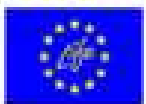


Analyses statistiques des données
récoltées dans le cadre de
l'action de quantification et de
qualification des interactions
dauphins/filets de pêche réalisé
par l'Université de Corse

Action A2



Merci
d'imprimer
sur du papier
recyclé
recto verso



*EXPERTISE DU RAPPORT A2 "QUANTIFICATION ET
QUALIFICATION DES INTERACTIONS DAUPHINS / FILETS DE
PECHE" REALISE PAR L'UNIVERSITE DE CORSE (MAI 2006)*

**ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES
RECOLTEES DANS LE CADRE DE L'ACTION A2**



Cathy Cesarini



Amandine Eynaudi

Décembre 2006

*Par Delphine ROCKLIN et Dr David MOUILLOT
Université de Montpellier II
UMR 5119 – Laboratoire Ecolag
34 095 MONTPELLIER Cedex 5*

1 INTRODUCTION

1.1 EVOLUTION DES PECHERIES

Depuis longtemps, la pêche constitue pour les populations de bord de mer une des principales activités de subsistance. Cependant, avec l'évolution des techniques et le développement du commerce, les quantités de poissons prélevées n'ont cessé d'augmenter. En 2003, la production mondiale atteignait 132 millions de tonnes, alors qu'elle s'élevait à 118 millions de tonnes en 1998 (FAO, 2004).

Or le prélèvement de plus en plus important de poissons induit une réduction de la disponibilité des proies pour les cétacés, affectant leurs ressources alimentaires. Ceci peut expliquer l'apparition d'interactions compétitives, qui semblent exister depuis que le secteur de la pêche s'est développé (Bearzi, 2002).

1.2 APPARITION DES INTERACTIONS DAUPHINS-PECHEURS

Les interactions entre les dauphins et les pêcheurs sont relativement anciennes, puisque des cas de pêche coopérative entre les dauphins et les populations locales sont décrits dans plusieurs documents, dont certains datent de plus d'un siècle (Backhouse, 1843 ; Campbell, 1875 ; Petrie, 1904). Dans ces documents, les interactions ont souvent été rapportées comme une relation d'aide aux pêcheurs (Busnel, 1973 ; Pryor *et al.*, 1990 ; Neil, 2002).

Cependant en raison de la diminution des stocks de poissons, les interactions pêcheurs - dauphins peuvent être maintenant considérées comme une compétition à la ressource (Trites *et al.*, 1997), ce qui peut s'observer actuellement en Méditerranée (Reeves *et al.*, 2001). En effet, les dauphins ont appris à exploiter les pêcheries comme de nouvelles sources de nourriture (Reeves *et al.*, 2001). Le prélèvement des poissons dans les filets leur offre une alternative à la chasse puisqu'il est plus simple d'exploiter une ressource concentrée dans un filet (Díaz-López, 2006) : cela leur permet de réduire le temps passé à rechercher les proies, tout en leur offrant de plus grandes quantités de poissons consommables (Fertl et Leatherwood, 1997). L'association des dauphins aux filets de pêche permet d'augmenter leur taux d'alimentation, tout en diminuant la dépense d'énergie associée à l'activité de recherche et de consommation de nourriture (Fertl et Leatherwood, 1997).

Dans le monde, au moins 15 espèces de cétacés ont été reconnues comme ayant des interactions de type alimentaire avec les chaluts (Fertl et Leatherwood, 1997) mais l'espèce la plus souvent observée en interaction avec les pêcheries côtières est le Grand dauphin *Tursiops truncatus*, espèce vivant proche des côtes (Bearzi, 2002).

1.3 LES DIFFERENTS TYPES D'INTERACTION

Les interactions peuvent être de deux types :

- opérationnelles : lorsque l'on considère les captures accidentelles de cétacés ou les dommages créés par les cétacés aux filets de pêche,
- biologiques : lorsqu'on s'intéresse à la compétition pour une même ressource (Northridge, 1991).

Ces interactions peuvent être au détriment des deux parties concernées : les études ont le plus souvent porté sur les dommages créés aux mammifères marins, comme les blessures ou les captures

accidentelles au contact des engins de pêche, et la réduction de la disponibilité en proies pour les cétacés. Mais une des conséquences les moins souvent mises en évidence sont les dommages causés aux pêcheurs, à savoir la destruction de leurs engins de pêche, la réduction de leurs captures et à la diminution de la disponibilité des espèces pêchées (Noke et Odell, 2002).

Les impacts négatifs des dauphins sur les pêcheries côtières de Méditerranée peuvent être classés dans 4 catégories (Reeves *et al.*, 2001 ; Bearzi, 2002) :

- Dommages matériels sur les filets
- Réduction de la valeur commerciale des captures par les mutilations ou les prélèvements de poissons dans les filets
- Réduction des captures totales par fuite du poisson
- Perte de temps et d'argent en cas de capture accidentelle de dauphins

Il y a également une notion de compétition à la ressource, sous-entendant que les dauphins prélèvent une partie importante des poissons ciblés par les pêcheurs (Reeves *et al.*, 2001 ; Lavigne, 2003).

Enfin, ces interactions induisent une opinion négative des cétacés par les pêcheurs (Fertl et Leatherwood, 1997).

1.4 LE CAS DE LA MEDITERRANEE

Ces interactions sont réellement problématiques pour les pêcheurs, principalement dans le cas de la pêche artisanale, où les moyens sont limités et les réparations coûteuses. Les zones où le plus de plaintes quant aux attaques de dauphins sont enregistrées, sont le Golfe du Mexique et la mer Méditerranée, et l'espèce la plus citée est le Grand dauphin *Tursiops truncatus* (Fertl et Leatherwood, 1997).

En Méditerranée, où les ressources halieutiques sont en état de surexploitation (Bearzi, 2002), les informations disponibles concernant les interactions négatives entre les dauphins et les pêcheries proviennent principalement d'études faites au Maroc (Zahri *et al.*, 2004) et en Sardaigne (Lauriano, 2004 ; Díaz-López, 2005a, 2005b, 2006).

1.5 LES PECHERIES EN CORSE

Aucune étude n'avait jamais été réalisée auparavant sur les interactions entre les dauphins et les activités de pêche artisanale en Corse. Un des problèmes majeurs est que les prélèvements effectués par les dauphins dans les filets des pêcheurs côtiers peuvent engendrer une perte économique relativement importante. En effet, en prélevant le poisson, les dauphins peuvent trouser les filets, ce qui peut se révéler être un inconvénient pour les pêches suivantes. Les coûts liés à la réparation ne sont pas non plus négligeables.

1.6 BUT DE L'ETUDE

Mais comme le fait remarquer Díaz-López (2006), le manque de données satisfaisantes ne permet pas d'évaluer l'étendue et l'impact de ces interactions. Cependant, très peu de travaux ont été mis en place pour palier à ce manque et la grande majorité des informations sur un tel comportement sont anecdotiques ou non publiées (Reeves *et al.*, 2001 ; Bearzi, 2002).

Cette étude constitue le premier pas vers une meilleure compréhension de l'interaction entre les dauphins et les pêcheurs artisanaux corses. L'objectif principal est de déterminer quels sont les paramètres pouvant influencer la prédation des dauphins dans les filets des pêcheurs, afin de proposer des actions visant à les réduire, et ainsi garantir une cohabitation harmonieuse entre les activités économiques et l'espèce *Tursiops truncatus*.

2 MATERIEL ET METHODES

Les études effectuées sur les interactions entre les dauphins et les pêcheurs se limitent le plus souvent à décrire les différents types d'interactions possibles (Díaz-López, 2006), à les évaluer (Reeves *et al.*, 2001, Bearzi, 2002) ou à estimer les pertes économiques pour les pêcheurs (Zahri *et al.*, 2004). Cependant, très peu d'études ont essayé de mettre en évidence quels facteurs peuvent influencer ces interactions, afin de proposer des solutions pour les limiter (Lauriano *et al.*, 2004).

2.1 PRESENTATION DES ZONES D'ETUDE

L'étude de l'interaction entre les dauphins et les filets de pêche en Corse a été réalisée dans 4 zones: Saint-Florent (1), Galéria (2), Porto (3) et Bonifacio (4) (Fig. 1).

Les pêcheurs professionnels sont organisés en 4 prud'homies, dépendantes de la Direction Régionale des Affaires Maritimes de Corse, leur permettant de défendre et de représenter la pêche locale. Ces prud'homies possèdent des pouvoirs réglementaires, de jugement et de police, d'intervention et de gestion autonome.

Le village de Saint-Florent appartient à la prud'homie de Bastia ; le port de Galéria, à la prud'homie de Balagne ; Porto fait partie de la prud'homie d'Ajaccio et Bonifacio, à l'extrémité sud de la Corse, de la prud'homie de Bonifacio.

Cette étude a été réalisée sur une période de 8 mois, au cours des mois d'avril à novembre 2004.

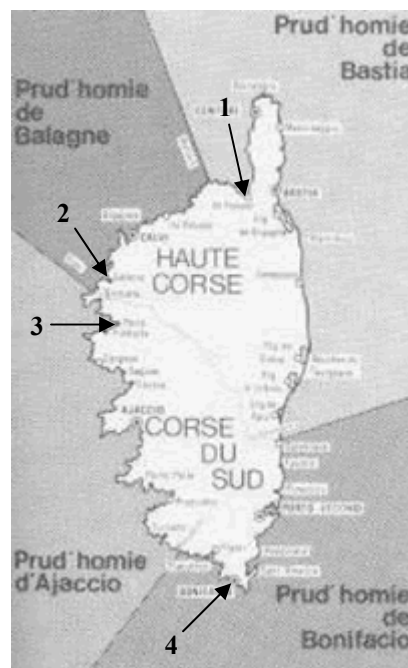


Figure 1 : Les prud'homies et zones d'étude des interactions dauphins-filets en Corse (d'après Life Linda).

2.2 LES HYPOTHESES CONCERNANT LES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'INFLUENCER LES INTERACTIONS

On peut émettre différentes hypothèses pouvant expliquer l'existence des interactions entre les dauphins et les pêcheurs artisanaux :

- les dauphins ne recherchent que certains types de proies :
 - Les attaques ciblent des engins de pêche particuliers
 - Le taux d'interaction diffère selon la maille des filets.

- les interactions sont dépendantes des caractéristiques des engins de pêche :
 - longueur du filet ou de la ligne
 - hauteur du filet
- le temps de calée du filet peut influencer la fréquence des attaques. Un filet posé plus longtemps dans l'eau pourrait être plus souvent attaqué qu'un filet posé peu de temps.
- l'environnement peut influencer le comportement des dauphins et expliquer des attaques plus ou moins fréquentes :
 - l'état du ciel, la force du vent
 - l'état de la mer
- par habitude de chasse ou par souci de discrétion, la profondeur de calée des filets peut intervenir dans le risque d'attaque des filets.
- on pourrait également considérer la production de la sortie de pêche comme une variable pouvant expliquer l'interaction entre les dauphins et les filets de pêche.

Il serait également intéressant de vérifier si le fait d'observer des dauphins rend le risque d'attaque plus important.

2.3 PROTOCOLE D'ECHANTILLONNAGE : QUALIFICATION ET QUANTIFICATION DES INTERACTIONS ENTRE LES DAUPHINS ET LES FILETS DE PECHE

Une méthode d'échantillonnage par enquêtes auprès des pêcheurs a été utilisée afin de déterminer quels sont les paramètres pouvant influencer les interactions entre les dauphins et les filets des pêcheurs corses.

Pour cela, des questionnaires ont été créés et développés dans le but de répondre aux différentes hypothèses proposées (Annexe 1). Ces questionnaires sont destinés aux pêcheurs, mais remplis par les volontaires du WWF et des scientifiques, au cours d'embarquements ayant eu lieu durant les mois d'avril à novembre 2004. Un questionnaire est rempli pour chaque filet posé.

Les informations recueillies concernent :

- la prud'homie
- les types et caractéristiques des engins de pêche utilisés
- la calée : date et heure de pose du filet, conditions environnementales, profondeur de pose du filet
- la remontée : date et heure de remontée du filet, conditions environnementales
- la production : poids de poissons non endommagés, dont poids de poissons comestibles et non comestibles par les dauphins, par pièce de filet (environ 50 mètres)
- les preuves d'attaques de dauphins sur les filets : présence de "langues" (trous) ou de poissons endommagés
- les observations de dauphins : espèces et nombre de dauphins observés, sur les trajets et autour des filets.

L'échantillonnage a été stratifié par prud'homie, selon l'hypothèse qu'il existe des différences entre les techniques de pêche selon les prud'homies concernées, le séparant ainsi en groupes plus

homogènes. Cependant, l'échantillonnage n'a pas pu être réalisé aléatoirement, du fait que seuls les pêcheurs souhaitant participer au programme Life Linda ont pu être interrogés.

Un autre questionnaire, plus court, a été élaboré dans le but d'être distribué aux pêcheurs, afin de compléter les informations concernant les interactions dauphins-filets, lorsqu'un scientifique ou volontaire ne pouvait pas être présent sur un bateau de pêche (Annexe 2).

Il ne prend pas en compte les informations concernant la longueur et la hauteur du filet, les conditions environnementales, les types de preuves d'attaques, les espèces et le nombre de dauphins observés.

2.4 TRAITEMENT DES DONNEES

Les résultats obtenus ont été regroupés dans une base de données présentant les réponses aux différentes questions en colonne et où chaque ligne correspond à un questionnaire distinct.

Les données représentées graphiquement permettront d'avoir un premier aperçu de l'importance et des caractéristiques des attaques des filets par les dauphins, en fonction de la zone, de la saison...

Le graphique issu de l'Analyse des Correspondances Multiples (ACM) mettra en évidence quelles variables, parmi toutes celles testées, peuvent intervenir sur la probabilité d'attaque par les dauphins. Cette méthode permet d'étudier une population d'individus décrits par un certain nombre de variables quantitatives et/ou qualitatives. L'application la plus courante de l'ACM est le traitement de l'ensemble des réponses à une enquête où chaque question constitue une variable dont les modalités sont les réponses proposées (Escofier et Pagès, 1998).

Les variables quantitatives ont été structurées en classes. Couramment, elles sont regroupées en 4 ou 5 classes (d'effectifs équivalents) car diminuer à l'excès le nombre de classes risque de regrouper des individus de plus en plus différents, tandis qu'un nombre trop important de classes induira un effet perturbateur (Escofier et Pagès, 1998).

Nous avons donc restructuré les variables selon les classes suivantes :

Longueur du filet :

- Longfilet1 : < 400m
- Longfilet2 : [400 – 500 m [
- Longfilet3 : [500 – 600 m [
- Longfilet4 : ≥ 600 m

Hauteur du filet :

- Haut1 : 1 et 2 m
- Haut2 : > 2m

Moment de la calée :

- Nuit : de 21h à 5h inclus
- Matin : de 6h à 12h inclus
- Apresmidi : de 13h à 20h inclus

Force du vent :

- Vent1 : force 1 et 2
- Vent2 : force > 2

Durée de la calée :

- Duree1 : ≤ 12h
- Duree2 :] 12 – 18 h]
- Duree3 :] 18 – 24 h]
- Duree4 : > 24h

Profondeur de calée du filet :

- Prof1 : < 25 m
- Prof2 : [25 – 32 m [
- Prof3 : [32 – 50 m [
- Prof4 : ≥ 50 m

Production de la pêche (poissons non endommagés) :

- Prod1 : 0 et 1 kg
- Prod2 : 2 et 3 kg
- Prod3 : 4 et 5 kg
- Prod4 : > 5 kg

Production comestible par les dauphins (dans la production totale de poissons non endommagés) :

- ProdCom1 : 0 kg
- ProdCom2 : 1 kg
- ProdCom3 : 2 et 3 kg
- ProdCom4 : ≥ 4 kg

Production non comestible par les dauphins (dans la production totale de poissons non endommagés) :

- ProdReste1 : 0 kg
- ProdReste2 : 1 kg
- ProdReste3 : 2 et 3 kg
- ProdReste4 : ≥ 4 kg

Les autres variables ont également été regroupées par classes :

Type de la maille du filet :

- Maille1 : 4-6
- Maille2 : 6-8
- Maille3 : > 8

Etat du ciel au moment de la calée :

- Cieldégagé : modalité "ciel dégagé"
- Cielcouvert : modalités "ciel voilé" + "ciel couvert"

Type de filet utilisé :

- Typefilet1 : Trémail
- Typefilet2 : monofil

Etat de la mer en calée :

- Merbelle : modalité "mer belle"
- Meragitée : modalités "mer peu agitée" + "mer agitée"

Saison de pêche :

- Printemps : avril – mai – juin
- Ete : juillet – août
- Automne : septembre – octobre – novembre

Cette analyse nous permettra alors de faire une sélection des facteurs pouvant avoir un rôle dans l'interaction dauphins-filets de pêche.

On s'appliquera ensuite à vérifier la dépendance des variables sélectionnées avec les attaques de dauphins à l'aide d'un test de χ^2 . Ce test consiste à comparer les effectifs des classes de distribution, afin de voir s'ils sont représentés dans des proportions équivalentes. On cherche à tester l'hypothèse nulle d'indépendance de deux variables qualitatives.

Dans ce cas, on comparera le nombre de filets attaqués et non attaqués, suivant les modalités des variables considérées.

Le test calculera des effectifs théoriques de filets attaqués et non attaqués pour chaque modalité en se basant sur la proportion totale de filets attaqués ou non. On considère qu'il n'existe pas de différence entre les modalités si la somme des différences entre effectifs théoriques et observés est proche de zéro.

On teste l'hypothèse H_0 = les pourcentages d'attaques sont équivalents quel que soient les modalités.

On calcule pour cela la valeur du χ^2 calculé =

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \frac{(N_{obs} - N_{th})^2}{N_{th}}$$

avec r le nombre de modalités, N_{obs} les effectifs observés (de filets attaqués et non attaqués) et N_{th} les effectifs théoriques de filets attaqués ou non.

Si cette valeur est inférieure à la valeur théorique issue de la table du Chi² (ou $p > 0,05$), on accepte alors l'hypothèse Ho, avec une risque $\alpha = 5\%$ de se tromper. Ces tests seront effectués à l'aide du logiciel StatBox.

Une Analyse Discriminante permettra de mettre en évidence une hiérarchie parmi les variables qui jouent potentiellement un rôle dans l'interaction entre les dauphins et les pêcheurs. La variable expliquée est une variable qualitative : attaque ou non des dauphins sur les filets. Les variables explicatives sont les variables quantitatives suivantes : maille, longueur et hauteur des filets, force du vent lors de la calée et lors du retrait des filets, profondeur de calée et production du filet. Cette analyse discriminante sera effectuée pour l'ensemble des données et pour chacune des prud'homies afin de savoir si les mêmes variables sont les plus explicatives des attaques de dauphin sur l'ensemble de la Corse ou si au contraire il existe des particularismes locaux. Le logiciel Minitab a été utilisé pour réaliser l'ensemble de ces analyses.

On pourra enfin comparer les valeurs de productions moyennes obtenues par pièce de 50m de filet (production non endommagée) en situation d'attaques ou non de dauphins. Un test de Mann-Whitney permettra de déterminer s'il existe une différence statistiquement significative entre les valeurs de production sans attaque/avec attaque. Il s'agit d'un test non paramétrique permettant de comparer 2 groupes indépendants de valeurs pour une variable quantitative, ici la production de poisson. Il consiste à tester l'égalité des médianes des deux échantillons ; Ho = les valeurs de production sont équivalentes que les filets soient attaqués ou non.

On calcule les valeurs

$$U_A = n_A \times n_B + \frac{n_A \times (n_A + 1)}{2} - T_A \quad \text{et} \quad U_B = n_A \times n_B + \frac{n_B \times (n_B + 1)}{2} - T_B$$

avec n_i les effectifs des échantillons, et T_i la somme des rangs des échantillons. Pour des échantillons dont les effectifs sont supérieurs à 8, on calcule ensuite

$$\mu_U = \frac{n_A \times n_B}{2} \quad \text{et} \quad \sigma_U = \sqrt{\frac{n_A \times n_B \times (n_A + n_B + 1)}{12}}$$

On a ensuite $|z_C| = \frac{|U_i - \mu_U|}{\sigma_U}$

Si $|z_C| \geq |z_{th}|$ on rejette l'hypothèse Ho d'égalité des médianes.

Le logiciel Minitab sera également utilisé pour ces tests.

3 RESULTATS

3.1 FAISABILITE ET FIABILITE DE L'ETUDE

Au cours de 386 sorties de pêche, 1075 questionnaires ont été remplis dont :

- 389 à Bastia,
- 126 en Balagne,
- 303 dans la zone d'Ajaccio
- 257 à Bonifacio

Le nombre de pêcheurs ayant participé à l'étude varie selon la zone de travail :

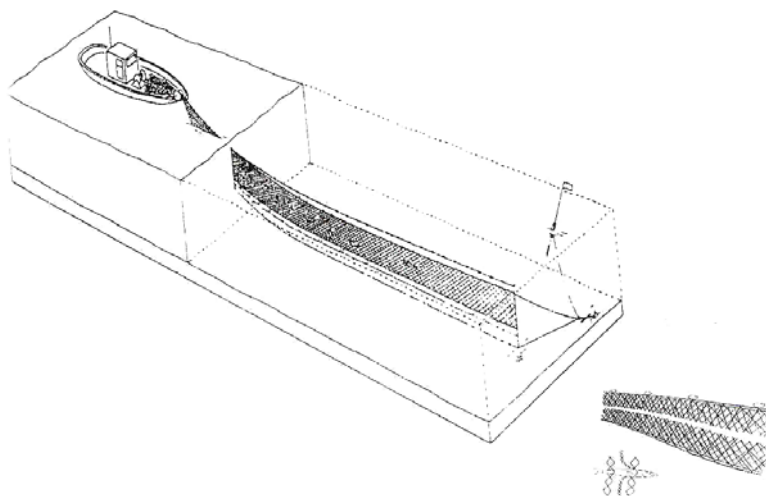
- Prud'homie de Bastia (Saint-Florent) : 7 pêcheurs
- Prud'homie de Balagne (Galéria) : 3 pêcheurs
- Prud'homie d'Ajaccio (Porto) : 7 pêcheurs
- Prud'homie de Bonifacio (Bonifacio) : 10 pêcheurs

Plusieurs filets peuvent être calés au cours d'une sortie, cependant, au vu des données accessibles, il n'est pas possible ici de déterminer le nombre moyen de filets posés par sortie.

Aucun des questionnaires destinés à être remplis par les pêcheurs eux-mêmes n'a été restitué.

3.2 DESCRIPTION DE LA PECHE ET FREQUENCE DES ATTAQUES

Les pêcheurs utilisent 2 types de filets : des filets trémails et des filets monofils. Le filet trémail est un filet maillant muni de trois nappes juxtaposées, fixées toutes les trois sur la même ralingue. La nappe centrale a un maillage plus petit que les nappes extérieures : le poisson capturé se retrouve dans une poche (Fig. 2).



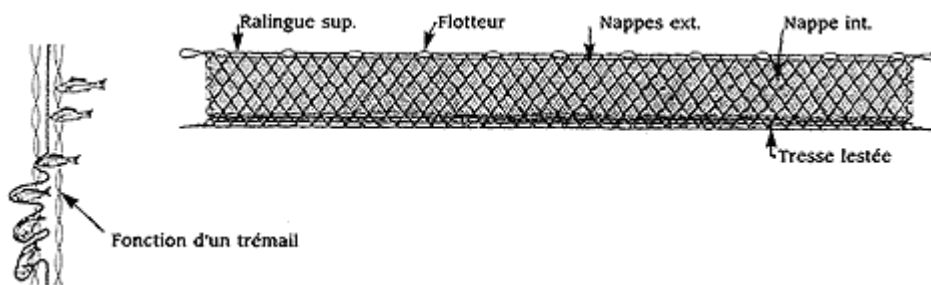


Figure 2 : Le filet trémail, fonctionnement d'une capture de poisson.

Le monofil est lui, un filet simple en nylon.

Ces deux types d'engins de pêche peuvent avoir des mailles de taille différentes. On les a regroupées ici en trois catégories : maille 4-6, maille 6-8 et maille >8. Le maillage correspond au nombre de nœuds pour 25 cm de fil. Un filet de maille 4-6 est donc un filet à grosses mailles, appelé en général filet à langoustes, tandis qu'un filet de maille > 8 est un filet à petites mailles.

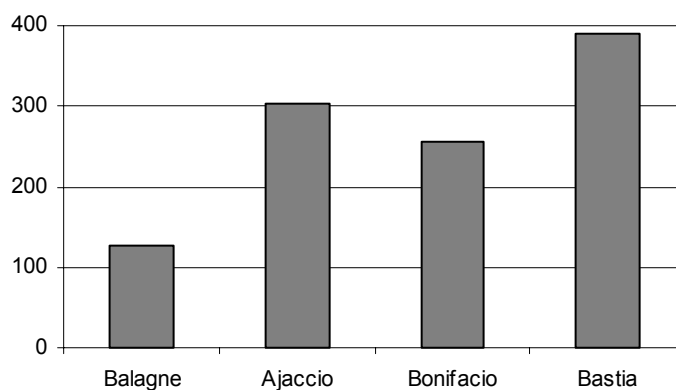


Figure 3 : Nombre de filets calés au cours de l'étude dans chaque prud'homie.

D'avril à novembre 2004, près de 400 filets ont été calés par les pêcheurs ayant participé à l'étude dans la prud'homie de Bastia (Saint-Florent). Par contre, en Balagne (port de Galéria), seulement un peu plus de 100 filets ont été posés par les pêcheurs ayant participé à l'étude (Fig. 3).

La faible valeur observée en Balagne peut-être due au fait que seulement 3 pêcheurs ont été suivis.

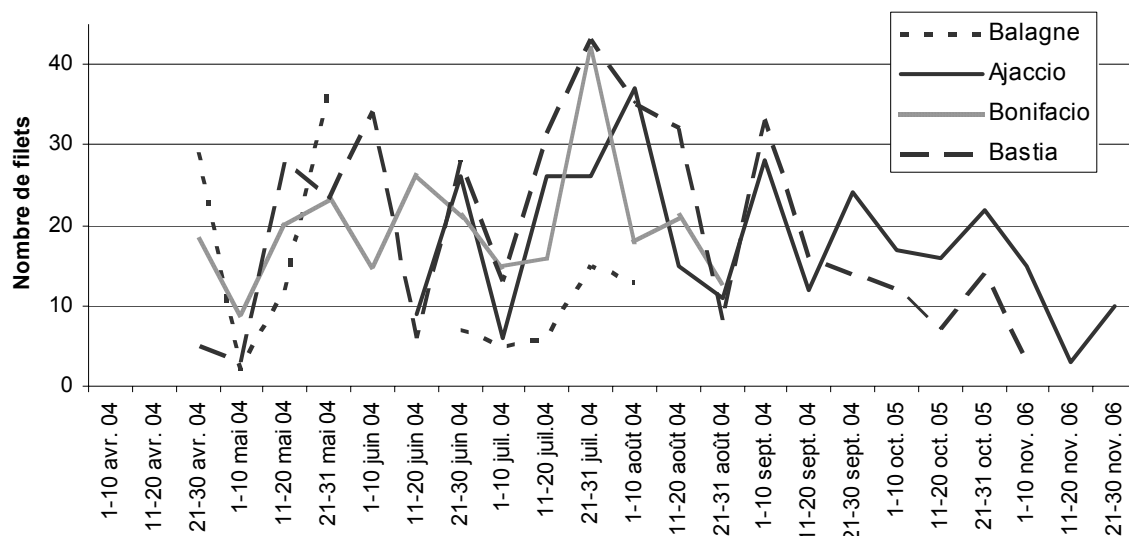


Figure 4: Nombre de filets calés par décade dans les prud'homies au cours de l'étude.

Le nombre de filets calés par prud'homie varie beaucoup au cours du temps (Fig. 4). Cependant, ce résultat est biaisé par le fait que tous les filets n'ont pas été comptabilisés, seulement ceux posés par les pêcheurs ayant participé à l'étude sont inclus. De plus ce résultat est certainement très dépendant des conditions environnementales, puisque les pêcheurs ne posent pas de filet par mauvais temps, et de la présence des volontaires sur les bateaux.

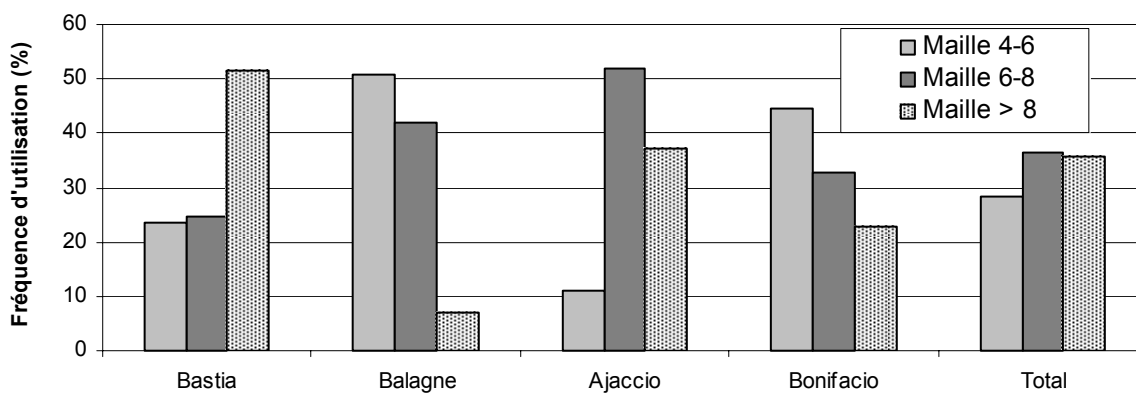
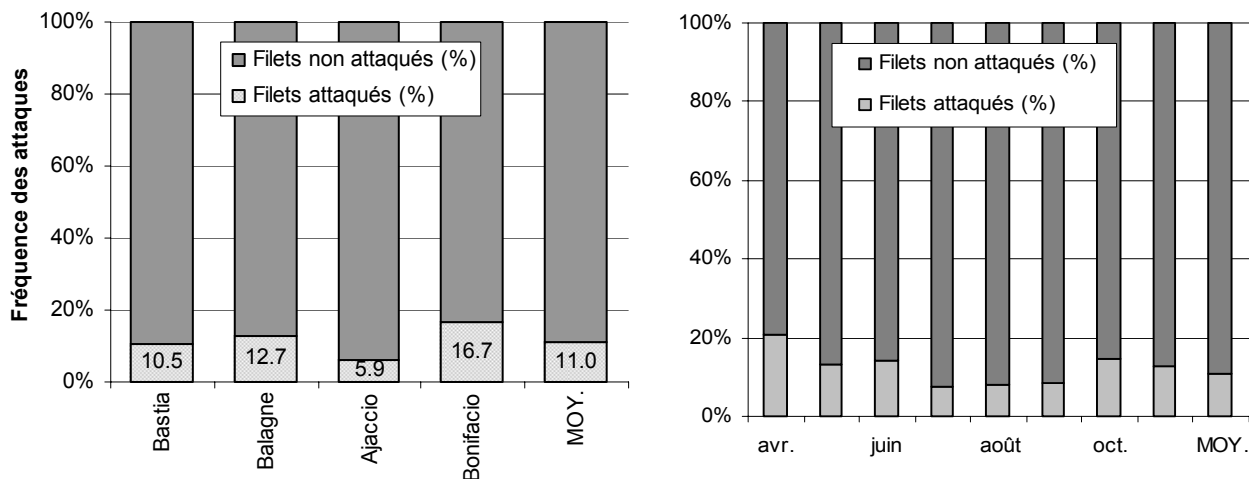


Figure 5 : Répartition de l'utilisation des différentes mailles utilisées par les pêcheurs ayant participé à l'étude.

Toutes prud'homies confondues, les trois types de mailles sont utilisés de manière équivalente (Fig. 5). Par contre, on observe de grandes différences au sein des prud'homies. Les pêcheurs interrogés à Bastia utilisent plus de la moitié du temps des filets à petites mailles, tandis que ces filets ne sont que très rarement utilisés par les pêcheurs questionnés de Balagne, qui utilisent principalement des filets à langoustes et à mailles moyennes.

A Ajaccio, les pêcheurs utilisent rarement les filets à langouste, mais utilisent de manière plus courantes des filets de mailles plus petites.

A Bonifacio, les filets à langouste sont plus couramment utilisés que dans les autres prud'homies.



Figures 6a et 6b : Pourcentage de filets attaqués au cours de l'étude dans chaque prud'homie (à gauche) et par mois (à droite).

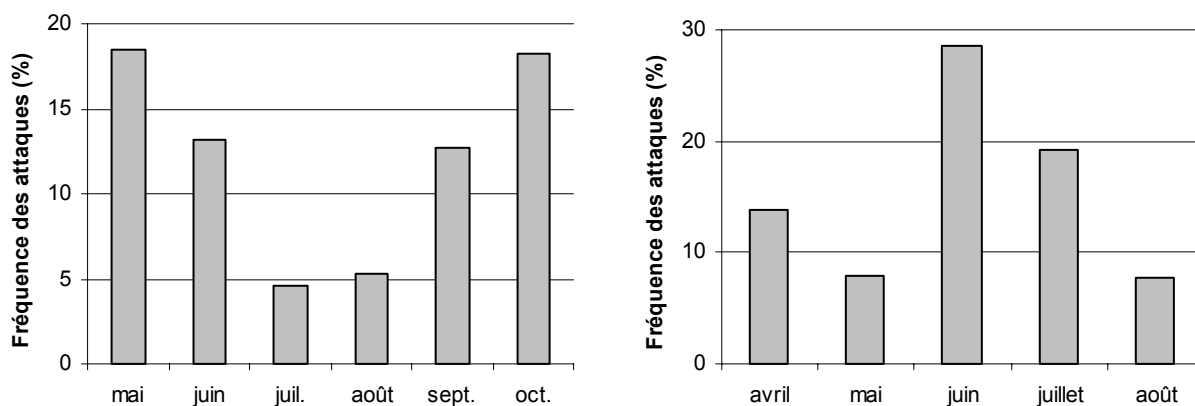
En moyenne, au cours de l'étude, 11 % des filets calés ont été attaqués (Fig. 6a). Cependant, 6,7 % des filets calés ont été endommagés par les dauphins (présence de trous), ce qui correspond à un peu plus de la moitié des filets attaqués.

Dans la prud'homie d'Ajaccio, les attaques ont été près de 2 fois moins fréquentes, avec un pourcentage d'attaques de près de 6 %, tandis qu'à Bonifacio, les attaques ont été plus courantes, sur plus de 16 % des filets. Un test du Chi² indique qu'il existe des différences significatives entre les prud'homies, avec des attaques significativement moins fréquentes à Ajaccio et significativement plus fréquentes à Bonifacio ($p < 0,001$).

Les attaques ont été en moyenne plus faibles pendant la période estivale qu'au printemps (atteignant 20% en avril). Le pourcentage moyen d'attaques a augmenté à nouveau en automne (Fig. 6b).

Il n'a pas été possible d'effectuer un test du Chi² sur les valeurs par mois, car les effectifs de filets attaqués sont parfois trop faibles, mais les valeurs par saison (printemps – été – automne) sont significativement différentes, avec un Chi² < 0,01.

Les attaques sont significativement plus fréquentes au printemps, et significativement moins fréquentes en été.



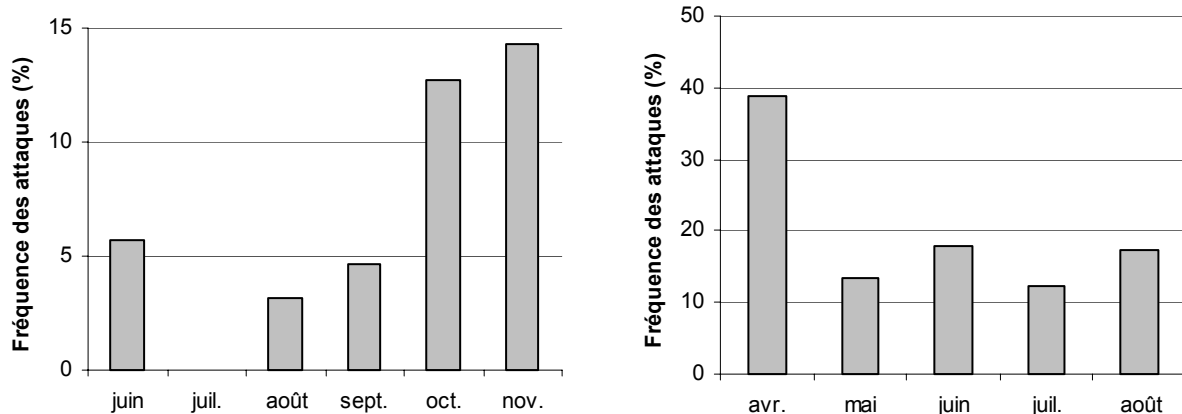
Figures 7a et 7b : Pourcentages d'attaques des filets au cours de l'étude dans les prud'homies de Bastia (gauche) et de Balagne (droite).

Dans la prud'homie de Bastia, l'évolution des attaques des filets par les dauphins suit la même tendance que la tendance générale, à savoir une diminution du pourcentage en été (Fig. 7a).

Le χ^2 issu du test de l'effet saison est de $\chi^2 = 7,62$; $p < 0,05$. Il indique que les attaques en été sont significativement moins fréquentes qu'au cours des autres saisons.

Dans la prud'homie de Balagne, un fort taux d'attaques a été observé en juin (près de 30 %) mais a progressivement diminué en juillet et en août (Fig. 7b). Par contre, l'absence de données postérieures ne permet pas de confirmer la tendance.

En Balagne, il ne semble pas exister d'effet saison significatif, avec un $\chi^2 = 0,06$ et $p = 0,8$.



Figures 8a et 8 b : Pourcentages d'attaques des filets au cours de l'étude dans les prud'homies d'Ajaccio (gauche) et de Bonifacio (droite).

Les données provenant de la prud'homie d'Ajaccio ne sont disponibles qu'à partir du mois de juin (Fig. 8a). De même, on remarque que dans les deux autres prud'homies, les dauphins attaquent principalement en automne, mais moins souvent pendant la saison chaude.

Dans la prud'homie d'Ajaccio, on obtient un $\chi^2 = 4,7$ ($p < 0,05$). On observe un effet significatif de la saison avec des attaques significativement moins fréquentes en été et significativement plus fréquentes en automne.

A Bonifacio, les attaques ont été très importantes au mois d'avril avec 40% de filets calés attaqués (Fig. 8b). Ces valeurs sont plus faibles en été qu'au printemps, mais restent cependant à des valeurs de l'ordre de 20 %. Par contre, l'absence de données après le mois d'août ne permet pas de mettre en évidence une éventuelle hausse des attaques en automne.

A Bonifacio, on trouve un $\chi^2 = 0,68$ ($p = 0,41$) ce qui indique qu'il n'existe pas de différences significative des fréquences d'attaques des filets selon la saison.

Tableau 1: Pourcentage de filets attaqués en cas d'observation ou non de dauphins au cours de la pêche.

		Dauphins observés	
		Oui	Non
Filets attaqués	Oui	42%	9%
	Non	58%	91%

Lorsque des dauphins sont observés au cours de la pêche, le risque d'attaque des filets atteint 42 % (Tab. 1). Par contre, lorsque aucun dauphin n'est observé, le risque de voir ses filets attaqués est inférieur à 10%.

De plus, il est important de signaler que les dauphins observés au cours des interactions ont toujours été des *Tursiops truncatus*, Grands dauphins, mais jamais des dauphins de l'espèce *Stenella coeruleoalba*, espèce courante en Méditerranée, communément appelés dauphins bleu et blanc.

3.3 TYPOLOGIE DES ATTAQUES

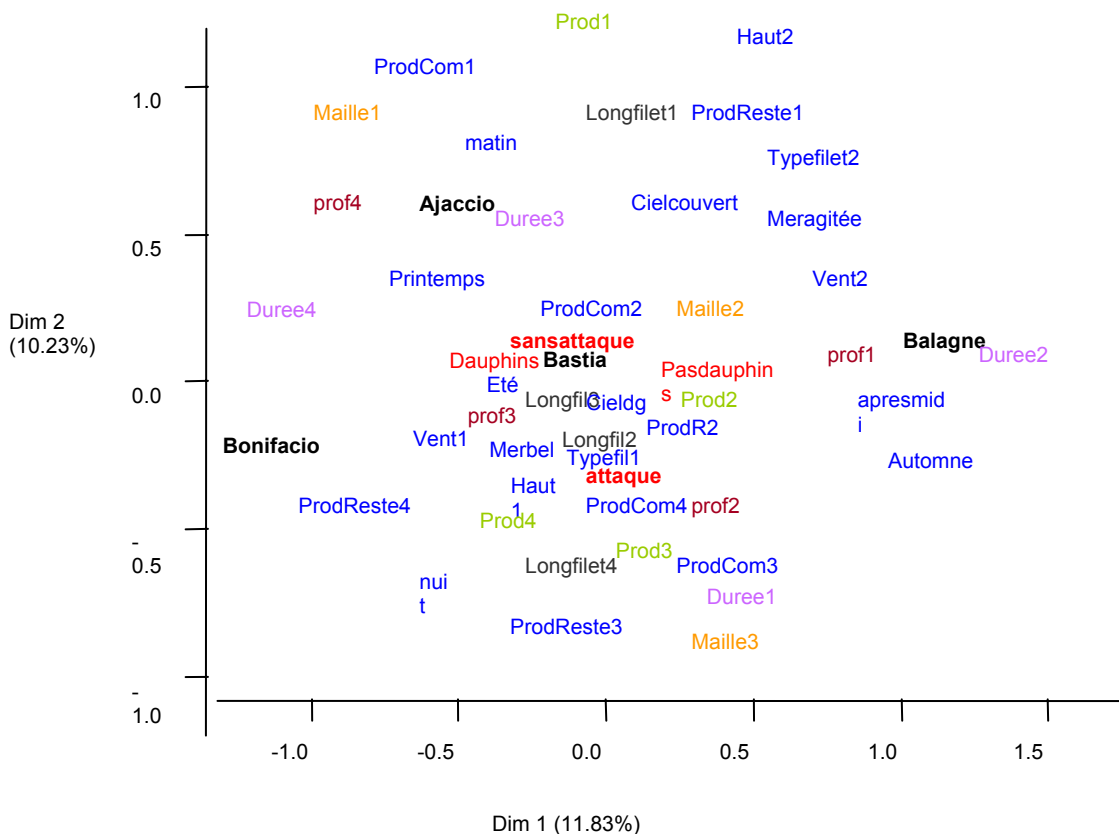


Figure 9 : Projection de toutes les variables actives et illustratives dans le plan principal de l'ACM.

Le graphique représentant l'emplacement des variables suite à l'Analyse des Correspondances Multiples est présenté ci-dessus (Fig. 9).

La projection des variables dans le plan factoriel 1-2 permet d'expliquer 22.06 % de la variabilité totale.

On remarque une tendance de certaines variables, mais d'autres semblent mal représentées ou apportent relativement peu d'informations. C'est le pour les variables actives "Moment de la calée", "Etat du ciel en calée", "Etat de la mer en calée" et "Conditions de vent".

De même on remarque que les trois variables "Production totale", "Production comestible par des dauphins" et "Production non comestible par les dauphins" sont corrélées (en bleu). Cette

tendance semble assez logique, puisque les valeurs de production totale correspondent à la somme des productions comestibles et non comestibles par les dauphins.

Une nouvelle Analyse des Correspondances Multiples ne tenant pas compte de ces variables a été réalisée.

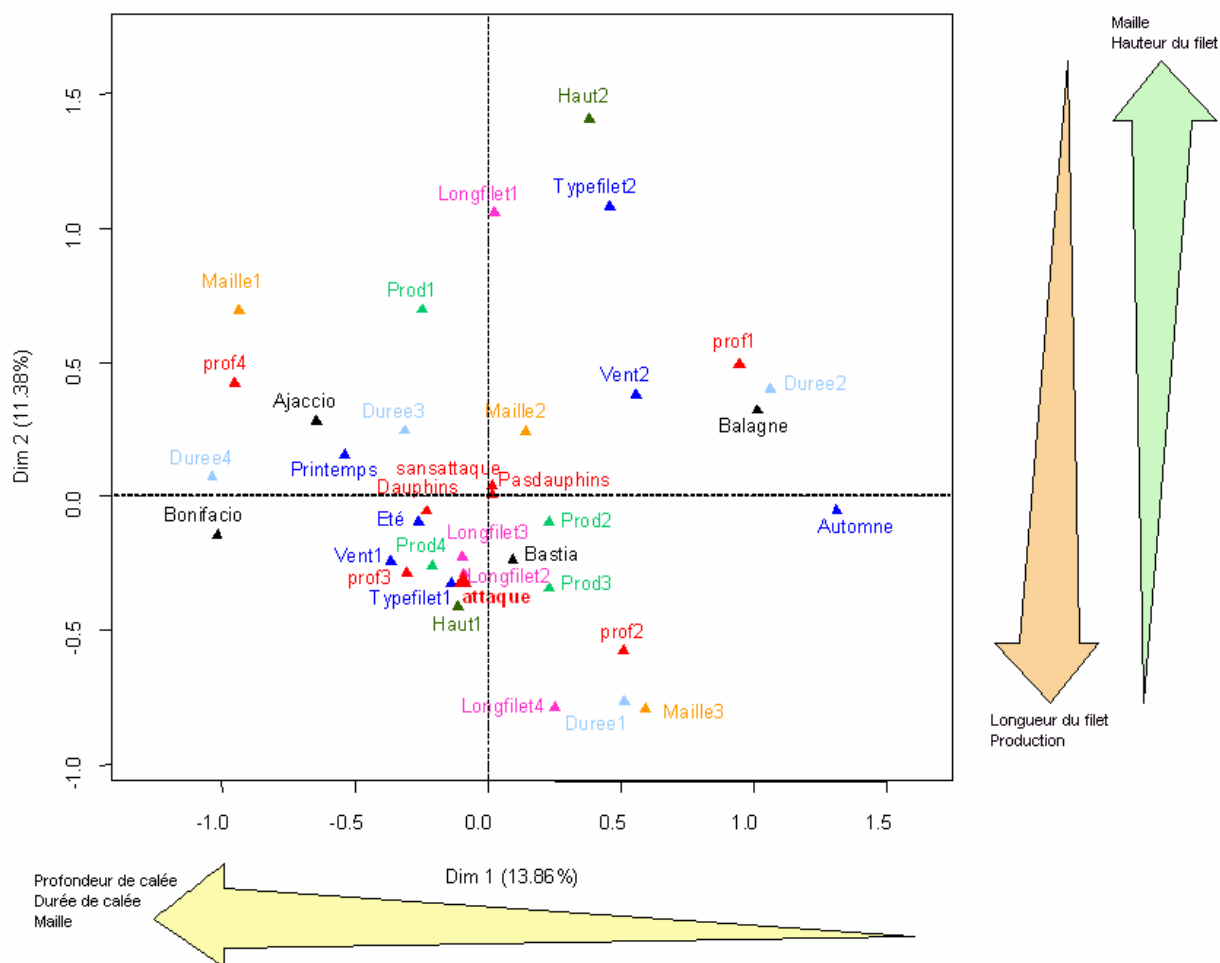


Figure 10 : Projection des principales variables actives et des variables illustratives dans le plan 1-2 de l'ACM.

Dans ce cas, les deux premiers axes permettent d'expliquer plus de 25 % de la variabilité, avec 13,86 % pour l'axe 1 et 11,38 % pour l'axe 2 (Fig. 10).

L'axe 1 est principalement expliqué par les variables "Profondeur de calée", "Durée de calée", "Taille de la maille" et "Saison" (Annexe 3).

L'axe 2 est lui plutôt expliqué par les variables "Longueur du filet", "Production totale", "Taille de la maille", "Hauteur du filet" et "Type de filet".

Les faibles durées de calée sont représentées dans les coordonnées positives de l'axe 1, de même que les faibles profondeurs de calée et les petites mailles, et sont opposées aux modalités de plus fortes valeurs, situées dans les coordonnées négatives de l'axe 1.

L'axe 2 permet de discriminer les modalités présentant les faibles valeurs production et de longueur de filet, ayant des coordonnées positives, aux modalités les plus fortes de ces variables.

A l'inverse, ce sont les filets à grosses mailles "Maille1" (4-6) qui sont représentés dans les coordonnées positives de l'axe 2, contrairement aux filets à petites mailles "Maille3" (>8).

Enfin, les monofils (Typefilet2) sont représentés plutôt dans les coordonnées positives de l'axe 2 contrairement aux filets trémails (Typefilet1).

Suivant l'axe 1, on remarque que des faibles profondeurs de pêche (< 25 mètres) sont associées à des durées plus réduites de temps de calée (< 12 heures). Par contre, les filets posés à plus de 50 mètres de profondeur le sont en général pour des temps de calées supérieurs à 24 heures. Ceci est fonction du type de pêche.

Les modalités de faible production (jusqu'à 1 kg pour 50m de filet) sont reliées à des filets de longueur plus faible (< 400m), et à des filets de maille 4-6, en général des filets à langoustes.

Par contre, les modalités de forte production de pêche (> 5 kg par 50m de filet) sont reliées à des longueurs de filets importantes (> 600m) et à des petites mailles (> 8).

La variable illustrative que l'on cherche à expliquer par la représentation de toutes ces variables, "Attaques ou non des filets par les dauphins", n'est pas très bien représentée dans le plan 1-2 de l'ACM.

On observe cependant une tendance de la modalité "Attaques" vers les coordonnées négatives de l'axe 2, proche des modalités de forte production (> 5 kg / 50 m de filets), de petite maille (> 8), de profondeur moyenne de calée (25 à 50 m de profondeur), de temps de calée relativement court (< 12 h), et proche des filets de type trémail.

3.4 ROLE DES VARIABLES DANS LES ATTAQUES DE DAUPHINS

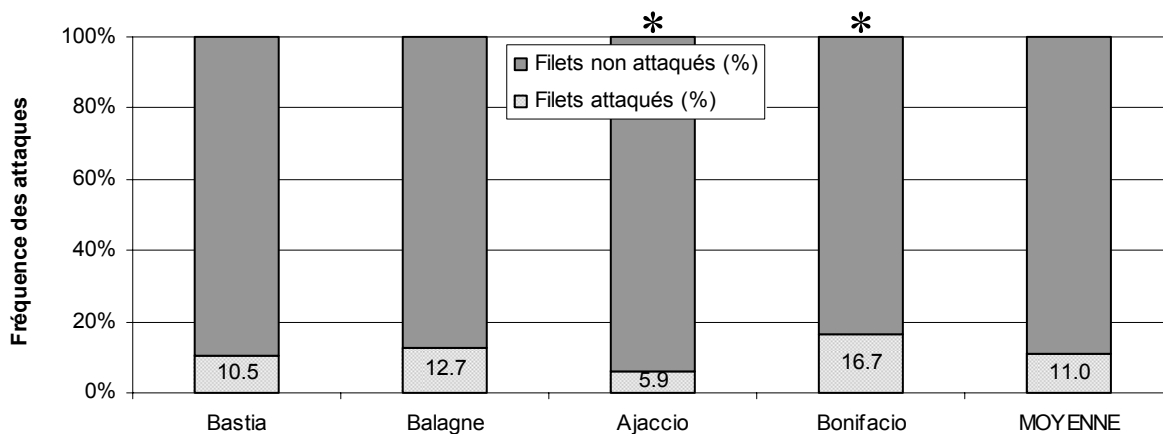


Figure 11 : Fréquence des attaques de filets par les dauphins au cours de l'étude dans les 4 prud'homies.

Le test du Chi² effectué sur la variable "Prud'homie" donne une valeur Chi² = 17,03, avec p<0,001.

Il y a donc un effet prud'homie important. A Ajaccio, les attaques sont significativement moins fréquentes que la moyenne, tandis qu'à Bonifacio, au contraire, les attaques des filets des pêcheurs par les dauphins sont significativement plus fréquentes (Fig. 11).

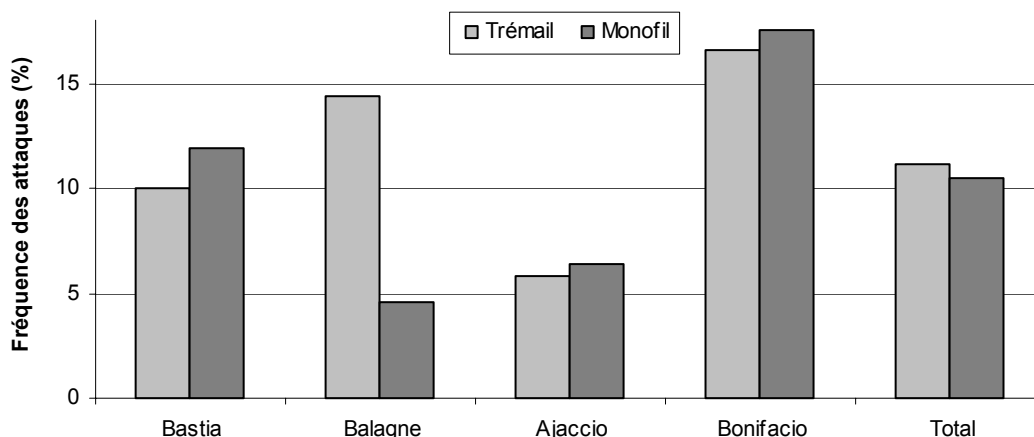


Figure 12 : Fréquence des attaques des filets par les dauphins en fonction du type de filet.

Comme observé précédemment, les attaques sont moins fréquentes à Ajaccio, et par contre plus fréquentes dans la prud'homie de Bonifacio. Les effectifs trop faibles dans chaque prud'homie ne permettent pas de vérifier l'égalité statistique des fréquences d'attaques selon le type de filet. Toutes prud'homies confondues, on obtient un $\text{Chi}^2 = 0,095$ ($p = 0,758$) : les filets trémaills ne sont pas plus ou moins attaqués que les filets de type monofilaments (Fig. 12).

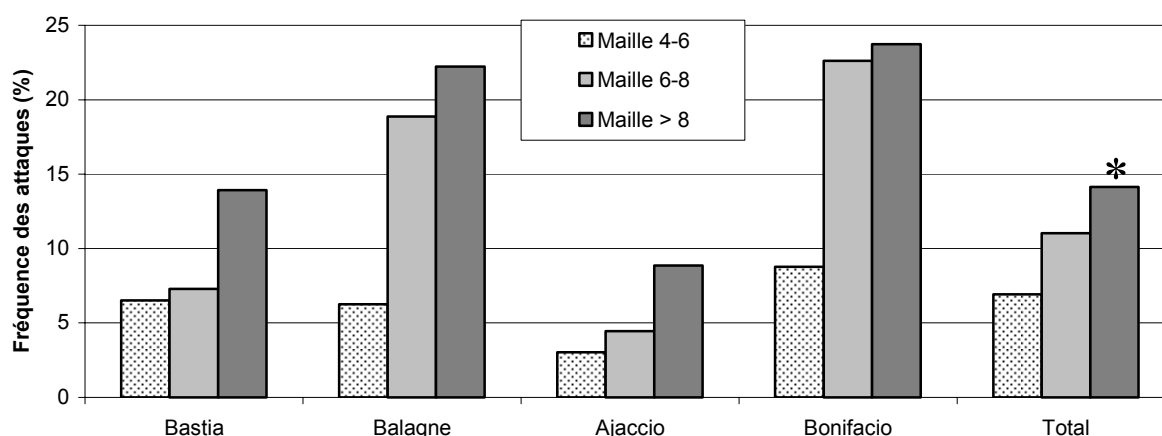


Figure 13 : Pourcentage d'attaques sur les filets des pêcheurs en fonction du type de maille

Les résultats ci-dessus montrent que les attaques sont plus fréquentes sur les filets à petites mailles (maille > 8, ce qui signifie plus de 8 nœuds pour 25 cm de côté de maille), et ce, quelque soit la prud'homie étudiée (Fig. 13).

Toutes prud'homies confondues, on obtient un $\text{Chi}^2 = 8,979$ ($p = 0,011$). La liaison entre le type de maille et les attaques de filets par les dauphins est significative. On peut affirmer ici que les attaques sont significativement plus fréquentes sur les filets de maille > 8, donc des filets à petites mailles, que sur les filets à grosses mailles (maille 4-6, ou filets à langoustes).

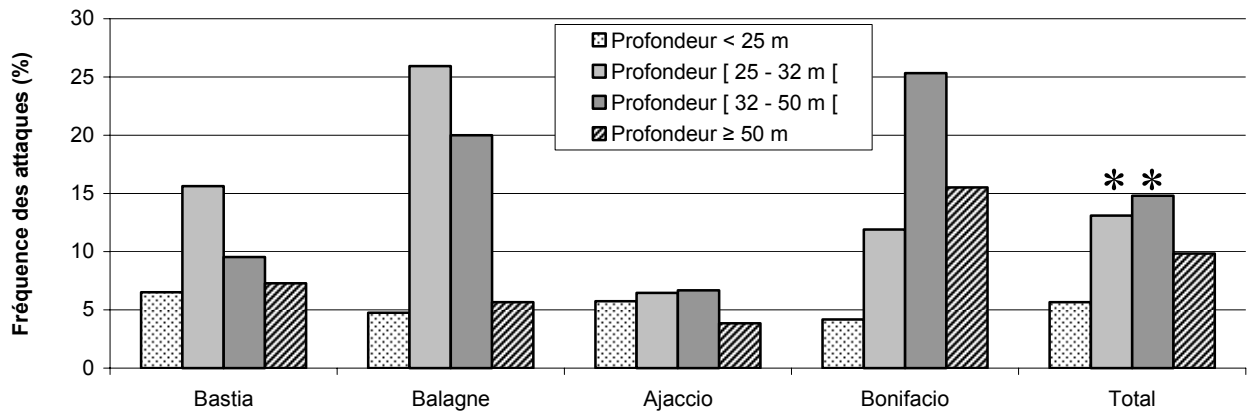


Figure 14 : Pourcentage d'attaques sur les filets des pêcheurs en fonction de la profondeur de pêche.

Il semble que les attaques des dauphins sur les filets de pêche sont plus fréquentes lorsqu'ils sont calés à des profondeurs allant de 25 à 50 mètres (14 % de filets attaqués, Fig. 14). Elles sont les moins fréquentes dans des zones moins profondes, inférieures à 25m (moins de 6 % des filets attaqués) : $\chi^2 = 12,16$ ($p < 0,05$). On a une liaison significative entre la profondeur de calée des filets et les attaques de dauphins. Il semble en effet que les attaques sont significativement plus importantes pour des filets posés entre 30 et 50 mètres.

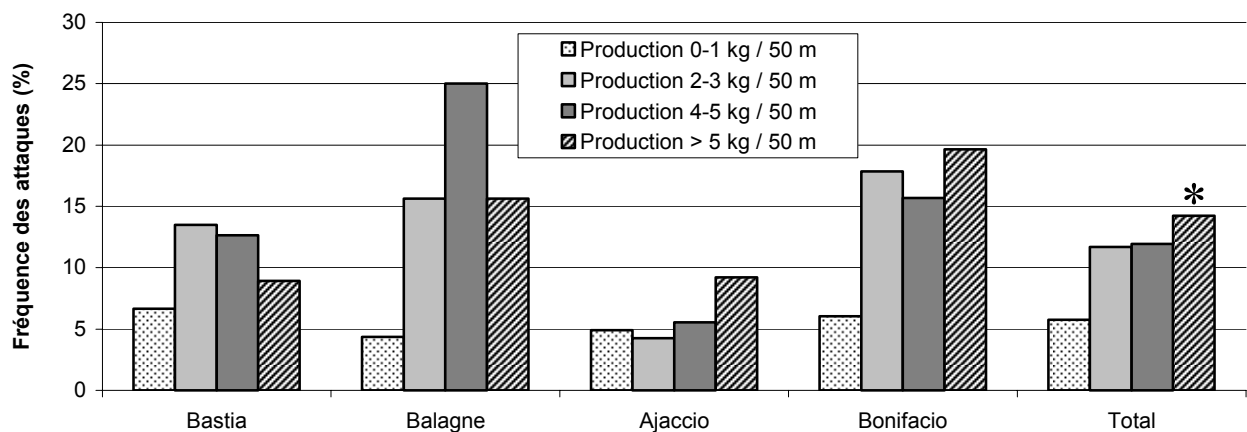


Figure 15 : Pourcentage d'attaques sur les filets des pêcheurs en fonction de leur production de pêche

On remarque sur le graphique ci-dessus (Fig. 15) que les attaques semblent plus fréquentes lorsque les productions de pêche sont importantes. Si la production n'est que de 1 kg ou moins pour une pièce de filet (50 mètres environ), le pourcentage d'attaques est inférieur à 6 %. Cependant, plus de 14 % des filets sont attaqués lorsque la production est supérieure à 5 kg de poissons par pièce de filet.

Le test du χ^2 nous donne une valeur de $\chi^2 = 10,645$ et un $p < 0,05$. Les filets dont la production est supérieure à 5 kg de poissons pour 50 mètres de filets présentent des fréquences d'attaques significativement supérieures à la moyenne.

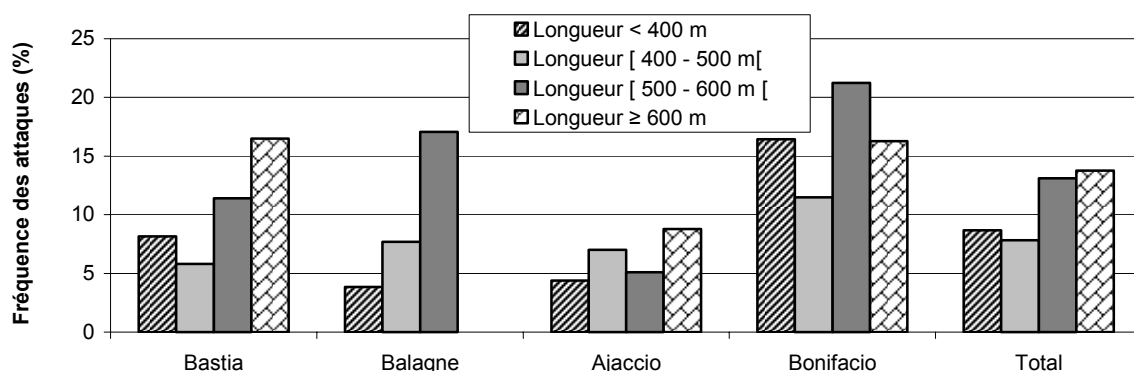


Figure 16 : Pourcentage d'attaques sur les filets des pêcheurs en fonction de la longueur des filets de pêche.

Il ne semble pas y avoir de tendance particulièrement marquée du pourcentage d'attaque des filets par les dauphins selon la longueur du filet (Fig. 16).

Ceci est confirmé par le test du Chi² toutes prud'homies confondues. On obtient une valeur de Chi² = 7,046 et p = 0,07.

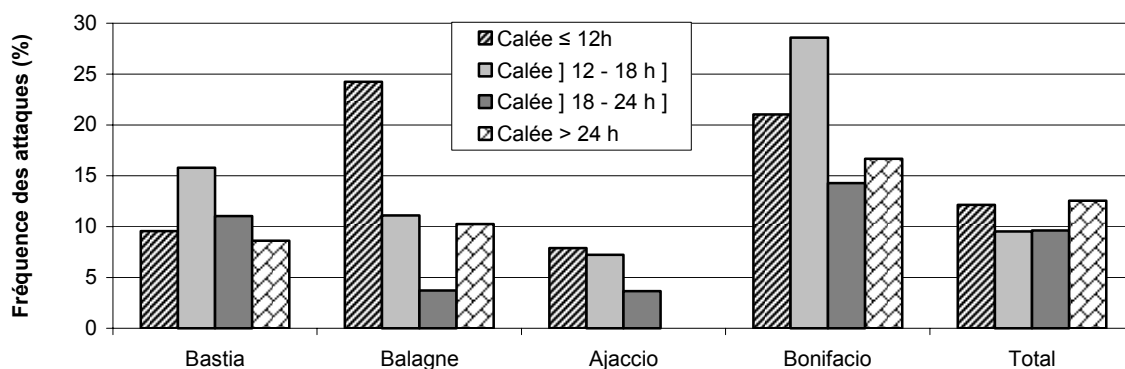


Figure 17 : Pourcentage d'attaques sur les filets des pêcheurs en fonction de la durée de la calée.

Il semble que la fréquence des attaques aurait tendance à diminuer avec une augmentation du temps de calée (Fig. 17).

Cependant, le test du Chi², effectué sur les valeurs d'attaques toutes prud'homies confondues, indique qu'il n'existe pas de différences significatives de fréquence d'attaques selon la durée de calée (p > 0,05).

Dans le tableau 2 nous avons résumé les résultats des analyses discriminantes pour l'ensemble des données (à l'échelle de la Corse) et pour chaque prud'homie. Le pouvoir discriminant de chaque variable est résumé par le coefficient de la fonction discriminante linéaire. Le pourcentage d'observations bien classées résume la fiabilité prédictive de notre analyse discriminante sur les attaques de dauphins.

Tableau 2 : Résultats des analyses discriminantes. Les trois variables les plus discriminantes concernant les attaques de dauphins sont en gras, le coefficient déterminant la force et le sens de l'influence. Lorsque le coefficient est négatif, l'augmentation de la variable quantitative entraîne une augmentation des attaques par les dauphins (effet négatif avec augmentation des attaques). L'analyse discriminante permet aussi de reclasser tous les échantillons (filets) en deux catégories (attaque – non attaque) en fonction des variables. Le pourcentage de bonnes prédictions dans ce reclassement des échantillons indique le pouvoir prédictif de nos variables.

Données	Variables Ordre décroissant	Coefficient	Nombre d'échantillons	Nombre de bonnes prédictions	Pourcentage de bonnes prédictions
Toutes	Prod	-3,27	1075	645	0,6
	Maille	-1,87			
	Hauteur	1,31			
	Longueur	-1,05			
	Vent Retrait	0,87			
	Prof	-0,29			
	Vent Calée	0,04			
Bastia	Longueur	-1,14	389	219	0,563
	Prod	-1,07			
	Hauteur	0,90			
	Prof	0,67			
	Vent Retrait	-0,51			
	Maille	-0,13			
	Vent Calée	0,05			
Ajaccio	Hauteur	1,56	126	85	0,675
	Prof	1,35			
	Prod	-1,13			
	Longueur	-0,72			
	Vent Calée	-0,51			
	Maille	-0,39			
	Vent Retrait	-0,14			
Bonifacio	Maille	-2,96	257	178	0,693
	Vent Retrait	2,67			
	Prof	-1,30			
	Prod	-1,03			
	Longueur	-0,97			
	Hauteur	-0,05			
	Vent Calée	0,02			
Balagne	Vent Calée	-2,67	303	209	0,723
	Maille	-0,97			
	Prod	-0,89			
	Longueur	-0,61			
	Vent Retrait	0,50			
	Hauteur	0,44			
	Prof	0,21			

Le pourcentage de bonnes prédictions des attaques varie entre 0,563 et 0,723. Ce pourcentage est faible car il faut garder à l'esprit qu'une prédiction totalement aléatoire des attaques aurait en moyenne une proportion de 0,5 (ou 50 %) d'être bonne. Sur l'ensemble des données Corses le pourcentage de bonnes prédictions est uniquement de 60 % donc un peu mieux qu'un modèle totalement aléatoire. Pour la prud'homie de Bastia ce pourcentage baisse à 0,563 c'est-à-dire une prédiction à peine meilleure qu'une prédiction totalement aléatoire. Le meilleur pourcentage de prédiction est obtenu pour la Balagne où notre analyse discriminante prévoit de manière correcte 72,3 % des événements concernant l'attaque ou l'absence d'attaque de la part des dauphins.

L'autre résultat important de cette analyse discriminante concerne les variables qui déterminent le plus la probabilité de subir ou non l'attaque des filets. On peut noter que les variables les plus discriminantes (en gras dans le tableau 2) ne sont pas les mêmes d'une prud'homie à l'autre. Aucune variable prédictive n'est dans le trio de tête pour toutes les prud'homies. On note tout de même une certaine cohérence dans les résultats suivant :

- la maille du filet est toujours liée positivement à la probabilité d'attaque des dauphins, les mailles les plus fortes (les plus fines) sont attaquées plus souvent.
- la production du filet est toujours liée positivement à la probabilité d'attaque des dauphins, les filets qui ont beaucoup pêchés sont attaqués plus souvent.
- la longueur du filet est toujours liée positivement à la probabilité d'attaque des dauphins, les filets les plus longs sont attaqués plus souvent. Bien que cette tendance soit confirmée par la représentation graphique, la variabilité importante des données ne permet pas de confirmer statistiquement cette observation ($p = 0,07$: non significatif).

3.5 IMPACT DES ATTAQUES SUR LA PRODUCTION DE PECHE

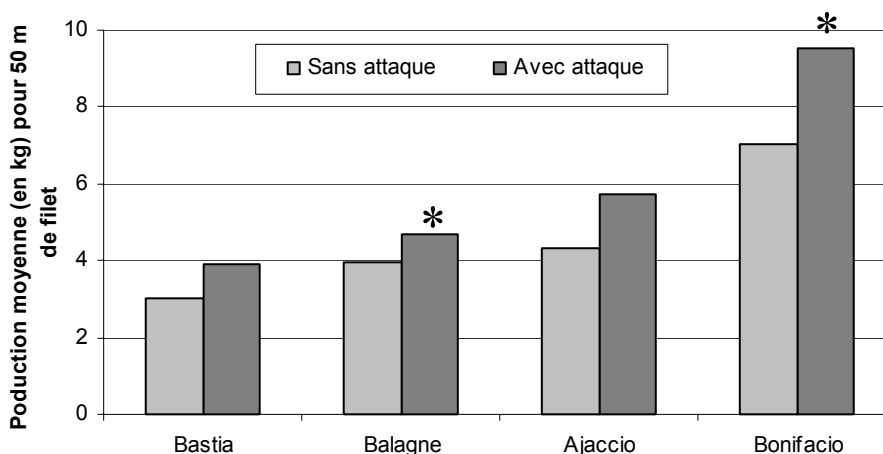
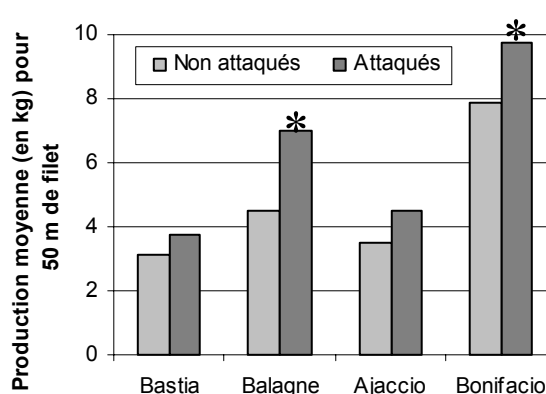
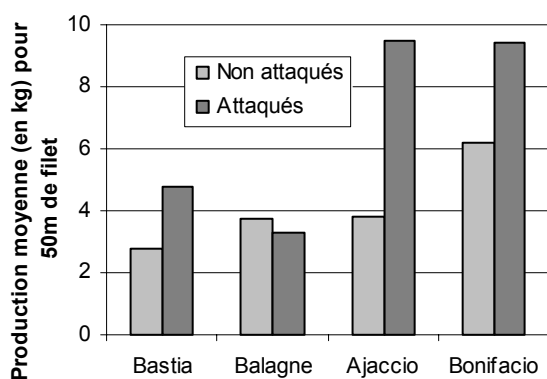


Figure 18 : Productions moyennes de poissons par pièce de filet (environ 50 mètres).

La figure 18 ci-dessus indique que dans toutes les prud'homies, la production moyenne pour 50 mètres de filets est plus importante lorsqu'il y a eu des attaques de dauphins que lorsque les filets n'ont pas été attaqués.

Un test unilatéral de Mann-Whitney a été effectué sur les données de production selon si les filets ont été attaqués par les *Tursiops* ou non, pour toutes les prud'homies. On observe une différence significative des valeurs pour la Balagne et pour Bonifacio ($p = 0,0325$ et $p = 0,028$ respectivement).



Figures 19a et 19b : Productions moyennes de poissons par pièce de filet au printemps (à gauche) et en été (à droite).

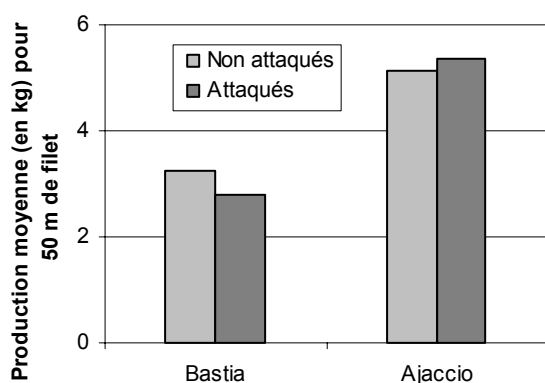


Figure 20 : Productions moyennes de poissons par pièce de filet en automne.

Dans la grande majorité des cas observés, les productions par pièce de filets sont plus importantes lorsque le filet a été attaqué par des dauphins que lorsqu'il n'y a pas eu d'attaques, et ce, quelque soit la saison ou la prud'homie considérée (Fig. 19a et b, Fig. 20).

Les tests de Mann-Whitney (unilatéraux) effectués sur les données de production des filets non attaqués et des filets attaqués, par prud'homie et par saison sont significatifs pour les groupes de valeurs signalés par une étoile sur les graphiques, à respectivement $p = 0,04$ pour les valeurs de productions obtenues en été en Balagne et $p = 0,0321$ en été à Bonifacio.

4 DISCUSSION ET PROPOSITIONS DE METHODES VISANT A LIMITER LES INTERACTIONS

Il est à noter que tous les résultats sont uniquement basés sur les pêcheurs ayant participé à l'étude et ne sont absolument pas exhaustifs. Ils servent uniquement à obtenir un maximum de données permettant de définir quels facteurs peuvent expliquer les interactions entre les dauphins et les filets de pêche et d'en trouver les raisons. Ils ne peuvent en aucun cas servir à établir une estimation de la quantité globale de perte due aux dauphins sur l'ensemble de la Corse et même dans une prud'homie. Toute extrapolation sur la quantité de poisson prélevé par les dauphins est impossible car le plan d'échantillonnage n'est ni stratifié ni aléatoire.

4.1 DESCRIPTION DE L'INTERACTION DAUPHINS-FILETS DE PECHE

La variabilité très importante observée du nombre de filets calés vient de l'étude elle-même, ne prenant en compte qu'une partie des pêcheurs, et ce non régulièrement au cours de l'étude. Il n'est donc pas possible de déterminer si certaines prud'homies sont plus spécialisées dans un type de pêche (pêche à la langouste avec utilisation principalement de filets de maille 4-6 ou pêche au poisson avec des filets de maille > 8).

Cependant, les informations fournies par ces données nous permettent d'appuyer certaines hypothèses concernant la nature des interactions entre les dauphins et les filets des pêcheurs.

Le taux d'interaction entre les dauphins et les filets de pêche autour des côtes Corse s'élève à en moyenne 11 %. Silva *et al.* (2002) ont trouvé aux Açores un taux d'interaction d'environ 10% et estimaient que ce faible taux ne permet pas de soutenir l'idée que les cétacés sont nuisibles pour l'activité de pêche.

L'information fournie par les tableaux confrontant les données d'observation de dauphins et les données d'attaques est particulièrement intéressante, puisqu'on se rend compte que le risque d'attaque est beaucoup plus fort lorsque les dauphins sont observés aux alentours du bateau au cours de la pêche, que lorsqu'ils ne sont pas vus. On peut alors songer à mettre en place une **gestion adaptative** de la pêche lorsque les dauphins sont observés, afin de faire diminuer cette proportion très importante d'attaques.

4.2 ANALYSES MULTIVARIEES

4.2.1 Les variables liées aux attaques

Les différentes analyses discriminantes montrent que selon la prud'homie les variables « explicatives » liés aux attaques de dauphins sont différentes. Nous montrons aussi que le taux de prédiction des attaques reste faible (50 et 70 %). Néanmoins, le tableau 3 résume les résultats obtenus à la suite de l'Analyse des Correspondances Multiples et des tests de comparaison de distributions.

Tableau 3 : Relation entre les facteurs étudiés et les attaques de dauphins.

Relation entre le facteur et les attaques	
Significative	Non significative
Prud'homie	Type de filet
Saison	Longueur du filet
Maille du filet	Durée de la calée
Profondeur de calée	
Production de la pêche	

Les attaques de dauphins sur les filets des pêcheurs de Corse sont donc significativement corrélées à :

- la prud'homie
- la saison
- la maille des filets
- la profondeur de la calée
- la production de la pêche

Par contre, ces attaques ne sont pas corrélées aux autres variables telles que :

- le type de filet posé (trémail ou monofil)
- la longueur du filet
- la durée de la calée

LA PRUD'HOMIE :

Les fréquences d'attaques sont significativement différentes selon la prud'homie étudiée. Elles sont moins fréquentes dans la prud'homie d'Ajaccio, mais beaucoup plus fréquentes dans la prud'homie de Bonifacio. Cela pourrait s'expliquer par une distribution non homogène des Grands dauphins le long des côtes Corses. Il est probable qu'ils soient plus nombreux ou plus présents à Bonifacio et plus rares à Ajaccio. Il serait possible de vérifier cela en confrontant ces données aux études de distribution des *Tursiops truncatus* autour de la Corse.

Il n'est pas possible d'expliquer ce résultat par des méthodes de pêche différentes : en effet, les dauphins sont plus attirés par des filets à petites mailles, or à Ajaccio, ce sont surtout les filets à petites mailles qui sont utilisés, et sont relativement peu attaqués.

Enfin, il serait possible d'expliquer ces différences par d'autres facteurs qui n'ont pas été pris en compte au cours de l'étude, comme par exemple des facteurs physiques de l'environnement tels que la profondeur de la zone de pêche, qui pourrait influencer la présence des Grands dauphins, ou la distance à la côte, puisque cette espèce est principalement côtière. Il semble en effet que cette espèce fréquente principalement des zones de profondeur comprise entre 40 et 80 mètres autour de la Corse, et ne s'éloigne que très peu des côtes (d'après Life Linda). Il est donc possible que les attaques soient également reliées aux caractéristiques de la zone de pêche.

LA SAISON :

L'observation d'attaques significativement plus fréquentes au printemps pourrait s'expliquer par des différences de technique de pêche selon la saison.

Ceci pourrait également s'expliquer par des différences de fréquentation des zones par les dauphins en fonction de la saison. Il est probable qu'ils soient moins nombreux en été qu'au printemps et en automne, ou peut-être s'éloignent-ils des côtes (augmentation de la fréquentation humaine estivale). Cette hypothèse pourrait être vérifiée en analysant les données de déplacement des populations des Grands dauphins en fonction de la saison.

LA TAILLE DE LA MAILLE :

Les attaques, plus fréquentes sur les filets à petites mailles, peuvent s'expliquer par un intérêt des dauphins porté sur certaines espèces. En effet, les mailles de tailles différentes ne ciblent pas les mêmes espèces, et celles capturées par des mailles > 8 sont peut-être également les proies préférentielles des Grands dauphins (rougets : *Mullus surmuletus*, sars : *Diplodus sp...*).

Une étude réalisée en Sardaigne en 1999-2000 (Lauriano *et al.*, 2004) signale également que les interactions les plus fréquentes interviennent lors de l'utilisation de filets à petites mailles (27 mm) de septembre à décembre, comme ceux utilisés pour pêcher les rougets, mais sont relativement rares avec des filets à langoustes, à mailles plus grosses (32-500 mm et 64-72 mm).

La profondeur de calée est reliée au type de pêche, et à la maille utilisée. Il est donc normal de trouver que les attaques sont corrélées à la profondeur de calée.

LA PRODUCTION HALIEUTIQUE :

Enfin, les attaques sont corrélées à une production importante de poissons.

Dans les prud'homies de Bastia et d'Ajaccio, qu'il y ait ou non des attaques de dauphins, il n'existe pas de différences significatives de la production de pêche, cependant, les valeurs de production sont légèrement plus élevées lorsqu'il y a des attaques de dauphins.

Par contre, dans les prud'homies de Balagne et de Bonifacio, les différences de production sont significativement différentes : lorsque les filets ont été attaqués, la production finale non endommagée est plus importante que lorsqu'il n'y a pas d'attaques de filets.

On peut avancer plusieurs hypothèses à cette observation :

- Association dauphins - poissons : les dauphins se concentrent dans les zones où les poissons se trouvent en grande quantité. Ainsi dauphins et pêcheurs peuvent être compétiteurs directs pour une même ressource, présente en abondance dans cet endroit. Un filet posé dans cette zone pêchera beaucoup, mais le risque d'attaques par les dauphins sera élevé.
- Attrait des dauphins : la capture d'un grand nombre de poissons dans les filets pourrait attirer les dauphins. Mais il faudrait se demander comment les dauphins procèdent pour repérer les filets ayant bien pêché, et pourquoi, étant plutôt opportunistes d'un point de vue alimentaire, ne profiteraient-ils pas des captures d'autres filets, même ayant moins bien pêché ?
- Pêche coopérative : les dauphins, en approchant des filets, peuvent provoquer involontairement un affolement des poissons, qui en s'enfuyant, se prennent dans les mailles du filet. On aurait alors une production plus importante. Une autre explication pourrait être que les dauphins rabattent volontairement les poissons dans les filets, leur permettant par la suite de se nourrir plus facilement, en dépensant moins d'énergie. Le résultat serait également

une augmentation significative de la production en présence de dauphins. Cette pêche dite coopérative a été citée à plusieurs reprises dans la littérature : Pryor *et al.* (1990) ont décrit un cas de pêche coopérative, entre les dauphins et des pêcheurs brésiliens, qui existe depuis plusieurs générations ; d'autres cas semblables ont été signalés en Mauritanie (Busnel, 1973) et en Australie avec les pêcheurs Aborigènes (Fairholme, 1856 ; Petrie, 1904 ; Hall, 1984 ; Neil, 2002).

Des observations similaires ont été faites lors de l'étude de l'interaction entre les dauphins et la pêche au thon aux Açores (Silva *et al.*, 2002). En effet, ceux-ci ont trouvé une différence significative de l'importance des captures lorsque les filets étaient attaqués ou non. Ces captures de thons étaient en moyenne de 486,7 kg en l'absence de dauphins et de 633,2 kg en leur présence. Ils ont avancé l'hypothèse d'une même aire de répartition entre les dauphins et les thons..

Il est donc important de souligner que la présence et les attaques de dauphins n'ont a priori pas d'impact négatif sur la production totale restant aux pêcheurs, puisque dans la grande majorité des cas, la pêche est meilleure. Cependant, ils provoquent des dégâts matériels coûteux à la réparation, et qu'il est important de réduire.

4.2.2 Quelles solutions pour limiter les interactions ?

Au vu des résultats obtenus, il est possible d'émettre plusieurs propositions de solutions visant à diminuer les interactions entre les dauphins et les filets des pêcheurs.

Ces solutions consistent en une **gestion adaptative de la pêche**. Comme les attaques ont principalement lieu sur des filets à petites mailles, et plus souvent au printemps qu'en été, les propositions sont les suivantes :

- Au printemps, pêcher majoritairement au filet à langouste
- Favoriser l'utilisation des filets à petites mailles en été, lorsque les attaques sont moindres.
- Si cela n'est pas possible, alors limiter les adaptations des techniques de pêche aux situations d'observation de dauphins. Lorsqu'ils sont présents sur un site de pêche, ou observés en allant sur le site, il ne faudrait mettre à l'eau que des filets à grosses mailles, d'intérêt moindre pour les Grands dauphins, et ne poser les filets à petites mailles que lorsqu'ils ne sont pas observés au cours de l'activité de pêche.
- Si les filets ont été attaqués, il serait plus prudent de les caler le jour suivant dans un autre lieu, afin de diminuer le risque d'une nouvelle attaque.
- Pour les pêcheurs de Bonifacio, plus durement touchés par les attaques, il serait peut-être intéressant de déplacer les sites de pêche dans des zones moins fréquentées par les cétacés. Il faudrait pour cela utiliser les données de suivi des populations de Grands dauphins autour de la Corse (programme Life Linda – GECM).
- On pourrait aussi suggérer un retour à d'autres techniques de pêche telles que la palangre en période de prédation des dauphins afin de limiter l'interaction pêcheurs – dauphins.

5 CONCLUSION

Les Grands dauphins, *Tursiops truncatus*, ont mauvaise réputation auprès des pêcheurs Corses. En effet, les mammifères marins exploitent les pêcheries pour la nourriture (Fertl et Leatherwood, 1997), et sont souvent responsables de dégâts sur les filets, comme des déchirures, coûteuses à réparer lorsqu'elles sont de grande taille.

Cependant, il a été démontré ici que les dauphins ne provoquent pas une diminution des captures, comme il est souvent avancé par les pêcheurs, mais, qu'au contraire, un filet visité par les dauphins aura plus pêché en moyenne.

Il est cependant nécessaire de diminuer ces interactions, qui ne sont au final bénéfiques ni pour les pêcheurs, ni pour les dauphins. En effet, selon Noke et Odell (2002), des derniers risquent de transformer leur comportement naturel, favorisant des contacts humains proches pouvant mener à des nuisances volontaires sur ces animaux.

Nos variables liées à l'environnement ou aux techniques de pêche ne permettent pas de prédire de manière robuste les attaques des dauphins. Dans chaque prud'homie, des variables différentes semblent être liées à la probabilité d'attaque, ce qui suggère une gestion du problème de l'interaction pêcheurs – dauphins prud'homie par prud'homie. Néanmoins des facteurs semblent favoriser les attaques tels que la taille de la maille utilisée, la productivité et la longueur du filet. Nous n'avons fait que démontrer des corrélations et émettre des hypothèses, aucune causalité entre les facteurs et les attaques de dauphin ne peut être avancée. Cela demanderait de mettre en place des pêches expérimentales et de contrôler l'ensemble des facteurs.

Les résultats sur les Pingers, ou répulsifs acoustiques, n'ayant pas été concluants (ref. Life Linda), il est possible, suite aux résultats obtenus ici, de mettre en place une gestion adaptative de la pêcherie. Il faudrait proposer ces solutions aux pêcheurs intéressés et suivre l'évolution des interactions entre les dauphins et les filets, afin de vérifier si cela a permis de réduire les attaques.

REFERENCES

- BACKHOUSE J. (1843). **A narrative of a visit to the Australian colonies.** *Hamilton Adams, London.*
- BEARZI G. (2002). **Interactions between cetaceans and fisheries in the Mediterranean Sea.** *dans* : NOTARBARTOLO DI SCIARA G. (2002). **Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: state of knowledge and conservation strategies.** *A report to the ACCOBAMS Secretariat, Monaco, Section 2, 20 p.*
- BUSNEL R.G. (1973). **Symbiotic relationship between man and dolphins.** *N.X. Acad. Sci., Trans. Ser.* **35(2)**: 112-131.
- CAMPBELL J. (1875). **The early settlement of Queensland and other articles.** *Ipswich Observer, Ipswich.*
- DÍAZ LÓPEZ B. (2005a). **Interactions between bottlenose dolphins and fish farms: could there be an economic impact?** 17 p.
- DÍAZ LÓPEZ B. (2005b). **Interactions between bottlenose dolphins with trammel nets in the Sardinia Island.** 12 p.
- DÍAZ LÓPEZ B. (2006). **Interactions between Mediterranean bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and gillnets off Sadrinia, Italy.** *ICES Journal of Marine Science*, **63**: 946-951.
- ESCOFIER B., PAGES J. (1998). **Analyses factorielles simples et multiples : objectifs, méthodes et interprétation.** *Dunod, 3^{ième} édition*, 304 p.
- FAIRHOLME J.K.E. (1856). **The blacks of Moreton Bay and the porpoises.** *Proc. Zool. Sot. Lond.* **24**: 353-354.
- FAO (2004). **Situation mondiale des pêches et de l'aquaculture (SOFIA, 2004).** 165 p
- FERTL D., LEATHERWOOD S. (1997). **Cetacean interactions with trawls: a preliminary review.** *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, **22**: 219-248.
- HALL H.J. (1984). **Fishing with dolphins?: affirming a traditional Aboriginal fishing story in Moreton Bay, SE Queensland** *dans* COLEMAN R.J., COVACEVICH J., DAVIE P. (eds.). **Focus on Stradbroke: new information on North Stradbroke Island and surrounding areas.** *Boolarong, Brisbane*: 132-134.
- LAURIANO G., FORTUNA C.M., MOLTEDO G., NOTARBARTOLO DI SCIARA G. (2004). **Interactions between common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) and the artisanal fishery in Asinara Island National Park (Sardinia): assessment of catch damage and economic loss.** *J. Cetacean. Res. Manage.* **6(2)**: 165-173.
- LAVIGNE, D.M. (2003). **Marine mammals and fisheries: the role of science in the culling debate.** p. 31-46 *dans* : GALES N., HINDELL M., KIRKWOOD R. (eds.). **Marine Mammals: Fisheries, tourism and management issues.** *CSIRO Publishing, Collingwood, Victoria, Australia.* 458 p.
- NEIL D.T. (2002). **Cooperative fishing interactions between Aboriginal Australians and dolphins in eastern Australia.** *Anthrozoos*, **15(1)**: 3-18.

- NOKE W.D., ODELL D.K. (2002). **Interactions between the Indian river lagoon blue crab fishery and the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*.** *Marine Mammal Science*, **18(4)**: 819-832.
- NORTHRIDGE S.P. (1991). **An updated world review of interactions between marine mammals and fisheries.** *FAO Fisheries Technical Paper*. **251**, 58p.
- PETRIE C.C. (1904). **Tom Petries reminiscences of Early Queensland.** *Watson Ferguson, Brisbane*.
- PRYOR K., LINDBERGH J., LINDBERGH S., MILANO R. (1990). **A dolphin-human fishing cooperative in Brazil.** *Marine Mammal Science*, **6(1)**: 77-82.
- REEVES R.R., READ A.J., NOTARBARTOLO-DI-SCIARA G. (2001). **Report of the workshop on interactions between dolphins and fisheries in the Mediterranean: evaluation of mitigation alternatives.** *Roma, 4-5 May, ICRAM*, 44 p.
- SILVA M.A., FEIO R., PRIETO R., GONÇALVES J.M., SANTOS R.S. (2002). **Interactions between cetaceans and the tuna fishery in the Azores.** *Marine Mammal Science*, **18(4)**: 893-901.
- TRITES A.W., CHRISTENSEN V., PAULY D. (1997). **Competition between fisheries and marine mammals for prey and primary production in the Pacific Ocean.** *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, **22**: 173-187.
- ZAHRI Y., ABIB N., ELOUAMARI N. ABDELLAOUI B. (2004). **Etude de l'interaction entre le Grand dauphin et la pêche à la senne coulissante en Méditerranée Marocaine.** *Rapport INRH*, 47 p.

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	2
1.1	EVOLUTION DES PECHERIES	2
1.2	APPARITION DES INTERACTIONS DAUPHINS-PECHEURS	2
1.3	LES DIFFERENTS TYPES D'INTERACTION	2
1.4	LE CAS DE LA MEDITERRANEE	3
1.5	LES PECHERIES EN CORSE	3
1.6	BUT DE L'ETUDE.....	3
2	MATERIEL ET METHODES	4
2.1	PRESENTATION DES ZONES D'ETUDE.....	4
2.2	LES HYPOTHESES CONCERNANT LES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'INFLUENCER LES INTERACTIONS	4
2.3	PROTOCOLE D'ECHANTILLONNAGE : QUALIFICATION ET QUANTIFICATION DES INTERACTIONS ENTRE LES DAUPHINS ET LES FILETS DE PECHE	5
2.4	TRAITEMENT DES DONNEES	6
3	RESULTATS.....	9
3.1	FAISABILITE ET FIABILITE DE L'ETUDE.....	9
3.2	DESCRIPTION DE LA PECHE ET FREQUENCE DES ATTAQUES.....	9
3.3	TYPLOGIE DES ATTAQUES.....	14
3.4	ROLE DES VARIABLES DANS LES ATTAQUES DE DAUPHINS.....	16
3.5	IMPACT DES ATTAQUES SUR LA PRODUCTION DE PECHE.....	21
4	DISCUSSION ET PROPOSITIONS DE METHODES VISANT A LIMITER LES INTERACTIONS.....	23
4.1	DESCRIPTION DE L'INTERACTION DAUPHINS-FILETS DE PECHE	23
4.2	ANALYSES MULTIVARIEES	23
4.2.1	<i>Les variables liées aux attaques.....</i>	<i>23</i>
4.2.2	<i>Quelles solutions pour limiter les interactions ?</i>	<i>26</i>
5	CONCLUSION.....	27

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Figure 1 : Les prud'homies et zones d'étude des interactions dauphins-filets en Corse.....	4
Figure 2 : Le filet trémail, fonctionnement d'une capture de poisson.....	10
Figure 3 : Nombre de filets calés au cours de l'étude dans chaque prud'homie.....	10
Figure 4: Nombre de filets calés par décade dans les prud'homies au cours de l'étude.....	11
Figure 5 : Répartition de l'utilisation des différentes mailles utilisées par les pêcheurs ayant participé à l'étude.	11
Figures 6a et 6b : Pourcentage de filets attaqués au cours de l'étude dans chaque prud'homie (à gauche) et par mois (à droite).	12
Figures 7a et 7b : Pourcentages d'attaques des filets au cours de l'étude dans les prud'homies de Bastia (gauche) et de Balagne (droite).....	12
Figures 8a et 8 b : Pourcentages d'attaques des filets au cours de l'étude dans les prud'homies d'Ajaccio (gauche) et de Bonifacio (droite).	13
Figure 9 : Projection de toutes les variables actives et illustratives dans le plan principal de l'ACM.	14
Figure 10 : Projection des principales variables actives et des variables illustratives dans le plan 1-2 de l'ACM.....	15
Figure 11 : Fréquence des attaques de filets par les dauphins au cours de l'étude dans les 4 prud'homies.	16
Figure 12 : Fréquence des attaques des filets par les dauphins en fonction du type de filet.	17
Figure 13 : Pourcentage d'attaques sur les filets des pêcheurs en fonction du type de maille.....	17
Figure 14 : Pourcentage d'attaques sur les filets des pêcheurs en fonction de la profondeur de pêche.	18
Figure 15 : Pourcentage d'attaques sur les filets des pêcheurs en fonction de leur production de pêche	18
Figure 16 : Pourcentage d'attaques sur les filets des pêcheurs en fonction de la longueur des filets de pêche.	19
Figure 17 : Pourcentage d'attaques sur les filets des pêcheurs en fonction de la durée de la calée ...	19
Figure 18 : Productions moyennes de poissons par pièce de filet (environ 50 mètres).....	21
Figures 19a et 19b : Productions moyennes de poissons par pièce de filet au printemps (à gauche) et en été (à droite).	22
Figure 20 : Productions moyennes de poissons par pièce de filet en automne.....	22
Tableau 1: Pourcentage de filets attaqués en cas d'observation ou non de dauphins au cours de la pêche.	13
Tableau 2 : Résultats des analyses discriminantes.....	20
Tableau 3 : Relation entre les facteurs étudiés et les attaques de dauphins.....	24