

Direction des Ressources Vivantes
Laboratoire Ressources Halieutiques - Brest

Yvon MORIZUR
Nolwenn CARN

Novembre 2000 - R.INT.DRV/RH-Brest/00-11

Contribution à l'évaluation et à l'évolution des puissances de pêche des fileyeurs français

Etude DGXIV-c-1 /97/033

Rapport final

SOMMAIRE

1. GENERALITES SUR LES FILETS	13
1.1. DESCRIPTION DES ENGINES ET ACTIVITES DE PECHE	13
1.1.1. Les filets.....	13
1.1.2. L'activité de pêche au filet.....	14
1.2. LA PUISSANCE DE PECHE DES FILEYEURS	14
2. MATERIEL ET METHODES	15
2.1. LES ACTIVITES DE PECHE ETUDIEES	15
2.1.1. Le fileyage à araignée	16
2.1.2. Le fileyage à baudroie.....	16
2.1.3. Le fileyage à merlu	17
2.1.4. Le fileyage à sole	17
2.2. LES DONNEES UTILES	17
2.2.1. La base de données Statistiques de pêche	17
2.2.2. Les journaux de bord.....	18
2.3. CONSTITUTION DU JEU DE DONNEES	20
2.3.1. Choix des unités d'effort de pêche effectif.....	20
2.3.2. Choix de l'unité d'observation.....	20
2.3.3. Choix des bateaux et de la fenêtre spatio-temporelle	20
2.4. LES ANALYSES	21
2.4.1. L'évaluation.....	21
2.4.2. L'évolution	22
3. FILEYAGE A ARAIGNEE	24
3.1. EVALUATION	24
3.1.1. ACP sur 1996-97 sans intégrer le nombre d'hommes à bord	24
3.1.2. ACP normée sur 1997 intégrant le nombre d'hommes à bord.....	27
3.1.3. Conclusion	27
3.2. EVOLUTION.....	27
3.2.1. Evolution par navire des longueurs de filets et des CPUE	28
3.2.2. Tendance évolutive des CPUE et des longueurs levées par jour	29
3.2.3. Conclusion	31
3.3. CONCLUSION.....	31
4. FILEYAGE A BAUDROIE	31
4.1. EVALUATION	31
4.1.1. Fileyeurs sortant à la journée	31
4.1.2. Fileyeurs sortant plusieurs jours.....	38
4.2. EVOLUTION.....	44
4.2.1. Fileyeurs sortant à la journée	44
4.2.2. Navires sortant pour plusieurs jours	47
4.3. CONCLUSION.....	50
5. LE FILEYAGE A MERLU	51
5.1. EVALUATION	51
5.1.1. ACP sur 1996 et 1997 sans intégrer le nombre d'hommes à bord.....	51
5.1.2. ACP sur 1997 en intégrant le nombre d'hommes à bord.....	53
5.1.3. Conclusion	56
5.2. EVOLUTION.....	56
5.2.1. Evolution par navire des longueurs de filets et des CPUE	56
Comparaison avec l'évolution de la biomasse des géniteurs.....	58

5.2.2. Enquête sur l'évolution technologique dans le quartier d'Yeu.....	59
5.2.3. Conclusion sur l'évolution	59
5.3. CONCLUSION.....	59
6. LE FILEYAGE A SOLE.....	61
6.1. EVALUATION DE LA PUISSANCE DE PECHE	61
6.1.1. ACP sur 96 et 97 sans le nombre d'hommes à bord.....	61
6.1.2. ACP sur 97 avec le nombre d'hommes à bord	63
6.1.3. Conclusion	66
6.2. EVOLUTION DE LA PUISSANCE DE PECHE.....	67
6.2.1. Evolution du kilométrage levés par jour	67
6.2.2. Analyse des CPUE.....	68
6.2.3. Enquête auprès des fileyeurs	69
6.2.4. Analyses complémentaires.....	72
6.2.5. Conclusion sur l'évolution	73
6.3. CONCLUSION.....	73
7. CONCLUSIONS GENERALES	75
7.1. EVALUATION DE LA PUISSANCE DE PECHE	75
7.2. EVOLUTION DE LA PUISSANCE DE PECHE.....	75
7.3. MOYENS DE REGULATION	78
7.4. JOURNAUX DE BORD PLUS ADAPTES AUX ARTS DORMANTS.....	78

Contribution à l'évaluation et à l'évolution de la puissance de pêche des fileyeurs français

(A contribution to the evaluation and evolution of fishing power in french netting)

Abstract

When using the fishing days as a unit of fishing effort, the fishing power in a fishery depends on the quantity of nets hauled each day. The length of nets is an important factor explaining the variability between vessels. Three french netting fisheries were investigated: one targeting on crustaceans (spider crab), three others on fish (anglerfish, hake, sole). This study is a contribution for the evaluation and the evolution of fishing power. For the evaluation we used the years 1996-97. For the evolution we studied periods included between 1986-1997.

We carried on the studies by working directly with samples of log-books correctly filled by fishermen. So the number of boats selected are weak.

The evaluation of the influence of net length hauled in a day was assessed by Component Principal Analysis for data concerning a predetermined fishing area and season. This analysis indicate that the length of nets is depending on the size of vessel for the fin-fish fisheries. The number of crew men is also related to the length of nets. No direct link with CPUE expressed as the catches per net length was established, this means that there is no link between length of nets and local abundance.

The evolution during a recent period of years shows different results according to the fisheries. For the spider crab fishery the net length per day increased from 3 to 5 km between 1992 and 1997. This increase is not due to the progress in technology. For the anglerfish fishery a variability between vessels was observed and globally no significant increase was detected between 1986-97. For the hake fishery an increase by 6 à 7 % per year was observed in the quantity of nets hauled in a day between 1986-97. In the sole fishery, an average increase of 16-18 % per year was detected and is probably an overestimate. Others informations suggest an average increase of 15 % per year which seems more realistic for the sole fishery. This increase is equivalent to an instantaneous annual variation of + 11%.

Key-words : fixed nets, fishing effort, fishing power, evolution, length of nets, spider crab, anglerfish, sole, hake.

Résumé

En l'absence de données fines sur l'effort de pêche des fileyeurs, on prend couramment la journée de pêche comme unité d'effort. C'est le niveau disponible pour tous les bateaux.

Lorsque l'on prend la journée de pêche comme unité d'effort dans le fileyage, l'on se réfère à une unité de temps qui comporte des opérations de levage et parfois de filage et de levage, et la puissance de pêche dépendra principalement des quantités de filets levés, la durée d'immersion étant un facteur peu variable dans une même pêcherie. Cette étude vise à étudier l'influence de ce facteur sur la puissance de pêche et à étudier le lien avec des paramètres physiques connus. Les analyses effectuées montrent que, pour les années 1996-97, les quantités de filets sont dépendantes de la taille des navires sauf pour la pêcherie d'araignée, et que les quantités levées sont indépendantes des abondances locales (rendements par km).

L'évolution durant une série pluriannuelle récente comprise entre 1986 et 1998 est différente selon les pêcheries. Dans la pêcherie d'araignée, si le kilométrage levé par jour est passé de 3 à 5 km, ce saut n'est pas dû au progrès technique. Par contre, d'autres pêcheries (merlu, sole)

ont bénéficié du progrès technique qui a favorisé des augmentations dans les longueurs levées par jour. Cette augmentation serait de 6 à 7 % par an pour la pêcherie de merlu. Pour la pêcherie de sole, l'augmentation moyenne observée de 16-18 % par an peut être légèrement surestimée du fait d'un biais provoqué par une augmentation de la taille moyenne des navires dans les échantillons. Des informations complémentaires indiqueraient une augmentation de 15 % par an sur cette pêcherie, valeur qui nous paraît plus réaliste. Une telle variation traduite en instantané annuel serait de +11 % .

Mots clés : filets fixes, effort de pêche, longueur des filets, puissance de pêche, évolution, araignée, sole, baudroie, merlu.

Synthèse pour non-spécialiste

La pression de pêche aux arts dormants aurait considérablement augmenté au cours de la dernière décennie; ceci se traduirait par une augmentation perceptible des longueurs de filets travaillés par chaque navire. Le nombre de kilomètres levés en une journée de mer a progressé du fait des progrès technologiques (apparition de vire-filets de plus en plus performants, apparition toute récente de démêleurs).

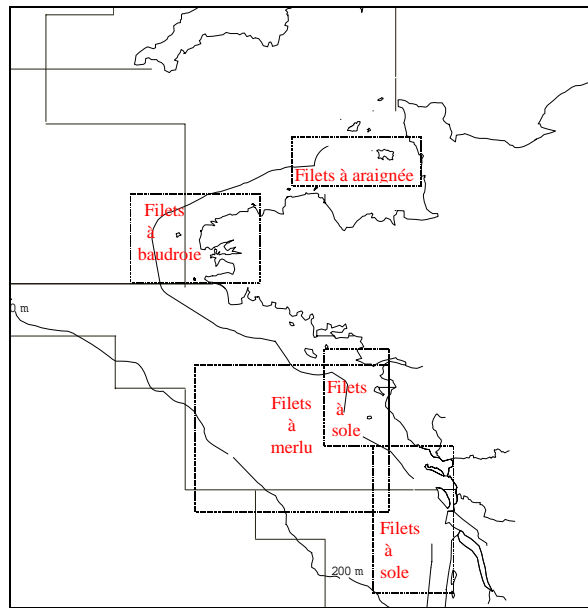
Il est donc important d'explorer les puissances de pêche des navires à partir des rendements pour rechercher les caractéristiques physiques qui les expliquent. Pour étudier la puissance de pêche individuelle des navires, il est nécessaire de connaître les captures, en l'occurrence les quantités débarquées, ainsi que les efforts de pêche associés. S'agissant d'engins dormants, la puissance de pêche individuelle d'un navire par unité de temps (jour, mois utilisés comme effort nominal) dans une pêcherie donnée est généralement fortement dépendante de la quantité de matériel utilisé, de la durée d'immersion des engins... Cette quantité de matériel mis en œuvre peut dépendre des caractéristiques du navire et de son équipement. Aucune réglementation européenne n'existe pour limiter les quantités de matériel déployées par les navires et les limites individuelles naturelles sont sans cesse repoussées par le progrès technologique. Lorsque la ressource devient moins abondante, les pêcheurs peuvent chercher à compenser la chute de rendement par une augmentation de la quantité de matériel déployé afin de capturer si possible la même production. Ceci a pour conséquence d'augmenter l'effort de pêche effectif ce qui peut avoir comme incidence d'aggraver l'état de surexploitation de la ressource.

Quatre pêcheries françaises seront analysées : le fileyage à araignée (*Maja squinado*) et le fileyage à baudroie (*Lophius piscatorius*) en Manche occidentale, le fileyage à merlu (*Merluccius merluccius*) et le fileyage à sole (*Solea vulgaris*) en golfe de Gascogne. Pour chacune des pêcheries, l'évaluation des puissances de pêche sera explorée sur des années récentes et l'évolution sur une série pluriannuelle sera analysée à travers le paramètre "quantité de filets levés".

Description des activités de pêche étudiées

Les filets fixes sont exploités par des navires spécialement équipés pour ce type de pêche en moyen de levage des engins de pêche. Au cours d'un voyage à la mer, le navire appelé fileyeur peut procéder soit à des opérations de calage, soit à des opérations de levage, soit procéder aux deux types d'opérations. Ce type de pêche est pratiqué essentiellement en France par des navires de taille modeste (8 à 15 m) opérant dans les eaux territoriales avec quelques incursions possibles en dehors de la limite des 12 milles.

Les pêcheries étudiées (araignée, baudroie, sole, merlu) sont localisées en zone VII pour les deux premières et en zone VIII pour les deux autres espèces cibles (carte schématisée ci-dessous).



Le fileyage à araignée est une activité saisonnière en Bretagne nord du fait de la fermeture estivale de cette pêche (fin août à mi-novembre); les navires pratiquant cette pêche sont basés essentiellement à Saint-Malo et à Paimpol. Environ 124 bateaux pratiquaient cette pêche en 1990. Les navires qui en font leur métier principal sont toutefois moins nombreux (environ 25 en 1998), possèdent 5 hommes à bord en moyenne et levaient environ 5 km par jour en 1998. Depuis 1997, il existe une réglementation régionale instaurée par la profession qui limite la quantité d'engins immergés à 5 km par homme embarqué ce qui, pour un navire de 5 hommes, permet donc des levées journalières de 5 km quand la durée d'immersion des engins est de 5 jours.

Le fileyage à baudroie est pratiqué toute l'année mais comporte une diversité d'espèces cibles variable selon la saison et parmi lesquelles figurent la langouste, la barbu, le turbot ; Ce métier est exercé en zone VIIe,h par des navires immatriculés dans les Quartiers de Morlaix, et surtout Brest.. Certains navires sortent à la journée, d'autres pour 2 à 4 journées. Des longueurs de 20 km sont actuellement levées journalièrement par certains navires qui travaillent avec 60 km de filets immergés. Un navire mouille de l'ordre de 900 km de filets à l'année.

Le fileyage à merlu est une activité pratiquée principalement en zone VIIIa, en hiver (novembre-avril) avec une forte activité en janvier due à l'abondance de femelles en ponte. Environ 200 navires exerçaient ce métier saisonnier dans le golfe de Gascogne en 1994. L'essentiel de la flotte concernée est basée à l'Ile d'Yeu. Des longueurs maximales de 12 km levées journalièrement par certains navires sont actuellement enregistrées.

Le fileyage à sole est une activité de pêche exercée par 220 navires en Manche et par 600 navires dans le golfe de Gascogne. La présente étude se limite à la pêcherie du golfe de Gascogne qui est la plus importante. Cette pêche est pratiquée de septembre à mars et parfois toute l'année. Actuellement, certains gros navires travailleraient avec 50 km de filets.

Les données utiles

Cette étude nécessite un certain nombre de données concernant les variables suivantes : production journalière (quantités débarquées), caractéristiques de l'effort de pêche associé (kilométrage de filet, durée d'immersion, type de filet utilisé, nombre d'hommes à bord) et caractéristiques physiques du bateau (puissance, longueur, largeur).

Une consultation des bases statistiques a montré qu'elles étaient inutilisables pour notre approche du fait d'un manque de standardisation et d'approche qualité lors de la saisie des

informations relatives à l'effort de pêche. Compte tenu de la problématique, l'effort de pêche effectif qui doit être retenu est la quantité levée de filets. Pour rapporter ces informations sur les journaux de bord, diverses manières sont utilisées par les pêcheurs. Le tableau ci-dessous relatif à la pêcherie de sole, qui recense une dizaine de possibilités, en est un exemple. Nous n'avons recensé là que les formes exploitables par des spécialistes ; beaucoup de ces log-books sont malheureusement insuffisamment documentés sur l'effort de pêche et étaient donc inexploitable dans le cadre de la présente étude.

Tableau 1 : Les différentes documentations recensées dans les champs relatifs à l'effort de pêche sur les log-books du fileyage à sole

Interprétation	Long. calée / possédée	Longueur calée		Longueur d'1 filière	Longueur possédée	(Long 1 filet*Haut.) *nbre filets	Longueur calée	Longueur calée (m)	Longueur d'1 filière (m)	Long 1 filet*Haut. (m)
Dimension	30 000 m	30 km	-	1 km	35 km	(42 * 1.5) *500	25 000 m	25 000	1500	50*2
n Opérations	-	1	30 km	30 km	30 km	140	500	13	6	600
Interprétation			Long. calée	Longueur calée	Longueur calée	nbre filets	nbre filets	nbre filières	nbre filières	nbre filets

L'unité d'analyse la plus fine disponible sur les documents de pêche est le jour de pêche. Toutefois dans certaines pêcheries (baudroie), l'unité la plus fonctionnelle nous a semblé être la morte-eau.

Pour chaque pêcherie, une fenêtre spatio-temporelle sera choisie. La détermination d'une zone et d'une période d'étude est nécessaire pour des comparaisons entre bateaux et prend en compte la saisonnalité de l'activité et donc la disponibilité d'informations. La base "Statistiques de pêche" a permis l'extraction des enregistrements relatifs aux pêcheries étudiées pour les années les plus récentes (1996 et 1997) et disponibles au début de l'étude. Une exploitation a été réalisée pour les fenêtres spatio-temporelles les plus appropriées (tableau ci-dessous).

	<i>araignée</i>	<i>baudroie</i>	<i>sole</i>	<i>merlu</i>
Mois	2-3	8-9	1-3	1-4
Zones (évaluation)	26-27 E7	25-26 E4 26-27 E5	21-23 E7 21 E8	21 E6-7 22 E5-6 23 E5
Nombre de bateaux				
pour l'évaluation	4	11	18	13
pour l'évolution	4	8	9	13

Les échantillons disponibles par pêcherie restent limités en terme de nombre de navires de par l'approche retenue qui reposait sur une exploitation directe des journaux de bord du fait des problèmes précédemment évoqués dans les bases de données. Pour l'évaluation, il n'a pas été possible de respecter, certaines années, la couverture spatiale et il a fallu étendre la zone à d'autres rectangles statistiques (Annexe 1) en fonction des échantillons de journaux de bord disponibles.

Contribution à l'évaluation des puissances de pêche individuelles

Pour chacune des pêcheries, les analyses portent sur un certain nombre d'observations correspondant aux années 1996-97 : 109 observations issues de 4 bateaux pour l'araignée, 131 réparties sur 11 navires pour la baudroie, 673 issues de 18 bateaux pour la sole, et 351 réparties sur 13 navires pour le merlu. Pour chacune des observations, on dispose de plusieurs variables.

Afin d'explorer finement l'information contenue dans le jeu de données, une Analyse en Composantes Principales normée sera utilisée. Une première analyse sera réalisée sur le jeu de données complet 1996-97, une seconde analyse sera effectuée en incorporant la variable nombre d'hommes à bord et uniquement sur un jeu limité à l'année 1997.

Les principaux résultats obtenus sont les suivants :

- a) Dans les métiers du fileyage dirigé sur le poisson (baudroie, sole, merlu), les quantités d'engins de pêche levés par jour dépendent de la taille des navires et principalement de la longueur. La largeur semble toutefois plus influente dans les jeux de données composées de navires catamarans (cf fileyage à baudroie sortant plusieurs jours). Pour le métier dirigé sur les crustacés (araignée), la quantité de filets relevés ne dépend pas des caractéristiques physiques du navire.
- b) Le nombre d'hommes à bord semble être corrélé aux quantités d'engins levés par jour dans les pêcheries de baudroie et de sole, mais les jeux de données ne permettent toutefois pas de cerner une relation directe, cette variable « quantité d'engins » dépendant par ailleurs de la taille du navire.
- c) Dans les quatre pêcheries examinées, aucun lien direct avec la CPUE n'a été mis en évidence, ce qui veut dire que l'abondance locale n'affecterait pas les kilométrages d'engins utilisés.
- d) La durée d'immersion : dans le fileyage à araignée, la durée d'immersion influe sur les rendements (captures par longueur de filet), ce qui n'est pas, pour les crustacés, une surprise.

Contribution à l'étude de l'évolution des puissances de pêche individuelles

Des navires ont été sélectionnés de manière à constituer des séries individuelles pluriannuelles. Comme il était difficile de trouver assez de navires renseignant correctement une période suffisamment vaste, nous avons fait en sorte que les séries individuelles puissent se chevaucher afin de mieux cerner l'évolution. Le nombre de navires pris en compte pour chacune des années reste cependant faible. Pour chacun des navires retenus, nous avons calculé une moyenne annuelle sur une période n'excédant pas 1986 à 1997. La série pluriannuelle est parfois discontinue, cela résulte d'un choix délibéré pour optimiser la charge de travail tout en privilégiant une analyse sur une série la plus longue possible. En tenant compte des informations résultant de l'évaluation, diverses analyses ont été réalisées successivement sur :

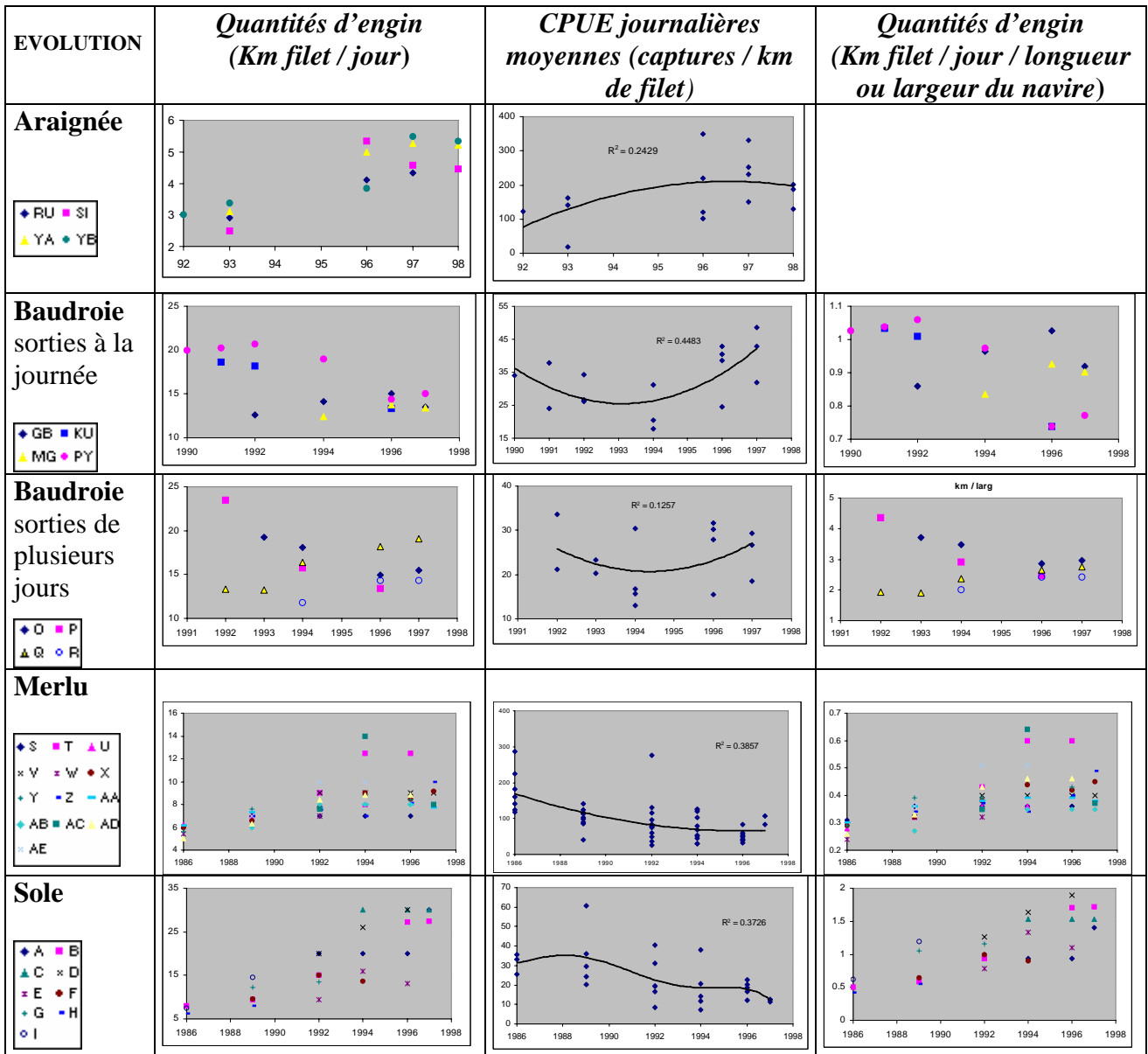
- le kilométrage journalier moyen de filets levés par chaque navire sur la période,
- le rapport (kilométrage journalier/taille du navire),
- la CPUE obtenue, comparaison avec information issue des groupes de travail CIEM.

Les CPUE sont utilisées comme moyen de contrôle de la qualité des données d'effort pour

chaque navire. La CPUE annuelle est calculée pour la saison de référence telle que définie plus haut pour l'évaluation de chacun des métiers. Les captures pondérales de l'espèce cible cumulées sur la saison de référence sont divisées par l'effort de pêche effectif correspondant (kilomètres de filets levés). Lorsque disponibles, les informations en provenance des groupes de travail du CIEM ont été utilisées afin de comparer l'évolution des CPUE obtenues avec l'évolution de la biomasse exploitable ou la biomasse des géniteurs. L'utilisation d'une information indépendante permet de statuer non seulement sur la fiabilité des informations d'effort de pêche utilisées mais encore sur la pertinence d'utiliser les CPUE de ces métiers comme indice d'abondance du stock.

Pour certaines pêcheries, on a eu recours à d'autres sources d'informations (observations à la mer dans le cadre des études de rejets de pêche, interviews de pêcheurs sur les évolutions).

Au cours de la dernière décennie, il a été mis en évidence une augmentation des longueurs moyennes levées par jour dans trois pêcheries étudiées: araignée, sole, merlu.



a) araignée

La série de données disponible de 1992 à 1998 à partir de 4 navires montre une augmentation dans les quantités de filets levés journalièrement de l'ordre de 66% (soit une augmentation annuelle de l'ordre de 10 %).

Toutefois cette augmentation moyenne de 3 à 5 kilomètres par jour qui s'est produite entre 1993 et 1996 ne s'explique pas par les évolutions technologiques puisque ce métier ne change pas fréquemment de moyens de levage et que les quantités de filet levées sont sans rapport avec les capacités de levage existantes. Elle peut s'expliquer par une diminution de la durée d'immersion (qui induit un rendement par km plus faible et donc un temps de démaillage plus court, ce qui permet plus de quantités levées) ou par un changement de pratique induit par une mauvaise année.

Le travail de démaillage des crustacés, la capacité du marché à absorber les quantités pêchées sont des facteurs bridant le progrès technique. Il existe surtout une réglementation en vigueur à compter du 31 oct. 1998 limitant les quantités de filets immergées à 5 km par homme embarqué, ce qui équivaut à 5 km de filets levés par jour pour un navire de 5 hommes embarqués et pratiquant des calées de 5 jours.

b) baudroie

L'évolution des cpue est conforme aux résultats du CIEM, ce qui permet de croire en la qualité des jeux de données déclaratives explorés, notamment des données relatives aux quantités de filets levés. Nous avons séparé les navires sortant à la journée des navires restant en mer plusieurs jours.

Les navires **sortant à la journée** ne semble pas avoir augmenté leur quantité de filets au cours de la période 1990-97. Cette série, établie à partir de 5 navires, indique une diminution des longueurs de 20 % sur la période soit une diminution moyenne annuelle de l'ordre de 3 %. Toutefois la longueur moyenne des navires de l'échantillon a diminué au cours de la série et nos résultats ne sont probablement pas totalement corrigés du biais ainsi induit par la variation de ce facteur. Aussi nous concluons que nous n'avons pas mis en évidence d'augmentation du kilométrage.

Pour les navires effectuant des **sorties en mer de plusieurs jours**, certains ont diminué les longueurs de filets levés, d'autres les ont augmentées dans le même temps. Sur des périodes de référence de 3 à 4 années, certains navires ont diminué de 6 à 11 % par an, d'autres ont augmenté de 8 à 9 % par an. Depuis 1996, les disparités entre navires sont plus faibles. Ces évolutions ne proviennent pas de changement de patron. Globalement on ne peut pas considérer que ce métier ait augmenté ses capacités de captures journalières au vu des quantités de filets levés par navire.

Dans ce métier du fileyage à baudroie, certains navires lèvent actuellement 20 km par jour et disposent de 60 km de filets immergés avec une durée de calée de 3 jours en moyenne.

c) merlu

Ce métier a subi une évolution de l'ordre de 60-70 % en l'espace de 10 ans (soit une moyenne de 6 à 7 % par an). Ces évolutions pourraient être liées à la baisse de rendement observée sur le merlu au cours de la période 1986-97 et ont pu se produire grâce à une modernisation des moyens de levage.

L'analyse du flux déclaratif et les interviews sont convergentes sur ce métier. Les capacités de pêche individuelles journalières ont augmenté de 60 à 70 % en l'espace de 10-11 années soit une augmentation moyenne de 6 % par an corrélativement à une baisse des rendements. L'augmentation la plus forte se situe entre 1986 et 1989 avec environ 9 % d'augmentation annuelle moyenne. Une stabilisation de l'effort développé semble, toutefois, se faire jour à

partir de 1994.

A cette augmentation de la capacité de capture individuelle journalière et selon les interviews, il faut ajouter un accroissement de 20 % dans le nombre de jours travaillés par mois.

d) Sole

Les interviews réalisées indiquent une augmentation de 40-60 % sur la période 1986-97. L'évolution au cours de cette période de 11 années, examinée à partir des journaux de bord de 9 navires, montre une multiplication par 3 du kilométrage de filet levé par jour, après standardisation rustique des informations en prenant en compte la taille des navires des échantillons. Toutefois, un biais subsiste probablement du fait que la taille moyenne des échantillons annuels de navires a augmenté sur la série temporelle et que la relation entre le kilométrage et la taille des navires n'est probablement pas de type linéaire. En outre, l'évolution des rendements obtenue n'est pas conforme aux connaissances établies par le CIEM et la différence pourrait être due aux échelles spatiales.

Une analyse complémentaire visant à suivre un même patron ou un même navire sur une série temporelle la plus large possible (de 1986 à 1994 pour un même patron, de 1986 à 1992 pour un navire et de 1989 à 1998 pour trois autres navires) suggère une augmentation annuelle de 15 % par an, valeur qui nous paraît être plus réaliste.

Cette étude montre que les résultats diffèrent selon les pêcheries et il convient donc d'éviter de généraliser les évolutions d'une pêcherie à une autre. De plus, il convient d'être prudent dans l'exploitation des résultats ci-dessus car on ne dispose malheureusement d'aucune garantie quant à la représentativité des échantillons analysés.

Le progrès technologique a permis les évolutions relatées dans certaines pêcheries sur les quantités d'engins calés. Les moyens de levage sont plus performants, on est passé des simples powers-blocks hydrauliques aux vire-filets automatique notamment à bande. Cette automatisation a permis d'économiser 25 à 30 % des temps de virage. Des limitations existent cependant dans certaines pêcheries (cf araignée depuis 1998) ou commencent à apparaître dans les autres pêcheries (sole, baudroie) sous l'égide du Comité Régional des Pêches de Bretagne. Elles visent à limiter les quantités de filets immergés par navire et sont principalement basées sur le nombre d'hommes embarqués pour des raisons sociales. Il est probable que les autres régions emboîtent le pas sur l'exemple breton. Des outils de contrôle doivent être imaginés à terme, notamment pour les pêcheries pratiquant des durées d'immersion de plusieurs jours, afin de rendre plus efficaces ces dispositions.

Introduction

Si on a une idée de l'influence du progrès technique sur la puissance de pêche des arts traînants, peu d'études ont été menées sur les arts dormants. Or la pression de pêche d'un navire travaillant au filet calé est susceptible d'avoir évolué du fait d'une augmentation des longueurs de filets travaillés par chaque navire. Le nombre de kilomètres levés en une journée de mer a progressé du fait des progrès technologiques (apparition de vires-filets de plus en plus performants, apparition toute récente de démêleurs).

Il est donc important d'explorer les puissances de pêche des navires à partir des rendements pour rechercher les caractéristiques physiques qui les expliquent. S'agissant d'engins dormants, la puissance de pêche individuelle d'un navire par unité de temps (jour, mois) dans une pêcherie donnée est généralement fortement dépendante de la quantité de matériel utilisé et de sa durée d'utilisation (immersion). Cette quantité de matériel mis en œuvre est elle-même en relation avec les caractéristiques et l'équipement du navire. Il s'agit d'examiner la relation entre les taux de capture d'une espèce cible et les divers paramètres physiques et techniques des navires.

Quatre pêcheries françaises seront analysées : le fileyage à araignée et le fileyage à baudroie en Manche occidentale, le fileyage à merlu et le fileyage à sole en golfe de Gascogne. Pour chacune des pêcheries, une évaluation des puissances de pêche sera effectuée sur une période récente et l'évolution sur une série pluriannuelle plus large sera analysée. Notre étude est avant tout une contribution pour l'étude des puissances de pêche du métier du fileyage en mettant l'accent sur les quantités d'engins utilisées.

1. Généralités sur les filets

1.1. Description des engins et activités de pêche

Les filets fixes sont exploités par des navires spécialement équipés pour ce type de pêche en moyen de levage et de stockage du matériel de pêche. Au cours d'un voyage à la mer, le navire (appelé fileyeur) peut procéder soit à des opérations de calage, soit à des opérations de levage, soit procéder aux deux types d'opérations. Ce type de pêche est pratiqué essentiellement en France par des navires de taille modeste (8 à 15 m) opérant dans les eaux territoriales avec quelques incursions possibles en dehors de la limite des 12 milles.

1.1.1. Les filets

Les filets fixes ne doivent pas être confondus avec les filets dits dérivants. Les filets fixes (ou calés) sont des filets tendus sur le fond de la mer au moyen d'ancrages disposés à chacune des extrémités. Ils sont, de ce fait, encore appelés filets calés. Ces engins qui mettent en œuvre une technique de capture dite passive font partie des arts dormants. Il existe deux principaux types de filets fixes (annexe 7) dont le mode de capture diffère :

- **Le mononappe** est un filet constitué d'une seule nappe (réseau de maille). Il peut être maillant ou emmêlant. Un filet est dit maillant lorsque le rapport entre la longueur de la ralingue supérieure et la longueur de la nappe tendue est supérieur à 0.5. Un tel rapport d'armement correspond à des mailles bien ouvertes. Par contre, un filet emmêlant est un filet dont le rapport d'armement est inférieur à 0.5. Selon le cas, le mode de capture est différent, le poisson se maillant ou s'emmêlant. Ces filets mononappes sont souvent appelés "filets

droits" par les pêcheurs français.

- **Le trémail ou tramail** est un filet formé de trois nappes -deux nappes externes et une nappe interne-. Les nappes externes ont un grand maillage qui laisse passer les espèces ciblées. La nappe interne est de petit maillage ce qui ne permet pas le passage du poisson et forme une enveloppe autour de celui-ci lorsque le poisson pousse cette nappe dans une grande maille d'une des nappes externes. Les nappes externes ont un rapport d'armement supérieur à 0.5, et la nappe interne un rapport d'armement inférieur à 0.5.

Le maillage est exprimé en maille étirée par les scientifiques et l'administration tandis que les pêcheurs s'expriment généralement en maille de côté que l'on convertit en maille étirée par un facteur 2. Le matériau employé est généralement le nylon avec des brins en monofilament. Le type de filet, sa hauteur, le maillage ainsi que le gréement utilisé dépendent des espèces recherchées. Dans le cas des filets trémaux composés de plusieurs nappes, c'est la nappe de plus petit maillage (nappe interne) qui est réglementée. Ce paramètre doit impérativement figurer sur les fiches de pêche. Les filets sont maintenus verticalement par une ligne de flotteurs (ralingue supérieure) et une ligne de lest (ralingue inférieure). Plusieurs filets de longueur 42 ou 50 mètres peuvent être mis bout à bout pour constituer une filière qui est repérable en surface par des bouées. La filière peut faire plusieurs kilomètres de long. Ces filets sont surtout déployés en zone côtière par des bateaux de petite taille. Un navire peut relever ou poser plusieurs filières au cours d'une même journée de pêche. Les bouées doivent permettre l'identification du navire qui exploite la filière.

1.1.2. L'activité de pêche au filet

Le coût de ces filets a connu une forte baisse au cours de cette dernière décennie du fait de l'apparition de machines à coudre pour l'assemblage des divers éléments (nappes et ralingues). Le métier du filet ne nécessitant pas de gros investissements (navire de petite taille et matériel peu onéreux), on a assisté à une explosion de ce métier ces dernières années. En Manche et Atlantique, plus de 1400 navires mettaient en œuvre ce type de pêche en 1994. Ce sont essentiellement des navires appartenant à la tranche de longueur 6-12 mètres.

Les espèces cibles sont diverses et peuvent concerner des espèces benthiques ou démersales appartenant le plus souvent aux poissons ou aux crustacés. En France les pêcheries les plus importantes sont dirigées vers l'araignée (*Maja squinado*), la baudroie (*Lophius piscatorius*), le merlu (*Merluccius merluccius*) et surtout la sole (*Solea vulgaris*).

Les engins sont mis à l'eau pour des durées d'immersion variables selon les espèces cibles et pouvant aller de quelques heures à plusieurs semaines (pêcherie d'araignée).

1.2. La puissance de pêche des fileyeurs

La puissance globale d'un navire sur un stock est la mesure de l'efficacité de ce navire à capturer la ressource. Elle repose sur la comparaison des captures dans des situations analogues pour les navires. L'étude des puissances de pêche comporte plusieurs volets selon que l'on étudie une année isolément (évaluation) ou une série temporelle (évolution). Si l'évaluation ne pose pas de difficultés majeures dans les pêcheries bien documentées, il n'en est pas de même de l'évolution du fait des mouvements de navires dans le segment.

Pour étudier la puissance de pêche individuelle des navires, il est nécessaire de connaître les captures individuelles, en l'occurrence les quantités débarquées, ainsi que les efforts de pêche associés.

L'effort de pêche le mieux documenté pour l'ensemble des navires travaillant au filet est, en principe, le jour de pêche comportant des levées de filet. Il s'agit là d'un effort de pêche nominal. L'effort de pêche effectif qui se rapproche le plus de la mortalité par pêche induite

est défini par longueur de filet levé x hauteur x durée d'immersion. Dans une même pêcherie, la "hauteur de filet" et la durée d'immersion sont des paramètres peu variables du fait des caractéristiques des espèces recherchées. Par contre, la longueur de filet levée qui est susceptible de varier d'un navire à l'autre ainsi qu'au cours du temps est un paramètre qu'il convient d'examiner pour les analyses portant sur l'évaluation et sur l'évolution des puissances de pêche. Cette quantité de matériel déployé peut dépendre de facteurs comme la taille et la puissance du navire, le nombre d'hommes à bord. Les navires de plus grande taille peuvent rester en mer plus longtemps et les navires les plus puissants peuvent diminuer leur temps de trajet ; ces paramètres peuvent donc conditionner le temps de pêche effectif des navires. La surface de pont utilisée pour stocker le matériel à immerger peut influencer la puissance de pêche des navires et, à ce titre, la largeur du bateau est susceptible d'être, en plus de la longueur, un paramètre influant. L'équipement du navire en matériel de levage semble également un facteur d'importance ; les vire-filets hydrauliques sont devenus très puissants ce qui permet des gains en temps de virage des filets et donc de travailler de plus grandes longueurs. Des rangeurs-déméleurs ont, ces dernières années, vu le jour. Ils permettent de reconditionner en mer plus de filets à poser, ce qui peut influencer les longueurs travaillées au sein d'une même gamme de taille de navire.

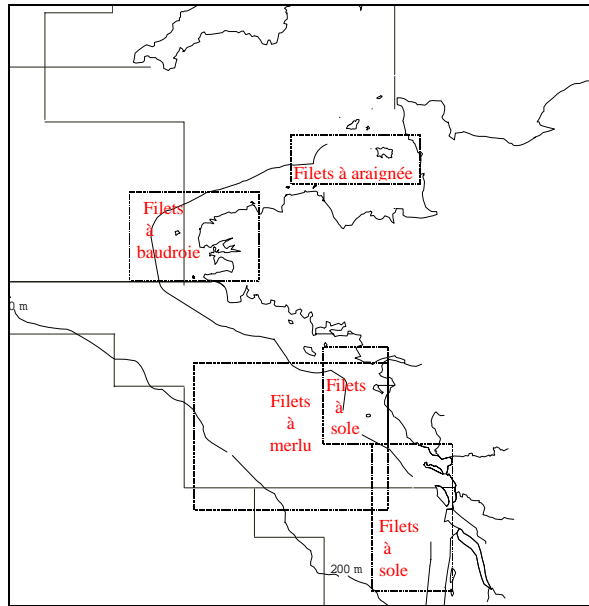
Aucune réglementation européenne n'existe pour limiter les quantités de matériel déployées par les navires et les limites individuelles naturelles sont sans cesse repoussées par le progrès technologique. Lorsque la ressource devient moins abondante, les pêcheurs peuvent chercher à compenser la perte de rendement par une augmentation de la quantité de matériel déployé afin de capturer si possible les mêmes quantités. Ceci a pour conséquence d'augmenter l'effort de pêche développé ce qui peut avoir comme incidence d'aggraver l'état de surexploitation de la ressource.

2. Matériel et méthodes

2.1. Les activités de pêche étudiées

Les pêcheries étudiées (araignée, baudroie, sole, merlu) sont localisées en zone VII pour les deux premières et en zone VIII pour les deux autres espèces cibles (carte schématisée ci-dessous).

Certains de ces stocks (merlu/stock nord; sole/VIII a,b) sont en dessous du MBAL Le stock de baudroie (*L. piscatorius*/VII b-k,VIIIa,b) est préoccupant bien que tirant profit d'un bon recrutement ces dernières années au point que l'ACFM a recommandé d'éviter toute augmentation de mortalité par pêche.



2.1.1. Le fileyage à araignée

Le fileyage à araignée est exercé de manière saisonnière du fait de la fermeture estivale de cette pêche en Bretagne ; les navires pratiquant cette pêche sont basés principalement à Saint-Malo et à Paimpol. Environ 124 bateaux pratiquaient cette pêche en 1990. Les navires bien spécialisés sur ce métier sont toutefois moins nombreux (environ 25 en 1998), possèdent 5 hommes à bord et levaient en moyenne environ 5 km par jour en 1998. L'engin utilisé est, généralement, un filet mononappe à maillage étiré de 220 à 230 mm. La durée d'immersion varie généralement de 2 à 15 jours mais peut atteindre à certaines périodes des durées de l'ordre de 1 mois. La durée d'immersion la plus fréquente est de 5 jours. Les crustacés sont débarqués vivants. Depuis 1997, il existe une réglementation instaurée par la profession qui limite la quantité d'engins immergés à 5 km par homme embarqué par jour ce qui équivaut à 25 km pour un navire de 5 hommes et permet donc des levées journalières de 5 km avec une pratique de durée d'immersion de 5 jours.

2.1.2. Le fileyage à baudroie

Le fileyage à baudroie est pratiqué toute l'année mais cible aussi d'autres espèces plus saisonnières (la langouste, la barbu, le turbot et les raies) ; ce métier est exercé en zone VIIe,h par des navires immatriculés dans les Quartiers de Morlaix, et surtout de Brest. Les filets n'y sont calés que par des coefficients de marée inférieurs à 75 (morte-eau) pour éviter les forts courants de marée. La durée d'immersion des filets, en moyenne, varie entre 3 et 4 jours. Les engins et maillages les plus usités sont le mononappe à 320 mm et surtout le trémail à 270 mm (maillage interne). Certains navires sortent à la journée d'autres pour plusieurs jours et, de ce fait, sont susceptibles de pêcher avec de plus grandes quantités de filets. Aussi, nous séparerons dans notre étude ces deux types de navires.

2.1.3. Le fileyage à merlu

Le fileyage à merlu est une activité pratiquée principalement en zone VIIIa durant l'hiver (novembre - avril) avec une forte activité en janvier due à l'abondance de femelles en ponte. 200 navires exerçaient cette activité saisonnière dans le golfe de Gascogne en 1994. Ce métier est une spécialité de l'île d'Yeu. Les maillages les plus usités sont de 100 à 110 mm, l'engin est de type mononappe. La durée d'immersion des filets est de 12 h à 24 h ce qui fait que les longueurs levées par navire sont quasiment-identiques d'une journée sur l'autre.

2.1.4. Le fileyage à sole

Le fileyage à sole est une activité de pêche exercée par 220 navires en Manche et par 600 navires dans le golfe de Gascogne, secteur concerné par notre étude. Cette pêche est pratiquée dans le golfe de Gascogne de septembre à mars et parfois toute l'année et les engins mis en oeuvre sont majoritairement des trémails possédant un maillage interne étiré de 100-110 mm (Région 3). Les sorties sont effectuées indépendamment des coefficients de marée. La durée d'immersion des filets est généralement de 8 h à 15 h et n'excède toutefois pas 24 h.

2.2. Les données utiles

Cette étude nécessite un certain nombre de données concernant les variables suivantes :

- Production (quantités débarquées) et effort de pêche associés :
 - engins utilisés (filets droits ou trémails)
 - kilométrage de filet
 - durée d'immersion
 - nombre d'hommes à bord

- Caractéristiques physiques du bateau :
 - puissance
 - longueur
 - largeur

2.2.1. La base de données Statistiques de pêche

Les bases statistiques sont susceptibles de contenir bon nombre des informations recherchées. Elles permettent le stockage journalier ou par marée des productions et des efforts individuels. Les productions proviennent de plusieurs sources : flux déclaratif (journal de bord, fiche de pêche) et/ou flux criée. Une consultation rapide de la base a mis en évidence le manque de fiabilité dans les informations individuelles : des productions saisies sont parfois très différentes du flux déclaratif, conséquence d'erreur lors de la saisie. De plus, les informations sur l'effort de pêche souffrent d'un manque de qualité : standardisation insuffisante dans la saisie et un manque évident d'analyse critique du flux déclaratif. En effet, les journaux de bord européens ne sont pas adaptés à la pratique des arts dormants, c'est pourquoi les champs d'effort de pêche, lorsqu'ils sont documentés, sont remplis différemment selon les navires ou patrons. Par exemple, le temps de pêche est parfois renseigné comme étant la durée de la sortie du bateau ou comme étant la durée des opérations de pêche au lieu d'être le temps de pêche de l'engin (durée d'immersion). Enfin, des confusions sous la colonne "opérations de pêche" peuvent parfois exister entre la longueur des filets exprimée en km et le nombre d'opérations de pêche lorsque les unités font défaut.

Tableau 1 : Les différentes documentations recensées dans les champs relatifs à l'effort de pêche sur les log-books du fileyage à sole.

<i>Interprétation</i>	<i>Long. calée / possédée</i>	<i>Longueur calée</i>		<i>Longueur d'1 filière</i>	<i>Longueur possédée</i>	<i>(Long 1 filet*Haut.) *nbre filets</i>	<i>Longueur calée</i>	<i>Longueur calée (m)</i>	<i>Longueur d'1 filière (m)</i>	<i>Long 1 filet*Haut. (m)</i>
Dimension	30 000 m	30 km	-	1 km	35 km	(42 * 1.5) *500	25 000 m	25 000	1500	50*2
n Opérations	-	1	30 km	30 km	30 km	140	500	13	6	600
<i>Interprétation</i>			<i>Long. calée</i>	<i>Longueur calée</i>	<i>Longueur calée</i>	<i>nbre filets</i>	<i>nbre filets</i>	<i>nbre filières</i>	<i>nbre filières</i>	<i>nbre filets</i>

En conséquence, nous avons jugé les bases de données inexploitable pour notre problématique qui nécessite des données exactes au niveau individuel et nous avons retenu la solution de travailler directement sur les sources de données que sont les journaux de bord.

2.2.2. Les journaux de bord

Ces journaux de bord sont archivés par les Centres de Traitement Régionaux des Statistiques de Pêche et une copie est parfois détenue par le Quartier des Affaires Maritimes concerné. Des échantillons de log-books ont été sélectionnés au vu de leur qualité puis photocopiés pour un examen ultérieur plus attentif avant saisie sur support informatique.

Nous avons dû faire face, localement, à certaines difficultés, l'administration refusant parfois que des documents déclaratifs à caractère nominatif que sont les journaux de bord (log-books) fassent l'objet de photocopie.

La base Statistique de Pêche a été utilisée uniquement pour définir la fenêtre spatio-temporelle la plus adéquate pour chacune des pêcheries de manière à collecter des échantillons de navires qui puissent être représentatifs de l'activité étudiée. La base Statistique de Pêche permettait cette approche qui ne nécessitait pas des informations fines sur les efforts de pêche effectifs.

Exemple de log-book

Dans cet exemple, la quantité de filets est indiquée dans le champ dimension (30 km). Le nombre déclaré d'opérations journalières est de 1, ce qui laisse entendre que le navire lève 30 km par jour.

No FRA 0780549		JOURNAL DE BORD DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES			
Nom du (des) navire(s) et indicatif radio s'il y a en a un (1)		Numéros (2)		Nom du (des) capitaine(s) (3)	
AAAAAAA		000000		Monsieur Dupont	
FHEU				Adresse Rue des Ilias	
Engin (8)		Maraillage (9)		Dimension (10)	
4M.F		A00		30x30	
En cas de transbordement (7)		Jour		Nom et indicatif radio s'il y a en a un	
		Mois		Numéro d'identification externe	
				Nationalité de navire receveur	
Date (11)		Nombre d'opérations de pêche (12)		Temps de pêche (13)	
14/1		1		15h	
15/1		1		15h	
16/1		1		15h	
17/1		1		15h	
18/1		1		15h	
19/1		1		15h	
20/1		1		15h	

Captures par espèces retenues à bord en kg poids vif ou nombre de réceptifs (15)										
Division CIEM de la zone NAFO	Zone de pêche des pays tiers	Cabillaud	Églefin	Lieu noir	Merlan	Pile	Sole	Hareng	Maquereau	Parce
VIII							290			
VIII							630			
VIII							800			
VII							325			
VIII							210			
VIII							180			
VIII							135			

Déclaration de débarquement : Transbordement (*) en kg ou unité utilisée (18) : soit kg									
Signature Capitaine	Signature Mandataire	Éventuellement nom et adresse du mandataire							

Indiquer le poids vif de l'unité utilisée en kg pour

Paraphes

Estimation des rejets totaux (16)

Observations :

1987

2.3. Constitution du jeu de données

2.3.1. Choix des unités d'effort de pêche effectif

Compte tenu de la problématique, l'effort de pêche effectif qui doit être retenu est principalement la quantité de filets levée. Pour l'obtenir, on utilise le champ "dimension de l'engin" où est exprimé généralement cette quantité et/ou le champ "nombre d'opérations de pêche" qui apporte parfois un renseignement plus fin à l'échelle de la journée de pêche. La durée d'immersion des engins n'est pas toujours indiquée sur les journaux de bord, la plupart des navires indiquant le temps de pêche du navire.

Des analyses exploratoires sont menées afin de mener un contrôle qualité sur les informations déclaratives, par exemple en étudiant la relation entre le nombre d'opérations et le temps de pêche du navire.

2.3.2. Choix de l'unité d'observation

L'unité d'analyse la plus fine et disponible sur les documents de pêche est le jour de pêche. Toutefois, pour la baudroie, l'unité la plus fonctionnelle nous a semblé être la morte-eau. C'est le niveau le plus réaliste pour les analyses statistiques car il permet de gommer l'hétérogénéité du niveau jour dans les opérations de calage et/ou levage. En effet, du fait d'une durée d'immersion des engins supérieures à la journée de mer, certaines journées en mer peuvent comprendre inégalement du temps de calage. De plus, certaines captures (crustacés) sont parfois stockées en mer et peuvent n'apparaître sur les journaux de bord que pour les dates correspondant au déstockage. Ce problème détecté sur la pêcherie de baudroie n'a pas été rencontré sur les autres pêcheries. La pêcherie d'araignée ne nous a pas posé de problème de cet ordre du fait des faibles quantités de filet relevé journallement et les journaux de bord ne nous sont pas apparus être pollués par le phénomène de stockage.

2.3.3. Choix des bateaux et de la fenêtre spatio-temporelle

Pour chaque pêcherie, une fenêtre spatio-temporelle sera choisie (recherche d'une zone et d'une période d'étude pour que les comparaisons entre bateaux soient valables au sein d'une même année). Ce choix prend en compte la saisonnalité de l'activité et donc la disponibilité d'informations.

La base statistique de pêche a permis l'extraction des enregistrements relatifs aux pêcheries étudiées et aux années les plus récentes et disponibles au début de l'étude (1996 et 1997). Une sélection a été réalisée sur les navires les mieux renseignés par pêcherie puis sur les fenêtres spatio-temporelles les plus appropriées.

2.3.3.1. Sélection des bateaux

A partir de ces bases de données, ont été retenus les bateaux ayant pêché la plus grande quantité des espèces cibles (selon la base concernée) en 1996 et 1997.

Dans un second temps, on a utilisé d'autres critères de sélection qui sont :

- la mono-activité (il faut éviter la pluri-activité au sein d'une même marée, certains navires exerçant le caseyage en plus du fileyage),
- la fiabilité (notamment effort de pêche),
- l'assiduité dans la fourniture d'informations.

Le nombre de navires sélectionnés par pêcherie est de l'ordre de quelques unités seulement du fait de l'approche qualité choisie pour l'étude.

A partir des bateaux ainsi sélectionnés, une fenêtre spatio-temporelle a été définie, pour chaque espèce, afin de pouvoir neutraliser autant que possible l'effet zone.

2.3.3.2. **Choix de la fenêtre spatio-temporelle**

Il faut que celle-ci soit la plus restreinte possible, mais tout en permettant de conserver un nombre suffisant de bateaux. Afin d'aboutir à ce compromis, des tableaux ont été dressés pour chacune des deux années permettant de visualiser, par zone-mois-année, le nombre de bateaux concernés ainsi que la quantité capturée de l'espèce cible. Ceci nous a permis d'aboutir à une sélection finale des bateaux et à définir les fenêtres spatio-temporelles à analyser. Les fenêtres déterminées sont contenues dans le tableau suivant :

	araignée	baudroie	sole	merlu
Mois	2-3	8-9	1-3	1-4
Zones	26-27 E7	25-26 E4 26-27 E5	21-23 E7 21 E8	21 E6-7 22 E5-6 et 23 E5

- pour l'araignée, la zone regroupant 26E7 et 27E7 lors des mois de février et mars. Nous avons évité de retenir le début et la fin de saison sur cette pêcherie car les durées d'immersion des engins peuvent être plus longues.

- pour la baudroie, les rectangles 25E4, 26E4, 26E5 et 27E5, associés aux mois de août et septembre. La pêche sur cette espèce se fait toute l'année mais les captures sont maximales en été.

- pour la sole, la zone composée des rectangles 21E7, 21E8, 22E7 et 23E7, associée aux mois de janvier à mars. La saison de pêche de la sole au filet s'étend de septembre à mars avec des captures plus importantes en janvier et en février.

- pour le merlu, les rectangles 21E6, 21E7, 22E6, 22E5 et 23E5 pour les mois de janvier à avril.

Cette fenêtre spatio-temporelle a été respectée pour l'évaluation. Toutefois pour l'évolution, il a fallu étendre, pour certaines années, la sélection à d'autres secteurs en fonction de la disponibilité de journaux de bord exploitables. Ces zones sont décrites en annexe 1.

2.4. Les analyses

2.4.1. L'évaluation

2.4.1.1. Les jeux de données

Pour chacune des pêcheries, les analyses portent sur des observations correspondant aux années 1996-97 : 109 observations issues de 4 bateaux pour l'araignée, 131 réparties sur 11 navires pour la baudroie, 673 issues de 18 bateaux pour la sole, et 351 réparties sur 13 navires pour le merlu. Toutes ces observations ont été archivées en une base de données contenant pour chaque observation les paramètres suivants :

- Nom, immatriculation, quartier d'immatriculation, longueur, largeur, puissance et année de construction du bateau, nombre d'hommes à bord en 1997.
- Mois, année et zone de pêche (rectangle statistique).
- Type d'engin utilisé pour pêcher (GNS, GTR ou GN).
- Durée d'immersion de l'engin.
- Maillage étiré (la plus petite dimension dans le cas de trémail).

- Nombre de kilomètres de filet levés : pour la sole, le merlu et l'araignée il s'agit du nombre de kilomètres de filet par jour de levage, et pour la baudroie du nombre moyen de kilomètres de filet levés journallement par morte-eau (moyenne des jours comportant des opérations de levées).
- Quantité de l'espèce cible débarquée, ainsi que la quantité des autres espèces débarquée (somme de toutes les quantités d'espèces autres que l'espèce cible). Pour la baudroie, il s'agit des quantités pondérales journalières moyennées par mortes-eaux, et pour la sole, le merlu et l'araignée des quantités par jour de levage.
- CPUE de l'espèce cible (poids par km de filet levé).
- Nombre d'hommes à bord pour l'année 1997.

2.4.1.2. Les analyses en composantes principales (ACP)

Afin d'explorer finement l'information contenue dans le jeu de données, une Analyse en Composantes Principales (ACP) normée sera utilisée. En effet, les variables de ce tableau ne sont pas de même nature et n'ont pas le même ordre de grandeur. De ce fait; l'ACP va être réalisée sur les données centrées-réduites (c'est-à-dire à partir de la "matrice des corrélations") de manière à rendre équitable le poids des variables. La variable "kilomètres levés" que l'on cherche à expliquer est prise en variable active dans l'ACP. Une première analyse sera réalisée sur le jeu de données complet 1996-97 et une seconde analyse sera effectuée en incorporant la variable nombre d'hommes à bord uniquement sur un jeu limité à l'année 1997.

2.4.2. L'évolution

2.4.2.1. Les jeux de données

Des navires ont été sélectionnés de manière à constituer des séries individuelles pluriannuelles. Comme il était difficile de trouver assez de navires renseignant correctement une période suffisamment vaste, nous avons fait en sorte que les séries individuelles puissent se chevaucher afin de mieux cerner l'évolution.

Pour chacun des navires retenus et pour chaque année, nous avons déterminé à partir des log-books disponibles et validés une moyenne des longueurs levées ($\sum \text{km} / \text{nombre de jours}$) et un rendement moyen ($\sum \text{captures} / \sum \text{km levés}$) pour la saison de référence telle que définie plus haut pour l'évaluation de chacun des métiers.

La série pluriannuelle est parfois discontinue, cela résulte d'un choix délibéré pour optimiser le travail à investir tout en privilégiant une analyse permettant de couvrir une période la plus large possible.

2.4.2.2. Les analyses

En utilisant les moyennes par bateau et par année (de 1986 à 1997) et en tenant compte des informations résultant de l'évaluation, diverses analyses ont été réalisées successivement sur :

- le kilométrage journalier moyen de filets levés par le navire sur la période,
- le ratio (kilométrage journalier/taille du navire),
- le rendement (CPUE) et, lorsque cela était possible, sa comparaison avec l'information sur la biomasse de géniteurs issue des groupes de travail CIEM. Cette analyse est utilisée comme moyen de contrôle de la qualité des données d'effort collectées. L'utilisation d'une information indépendante permet de statuer non seulement sur la fiabilité des informations d'effort de pêche utilisées mais encore sur la pertinence d'utiliser les CPUE de ces métiers comme indice d'abondance du stock.

2.4.2.3. Les informations annexes

Des informations parallèles obtenues lors de précédentes études (observations à la mer dans le cadre des études de rejets de pêche) ont été utilisées afin de les comparer avec les informations résultant du flux déclaratif. Cela concerne la pêcherie du filet à baudroie (cf annexe 2).

Des interviews de pêcheurs sur les évolutions des pratiques de pêche ont été réalisées afin de mieux interpréter les analyses sur les séries pluriannuelles

3. Fileyage à araignée

3.1. Evaluation

Les jeux de données portent sur les années 1996 et 1997. Plusieurs analyses en composantes principales (ACP) seront successivement réalisées.

3.1.1. ACP sur 1996-97 sans intégrer le nombre d'hommes à bord

Une observation correspond à une journée de pêche d'un bateau. Il y a 109 observations au total réparties sur 4 bateaux et concernant les années 1996 et 97. Toutes ces observations sont prises en individus actifs.

Les variables actives utilisées dans l'analyse sont : la longueur du navire, sa largeur, sa puissance motrice, le poids des captures d'araignée, le nombre de kilomètres de filet levé, la CPUE en araignée ; le maillage est placé en variable continue illustrative ; le mois, l'année et le rectangle statistique de pêche sont prises en variables nominales illustratives.

Lors de l'analyse exploratoire, aucun effet taille n'a été remarqué.

Analyse statistique des variables

STATISTIQUES SOMMAIRES DES VARIABLES CONTINUES (actives et illustratives)
EFFECTIF TOTAL : 109 POIDS TOTAL : 109.00

NUM .	IDEN -	LIBELLE	EFFECTIF	POIDS	MOYENNE	ECART-TYPE	MINIMUM	MAXIMUM
4 .	LONG -	LONG	109	109.00	14.11	1.99	11.36	16.30
5 .	LARG -	LARG	109	109.00	4.99	0.75	4.00	6.30
6 .	PUIS -	PUISS	109	109.00	195.08	52.21	155.00	324.00
8 .	MAIL -	MAILLE	109	109.00	223.12	4.63	220.00	230.00
12 .	ARAI -	ARAI	109	109.00	1185.02	441.28	99.00	2125.00
13 .	KMLE -	KMLEV	109	109.00	4.62	0.81	1.50	6.50
14 .	CPUE -	CPUE	109	109.00	259.59	98.48	19.80	525.00

Le tableau de corrélation ci-dessous indique que les kilomètres levés sont relativement bien corrélés avec le maillage et inversement corrélés avec la puissance. La CPUE est naturellement bien corrélée avec la quantité d'araignée débarquée.

MATRICE DES CORRELATIONS

	LONG	LARG	PUIS	MAIL	ARAI	KMLE	CPUE
LONG	1.00						
LARG	0.07	1.00					
PUIS	-0.11	0.14	1.00				
MAIL	-0.34	-0.88	-0.45	1.00			
ARAI	0.39	-0.15	-0.20	0.06	1.00		
KMLE	-0.29	-0.35	-0.57	0.59	0.23	1.00	
CPUE	0.51	0.02	0.05	-0.20	0.91	-0.18	1.00

Valeurs propres

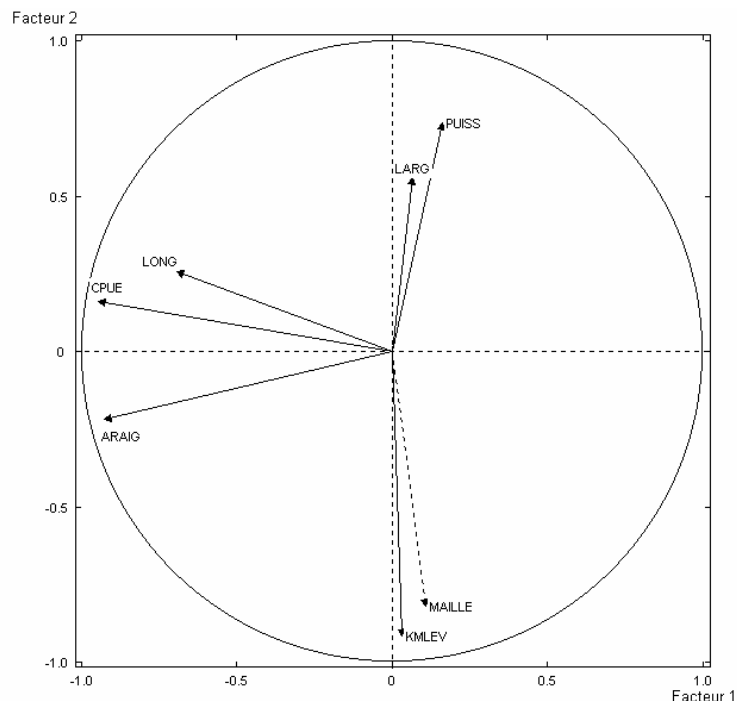
L'histogramme des valeurs propres montre que le saut le plus marqué se situe après la seconde valeur propre. Le plan factoriel 1x2 explique 68 % de l'inertie.

HISTOGRAMME DES 6 PREMIERES VALEURS PROPRES

NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENT.	POURCENT. CUMULE
1	2.2581	37.63	37.63
2	1.8364	30.61	68.24
3	0.9101	15.17	83.41
4	0.7143	11.90	95.31
5	0.2718	4.53	99.84
6	0.0094	0.16	100.00

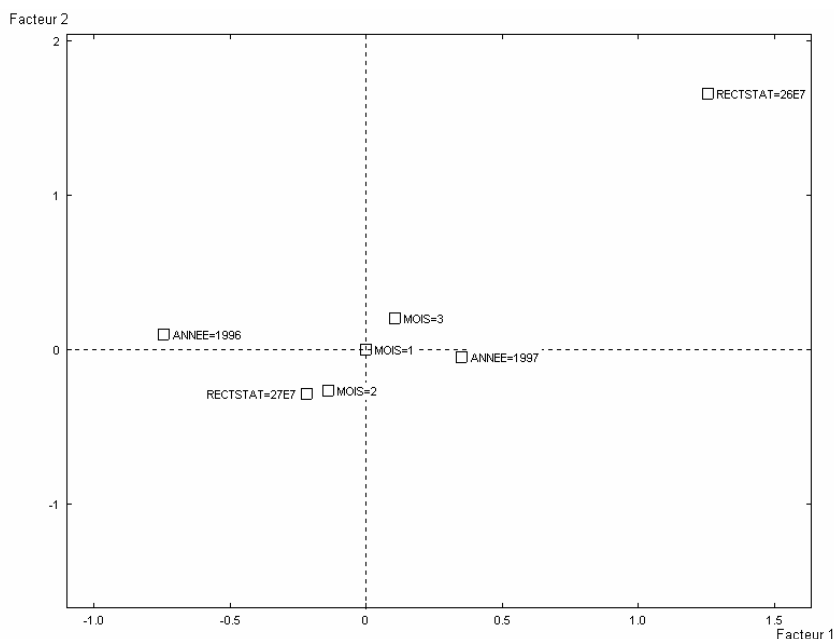
Représentation des variables

Toutes les variables actives y sont bien représentées avec un degré moindre pour la largeur et la longueur du navire.



Représentation des variables continues actives sur le plan 1x2

Ce sont essentiellement la quantité et les rendements en araignée qui contribuent à la formation de l'axe 1. L'axe 2 est déterminé par les kilomètres levés et la variable illustrative maillage y est bien représentée, ce qui signifie que les bateaux pêchant l'araignée et levant beaucoup de kilomètres de filets ont tendance à utiliser un maillage plus grand que les autres. Les navires qui utilisent le plus de kilomètres seraient les navires les moins puissants mais il convient de rappeler que l'analyse ne porte que sur 4 bateaux bien que comportant 104 observations.

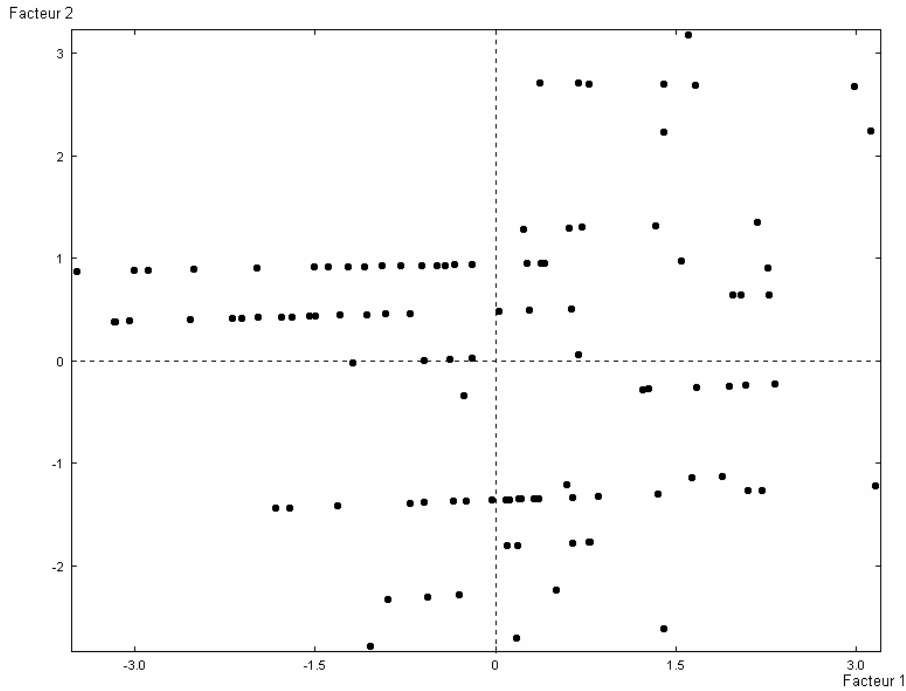


Représentation des variables nominales illustratives dans le plan 1x2

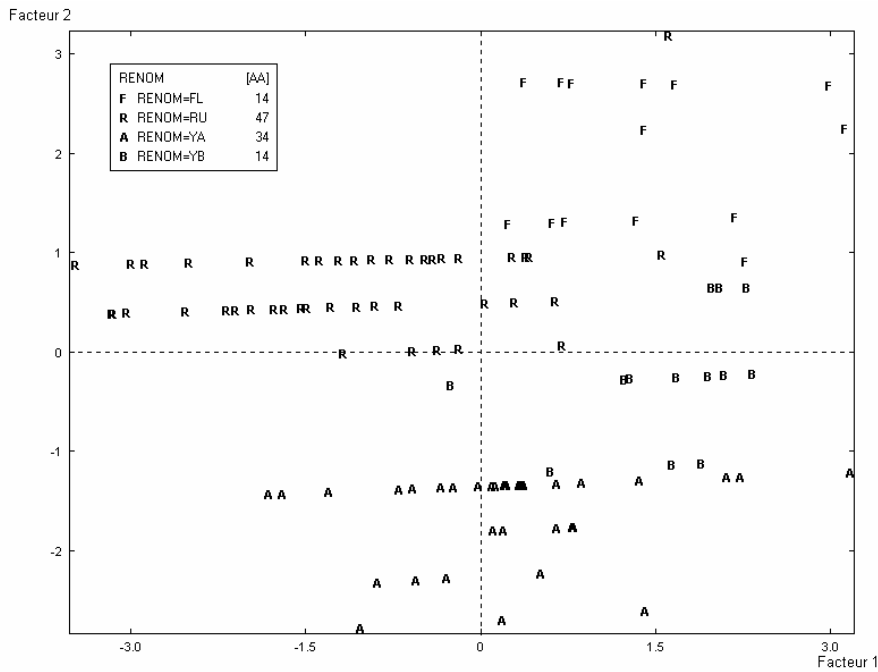
Ces variables sont représentées au barycentre des observations correspondantes. Ici, aucune différence significative n'apparaît entre les mois et l'année 1996 montre de plus forts rendements en araignée. En ce qui concerne les lieux de pêche, les bateaux pêchant en zone 26E7 auraient tendance à être plus puissants, plus larges et à lever moins de kilomètres de filets que ceux pêchant en zone 27E7.

Représentation des individus actifs

Une grande part des observations est disposée en alignement selon l'axe 1 traduisant des différences de rendement selon les marées d'un même navire.



Représentation des individus dans le plan 1x2



Représentation des identificateurs navires dans le plan 1x2

Les observations ont été identifiées selon le navire et forment des sous-nuages plus ou moins séparés.

3.1.2. ACP normée sur 1997 intégrant le nombre d'hommes à bord

Cette analyse porte sur 74 observations réparties sur 4 navires, le nombre d'observations par navire variant de 12 à 25.

Analyse statistique des variables

STATISTIQUES SOMMAIRES DES VARIABLES CONTINUES								
EFFECTIF TOTAL :		74	POIDS TOTAL :		74.00			
NUM .	IDEN -	LIBELLE	EFFECTIF	POIDS	MOYENNE	ECART-TYPE	MINIMUM	MAXIMUM
4 .	LONG -	LONG	74	74.00	13.68	1.97	11.36	16.30
5 .	LARG -	LARG	74	74.00	5.01	0.78	4.00	6.30
6 .	PUIS -	PUISS	74	74.00	201.70	61.19	155.00	324.00
10 .	NBHO -	NBHOMME	74	74.00	4.36	0.99	2.00	5.00
11 .	ARAI -	ARAIG	74	74.00	1115.11	450.67	99.00	2125.00
12 .	KMLE -	KMLEV	74	74.00	4.72	0.89	1.50	6.50
13 .	CPUE -	CPUE	74	74.00	238.07	94.96	19.80	472.22
8 .	MAIL -	MAILLE	74	74.00	223.11	4.63	220.00	230.00

MATRICE DES CORRELATIONS							
	LONG	LARG	PUIS	NBHO	ARAI	KMLE	CPUE
LONG	1.00						
LARG	-0.06	1.00					
PUIS	-0.18	0.09	1.00				
NBHO	0.68	-0.67	-0.19	1.00			
ARAI	0.54	-0.14	-0.16	0.50	1.00		
KMLE	-0.06	-0.33	-0.61	0.24	0.30	1.00	
CPUE	0.57	0.01	0.11	0.40	0.90	-0.11	1.00

On remarque principalement que les km levés ne sont pas bien corrélés avec le nombre d'hommes à bord ($r = 0.24$).

Représentation sur les plans factoriels

Nous n'avons pas jugé utile de présenter ici les résultats complémentaires de cette Analyse en Composantes Principales normée car elle apporte peu d'informations nouvelles.

3.1.3. Conclusion

Dans le jeu de données analysé, il apparaît que la quantité de matériel levé est inversement dépendante de la puissance du navire et sans liaison évidente avec la taille (longueur ou largeur) du bateau. Pour ce métier, la durée d'immersion est probablement un facteur important. Le fait que le nombre d'hommes à bord soit lié à la quantité d'araignée et que cette dernière ne dépend pas des quantités de filet levées laisse supposer que la durée d'immersion, variable dans ce métier, influe nettement sur les rendements (captures par longueur de filet). Enfin, il convient de souligner le faible nombre de navires dans le jeu de données pour tirer des conclusions solides. Ce faible nombre est en rapport avec la flottille composée seulement de 28 navires.

3.2. Evolution

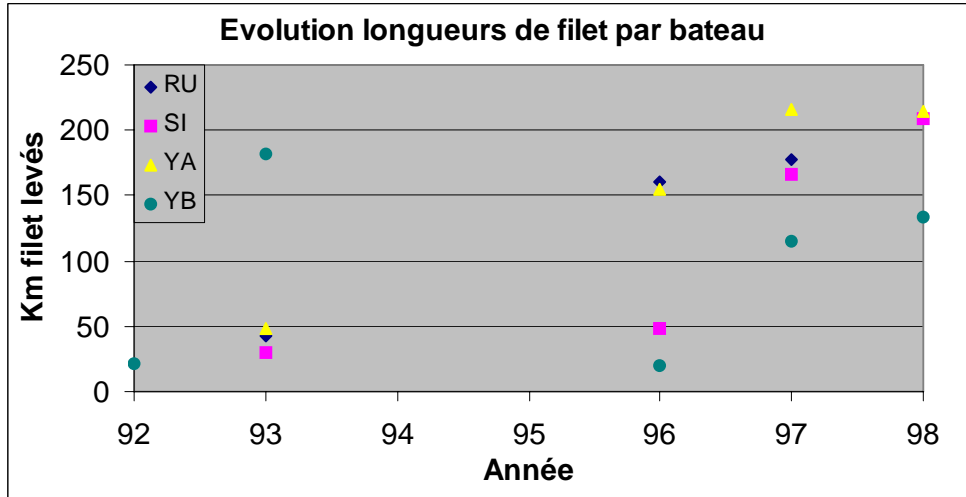
Pour cette flotte, nous avons établi une base de données permettant de nous renseigner sur l'évolution des quantités de filets levés sur la période 1991 à 1998 pour les mois de janvier à mars. Nous avons choisi cette période avec le souci d'éviter le début et la fin de la saison de pêche à cause d'une pratique de durée d'immersion des filets nettement plus longue, pouvant atteindre un mois. Nous avons étudié les navires les mieux renseignés sur cette période : 4

navires seulement ont été retenus permettant une analyse sur les années 1992 à 1998. Les quantités d'araignée pêchées ont été associées aux longueurs levées afin de mieux évaluer la qualité des informations concernant l'effort de pêche de ces navires. En effet, les CPUE annuelles nous sont apparues comme un moyen efficace pour filtrer ces informations.

3.2.1. Evolution par navire des longueurs de filets et des CPUE

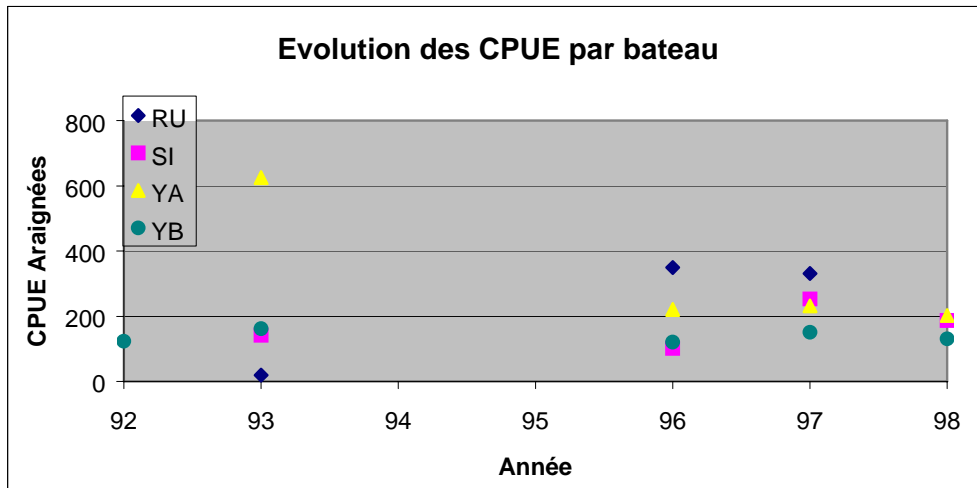
Longueurs totales levées

Les longueurs totales levées par chaque navire au cours de la saison de référence (janvier-mars) ont été reportées sur un même graphique. La figure ci-dessous montre une forte disparité des longueurs levées selon les navires, principalement pour les années 1993 et 1996.



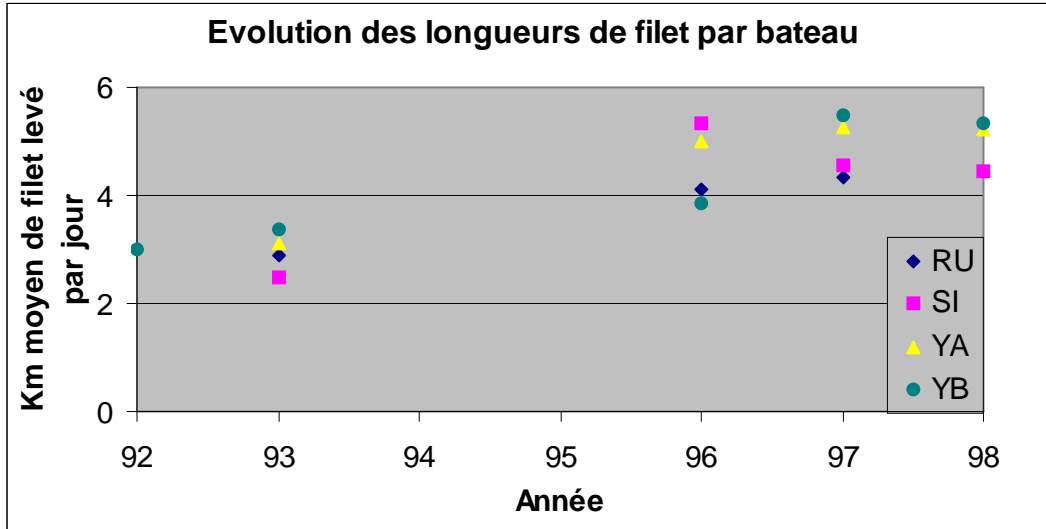
CPUE

Toutefois, l'examen des CPUE individuelles, calculées globalement pour l'ensemble d'une saison, montre des informations nettement plus regroupées avec une exception pour la seule année 1993. Cette exception ne concerne toutefois pas le même navire identifié précédemment pour cette même année. Cette comparaison ne permet pas de remettre en doute la fiabilité des informations sur les longueurs déclarées sur les journaux de bord. La forte CPUE observée pour un navire en 1993 pourrait provenir d'une pratique de durée d'immersion exceptionnellement longue ou d'une erreur d'écriture d'un facteur 10 sur les captures reportées sur le journal de bord. Ce point suspect sera éliminé pour les analyses finales de la CPUE.



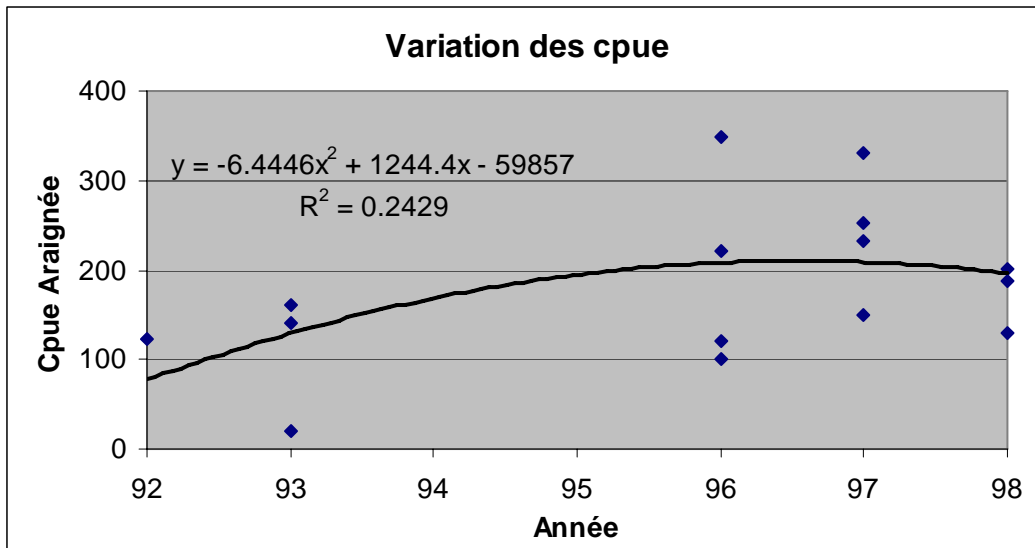
Longueurs moyennes levées par jour et par navire

En raisonnant en termes de kilomètres levés journalièrement, on observe une faible variabilité entre navires pour toutes les années. La série met en évidence une évolution intervenue entre les années 1994 et 1996.

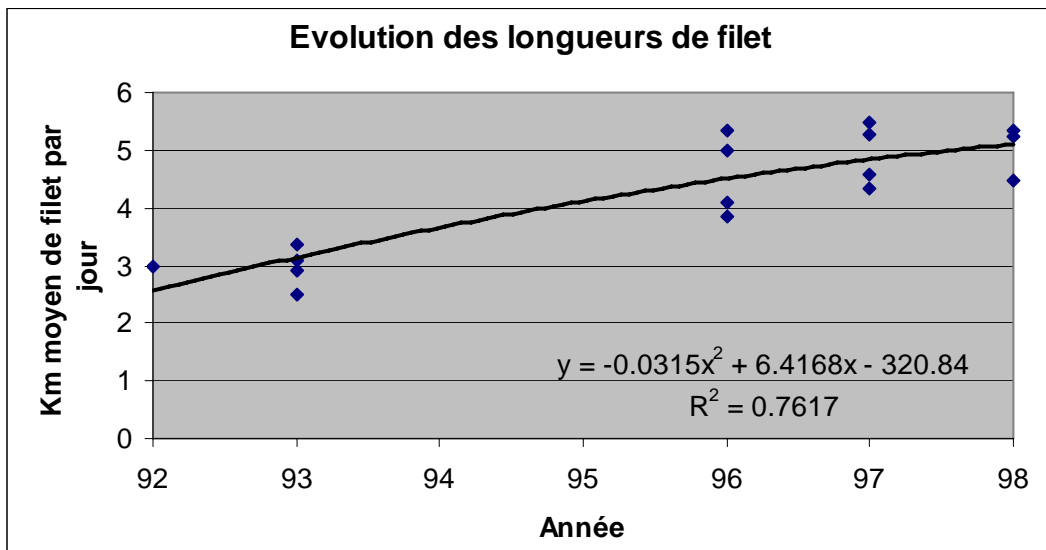


3.2.2. Tendence évolutive des CPUE et des longueurs levées par jour

La série analysée présente pour les années informées des rendements plus élevés pour les années 1996 et 97. Les variations observées (figure ci-dessous) ne sont pas en contradiction avec les connaissances actuelles sur cette espèce, à savoir possibilité de variations d'un facteur de 1 à 3 selon les années observées.



En ce qui concerne l'évolution des capacités de pêche individuelle, les quantités de filets levés journalièrement font apparaître une augmentation moyenne annuelle de 15 % sur la période étudiée (figure ci-dessous).



Les quantités de filets levés par jour sont passées de 3 à 5 km au cours de la dernière décennie.

Il est utile de rappeler ici que les navires concernés par les observations en 1992-93 sont présents aussi dans la période postérieure à 1996, ce qui limite les biais possibles.

Rien ne permet de dire que l'évolution décelée (qui représente une augmentation relative de 66 %) se soit produite progressivement. En effet, cette augmentation des capacités de capture individuelle semble non linéaire (non progressive) et, selon des interviews, ne serait pas provoquée par des sauts technologiques. En effet, l'enquête révèle que les fileyeurs à araignée ne changent pas fréquemment de vire-filets ; ce métier n'est donc pas très sensible à l'influence des évolutions technologiques et les quantités de filets levés sont sans commune mesure avec les moyens de levage. Les quantités restent faibles (5km/jour) et sont en principe conformes à la réglementation imposée par la réglementation nationale (5km de filets immergés par jour et par homme embarqué, ce qui donne 25 km de filets immergés maximum pour un navire comportant 5 hommes à bord). Avec des pratiques de temps de calée de 5 jours, cela représente effectivement 5 km de filets levés par jour. Il convient de souligner que cette réglementation instaurée par les professionnels a été mise en place en 1997 (AP n° 278/97 du 28/07/97 selon délibération CRPM n° 78/97 du 06/06/97 art. 1). En général les mesures réglementaires visant à contrôler l'effort de pêche ou les capacités de captures et instaurées par la profession comporte des seuils déterminés en fonction des pratiques en cours à la date d'instauration de la réglementation.

L'augmentation observée a pu être provoquée par diverses raisons :

- une diminution de la durée d'immersion des engins calés ce qui nécessite une levée plus grande pour une capacité à produire identique,
- une augmentation de la demande du marché vers l'extérieur (mais les données manquent pour le vérifier),
 - une diminution des rendements lors d'une année comprise entre 1993 et 1996 (une très mauvaise année pouvant avoir une répercussion sur les tactiques de l'année ou des années suivantes).

Cette augmentation observée n'est pas provoquée par une tendance pluriannuelle dans la diminution des rendements, l'évolution des rendements ne montrant pas de diminution.

Compte tenu de tous ces éléments, il est délicat d'extrapoler l'augmentation moyenne annuelle au delà de la série observée. On peut toutefois dire qu'entre 1994 et 1996, il s'est produit une forte augmentation (de l'ordre de 66 %) faisant passer les quantités levées journalièrement de 2,5 à 5 km. Toutefois ces quantités levées journalièrement restent peu importantes.

3.3.3. Conclusion

La série de données disponible de 1992 à 1998 concerne 4 navires. Elle montre une augmentation dans les quantités de filets levés entre 1993 et 1996 ; cette augmentation relative est de l'ordre de 66% sur la période et s'explique mal par les seules évolutions technologiques. En effet, les quantités levées qui actuellement restent faibles (5 km/ jour) sont sans rapport avec les capacités matérielles en levage et sont bridées par la réglementation.

3.3. Conclusion

L'évaluation de la puissance de pêche menée sur un faible nombre de navires ne permet pas de mettre en évidence une liaison entre le kilométrage moyen levé par jour et la taille du navire. La durée d'immersion des engins influe sur les rendements de ce métier.

En ce qui concerne l'évolution, nos observations ont mis en évidence une augmentation relative importante entre 1993 et 1996 mais qui en valeur absolue est faible. Les quantités levées sont actuellement de 5 km/ jour en moyenne et sont bridées par la réglementation depuis 1998. Ce métier n'est pas sensible aux évolutions technologiques dans les moyens de levage.

4. Fileyage à baudroie

Le fileyage à baudroie est exercé à la Pointe de Bretagne par des navires sortant à la journée comme ceux basés au port du Conquet ainsi que par des navires pratiquant des marées de quelques jours (2 à 4 jours) dont certains sont basés au port de Roscoff. Nous avons préféré séparer ces deux types de navires du fait que cela conduisait à un temps de pêche journalier différent et donc pouvait induire des quantités d'engins levés différentes au niveau jour ou au niveau morte-eau. Rappelons ici que c'est la morte-eau qui est choisie comme unité d'observation pour ce métier et non pas la journée pour les raisons déjà évoquées au chapitre "matériel et méthodes".

4.1. Evaluation

4.1.1. Fileyeurs sortant à la journée

4.1.1.1. ACP sur 1996-97 sans intégrer le nombre d'hommes à bord

Le jeu de données est composé par 128 observations relevant de 11 bateaux. La variable Km_moy est active car cela permet de mieux la représenter. Les autres variables actives sont : la longueur du navire, la largeur, la puissance, la quantité de baudroie, la quantité totale en autres espèces et la CPUE en baudroie. Le maillage, la durée d'immersion moyenne et le nombre de journées sont placés en variables illustratives tout comme les variables nominales.

Analyse statistique des variables

Le fileyage à baudroie

STATISTIQUES SOMMAIRES DES VARIABLES CONTINUES
 EFFECTIF TOTAL : 128 POIDS TOTAL : 128.00

NUM	IDEN - LIBELLE	EFFECTIF	POIDS	MOYENNE	ECART-TYPE	MINIMUM	MAXIMUM
5	LONG - LONG	128	128.00	13.70	1.97	10.83	18.50
6	LARG - LARG	128	128.00	5.11	0.72	4.02	6.30
7	PUIS - PUISS	128	128.00	196.38	66.93	73.00	306.00
11	NBJO - NBJOUR	128	128.00	4.74	1.48	2.00	9.00
15	MAIL - MAILLAGE	121	121.00	290.25	19.48	270.00	320.00
19	KMMO - KMMOY	128	128.00	13.06	3.96	5.42	25.00
20	LOTT - LOTTEMOY	128	128.00	419.34	194.88	124.17	1075.00
21	AUTR - AUTRESMOY	128	128.00	229.50	132.17	25.25	680.08
22	IMMM - IMMMOY	128	128.00	28.66	36.85	0.00	96.00
23	CPUE - CPUE	128	128.00	32.53	13.78	9.93	95.56

MATRICE DES CORRELATIONS

	LONG	LARG	PUIS	NBJO	MAIL	KMMO	LOTT	AUTR	IMMM	CPUE
LONG	1.00									
LARG	0.16	1.00								
PUIS	0.49	-0.20	1.00							
NBJO	-0.26	0.35	-0.11	1.00						
MAIL	0.16	-0.19	-0.50	-0.27	1.00					
KMMO	0.57	0.01	0.27	-0.35	0.27	1.00				
LOTT	0.53	0.04	0.09	-0.28	0.30	0.46	1.00			
AUTR	0.52	0.18	0.12	-0.22	0.23	0.36	0.50	1.00		
IMMM	0.48	0.02	0.25	-0.19	0.04	0.35	0.27	0.34	1.00	
CPUE	0.24	0.02	-0.07	-0.11	0.17	-0.10	0.82	0.33	0.07	1.00

Valeurs propres

L'essentiel de l'information est contenue sur le premier axe. Nous retiendrons le premier plan factoriel qui contient 62% de l'information.

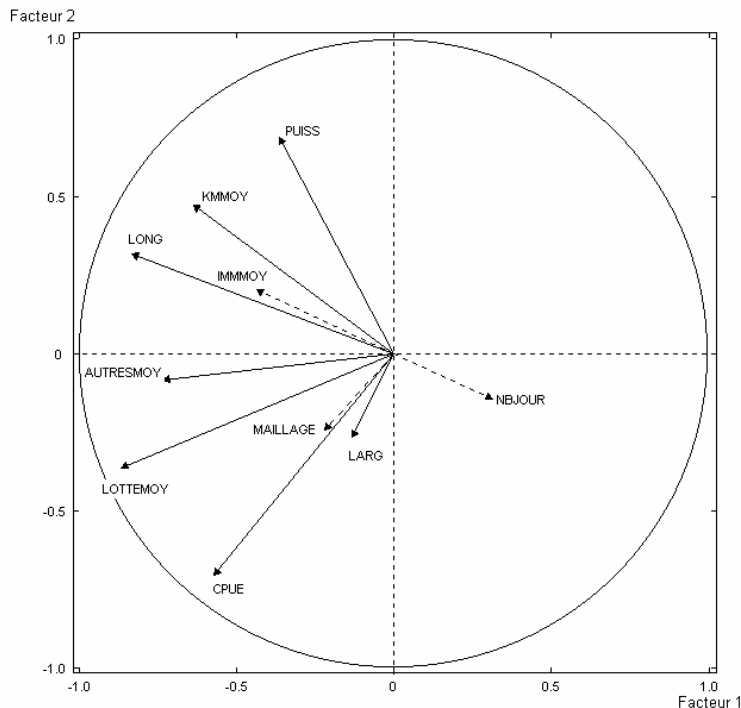
VALEURS PROPRES
 APERCU DE LA PRECISION DES CALCULS : TRACE AVANT DIAGONALISATION .. 7.0000
 SOMME DES VALEURS PROPRES 7.0000

HISTOGRAMME DES 7 PREMIERES VALEURS PROPRES

NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENT.	POURCENT. CUMULE	
1	2.8546	40.78	40.78	*****
2	1.5042	21.49	62.27	*****
3	1.1171	15.96	78.23	*****
4	0.7149	10.21	88.44	*****
5	0.5440	7.77	96.21	*****
6	0.2486	3.55	99.76	*****
7	0.0167	0.24	100.00	*

Représentation des variables

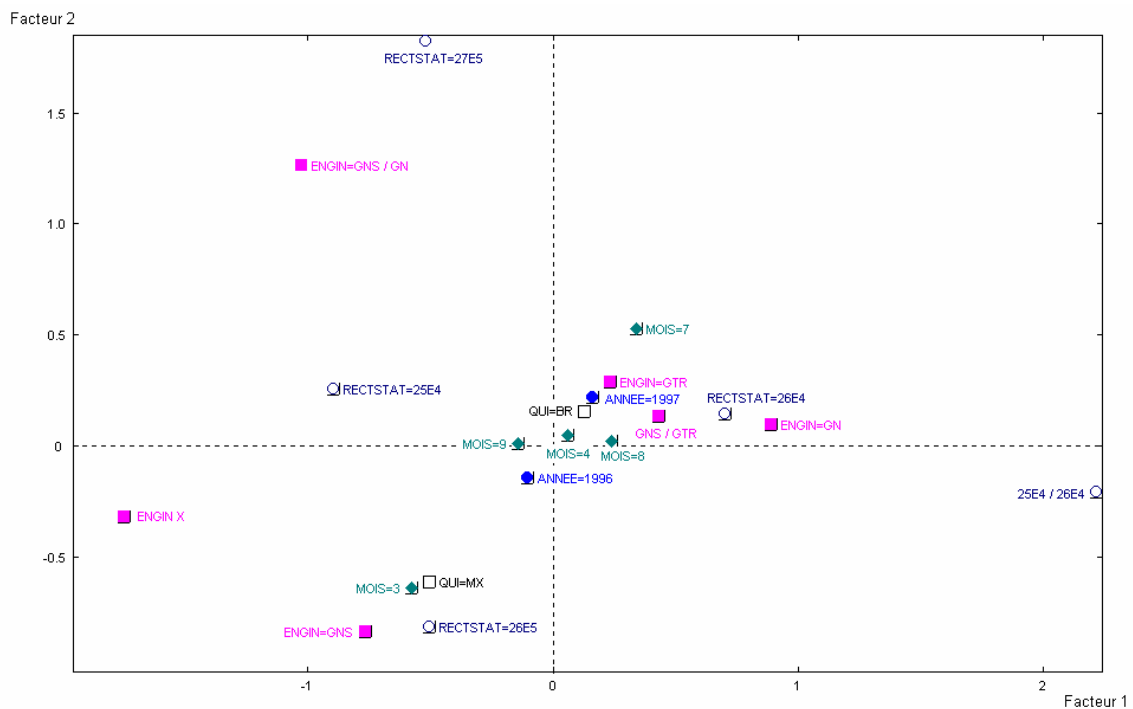
On retient le plan représenté par les axes 1 et 2. La variable *Kmmoy* y est bien représentée. Il



convient de faire remarquer un léger "facteur taille" dans le jeu de données du fait que de trop nombreuses corrélations entre variables actives. L'information principale se trouve concentrée sur l'axe 1.

Graphique des variables continues (actives et illustratives)

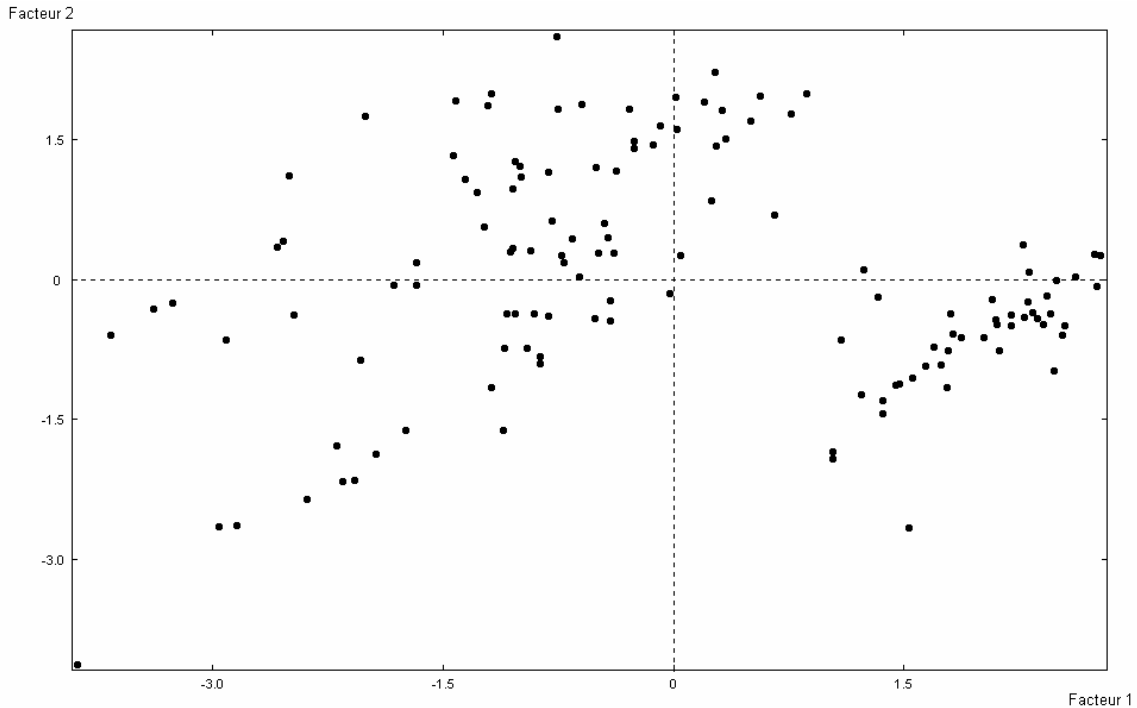
On peut toutefois dire que le kilométrage est indépendant de la CPUE et est lié aux paramètres longueur et puissance du navire. Les navires levant le plus de filets ont tendance à pratiquer des durées d'immersion légèrement plus longues, ce résultat probablement induit par de mauvaises conditions météorologiques est logique en soi dans la mesure où à l'issue du mauvais temps les navires sont amenés à lever plus d'engins afin de rattraper leur retard dans le relevage des filets calés.



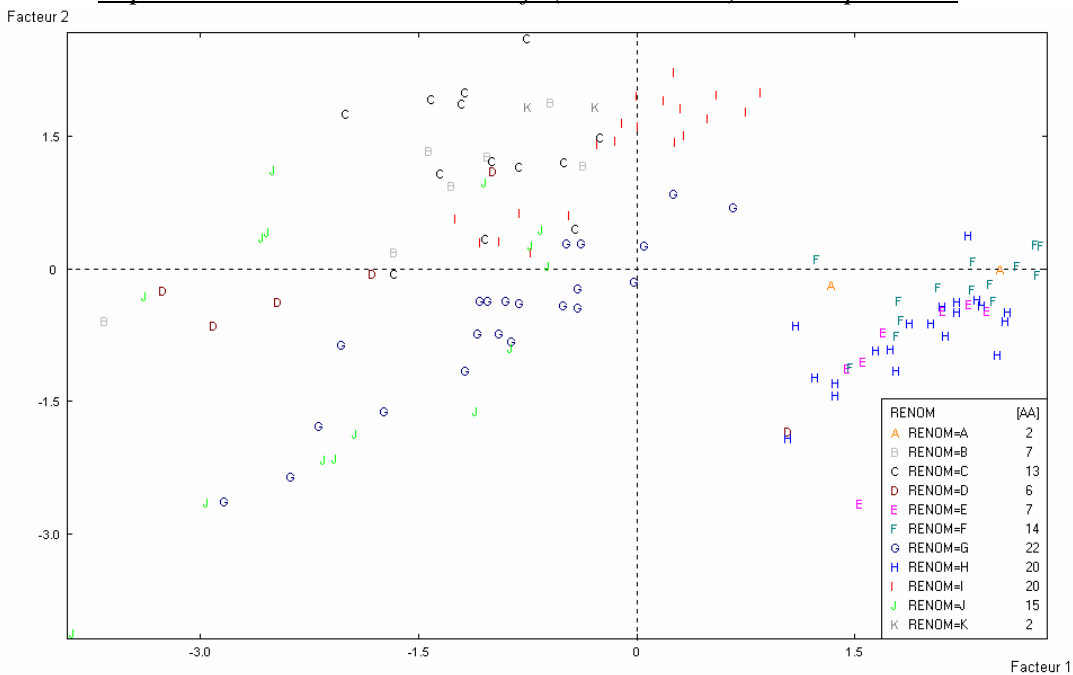
Graphique des variables nominales illustratives

Parmi les variables nominales illustratives, les types d'engins et les secteurs de pêche fréquentés expliqueraient le mieux la variabilité des informations. L'engin GNS/GN serait plus utilisé par les navires possédant le plus de kilomètres. Les plus fortes CPUE seraient observées dans le rectangle 26E5, secteur qui semble être fréquenté par les navires immatriculés dans le quartier de Morlaix. Enfin il convient de remarquer que les deux années analysées ne présentent pas d'évolution quant à la quantité de filets levés.

Représentation des individus actifs



Représentation des individus actifs (observations) dans le plan 1x2



Représentation des individus actifs (observations) avec différenciation des navires

Il convient de signaler que le point le plus éloigné du nuage a fait l'objet de contrôle qualité et aucune anomalie n'ayant été détectée, ce point a été maintenu.

Enfin le nuage de points met en évidence une absence de navires de longueur 12-14 m dans le jeu de données, l'axe 1 représentant la taille des navires.

4.1.1.2. ACP normée sur 1997 en intégrant le nombre d'hommes à bord

Ce jeu de données est composé de 50 observations représentant 8 bateaux.

Les variables kmmoy et CPUE sont actives; les variables illustratives sont le maillage, la durée d'immersion et le nombre de jours de pêche. Le nombre d'hommes à bord varie de 3 à 6.

Analyse statistique des variables

STATISTIQUES SOMMAIRES DES VARIABLES CONTINUES
EFFECTIF TOTAL : 50 POIDS TOTAL : 50.00

NUM .	IDEN -	LIBELLE	EFFECTIF	POIDS	MOYENNE	ECART-TYPE	MINIMUM	MAXIMUM
5 .	LONG -	LONG	50	50.00	13.67	1.61	10.83	15.20
6 .	LARG -	LARG	50	50.00	5.18	0.70	4.02	6.30
7 .	PUIS -	PUISS	50	50.00	208.08	64.51	110.00	306.00
11 .	NBHO -	NBHOM	50	50.00	4.23	1.02	3.00	6.00
20 .	KMMO -	KMMOY	50	50.00	13.01	3.64	7.14	24.00
21 .	LOTT -	LOTTEMOY	50	50.00	389.53	173.44	124.17	834.25
22 .	AUTR -	AUTRESMOY	50	50.00	210.77	102.50	74.20	501.50
24 .	CPUE -	CPUE	50	50.00	30.26	12.84	9.93	69.52
12 .	NBJO -	NBJOUR	50	50.00	4.88	1.57	2.00	9.00
16 .	MAIL -	MAILLAGE	43	43.00	277.67	13.09	270.00	300.00
23 .	IMMM -	IMMMOY	50	50.00	32.00	37.92	0.00	96.00

MATRICE DES CORRELATIONS

	LONG	LARG	PUIS	NBHO	NBJO	MAIL	KMMO	LOTT	AUTR	IMMM	CPUE
LONG	1.00										
LARG	-0.27	1.00									
PUIS	0.46	-0.55	1.00								
NBHO	0.52	0.37	-0.13	1.00							
NBJO	-0.40	0.31	-0.19	-0.26	1.00						
MAIL	0.33	-0.03	-0.40	0.36	-0.04	1.00					
KMMO	0.72	-0.19	0.46	0.56	-0.31	0.08	1.00				
LOTT	0.66	-0.21	0.14	0.25	-0.40	0.24	0.40	1.00			
AUTR	0.49	0.10	-0.09	0.26	-0.20	0.30	0.10	0.52	1.00		
IMMM	0.65	0.02	0.01	0.83	-0.31	0.65	0.54	0.36	0.34	1.00	
CPUE	0.33	-0.15	-0.10	-0.03	-0.29	0.17	-0.09	0.87	0.53	0.07	1.00

Valeurs propres

VALEURS PROPRES
APERCU DE LA PRECISION DES CALCULS : TRACE AVANT DIAGONALISATION .. 8.0000
SOMME DES VALEURS PROPRES 8.0000
HISTOGRAMME DES 8 PREMIERES VALEURS PROPRES

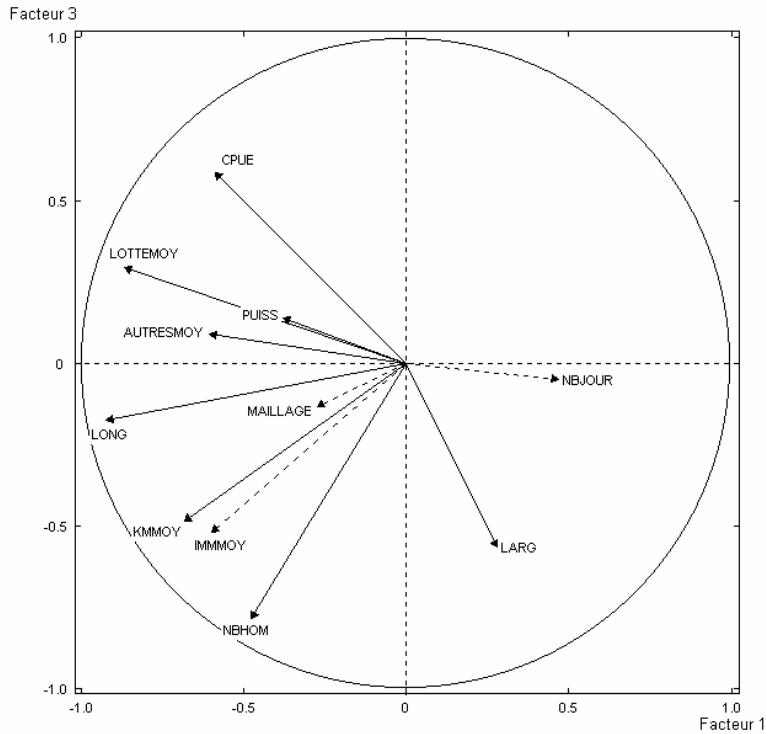
NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENT.	POURCENT. CUMULE	
1	3.2180	40.23	40.23	*****
2	1.9031	23.79	64.01	*****
3	1.6527	20.66	84.67	*****
4	0.5518	6.90	91.57	*****
5	0.3512	4.39	95.96	*****
6	0.2086	2.61	98.57	*****
7	0.1031	1.29	99.86	***
8	0.0115	0.14	100.00	*

L'information est contenue sur les trois premiers axes. Nous retiendrons le plan 1 et 3 qui contient 61 % de l'inertie totale. En effet, la variable « Kilomètres de filet » (*Km_moy*) qui nous intéresse est mieux représentée par l'axe 3 que par l'axe 2.

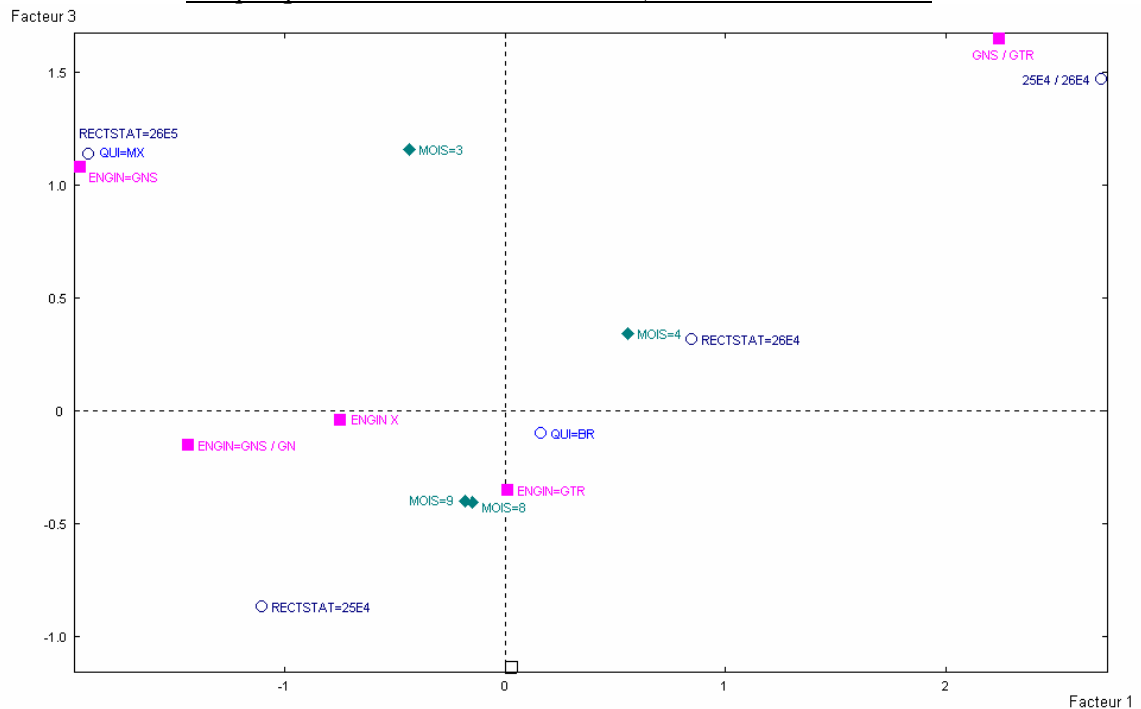
Représentation des variables

L'axe 1 s'explique par la longueur du navire et la quantité de baudroie. Le nombre d'hommes à bord définit l'axe 3.

La variable Kilométrage (Km_moy) semble dépendre de la longueur du navire et du nombre d'hommes à bord. Il semble que la durée d'immersion et la quantité d'engins levés par jour soient assez liées mais un seul navire provoquerait cette corrélation. La CPUE est toujours indépendante des quantités de filets levés, ce qui est logique en soi dans la mesure où l'effort utilisé est le kilométrage de filets, mais ceci témoigne de la qualité des informations déclaratives utilisées.



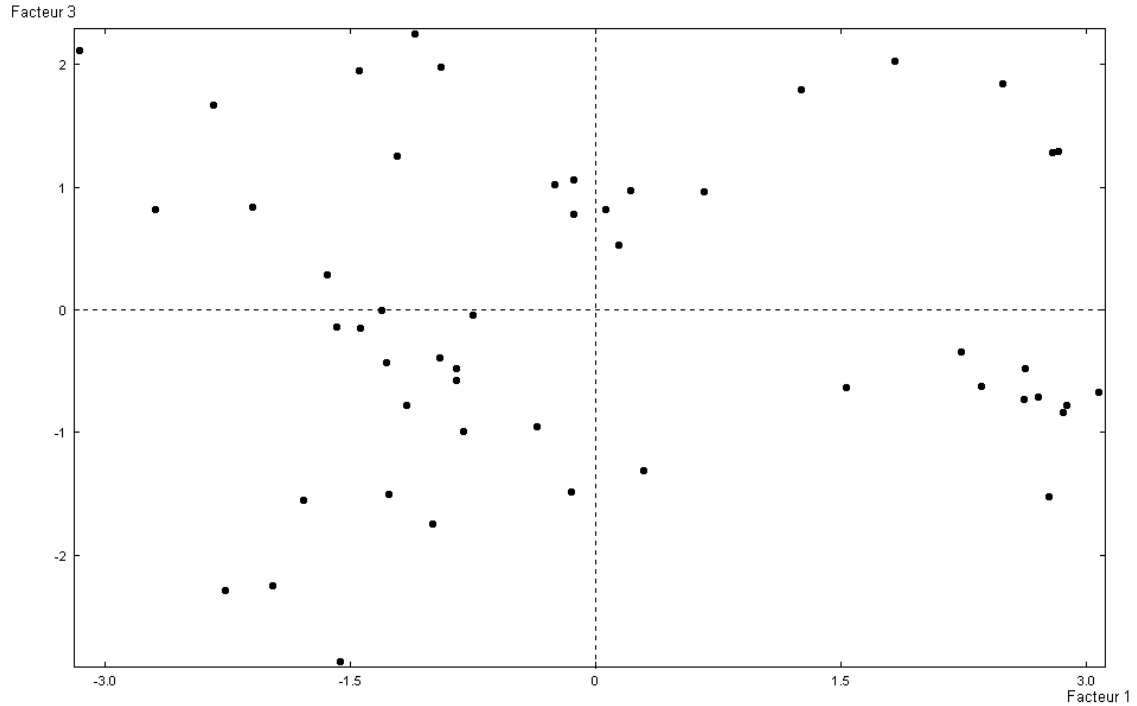
Graphique des variables continues (actives et illustratives)



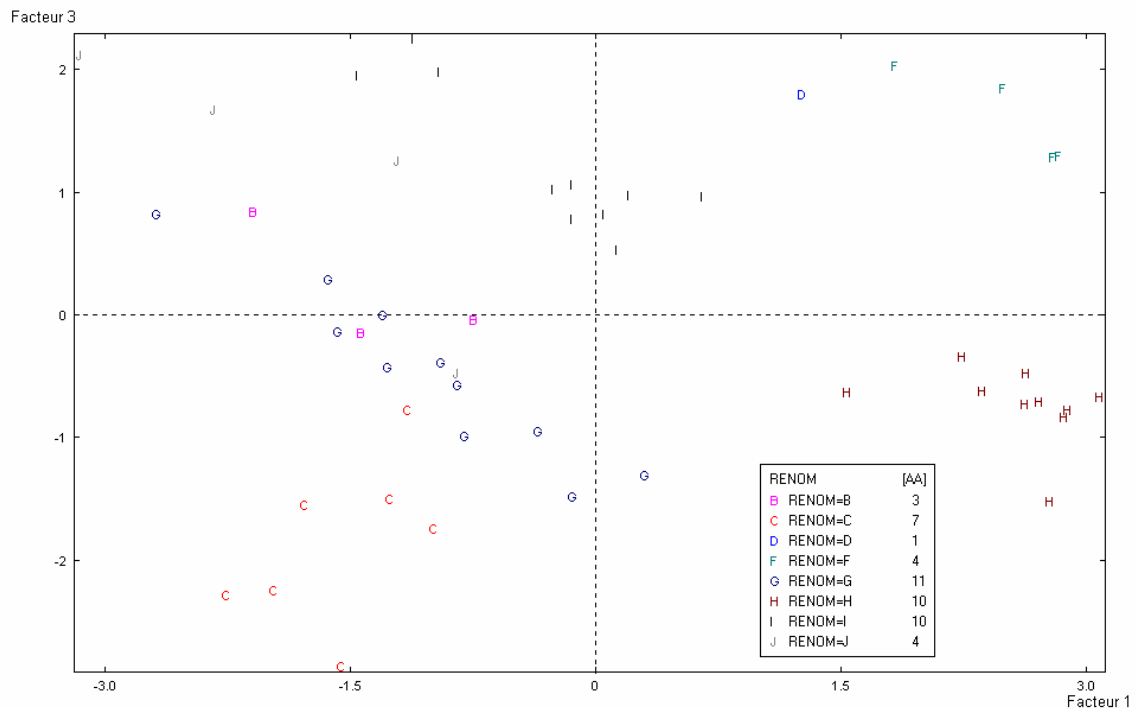
Graphique des variables nominales illustratives

Les variables nominales expliquant le plus la dispersion sont les secteurs géographiques et les catégories de filet. On retrouve les mêmes informations que dans le précédent jeu de données étendu aux deux années. Le rectangle 26E5 offrirait les plus forts indices d'abondance et le rectangle 25E4 serait le secteur fréquenté par les navires levant le plus de matériel.

Représentation des observations



Représentation des individus actifs (observations) dans le plan 1x2



Graphiques des individus actifs (observations) : avec et sans différenciation des navires

4.1.1.3. Conclusion sur le fileyage à la journée

Les quantités d'engins de pêche sont liées à la longueur du navire sortant à la journée. Elles sont indépendantes des CPUE mais plus importantes avec l'engin GNS/GN. Elles seraient liées au nombre d'hommes à bord, les kilométrages étant plus élevés lorsque le nombre d'hommes est plus important.

4.1.2. Fileyeurs sortant plusieurs jours

4.1.2.1. ACP sur 1996-97 sans intégrer le nombre d'hommes à bord

Le jeu de données analysé comprend 69 observations-marées issues de 5 bateaux. La variable active *Kmmoy* (kilométrage moyen) est utilisée comme variable active car cela permet de mieux la représenter. Les autres variables actives sont : la longueur du navire, la largeur, la puissance, la quantité de baudroie, la quantité totale en autres espèces et la CPUE en baudroie. Le maillage, la durée d'immersion moyenne et le nombre de journées sont placés en variables illustratives tout comme les variables nominales.

Analyse statistique des variables

STATISTIQUES SOMMAIRES DES VARIABLES CONTINUES							
EFFECTIF TOTAL :		69		POIDS TOTAL :		69.00	
NUM .	IDEN - LIBELLE	EFFECTIF	POIDS	MOYENNE	ECART-TYPE	MINIMUM	MAXIMUM
4 .	LONG - LONG	69	69.00	15.90	2.10	13.00	18.50
5 .	LARG - LARG	69	69.00	5.88	0.64	5.20	6.90
7 .	PUIS - PUISS	69	69.00	207.52	52.77	143.00	275.00
18 .	KMMO - KMMOY	69	69.00	15.54	2.77	9.20	21.67
19 .	LOTM - LOTMOY	69	69.00	395.67	200.51	90.00	988.33
20 .	AUTM - AUTMOY	69	69.00	223.70	160.24	19.00	777.50
21 .	CPUE - CPUE	69	69.00	25.47	11.89	4.15	55.69
6 .	L*L - L*L	69	69.00	92.92	11.89	79.66	109.34
9 .	MAIL - MAILLE	69	69.00	291.16	21.97	270.00	320.00
12 .	NBJO - NBJOUR	69	69.00	5.49	1.31	2.00	8.00
13 .	IMM - IMM	23	23.00	48.44	9.09	21.00	67.20

MATRICE DES CORRELATIONS											
	LONG	LARG	L*L	PUIS	MAIL	NBJO	IMM	KMMO	LOTM	AUTM	CPUE
LONG	1.00										
LARG	-0.46	1.00									
L*L	0.73	0.28	1.00								
PUIS	-0.17	0.93	0.53	1.00							
MAIL	0.91	-0.19	0.84	0.11	1.00						
NBJO	-0.21	0.13	-0.13	0.14	-0.18	1.00					
IMM	0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.06	1.00				
KMMO	-0.51	0.56	-0.13	0.46	-0.30	0.15	0.00	1.00			
LOTM	-0.43	0.12	-0.37	0.05	-0.41	0.44	0.29	0.31	1.00		
AUTM	-0.53	0.31	-0.34	0.13	-0.51	-0.06	-0.11	0.20	-0.19	1.00	
CPUE	-0.27	-0.09	-0.36	-0.13	-0.33	0.41	0.32	0.00	0.93	-0.25	1.00

La variable *Kmmoy* (Kilométrage moyen) n'est pas fortement corrélée avec les autres variables. La corrélation la plus forte (0.56) se produit avec la variable largeur.

Valeurs propres

VALEURS PROPRES
 APERÇU DE LA PRECISION DES CALCULS : TRACE AVANT DIAGONALISATION .. 7.0000
 SOMME DES VALEURS PROPRES 7.0000

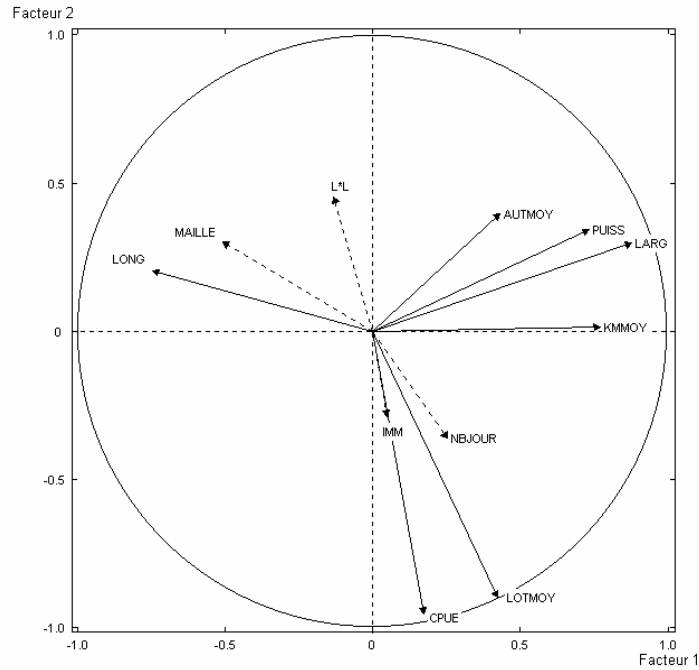
HISTOGRAMME DES 7 PREMIERES VALEURS PROPRES

NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENT.	POURCENT. CUMULE
1	2.8568	40.81	40.81
2	2.1144	30.21	71.02
3	1.1904	17.01	88.02
4	0.5767	8.24	96.26
5	0.2309	3.30	99.56
6	0.0178	0.25	99.82
7	0.0129	0.18	100.00

L'essentiel de l'information est contenue sur les deux premiers axes. Le plan 1x2 explique 71 % de l'inertie totale.

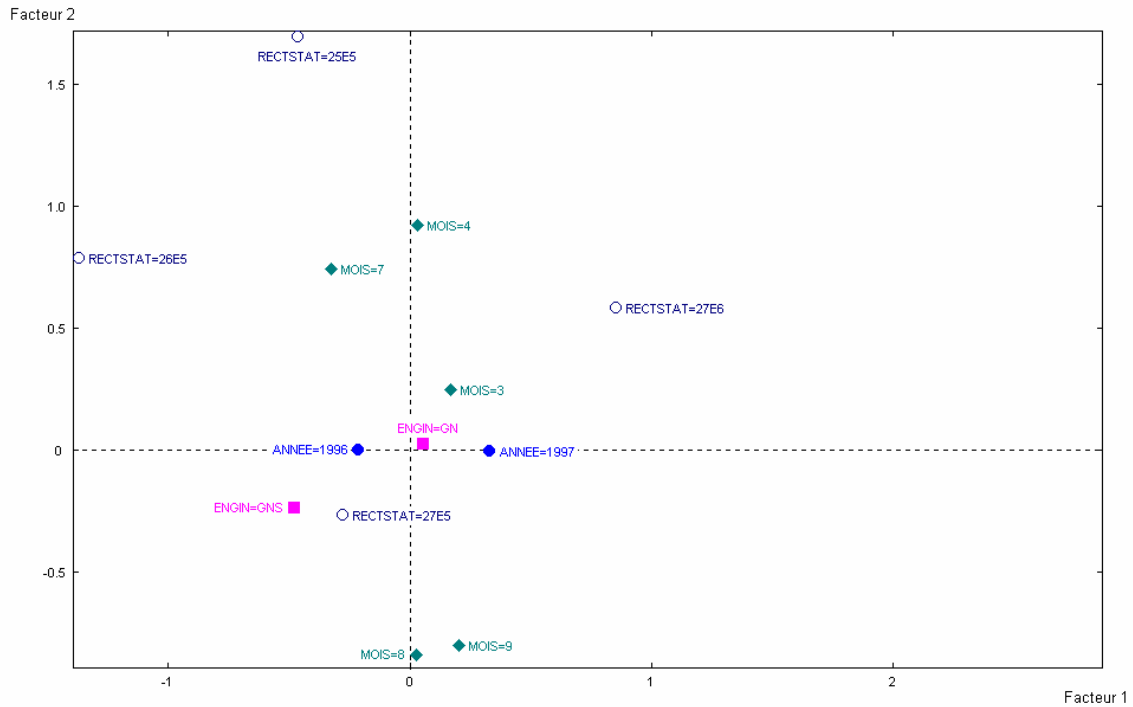
Représentation des variables

On retient le plan représenté par les axes 1 et 2. L'axe 1 s'explique en partie par les kilomètres de filet levés et l'axe 2 par les CPUE de baudroie. Les variables illustratives ne sont pas bien représentées sur ce plan factoriel.



Graphique des variables continues (actives et illustratives)

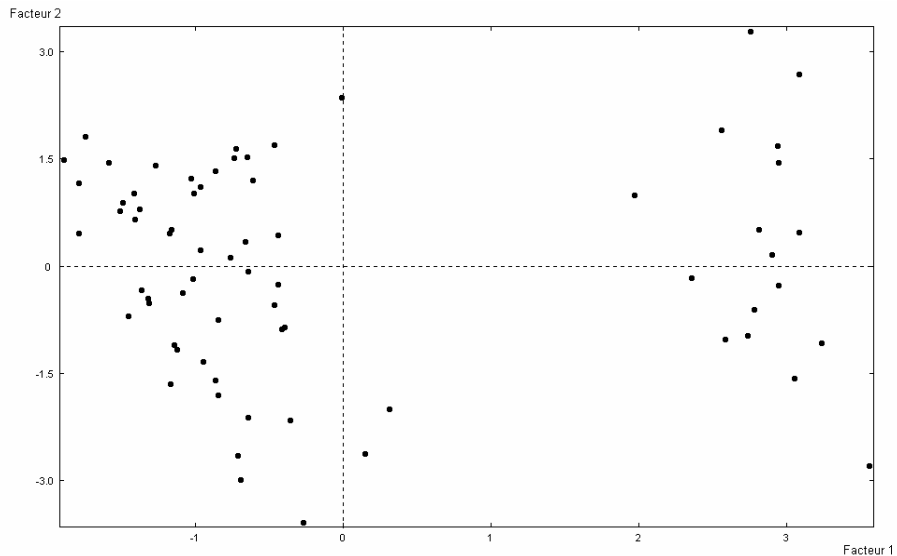
Les kilomètres levés pourraient être en relation avec la largeur du navire, et ces deux variables sont inversement corrélées avec la longueur du navire. Ceci laisse penser que les navires catamarans lèvent plus de filets que les autres navires. On observe à nouveau que le kilométrage levé est totalement indépendant de la CPUE.



Représentation des variables nominales illustratives

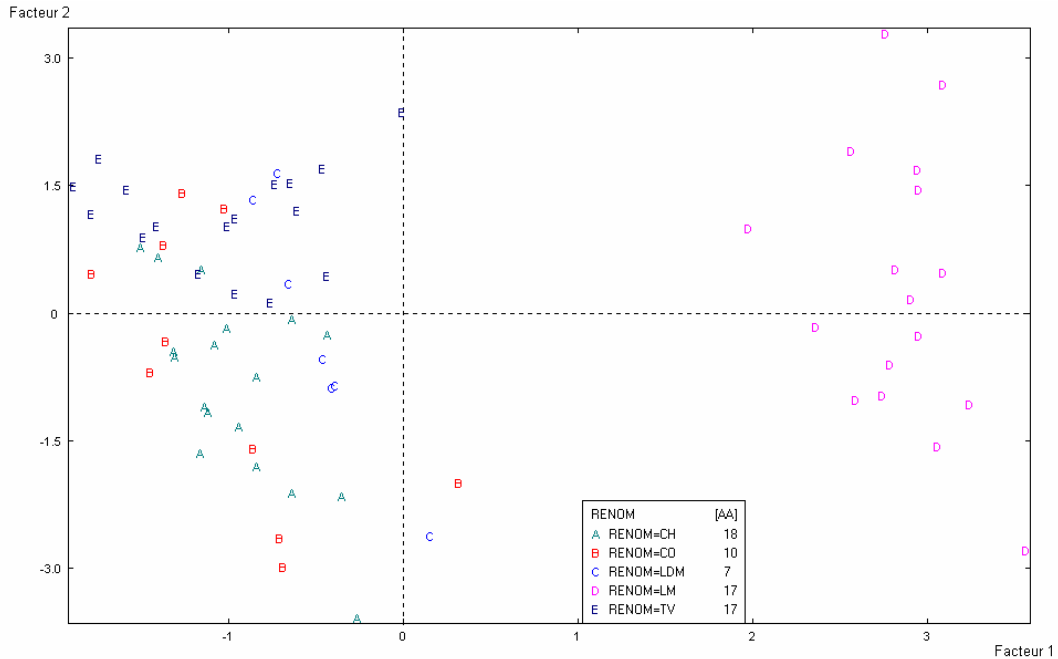
Parmi les variables illustratives, le facteur géographique expliquerait le mieux la dispersion observée. Les navires opérant avec plus de kilométrages fréquenteraient plus le rectangle 27E6 que les autres rectangles (notamment le 26E5). Le rectangle 25E5 serait celui qui présenterait les plus faibles CPUE. Par ailleurs il n’y aurait pas de fortes différences entre les deux années. L’année 1997 présenterait une augmentation sensible du kilométrage levé.

Représentation des individus



Représentation des individus actifs (observations) dans le plan 1x2

Le fileyage à baudroie



L'axe 1 est provoqué en fait par un seul navire (D) qui est un navire de type catamaran et possédant donc une largeur relativement importante par rapport à la longueur.

4.1.2.2. ACP normée sur 1997 intégrant le nombre d'hommes à bord

Un jeu de données contenant 27 observations représentant seulement 3 bateaux a pu être constitué. Le nombre d'hommes à bord est utilisé comme variable active. Les variables illustratives sont le maillage, la durée d'immersion, la longueur du navire multipliée par sa largeur, le nombre de jours ainsi que les variables nominales.

Analyse statistique des variables

STATISTIQUES SOMMAIRES DES VARIABLES CONTINUES
EFFECTIF TOTAL : 27 POIDS TOTAL : 27.00

NUM	IDEN - LIBELLE	EFFECTIF	POIDS	MOYENNE	ECART-TYPE	MINIMUM	MAXIMUM
4	LONG - LONG	27	27.00	15.49	2.18	13.00	18.50
5	LARG - LARG	27	27.00	5.98	0.71	5.20	6.90
7	PUIS - PUISS	27	27.00	209.81	55.68	143.00	275.00
11	NBHO - NBHOM	27	27.00	3.76	0.54	3.00	5.00
18	KMMO - KMMOY	27	27.00	16.44	2.66	9.20	20.00
19	LOTM - LOTMOY	27	27.00	410.08	184.78	146.67	988.33
20	AUTM - AUTMOY	27	27.00	216.84	167.69	30.00	754.00
21	CPUE - CPUE	27	27.00	24.83	9.33	7.33	49.42
6	L*L - L*L	27	27.00	91.80	12.13	79.66	109.34
9	MAIL - MAILLE	27	27.00	288.52	20.85	270.00	320.00
12	NBJO - NBJOUR	27	27.00	5.44	1.34	3.00	8.00
13	IMM - IMM	7	7.00	48.00	0.00	48.00	48.00

MATRICE DES CORRELATIONS

	LONG	LARG	L*L	PUIS	MAIL	NBHO	NBJO	KMMO	LOTM	AUTM	CPUE
LONG	1.00										
LARG	-0.50	1.00									
L*L	0.69	0.29	1.00								
PUIS	-0.34	0.98	0.46	1.00							
MAIL	0.97	-0.26	0.85	-0.08	1.00						
NBHO	-0.70	0.30	-0.52	0.19	-0.69	1.00					
NBJO	-0.29	0.23	-0.13	0.19	-0.25	0.28	1.00				
KMMO	-0.64	0.59	-0.21	0.51	-0.54	0.41	0.02	1.00			
LOTM	-0.57	0.18	-0.48	0.07	-0.58	0.61	0.24	0.38	1.00		
AUTM	-0.53	0.42	-0.23	0.35	-0.47	0.24	0.10	0.32	-0.14	1.00	
CPUE	-0.41	-0.06	-0.51	-0.15	-0.48	0.53	0.25	0.07	0.94	-0.25	1.00

Le nombre d'hommes à bord (*nbhom*) est corrélé négativement avec la longueur du navire (*long*) mais positivement avec les quantités de baudroie (*lotm*).

Valeurs propres

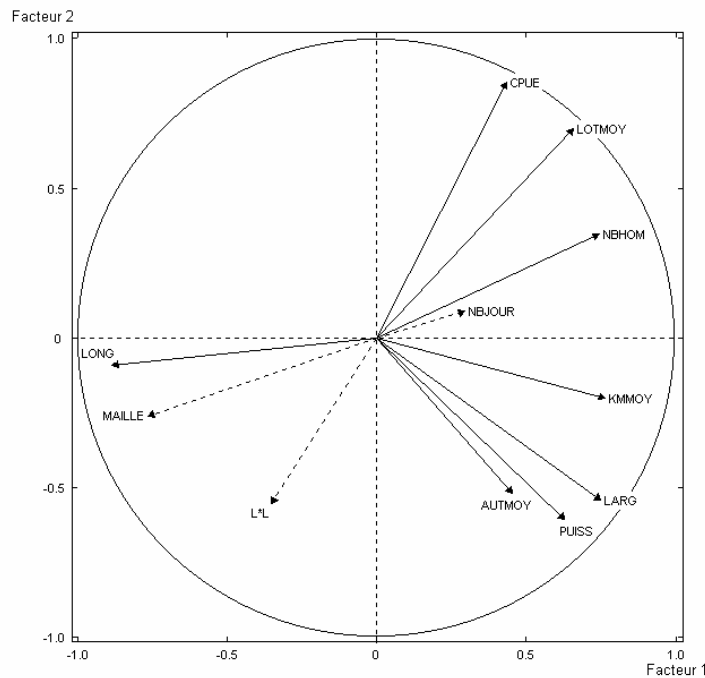
VALEURS PROPRES
 APERCU DE LA PRECISION DES CALCULS : TRACE AVANT DIAGONALISATION .. 8.0000
 SOMME DES VALEURS PROPRES 8.0000
 HISTOGRAMME DES 8 PREMIERES VALEURS PROPRES

NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENT.	POURCENT. CUMULE
1	3.7012	46.26	46.26
2	2.3177	28.97	75.24
3	0.9585	11.98	87.22
4	0.5172	6.46	93.68
5	0.3612	4.51	98.20
6	0.1410	1.76	99.96
7	0.0033	0.04	100.00
8	0.0000	0.00	100.00

Nous retiendrons les axes 1 et 2. Le plan factoriel 1x2 explique 75,24 % de l'inertie du nuage.

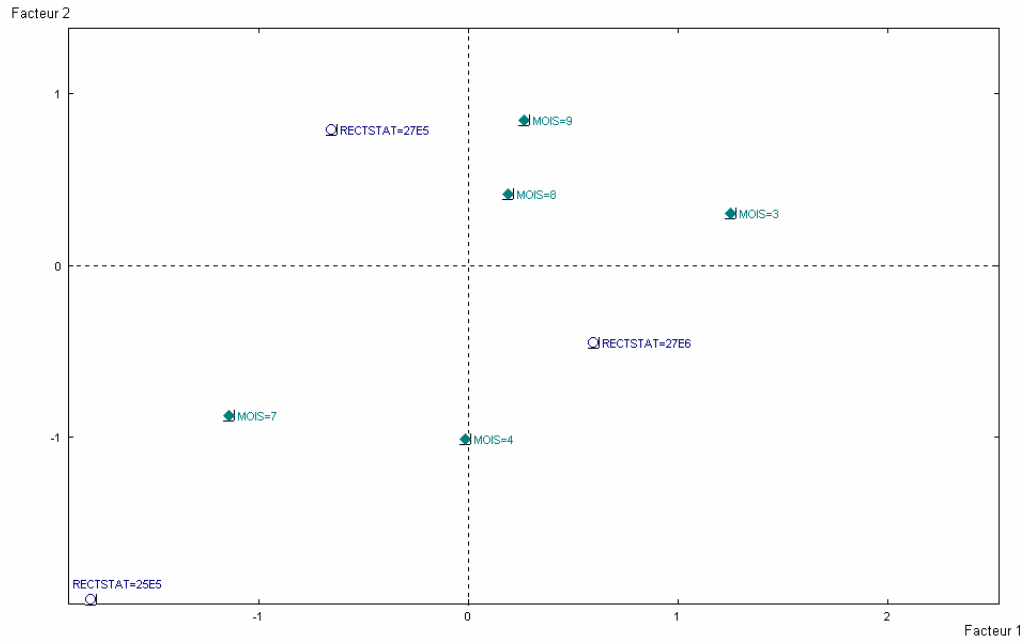
Représentation des variables

On ne retient que 2 axes car il n'y a que 2 valeurs propres supérieures à 1. On étudie donc le plan représenté par les axes 1 et 2.



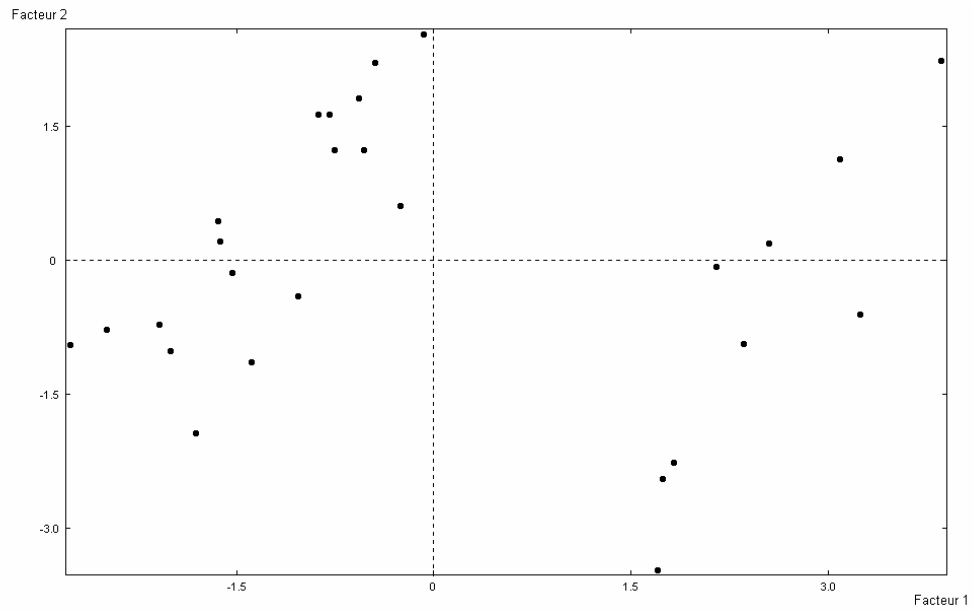
Graphique des variables continues (actives et illustratives)

Le fileage à baudroie

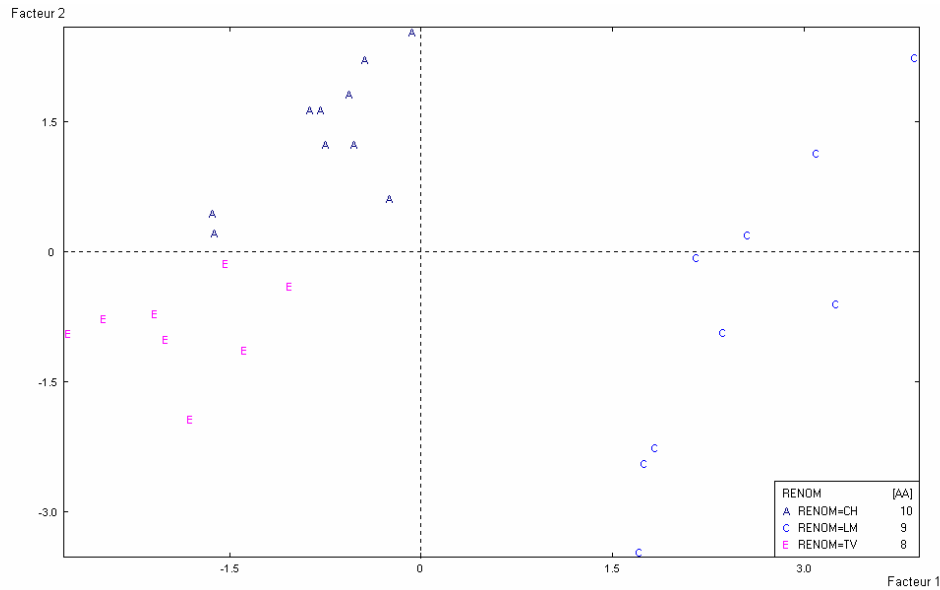


Graphique des variables nominales illustratives

Représentation des individus actifs



Représentation des observations dans le plan 1x2



Représentation des observations avec différenciation des navires

Les données relatives à l'un des navires proviendraient du 25E5, secteur le plus côtier. On observe une forte variabilité des CPUE en baudroie pour le navire C qui est le plus petit des trois navires.

4.1.2.3. Conclusion sur les navires sortant plusieurs jours

On a mis en évidence l'importance du paramètre physique « largeur du navire » : la largeur est plus corrélée au kilométrage levé que la longueur du navire du fait de la présence de navires catamaran dans l'échantillon de navires étudié. Le nombre d'hommes à bord est également fortement corrélé avec le kilométrage levé.

4.2. Evolution

4.2.1. Fileyeurs sortant à la journée

4.2.1.1. Evolution par navire des longueurs de filets et des CPUE

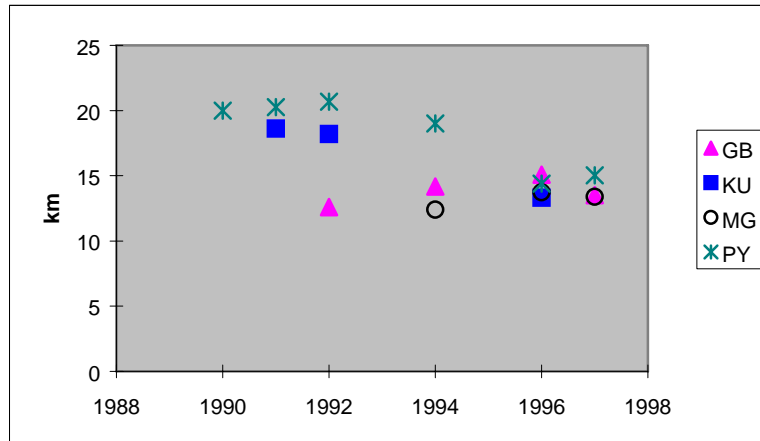
L'évolution du fileyage à baudroie a été étudiée sur la période 1990-1997. Compte tenu de la masse de travail amont en tri manuel sur les documents déclaratifs, seules les années suivantes ont été analysées : 1990, 1991, 1992, 1994, 1996 et 1997.

Parmi les bateaux dont on possédait les log-books, ceux ayant pêché la baudroie pendant plusieurs années ont été retenus. Quatre bateaux ont ainsi été sélectionnés de manière à permettre une couverture la plus complète possible de la période afin de voir l'évolution du nombre de kilomètres de filet levés par jour.

Longueur moyenne levée par jour sur la saison

Il convient de confronter avec les informations déclaratives utilisées dans la présente étude avec une source indépendante d'information relative aux années 1992-93 et obtenue par les observations conduites en mer sur divers fileyeurs de la pointe de Bretagne lors d'une étude sur les rejets de pêche. Ces données ont été analysées (Annexe 2) et indiqueraient que les navires d'une taille analogue à la moyenne concernée par notre jeu de donnée sur l'évolution

levaient à cette époque 10 km en moyenne. Cette information, portée sur le graphe précédent, indique des quantités inférieures à celles issues du flux déclaratif.



Evolution du nombre de kilomètres moyen de filet levés journalièrement par navire

Cela s'explique par le fait que les observations relatives aux rejets de pêche sont relatives à toutes les saisons de l'année alors que les données issues du flux déclaratif ne concernent que la saison estivale qui est plus propice à une pratique de kilométrages plus importants. Ainsi pour un même bateau, nous avons observé 14 km par jour en avril alors que le flux déclaratif de la fenêtre temporelle sélectionnée indique 18 km en moyenne.

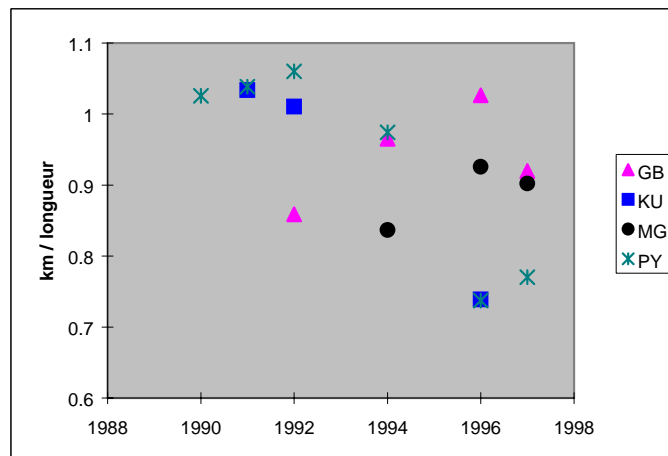
Deux navires présentent une tendance à la baisse des quantités levées sur la période 1990 à 1996, alors qu'un navire offre une tendance croissante entre 1992 et 1996.

Le tableau ci-dessous montre que la taille moyenne des navires dans nos échantillons n'est pas constante sur la période analysée et présente une tendance.

Longueur moyenne annuelle des bateaux étudiés

	1990	1991	1992	1994	1996	1997
Longueur moyenne	19.50	18.75	17.39	16.34	15.98	15.47

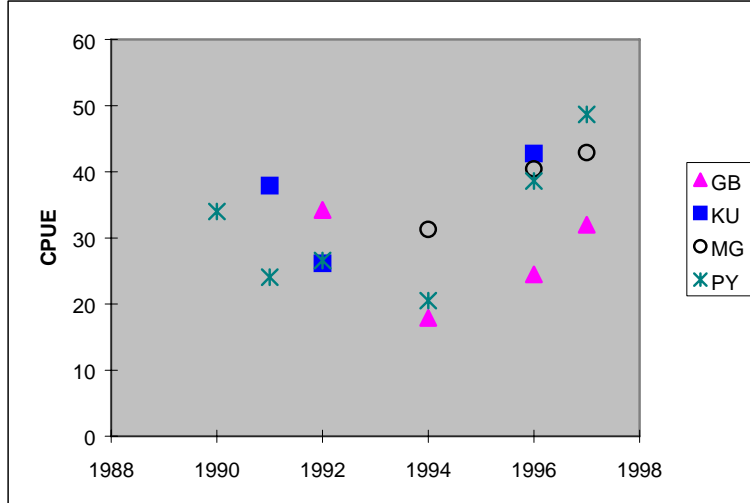
Les kilomètres levés étant liés à la longueur du navire et les navires retenus pour chacune des années n'étant pas exactement les mêmes, les résultats ont été standardisés dans un second temps en rapportant les kilomètres levés par longueur afin de neutraliser le mieux possible cet effet. Toutefois un biais peut exister car un tel rapport suppose une relation de type linéaire.



Evolution du rapport entre le nombre moyen de kilomètres de filet levés journalièrement et la longueur du navire par navire retenu

Ces résultats indiquent une tendance à la baisse des quantités levées de l'ordre de 20 % en l'espace de 9 ans à partir de 1990. Mais cette analyse est faite en utilisant les informations de 4 bateaux qui peuvent ne pas être le reflet exact de la situation au niveau de la population.

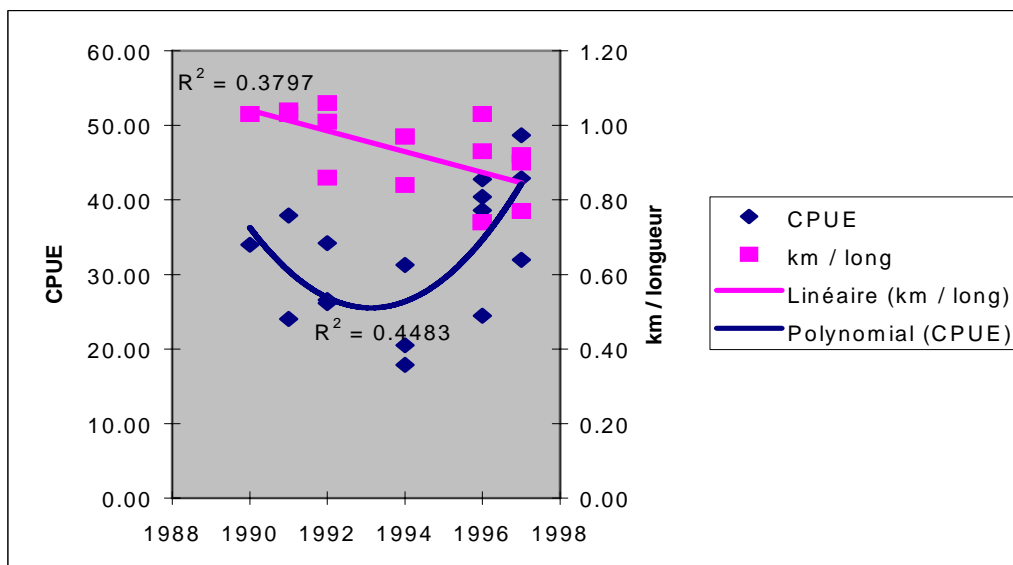
4.2.1.2. Tendence évolutive des CPUE et des longueurs levées par jour



Variation de captures de baudroie par unité d'effort entre 1990 et 1997

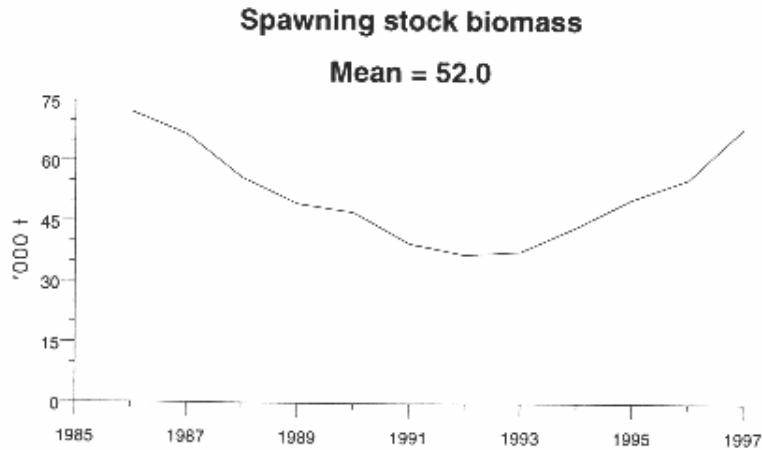
La CPUE a été calculée pour chaque navire et chaque année en prenant les kilomètres levés comme unité d'effort. Les résultats montrent une forte variabilité selon les années tout en offrant une dispersion relativement constante. Selon nos échantillons, la CPUE a été minimale en 1994 sur la série analysée.

La cpue aurait chuté en 1994 pour augmenter ensuite. L'augmentation observée en 1997, par rapport à 1996, est de l'ordre de 25 % ce qui est conforme aux prévisions réalisées (23 %) par Ifremer en 1996.



Représentation simultanée de l'évolution de la variable kilomètre / longueur et des Captures de baudroies Par Unité d'Effort entre 1990 et 1998

Le rapport de l'ACFM (ICES) signale effectivement une baisse de la biomasse de 1985 à 1992-93; puis une augmentation de cette biomasse à partir de 1993 (figure ci-dessous). Ceci coïncide relativement bien avec les résultats obtenus à partir de notre échantillon de fileyeurs qui exploitent uniquement des baudroies adultes.



Evolution de la biomasse de baudroie adulte dans les zones 7 et 8 entre 1985 et 1997

4.2.1.3. Conclusion sur les fileyeurs sortant à la journée

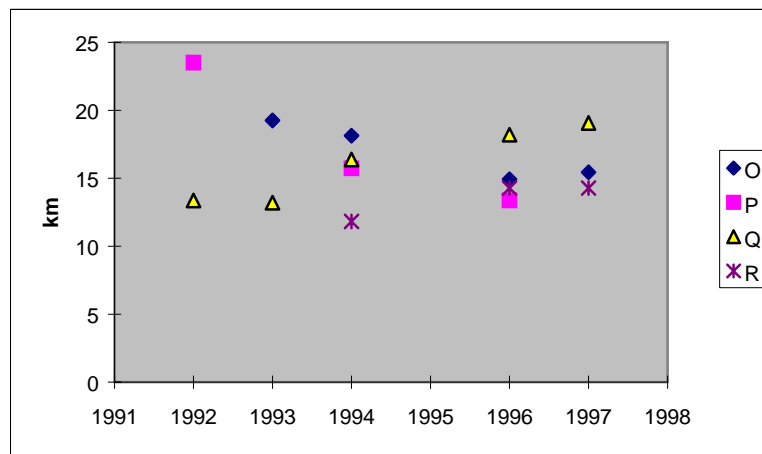
La longueur du navire est un paramètre qui semble influencer sur la quantité de matériel utilisé. Les quantités de filets levés par jour auraient diminué depuis 1990 selon notre échantillon de navires. Les CPUE observées sont relativement conformes aux résultats du Conseil International pour l'Exploration de la Mer, ce qui permet de croire en la qualité du jeu de données déclaratives exploré.

4.2.2. Navires sortant pour plusieurs jours

4.2.2.1. Evolution des quantités de filets levés par jour

Cette évolution a été étudiée sur la période 1992 à 1997, en se basant uniquement sur les années 1992, 1993, 1994, 1996 et 1997. Quatre navires ont été sélectionnés pour cette étude.

Longueur moyenne levée par jour sur la saison



Evolution du nombre de kilomètres de filets levés journalièrement pour chaque navire étudié

Deux navires semblent avoir augmenté sensiblement leurs longueurs de filets levés par jour au cours de la période tandis que deux autres les ont plutôt diminuées.

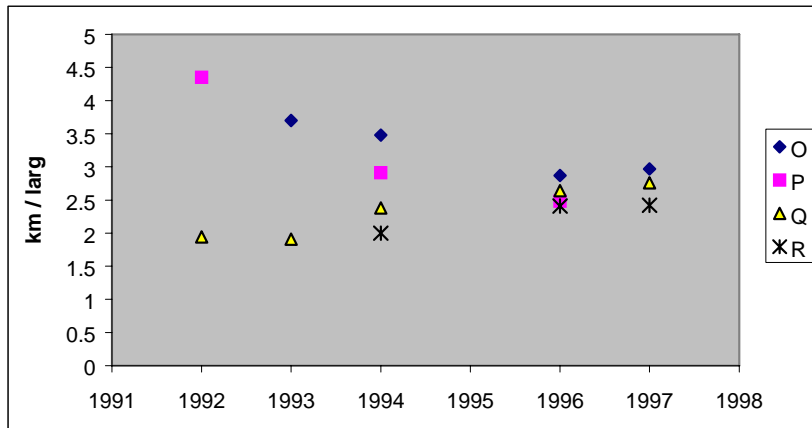
La largeur a sensiblement évolué dans nos échantillons (tableau ci-dessous) : elle est plus faible en 1993-94 et plus forte en 1997. Il est donc préférable de neutraliser ce facteur.

Largeur moyenne annuelle des bateaux étudiés

	1992	1993	1994	1996	1997
Largeur moyenne	5.82	5.74	5.73	5.83	5.98

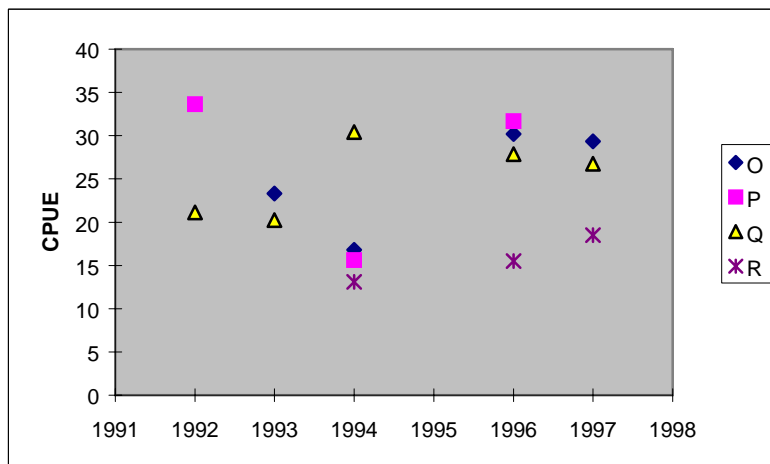
On tente de neutraliser l'effet taille du navire, en étudiant le rapport « longueur de filets (km) par largeur de navire (m) ». Le nombre moyen par année de kilomètres de filets levés par jour a diminué entre 1992 et 1994, puis il a légèrement augmenté. Mais dans l'ensemble, il n'a pas beaucoup varié.

Il convient de souligner que l'effet taille n'est pas totalement neutralisé et qu'un biais peut exister du fait que la relation entre les quantités de filet et la taille du navire n'est probablement pas linéaire comme supposé par l'utilisation du rapport « km/largeur ».



Evolution pour chaque navire étudié du rapport entre le nombre de kilomètres de filets levés journalièrement et la largeur du navire

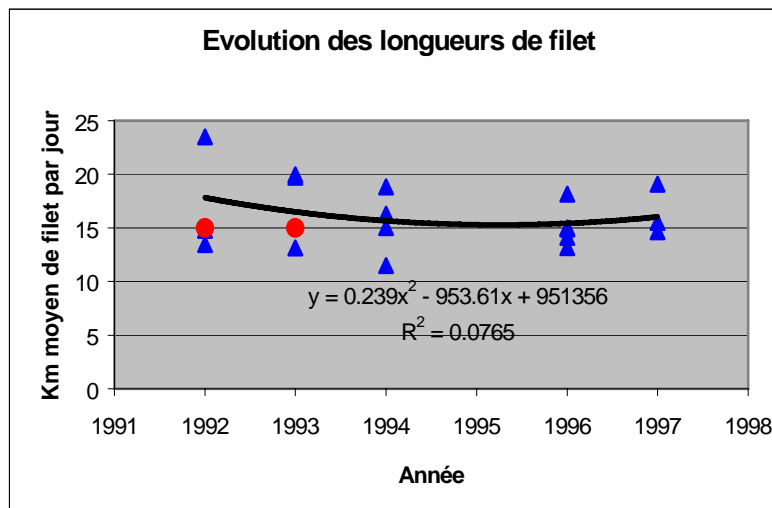
4.2.2.2. Tendence évolutive des CPUE et des longueurs levées par jour



Captures Par Unité d'Effort entre 1992 et 1997 pour chaque navire étudié

Comme pour les pêcheurs de baudroie à la journée, les pêcheurs partant plusieurs jours en mer ont vu leurs captures par unité d'effort, en général, diminuer de 1992 à 1994, puis augmenter. Ce qui s'explique, comme nous l'avons vu précédemment (cf p.47) par l'évolution de la biomasse de baudroie ; toutefois la chute semble être plus marquée en 1994. La CPUE du navire "Q" attire particulièrement l'attention, du fait d'une forte CPUE en 1994, mais il ne s'agit probablement pas d'une anomalie résultant de l'effort de pêche déclaré au vu des graphes précédents.

L'évolution du nombre de kilomètres de filets calés ne montre pas que le kilométrage de filets augmente lorsque la CPUE diminue ; ce qui indiquerait que les navires ne peuvent pas faire évoluer leurs capacités individuelles en fonction des rendements. Aucune tendance générale dans l'évolution des navires ne se dégage : le coefficient de détermination est non significatif ($r^2 = 0.08$) dans la régression polynomiale effectuée ci-dessus. Durant la période 1992 à 1998, ce métier n'a pas fortement modifié les quantités de matériel levées par jour. Si certains navires ont augmenté leurs longueurs, d'autres les auraient diminuées.



Evolution du kilométrage moyen de filets levés par jour

(cercles = observations réalisées en mer lors d'une précédente étude sur les rejets de pêche et non utilisées pour l'ajustement)

Des observations conduites en mer sur divers fileyeurs de la pointe de Bretagne lors d'une étude sur les rejets de pêche constituent une source indépendante d'information relative aux années 1992-93. Ces données ont été analysées (Annexe 2) et indiqueraient que les navires d'une taille analogue à la moyenne concernée par notre jeu de donnée sur l'évolution levaient 15 km à cette époque. Cette information, portée sur le graphe précédent, ne contredit pas la série issue d'un flux déclaratif.

4.2.2.3. Conclusion

Tous les navires examinés n'ont pas subi les mêmes évolutions. Certains ont diminué leurs longueurs, d'autres les ont augmentées dans le même temps. Cette différence dans les évolutions ne sont pas expliquées et ne semblent pas liées à des changements de patrons. Globalement on ne peut pas considérer que ce métier ait augmenté ses capacités de capture au vu des quantités de filets déployées par navire.

4.3. Conclusion

Sur la période étudiée, on n'a pas mis en évidence d'évolution notable significative en termes de longueurs de filet levées par jour y compris pour les navires sortant pour plusieurs jours. Il n'existe pas de réaction dans la tactique lorsque la CPUE diminue, ce qui laisserait penser que ce métier ne pourrait pas faire évoluer ses quantités de filet levées par jour.

Toutefois, il s'agit d'un métier connu pour bénéficier des progrès techniques en matière de levage : changement relativement fréquent de vire-filets, installation de démêleurs Cela ne produirait pas une augmentation des quantités levées quotidiennement sur tous les navires. Un bon nombre d'entre eux en profitent probablement pour diminuer le nombre d'hommes à bord et, dans le cas des navires opérant à la journée, pour raccourcir probablement leur journée de travail.

5. Le fileyage à merlu

5.1. Evaluation

Pour cette pêcherie, une observation correspond à un bateau-jour (un jour de pêche d'un bateau).

5.1.1. ACP sur 1996 et 1997 sans intégrer le nombre d'hommes à bord

Le jeu de données porte sur 13 bateaux correspondant à un total de 351 observations. Sept variables actives sont utilisées dont les variables kmlev (kilométrage levé) et CPUE ; la variable « maille » est considérée comme une variable illustrative ainsi que le temps de pêche journalier déclaré du navire.

Statistiques sommaires

ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES
STATISTIQUES SOMMAIRES DES VARIABLES CONTINUES

EFFECTIF TOTAL : 351 POIDS TOTAL : 351.00

NUM .	IDEN -	LIBELLE	EFFECTIF	POIDS	MOYENNE	ECART-TYPE	MINIMUM	MAXIMUM
5 .	LONG -	LONG	351	351.00	20.84	1.29	17.80	22.59
6 .	LARG -	LARG	351	351.00	6.31	0.72	5.50	9.60
7 .	PUIS -	PUISS	351	351.00	331.79	72.52	194.00	515.00
14 .	MERL -	MERLU	351	351.00	641.00	665.87	0.00	7000.00
15 .	AUTR -	AUTRES	351	351.00	31.21	72.32	0.00	500.00
16 .	KMLE -	KMLEV	351	351.00	8.64	1.44	3.00	12.50
17 .	CPUE -	CPUE	351	351.00	75.84	83.44	0.00	875.00
9 .	MAIL -	MAILLE	351	351.00	110.00	0.00	110.00	110.00
12 .	TPSP -	TPSP	351	351.00	15.89	3.92	10.00	24.00

MATRICE DES CORRELATIONS

	LONG	LARG	PUIS	MAIL	TPSP	MERL	AUTR	KMLE	CPUE
LONG	1.00								
LARG	0.50	1.00							
PUIS	0.31	0.72	1.00						
MAIL	0.00	0.00	0.00	0.00					
TPSP	-0.12	-0.03	-0.14	0.00	1.00				
MERL	0.14	0.01	0.07	0.00	-0.13	1.00			
AUTR	-0.04	-0.15	-0.29	0.00	-0.02	0.05	1.00		
KMLE	0.43	0.46	0.23	0.00	0.06	0.06	-0.03	1.00	
CPUE	0.07	-0.03	0.07	0.00	-0.13	0.95	0.05	-0.12	1.00

Le paramètre «maille» considéré par le jeu de données est constant (110 mm) et donc sans influence dans l'analyse.

Valeurs propres

L'essentiel de l'information est contenue dans le plan 1x2 qui représente près de 63 % de l'inertie totale du nuage.

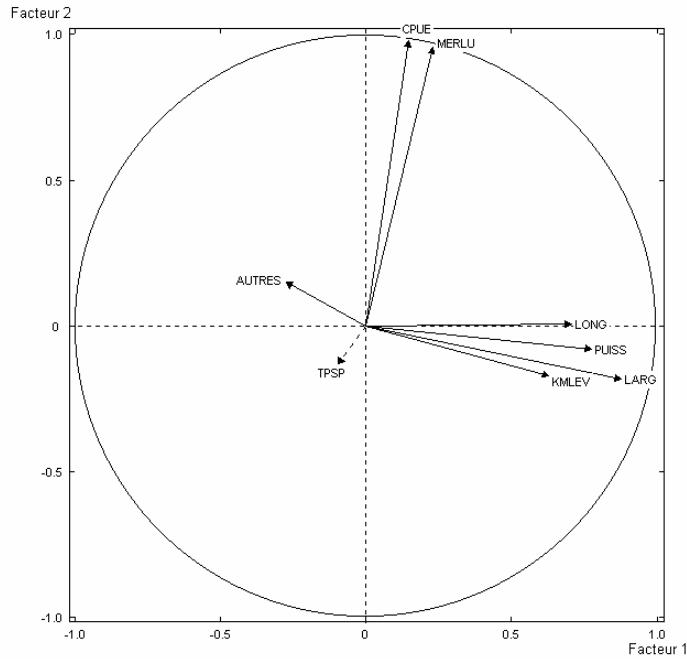
VALEURS PROPRES
APERCU DE LA PRECISION DES CALCULS : TRACE AVANT DIAGONALISATION .. 7.0000
SOMME DES VALEURS PROPRES 7.0000

HISTOGRAMME DES 7 PREMIERES VALEURS PROPRES

NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENT.	POURCENT. CUMULE
1	2.4168	34.53	34.53
2	1.9642	28.06	62.59
3	1.0966	15.67	78.25
4	0.7271	10.39	88.64
5	0.5550	7.93	96.57
6	0.2138	3.05	99.62
7	0.0265	0.38	100.00

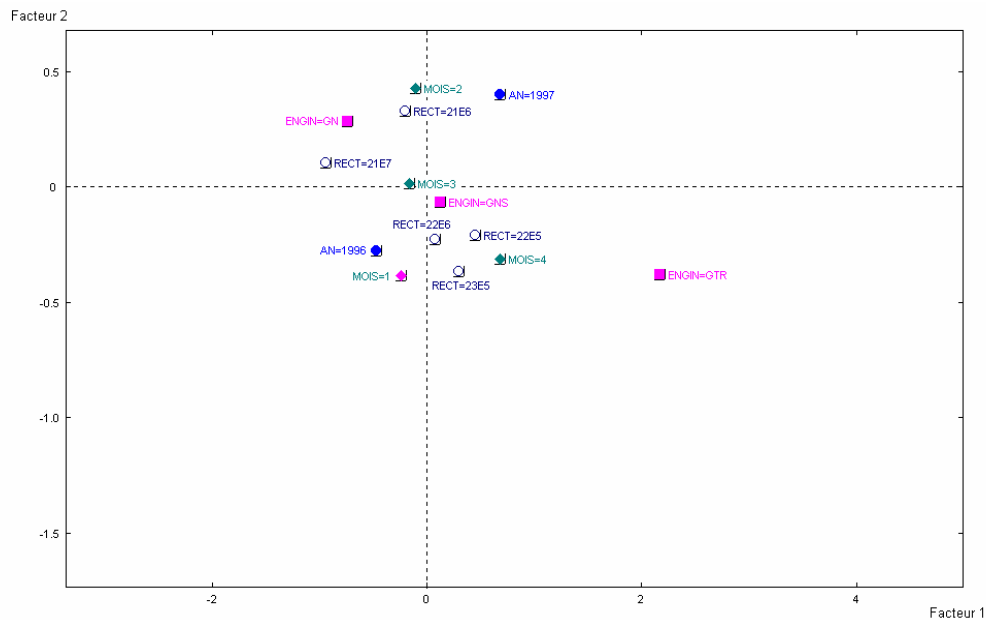
Représentation des variables

Sur le plan factoriel 1x2, on portera une attention à la variable active Kmlev (kilométrage levé).



Représentation des variables continues actives et illustratives sur le plan 1x2

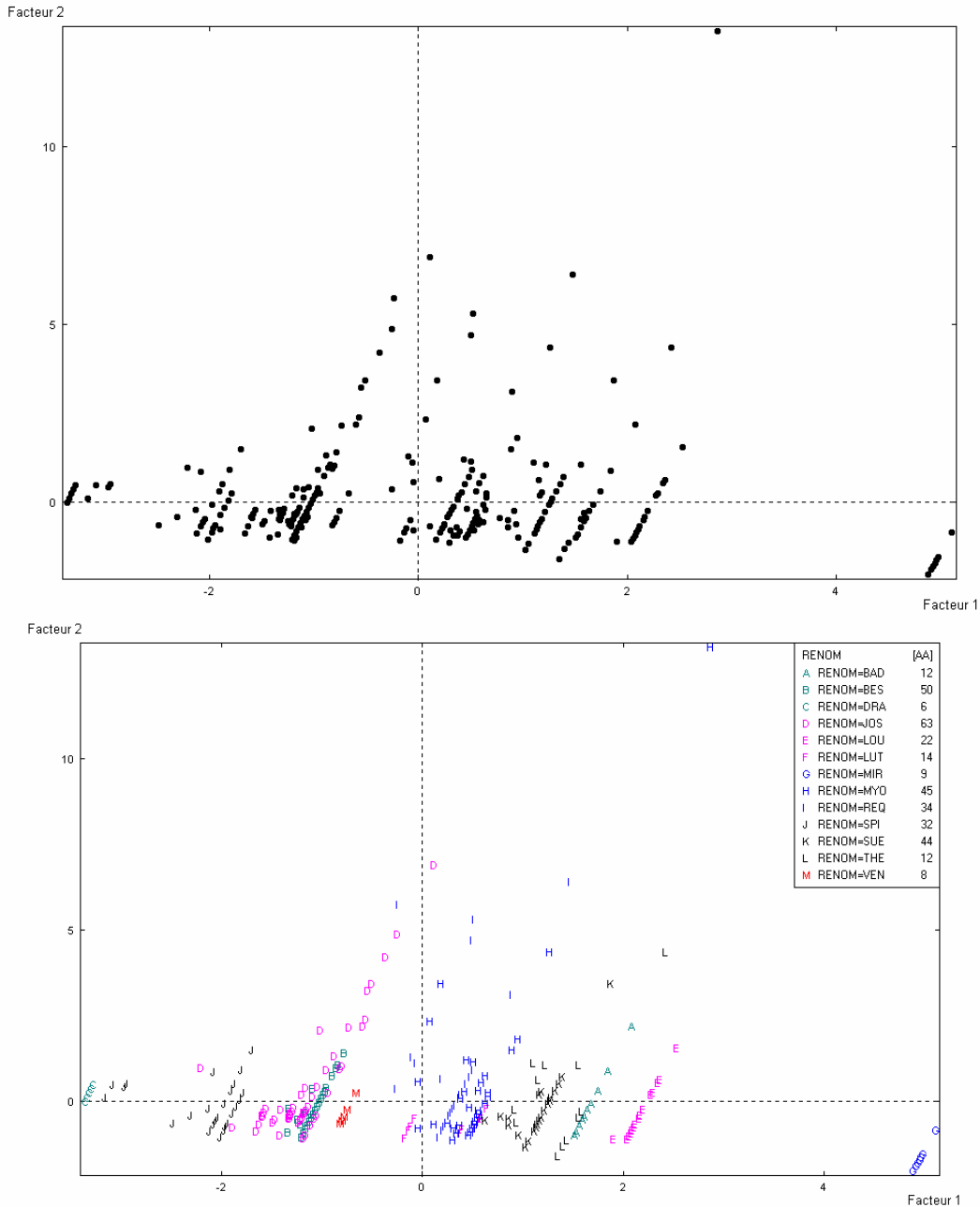
Les km levés sont corrélés avec l'axe 1 et avec les paramètres physiques de navires (longueur, largeur, puissance). Les CPUE obtenues sont corrélées avec l'axe 2 et sont bien indépendantes de l'effort de pêche en termes de kilomètres levés.



Représentation des variables nominales illustratives

La variable nominale illustrative la mieux corrélée aux axes est l'engin GTR. C'est l'engin qui se rapporte aux navires qui travaillent les plus forts kilométrages. Cette relation n'est probablement qu'indirecte et issue d'habitudes portuaires. Les autres variables illustratives sont mal représentées sur ce plan.

Représentation des individus



Représentation des individus actifs (observations) avec et sans différenciation des navires

Le point éloigné du nuage est une observation à fortes captures au mois de mars dans le secteur 22E5 que rien n'a permis d'invalider.

5.1.2. ACP sur 1997 en intégrant le nombre d'hommes à bord

Cette analyse porte sur 114 observations relatives à 5 bateaux seulement. Le nombre d'hommes à bord est placé en variable active. Compte tenu du faible effectif de navires impliqués dans cette étude, le paramètre nombre d'hommes (qui varie de 5 à 7) ne pourra qu'influencer trop faiblement le jeu de données. Aussi nous nous limiterons dans les interprétations.

Statistiques sommaires

ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES
 STATISTIQUES SOMMAIRES DES VARIABLES CONTINUES
 EFFECTIF TOTAL : 114 POIDS TOTAL : 114.00

NUM	IDEN	LIBELLE	EFFECTIF	POIDS	MOYENNE	ECART-TYPE	MINIMUM	MAXIMUM
4	LONG	LONG	114	114.00	21.15	1.01	20.38	22.59
5	LARG	LARG	114	114.00	6.26	0.50	5.50	6.75
6	PUIS	PUISS	114	114.00	353.86	70.44	272.00	496.00
11	NBH	NBH	114	114.00	5.88	0.56	5.00	7.00
14	MERL	MERLU	114	114.00	898.51	991.51	0.00	7000.00
15	AUTR	AUTRES	114	114.00	26.58	54.53	0.00	250.00
16	KMLE	KMLEV	114	114.00	9.15	1.65	3.00	12.00
17	CPUE	CPUE	114	114.00	104.65	127.92	0.00	875.00
9	MAIL	MAILLE	114	114.00	110.00	0.00	110.00	110.00
12	TPSP	TPSP	114	114.00	13.96	1.91	10.00	16.00

MATRICE DES CORRELATIONS

	LONG	LARG	PUIS	MAIL	NBH	TPSP	MERL	AUTR	KMLE	CPUE
LONG	1.00									
LARG	0.63	1.00								
PUIS	-0.11	0.66	1.00							
MAIL	0.00	0.00	0.00	0.00						
NBH	-0.52	-0.27	0.26	0.00	1.00					
TPSP	-0.16	-0.29	-0.40	0.00	-0.61	1.00				
MERL	-0.10	-0.07	0.00	0.00	0.05	0.12	1.00			
AUTR	-0.17	-0.21	-0.14	0.00	0.14	0.11	0.08	1.00		
KMLE	0.41	0.17	-0.02	0.00	-0.55	0.17	-0.08	-0.16	1.00	
CPUE	-0.15	-0.05	0.03	0.00	0.10	0.10	0.95	0.08	-0.28	1.00

Valeurs propres

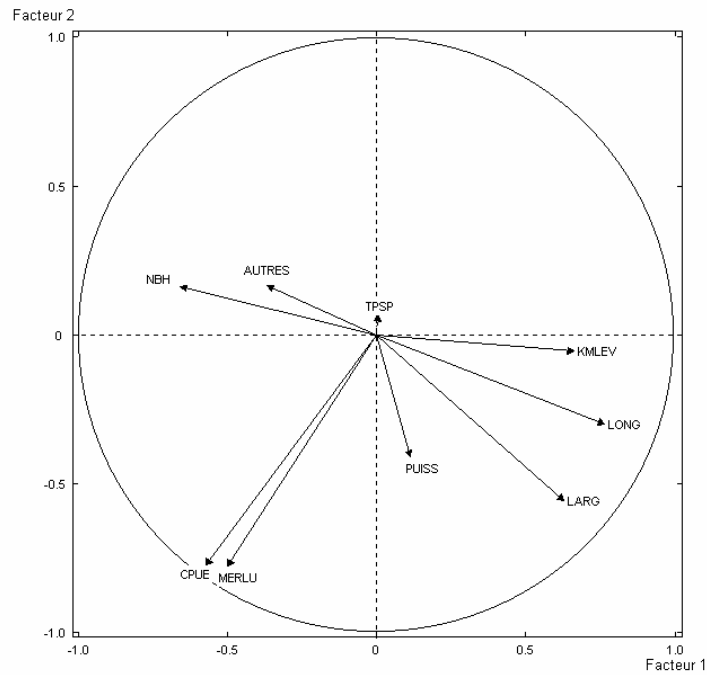
VALEURS PROPRES
 APERCU DE LA PRECISION DES CALCULS : TRACE AVANT DIAGONALISATION .. 8.0000
 SOMME DES VALEURS PROPRES 8.0000
 HISTOGRAMME DES 8 PREMIERES VALEURS PROPRES

NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENT.	POURCENT. CUMULE	
1	2.5663	32.08	32.08	*****
2	1.8153	22.69	54.77	*****
3	1.6010	20.01	74.78	*****
4	0.8964	11.20	85.99	*****
5	0.6925	8.66	94.64	*****
6	0.3935	4.92	99.56	*****
7	0.0292	0.37	99.93	*
8	0.0058	0.07	100.00	*

Représentation des variables

Le nombre d'hommes à bord qui variait de 5 à 7 dans notre jeu de données est inversement corrélé à la longueur du navire et aux quantités de matériel mis en oeuvre et serait indépendant des CPUE. Les kilomètres levés ne seraient donc pas en relation avec le nombre d'hommes à bord mais il convient de relativiser la portée de ces résultats vu le faible nombre de navires (5) composant ce jeu de données.

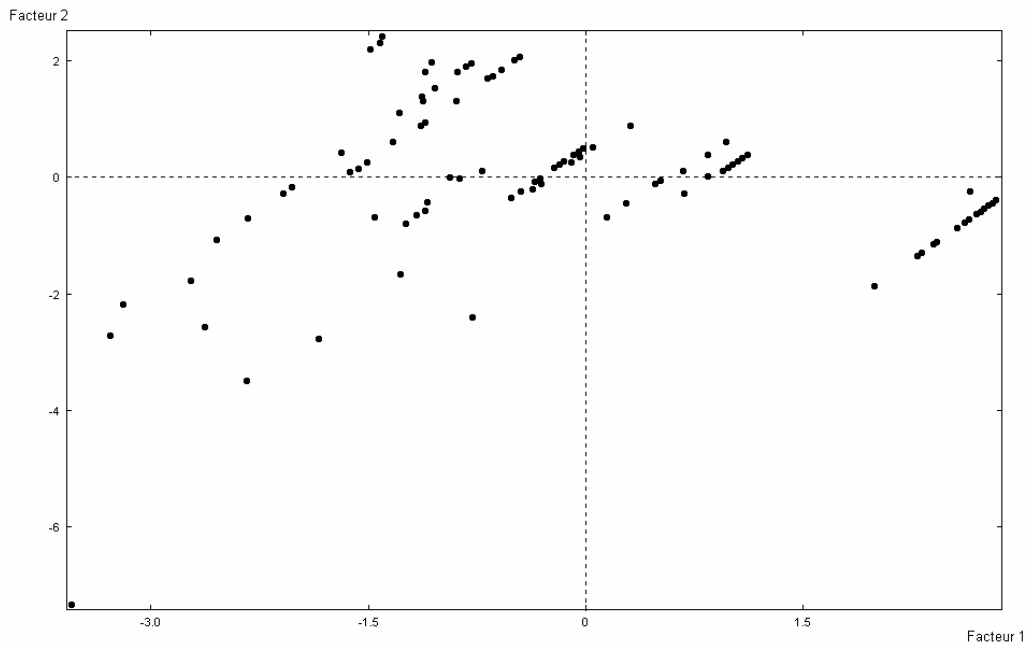
Le fileyage à baudroie



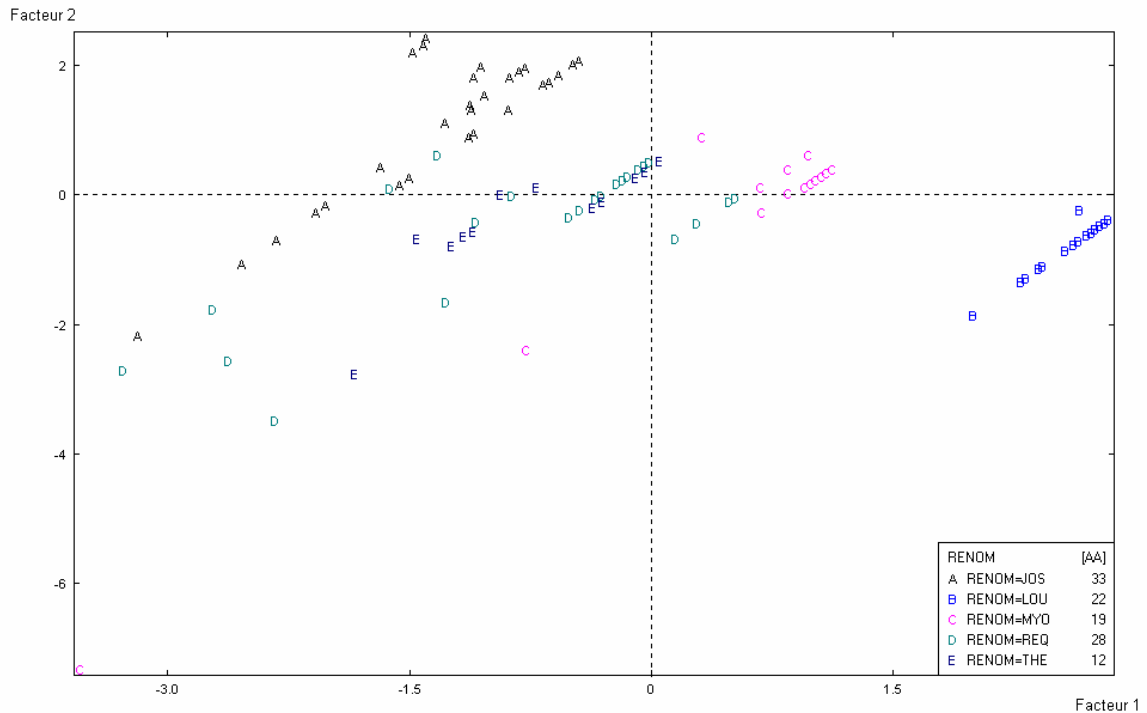
Représentation des variables continues (actives et illustratives) dans le plan 1x2

Nous n'avons pas jugé utile de rapporter la représentation graphique des variables nominatives

Représentation des individus



Représentation des individus actifs dans le plan (1x2)



Représentations des individus actifs avec différenciation des navires

Les représentations des individus n'appellent pas de commentaires particuliers dans la mesure où l'analyse précédente intégrait ces résultats. Une observation du navire C (précédemment libellée H) est toujours présente dans ce jeu.

5.1.3. Conclusion

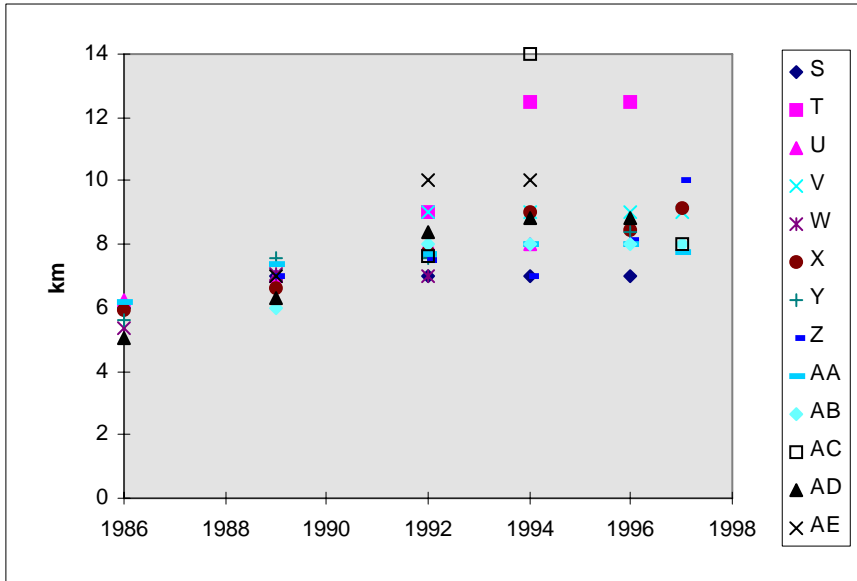
Le kilométrage levé est en relation avec la taille du navire et ne semble pas dépendre du nombre d'hommes à bord. Les quantités de matériel calés ne dépendent pas des CPUE. On a également observé une forte hétérogénéité dans les CPUE.

5.2. Evolution

L'évolution du fileyage à merlu a été étudiée sur la période 1986-1997 à partir de données individuelles relatives aux années 1986, 1989, 1992, 1994, 1996 et 1997. Ces données proviennent d'une sélection de 13 navires et forment des séries temporelles le plus souvent disjointes.

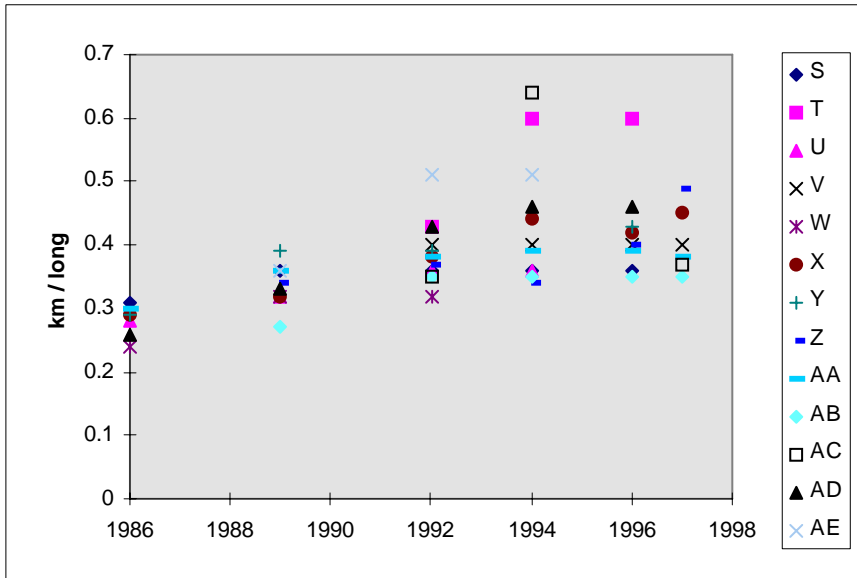
5.2.1. Evolution par navire des longueurs de filets et des CPUE

L'évolution est représentée de manière à percevoir la variabilité inter-navires. Les plus fortes variabilités dans la longueur moyenne levée par jour sont observées pour les années 1994 et 1995.

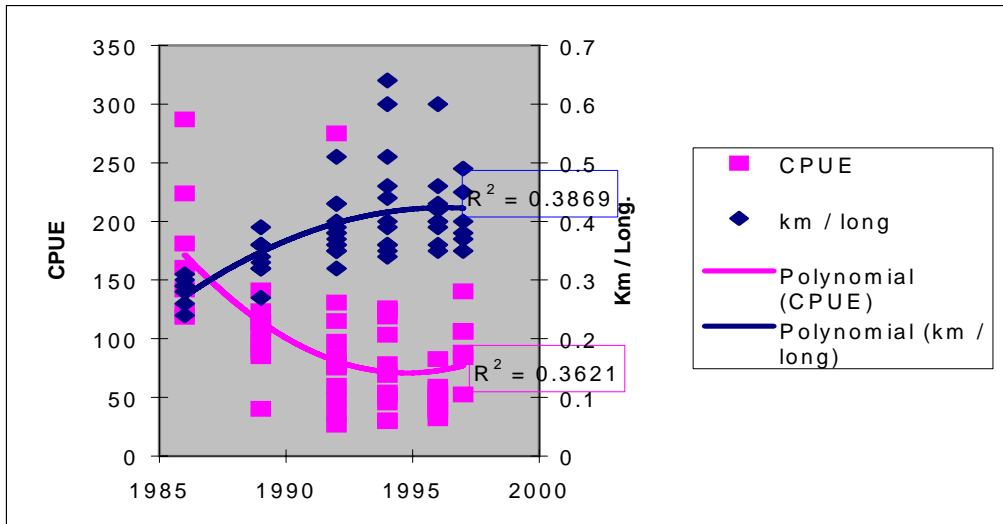


Evolution du nombre de kilomètres moyen de filets levés journalièrement par navire

Afin de limiter cette variabilité, une standardisation est réalisée avec une prise en compte de la taille des navires (dans le cas présent, il s'agit de la longueur des navires qui est la caractéristique physique la mieux corrélée avec le kilométrage de filets levés).



Un ajustement polynomial a été réalisé sur ces données. Il met en évidence une période (1986 à 1994) à forte croissance des quantités d'engins suivie d'une période de stabilisation (1995-97).



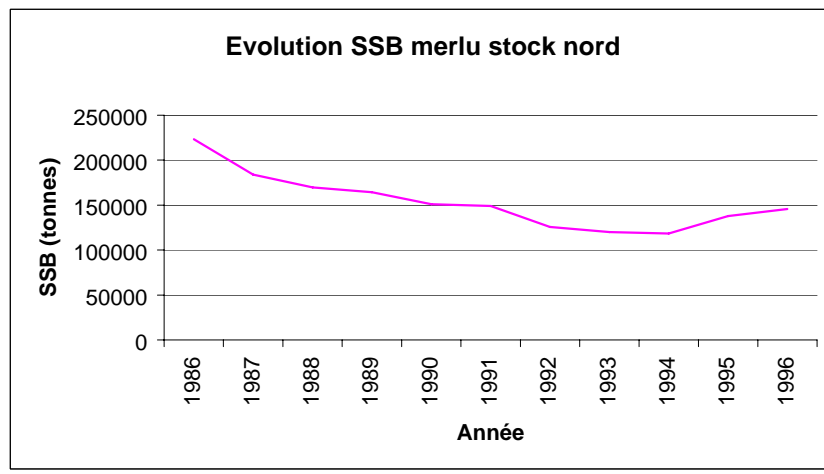
Evolution du rapport entre le nombre de kilomètres moyen de filets levés journalièrement et la longueur de navire

En ce qui concerne les captures de merlu par kilomètre de filets calés, il existe une forte CPUE pour la marée d'un navire en 1992 : elle est provoquée par des apports élevés et n'est pas due à une sous-estimation de l'effort au vu des graphiques précédents. Cette observation traduit une forte variabilité inter-navires. Pour ce qui est de l'évolution des rendements, elle marque une baisse significative sur la série temporelle. Il semble qu'il y ait une relation forte entre les rendements obtenus et les quantités de matériel mis à l'eau. Les pêcheurs augmenteraient les longueurs de filets pour compenser la baisse des rendements, cercle pernicieux qui a pour effet d'accentuer la chute des rendements. Toutefois une stabilisation de l'effort développé semble se faire jour à partir de 1995.

Les capacités de pêche individuelles ont augmenté de 66 % en l'espace de onze années soit une augmentation moyenne de 6 % par an. L'augmentation la plus forte se situe entre 1986 et 1989 avec environ 9 % d'augmentation annuelle moyenne.

Comparaison avec l'évolution de la biomasse des géniteurs

La biomasse des géniteurs évaluée par le CIEM montre une diminution sur la série temporelle étudiée. Elle est de 53 % entre 1986 et 1994, ce qui correspond tout à fait à l'évolution des obtenue sur les CPUE à partir de notre échantillon de fileyeurs (diminution de 50 % sur cette période).



Evolution de la biomasse de géniteurs du stock nord de merlu selon les évaluations du CIEM

5.2.2. Enquête sur l'évolution technologique dans le quartier d'Yeu

Les informations recueillies sur l'évolution de la pêche au filet à merlu reposent sur sept bateaux qui constituent une source d'informations relativement indépendantes du jeu analysé précédemment.

Dans les années 70, les filets à merlu n'étaient posés que pendant les mortes-eaux. Le bateau avait 150 filets (soit 6,5 km) en nylon, de 12 m de hauteur et de 130 mm de maillage étiré. Il y avait sept hommes à bord, le patron utilisait le Decca pour se positionner et le virage des filets était assuré au moyen d'un power-block.

Dans les années 80, deux bateaux avaient 120 filets, deux autres en avaient 150 et un travaillait déjà avec 240 filets. Jusqu'en 1987-88 ces filets étaient en nylon cordé, ils sont depuis en monofilament. Leur hauteur variait de 8 à 12 m et le maillage était de 110 mm. Durant ces années, le nombre de jours de mer a augmenté pour atteindre 20 jours par mois.

La plupart des patrons ont augmenté le nombre de filets en 1990, date à laquelle les vire-filet à tulipe ou à bande ont remplacé les power-blocks. De 120 et 150 filets, ils sont passés à 200 filets, puis l'un d'entre eux est monté à 240 en 1994. Seul le patron qui travaillait dès 1985 avec 240 filets n'a pas augmenté sa puissance de pêche. Si la hauteur des filets n'a pas varié, le maillage est descendu de 110 mm à 100 mm depuis 1997. A l'inverse le nombre de jours de mer a augmenté et atteint maintenant 25 jours par mois. L'effectif à bord des bateaux n'a pas changé, il est de 6 à 7 hommes (y compris le patron). La durée d'immersion des filets est également restée constante et égale à 12 heures.

La baisse du niveau de capture du merlu a entraîné chez certains bateaux un transfert de l'activité hivernale sur cette espèce vers la lotte (trois bateaux) et vers la sole.

En matière de longueur de filets, l'évolution peut se résumer ainsi : 120 filets (soit 5.2 km) en 1985, 200 filets (8.6 km) depuis le début des années 90, soit une augmentation moyenne de 65 % de l'effort déployé en l'espace de 10 ans. On a noté que l'un des navires a augmenté de 100 % ses longueurs sur cette période.

Cette enquête donne des résultats relativement convergents avec ceux obtenus à partir du flux journaux de bord.

5.2.3. Conclusion sur l'évolution

Ce métier a subi une évolution qui se chiffre de l'ordre de 60-70 % en l'espace de dix ans soit une moyenne de l'ordre de 6 à 7 % par an. Ces évolutions semblent être liées à la baisse de rendement (CPUE) observée sur le merlu au cours de la période 1986-97 et ont pu avoir lieu avec la modernisation des moyens de levage. L'enquête a par ailleurs révélé que parallèlement à une augmentation des capacités de capture journalières, ce métier a connu une augmentation du nombre de jours de pêche (ces navires travaillant actuellement 25 jours par mois et ne se contentant plus de travailler 20 jours comme au début des années 80).

5.3. Conclusion

L'analyse du flux déclaratif et les interviews sont convergentes. Les capacités de pêche individuelles journalières ont augmenté de 60 à 70 % en l'espace de 10-11 années soit une augmentation moyenne de 6 % par an. L'augmentation la plus forte se situe entre 1986 et 1989 avec environ 9 % d'augmentation annuelle moyenne. La durée d'immersion des engins n'a pas varié et est restée égale à 12 heures.

D'après nos analyses, il existe une relation forte entre les quantités de matériel mis à l'eau et les rendements obtenus : les pêcheurs augmenteraient les longueurs de filets pour compenser

les chutes de rendement, ce comportement ayant pour effet de diminuer encore plus les rendements. Toutefois une stabilisation de l'effort développé semble se faire jour à partir de 1994.

A cette augmentation de la capacité de capture individuelle journalière, il faut ajouter un accroissement dans le nombre de jours travaillés dans le mois de 20 %

.

6. Le fileyage à sole

6.1. Evaluation de la puissance de pêche

6.1.1. ACP sur 96 et 97 sans le nombre d'hommes à bord

Le jeu de données est composé de 673 observations représentant 18 bateaux. Les variables actives sont au nombre de 7. Le paramètre longueur x largeur (L*L) du navire ainsi que le maillage (MAIL) et le temps de pêche (TPSP) sont placés en variables illustratives.

Statistiques sommaires

ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES
STATISTIQUES SOMMAIRES DES VARIABLES CONTINUES
EFFECTIF TOTAL : 673 POIDS TOTAL : 673.00

NUM	IDEN - LIBELLE	EFFECTIF	POIDS	MOYENNE	ECART-TYPE	MINIMUM	MAXIMUM
5	LONG - LONG	673	673.00	16.71	3.17	11.95	22.40
6	LARG - LARG	673	673.00	5.71	1.11	4.30	9.60
7	L*L - L*L	673	673.00	98.30	37.05	51.38	205.15
8	PUIS - PUISS	673	673.00	245.13	115.38	143.00	496.00
11	MAIL - MAILLE	666	666.00	103.69	4.83	100.00	110.00
14	TPSP - TPSP	501	501.00	17.37	6.46	4.00	48.00
16	SOLE - SOLE	673	673.00	287.27	185.11	20.00	1400.00
17	AUTR - AUTRES	673	673.00	77.15	95.49	0.00	1000.00
18	KMLE - KMLEV	673	673.00	20.56	6.16	6.00	35.00
19	CPUE - CPUE	673	673.00	14.47	8.79	0.83	80.00

MATRICE DES CORRELATIONS

	LONG	LARG	L*L	PUIS	MAIL	TPSP	SOLE	AUTR	KMLE	CPUE
LONG	1.00									
LARG	0.83	1.00								
L*L	0.93	0.97	1.00							
PUIS	0.74	0.66	0.71	1.00						
MAIL	0.11	0.04	0.08	0.35	1.00					
TPSP	-0.25	-0.28	-0.29	0.04	0.19	1.00				
SOLE	0.13	0.15	0.15	0.01	-0.19	-0.06	1.00			
AUTR	0.03	0.05	0.06	0.09	-0.02	-0.10	0.15	1.00		
KMLE	0.62	0.39	0.50	0.21	-0.29	-0.24	0.28	-0.07	1.00	
CPUE	-0.17	-0.04	-0.08	-0.10	-0.03	0.03	0.85	0.20	-0.19	1.00

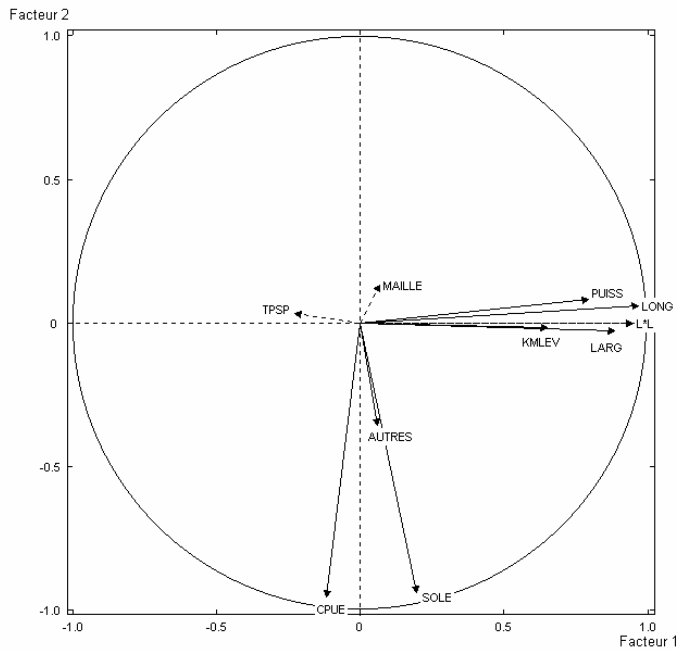
Valeurs propres

VALEURS PROPRES
APERCU DE LA PRECISION DES CALCULS : TRACE AVANT DIAGONALISATION .. 7.0000
SOMME DES VALEURS PROPRES 7.0000
HISTOGRAMME DES 7 PREMIERES VALEURS PROPRES

NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENT.	POURCENT. CUMULE	
1	2.8296	40.42	40.42	*****
2	1.9246	27.49	67.92	*****
3	1.0386	14.84	82.75	*****
4	0.7730	11.04	93.80	*****
5	0.3117	4.45	98.25	*****
6	0.0875	1.25	99.50	***
7	0.0351	0.50	100.00	*

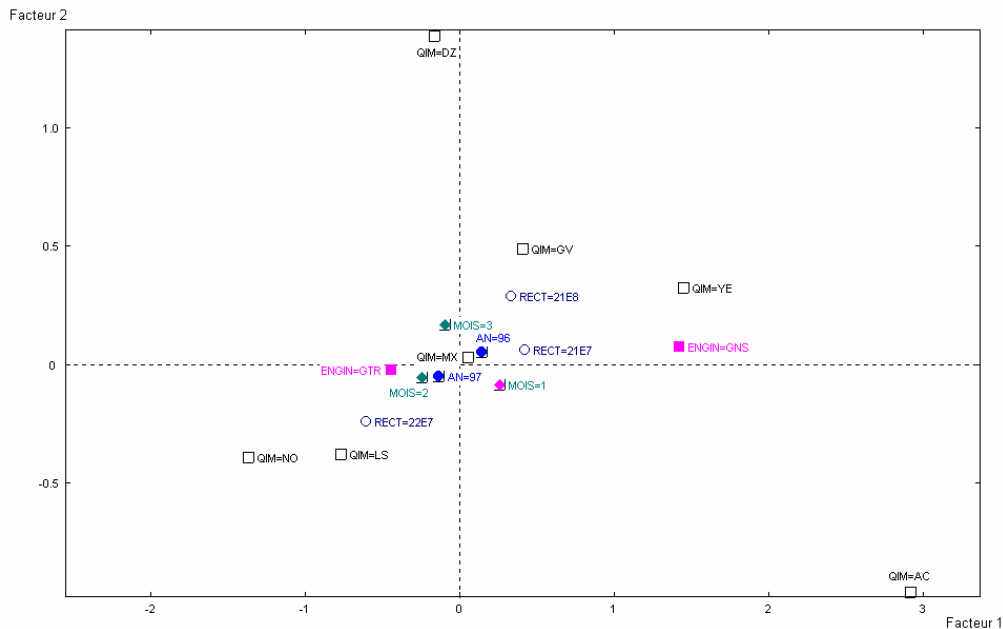
Nous retiendrons le plan 1 x 2 qui représente près de 68 % de l'inertie totale.

Représentation des variables



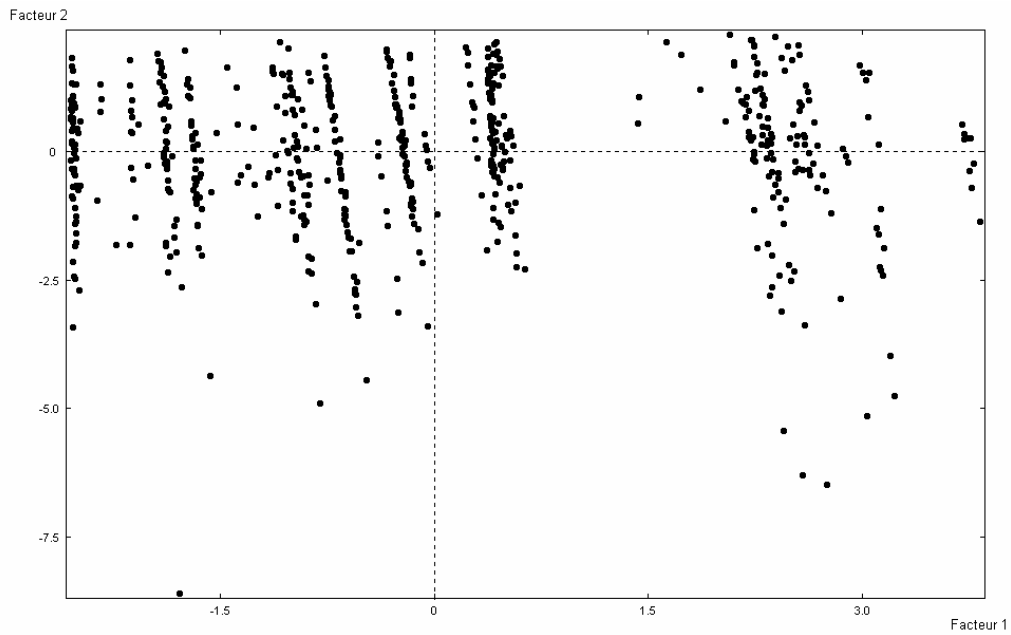
Représentation des variables continues (actives et illustratives) sur le plan 1x2

Les kilomètres levés sont corrélés avec les paramètres physiques du navire et plus fortement avec la taille du navire représentée par l'axe 1 dans l'analyse. Les rendements en sole déterminent l'axe factoriel 2.

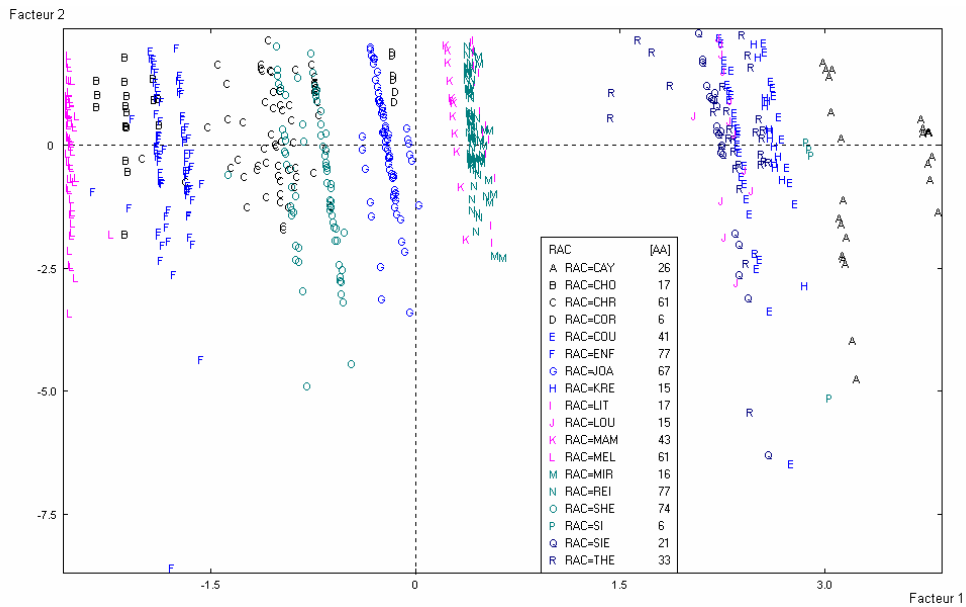


Représentation des variables nominales illustratives

Représentation des observations



Représentation des observations dans le plan 1x2



Représentation des individus actifs (observations) avec différenciation des navires

6.1.2. ACP sur 97 avec le nombre d'hommes à bord

Dix bateaux ont été retenus pour cette analyse qui comportent un total de 346 observations. Le nombre d'hommes à bord fait partie des 8 variables actives.

Statistiques sommaires

ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES
 STATISTIQUES SOMMAIRES DES VARIABLES CONTINUES
 EFFECTIF TOTAL : 346 POIDS TOTAL : 346.00

NUM .	IDEN -	LIBELLE	EFFECTIF	POIDS	MOYENNE	ECART-TYPE	MINIMUM	MAXIMUM
5 .	LONG -	LONG	346	346.00	16.29	3.38	11.95	22.40
6 .	LARG -	LARG	346	346.00	5.52	1.02	4.30	9.60
7 .	L*L -	L*L	346	346.00	92.84	36.00	51.38	205.15
8 .	PUIS -	PUISS	346	346.00	232.18	109.06	143.00	441.00
11 .	MAIL -	MAILLE	339	339.00	104.07	4.91	100.00	110.00
13 .	NBH -	NBH	346	346.00	5.05	0.87	4.00	7.00
14 .	TPSP -	TPSP	247	247.00	19.11	5.73	10.00	40.00
16 .	SOLE -	SOLE	346	346.00	299.65	190.17	25.00	1400.00
17 .	AUTR -	AUTRES	346	346.00	75.78	106.53	0.00	1000.00
18 .	KMLE -	KMLEV	346	346.00	21.78	6.90	12.00	35.00
19 .	CPUE -	CPUE	346	346.00	14.42	8.26	0.83	46.67

MATRICE DES CORRELATIONS

	LONG	LARG	L*L	PUIS	MAIL	NBH	TPSP	SOLE	AUTR	KMLE	CPUE
LONG	1.00										
LARG	0.87	1.00									
L*L	0.96	0.97	1.00								
PUIS	0.73	0.72	0.74	1.00							
MAIL	-0.06	-0.08	-0.04	0.34	1.00						
NBH	0.87	0.77	0.82	0.73	-0.04	1.00					
TPSP	-0.51	-0.48	-0.54	-0.19	0.32	-0.28	1.00				
SOLE	0.13	0.11	0.12	-0.03	-0.26	0.13	-0.10	1.00			
AUTR	0.05	0.02	0.04	0.04	0.06	0.04	-0.07	0.08	1.00		
KMLE	0.73	0.59	0.66	0.20	-0.55	0.59	-0.54	0.29	-0.08	1.00	
CPUE	-0.26	-0.22	-0.24	-0.15	0.08	-0.21	0.16	0.81	0.13	-0.25	1.00

Valeurs propres

VALEURS PROPRES
 APERCU DE LA PRECISION DES CALCULS : TRACE AVANT DIAGONALISATION .. 8.0000
 SOMME DES VALEURS PROPRES 8.0000
 HISTOGRAMME DES 8 PREMIERES VALEURS PROPRES

NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENT.	POURCENT. CUMULE	
1	3.8579	48.22	48.22	*****
2	1.8287	22.86	71.08	*****
3	1.0456	13.07	84.15	*****
4	0.8021	10.03	94.18	*****
5	0.2309	2.89	97.06	****
6	0.1363	1.70	98.77	***
7	0.0602	0.75	99.52	**
8	0.0383	0.48	100.00	*

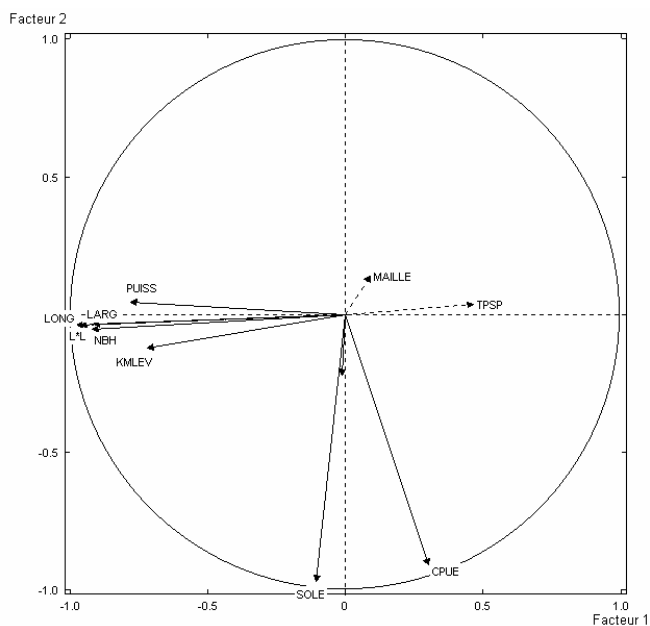
RECHERCHE DE PALIERS (DIFFERENCES TROISIEMES)

L'axe 1 représente 48 % de l'inertie totale et nous retiendrons le plan 1x2 qui totalise 71 % de l'information.

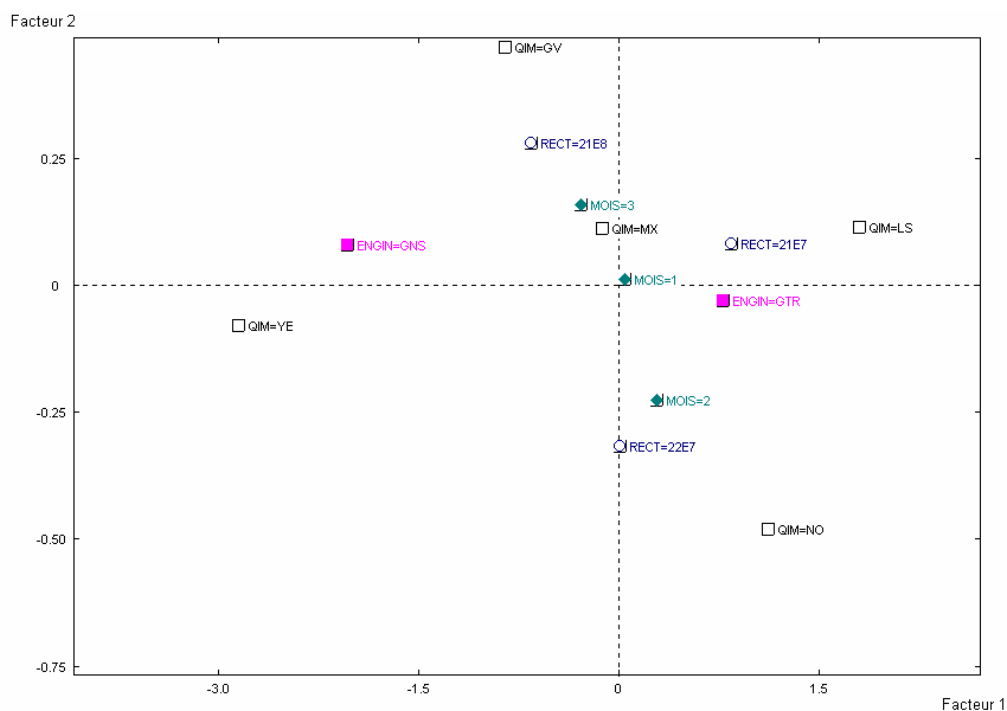
Représentation des variables

Le nombre d'hommes à bord qui varie de 4 à 7 dans notre échantillon analysé est corrélé avec les kilomètres levés. La signification des axes n'est pas changée par rapport à la précédente analyse.

Le fileyage à sole



Représentation des variables continues (actives et illustratives) dans le plan 1 x 2



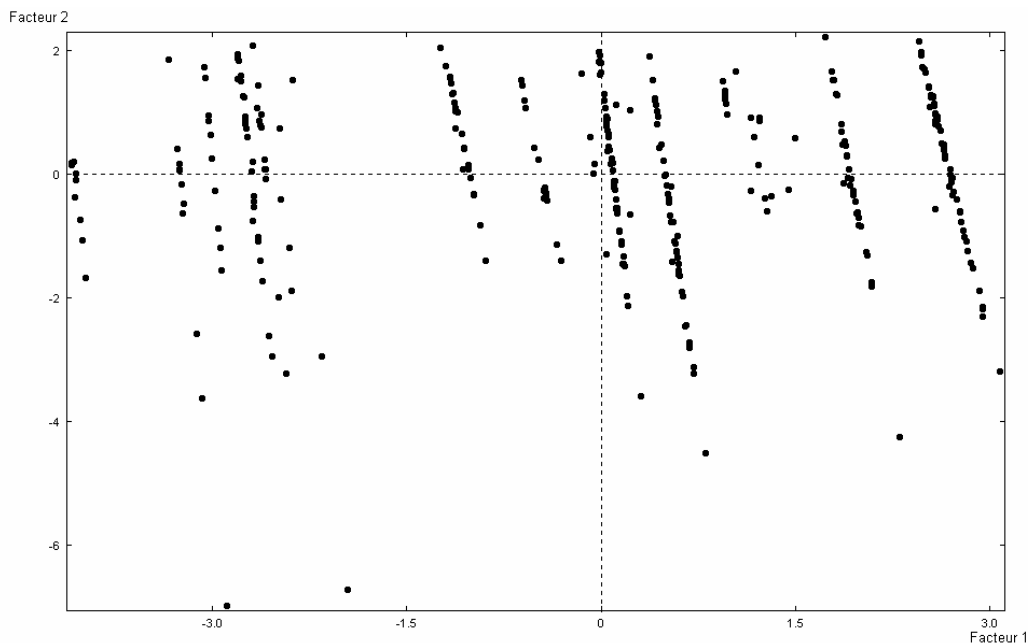
Représentation des variables nominales illustratives dans le plan 1 x 2

Les kilomètres levés sont corrélés avec le nombre d'hommes à bord mais à la corrélation est cependant plus faible ($r = 0.59$) qu'avec la longueur du navire ($r = 0.73$). Il s'avère donc, selon notre jeu de données, que la quantité de matériel levé par jour ne dépend pas plus du nombre d'hommes à bord que de la taille des navires. Toutefois, l'échantillon analysé se résumant à 10 navires, cette question mériterait d'être réexaminée avec un jeu de données plus conséquent.

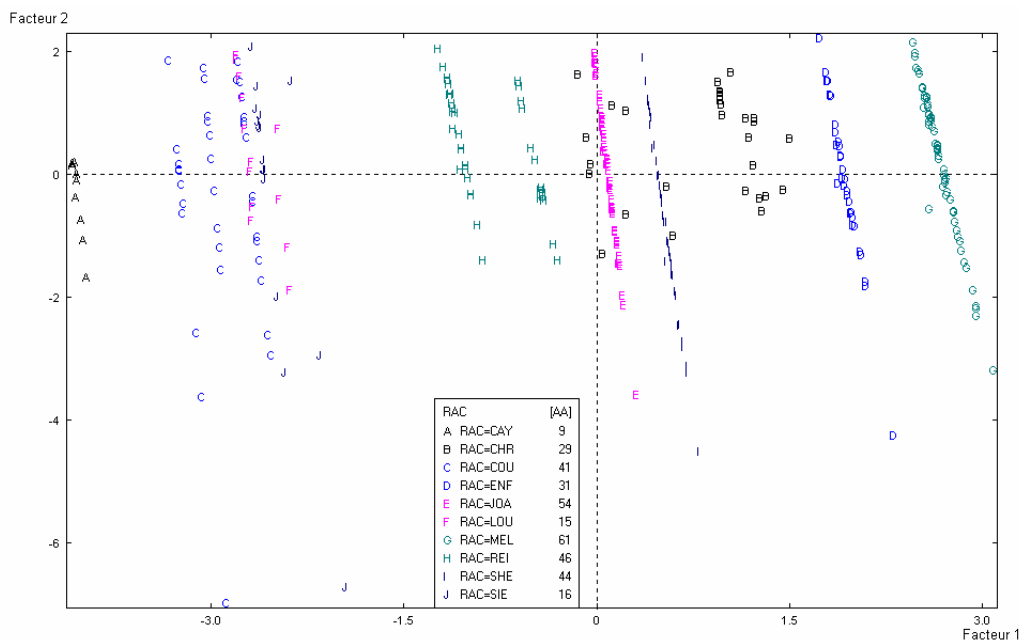
Les variables nominales illustratives montrent que les forts kilométrages et les plus grands

navires proviennent du quartier de l'île d'Yeu. L'engin utilisé dans ce cas serait principalement du filet maillant mononappe.

Représentation des observations



Représentation des individus dans le plan 1x2.



Représentation des individus-observations avec différenciation des navires

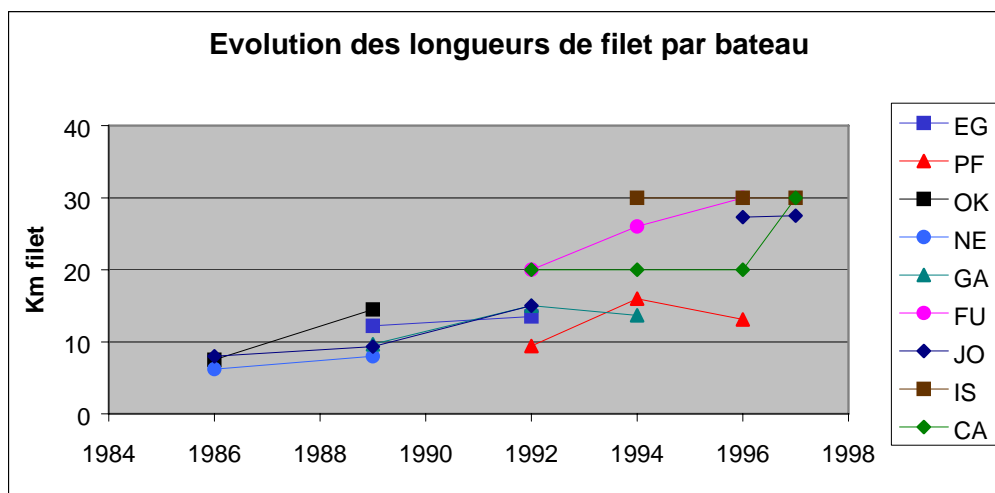
6.1.3. Conclusion

Les kilomètres levés sont fonction de la taille du navire et principalement la longueur dans l'échantillon analysé. Le nombre d'hommes embarqué semble également corrélé avec le kilométrage travaillé par jour mais la corrélation est plus faible qu'avec les paramètres physiques.

6.2. Evolution de la puissance de pêche

L'évolution du fileyage à sole a été étudiée sur la période 1986-97, en se basant uniquement sur 6 années : 1986, 1989, 1992, 1994, 1996 et 1997. L'étude ne commence qu'à partir de 1986, les journaux de bord n'existant pas avant cette date. Parmi les bateaux dont on possédait les log-books, nous avons sélectionné 9 navires qui ont pêché la sole pendant plusieurs années entre 1986 et 1997.

6.2.1. Evolution du kilométrage levés par jour



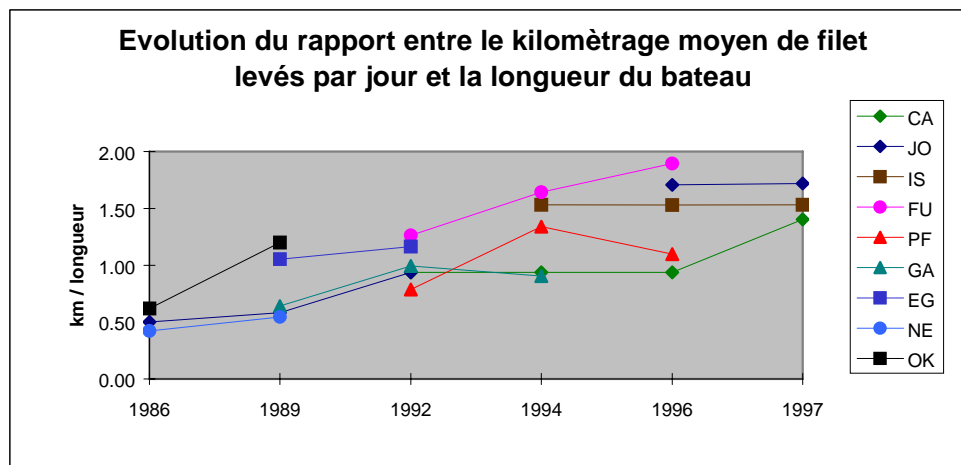
Evolution des longueurs de filet levés par jour de 1986 à 1997

L'évolution du nombre de kilomètres de filet levés par jour au cours de cette période a été analysée en prenant soin de distinguer les navires.

Longueur moyenne par année des bateaux étudiés pêchant la sole

	1986	1989	1992	1994	1996	1997
Longueur moyenne	14.27	13.90	15.31	16.77	16.95	18.99

Dans nos échantillons, la longueur moyenne des bateaux pêchant la sole a augmenté de 1986 à 1997. Il convient donc de neutraliser ce paramètre en prenant le ratio longueur de filet/longueur de navire.



Evolution du kilométrage de filets par jour et par longueur de navire de 1986 à 1997

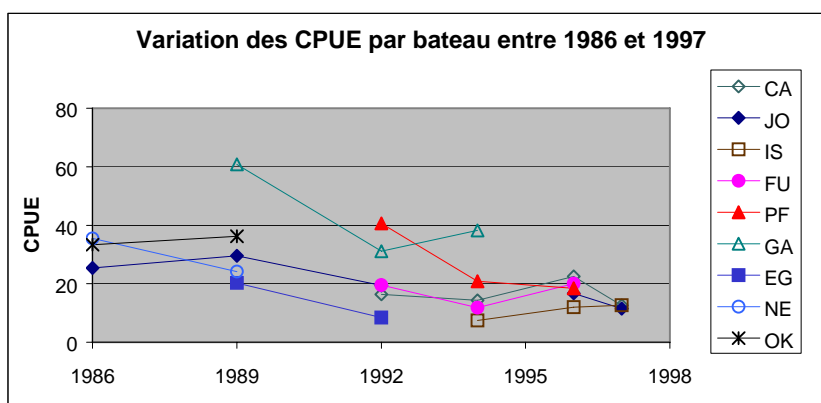
Le graphique ci-dessus met en évidence une augmentation progressive du kilométrage journalier depuis 1986. L'un des navires (PF) présente une diminution surprenante en 1996 par rapport à 1994 ; rien n'a permis d'invalider cette observation.

L'augmentation moyenne sur la période étudiée (1986-97) serait de 180 % soit une augmentation annuelle moyenne de l'ordre de 16 %, correspondant à une variation instantanée annuelle de + 11%. Ceci est probablement dû à l'évolution technique. En effet, à partir de 1992 et surtout en 1993 et 1994, beaucoup de bateaux ont investi dans des vire-filets automatiques qui ont remplacé les simples power-blocks hydrauliques; cette évolution technologique aurait permis aux patrons de gagner, avec le même équipage, environ 25 à 30 % sur le temps de virage, et donc de caler plus de quantités de filet. De plus, dans les années 1990-1991, il y a eu l'arrivée de modèles de machines à coudre permettant aux marins de gréer eux-mêmes leurs filets. Les fabricants et les vendeurs de filets se sont alors livrés à une concurrence acharnée sur le prix des nappes provoquant depuis 1991 une chute du prix des filets, ce qui a facilité l'évolution observée.

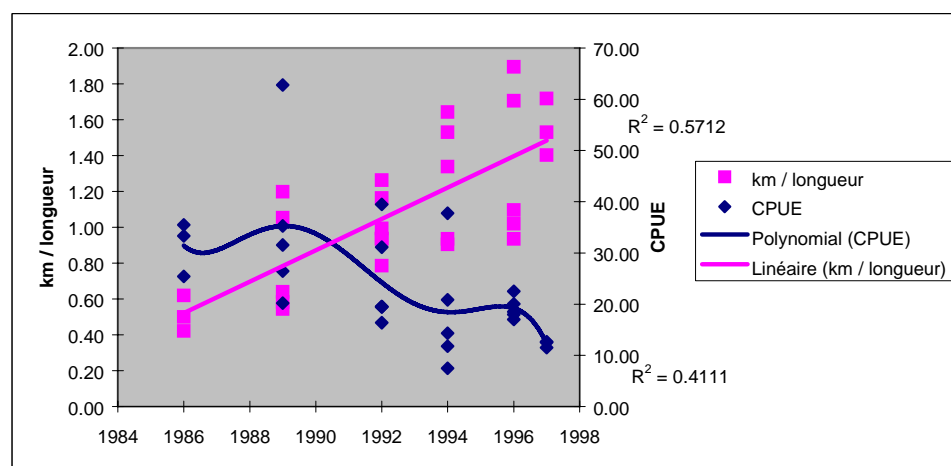
6.2.2. Analyse des CPUE

Pour chacune des observations (navire/année), les captures en kilogrammes sur chaque période sont divisées par les kilomètres de filets levés correspondants pour obtenir la capture par unité d'effort (CPUE).

6.2.2.1. Evolution comparée des CPUE individuelles et des kilométrages de filet



Evolution des CPUE selon les navires

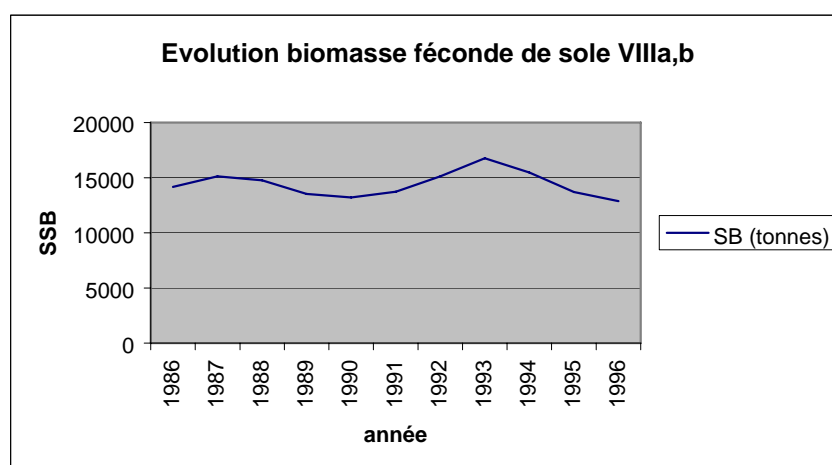


Evolution comparée des CPUE et des kilométrages pratiqués

Le graphe précédent montre que la CPUE et le nombre de kilomètres de filet levés ont une évolution inverse. Les années où un fort kilométrage individuel est pratiqué, on observe une baisse concomitante des rendements. Ce phénomène pourrait s'expliquer par le cercle vicieux de la surexploitation qui peut avoir pour conséquence d'inciter à augmenter les capacités de capture individuelles.

6.2.2.2. Comparaison avec l'évolution de la SSB dans le golfe de Gascogne

Il nous faut comparer ces observations (somme toutes localisées) avec les résultats issus des évaluations annuelles menées sur le stock du golfe de Gascogne.



Evolution de la biomasse de géniteurs de sole en zone VIIIa,b selon le CIEM

La biomasse féconde est restée relativement stable sur la période avec un maximum en 1993. Ceci indiquerait que les indices d'abondance des fileyeurs que nous avons obtenus sur cette espèce ne sont pas un bon indice d'abondance de la biomasse adulte. Mais il est possible que nos indices d'abondance soient sous-estimés en 1996-97 ou qu'ils aient été surestimés avant 1990, ceci peut avoir pour origine une mauvaise interprétation de l'effort de pêche. Cependant, une explication plus vraisemblable serait dans la spatialisation des abondances. L'évaluation réalisée par le CIEM concerne l'ensemble du stock (VIIIa+b) or localement il peut y avoir des différences. Nos observations sont relatives à divers rectangles statistiques et restent mal équilibrées géographiquement entre années. L'effet zone ne semble pas expliquer à lui seul l'évolution observée dans les CPUE et un effet mois pourrait aussi y contribuer.

6.2.3. Enquête auprès des fileyeurs

Des interviews de pêcheurs ont été réalisés. Cet échantillon est indépendant de l'échantillon analysé précédemment.

6.2.3.1. Quartier de l'île d'Yeu

Cette enquête a été réalisée au cours du mois de janvier 1999, période où l'activité des bateaux est très soutenue et où ils passent peu de temps au port. De fait beaucoup de patrons, notamment ceux des gros bateaux n'ont pas pu être interrogés.

Au total 12 patrons et armateurs ont pu être contactés. Seul l'un d'entre eux, propriétaire de

deux bateaux, a refusé de répondre à l'enquête. Les informations recueillies portent d'une part sur l'évolution dans le temps des bateaux de 10-12 m qui travaillent sur la sole pendant toute l'année et sur l'évolution de onze bateaux de plus 15 m, dont certains ne sont plus en activité actuellement.

Bateaux de 10-12 mètres

Au nombre d'une quinzaine, les bateaux de 10-12 m qui font le filet à sole toute l'année ont des équipages de 2 ou 3 hommes. Les plus petits travaillent actuellement avec 120-140 filets, les plus grands avec 180. Les moyens de positionnement les plus utilisés sont le GPS et le Toran. Depuis 1990 les bateaux se sont équipés de vire filet à bande ; ils travaillaient auparavant avec un power-block. Récemment (1998), certains patrons ont également installé à bord des paumailleurs (démêleurs).

Limités par la taille des bateaux, les patrons n'ont pas pu augmenter de façon importante les longueurs de filets. Par exemple, en 1988 et 1989 l'un des navires a travaillé avec 160 filets. Ce nombre a été porté à 180 en 1990 et n'a pas évolué depuis cette date.

Si les longueurs ont peu varié, les caractéristiques des engins de pêche ont changé. Jusqu'en 1990 il s'agissait de trémails (120-400 mm) faisant 1.8 m de hauteur qui ont été remplacés par des trémails (100-400 mm) de 1.4 m de hauteur. Les patrons portent une attention particulière à la qualité du matériel : le remplacement des filets se fait actuellement tous les trois mois alors qu'au début des années 90 il n'intervenait que tous les ans. L'utilisation permanente de matériel en bon état a permis à ces bateaux de maintenir leur niveau de capture.

Bateaux de 18-20 mètres

Les patrons des bateaux de 18-20 m exercent tous plusieurs métiers au cours de l'année. Un des patrons contacté a travaillé, jusqu'à la fin 1998, exclusivement au filet à sole et au filet à merlu. Tous les autres pratiquent la pêche au thon pendant l'été. Leurs autres activités sont la palangre à taupe (6 bateaux), le filet à sole (6 bateaux), le filet à merlu (7 bateaux) et le filet grandes mailles (3 bateaux). Un même bateau fait souvent deux de ces métiers au cours de l'année.

En ce qui concerne le métier du filet à sole, sept des patrons rencontrés pratiquent ou ont pratiqué cette activité. Les informations les plus anciennes reposent sur l'interview de deux patrons qui font ce métier depuis 1985 pour l'un et 1986 pour l'autre. Le premier a toujours travaillé sur la sole, de novembre à avril, et sur le merlu, d'avril à novembre. Le second a dans les années 70 et au début des années 80 travaillé sur le germon, le taupe et le merlu. Il a commencé à pêcher la sole en 1986-1987.

Dans les années 80 les moyens de positionnement utilisés étaient le Decca, le Toran et le CK03. Ils ont été remplacés par le GPS au début des années 90.

De 1985 à 1991 un des patrons avait 360 filets trémails (maillage 100-400 mm) de 1.4 m de hauteur. Par la suite, le nombre de filets a été porté à 590. L'autre patron a utilisé, en 1986-87, 400 filets mononappe. Il les a remplacés l'année suivante par des filets trémails. Il travaille en 1999 avec 600 filets trémails (maillage 100-400 mm). L'augmentation du nombre de filets a eu lieu vers 1990, date à laquelle ils se sont munis d'un robot vireur à bande pour le premier et d'un robot vireur à tulipe pour le second.

Un autre patron ne pratique le filet à sole que depuis 1995. Ses autres métiers sont la pêche au thon (à la ligne puis au filet dérivant), la palangre à taupe, et le merlu. Il a commencé en 1995 la pêche à la sole avec 450 filets trémails (maillage 100-400 mm) de 2.4 m de hauteur. Il travaille en 1999 avec 650 filets. Ce sont toujours des filets trémails (maillage 100-400 mm), mais il a réduit leur hauteur à 1.2 m.

Les derniers patrons rencontrés sont plus jeunes. Ils travaillent tous avec 600 filets trémails (maillage 100-300 mm) de 1.2 ou 1.4 m de hauteur. Ils utilisent le GPS pour le

positionnement et ont tous installés des robots vireurs à bande pour le virage et des rouleaux hydrauliques ou des paumailleurs pour le rangement des filets.

Conclusion partielle

La diminution des longueurs de filet autorisées pour la pêche estivale au thon germon a entraîné une baisse des revenus des bateaux. Cela a induit une augmentation de l'effort de pêche dans les autres pêcheries pendant la période hivernale. Ceci apparaît nettement sur la sole où il y a à la fois une augmentation des jours de pêche et des longueurs de filet. Ceci est venu accroître la forte pression qui existait déjà sur cette espèce. Plusieurs patrons, et pas seulement ceux des petits bateaux, ont exprimé leurs craintes pour l'avenir et pensent qu'il serait temps d'encadrer cette pêcherie.

6.2.3.2. Quartier de Noirmoutier

L'analyse de l'annuaire de l'armement a permis d'identifier 37 bateaux pratiquant le filet (trémail ou filet droit) sur le quartier de Noirmoutier. Ces bateaux peuvent se répartir, selon leur taille, en trois catégories :

- les bateaux de moins de 10 mètres
- les bateaux de 10 à 15 mètres
- les bateaux de plus de 15 mètres.

Bateaux de moins de 10 mètres

Au nombre de vingt, ces unités sont en majorité basées sur le continent (15 bateaux) ; le reste étant sur l'île de Noirmoutier (5 bateaux). Ces bateaux commencent la sole en avril. Ils ciblent cette espèce durant tout l'été et au début de l'automne puis, pour certains d'entre eux, passent au casier à crevettes en novembre et décembre pour ensuite faire de la civelle, puis de la seiche en février.

Les bateaux sont équipés de robot vireur à bande et ils utilisent pour la sole, des filets trémaills (100-400 mm). Les longueurs de filets sont faibles et respectivement de 3 et 4 km.

Bateaux de 10 à 15 mètres

Au nombre de neuf, ces bateaux sont tous basés au port de L'Herbaudière sur l'île de Noirmoutier. Six patrons ont pu être contactés et ont répondu à l'enquête.

Deux d'entre eux pratiquent depuis 6 et 9 ans le filet à sole pendant toute l'année. Auparavant ils faisaient également le filet à merlu et le filet grandes mailles. Ils travaillent avec 520 filets pour le premier et 600 filets pour le second. Le maillage des trémaills est de 100-400mm. Ces deux bateaux sont pourvus d'un robot vireur à bande et d'un paumailleur.

Les quatre autres patrons ne pratiquent le filet à sole que pendant une partie de l'année : de février à octobre pour le premier, de février à septembre pour le second, de janvier à septembre pour le troisième et de septembre à la fin du mois de mars pour le dernier. Les autres métiers pratiqués sont la palangre (deux bateaux), le casier à crevettes (deux bateaux), le filet grandes mailles et le filet à rouget (un bateau). Quand ils sont au filet à sole, ces bateaux travaillent avec 200, 300, 320 et 380 filets. Ce sont toujours des filets trémaills (maillage 100-400 mm) et les bateaux sont pourvus de vire-filet à bande et de paumailleur.

Cinq des six patrons contactés indiquent que le nombre de jours de mer a augmenté au cours de ces dernières années. Un seul est resté à 140 j/an, un autre travaille 200 à 220 j/an, les quatre derniers sont en mer entre 20 et 25 j/mois (240 à 300 j/an).

Bateaux de plus de 15 mètres

Huit bateaux appartenant à cette catégorie sont basés au port de L'Herbaudière sur l'île de

Noirmoutier. Seulement trois patrons ont pu être contactés car ces bateaux sont quasiment toujours en mer.

Deux des navires travaillent que 180 et 190 j/an ; le troisième est en mer entre 20 et 25 j/mois et a un niveau d'activité plus conforme à celui des autres bateaux de cette catégorie. Les trois patrons rencontrés ne sont pas forcément représentatifs de l'ensemble de leurs collègues. Deux des trois patrons travaillent toute l'année au filet à sole, le troisième ne cible cette espèce que d'octobre à mars. Le reste de l'année il pratique le filet grandes mailles et le filet dérivant à thon.

Les quantités de filet à sole utilisées en 1999 sont de 440 (un bateau) et de 600 (deux bateaux). Les trois bateaux sont équipés de robot vireur à bande et de paumailleur. Différents types de filet trémail sont utilisés. Un des patrons utilise des filets de 1 m de hauteur et de maillage 100-300 mm, les deux autres travaillent avec des filets de 1.2 m de hauteur et de maillages 100-400 mm et 110-500 mm.

Conclusion partielle

L'effort de pêche sur la sole a augmenté depuis le début des années 1990 (augmentation du nombre de bateaux, augmentation du nombre de jours de pêche, augmentation des longueurs de filets, diminution des maillages) et la pression est maximale pendant la période hivernale au moment où l'espèce se reproduit. Actuellement on observe deux types de réaction en réponse à la baisse des captures. Certains patrons investissent dans des bateaux plus grands et plus performants alors que d'autres cherchent au contraire à vendre le leur pour en acheter un plus petit et recentrer leur activité sur d'autres métiers comme la palangre à congre. Comme à l'île d'Yeu beaucoup des patrons rencontrés pensent qu'il est grand temps d'encadrer la pêcherie sur la sole et certains n'hésitent pas à dire qu'il est déjà trop tard. Pour eux, après la quasi-disparition du merlu, on se dirige vers celle de la sole dans les prochaines années.

6.2.3.3. Conclusion de l'enquête

En début 1999, les quantités les plus importantes levées journalièrement étaient 40 km, 30 km (600 filets) étant la longueur la plus courante pour les navires de 15-22 m. Les navires de 10-12 m levaient entre 8 et 19 km et les navires de moins de 10 m de l'ordre de 3-4 km. Toutefois des longueurs plus importantes que celles recensées dans notre échantillon existent probablement au sein de la flottille : des longueurs de 50 km sont rapportées pour certains navires.

Notre enquête révèle que les plus petits navires (<12 m) ont connu une augmentation de l'ordre de 12 à 20 % en l'espace de 10 ans. Cette évolution se serait produite vers 1990.

Les navires de taille supérieure (15- 22 m) ont augmenté leurs longueurs de filets de 20 à 44 % au cours des 4 dernières années, de 36 à 66 % sur les 9 dernières années et de 50 à 60 % sur les 14 dernières années. Ces sauts se seraient principalement produits en 1990-91 et en 1995-96 avec l'apparition des vire-filets.

Parallèlement à ces évolutions, l'effort de pêche a aussi augmenté du fait d'un accroissement du nombre de jours travaillés par mois au cours de la dernière décennie (accroissement qui pourrait être de l'ordre de 45 % sur la période). Les filets qui étaient changés une fois l'an sont maintenant changés tous les 3 mois, ce qui a augmenté la puissance de pêche de ces engins.

6.2.4. Analyses complémentaires

Compte tenu de la divergence obtenues dans les résultats issus des deux approches (analyse des journaux de bord, interviews) il a été procédé à des analyses complémentaires. A partir des log-books bien documentés en 1997 et 1996, nous avons tenté de remonter la série temporelle des navires ou des patrons concernés.

Un même patron travaillait avec 8 km en 1986, 10 km en 1989, 14 km en 1992 et 18 km en

1994, ce qui représente une augmentation de 125 % en 8 ans soit +15 % par an.

Trois navires ont augmenté de 191, 110 et 88 % entre 1989 et 1998 soit une augmentation annuelle respectivement de 21, 12 et 10 %. Un autre navire a augmenté entre 1986 et 1992 de 90 % soit +15 % de moyenne annuelle.

Il est probable que le chiffre de 15 % d'augmentation moyenne annuelle, qui se situe entre les estimations issues des deux approches précédentes (6.2.1 et 6.2.3.3), soit plus le reflet de la réalité de l'évolution au niveau de ce métier. Cela correspond à un taux instantané annuel de + 11 % .

6.2.5. Conclusion sur l'évolution

L'évolution technique des fileyeurs dans les années 90 pourrait donc se résumer à un passage à l'ère industrielle. La mécanisation des opérations de virage et de rangement ainsi que le prix des filets ont permis d'accroître considérablement les longueurs posées.

L'étude des journaux de bord révèle une augmentation de l'ordre de 180 % en dix ans alors que les interviews ne révèlent qu'une augmentation de 40-60 %. L'analyse complémentaire visant à suivre un même patron ou un même navire sur une série temporelle la plus large possible suggère une augmentation annuelle de 15 % par an. Il est probable que ce dernier chiffre qui se situe entre les deux estimations précédentes, soit plus le reflet de la réalité.

Il est possible que notre analyse soit surestimée par une insuffisante correction des effets taille de navire : la correction apportée est basée sur une relation linéaire entre les quantités de filets et la taille des navires alors que dans la réalité cette relation n'est probablement pas linéaire. Il est également possible que les interviews sous-estiment les augmentations de capacités individuelles. Faute de temps, il n'a pas été possible de confronter ces interviews avec le flux déclaratif correspondant.

L'évolution des CPUE obtenue dans notre analyse n'est pas conforme aux évaluations de la biomasse des géniteurs bien que les maillages utilisés permettent de supposer une pêche principale de géniteurs. Cette divergence ne peut s'expliquer que par des variations locales dans l'abondance.

Par ailleurs, les changements plus fréquents de nappes de filets qui ont pour effet d'augmenter l'efficacité des engins peuvent aussi introduire un biais dans l'autre sens. Enfin l'augmentation du nombre de jours travaillés n'introduit pas de biais car on a raisonné en effort journalier.

Les changements plus fréquents des nappes de filets ont pu provoquer des sauts pour certaines des CPUE individuelles analysées précédemment. Mais le manque d'informations précises n'a pas permis de faire une exploitation plus fine des résultats.

6.3. Conclusion

Les kilomètres levés sont fonction des caractéristiques physiques des navires (principalement la longueur du navire) et du nombre d'hommes à bord et ne sont pas fonction des abondances locales de sole.

Les interviews réalisés indiquent une augmentation de 40-60 % sur la période 1986-97.

L'évolution du kilométrage de filet levé a été examinée à partir des journaux de bord de 9 navires. Les résultats obtenus indiqueraient une augmentation de 180 % au cours de cette période (soit 16 % par an), après standardisation rustique des informations en prenant en compte la taille des navires des échantillons. Un biais existe probablement dans notre analyse qui proviendrait du fait que la taille moyenne des échantillons annuels de navires a augmenté sur la série temporelle et que la relation entre le kilométrage et la taille des navires n'est pas

linéaire.

Toutefois, l'évolution des CPUE ainsi obtenues n'est pas conforme aux connaissances établies par le CIEM et la différence pourrait être due aux échelles spatiales.

Des analyses complémentaires menées sur un même patron et sur un même navire suggèrent une augmentation annuelle de 15 % au cours de la dernière décennie. Cette valeur nous paraît être la plus probable, ce qui correspond à un taux instantané annuel de + 11%.

Toutefois il convient de faire remarquer que nos analyses reposent sur un nombre limité de navires mais sur des approches et des échantillons différents. D'autres tentatives pourraient être à l'avenir tentées sur cette pêcherie à condition que l'accès aux journaux de bord détenus par les Centres Régionaux de Traitement des Statistiques soit plus facile. En effet, il convient de noter que l'un des deux CRTS consultés ne nous a pas donné l'autorisation de photocopier des déclarations alors qu'une telle étude rend cette étape nécessaire car un retour vers les données de base est, à tout instant, fort utile.

7. Conclusions générales

Les analyses ont été menées en déterminant pour chacune des pêcheries analysées une fenêtre spatio-temporelle la plus appropriée pour les activités de pêche concernées, afin de limiter les variations locales et saisonnières de l'abondance de la ressource. Ces fenêtres ont été déterminées à partir de la base statistiques de pêche.

Mais l'exploitation des bases de données s'est révélée délicate pour les notions d'effort de pêche des arts dormants. Ce problème provient du fait que les log-books ont été conçus pour les arts traînants, ce qui provoque un défaut de qualité dans les efforts déclarés et rend la validation difficile lors de la saisie des informations nécessaires à l'estimation des longueurs de filets levés. Il a donc fallu remonter aux journaux de bord archivés dans certains centres de l'administration pour y extraire les échantillons les mieux documentés. Une dizaine de variantes a été recensées dans la manière de remplir les champs relatifs aux engins et aux efforts de pêche déployés ; ce qui a nécessité une analyse critique préalable du flux déclaratif et diverses confrontations ou contacts avant leur exploitation pour cette contribution à l'évaluation et l'évolution des puissances de pêche du fileyage.

Cette approche ne nous a pas permis d'extraire, pour toutes les pêcheries étudiées, un jeu de données suffisant en terme de nombre de navires. Cette faiblesse concerne principalement les analyses sur le fileyage à araignée reposant uniquement sur 4 navires.

7.1. Evaluation de la puissance de pêche

- e) Dans les métiers du fileyage dirigé sur le poisson (baudroie, sole, merlu), les quantités d'engins de pêche levés par jour dépendent de la taille des navires et principalement de sa longueur. La largeur semble toutefois plus influente dans les jeux de données composées de navires catamarans (cf fileyage à baudroie sortant plusieurs jours). Pour le métier dirigé sur les crustacés (araignée), la quantité de filets relevés ne dépend pas des caractéristiques physiques du navire.
- f) Le nombre d'hommes à bord semble être corrélé aux quantités d'engins levés par jour dans les pêcheries de baudroie et de sole, mais les jeux de données ne permettent toutefois pas de cerner une relation directe, cette variable dépendant par ailleurs de la taille du navire.
- g) Dans les quatre pêcheries examinées, aucun lien direct avec la CPUE n'a été mis en évidence, ce qui veut dire que l'abondance locale n'affecterait pas les kilométrages d'engins utilisés.

La durée d'immersion : dans le fileyage à araignée, la durée d'immersion influe sur les rendements (captures par longueur de filet), ce qui n'est pas, pour les crustacés, une surprise.

7.2. Evolution de la puissance de pêche

Les échantillons disponibles par pêcherie restent limités de par l'approche retenue qui reposait sur une exploitation directe des journaux de bord du fait des problèmes précédemment évoqués dans les bases de données. Dans les échantillons de journaux de bord disponibles, nous avons sélectionné les navires permettant de couvrir plusieurs années et fournissant des informations acceptables sur l'effort de pêche.

Il est difficile de disposer d'échantillons composés des mêmes navires sur une série

pluriannuelle à cause des entrées et sorties de flotte, à cause des changements de patron, de métiers, de zones de pêche. De plus le retour de journaux de bord n'est pas toujours systématique et leur qualité documentaire variable.

Au cours de la dernière décennie, il a été mis en évidence une augmentation des longueurs moyennes levées par jour dans trois des quatre pêcheries étudiées: araignée, sole, merlu.

a) araignée

La série de données disponible de 1992 à 1998 à partir de quatre navires montre une augmentation dans les quantités de filets levées journalièrement de l'ordre de 66% (soit une augmentation annuelle de l'ordre de 10 % annuelle); Toutefois cette augmentation moyenne de 3 à 5 kilomètres par jour qui s'est produite entre 1993 et 1996 ne s'explique pas par les évolutions technologiques puisque ce métier ne change pas fréquemment de moyens de levage et que les quantités de filet levées sont sans rapport avec les capacités de levage existantes. Elle peut s'expliquer par une diminution de la durée d'immersion (qui induit un rendement par km plus faible et donc un temps de démaillage plus court, ce qui permet plus de quantités levées) ou par un changement de pratique induit par une mauvaise année .

Le travail de démaillage des crustacés, la capacité du marché à absorber les quantités pêchées sont des facteurs bridant le progrès technique. Il existe également une réglementation depuis 1997 limitant à 25 km par homme embarqué les quantités de filets immergées, ce qui compte tenu des conditions actuelles d'exploitation équivaut à 5 km de filets levés par jour.

b) baudroie

L'évolution des CPUE est conforme aux résultats du CIEM, ce qui permet de croire en la qualité des jeux de données déclaratives explorés, notamment des données relatives aux quantités de filets levés.

Nous avons séparé les navires sortant à la journée des navires restant en mer plusieurs jours. Les navires sortant à la journée ne semblent pas avoir augmenté leur quantité de filets au cours de la période 1990-97. Cette série, établie à partir de 5 navires, indique une diminution des longueurs de 20 % sur la période soit une diminution moyenne annuelle de l'ordre de 3 %. Toutefois la longueur moyenne des navires de l'échantillon a diminué au cours de la série et nos résultats ne sont probablement pas totalement corrigés du biais ainsi induits. Aussi nous concluons que nous n'avons pas mis en évidence d'augmentation du kilométrage. Pour les navires effectuant des sorties en mer de plusieurs jours, certains ont diminué les longueurs de filets levés, d'autres les ont augmentées dans le même temps. Sur des périodes de référence de 3 à 4 années, certains navires ont diminué de 6 à 11 % par an, d'autres ont augmenté de 8 à 9 % par an.. Depuis 1996 les disparités entre navires sont plus faibles. Ces évolutions ne proviennent pas de changement de patron. Globalement on ne peut pas considérer que ce métier ait augmenté ses capacités de capture journalières au vu des quantités de filets levés par navire.

Dans ce métier, certains navires lèvent actuellement 20 km par jeu et disposent de 30 km de filets immergés avec une durée de calée de 3 jours en moyenne.

c) merlu

Ce métier a subi une évolution de l'ordre de 60-70 % en l'espace de dix ans (soit une moyenne de 6 à 7 % par an). Ces évolutions pourraient être liées à la baisse de rendement (CPUE) observée sur le merlu au cours de la période 1986-97 et ont pu se produire grâce à une modernisation des moyens de levage. L'enquête a par ailleurs révélé que parallèlement à une augmentation des capacités de capture journalières, ce métier a connu une augmentation du nombre de jours de pêche (ces navires travaillant actuellement 25 jours par mois et ne se

contentant plus de travailler 20 jours comme au début des années 80).

L'analyse du flux déclaratif et les interviews sont convergentes sur ce métier. Les capacités de pêche individuelles journalières ont augmenté de 60 à 70 % en l'espace de 10-11 années soit une augmentation moyenne de 6 % par an. L'augmentation la plus forte se situe entre 1986 et 1989 avec environ 9 % d'augmentation annuelle moyenne. La durée d'immersion des engins n'a pas varié et est restée égale à 12 heures.

D'après nos analyses, il existe une relation forte entre les quantités de matériel mis à l'eau et les rendements obtenus : les pêcheurs augmenteraient les longueurs de filets pour compenser les chutes de rendement, ce comportement ayant pour effet de diminuer encore plus les rendements. Toutefois une stabilisation de l'effort développé semble se faire jour à partir de 1994.

A cette augmentation de la capacité de capture individuelle journalière, il faut ajouter un accroissement de 20 % dans le nombre de jours travaillés par mois selon les interviews.

d) Sole

Les interviews réalisés indiquent une augmentation de 40-60 % sur la période 1986-97. L'évolution du kilométrage de filet levé, examinée à partir des journaux de bord de 9 navires, montre une augmentation de 300 % au cours de cette période, après standardisation rustique des informations en prenant en compte la taille des navires des échantillons. Dans notre analyse, existe probablement un biais qui provient du fait que la taille moyenne des échantillons annuels de navires a augmenté sur la série temporelle et que la relation entre le kilométrage et la taille des navires n'est pas linéaire. En outre, l'évolution des cpue ainsi obtenues n'est pas conforme aux connaissances établies par le CIEM et la différence pourrait être due aux échelles spatiales.

L'analyse complémentaire visant à suivre un même patron ou un même navire sur une série temporelle la plus large possible (de 1986 à 1994 pour un même patron, de 1986 à 1992 pour un navire et de 1989 à 1998 pour trois autres navires) suggère une augmentation annuelle de 15 % par an. Cette valeur nous paraît être la plus réaliste et correspond à un taux instantané annuel de + 11%.

	<i>Araignée</i>	<i>Baudroie</i>		<i>Merlu</i>	<i>Sole</i>
		< 1 jour	> 1 jour		
Série	1992-98	1990-97	1992-97	1986-97	1986-97
Nombre d'années	6	7	5	11	11
Km/jour	2.7 - 5	20 - 15	(24 - 16) (14 - 20)	5 - 9	(7 - 28)
Variation annuelle moyenne	(+ 11 %)	- 3 %	(-7 % ; +7 %) ≅ 0 %	+ 6 %	(+ 16 %) + 15 %

Cependant il convient d'être prudent dans l'exploitation des résultats, synthétisés dans le tableau ci-dessus, car on ne dispose d'aucune garantie quant à la représentativité des échantillons analysés et d'éviter de généraliser les évolutions d'une pêcherie à une autre.

Le progrès technologique a permis les évolutions relatées sur les quantités d'engins calés. Les moyens de levage sont plus performants, on est passé des simples power-blocks hydrauliques aux vire-filets automatiques notamment à bande. Cette automatisation a permis d'économiser 25 à 30 % sur le temps de virage. Le système de positionnement GPS a également permis d'économiser du temps dans les travaux en mer. Enfin les moyens de démêlage récemment apparus sont probablement sans effet sur les quantités levées par jour mais ont eu pour effet

de diminuer le nombre d'hommes à bord ou d'augmenter le nombre de jours de mer en économisant du temps à terre. Il faut aussi signaler que le progrès technologique dans la construction des filets entre 1992 et 1998 a permis une diminution du prix des filets par 2, ce qui a eu pour effet de provoquer un changement des filets plus fréquent notamment dans la pêcherie à sole. Ceci a pour conséquence d'augmenter aussi la puissance de pêche des engins.

7.3. Moyens de régulation

Des limitations existent dans certaines pêcheries (cf araignée) ou commencent à apparaître dans les autres pêcheries (sole, baudroie) sous l'égide du Comité Régional des Pêches de Bretagne. Elles sont basées pour des raisons sociales sur le nombre d'hommes embarqué et non pas sur la taille des navires. Les réglementations existantes ou en projet fixent des quantités seuils de filets immergés par navire. L'application de ces mesures est contrôlable par le cubage des engins ; un tel contrôle ne paraît être applicable que pour les pêcheries où les durées d'immersion des engins ne dépassent pas la journée. En effet, dans les pêcheries ayant des durées d'immersion d'engins supérieures à 24 heures, il devient plus difficile d'exercer ce contrôle car les quantités d'engins détenues à bord deviennent très variable selon la nature des opérations de pêche effectuées (virage et/ou levage). C'est le cas de la pêcherie de baudroie. Il pourrait alors être utile d'imposer la présence de dispositif de type compte-tours sur les appareils de levage. Ces dispositifs permettraient à partir d'un étalonnage propre à chaque pêcherie (notamment la prise en compte des longueurs de ralingues aux extrémités des filets) d'estimer les quantités de filet travaillées. Un tel dispositif, qui peut être facilement incorporé dès la fabrication des vire-filets selon les contacts établis avec un fabricant de vire-filets (cf annexe 3), permettrait un affichage externe et pourrait faire l'objet de relevés périodiques (par exemple lors des visites annuelles par l'administration maritime pour les contrôles de sécurité).

7.4. Journaux de bord plus adaptés aux arts dormants

Actuellement une dizaine de manières de documenter les log-books en matière d'effort de pêche a été recensée sur la pêcherie à sole et il est donc très difficile d'exploiter correctement ce flux déclaratif. Il devient urgent de concevoir des livres de bord européens appropriés pour les arts dormants en ce qui concerne la documentation de l'effort de pêche. Il faut veiller à privilégier le recueil du kilométrage de filet levé chaque jour, variable selon les navires à une collecte de la durée d'immersion peu variable au sein d'une même pêcherie à l'instar de certaines fiches de pêche instaurées pour les navires de moins de 10 mètres dans certaines régions (cf annexe 4). Il faut également développer des traitements permettant d'apporter une aide à la validation des données d'effort contenues sur les fiches déclaratives.

ANNEXES

ANNEXE 1 : secteurs géographiques utilisés pour l'analyse de l'évolution.

ANNEXE 2 : observations à la mer sur le filet à baudroie (années 1992-1993).

ANNEXE 3 : réponse d'un fabricant de vire-filets sur un dispositif de type compte-tours.

ANNEXE 4 : exemple de journal de bord pour les navires de moins de 10 m.

ANNEXE 1 : Rectangles statistiques concernés par nos échantillons annuels sur l'évolution

Sole

Navire	1986	1989	1992	1994	1996	1997
A			17E7 19E8 21E8	21E7	21E7	21E7
B	17E8 18E8	19E8	18E8 19E8		21E8	21E8
C				19E8	22E7	21E8 22E7
D			18E8 19E8	22E7	22E7	
E			20E8 22E7	20E8	20E8	
F		19E8	22E7	21E7		
G		18E8 19E8	19E8 20E8			
H	18E8	18E8				
I	17E8	18E8				

Merlu

Navire	1986	1989	1992	1994	1996	1997
S	20E7 21E6	19E7 20E7 21E6 21E7 22E7	22E6	20E7 21E7	20E6 21E6 21E7 22E5 22E6 23E5 23E6	
T			22E6	21E6	22E6	
U	18E7 20E7 22E6		21E7			
V			20E7 22E6	23E5	21E6 22E5 23E5	21E6 22E5 22E6 23E5
W	17E8 18E8 19E7	20E7 21E7 22E6 23E6	21E4 21E5 21E6			
X	17E8 18E8 19E7 19E8	19E7 20E7 21E6 21E7 22E6 23E5	20E6 20E7 21E6 21E7 22E6	21E6 23E5	20E6 20E7 21E5 21E6 21E7 22E6	21E6 21E7 22E5 22E6
Y		23E5	19E7 20E7 21E6	21E6	21E6 22E5 22E6	

			21E7			
Z	19E7 21E7 23E5	21E6 21E7	22E5	21E6	22E5 23E5	21E6 22E5 22E6 21E8
AA	21E6	21E6 22E7	21E6 22E6			
AB		19E7 20E7 22E6 23E5	20E6 20E7 21E6 21E7 22E6	20E6 21E6	21E6 21E7 22E5 22E6 22E7	20E6 21E6 21E7 22E5 22E6 23E5
AC			21E6 22E6	21E7		
AD	21E7	19E8 20E7 21E7 23E5	21E6 22E6	21E6	21E6 22E6 22E7	
AE		19E7 21E6 21E7	21E6	22E6		

Baudroie < 1 Jour

Navire	1990	1991	1992	1994	1996	1997
GB			26E4	26E4	26E4	26E4
KU		26E4	26E4		26E4	
MG				25E4	25E4 26E4	25E4
PY	26E3	25E4 26E4	25E4 26E4 25E3	25E4	25E4	25E4

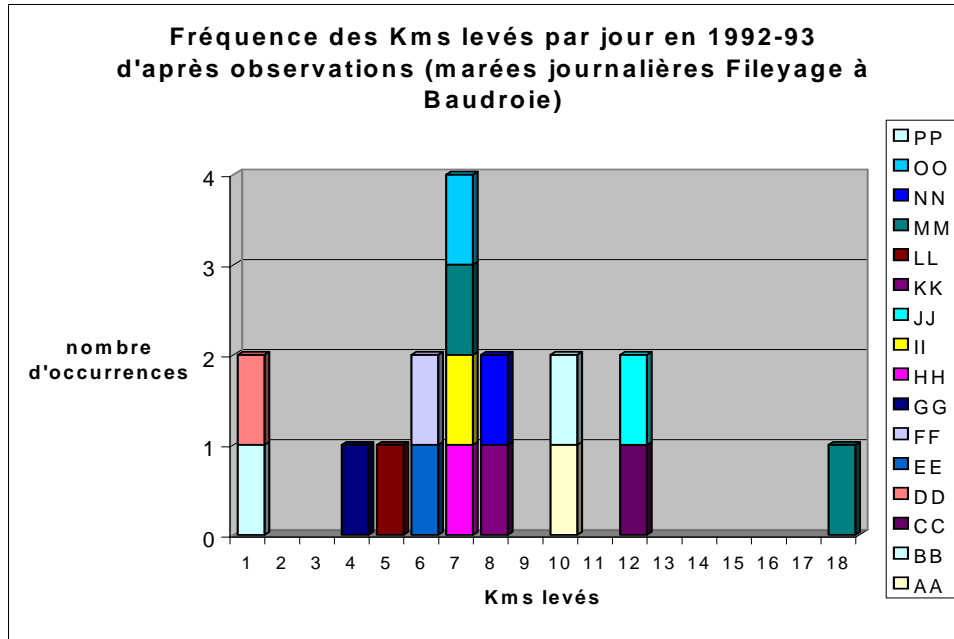
Baudroie > 1 jour

Navire	1992	1993	1994	1996	1997
O	26E5		26E4 26E5	27E5	27E5 27E6
P	26E5		26E4 27E5 27E6 28E5	26E5 27E5 27E6	
Q	26E5 27E5	26E4 27E5	27E5	27E5 27E6	27E5 27E6
R			27E5	27E5 27E6	25E5 27E5 27E6

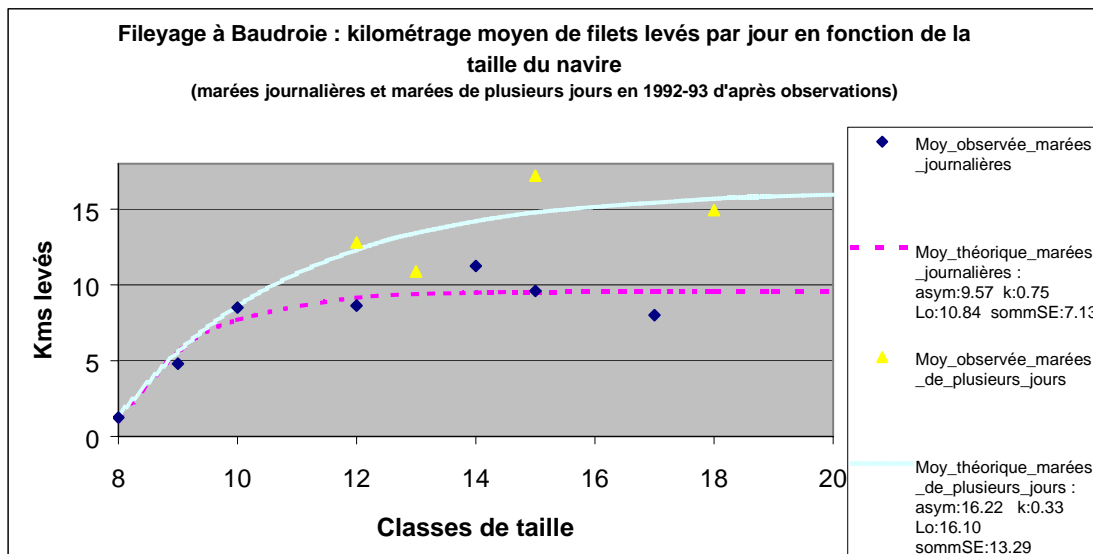
ANNEXE 2 : Observations à la mer sur le filet à baudroie (années 1992-1993)

Variation des longueurs de filets levés

Les informations utilisées dans les analyses précédentes résultent de déclarations des pêcheurs. Aussi il convient de confronter cette source d'informations avec une source contrôlée, à savoir les efforts de pêche recensés par les observateurs à bord des navires lors des campagnes d'études sur les rejets de pêche dans les années 1992-93.



Le mode dans ces observations était de 7 km par jour. Les observations au nombre de 17 marées-bateaux ont été réparties par classe de longueur de navire et une longueur moyenne de kilomètres levés par jour a été calculée pour chaque classe. Nous avons distingué les marées d'une journée et celle de plusieurs jours. Les quantités levées sont différentes selon les deux catégories de métiers conduisant à des valeurs asymptotiques de 9, 6 km/jour dans un cas et 16,2 km /jour dans l'autre cas.



ANNEXE 3 : Réponse d'un fabricant de vire-filets sur un dispositif de type compte-tour

Monsieur,

Suite à la réception de votre courrier du 29/11/99 ayant pour objet l'amélioration des vire-filets hydrauliques, nous avons porté une réflexion sur le sujet suivant :

Implantation sur un vire filet d'un compte-tour permettant d'afficher la longueur de filet travaillée. (relevée)

La solution technique la plus simple nous semble d'incrémenter un compteur à chaque tour de tulipe. La tulipe (poulie plate caoutchoutée) du système de pincement est moins sujette au patinage que le réa principal, les mesures y seront donc plus fiables. Il suffira de multiplier l'indication du compteur par le périmètre de la tulipe pour connaître la longueur de filet travaillée.

De notre côté, nous avons mis au point un système de comptage électronique permettant de connaître la longueur de ligne mise à l'eau sur les éjecteurs de longline. Ce système peut fonctionner sur un vire filet.

Il reste à résoudre les problèmes suivants :

- Etancher le système de comptage, car les compteurs que l'on trouve dans le commerce sont généralement prévus pour des applications peu sévères, dans des ambiances peu agressives.

- Protection du boîtier pour que l'information lue soit fiable (éviter la fraude).

- Qui aura accès aux informations contenues dans le boîtier?

- Comment annule t-on le comptage pendant le virage des orins?
Exemple : les pêcheurs de lottes, dans une même journée peuvent virer des filets à 300 m de profondeur et d'autres à 800 m. La longueur des orins est proportionnelle à la profondeur.

Un orin équipe chaque extrémité d'un ensemble de filets. Cet ensemble de filet peut-être composé de une ou plusieurs filières de nappe de filets.

Un autre paramètre intéressant pourrait être pris en compte, c'est la fréquence de virage des filets. Une même série peut-être levée 1 fois par jours, 1 fois tous les 2 jours ... une fois par semaine).

Un même jeu de filet peut-être travaillé par un ou plusieurs navires.

Nous devons poursuivre notre réflexion pour mieux cerner le système de comptage qui permettra le contrôle de la longueur de filets travaillés par navire.

Dans l'attente d'informations complémentaires.
Nous vous prions d'agréer, Monsieur, nos salutations distinguées.

ANNEXE 4 : Exemple de journal de bord imposé aux navires de moins de 10 mètres

FICHE DE PÊCHE HEBDOMADAIRE (CRUSTACÉS - COQUILLAGES - ALGUES)

Quartier des Affaires Maritimes de : _____

Port de débarquement : _____

Année [1]9[1]9[1] _____

Mois _____ Semaine du _____ au _____

Nom du bateau _____

N° d'immatriculation _____

Nombre d'hommes embarqués _____

Nom et prénom du Capitaine _____

Signature du Capitaine _____

ENGINES	Maillage étre	Dimension de l'engin	Nombre d'heures	LUNDI	MARDI	MERCREDI	JEUDI		VENDREDI		SAMEDI		DIMANCHE			
							Poids total	dont hors criée	Poids total	dont hors criée	Poids total	dont hors criée	Poids total	dont hors criée		
a - Chalut de fond			d'heures													
b - Drague			d'heures													
c - Filet			de mètres													
d - Casier			de casiers													
e - Scoubidou			d'heures													
f - Scaphandre			de plongeurs													
			d'heures													
				Zone de pêche 1 →												
				Zone de pêche 2 →												
				ESPECES (Poids en kg)	Poids total		dont hors criée		Poids total		dont hors criée		Poids total		dont hors criée	
				1 - Araignée												
				2 - Tourteau												
				3 - Homard												
				4 - Etrille												
				5 -												
				6 -												
				7 - Coquille St Jacques												
				8 - Pétoncle blanc												
				9 - Praire												
				10 - Palourde rose												
				11 - Amande												
				12 - Spisule												
				13 - Buccin "Bulot"												
				14 - Huître												
				15 - Moule												
				16 - Ormeau												
				17 - Autres mollusques												
				18 -												
				19 -												
				20 - Laminaires												
				21 -												
				22 -												
				23 -												

Original à remettre au Quartier des Affaires Maritimes CAAM-11.96.02

