessaires pour passer de 0°C en phase liquide à 0°C en phase solide :

	79,24

Total	109,35 cal/kg

Sachant qu'une calorie est équivalente à 4 180 joules et qu'un joule est égal à 1W pendant 1 seconde on a par kg d'eau:

$$\text{Energie Electrique} = \frac{109,35 \times 4180}{3600} = 126,96 \text{ w . h}$$

soit par tonne d'eau 127 kw.h

11 faut noter que ce chiffre ne tient pas compte du rendement de transformation qui parait toutefois être très bon. En effet, nous avons pu procéder en 1986 à une évaluation de l'énergie consommée par une usine de la place pendant les deux années précédentes et nous avons trouve 115,16 kw.h par tonne d'eau transformée en glace ce qui est très légèrement inférieur à la valeur trouvée ci-dessus.

Par ailleurs, un moteur diesel consommant 0,2 litre de carburant par cheval et par heure, 1 cheval étant lui-même équivalent à 0,736 kw, nous trouvons l'équivalence

$$861 \text{ cal} = 1 \text{ kw.h} = \frac{1}{0,736} \text{ ch. h}$$

$$= 1,359 \text{ ch.h} \times 0,2 = 0,27 \text{ litres de gazole}$$

$$861 \text{ cal} = 0,27 \times 0,85 = 0,23 \text{ kg de gazole}$$

$$3 \text{ 743 cal} = 1,00 \text{ kg de gazole}$$

En considérant qu'un poisson contient 80 % d'eau et que la chaleur spécifique du produit sec (20 %) est négligeable on a :
quantité d'énergie nécessaire pour congeler 1 tonne de poisson

- en énergie électrique : $127 \times 0,8 = 101,6 \text{ kw.h}$

- en équivalent gazole : $\frac{109,350}{3743} \times 0,8 = 23,37 \text{ kg}$

ou $\frac{23,37}{0,85} = 27,49 \text{ litres de gazole}$

L'énergie nécessaire à la conservation en froid des cales
répond à une équation de la forme suivante :

$$E = K (\delta\theta) \times S \times T$$

avec K = coefficient de conductibilité thermique des parois des cales

$\delta\theta$ = différence de température entre l'intérieur et l'extérieur de la cale

S = surface des parois

T = temps de conservation.

K est évidemment assez variable avec la qualité du revêtement et surtout son état (une imprégnation du matériau isolant par de l'eau réduit considérablement son efficacité).

$\delta\theta$ peut être considéré comme identique pour tous les navires.

S est ignoré et il n'est pas question d'en effectuer la mesure pour chaque navire. Cependant, si l'on admet que le volume des cales est un rapport constant de la jauge brute du navire, les équations aux dimensions nous disent que :

$$v = L^3 \quad L = \sqrt[3]{(V)}$$

$$s = L^2 \quad L = \sqrt[2]{(S)}$$

$$\text{soit} \quad s = (V)^{2/3}$$

En posant $V = a \text{ TJB}$ on aurait: $S = a \text{ TJB}^{2/3}$

Provisoirement, nous considérerons la fonction:

$$S = a \text{ TJB}^E$$

Ecrivons maintenant la valeur totale de la consommation de gazole d'un navire : on a avec Q_n la consommation annuelle.

$$Q_A = (W_R \times 0.2 \times T_M \times 24) + (P_T \times 27.5) + (K \times \delta\theta \times a \times \text{TJB}^E \times T_M)$$

Le premier terme représente la consommation de gazole nécessaire à la propulsion avec W_R , puissance réelle utilisée et T_N = temps de mer en jour, soit pour une année calendaire Q_P cette quantité de gazole.

Le second terme avec P_T , la prise totale annuelle en tonne représente l'équivalence en gazole de l'énergie nécessaire à la congélation des produits pêchés. Soit Q_{CONG} cette quantité calculable

Le troisième terme représente l'équivalent en gazole de l'énergie nécessaire à la conservation des produits en cale soit Q_{CONS} cette quantité pour laquelle nous considérerons $(k \times \delta\theta \times a)$ et (E) l'exposant de TJB comme inconnus.

$$\text{On a :} \quad Q_A = Q_P + Q_{\text{CONG}} + Q_{\text{CONS}}$$

$$\text{ou encore :} \quad Q_P = Q_A - Q_{\text{CONG}} - Q_{\text{CONS}} \quad \text{avec} \quad Q_{\text{JP}} = \frac{Q_P}{T_M}$$

Pour déterminer la valeur des coefficients $(K \times a \times \delta\theta)$ et de l'exposant (E) nous identifierons la droite de régression linéaire $Q_{\text{JP}} = f(W)$ à celle reconnue pour les navires glaciers, ce qui suppose que le coefficient d'utilisation moyen C_U des moteurs des navires congélateurs est identiques à celui des navires de pêche fraîche.

2.2. NATURE, ORIGINE ET APPRECIATION DE LA PRECISION DES DONNEES NECESSAIRES A L'ETUDE

Les données nécessaires, dont nous avons identifié la nature dans les développements précédents sont les suivantes :

Jauge brute des navires (TJB)/ statistiques CRODT, (données collectées auprès de la Direction des pêches). Si dans l'ensemble, les valeurs qui nous sont communiquées peuvent être considérées comme fiables, surtout en ce qui concerne les navires d'origine européenne, il existe pour un certain nombre de navires d'origine chinoise ou coréenne une forte incertitude.

Temps de mer (TM) : collectés par les agents du CRODT, ils sont théoriquement définis à l'heure près. Toutefois, il faut porter deux remarques :

- les courtes marées (généralement la conséquence d'un incident technique) peuvent échapper à la vigilance des agents
- les marées sont imputées à l'année correspondant à la date de retour au port. Il peut donc exister un certain décalage par rapport à l'année calendaire, ainsi qu'une erreur d'appréciation du temps de mer réellement exécuté pendant l'année calendaire en fonction des dates de départ et de retour de marée par rapport au 1er janvier et au 31 décembre.

La prise totale (PT) : collectée par les agents du CRODT à partir des déclarations des armateurs. Dans l'ensemble les déclarations des armements sont sincères, cependant il est prouvé que certaines d'entre elles sont systématiquement falsifiées.

Quant à la consommation annuelle de carburant. Pour apprécier cette consommation, nous disposons de 2 sources recueillies à la DOPM :

- a) les déclarations annuelles des sociétés pétrolières
- b) les déclarations annuelles des armateurs.

Ces déclarations existent pour les années 1985 et 1986.

Antérieurement à 1985, elles ne sont plus disponibles.

Postérieurement à 1986 elles n'ont pas été effectuées, les navires étant rattachés en route internationale et dans ce cas, la déclaration n'est pas obligatoire.

Compte tenu de cette situation, nous avons demandé à certains armateurs de bien vouloir nous communiquer leur consommation annuelle par navire pour l'année 1987 et nous avons pu obtenir les données concernant à peu près la moitié des navires de la flotte en ce qui concerne les congélateurs, aucun en 1987 en ce qui concerne les navires de pêche fraîche.

La comparaison des chiffres de consommation communiqués par les sociétés pétrolières et par les armateurs montrent que dans 50 % des cas environ la concordance est parfaite ou satisfaisante.

Dans les cas de discordance nous avons retenu le chiffre communiqué par l'armateur, ou s'il n'a pas été communiqué celui de la société pétrolière (ordre estimé décroissant de fiabilité).

Le tableau 1 récapitule pour les années 1985 à 1987 le nombre de navires ayant opéré en pêche et précise ceux dont la

consommation est connue (Les cas manifestement erronés ont été éliminés).

	GLACIERS			CONGELATEURS		
	85	86	87	85	86	87
Nombre de navires ayant opéré	90	79	65	58	67	76
Nombre de navires dont la consommation est connue	72	56	0	54	52	34
Nombre de navires retenus	72	54	0	52	50	34

Tableau 1. - Inventaire des navires retenus par type de pêche et par année.

Il faut cependant noter que même dans le cas d'une parfaite concordance entre les indications obtenues, d'autres sources d'erreurs existent. En effet, pratiquement aucun armateur ne tient compte des existants en soute en fin d'année comme ils devraient normalement le faire pour déterminer le montant de leurs stocks qui figurent dans leur bilan fiscal;

Dans ces conditions, seule la date de livraison détermine l'année pendant laquelle le carburant est supposé avoir été consommé.

Or, dans le cas où la première livraison de l'année a été effectuée dans les quelques jours qui terminent l'année précédente et la dernière livraison dans les quelques jours qui commencent l'année suivante un plein non comptabilisé sera consommé au cours de l'année.

Dans le cas inverse (1ère livraison en début d'année, dernière livraison en fin d'année) un plein sera comptabilisé mais non consommé. (Cette situation est à rapprocher de celle mentionnée à propos de la comptabilisation des marées).

Cette situation implique que dans le cas de navires ayant opéré régulièrement au cours d'une année (environ 300 jours de mer) une erreur correspondant à ± 1 plein peut être commise soit, pour des chalutiers de pêche fraîche qui effectuent en général 25 marées dans l'année une erreur de $\pm 1/25 = \pm 4\%$ et pour des navires congélateurs qui effectuent en moyenne; 12 marées dans l'année, une erreur de $\pm 1/12$ soit $\pm 8,5\%$.

Il est évident que pour des navires ayant effectué dans l'année un nombre de marées inférieur à la normale, l'erreur effectuée sur la consommation peut atteindre des proportions telles que le résultat des calculs n'aura plus aucune signification.

Pour minimiser cette source d'erreur, nous avons effectué le calcul des valeurs moyennes de K et de l'exposant de TJB en considérant comme suspectes les valeurs correspondant aux navires ayant effectué moins de 150 jours de mer par an et en nous réservant la possibilité de les éliminer s'ils divergent

par trop de la moyenne. De plus, nous avons pour effectuer ces calculs, bloques en une seule période de 2 ans les valeurs recueillies pour les années 1985 et 1986 qui sont les mieux connues et pour lesquelles notre population cible est la plus élevée donc la plus significative, ce qui tend à améliorer la qualité de la statistique.

3 . R E S U L T A T S D E L ' A N A L Y S E D E S C O N S O M M A T I O N S

3.1. CONSOMMATION MOYENNE PAR JOUR DE MER DES NAVIRES DE PÊCHE FRAICHE ET CONGÉLATEURS (PÉRIODE BLOQUÉE Du 1.1.85 AU 31.12.86)

Les résultats des régressions linéaires effectuées sur les consommations journalières considérées comme variables dépendantes et la puissance du moteur considérée comme variable indépendante sur la période totale 1985, 1986 figurent dans le tableau 2 (Les navires pour lesquels des écarts importants par rapport à la moyenne ont été constatés ont été éliminés).

Type de navires	Nbre de navires ayant opéré pendant les deux années	Nombre de navires retenus	Ordonnée à l'origine b	Pente a	Coeffi- cient de cor- réla-	Ecart type par rapport à la droite de régression	Probabi- lité erreur
			Droite de régression $QJM = f(W)$				
Glaciers	49	49	199,84	2,20	0,86	391,64	< 1 %
Congélateurs	42	41	298,72	2,95	0,97	270,10	< 1 %

Tableau 2.- Résultats des régressions linéaires
(Consommation par jour de mer)
= F (puissance moteur)

3.2. CALCUL DES ENERGIES NECESSAIRES A LA CONGELATION, A LA CONSERVATION ET A LA PROPULSION DES NAVIRES CONGÉLATEURS

La détermination du terme $K \times a \times \delta \theta$ et de l'exposant E par identification de la courbe $QJP = f(W)$ des congélateurs à la courbe $QJM = f(W)$ des glaciers comme exposé au chapitre 2.1.2. donne :

$$K \times a \times \delta \theta = 10,12$$

$$E = 0,764$$

La régression linéaire effectuée entre QJP, la consommation par jour nécessaire à la propulsion des

congélateurs et la puissance W de leur moteur donne, en introduisant ces valeurs:

$$a = 2,20$$

$$b = 199,75$$

Coefficient de corrélation 0,95
Ecart type des points par rapport à la droite de régression 268.70

Probabilité d'erreur inférieure à 1%

Ces valeurs sont très proches de celles obtenues pour les glaciers ce qui semble confirmer la validité de la méthode utilisée

On trouvera en annexe les tableaux et graphiques correspondants à l'ensemble des calculs qui viennent d'être effectués

Annexe 1.- Tableau de consommation des chalutiers glaciers sur la période 85-86.

Annexe 2.- Graphiques des consommations journalières en fonction de la puissance et droite de régression linéaire/ de ces points pour les chalutiers glaciers sur la période 1985-86.

Annexe 3.- Tableau des différentes consommations des chalutiers congélateurs sur la période 85-86.

Annexe 4.- Graphique des consommations totales journalières en fonction de la puissance et droite de régression linéaire des chalutiers congélateurs.

Annexe 5.- Tableau des consommations froid et propulsion des congélateurs en 1985-1986.

Annexe 6. - Graphique des consommations utilisées pour la propulsion en fonction de la puissance et droite de régression linéaire des chalutiers congélateurs pour la période 85-86.

On constate :

a) que l'exposant E a pour valeur 0,764, ce qui n'est pas très différent de la valeur 0,66 qui résultait de la théorie admettant la proportionnalité entre le TJB et le volume des cales de conservation des navires ;

b) que le coefficient de corrélation de la droite de régression et l'écart type des points par rapport à la droite de régression des valeurs de QJP ne sont pas très différents de ceux des valeurs de QJM. C'est dire que le calcul de l'énergie nécessaire à la production de froid et son retrait de la consommation journalière totale n'a pas apporté de variance supplémentaire ;

c) que les puissances frigorifiques calculées exprimées/ en ch figurant dans la 13ème colonne du tableau annexe 5 (WFCV) ou en frigories dans la 14ème colonne (WFFR) sont en général compatibles avec les puissances installées figurant dans la 2ème colonne en ch (WFCVI) ou en frigories dans la 3ème colonne

(WFFRI) telles que nous avons pu les relever dans les imprimés de demande de licence de pêche produites par les armateurs.

Nous considérerons donc que la théorie exposée au chapitre 2.1.2. est satisfaisante et que la consommation de gazole utilisée pour la propulsion par un chalutier congélateur est donnée par l'équation

$$Q_P = Q_A - (27,49 P_T + 10,12 T_{JB}^{0,764} T_M)$$

dans laquelle :

- Q_P est la consommation annuelle de gazole utilisée à la propulsion du navire exprimée en litres
 - Q_A la consommation annuelle totale exprimée en litres
 - P_T la prise totale exprimée en tonnes
 - T_{JB} la jauge brute du navire
 - T_M le temps de mer total exprimé en jours.
- 10,12 un coefficient exprimant la valeur du terme $(k \times a \times \delta\theta)$. Si on estime que la différence moyenne de température entre la cale réfrigérée et l'extérieur ($\delta\theta$) est de l'ordre de 40°C (de -75°C à +25°C) le terme $(k \times a)$ aurait pour valeur $10,12 / 40 = 0,253$

La quantité entre parenthèses représente la consommation annuelle exprimée en litres utilisée par 1' installation de froid du navire.

Si l'on reporte sur le même graphique figure 3 les droites de régressions linéaires relatives à la consommation par jour de mer des chalutiers glacières (Q_{JM}) et à la consommation propulsion par jour de mer des chalutiers congélateurs (Q_{JP}) ainsi que la droite de consommation maximale (Q_m) par rapport à la puissance motrice installée, on constate que ces tracés présentent une disposition relative exactement conforme à celle que nous avons considéré comme probable au début de cette étude (chapitre 2.1.2.).

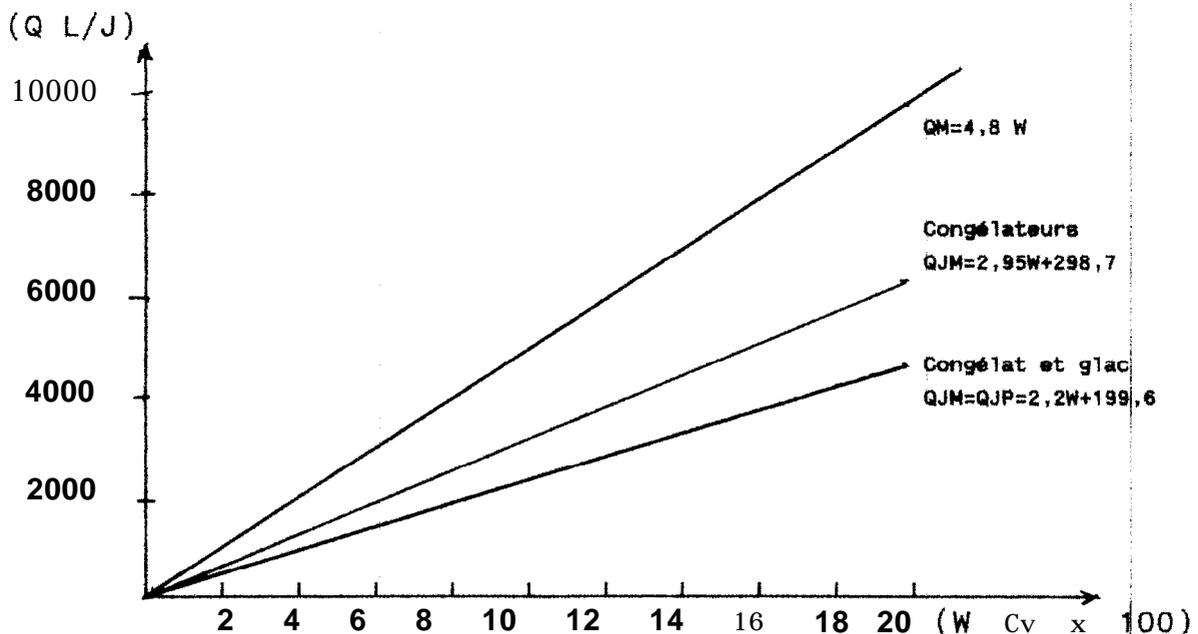


Figure 3.- Consommation en litres par jour de mer des navires glacières et congélateurs

Il faut noter qu'en moyenne :
 - le coefficient d'utilisation des moteurs est faible, puisque pour 2 000 ch, le rapport de QJM ou de QJP à Q_{max} s'établit à 0,48

Que le coefficient d'utilisation des petits moteurs est meilleur que celui des gros puisque pour le même rapport /que ci-dessus calculé pour 400 ch s'établit à 0,56.

3.3. APPLICATION AUX NAVIRES DONT LA CONSOMMATION EST CONNUE AYANT OPERE PENDANT LES ANNEES 1985, 1986, 1987

3.3.1. Navires de pêche fraîche (Glaciers)

Les résultats des calculs du coefficient d'utilisation ($Cu = Q_a/QM$) figurent dans le tableau Annexe 7 concernant les années 1985 et 1986. Nous n'avons pas obtenu de valeurs de consommation pour l'année 1987,

Pendant cette période, 80 navires dont les consommations sont connues ont opéré dont 49 simultanément pendant les 2 années. Deux de ces navires (N° 433 et 358) présentent un $Cu > 1$ ce qui témoigne d'une mauvaise connaissance de la consommation et nous oblige à les éliminer de la statistique.

L'analyse des résultats obtenus figure dans le tableau 3.

Année	Nombre de Bx	Cu Moyen	ET* Tous cas	(ET) PAR BATEAU AYANT OPERE EN 85 ET 86			
				$\leq 0,05$	$0,05 < ET \leq 0,10$	$0,10 < ET \leq 0,16$	$> 0,16$
1985	72	0,526	0,143				
1986	54	0,535	0,184				
1985	48	0,559	0,160	20	14	5	9
1986				39			9

Tableau 3.- Coefficients d'utilisation des moteurs des navires glaciers en 1985 et 1986

* ET = Ecart TYPE

On note que :

- le Cu moyen est toujours inférieur à 0,6
 - que l'écart type des Cu de tous les cas connus (tous navires pendant les 2 ans) est de 0,160

- que dans 81 % des cas (39 sur 48), l'écart type interannuel des valeurs de Cu d'un même bateau ayant pêché pendant les 2 années est inférieur à l'écart type général. Ceci tend à démontrer la constance du Cu d'un même navire même si, du fait d'une connaissance imparfaite des consommations, il peut apparaître dans 30 % des cas (14 sur 48) un écart type des Cu d'un même bateau sur les 2 années supérieur à 0,10 soit 79 % de la valeur moyenne

La répartition en classes des valeurs des coefficients d'utilisation des navires ayant opéré au cours de ces 2 années (valeur moyenne) ou au cours de l'une de ces deux années ou (valeur unique) figure dans le tableau 4.

Classe de Cas \ Cu	0 à 0.40	0.41 à 0.50	0.51 à 0.60	0.61 à 0.70	0.71 à 0.80	Plus 0.80
Tous navires	10	15	24	19	7	3
ET \leq 0.06	4	4	12	9	3	0
ET $>$ 0.09	3	5	3	4	0	1
1 seule année	3	6	9	6	4	2

Tableau 4. Répartition par classes des valeurs de CU des glaciers.

L'examen de ce tableau permet de constater que 31% des navires sont compris dans la classe (0,51 à 0,60) et qu'une part et d'autre de cette classe la croissance et la décroissance sont très régulières.

3.3.2. Navires congélateurs

Les résultats des calculs du coefficient d'utilisation Cu, de la puissance frigorifique installée nécessaire (WFCV en chevaux) et WFFR en frigories et du rapport Q_P/Q_A de la quantité de carburant utilisé pour la propulsion par rapport à la quantité totale consommée pendant les années 1985, 1986 et 1987, figurent dans le tableau annexe 8.

L'analyse des résultats obtenus figure dans le tableau 5 page suivante.

L'annexe 8 et ce tableau intègrent les navires qui pendant la période examinée ont été transformés en congélateurs (navires 452, 450, 434, 440, 451 et 4533 pour lesquels pendant la période d'exploitation en glacier le rapport Q_P/Q_A apparaît évidemment égal à 1. Les navires : 442 (Cu = 0,1), 446 (Cu = 1,57 en SS), 306 (Cu = 4,63 en 86) et 404 (Cu = 1,06) ont été écartés.

Année	Nombre de Bx	Cu Moyen	ET* Tous cas	(ET) DES BATEAU AYANT OPERE AU MOINS 2 ANS/3			
				ET ≤ 0,05	0,05 < ET ≤ 0,13	0,13 < ET ≤ 0,20	ET > 0,20
1985	52	0,556	0,135				
1986	47	0,541	0,138				
1987	32	0,616	0,11				
1985	49	0,564	0,132	23	17	5	3
1986				40		8	
1967							

Tableau 5. - Coefficient d'utilisation des moteurs des navires congélateurs de 1985 à 1987.

* ET = Ecart type

On note que :

- comme dans le cas des glaciers le Cu est toujours inférieur à 0,6, sauf en 1987 année pendant laquelle les informations réglementaires sur les consommations de carburant manquaient, ce qui nous a conduit à une recherche individuelle de l'information donc à une certaine sélection des armements;

- que dans 85 % des cas (40 sur 48) l'écart type (des valeurs de Cu d'un même navire ayant pêche pendant au moins 2 des 3 années examinées, est inférieur à l'écart type général ce qui, comme dans le cas des navires glaciers, tend à démontrer la constance du Cu des navires

- que dans l'ensemble, le fait qu'un navire ait été transformé en congélateur pendant la période examinée laisse persister la constance du Cu ce qui prouve la validité de la méthode de calcul de la quantité de gazole utilisé à la propulsion pendant la période où il a opéré comme congélateur (dans 4 cas sur 6, il est inférieur à 0.08).

La répartition en classes des valeurs des coefficients d'utilisation des navires ayant opéré au moins 2 ans au cours de ces trois années (valeur moyenne) ou au cours de l'une de ces trois années (valeur unique) figure dans le tableau 6.

\ Classe de Cas \ Cu	0 à 0,40	0,41 à 0,50	0,51 à 0,60	0,61 à 0,70	0,71 à 0,80	Plus 0,80
Tous navins	9	11	24	14	3	0
ET ≤ 0,08	3	6	13	9	1	0
ET > 0,08	1	3	7	3	2	0
1 seule année	5	2	4	2	0	0

Tableau 6. - Répartition en classes des valeurs des CU des congélateurs

3.3.3. Remarques communes aux navires congélateurs et glaciers : synthèse des résultats

Nous avons vu au chapitre I que plusieurs phénomènes peuvent influencer sur la valeur du coefficient d'utilisation Cu.

a) La qualité de l'adaptation de l'ensemble train: de pêche/motoréducteur/hélice. Sauf modification de l'un quelconque de ces éléments pendant la période examinée, il s'agit là d'un phénomène permanent qui n'est pas susceptible d'introduire pour un même bateau des variations interannuelles du coefficient Cu.

b) Le nombre d'heures de pêche réellement effectuées par rapport au nombre d'heures de mer de chaque navire. Il s'agit là d'un phénomène aléatoire et d'autant plus que le rapport des heures de pêche aux heures de mer est faible.

Dans ce cas on peut s'attendre à des variations interannuelles notables du coefficient d'utilisation Cu.

Ces remarques orientent les conclusions que l'on peut tirer de l'examen des coefficients d'utilisation des navires et de leurs variations interannuelles.

Ainsi on constate que pour la moitié environ des navires de ces deux flottes, ayant pêché au moins 2 ans, l'écart type inter-annuel du Cu est inférieur à 0.05 (23 sur 49 congélateurs, 20 sur 48 glaciers). Il est hors de doute que cette faible variabilité du Cu exclut les interruptions de chalutage pendant les sorties à la mer et permet de penser que le coefficient d'utilisation, quelle que soit sa valeur, résulte de l'adaptation de l'ensemble moto-propulseur/ hélice/ train de pêche.

Pour les navires dont l'écart type inter-annuel du Cu est supérieur à 0.05 mais inférieur à l'écart type moyen (0.16 pour les glaciers, 0.13 pour les congélateurs) on assiste probablement à une présence simultanée des deux causes la seconde devenant de plus probable au fur et à mesure que l'écart type interannuel augmente.

Pour les navires n'ayant opéré qu'une année, il est évidemment impossible d'émettre un pronostic sur l'origine d'une éventuelle faible valeur en Cu.

En ce qui concerne les valeurs de Cu, il est remarquable de constater que leur repartition est pratiquement identique pour les congélateurs et les glaciers quelle que soit la valeur de l'écart type où pour les valeurs uniques et que la valeur la plus fréquente coïncide avec la valeur moyenne 0.55,

La figure 4 page suivante, montre la distribution des cas par tranche de valeur de Cu pour l'ensemble des navires glaciers et congélateurs étudiés qu'ils aient opéré une seule ou plusieurs années pendant la période examinée.

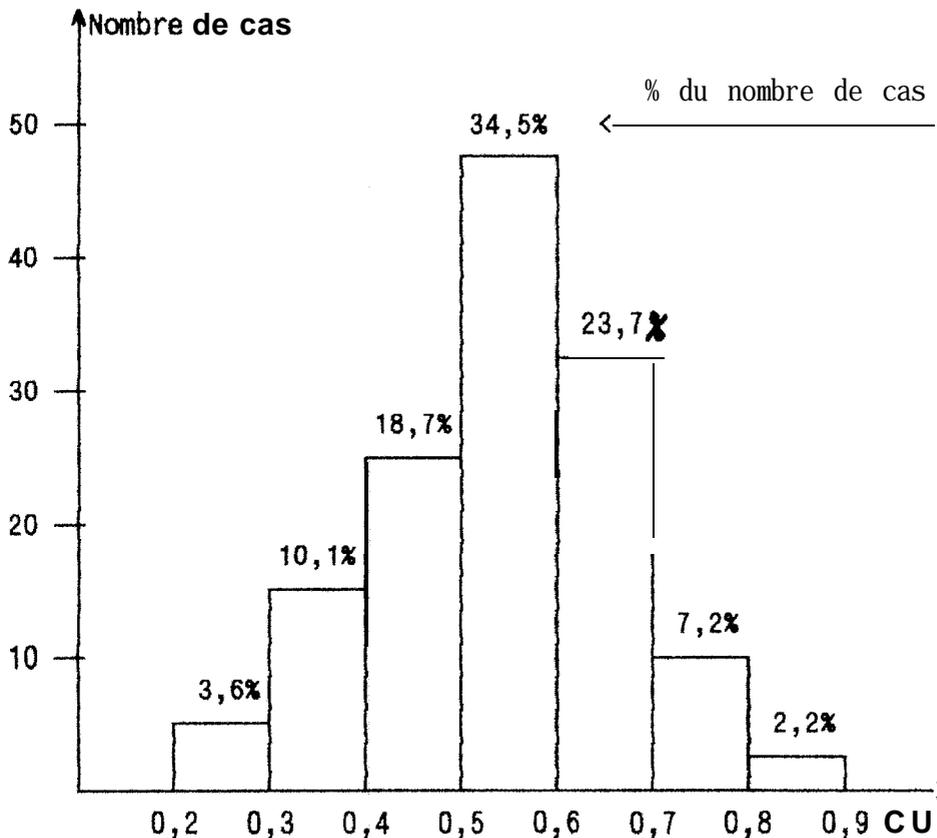


Figure 4.- Histogramme des valeurs des CU navires glaciers et congélateurs de 1985 à 1987

Si l'on considère qu'un coefficient d'utilisation des moteurs de 70 % est un seuil qu'il n'est pas souhaitable de franchir pour limiter les risques de panne grave ou d'usure prématurée, on constate que 90,6 % des navires étudiés présentent un coefficient d'utilisation inférieur à cette valeur.

Par ailleurs, le coefficient d'utilisation moyen de la flotte étudiée (qui compte tenu de l'importance de l'échantillonnage peut être assimilé à l'ensemble de la flotte de pêche chalutière) a pour valeur :

$Cu \text{ moyen} = \frac{\sum (Cu \text{ moyen de tranche} \times \% \text{ de bateaux dans la tranche de } Cu)}{100} = 0,545 = Cu \text{ moyen de la flotte}$

3.3.4. Examen des possibilités d'utiliser la consommation de carburant des navires de pêche chalutière démersale côtière comme mesure de l'effort de pêche

Cet examen a été effectué par comparaison aux grandeurs citées en début de cet ouvrage, pouvant être utilisées comme mesure de l'effort de pêche et que nous rappelons ici :

- le temps de mer TM
- le temps de mer multiplié par la puissance du moteur de propulsion $TM \times W = EFW$
- le temps de mer multiplié par la jauge brute des navires $TM \times JB = EFJB$.

Des études en cours, traitant des rendements de pêche et des résultats économiques d'exploitation en fonction de la stratégie de pêche adoptée semblent montrer que dans le cas de

navires chalutiers demersaux ayant pour cible principale la crevette côtière, le rendement de pêche en crevette (prise crevette /effort) est le même pour tous les navires dont le pourcentage de prise en crevette par rapport à l'ensemble des prises serait compris entre 7 % et 100 %.

Compte tenu de cette remarque, nous avons étudié pour les navires congélateurs répondant à cette sélection pendant les années 1985, 1986 et 1987 la relation qui existe entre la prise de crevette considérée comme variable dépendante et l'effort de pêche considéré comme variable indépendante, l'effort de pêche étant successivement mesuré par :

- le temps de mer T_M (EF T_M)
- le produit $T_M \times W$ (EF W)
- le produit $T_M \times J_B$ (EF J_B)
- la consommation de gazole utilisée à la propulsion Q_P (EFGS).

Cette étude a été effectuée en considérant pour chacune des 3 années :

- les navires pour lesquels la consommation Q_P est connue
- l'ensemble de la production annuelle toutes zones de pêche confondues.

Les tableaux de valeurs annuelles apparaissent sur les annexes 9 (1985), 10 (1986) et 11 (1987)

Les résultats des régressions linéaires effectuées avec les différents types d'efforts apparaissent dans le tableau 7.

ANNEE 1985, 49 BATEAUX							
EFFORT	PENTE	ORDONN. COEFFIC.		TEST (T)		TEST (f) PROBAB	VARIANCE EXPLIQUEE
		ORIGINE (OO)	CORRELAT (CC)	PROBAB (OO)	SUR PENTE		
TM	0,16	3,84	0,68	0,52	0,0000	0,00000	46,15%
WxTM	0,176	19,99	0,51	0,000	0,0002	0,00000	26,90%
JBxTM	0,477	23,72	0,46	0,002	0,0008	0,00000	21,54%
GS	$0,82 \times 10^{-4}$	14,91	0,61	0,0056	0,0000	0,00000	37,06%
ANNEE 1986, 45 BATEAUX							
TM	0,248	-0,97	0,75	0,913	0,0000	0,00000	55,86%
WxTM	0,355	14,73	0,75	0,033	0,0000	0,00000	56,85%
JBxTM	0,918	26,75	0,62	0,0007	0,0000	0,00000	37,99%
GS	$1,78 \times 10^{-4}$	1,62	0,79	0,831	0,0000	0,00000	62,04%
ANNEE 1987, 34 BATEAUX							
TM	0,176	15,76	0,41	0,403	0,0156	0,01600	16,94%
WxTM	0,354	12,55	0,81	0,0753	0,0000	0,00000	65,45%
JBxTM	0,95	23,68	0,71	0,0028	0,0000	0,00000	50,82%
GS	$1,45 \times 10^{-4}$	3,52	0,81	0,654	0,0000	0,00000	66,21%

Tableau 7.- Résultats des régressions linéaires

Notons tout d'abord que globalement (test f) il n'y a aucune chance pour que les corrélations qui ont été mises; en évidence soient dues au hasard.

Nous constatons que sauf en 1985 année pour laquelle le TM donne des valeurs supérieures, les coefficients de corrélation et le pourcentage de variance expliquée classe les efforts dans l'ordre de qualité suivant :

- (QP)
- (W x TM)
- (JB x TM)

- 11 faut noter que si le temps de mer (TM) arrive 1er en 1985, il nous faut considérer ce résultat avec prudence. En effet, admettre que le seul temps de mer peut suffire à effectuer une mesure correcte de l'effort de pêche reviendrait à éliminer de l'appréciation de l'effort, aussi bien la taille des navires que la puissance de leur moteur ce qui est totalement invraisemblable. Nous pensons que ce résultat est dû à une limitation volontaire d'un certain nombre de commandants d'unités qui, se surveillant entre eux, cessent de pêcher

lorsqu'ils considèrent que la prise de crevette est suffisante pour satisfaire leur armateur.

Cette hypothèse semble corroborée par le fait qu'en 1987, année pour laquelle aucune déclaration officielle de consommation de carburant n'a été faite, ce qui nous a contraint à effectuer une collecte d'information auprès d'un nombre limité d'armements dont la gestion rigoureuse nous donnait l'assurance d'obtenir des valeurs fiables, le temps de mer arrive en dernière position.

Si pour ces raisons nous éliminons le temps de mer, la consommation de carburant utilisé à la propulsion apparaît comme la meilleure mesure de l'effort de pêche.

Il paraît donc souhaitable de suppléer à l'absence d'information officielle à ce sujet. Il suffit pour cela de demander aux enquêteurs qui recueillent les informations relatives aux prises par espèce au temps de mer et à la zone de pêche en de noter également la quantité de carburant consommée au cours de la marée (La consommation d'une marée correspond à la quantité de carburant embarquée lors du plein qui suit cette marée).

4 . C O N S E Q U E N C E S E C O N O M I Q U E S ; E T B I O L O G I Q U E S

4.1. CONSEQUENCES ECONOMIQUES AU NIVEAU D'UN NAVIRE

Il est évident qu'au plan de l'entreprise de pêche l'augmentation du coefficient d'utilisation (C_u) d'un navire (c'est-à-dire l'augmentation de la surface chalutée pendant le temps que le navire passe à la mer) ne peut que conduire à une augmentation de la production.

Cette amélioration sera accompagnée d'une augmentation de la consommation de carburant et des primes de pêche c'est-à-dire des charges variables, mais sans que les charges fixes augmentent. De ce fait, le résultat d'exploitations se trouvera amélioré.

Si l'on appelle CF les charges fixes d'exploitation et ch les charges variables on peut dresser le tableau 8 : (navire congélateur d'environ 150 TJB, moteur 500 ch pêchant crevettes et poissons avec un coefficient d'utilisation moyen ($C_u = 0,5$) pendant environ 270 jours par an (Estimation d'après étude 1025 D.O.P.M juin 1986, du même auteur). Prix du carburant en soude internationale 65 f cfa le litre)

	Charges annuelles millions de f cfa	
	fixes (CF)	variables (CV)
carburant et lubrifiants		30
Entretien	25	5
Salaires fixes et charges	15	
Primes de pêche et charges		7
Assurances	5	
Impôts taxes licences de pêche	9	
Taxes de port		0,5
Main d'oeuvre extérieure		1
Frais de siège	7	
Amortissements	10	
Total	71	+ 43,5 = 114,5

Tableau 8.- Estimation des charges d'exploitation

Le chiffre d'affaire (CA) d'un tel navire ayant opéré 270 jours par an est d'environ 162 millions soit un résultat d'exploitation de 47,5 millions.

Si l'on admet que l'évolution de l'effort de pêche d'un seul navire ne modifie pas de façon sensible le rendement de pêche général, on peut poser : $CA = K1 \times Cu$ avec dans ce cas $K1 = 162/0,5 = 324$.

Par ailleurs on peut également poser (hypothèse simplificatrice) que $ch = K2 \times Cu$ et ici $K2 = 43,5/0,5 = 87$.

On a en remplaçant

$$R = (K1 - K2) CU - CF = 237 \times 0,5 - 71 = 47,5$$

Le tableau 9 fait apparaître l'évolution du résultat d'exploitation (R) en fonction de la valeur de Cu.

Cu	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
R	118,6	95	71	47,5	24	0	-24

Tableau 9.- Evolution du résultat d'exploitation en fonction, du coefficient d'utilisation CU

La mise en évidence de l'importance du Cu sur le résultat d'exploitation d'un navire devrait normalement pousser les armateurs, en particulier ceux dont les navires présentent un faible coefficient d'utilisation à en rechercher l'amélioration.

Au niveau de l'ensemble de la flotte de pêche ce comportement provoquera une augmentation de l'effort de pêche d'autant plus importante que le Cu moyen de la flotte (0,545)

est faible devant celui que l'on peut raisonnablement espérer atteindre (0,70).

Si tous les navires dont le coefficient d'utilisation est actuellement inférieur à 0,70 entreprenaient les efforts nécessaires pour atteindre cette dernière valeur, l'effort total de pêche augmenterait de 16,2 %.

($\Sigma [(0,7 - C_u \text{ moyen de tranche}) \times \% \text{ de bateaux dans la tranche}]$)

Il est évident qu'une telle augmentation de l'effort de pêche ne serait pas sans conséquence sur les rendements de pêche et nous allons dans le chapitre suivant tenter de chiffrer cette influence.

4.2. CONSEQUENCES BIOLOGIQUES D'UNE AUGMENTATION GENERALISEE DES CU, INFLUENCE SUR LES RENDEMENTS DE PECHE

4.2.1. Situation actuelle de l'exploitation du "stock démersal côtier"

Nous allons tracer le modèle global, toutes espèces, toutes zones depuis 1980 jusqu'à la dernière année connue soit 1987.

Le tableau 10 a été réalisé au moyen des statistiques générales du CRODT, relatives aux pêches industrielles et artisanales démersales côtières.

La méthode utilisée ne relève pas d'une parfaite rigueur biologique mais elle paraît suffisante pour mettre en évidence les influences recherchées.

Compte tenu du fait que nous ne disposons qu'incomplètement et pendant 3 ans seulement des consommations de carburant des navires, nous sommes dans l'obligation de tracer le modèle en utilisant un effort de pêche différent. Nous avons retenu le produit (TJBxTM) et nous admettons qu'autour du dernier point connu les influences des variations relatives de l'effort de pêche sont identiques, que celui-ci soit mesuré par la consommation de carburant ou par le produit (TJBxTM).

ANNEE	PECHE INDUSTRIELLE		PECHE ARTISANALE		ENSEMBLE		
	Effort (TJB x JW)	Prises (kg)	Effort standard*	Prises (kg)	Effort	Prises	PUE
1980	11 671 674	2% 117	6 26% 071	14 036	17 937 745	40 153	2,24
1981	11 907 748	42 522	5 442 961	22 425	17 350 709	71 459	4,12
1982	12 035 068	47 210	6 052 29%	23 725	18 087 364	70 935	3,92
1983	12 864 461	47 365	6 651 087	24 47%	19 515 548	71 841	3,68
1984	13 513 533	43 280	10 234 890	37 255	23 748 423	86 535	3,64
1985	15 495 232	53 771	11 021 614	38 245	2% 51% 90%	92 01%	3,47
1986	17 783 919	60 204	12 100 000	40 898	29 883 919	101 102	3,38
1987	19 461 488	47 791	13 962 449	34 208	33 423 337	81 999	2,45

Tableau 10.- Evolution de l'effort de pêche et des prises de 1980 à 1987

* En équivalent (TJBxJM)

Le graphique de l'annexe 13 fait apparaître :

- les prises totales = f(effort)
 - la Pue = f(effort)
- paramétrés en années

On constate à l'examen que pour la période considérée la courbe PUE = f(effort) peut être assimilée à une droite. Un calcul de régression linéaire donne les résultats suivants :

Toutes années		en excluant 1980
ordonnée à l'origine	4,337	5,37
pende	-0,0434	-0,0787
coefficient de corrélation	-0,040	-0,90

Il paraît possible d'éliminer les chiffres de l'année 1980 en raison :

- 1) d'une modification en 1981 des méthodes de recensement en pêche artisanale
- 2) d'une augmentation sensible en 1981 des prises accessoires en pêche industrielle.

Compte tenu de ces remarques, nous prendrons comme courbe de PUE le résultat de la régression linéaire excluant l'année 1980 et nous recalculerons la courbe des prises correspondantes.

Le résultat de ces calculs figure dans le tableau 11 et ces deux courbes sont portées sur le diagramme de l'annexe 13.

EFFORT MILLIER	80	81	82	83	84	85	86	87	EXTRAPOLATION	
TJBxJM	17,938	17,350	18,087	19,515	23,748	26,517	29,883	33,424	35,00	40,00
PUE Vraie	2,24	4,12	3,92	3,68	3,64	3,47	3,38	2,45		
PUE régress	3,96	4,009	3,95	3,84	3,505	3,29	3,02	2,743	2,619	2,22
Prises vraies	40,153	71,459	70,935	71,841	89,535	62,018	101,102	81,999		
Prises calculées	71,093	69,566	71,471	74,919	83,253	87,181	90,323	91,708	91,580	89,030

Tableau 11.- Effort total de pêche et prise par unité d'effort de ... à ...

On constate que le niveau d'exploitation actuel (87) correspond à la prise maximum équilibrée (91 706 tonnes) avec une PUE de 2 743 kg/TJB/JM et un effort de 33 423 937 (TJB x JM)

Toute nouvelle augmentation de l'effort de pêche devrait donc provoquer une baisse de production globale et une baisse de la PUE correspondante.

4.2.2. Détermination des rendements de pêche en fonction du relèvement progressif des coefficients d'utilisation

Nous effectuerons ce calcul par palier en supposant que les premiers navires à effectuer une modification de leur coefficient d'utilisation sont ceux qui présentent le coefficient le plus bas et que la modification réalisée leur permet d'atteindre la valeur de 0,70t. A chaque palier: le nouveau rendement moyen sera déterminé.

Pour toute cette étude, dont les résultats figurent dans le tableau 12 l'effort de pêche artisanal est considéré comme constant et égal à 13 962 449 TJB x JM.

TRANCHE DE Cu MODIFIEE	PECHE INDUSTRIELLE EFFORT INITIAL 19 461 488		EFFORT PECHE ARTISANALE	NOUVEL EFFORT GLOBAL	PUE VALEUR INITIALE 2,743	
	Augmentation de l'effort par tranche % Valeur	Nouvel effort		Effort initial 33 423 937		
0,2 à 0,3	0,0162	315 276	19 776 764	13 962 449	33 739 213	2,72
0,3 à 0,4	0,0353	687 983	20 467 727	13 962 449	34 427 176	2,66
0,4 à 0,5	0,0467	909 824	21 374 551	13 962 449	35 337 000	2,59
0,5 à 0,6	0,0517	1 007 132	22 381 683	13 962 449	38 344 132	2,51
0,6 à 0,7	0,0118	230 618	22 612 301	13 962 449	36 574 750	2,49
Variations totales		+3 150 813	+16,2 %		+9,42 %	-9 %

Tableau 12.- Evolution de l'effort global et de la PUE quant, le CU est relevé par tranche de sa valeur initiale à 0,7

L'examen du tableau montre :

- que l'augmentation relative de l'effort de pêche industrielle est de 16,2 %
- que l'augmentation relative de l'effort total est de 9,42 %
- que la baisse cor-rélatrice de rendement est de 9 %.

4.3. CONSEQUENCES ECONOMIQUES AU NIVEAU DE L'ENSEMBLE DE LA FLOTTILLE

Si, comme nous l'avons vu au chapitre 4.1. le relèvement du Cu d'un navire de la flotte conduit à une amélioration corrélative de son résultat d'exploitation, l'augmentation des Cu de l'ensemble des navires pour lesquels elle serait nécessaire, provoque une baisse de rendement générale.

Cette baisse de rendement affecte non seulement l'amélioration des résultats des navires qui augmentent leur Cu mais également les résultats de ceux des navires dont le Cu supérieur à 0.70 n'appelait pas de modification.

C'est l'ensemble de ces influences que nous nous proposons maintenant de calculer. (tabl. 13)

TRANCHES DE CU PASSANT DE LEUR VALEUR INITIALE A LA VALEUR DE 0,7	COEFFICIENT MULTIPLI-CATEUR DU CU PAR TRANCHE	EVOLUTION DU RENDEMENT DE PECHE (valeur initiale 2,743)	
		NOUVELLE VALEUR	COEFFICIENT Pond-ERATEUR
0,2 à 0,3	2,800	2,72	0,992
0,3 à 0,4	2,000	2,66	0,969
0,4 à 0,5	1,550	2,59	0,944
0,5 à 0,6	1,270	2,51	0,915
0,6 à 0,7	1,077	2,49	0,907

Tableau 13. - Calcul du coefficient pondérateur du rendement de pêche en fonction du relèvement du CU par tranche.

Ces résultats, appliqués aux navires de la flotte de pêche démersale, permettent de prévoir l'évolution des résultats de leur exploitation en fonction de l'amélioration de leur Cu. Ce calcul a été mené dans le cadre d'hypothèses suivantes :

- il n'y a pas délivrance de nouvelles licences de pêche
- tous les navires de la flotte ont un coût d'exploitation identique à celui du navire type décrit au chapitre 4. 1

- tous les navires de la flotte conservent la stratégie de pêche qui était la leur avant l'amélioration de leur Cu

- le travail de pêche reste le même bien que les rendements diminuent ce qui entraîne une même consommation de carburant et nécessite les mêmes servitudes d'entretien (80 % des charges variables).

- Nous n'avons pas tenu compte de la légère diminution du reste des charges variables (20 %) qui sont légèrement influencées par l'importance des débarquements.

Le tableau 14 résume les calculs effectués sur les bases suivantes :

$$R = CA - (ch + CF)$$

$$CA \text{ initial} = 324 \times \text{Cu moyen de tranche (de 0,25 à 0,85)}$$

CA successifs :

Avant augmentation du Cu, C A = CA initial x coefficient pondérateur de rendement,

Après augmentation du Cu CA = 324 x 0,7 x coefficient pondérateur de rendement.

ch initial = 87 x Cu moyen de tranche

ch successif : avant modification du Cu = ch initial
après modification du Cu = 87 x 0,7.

CF = constante = 71 millions de FCFA.

Les résultats de ces calculs figurent sur le diagramme donné en annexe 14 sur lequel sont représentés :

- En traits pleins, les résultats d'exploitation des navires en fonction de l'évolution par tranche de cu
- En traits pointillés, l'évolution des résultats d'un navire de chaque tranche de Cu qui n'aurait rien fait pour améliorer celui-ci.

On constate :

- que tous les navires des classes (0,2 à 0,3) à (0,5 à 0,6) voient leur résultat d'exploitation augmenter de façon extrêmement sensible lorsque leur Cu passe de sa valeur initiale à la valeur de 0,7 même si la baisse de rendement consécutive à l'augmentation de l'effort de pêche général affecte un peu cette amélioration
- que les navires de la tranche (0,6 à 0,7) voient leur résultat diminuer légèrement malgré l'augmentation de leur Cu, mais cette baisse reste limitée à 12 % alors qu'elle atteindrait 24 % s'ils n'avaient pas augmenté leur Cu
- que les navires des tranches (0,7 à 0,9) dont le très bon Cu ne nécessite pas d'augmentation voient leurs résultats baisser de 20 % du fait de la baisse générale du rendement de pêche, mais cette baisse reste très supportable puisque leurs résultats restent en moyenne supérieurs de 22 % à ceux de la tranche de Cu qui les suit immédiatement.

COEFFICIENT PONDERATEUR DU RENDEMENT		SITUATION INITIALE	SITUATION DES NAVIRES PAR TRANCHE APRES PASSAGE DE 3 TRANCHES SUCCESSIVES DE CU A LA VALEUR 0,?					SITUATION D'1 NAVIRE QUI N'AUR- AIT PAS CHANGE DE CU
			1,00	0,992	0,969	0,944	0,915	
TRANCHES			0,2 à 0,3	0,3 à 0,4	0,4 à 0,5	0,5 à 0,6	0,6 à 0,7	GE DE CU
0,2 à 0,3	CA	81	224,98	219,76	214,10	207,52	205,70	73,47
	ch	21,75	60,90	60,90	60,90	60,90	60,90	21,75
	CF	71	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00
	R	-11,75	93,08	87,86	82,20	75,62	73,80	-19,28
0,3 à 0,4	CA	113,40	112,49	219,76	214,10	207,62	205,70	102,85
	ch	30,45	30,45	60,90	60,90	60,90	60,90	30,45
	CF	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00
	R	11,95	11,04	87,86	82,25	75,62	73,80	1,4
0,4 à 0,5	CA	145,80	114,63	141,57	214,10	207,62	205,70	132,24
	CF	39,15	39,15	39,15	60,90	60,90	60,90	39,15
	ch	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00
	R	35,65	34,48	31,42	82,20	75,62	73,80	22,09
0,5 à 0,6	CA	178,20	178,77	174,46	168,57	207,52	205,70	161,62
	CF	47,85	47,85	47,85	47,85	60,90	60,90	47,85
	ch	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00
	R	59,35	57,92	55,61	49,73	75,62	73,80	42,78
0,6 à 0,7	CA	210,60	208,91	206,17	199,23	193,12	205,70	191,01
	CF	56,55	56,55	56,55	56,55	56,55	60,90	56,55
	ch	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00
	R	83,05	81,36	78,63	71,68	65,57	73,80	63,36
0,7 à 0,8 ch=C ^{tc}	CA	243,00	241,06	235,47	229,39	222,34	220,40	
	ch	65,25	65,25	65,25	65,25	65,25	65,25	
	CF	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00	
	R	106,75	104,81	99,22	93,14	86,09	84,15	
0,8 à 0,9 Cu=C ^{tc}	CA	275,40	273,20	266,86	259,98	251,99	249,79	
	CF	73,95	73,95	73,95	73,95	73,95	73,95	
	ch	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00	
	R	130,45	128,25	122,01	115,02	107,04	104,84	

Tableau 14.- Résultat d'exploitation des navires en fonction de l'évolution de leur CU et de celui des autres navire.

4.4. CONSEQUENCES ECONOMIQUES AU NIVEAU NATIONAL

Nous avons vu au chapitre 4.2.1 que l'exploitation du stock démersal côtier avait atteint le niveau de prise maximum équilibrée avec une valeur théorique de 91 706 tonnes, correspondant à un effort de pêche total (flottes industrielle et artisanale) de 33 424 937 (TJB x JM) toute nouvelle augmentation de l'effort de pêche quelle qu'en soit l'origine, augmentation du nombre de licences de pêche, du nombre de jours de pêche par an des navires déjà licenciés, ou du coefficient d'utilisation des moteurs de ces navires, provoquera une baisse de la production et un accroissement corrélatif de la consommation de carburant.

Dans l'hypothèse formulée dans cette étude, suivant laquelle tous les navires de la flottille de pêche démersale côtière augmenteraient leur coefficient d'utilisation jusqu'à la valeur de 0,7, il en résulterait :

- Une augmentation de l'effort de pêche industrielles de 3 150 813 (TJBxJM) soit 16% ce qui porterait l'effort global exercé sur le stock à 36 574 750 (TJB x JM).

- Une réduction de 635 tonnes de la production totale (-0.7 %) qui ne serait plus alors que de 91 071 tonnes par an.

- Une augmentation de la consommation de carburant de la flotte de pêche industrielle proportionnelle à l'accroissement de l'effort c'est-à-dire de 16%

On peut donc dire que du point de vue national toute augmentation de l'effort de pêche quelle que soit son origine, aurait des conséquences négatives puisqu'elle correspondrait à une diminution des exportations et un accroissement des importations.

Il faut cependant apporter quelques remarques qui pondéreront cette estimation globale :

- L'Etat ne peut s'opposer à ce que les armateurs tentent, dans la période difficile qu'ils connaissent, d'améliorer leurs conditions d'exploitation.

- Qu'il est préférable pour l'Etat d'avoir des entreprises saines, capables d'entretenir et de renouveler leur matériel d'exploitation, ainsi que de réaliser des bénéfices d'exploitation dont il prélèvera sa part par l'impôt

Enfin, il est probable que les navires qui présentent actuellement un très faible coefficient d'utilisation de leurs moteurs et dont les armateurs ne seraient pas en mesure d'accomplir l'effort de financement ou de gestion leur permettant de l'améliorer disparaîtraient de la flotte par épuisement financier ce qui réduirait d'autant l'effort de pêche et la consommation de carburant sans nuire à la production totale.

C O N C L U S I O N

L'analyse de la consommation de carburant des navires chalutiers de pêche démersale côtière a permis de mettre en évidence quelques points importants utiles à une meilleure connaissance des conditions de pêche et susceptibles d'aider les armateurs à améliorer l'exploitation de leurs navires.

Dans un premier temps, il a été démontré que la consommation de carburant doit constituer une mesure précise et directe de l'effort de pêche d'un navire chalutier ou de l'ensemble de la flotte de pêche chalutière avec toutes les conséquences que cela implique dans l'appréciation des rendements de pêche et de la pression réelle exercée sur le stock.

Une étude comparative, effectuée en considérant successivement comme effort de pêche, le temps de mer, le temps de mer multiplié par la puissance du moteur de propulsion, le temps de mer multiplié par la jauge brute du navire et enfin la quantité de gazole utilisé pour la propulsion du navire, semble suffisamment confirmer ce point de vue et il apparaît souhaitable d'inclure la consommation de carburant par marée dans les informations recueillies sur les navires par les enquêteurs du CRODT et dans les statistiques annuelles du CRODT.

Nous avons également défini un coefficient d'utilisation des moteurs des chalutiers (C_u) qui permet d'apprécier, pour un temps de mer et une puissance donnés du moteur de propulsion d'un navire l'effort de pêche réel qu'il exerce par rapport à celui que ses caractéristiques permettent d'espérer.

Ce coefficient a pour valeur $C_u = Q_A/Q_M$, Q_A étant la quantité de carburant consommée pour la propulsion pendant un temps de mer donné et Q_M la quantité de carburant qu'il aurait pu consommer s'il avait été utilisé pendant ce même temps de mer à 100 % de sa puissance.

Q_M se calcule aisément au moyen de la formule suivante :

$$Q_M = 0.2 \times W \times T_M$$

- W : puissance maximale du moteur en chevaux

- T_M : temps de mer en heures.

En ce qui concerne le cas particulier des chalutiers congélateurs pour lesquels une partie du carburant consommé est utilisée à la production de froid, nous avons présenté une méthode de calcul de la partie utilisée à la propulsion résumée par la formule suivante :

$$Q_P = q_A (-27.49 P_T - 0.253 \times \delta\theta \times T_{J_B}^{0.764} \times T_M)$$

- Q_P est la consommation de gazole utilisé pour: la propulsion du navire exprimée en litres

- Q_A la consommation annuelle en gazole

- T_M le temps de mer correspondant à cette consommation exprimé en jours de 24 heures.

- P_T la prise totale exprimée en tonnes effectuée pendant le temps T_N .

- T_{J_B} la jauge brute du navire.

- $\delta\theta$ la différence de température entre la cale de conservation et l'extérieur du navire (dans cette étude $\delta\theta$ a été pris égal à 45").

Dans un second temps, l'analyse des consommations des navires pour lesquels elle était connue, pendant les années 1985, 1986, 1987 a permis de reconnaître pour chaque navire la valeur annuelle du coefficient d'utilisation Cu, d'effectuer des comparaisons pluriannuelles lorsqu'elles étaient possibles (consommations d'un même navire connues sur au moins deux années) et d'en tirer des conclusions (peu sûres il est vrai) sur les origines d'une faible valeur du coefficient Cu

- mauvaise adaptation de l'ensemble motopropulseur/train de pêche/hélice,

- ou temps de pêche très inférieur au temps passé à la mer

- ou une combinaison des deux causes.

Une mesure simple de consommation instantanée en pêche permet toutefois de lever le doute s'il existe.

Ces analyses ont montré que le coefficient d'utilisation Cu pouvait varier pour l'ensemble des navires étudiés de 0,2 à 0,9 avec un maximum de cas (34,5 %) pour lesquels il est égal à 0,55. La moyenne générale de la flotte se situant à 0,545 ce qui témoigne d'une répartition très régulière des cas et d'une valeur généralement faible de ce coefficient.

Enfin, dans un troisième temps, nous avons envisagé les conséquences biologiques et économiques, au niveau d'un navire, de l'ensemble de la flotte et des intérêts de l'Etat d'un relèvement systématique des coefficients d'utilisation des moteurs des navires dont la valeur se situe au dessous de 0,7, valeur qui ne peut être dépassée sans risque de mettre en cause la longévité des moteurs.

Cette dernière analyse montre :

- que par un effet de levier dû à la constance d'un certain nombre de charges, le résultat d'exploitation est extrêmement sensible à la valeur du coefficient d'utilisation des moteurs et qu'il est du plus haut intérêt pour les armateurs d'en surveiller la valeur pour chacun de leurs navires et d'entreprendre les actions, techniques ou de gestion de l'armement, qui seraient nécessaires pour en porter la valeur à un niveau acceptable ;

- que, compte tenu du niveau élevé de l'effort de pêche, l'exploitation du stock démersal a atteint le niveau de prise maximum équilibré et que toute nouvelle augmentation de l'effort de pêche, quelle que soit sa nature et en particulier une augmentation systématique du coefficient d'utilisation des moteurs des navires de la flotte, provoquerait une baisse de la production totale, accompagnée d'une augmentation de la consommation de carburant.

Cette évolution qui se traduirait par un effet négatif au niveau de commerce extérieur présente toutefois un effet positif car l'amélioration de la situation économique des armements consécutive à l'augmentation de la valeur des coefficients d'utilisation des moteurs des navires leur permettrait de dégager des bénéfices sur lesquels l'Etat opérerait un prélèvement par l'impôt, et de mieux entretenir et éventuellement renouveler leur matériel d'exploitation,

On peut penser par ailleurs que les armements qui seraient dans l'impossibilité technique ou financière de relever les coefficients d'utilisation de navires pour lesquels ils seraient particulièrement bas verraient ces navires disparaître de la flotte par épuisement financier ce qui tendrait à ramener l'effort de pêche à une valeur acceptable.

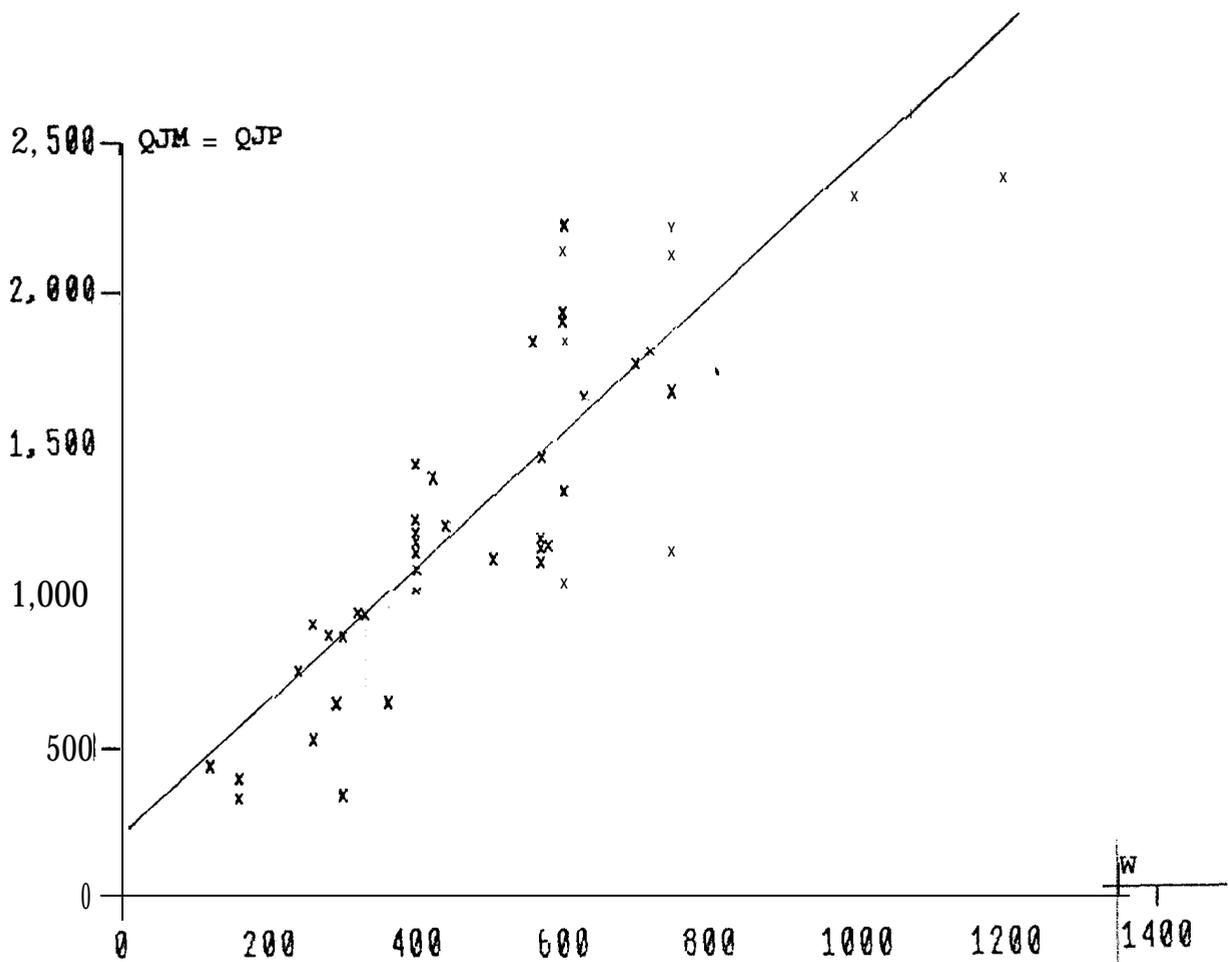
L'augmentation générale des CU des navires de la flotte chalutière démersale côtière pourrait également s'effectuer dans le cadre d'une limitation de l'effort de pêche par le plafonnement du nombre de licences concédées.

ANNEXE 1**Synthèse des consommations des chalutiers glaciers pour la période 1985 1986**

NUM	W	TJB	TM85	TM86	CU85	CU86	TMT	QA8586	QJM
152	120.	21.	102.0	27.5	C.73	0.84	129.5	56466.	436.0
309	600.	119.	264.7	284.0	0.45	0.48	549.5	731931.	1332.0
289	400.	120.	239.7	216.9	0.70	0.79	455.5	650549.	1426.2
290	400.	120.	291.7	258.5	C.73	0.60	560.2	697034.	1244.3
157	160.	26.	196.5	223.7	0.63	0.41	420.2	165286.	393.4
131	300.	38.	97.0	51.4	0.21	0.27	143.4	50200.	338.3
380	750.	216.	253.1	291.1	0.48	0.17	544.2	612540.	1125.9
375	320.	50.	66.1	267.7	0.70	0.59	333.8	309279.	926.5
393	500.	153.	277.7	230.7	3.69	0.19	508.4	564043.	1109.4
401	750.	193.	275.0	239.0	0.61	0.62	513.0	134158.	2210.8
358	420.	184.	196.0	54.1	0.47	1.48	250.1	345954.	1383.3
387	400.	77.	194.0	185.6	3.53	0.54	380.6	411675.	1081.7
359	300.	49.	2F3.0	287.9	0.63	0.56	580.9	495503.	853.0
177	260.	48.	255.5	194.4	0.70	0.73	449.9	401333.	a92.0
406	240.	47.	222.1	224.8	0.46	0.33	446.9	333852.	747.0
180	400.	47.					536	607055.	1122.4
426	1200.	344.	2461.8	2754.5	0.68	0.53	2274	526000.	2365.1
353	723.	164.	201.1	265.7	0.56	0.49	466.8	839655.	1798.7
6	400.	111.	11.5	230.5	0.79	0.61	242.0	289610.	1196.7
323	630.	172.	253.4	239.5	3.57	3.52	493.0	812276.	1647.6
248	600.	148.	252.1	272.8	0.59	0.67	524.9	958740.	1826.5
379	630.	158.	2Ç2.4	77.3	0.66	0.64	363.7	699832.	1893.0
178	1000.	226.	251.3	254.7	0.39	0.57	506.0	165392.	2303.1
393	600.	20G.	231.2	289.5	0.73	0.61	550.7	058132.	1921.4
153	750.	1760.	255.7	254.0	0.45	0.48	5G3.7	847985.	1663.7
405	283.	49.	262.5	300.6	0.72	0.57	503.1	484599.	860.6
378	570.	160.	273.9	2Y6.3	0.64	0.21	569.8	652807.	1145.7
363	603.	116.	67.1	246.1	0.65	0.55	313.2	593346.	1894.5
400	260.	35.	221.3	232.r)	0.45	0.38	454.8	237787.	522.8
412	290.	30.	143.1	194.1	0.50	0.42	342.2	218074.	637.3
371	750.	228.	255.3	95.1	0.59	0.58	351.4	739922.	2105.6
331	570.	148.	27Q.4	285.7	C.62	0.24	565.1	662731.	1172.8
383	570.	179.	243.4	220.3	0.59	0.19	463.7	509260.	1098.3
338	750.	186.	228.5	91.8	0.58	3.59	320.3	704503.	2199.5
50	580.	151.	213.3	44.3	0.42	3.37	263.6	302881.	1149.0
230	600.	134.	280.9	267.C	C.77	0.71	547.8	167863.	2131.9
385	600.	159.	173.9	69.4	0.69	3.39	243.3	538269.	2212.4
190	403.	50.	270.2	5R.3	0.59	0.69	328.5	384052.	1169.1
231	160.	29.	161.4	163.4	0.36	3.49	324.3	105900.	326.0
312	440.	129.	272.R	257.8	0.56	0.50	53C.6	648259.	1221.7
322	630.	172.	253.4	233.6	C.57	0.52	493.0	812276.	1647.6
170	1000.	226.	251.3	254.7	0.39	0.57	506.0	165392.	2303.1
13	360.	50.	122.6	129.0	0.36	3.37	251.6	160000.	635.9
191	330.	82.	219.7	79.2	0.55	0.58	298.9	276869.	926.3
315	700.	228.	300.2	196.5	0.55	0.49	496.7	872690.	1757.0
171	400.	44.	255.9	223.6	0.51	0.54	479.5	482106.	1005.4
368	560.	136.	154.0	2YI.S	0.75	0.64	435.5	7414412.	1824.1
250	600.	148.	268.2	172.7	0.43	0.17	440.9	452625.	1026.6
388	570.	179.	236.9	253.1	0.73	0.35	4Q0.0	709967.	1448.9

ANNEXE 2

Diagramme des consommation en litres par jour de mer des glaciers pour la période 1985 1986

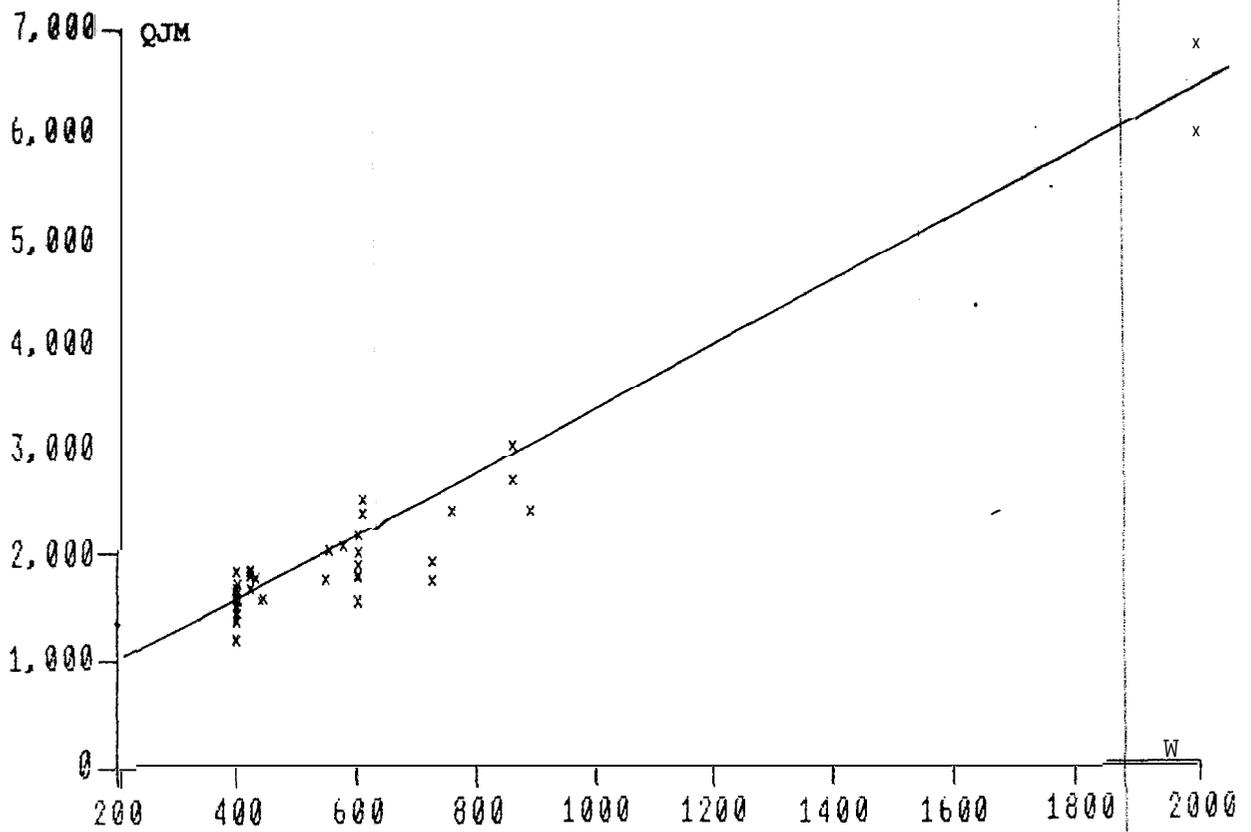


ANNEXE 3**Synthèse des consommations des chalutiers congélateurs
pour la période 1985 1986**

NUM	W	TJB	TM85	TM86	CU85	CU86	TMT	PRISE	CA8586	QJM
364	550.	119.	207.2	244.6	0.69	0.84	451.8	276.89	925052.	2047.5
220	396.	131.	253.0	274.3	1.00	0.96	527.3	241.71	4783 78.	1855.4
203	430.	111.	298.7	230.3	0.81	0.94	529.0	456.95	945231.	1786.8
392	750.	228.	328.8	276.0	0.70	0.62	604.8	1341.88	1454639.	21405.2
335	600.	143.	313.7	253.5	0.47	0.64	567.2	475.41	889107.	1567.5
16	400.	159.	301.2	290.0	0.87	0.94	591.2	610.18	1027037.	1737.2
243	396.	131.	114.2	68.9	0.73	0.72	183.1	47.02	252034.	1376.5
165	420.	119.	276.7	302.5	0.95	0.91	579.2	671.67	1085296.	1873.8
216	396.	131.	275.2	296.6	0.95	0.68	571.8	296.24	827000.	1446.3
407	850.	273.	253.2	284.4	0.79	0.72	537.6	1387.45	1636712.	1044.5
316	725.	200.	275.3	278.0	0.51	0.49	553.3	619.76	963540.	1741.4
391	880.	268.	261.3	157.2	0.57	0.58	415.5	586.88	1010534.	2414.7
140	400.	48.	273.5	293.7	0.00	0.72	567.2	353.32	824406.	1453.5
166	420.	119.	237.0	284.3	0.99	0.90	521.3	678.06	939212.	1801.7
397	600.	122.	281.4	271.6	0.73	0.60	553.0	886.16	1060012.	1916.8
81	400.	117.	257.7	297.3	0.77	0.73	555.0	311.84	801850.	1444.8
210	396.	131.	223.2	309.5	0.59	0.55	532.7	130.51	633569.	1189.4
213	396.	131.	142.5	243.5	0.93	0.93	391.0	165.66	640894.	1639.1
213	390.	131.	284.1	317.2	0.93	0.34	601.3	305.39	1012677.	1584.1
366	420.	135.	254.6	244.2	0.84	1.00	498.8	461.28	F24627.	1853.7
333	725.	269.	304.7	257.7	0.52	0.59	562.4	675.15	1078950.	1918.5
218	396.	131.	283.1	234.1	0.78	0.81	517.2	151.88	776517.	1505.8
167	420.	119.	293.0	301.0	0.85	0.82	590.0	772.90	993310.	1663.6
396	400.	117.	279.2	275.2	0.81	0.95	554.4	341.80	884396.	1595.2
422	575.	156.	273.8	310.1	0.81	0.70	583.9	436.85	1213927.	2079.0
365	443.	120.	260.3	269.4	0.65	0.35	540.7	354.95	869590.	1581.9
356	2000.	675.	283.3	273.4	0.74	0.68	562.7	3869.21	3855760.	1852.2
420	600.	151.	121.1	314.2	0.76	0.63	435.3	456.26	830595.	1908.1
221	396.	131.	299.8	274.5	0.88	0.79	574.3	191.79	913270.	1590.2
410	600.	123.	241.0	265.0	0.86	0.90	507.0	692.66	1210533.	2388.2
217	395.	131.	260.7	250.4	0.86	0.75	511.1	195.42	780642.	1527.4
214	396.	131.	269.3	307.4	0.75	0.72	576.7	169.23	803396.	1353.1
411	600.	116.	249.4	261.4	0.74	0.63	510.9	461.26	1639167.	21334.4
390	600.	150.	241.2	137.8	0.31	0.67	379.0	399.20	828895.	2187.1
347	400.	120.	255.5	317.6	0.94	0.71	573.1	436.39	897261.	1565.6
337	2000.	625.	291.6	261.0	0.74	0.52	572.6	3617.43	3454050.	1032.2
430	850.	233.	17.3	166.5	0.53	0.67	185.8	89.79	504000.	2712.6
423	545.	200.	140.3	263.0	0.90	0.56	403.3	234.58	715852.	1775.0
424	545.	200.	190.0	237.5	0.68	0.57	427.5	244.16	7545 16.	1764.9
428	630.	153.	105.1	301.5	0.96	0.52	406.6	170.33	737566.	1814.0
369	600.	153.	240.0	233.4	0.64	3.60	473.4	312.89	846427.	1788.0

ANNEXE 4

Diagramme des consommations totales des congélateurs pc,ur
la période 1985 1986



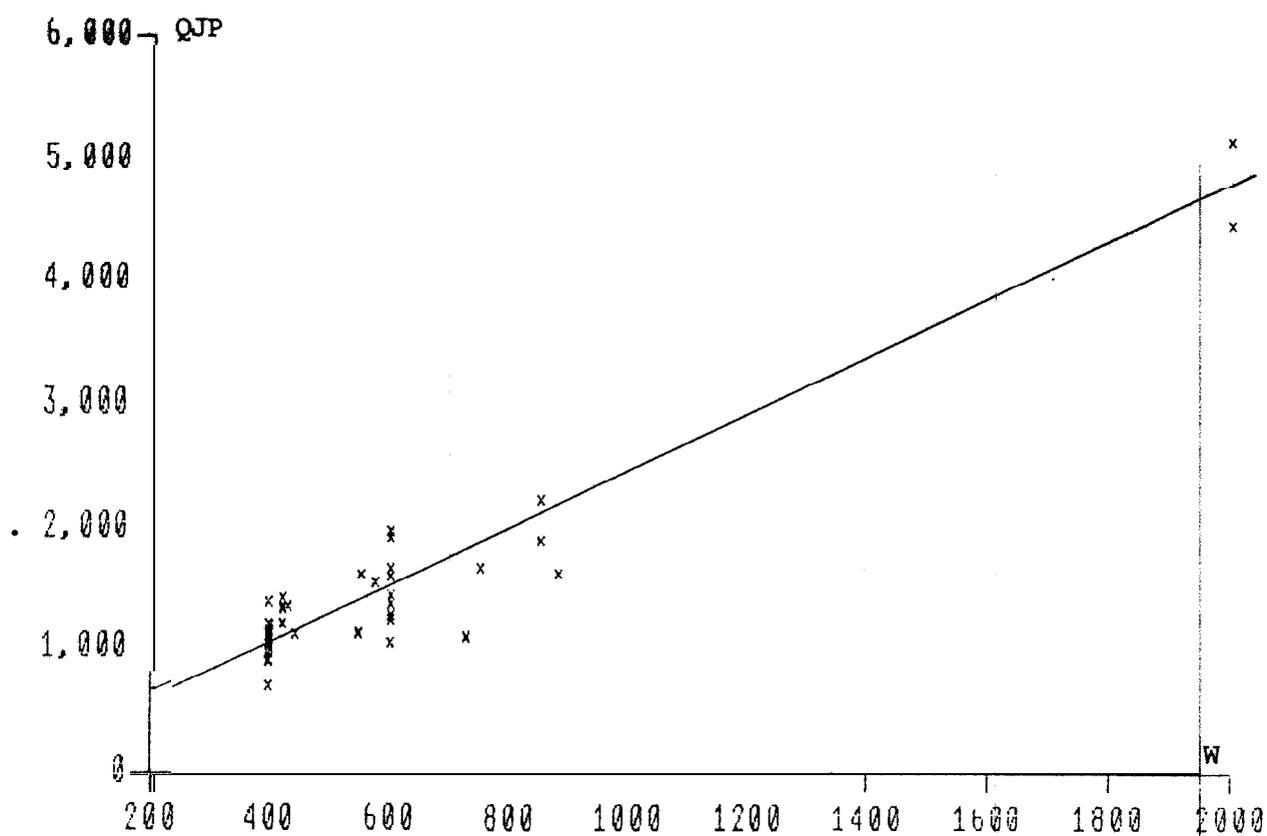
ANNEXE 5

Tableau des consommations froid et propulsion des congélateurs pour la période 1985 1986
 Q conservation = (tjb^E)xTMxC E=0,764 C=10,12

	WFCVI	WFFRI	Y	TJB1	TM	PT	QA	QJM	QM	QCONG	OCONS	WFCV	YFFR	QP	QJP	QP/QA	CU
364	70		550	119	451.8	276.89	925052.	2047.5	1192752.	7611.7	176134.4	a.s.	53692.	74130S.8	1640.6	0.80	0.42
220		93400	396	131	527.3	241.71	978378.	1855.4	1002292.	6644.6	221224.6	90	57051.	750508.1	1423.3	0.77	0.75
203	60		430	111	529.0	456.95	945231.	1786.8	1091855.	12561.6	195552.2	82	51938.	737117.2	1393.4	0.78	0.66
392	168		750	228	604.8	1341.89	1454639.	2405.2	2117270.	36888.3	387484.6	146	92635.	1030265.7	1703.5	0.71	0.47
335		50000	600	143	567.2	475.41	899107.	1567.5	1633534.	13064.0	254444.4	98	62266.	621593.5	1095.9	0.70	0.38
16	60		400	169	591.2	610.18	1027037.	1737.2	1135103.	16773.8	301314.4	112	71032.	700948.7	1199.2	0.69	0.62
243		93400	396	131	183.1	47.02	252024.	1376.5	348036.	1292.6	76818.1	89	56320.	173923.2	949.9	0.65	0.50
165	135		420	119	579.2	671.67	1005295.	1873.8	1167666.	18464.2	225801.4	88	55677.	841030.4	1452.1	0.77	0.72
216		93400	396	131	571.8	296.24	827000.	1446.3	1086877.	8143.0	235894.2	90	57268.	576962.1	1012.5	0.70	0.53
407	135		850	273	537.6	1397.45	1636712.	3044.5	2193409.	38141.0	395246.3	168	106428.	1203324.0	2236.3	5.74	0.55
316		159400	725	200	553.3	619.76	963540.	1741.4	1925482.	17037.2	320721.2	127	90591.	625761.5	1131.0	0.05	0.32
391		30000	880	268	418.5	586.88	1010534.	2414.7	1767742.	16133.3	303368.7	159	100790.	691031.9	1651.2	0.68	0.39
140	135		420	119	521.3	670.06	939212.	1901.7	1050940.	18639.9	203229.1	39	56189.	717343.1	1376.1	0.76	0.61
397	135		600	122	553.0	886.16	1060012.	1916.8	1592638.	24360.5	219727.4	92	56272.	815924.0	1475.5	0.77	0.51
81	BO		400	117	555.0	311.84	801850.	1444.9	1665599.	8572.5	213583.1	83	52845.	579694.4	1044.5	0.72	0.54
210		93400	396	131	532.7	130.51	633569.	1189.4	1012556.	3587.7	223490.1	89	56277.	406491.2	763.1	0.44	0.40
219		93400	396	131	391.0	165.66	640854.	1639.1	743213.	4554.0	164040.9	90	50925.	472299.1	1207.9	0.74	0.64
213		Y3400	396	131	601.3	305.39	1012677.	1684.1	1142950.	8395.2	252270.7	90	57231.	752011.1	1250.6	0.74	0.66
366	96		420	135	498.8	461.28	924627.	1853.7	1005581.	12680.6	214132.0	95	60032.	697814.4	1399.0	0.75	0.69
333		150400	725	269	562.4	679.15	1078950.	1918.5	1957150.	18669.8	400842.6	158	100356.	651437.6	1150.3	0.60	0.33
218		93400	396	131	517.2	151.88	778817.	1505.8	983093.	4175.2	216987.1	89	56454.	SS7654.7	1078.2	0.72	0.57
167	135		420	119	590.0	772.90	993310.	1683.6	1189439.	21247.0	230011.7	89	56232.	742051.2	1257.7	0.75	0.62
386		45000	400	117	554.4	341.80	8134396.	1595.2	1064447.	9396.1	213352.2	84	53043.	661647.7	1193.4	0.75	0.62
422		58000	575	156	533.9	436.85	1213927.	2079.0	1611562.	12009.0	279940.6	104	66010.	921977.4	1579.0	0.76	0.57
365	270		2000	120	549.7	354.95	865590.	1511.9	1160966.	9757.6	215675.3	85	54142.	644157.1	1171.6	0.74	0.55
356		58000	600	151	435.3	456.26	830595.	1908.1	1253663.	12542.6	203566.9	103	65543.	614485.4	1411.6	0.74	0.54
420		93400	396	131	574.3	191.79	913270.	1590.2	1091029.	5272.3	240943.1	89	56600.	467054.6	1161.5	0.73	0.61
221		140000	600	123	507.0	682.66	1210838.	2388.2	1460159.	18766.3	202710.2	91	57671.	969361.4	1951.4	0.82	0.68
217		93400	396	131	511.1	195.42	700642.	1527.4	971499.	5372.1	214428.0	90	56776.	560841.9	1097.3	0.72	0.58
214		93400	396	131	576.7	169.23	803396.	1393.1	1096191.	4652.1	241949.9	89	56453.	556793.9	965.5	0.69	0.51
411	60		000	115	510.6	461.26	1039167.	2034.4	1471104.	12680.0	195288.7	85	53751.	831198.2	1627.2	0.80	0.57
390		45000	600	150	379.0	399.20	928895.	2167.1	1091519.	10974.0	176340.9	103	65249.	641580.0	1692.8	0.77	0.59
347		60000	400	126	573.1	436.39	897261.	1565.6	1100352.	11596.4	233396.1	89	56529.	651868.5	1137.4	0.73	0.59
337		220000	2000	625	572.6	617.43	3454050.	0033.2	5496960.	99443.1	792654.0	325	205684.	2561952.0	4414.2	0.74	0.47
430		850	293	185.9	89.79	504000.	2712.6	758064.	2468.3	144182.6	164.104203.	124	78636.	475629.9	1179.3	0.71	0.47
423		545	545	209	403.3	234.58	715852.	1775.0	1055032.	6448.6	233773.5	124	78636.	475629.9	1179.3	0.66	0.45
424		600	545	200	403.3	234.58	715852.	1775.0	1055032.	6448.6	233773.5	124	78636.	475629.9	1179.3	0.66	0.45
428		600	600	153	404.6	170.33	737566.	1814.0	1171009.	4682.4	192066.6	101	63883.	540817.0	1330.1	0.73	0.46
359		600	600	153	473.4	312.89	846427.	1798.0	1363391.	8601.3	223621.1	102	64761.	614204.6	1297.4	0.73	0.45

ANNEXE 6

Diagramme des consommations pour la propulsion des
congélateurs pour la période 1985 1986



ANNEXE 7

Tableau de comparaison des valeurs des CU des glaciers
années 1985 e t 1986

NUMERO DE NAVIRE	1985		1986		Moy	ET	CLASSES DE CU								
	#	CU	CU				100/51	60/71	70/61	60/51	50/41	40/00			
152	120	0.73	0.34	0.78	0.06		X								
309	600	0.45	0.48	0.44	0.02							X			
289	400	0.79	0.79	0.74	0.06			X							
245	400	0.59							X						
273	600	0.67						X							
340	600	0.61						X							
376	750	0.00							X						
290	400	0.70	0.60	0.65	0.01				X						
157	160	0.63	0.41	0.52	0.15				X						
320	600	0.62						X							
193	420	0.32													X
194	423	0.45										X			
409	570	0.87					X								
131	300	0.21	0.27	0.24	0.04										X
380	750	0.49	0.17	0.32	0.22										X
375	320	0.70	0.59	0.64	0.03				X						
399	500	0.69	0.19	0.44	0.31						X				
401	750	0.61	0.62	0.61	0.01			X							
358 ECARTE	420	0.47	1.48												
387	400	0.53	0.54	0.55	0.03					X					
370	570	0.00					X								
359	300	0.63	0.56	0.59	0.05					X					
177	240	0.70	0.73	0.71	0.02		X								
406	240	0.44	0.13	0.64	0.26			X							
180	400	0.65	0.54	0.53	0.08				X						
314	160	0.72					X								
426	1200	0.34	0.43	0.39	0.04										X
192	400	0.63						X							
353	723	0.56	0.49	0.52	0.05				X						
6	400	0.79	0.61	0.70	0.13			X							
323	630	0.57	0.52	0.54	0.03				X						
248	600	0.59	0.67	0.63	0.06			X							
282	150	0.32													X
379	400	0.66	3.64	0.65	0.01			Y							
178	1000	0.39	0.57	0.49	0.13						X				
393	600	0.73	0.61	0.67	0.03			X							
427	600	0.00					X								
153	750	0.45	0.48	0.46	0.02						X				
382	700	0.69						X							
405	290	0.72	0.57	0.64	0.10			X							
378	570	0.64	0.21	0.42	0.34						X				
363	500	0.65	0.66	0.65	0.07			X							
162	270		0.54						X						
400	260	0.49	0.38	0.91	0.05					X					
412	290	0.50	0.42	0.46	0.05						X				
371	750	0.53	0.58	0.55	0.07				X						
77	600	0.01								X					
381	570	0.62	0.24	0.43	0.27						X				
353	570	0.59	0.19	0.39	0.28										X
364	750	0.54							X						
408	900	0.59							X						
313	430	0.52							X						
275	600	9.43									X				
338	750	0.59	0.69	0.63	0.08			X							
228	600	0.51							X						
154	750	0.45									X				
154	750		0.48								X				
60	560	0.42	0.37	0.39	0.03										X
280	000	0.77	0.71	0.74	0.04		X								
385	600	0.67	0.98	0.83	0.20		X								
190	400	0.59	0.69	0.64	0.07			X							
191	160	0.36	0.49	0.42	0.09						X				
312	440	0.56	0.60	0.58	0.03					X					
322	630	0.57	0.52	0.54	0.03					X					
433 ECARTE	150		6.12												
170	1000	0.37	0.57	0.48	0.13					X					
13	360	0.36	0.37	0.36	0.01										X
436	600		0.49								X				
415	000		0.55							X					
416	500		0.80				X								
417	600		0.75					X							
286	160	3.27													X
191	330	0.55	0.68	0.61	0.05			X							
315	700	0.55	0.49	0.52	0.04				X						
171	400	0.51	0.54	0.92	0.02					X					
19	300	0.59					X								
368	560	1.75	0.64	0.69	0.08				X						
321	160	0.57							X						
250	600	0.49	0.17	0.32	0.22										X
388	570	0.73	0.35	0.54	0.27					X					

ANNEXE 9

Tableau de calcul des différents rendements de pêche en crevettes des congélateurs en 1985

ANNEXE 9		ANNEE 1985 CONGELATEURS													RTM	RTJB	RTGS		
TYP	W	TJB	TM	PT	PC	QP	CU	PCC	EFW	EFJB	RCTM	RCM	RCJB	RCGS	RTTM	RTM	RTJB	RTGS	
333	CON	725	269	304.7	452.09	33.20	317260.	0.30	7.3	220.88	81.96	109.	0.15	0.41	0.10	1484.	2.05	5.52	1.42
407	CON	770	454	172.0	339.82	27.11	326334.	0.51	8.0	132.44	78.09	158.	0.20	0.35	0.08	1976.	3.13	4.35	1.04
429	CON	850	273	253.2	673.01	54.83	596475.	0.58	8.1	215.23	69.13	217.	0.25	0.79	0.09	2658.	2.57	9.74	1.13
410	CON	600	123	241.0	338.90	32.13	490914.	0.71	9.5	144.60	29.64	133.	0.22	1.08	0.07	1406.	2.34	11.43	0.69
316	CON	725	200	275.3	330.92	32.38	319111.	0.33	9.8	199.59	55.06	118.	0.16	0.59	0.10	1202.	1.66	6.01	1.04
392	CON	750	228	328.8	763.55	75.36	602011.	0.51	9.9	246.62	74.97	229.	0.31	1.01	0.13	2322.	3.10	10.18	1.27
397	CON	600	122	281.4	472.99	48.42	465460.	0.57	10.2	168.82	34.33	172.	0.29	1.41	0.10	1681.	2.80	13.78	1.02
166	CON	420	119	237.0	275.90	33.44	324844.	0.68	12.1	99.52	28.20	141.	0.34	1.19	0.10	1164.	2.77	9.78	0.85
335	CON	600	143	313.7	322.40	40.35	271361.	0.30	12.5	188.22	44.86	129.	0.21	0.50	0.15	1028.	1.71	7.19	1.19
167	CON	420	119	289.0	382.95	52.68	370668.	0.64	13.8	121.38	34.39	182.	0.43	1.53	0.14	1325.	3.15	11.14	1.03
165	CON	420	119	276.7	327.16	46.91	414846.	0.74	14.3	116.22	32.93	170.	0.40	1.42	0.11	1182.	2.82	9.94	0.79
347	CON	400	126	255.5	239.85	37.02	352263.	0.72	15.4	102.18	32.19	145.	0.36	1.15	0.11	939.	2.35	7.45	0.68
306	CON	600	161	238.1	237.95	37.83	346371.	0.51	15.9	142.85	38.33	159.	0.26	0.59	0.11	999.	1.67	6.21	0.69
390	CON	600	150	241.2	227.89	37.74	442528.	0.64	16.6	144.70	36.17	156.	0.26	1.04	0.09	945.	1.57	6.30	0.51
230	CON	400	116	160.9	144.21	27.79	212714.	0.69	19.3	64.35	18.66	173.	0.43	1.49	0.13	856.	2.24	7.73	0.68
17	CON	240	89	196.1	88.55	19.17	108858.	0.48	21.6	47.06	17.45	98.	0.41	1.10	0.18	452.	1.88	5.07	0.81
366	CON	420	135	254.6	216.48	49.10	317622.	0.62	22.7	106.94	34.37	193.	0.46	1.43	0.15	850.	2.02	6.30	0.68
213	CON	396	131	284.1	156.88	38.11	381141.	0.71	24.3	112.51	37.22	134.	0.34	1.02	0.10	552.	1.39	4.21	0.41
365	CON	440	120	280.3	191.02	46.81	271925.	0.46	24.5	123.35	33.64	167.	0.38	1.39	0.17	681.	1.55	5.68	0.70
203	CON	430	111	298.7	271.17	67.40	382656.	0.62	24.9	128.44	33.16	226.	0.52	2.03	0.18	909.	2.11	8.18	0.71
386	CON	400	117	279.2	196.31	50.45	320553.	0.60	25.7	111.70	32.67	181.	0.45	1.54	0.16	703.	1.76	6.01	0.61
428	CON	600	153	105.1	78.56	20.40	237787.	0.79	26.0	63.05	16.08	194.	0.32	1.27	0.09	748.	1.25	4.89	0.33
422	CON	575	156	273.8	167.37	43.76	479935.	0.64	26.1	157.43	42.71	160.	0.28	1.02	0.09	611.	1.06	3.92	0.35
364	CON	550	119	207.2	126.16	33.01	295465.	0.54	26.2	113.96	24.66	159.	0.29	1.34	0.11	609.	1.11	5.12	0.43
411	CON	600	116	249.4	206.83	54.20	428562.	0.60	26.2	149.65	28.93	217.	0.36	1.87	0.13	829.	1.38	7.15	0.48
140	CON	400	48	273.5	178.18	47.93	361484.	0.69	26.9	109.38	13.13	175.	0.44	3.65	0.13	652.	1.63	13.57	0.49
430	CON	950	293	9.5	4.72	1.28	34893.	0.44	27.1	8.07	2.78	135.	0.16	0.46	0.04	497.	0.58	1.70	0.14
220	CON	396	131	253.0	127.63	35.71	369611.	0.77	28.0	100.19	33.14	141.	0.36	1.08	0.10	504.	1.27	3.85	0.35
419	CON	850	205	161.1	102.41	28.70	222025.	0.34	28.0	136.92	33.02	178.	0.21	0.87	0.13	636.	0.75	3.10	0.46
369	CON	600	153	240.0	163.36	47.26	325565.	0.47	28.9	144.02	36.73	197.	0.33	1.29	0.15	681.	1.13	4.45	0.50
216	CON	396	131	275.2	134.13	40.33	325855.	0.62	30.1	108.98	26.05	147.	0.37	1.12	0.12	487.	1.23	3.72	0.41
81	CON	400	117	257.7	159.80	48.27	279398.	0.56	30.2	103.10	30.16	187.	0.47	1.60	0.17	620.	1.55	5.30	0.57
214	CON	396	131	269.3	96.99	30.13	269646.	0.53	31.1	106.66	35.28	112.	0.28	0.85	0.11	360.	0.91	2.75	0.36
16	CON	400	169	301.2	333.85	104.73	340041.	0.59	31.4	120.50	50.91	348.	0.87	2.06	0.31	1108.	2.77	6.56	0.98
219	CON	396	131	142.5	50.80	16.59	189711.	0.70	32.7	56.43	18.67	116.	0.29	0.89	0.09	356.	0.90	2.72	0.27
420	CON	600	151	121.1	78.19	26.49	206218.	0.59	33.9	72.67	18.29	219.	0.36	1.45	0.13	646.	1.08	4.28	0.38
218	CON	396	131	283.1	96.35	33.66	298211.	0.55	34.9	112.10	37.08	119.	0.30	0.91	0.11	340.	0.86	2.60	0.32
217	CON	396	131	260.7	101.72	37.08	313612.	0.63	36.5	103.24	34.15	142.	0.36	1.09	0.12	390.	0.99	2.98	0.32
423	CUN	545	200	140.3	83.10	32.54	245243.	0.67	39.2	76.48	28.07	232.	0.43	1.16	0.13	592.	1.09	2.96	0.34
221	CON	396	131	299.8	103.19	43.27	370857.	0.65	41.9	118.73	39.28	144.	0.36	1.10	0.12	344.	0.87	2.63	0.28
201	CON	375	131	32.3	7.50	3.20	11243.	0.19	42.7	12.12	4.24	99.	0.26	0.76	0.28	232.	0.62	1.77	0.67
424	CUN	545	200	190.0	100.59	45.84	223617.	0.45	45.6	103.53	37.99	241.	0.44	1.21	0.20	530.	0.97	2.65	0.45
225	CUN	396	131	173.2	63.85	36.20	133431.	0.41	52.6	68.59	22.65	209.	0.53	1.60	0.27	397.	1.00	3.03	0.52
210	CUN	396	131	223.2	55.87	31.63	155650.	0.37	56.6	88.37	29.23	142.	0.36	1.08	0.20	250.	0.63	1.91	0.36
404	CON	450	156	184.0	77.70	51.64	418410.	0.06	66.3	52.80	28.70	281.	0.62	1.80	0.12	422.	0.94	2.71	0.19
145	CON	450	156	224.2	90.12	54.72	276270.	0.57	68.3	100.91	34.98	244.	0.54	1.56	0.20	357.	0.79	2.29	0.29
403	CON	420	158	237.2	92.38	57.45	284448.	0.59	70.2	99.63	37.48	244.	0.58	1.54	0.20	347.	0.83	2.20	0.29
226	CUN	396	131	119.3	43.70	31.42	90197.	0.40	71.9	47.45	15.70	262.	0.62	2.00	0.35	365.	0.92	2.78	0.48
243	CUN	396	131	114.2	37.95	29.75	109119.	0.50	78.4	45.24	14.97	260.	0.66	1.59	0.27	332.	0.84	2.54	0.35

ANNEXE 10

Tableau de calcul des différents rendements de pêche en crevettes des congélateurs en 1986

ANNEXE 10		ANNEE 1986 CONGELATEURS													RTJB	RTGS			
TYP	W	TJB	TM	PT	PC	OP	CU	PCC	EFW	EFJE	RCTM	RCW	RCJB	RCGS	RTM	RTW	RTJB	RTGS	
432	CON	927.	293.	174.9	494.21	50.10	314265.	0.40	10.1	162.07	51.23	287.	0.31	0.98	0.16	2827.	3.05	9.65	1.57
306	CON	600.	161.	11.7	5.59	0.77	156100.	0.63	13.8	7.02	1.89	66.	0.11	0.41	0.00	477.	0.80	2.97	0.04
166	CON	420.	119.	284.3	402.16	58.38	392499.	0.68	14.5	119.40	33.83	205.	0.49	1.73	0.15	1415.	3.37	11.89	1.02
407	CON	850.	273.	284.4	714.44	106.57	606850.	0.52	14.9	241.72	77.63	375.	0.44	1.37	0.18	2512.	2.96	9.20	1.18
397	CON	600.	122.	271.6	413.17	65.85	350464.	0.45	15.9	162.97	33.14	242.	0.40	1.59	0.19	1521.	2.54	12.47	1.18
434	CON	800.	241.	262.7	634.22	102.23	591005.	0.59	16.1	210.17	63.31	389.	0.48	1.61	0.17	2414.	3.02	10.02	1.07
392	CON	750.	228.	276.0	578.33	100.07	428255.	0.43	17.3	206.97	62.92	363.	0.48	1.59	0.23	2096.	2.79	9.19	1.35
167	CON	420.	119.	301.0	389.95	75.90	371383.	0.61	19.5	126.44	35.82	252.	0.60	2.12	0.20	1295.	3.08	10.99	1.05
316	CON	725.	200.	278.0	288.84	56.26	306671.	0.32	19.5	201.52	55.59	202.	0.28	1.01	0.18	1039.	1.43	5.20	0.94
390	CON	600.	150.	137.8	171.31	33.42	199052.	0.50	19.5	82.70	20.67	242.	0.40	1.62	0.17	1243.	2.07	8.29	0.86
410	CON	600.	123.	266.0	343.76	67.93	498447.	0.65	19.8	159.62	32.72	255.	0.43	2.08	0.14	1292.	2.15	10.51	0.69
165	CON	420.	119.	302.5	344.51	79.23	426185.	0.70	23.0	127.05	36.00	262.	0.62	2.20	0.19	1139.	2.71	9.57	0.81
16	CON	420.	135.	244.2	244.80	59.06	380193.	0.77	24.1	102.58	32.97	242.	0.58	1.79	0.16	1002.	2.39	7.42	0.64
333	CON	725.	269.	257.7	227.06	60.80	334177.	0.37	26.0	116.00	49.01	247.	0.62	1.46	0.19	953.	2.38	5.64	0.75
420	CON	600.	151.	314.2	378.07	105.33	408267.	0.45	27.9	188.55	47.48	335.	0.56	2.22	0.26	1203.	2.01	7.97	0.93
411	CON	600.	116.	261.4	254.43	79.07	402637.	0.53	31.1	156.85	30.32	302.	0.50	2.61	0.20	973.	1.62	8.39	0.63
422	CON	575.	156.	310.1	269.48	88.71	442042.	0.52	32.9	178.32	48.38	286.	0.50	1.83	0.20	869.	1.51	5.57	0.61
335	CON	500.	143.	253.5	153.01	56.60	350232.	0.48	37.0	152.10	36.25	223.	0.37	1.56	0.16	604.	1.01	4.22	0.44
216	CON	396.	131.	296.6	162.11	60.17	253107.	0.45	37.1	117.45	39.85	203.	0.51	1.55	0.24	547.	1.38	4.17	0.64
220	CON	396.	131.	274.3	114.08	42.57	380898.	0.73	37.3	108.64	35.94	155.	0.39	1.18	0.11	416.	1.05	3.17	0.30
423	CON	545.	200.	263.0	151.48	56.91	230388.	0.33	37.6	143.33	52.60	216.	0.40	1.08	0.25	576.	1.06	2.88	0.66
440	CON	430.	104.	270.5	159.78	60.57	423430.	0.76	37.9	116.31	28.13	224.	0.52	2.15	0.14	591.	1.37	5.68	0.38
365	CON	440.	120.	269.4	163.93	66.79	372232.	0.65	40.7	118.54	32.33	248.	0.56	2.07	0.18	608.	1.38	5.07	0.44
213	CON	396.	131.	317.2	148.51	60.96	370870.	0.62	41.0	125.60	41.55	192.	0.49	1.47	0.16	468.	1.18	3.57	0.40
140	CON	400.	48.	293.7	175.74	72.81	342687.	0.61	41.4	117.48	14.10	248.	0.62	5.16	0.21	598.	1.50	12.47	0.51
203	CON	430.	111.	230.3	185.78	77.85	354461.	0.75	41.9	99.04	25.57	338.	0.79	3.04	0.22	807.	1.88	7.27	0.52
219	CON	396.	131.	248.5	114.86	48.38	282588.	0.60	42.1	98.39	32.55	195.	0.49	1.49	0.17	462.	1.17	3.53	0.41
424	CON	850.	293.	166.5	85.07	36.90	322456.	0.47	43.4	141.56	48.90	222.	0.26	0.76	0.11	511.	0.60	1.74	0.26
364	CON	545.	200.	237.5	143.57	63.61	276386.	0.44	44.3	129.44	47.50	268.	0.49	1.34	0.23	605.	1.11	3.02	0.52
347	CON	400.	126.	244.6	150.73	66.86	445841.	0.69	44.4	134.54	29.11	273.	0.50	2.30	0.15	616.	1.12	5.18	0.34
451	CON	400.	126.	317.6	196.54	87.52	299606.	0.49	44.5	127.05	40.02	276.	0.69	2.19	0.29	619.	1.55	4.91	0.66
369	CON	400.	190.	238.6	109.47	51.22	346475.	0.76	46.8	95.43	19.09	215.	0.54	2.68	0.15	459.	1.15	5.74	0.32
369	CON	600.	153.	233.4	149.53	70.69	288640.	0.43	47.3	140.05	35.71	303.	0.50	1.58	0.24	641.	1.07	4.19	0.52
217	CON	396.	131.	250.4	93.70	44.37	247230.	0.52	47.4	99.16	32.80	177.	0.45	1.35	0.18	374.	0.94	2.86	0.38
386	CON	400.	117.	275.2	145.49	70.91	341095.	0.65	48.7	110.10	32.20	258.	0.64	2.20	0.21	529.	1.32	4.52	0.43
446	CON	570.	179.	33.0	15.79	7.90	141392.	0.57	50.0	18.81	5.91	239.	0.42	1.34	0.06	478.	0.84	2.67	0.11
81	CON	400.	117.	297.3	152.04	80.43	300296.	0.53	52.9	118.93	34.75	271.	0.68	2.31	0.27	511.	1.28	4.37	0.51
439	CON	780.	191.	291.0	115.69	65.70	297718.	0.27	56.8	226.95	55.57	276.	0.29	1.18	0.22	398.	0.51	2.08	0.39
221	CON	396.	131.	274.5	88.01	53.56	296198.	0.57	60.4	108.69	35.95	195.	0.49	1.49	0.18	323.	0.82	2.46	0.30
214	CON	396.	131.	307.4	72.24	46.20	287148.	0.49	64.0	121.74	40.27	150.	0.38	1.15	0.16	235.	0.59	1.79	0.25
210	CON	396.	131.	309.5	74.64	48.33	250841.	0.43	64.8	122.55	40.54	156.	0.39	1.19	0.19	241.	0.61	1.84	0.30
428	CON	400.	133.	301.5	91.77	62.47	307030.	0.35	68.1	180.92	46.14	207.	0.35	1.35	0.21	304.	0.51	1.99	0.30
219	CON	396.	131.	234.1	55.53	34.83	259444.	0.58	69.9	92.71	30.67	166.	0.42	1.27	0.15	237.	0.60	1.81	0.21
243	CON	396.	131.	69.9	9.07	9.64	648004.	0.49	99.3	27.29	9.03	125.	0.32	0.96	0.13	132.	0.33	1.00	0.14

ANNEXE 11

Tableau de calcul des différents rendements de pêche en crevettes des congélateurs en 1987

ANNEXE11		ANNEE 1987 CONGELATEURS															RTJB	RIGS	
N	TYP	W	TJB	TM	PI	PC	QP	CU	PCC	EFW	EFJB	RCTM	RCW	RCJB	RCGS	RTTM	RTW	RTJB	RIGS
450	CON	750.	229.	278.6	972.43	77.14	658855.	0.66	7.9	208.97	63.81	277.	0.37	1.21	0.12	3490.	4.65	15.24	1.48
366	CON	420.	135.	212.9	230.83	36.93	308760.	0.72	16.0	89.41	28.74	173.	0.41	1.28	0.12	1084.	2.58	8.03	0.75
392	CON	750.	228.	282.6	488.63	91.08	440918.	0.43	16.5	211.97	64.44	287.	0.38	1.26	0.18	1729.	2.37	7.58	1.11
432	CON	927.	293.	312.7	687.96	117.71	756616.	0.54	17.1	289.88	91.62	376.	0.41	1.28	0.16	2200.	2.37	7.51	0.91
434	CON	900.	241.	293.2	551.62	97.79	615919.	0.55	17.7	234.57	70.66	334.	0.42	1.28	0.16	1881.	2.35	7.81	0.90
452	CON	600.	179.	295.3	396.77	74.86	520103.	0.61	18.9	177.17	52.86	254.	0.42	1.42	0.14	1344.	2.24	7.51	0.76
407	CON	850.	273.	310.2	556.93	112.24	584830.	0.46	20.2	263.64	84.68	362.	0.43	1.33	0.19	1796.	2.11	6.58	0.95
410	CON	600.	123.	207.0	216.21	48.94	330325.	0.55	22.6	124.22	25.47	236.	0.39	1.52	0.15	1044.	1.74	8.49	0.65
411	CON	600.	116.	284.4	266.14	63.89	405969.	0.50	24.0	170.65	32.99	225.	0.37	1.54	0.16	936.	1.56	8.07	0.66
165	CON	420.	119.	207.0	226.90	58.74	412273.	0.91	25.9	86.92	24.63	284.	0.68	2.39	0.14	1096.	2.61	9.21	0.55
491	CON	575.	156.	198.4	172.85	45.30	300291.	0.55	26.2	114.07	30.95	228.	0.40	1.46	0.15	871.	1.52	5.59	0.58
166	CON	420.	119.	297.2	297.13	81.36	434270.	0.72	27.4	124.84	35.37	274.	0.65	2.30	0.19	1000.	2.38	8.40	0.68
453	CON	850.	228.	162.1	257.06	74.99	374105.	0.57	29.1	137.77	36.95	462.	0.54	2.03	0.20	1586.	1.87	6.96	0.69
16	CON	400.	169.	299.8	232.97	74.45	317928.	0.55	32.0	119.93	50.67	248.	0.52	1.47	0.23	777.	1.94	4.60	0.73
167	CON	420.	119.	301.0	232.46	75.36	411745.	0.68	32.4	126.40	35.81	250.	0.60	2.10	0.18	772.	1.84	6.49	0.56
214	CON	396.	131.	284.8	115.49	39.24	295441.	0.55	34.0	112.78	37.31	138.	0.35	1.05	0.13	406.	1.02	3.10	0.39
422	CON	575.	156.	267.2	196.05	66.93	495105.	0.67	34.1	153.64	41.68	250.	0.44	1.61	0.14	734.	1.28	4.70	0.40
397	CON	600.	122.	283.5	251.78	86.38	440124.	0.54	34.3	170.07	34.58	305.	0.51	2.50	0.20	888.	1.48	7.28	0.57
440	CON	430.	104.	295.0	150.00	51.89	448946.	0.74	34.6	126.87	30.68	176.	0.41	1.69	0.12	508.	1.18	4.89	0.33
446	CON	570.	179.	284.6	220.53	76.37	584642.	0.75	34.6	162.21	50.94	268.	0.47	1.50	0.13	775.	1.36	4.33	0.38
428	CON	600.	153.	254.9	139.99	48.71	466088.	0.63	34.8	152.92	39.00	191.	0.32	1.25	0.10	549.	0.92	3.59	0.30
210	CON	396.	131.	255.3	103.74	39.87	376764.	0.78	38.4	101.10	33.44	156.	0.35	1.19	0.11	406.	1.03	3.10	0.28
420	CON	600.	151.	280.6	174.87	67.08	440925.	0.55	38.4	168.37	42.37	239.	0.40	1.58	0.15	623.	1.04	4.13	0.40
213	CON	396.	131.	298.3	116.21	45.01	363962.	0.64	38.7	118.12	39.08	151.	0.38	1.15	0.12	390.	0.99	2.97	0.32
220	CON	396.	131.	298.1	113.21	44.62	312187.	0.55	39.4	118.04	39.05	150.	0.38	1.14	0.14	380.	0.96	2.90	0.36
203	CON	430.	111.	296.4	206.46	88.72	465425.	0.76	43.0	127.46	32.90	299.	0.70	2.70	0.19	697.	1.62	6.27	0.44
140	CON	400.	48.	296.8	146.36	63.40	381073.	0.67	43.3	118.72	14.25	214.	0.53	4.45	0.17	493.	1.23	10.27	0.38
217	CON	396.	131.	325.7	80.89	37.59	288217.	0.47	46.5	129.96	42.66	115.	0.29	0.89	0.13	248.	0.63	1.90	0.28
219	CON	396.	131.	85.9	26.19	12.31	125717.	0.77	47.0	34.01	11.25	143.	0.36	1.09	0.10	305.	0.77	2.33	0.21
218	CON	396.	131.	270.8	69.35	33.85	250177.	0.49	48.8	107.25	35.48	125.	0.32	0.95	0.14	256.	0.65	1.95	0.28
216	CON	396.	131.	287.7	71.11	36.95	349903.	0.64	51.8	113.95	37.70	128.	0.32	0.58	0.11	247.	0.62	1.89	0.20
81	CON	400.	117.	257.0	116.74	63.25	303529.	0.62	54.2	102.80	30.07	246.	0.62	2.10	0.21	454.	1.14	3.88	0.38
221	CON	396.	131.	313.3	76.86	42.02	295692.	0.50	54.7	124.06	41.04	134.	0.34	1.02	0.14	245.	0.62	1.87	0.26
404	CON	450.	156.	128.8	67.87	54.53	218209.	0.78	80.3	57.97	20.10	423.	0.94	2.71	0.25	527.	1.17	3.38	0.31

ANNEXE 12

Diagrammes des régressions linéaires effectuées avec les différents efforts pour les années 1985 1986 et 1987

consommation de gazole
(QP)

(TM x TJB)

(TM x W)

Temps de mer (TM)

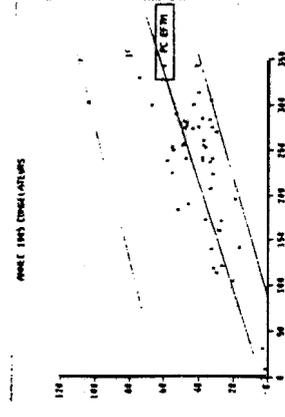
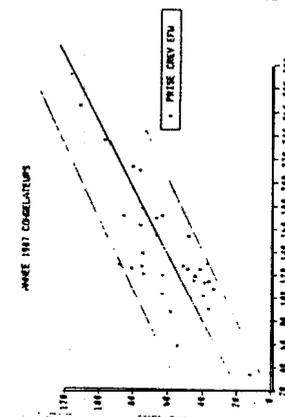
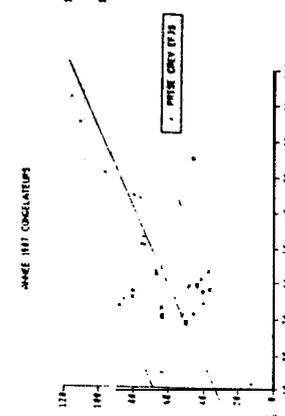
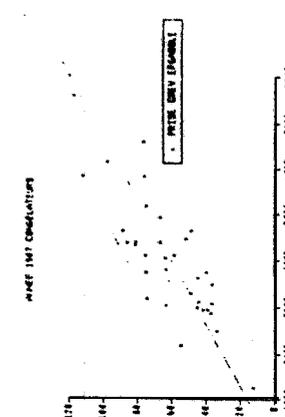
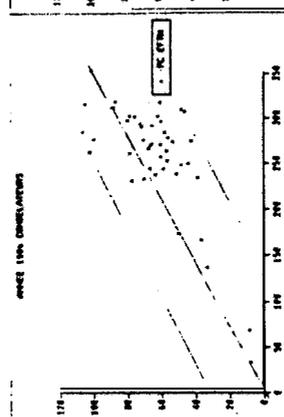
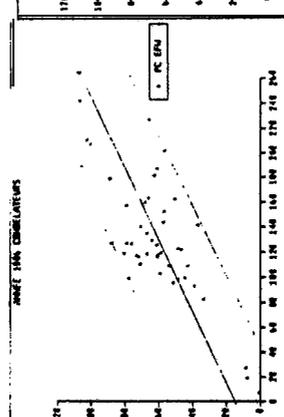
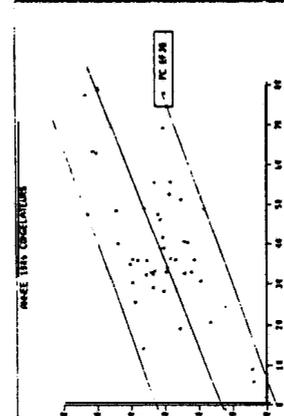
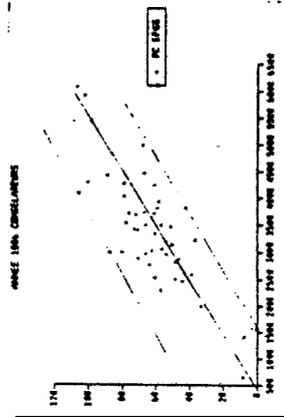
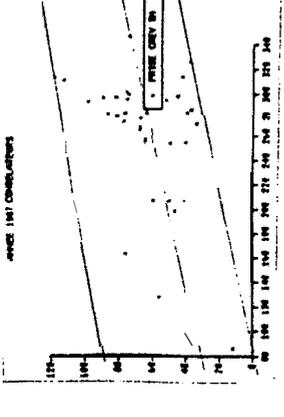
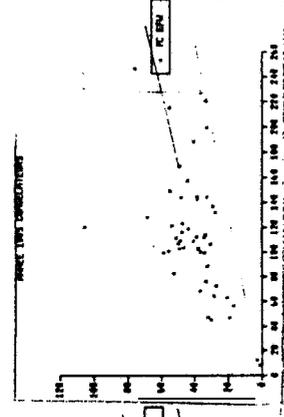
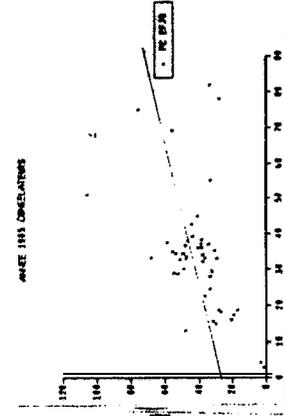
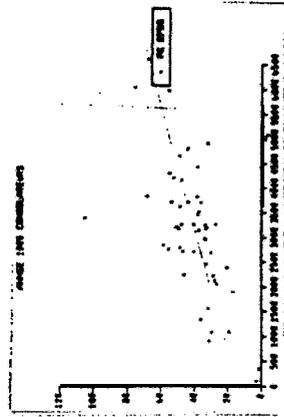
EFFORT

ANNEES

1985

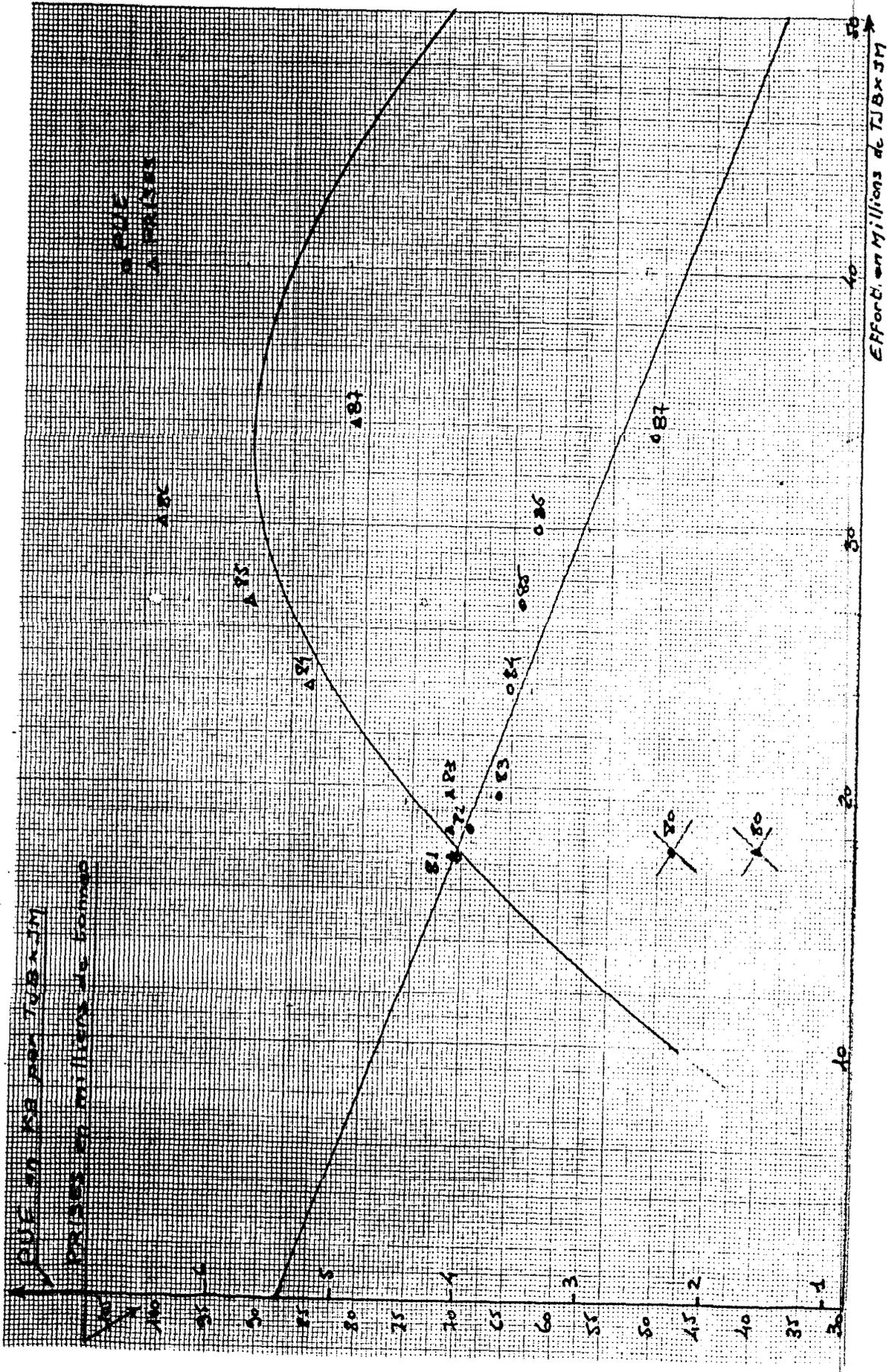
1986

1987



ANNEXE 13

Graphique des prises totales et de la prise par unité d'effort en fonction de l'effort de pêche total de 1980 à 1987



ANNEXE 14

Diagramme de l'évolution des résultats d'exploitation des navires en fonction de leur tranche de CU de départ et de l'évolution de leur CU (En traits pleins) ou si leur CU n'évolue pas (en traits pointillés)

