

Centre de Brest
Sciences et Technologie Halieutiques

Morizur Y., *Ifremer*

Le Niliot Ph., *Agence des Aires Marines Protégées*

Buanic M., *Agence des Aires Marines Protégées*

Pianalto S., *Agence des Aires Marines Protégées*

juin 2009 - R.INT.STH/LBH/2009

Ifremer



Expérimentations de répulsifs acoustiques commerciaux sur les filets fixes à baudroies en mer d'Iroise

Résultats obtenus au cours de l'année 2008-2009
avec le projet « Pingiroise »



*Experimentation de répulsifs acoustiques commerciaux
sur les filets fixes à baudroies en mer d'Iroise
Résultats obtenus au cours de l'année 2008-2009 avec le projet
« PingIroise »*

Sommaire

ABSTRACT	3
INTRODUCTION.....	3
MATERIEL ET METHODES.....	4
1. LE MATERIEL UTILISE	4
1.1 TYPE DE FILET UTILISE	4
1.2 MODELES DE REPULSIFS ACOUSTIQUES UTILISES.....	4
1.3 ESPACEMENT ENTRE REPULSIFS ET LONGUEURS DES FILIERES	5
1.4 DISPOSITION DES PINGERS SUR LES FILETS	5
1.5 LES FILETS TEMOINS (NON EQUIPES).....	6
2. LA LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DE L'ETUDE	6
3. L'OBSERVATION A BORD	7
3.1 LES OBSERVATEURS EMBARQUES	7
3.2 LES CAPTURES ACCIDENTELLES.....	7
3.3 LE CONTROLE DE L'ETAT ET DU FONCTIONNEMENT DES PINGERS	7
3.4 QUALIFICATION COMPAREE DES PINGERS A L'ISSUE DES CONDITIONS DE PECHE COMMERCIALES.....	7
RESULTATS	7
1. EFFORT D'OBSERVATION REALISE	8
2. COMPARAISON FILETS TEMOINS / FILETS EXPERIMENTAUX EN MATIERE DE CAPTURES ACCIDENTELLES	8
3. FIABILITE DES REPULSIFS ET LA MISE EN ŒUVRE DES FILETS EQUIPES	9
4. COUTS D'UN EQUIPEMENT ACOUSTIQUE ACTUEL ET ENTRETENU	10
DISCUSSION	11
QUELLE EFFICACITE POUR LA CONSERVATION DES MARSOUINS ?.....	11
NECESSITE DE FAIRE EVOLUER LES DISPOSITIFS ACOUSTIQUES ACTUELLEMENT COMMERCIALISES	11
LE COUT ACTUEL D'UN DISPOSITIF DE PROTECTION.....	12
INCIDENCES SUR LES OPERATIONS DE PECHE	12
SUR LES CAPTURES ACCIDENTELLES OBTENUES	13
VERS UN DISPOSITIF PLUS ADAPTE.....	13
CONCLUSION.....	14
BIBLIOGRAPHIE	14
ANNEXE : REGLEMENT EUROPEEN 812/2004	17

Expérimentations de répulsifs acoustiques commerciaux sur les filets fixes à baudroies en mer d'Iroise Résultats obtenus au cours de l'année 2008-2009

Morizur Y. ⁽¹⁾, Le Niliot Ph. ⁽²⁾, Buanic M. ⁽²⁾, Pianalto S. ⁽²⁾

(1) Ifremer, centre de Brest , 29280 Plouzane, France

(2) Agence des Aires Marines Protégées, Parc Naturel Marin d'Iroise, 29280 Le Conquet

ABSTRACT

Experiment with acoustic deterrent devices in a large mesh net fishery of the Celtic shelf.

A pinger experiment was carried out on the French trammel net fishery in the marine protected area off the west coasts of Brittany in order to compare acoustic mitigation measures for harbour porpoise. Three types of pinger devices (Aquamark 100, Pinger V02, DDD02) were used for porpoise mitigation in the area where no bycatch estimation has previously been made. The pingers DDD02 were attached at each end of the net near the anchor. The pinger Aquamark and pinger V02 were attached to the headline of the nets and were spaced by 400 m and 200 m respectively. The EC regulation 812/2004 requires a such pilot study. Observers at sea were deployed on board of 10 fishing vessels from Le Conquet and Audierne harbours. During one year, 462 km of control nets (non equipped nets) and 150 km of equipped nets shared between the three systems were observed in order to compare bycatch, as well as physical reliability and practicability of pingers. Three harbour porpoises *Phocoena phocoena* were caught on the control nets whereas two porpoises and two grey seals *Halichoerus grypus* were recorded in the nets equipped with Aquamark 100. The bycatch rate was 0.006 porpoise per km on the control nets and twice more on the pingered nets and more precisely six times more for those equipped with the Aquamark. No statistical test can be performed due to the small numbers of bycatches observed. The practicability, reliability and costs were also analysed for each pinger type. All the results are discussed in relation to mitigation measures and regulations.

Key-words : pinger, acoustic deterrent device, Harbour porpoise, *Phocoena phocoena*, seal, *Halichoerus grypus*, set net, trammel

INTRODUCTION

Les répulsifs acoustiques (Acoustic Deterrent Devices, ADD) sont communément appelés pingers. Dans les filets calés du Nord-Est Atlantique, la problématique « captures

accidentelles » telle que connue à ce jour concerne surtout le marsouin *Phocoena phocoena*. (SGFEN, 2002a). Les signaux qui doivent être émis par les systèmes acoustiques préconisés par le règlement européen 812/2004 pour les filets calés sont ceux qui ont prouvé scientifiquement leur efficacité sur le marsouin (SGFEN, 2002b).

Dans le cadre de ce règlement européen 812/2004, les navires de plus de 12 mètres pêchant au filet calé dans certaines zones nord du 48° sont astreints à équiper leurs filets de pingurs, et chaque état membre doit mener une étude pilote pour surveiller l'efficacité de ces pingurs au fil du temps. L'étude pilote française est réalisée sur la mer d'Iroise où le Parc Marin d'Iroise est chargé de la mise en œuvre avec l'aide de l'Ifremer. En réalité il s'agit d'une étude intégrée, dénommée PINGIROISE, qui fait aussi intervenir le laboratoire des mammifères marins d'Océanopolis pour étudier la distribution des diverses espèces de mammifères marins sur la zone et l'impact de pêcheries équipées de pingurs sur le comportement des populations de grands dauphins et phoques gris résidents sur la zone du Parc. La présente étude se concentre sur l'usage des répulsifs acoustiques pour la mitigation des captures accidentelles dans les filets calés.

L'étude pilote prévue initialement par le règlement visait à étudier l'efficacité long terme des pingurs afin d'analyser le possible phénomène d'habituation. Les études expérimentales menées en mer d'Iroise permettent aussi dans une première étape d'analyser l'efficacité court-terme des répulsifs et de les comparer entre eux sur les plans rapport coût/efficacité, sécurité et « praticabilité » dans cette pêcherie de filets à grandes mailles dirigés sur la baudroie.

MATERIEL ET METHODES

1. *Le matériel utilisé*

1.1 Type de filet utilisé

Le filet trémail constitué de 3 nappes de maillages 270 et 700 mm étiré est le filet le plus couramment utilisé dans cette pêcherie. Ce type de filet sert de base à notre étude même si les filets trémails même s'il n'apparaît pas clairement que les trémails entrent dans le champ d'application¹ du règlement 812/2004. Les filets sont maintenus déployés au fond de la mer grâce à une ralingue supérieure flottante et une ralingue inférieure lestée. Les filets sont assemblés pour constituer des filières de longueur quelque peu variables selon les exploitants. Chaque filière est maintenue tendue par deux ancrs fixées aux extrémités.

1.2 Modèles de répulsifs acoustiques utilisés

Trois modèles ont été testés : STM-DDD02, Aquatech–Aquamark100, Marexi-Pinger V02 (figure 1). Seul le pinger DDD02 n'est pas conforme aux prescriptions du règlement. Ce pinger a été disposé à chaque extrémité de la filière alors que les répulsifs conformes au règlement ont été disposés le long de la ralingue supérieure des filières. Leur coût unitaire va de 60 à 300 euros selon les modèles, le plus cher étant le DDD02.

¹ Le règlement 812/2004 utilise les termes « any bottom-set gillnet or entangling nets ». Le mot trammel n'apparaît pas. Les mots « entangling nets » ne sont pas définis et peuvent être compris comme « tangle nets » qui sont généralement utilisés pour les filets mononappe montés avec un rapport d'armement inférieur à 0.5. Ce problème de terminologie a largement été soulevé par le groupe de travail SGBYC du CIEM (ICES, 2008).



Figure 1 : Les modèles de pingers testés dans notre étude , de gauche à droite : pinger V02, Aquamark 100, DDD02

1.3 Espacement entre répulsifs et longueurs des filièrès

Les pingers V02 ont été espacés de 200 mètres, les Aquamark 100 ont été espacés de 400 mètres. Ces espacements qui sont le double de ce prévoit la réglementation (annexe 1) ont été choisi en fonction des récents travaux scientifiques danois et irlandais sur l'optimisation de l'espacement. Les pingers DDD02 ont été installés sur les filièrès commerciales des pêcheurs et donc espacés d'une distance variable mais comprise entre 1600 et 4300 mètres. Cette variabilité est fonction de la longueur de la filièrè mise en œuvre par le pêcheur. La longueur moyenne des filièrès équipées de DDD02 est de 3500 m.

1.4 Disposition des pingers sur les filets

Quatre Aquamark 100 et huit Marexi-V02 ont été utilisés de manière combinée sur les filièrès trémail à baudroie de longueur 3200 mètres chacune.. Ces pingers ont été disposés sur la ralingue flottante avec des flotteurs compensant leur poids. Le volume de flotteurs additionnels a été déterminé à partir d'essais réalisés dans le bassin d'essai d'IFREMER en présence des pêcheurs. Deux filièrès ont ainsi été équipées selon le schéma ci-dessous (Figure 2°).

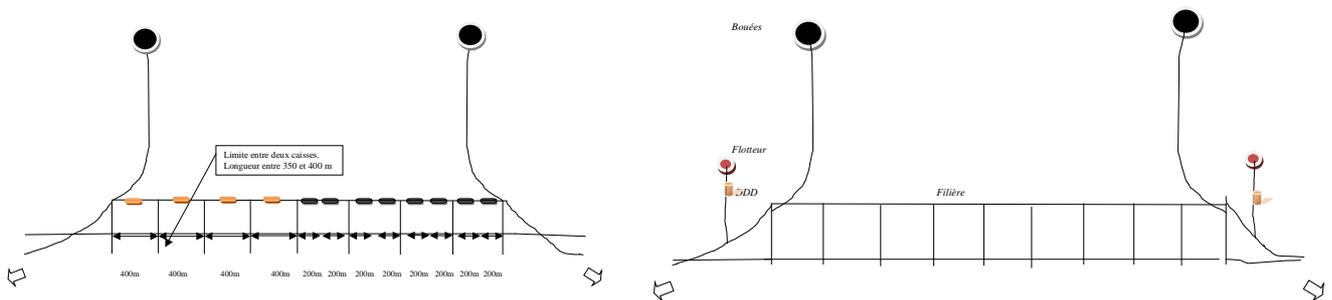


Figure 2 : Disposition des répulsifs sur la ralingue supérieure des filets ou sur les ancrages de la filièrè

Le poids du pinger DDD02 fixé à chaque extrémité est compensé par une bouée d'un volume de 1 litre. Le pinger est disposé à environ 1 m au dessus du fond. Cet ensemble est à fixer au niveau de l'ancre des filièrès afin d'être enlevé en même temps que l'ancre. Ainsi lors du levage du filet, le DDD02 ne passe pas par les vire-filets et autres systèmes hydrauliques (démêleur...) équipant les navires fileyeurs contrairement aux deux autres systèmes testés qui sont fixés le long de la ralingue supérieure.

1.5 Les filets témoins (non équipés)

Les filets commerciaux du pêcheur levés lors chaque marée avec observateur ont été observés. Plusieurs types de filets peuvent être ainsi levés mais seuls les filets trémails à baudroie posés dans les mêmes conditions que les filets expérimentaux (zone et durée d'immersion) sont retenus comme filets témoins pour cette étude comparative. Le protocole choisi conduit à une quantité de filets témoins nettement supérieure à la quantité de filets équipés de pingers.

2. La localisation géographique de l'étude

L'étude est menée sur les fileyeurs des ports du Conquet et d'Audierne. Ces navires travaillent à l'intérieur ou au voisinage du Parc Naturel Marin d'Iroise, zone qui est gérée par l'Agence des Aires Marines Protégées. Cette zone de la façade Atlantique est située sur la mer d'Iroise à proximité de la pointe de Bretagne et près de l'entrée de la Manche (Figure 3). Elle fait partie de la zone CIEM VIIe que fréquentent les navires de pêche du Conquet, ceux d'Audierne pêchent plus au sud de cette zone et certaines marées sont réalisées au sud du 48^{ème} parallèle en zone CIEM VIIIa.

Sur cette zone, on ne dispose d'aucune estimation récente de captures accidentelles. Sur cette zone, des observations à bord des navires ont été réalisées en 1992-93 par Morizur *et al.* (1996), et sur les 376 km de filet grandes mailles aucune capture accidentelle n'avait été observée. Toutefois le rapport annuel de la France (anon., 1998) mentionne la présence de marsouins dans les eaux côtières du Golfe de Gascogne.

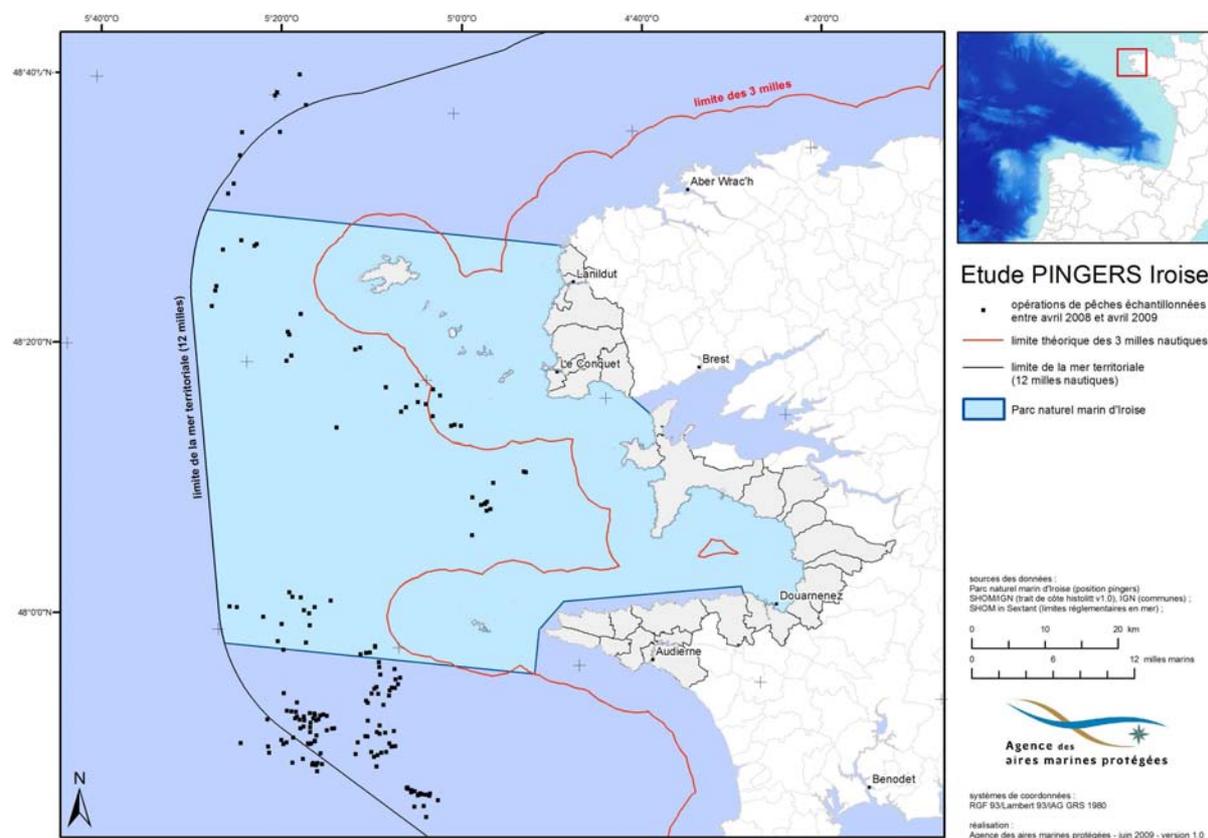


Figure 3 : Zone d'étude avec la délimitation du Parc Naturel Marin d'Iroise et la localisation des ports impliqués dans l'étude

3. *L'observation à bord*

3.1 Les observateurs embarqués

L'étude comparative repose sur de l'observation à bord. Les observateurs indépendants sont des agents assermentés du Ministère de l'Ecologie MEEDDAT, ministère dont dépend le Parc Naturel Marin d'Iroise. Le travail d'observation a consisté à observer tous les filets levés. Neuf agents sont ainsi intervenus sur neuf navires du port Le Conquet et deux navires du port d'Audierne, navires intervenant à tour de rôle afin de limiter l'impact économique individuel de cette étude tout en intégrant la variabilité individuelle des pratiques de pêche. L'étude a démarré en avril 2008 à raison d'un embarquement minimum mensuel à Le Conquet et à Audierne, hors période hivernale.

3.2 Les captures accidentelles

Les marsouins, dauphins et phoques ont été systématiquement dénombrés et, lorsque possible, mesurés et sexés. Le taux de capture peut être exprimé par km de filets dès lors que la durée d'immersion est quasi-identique (pratique de durée d'immersion de 72h).

Les taux de capture peuvent être exprimés par km de filets dès lors que les durées d'immersion sont relativement standards dans la pêche dirigée sur la baudroie (3 jours d'immersion en général).

3.3 Le contrôle de l'état et du fonctionnement des pingers

Les observateurs s'attachaient aussi à la vérification de l'état de marche des appareils. Les Aquamark 100 quasi-inaudible pour tout homme à bord ont été testés à terre à l'issue de chaque morte-eaux à l'aide du testeur préconisé par le fabricant. Le numéro de série des appareils défectueux était noté en vue de leur remplacement à la fin de chaque période de morte-eau de sorte qu'à chaque mouillage les filières étaient correctement équipées.

3.4 Qualification comparée des pingers à l'issue des conditions de pêche commerciales

Pour une mise en œuvre à grande échelle, il convient d'établir les avantages et inconvénients des divers systèmes testés de manière à pouvoir les comparer entre eux. Les critères suivants sont été analysés : ergonomie, dispositif de fixation, autonomie énergétique, résistance mécanique, taux de renouvellement observé. A côté de ces critères de durabilité, il a été ajouté un critère de disponibilité tel qu'observé lors de la commande de matériel auprès des fabricants.

RESULTATS

Les résultats ont été analysés sur la période allant du 19/04/2008 au 17/04/2009 soit donc à partir d'une année complète d'observations à la mer. Les filets analysés ici sont les filets à grande maille dirigés sur la baudroie. Les filets commerciaux à plus petit maillage et dirigés sur d'autres espèces ne sont pas considérés dans cette étude.

1. Effort d'observation réalisé

Sur cette période d'une année, 42 marées d'une journée ont été observées sur 10 navires et au cours desquelles 158 opérations de pêche ciblant la baudroie ont été analysées; En terme de quantités de filets, cela représente un total de 612 km levés en présence d'observateurs répartis en filets commerciaux non équipés (462 km) et en filets équipés de systèmes acoustiques (150 km).

Le protocole expérimental a été respecté. Toutefois, en plein hiver, les mauvaises conditions climatiques et les changements de pratique des pêcheurs (ciblage de la baudroie *Lophius piscatorius* ou ciblage du lieu jaune *Pollachius pollachius*) ont considérablement réduit les possibilités d'expérimentation et d'observation à bord. Cependant cela n'affecte aucunement notre objectif de comparaison des filets et des pingers.

2. Comparaison Filets témoins / Filets expérimentaux en matière de captures accidentelles

Seuls les filets à baudroie sont considérés dans la présente communication. Ainsi sept captures accidentelles ont été recensées sur les filets à baudroie (tableau 1) : 5 marsouins *Phocoena phocoena* et 2 phoques gris *Halichoerus grypus*. Aucune capture de dauphins n'a été observée. Deux des cinq marsouins ainsi que les deux phoques ont été capturés sur des filières équipées de systèmes acoustiques. Ces captures ont toutes été observées sur filets équipés d'Aquamark 100. Plusieurs mois de l'année sont concernés par le phénomène de captures accidentelles, et il n'est pas impossible que le phénomène existe toute l'année.

Tableau 1 : captures accidentelles dénombrées dans les filets à baudroie observés en mer d'Iroise sur la période d'une année

Capture accidentelle (espèce)	Date	Marée/Observateur	Latitude Nord	Profondeur (m)	Filière équipée (Pinger/Non)	Nombre de nappes du filet	Maillage (mm)
<i>Halichoerus grypus</i>	19-avr-08	2/SD	48°11	61	Aquamark 100	3	270/800
<i>Phocoena phocoena</i>	25-août-08	8/YG	47°54	70	Non	3	270/800
<i>Phocoena phocoena</i>	08-sept-08	11/MB	47°49	90	Non	3	270/800
<i>Phocoena phocoena</i>	25-sept-08	16/MB	47°50	100	Aquamark 100	3	270/800
<i>Phocoena phocoena</i>	05/11/2008	26/AB	48°32	105	Aquamark 100	3	270/800
<i>Halichoerus grypus</i>	04/04/2009	30/ABN	48°19	55	Aquamark 100	3	270/800
<i>Phocoena phocoena</i>	18/04/2009	31/SD	48°17	-	Non	3	270/800

Les taux de capture de marsouin, exprimés en nombre par km de filet à grandes mailles ciblant la baudroie et de type trémail, sont de 0.006 marsouin pour les filets témoins et 0.013 pour les filets équipés (tableau 2). Il nous semble plus raisonnable de retenir pour toute extrapolation aux navires la valeur de 0.006 car elle repose sur un plus grand nombre de filets observés.

Tableau 2 : longueur des filets observés et taux de captures accidentelles

	<i>Filières non équipées témoins</i>	<i>Filières équipées de pingers</i>
Km levés	462	150
Captures accidentelles (nombre)		
<i>Phocoena phocoena</i>	3	2
<i>Halichoerus grypus</i>	0	2
Taux de capture (Nb/km)		
<i>Phocoena phocoena</i>	0.006	0.013
<i>Halichoerus grypus</i>	0	0.013

Comme il n'a pas été observé de captures accidentelles multiples sur un même filière, une comparaison peut être tentée sur les captures accidentelles de marsouins entre filières équipées et filières non équipées sur la base du nombre d'opérations de pêche observées avec ou sans marsouin.

Tableau 3 : nombre d'opérations de pêche par type de filets et avec ou sans captures de marsouins (test du Chi2).

Nombre d'opérations de pêche	Avec pinger	Sans pinger	total
Avec marsouin	2 (1.17)	3 (3.95)	5
Sans marsouin	35 (35.83)	118 (117.17)	153
total	37	121	158

() effectifs calculés s'il n'y avait pas eu de différences

Le test statistique de Chi2 ne peut être appliqué car certains effectifs sont inférieurs à 5. Les résultats obtenus ne permettent même pas de convaincre les pêcheurs de l'efficacité des répulsifs, bien au contraire. Les résultats laissent aussi supposer que certains dispositifsx acoustiques pourraient avoir un effet d'attraction des phoques vu que les deux phoques gris capturés l'ont été sur des filières équipées de pingers Aquamark 100. Cette expérimentation montre qu'il est difficile d'obtenir des résultats concluant à une efficacité des dispositifs acoustiques pour la conservation des mammifères marins -même sur le court terme- sur cette zone de pêche d'Iroise.

3. Fiabilité des répulsifs et la mise en œuvre des filets équipés

Les trois répulsifs testés ont été aussi analysés en regard de leur fiabilité technique et de leur facilité d'utilisation dans les conditions de pêche commerciale.

Les Aquamark 100 fixés sur la ralingue supérieure ont leur coque plastique qui cède parfois sous l'effet de la pression mécanique au niveau du système d'attache ; ceci est probablement dû à un manque d'élasticité du matériau. Le fonctionnement énergétique de ce pinger est relativement correct mais il n'est malheureusement pas facilement contrôlable à bord car relativement inaudible. Il convient de faire remarquer que les cassures du plastique peuvent être tranchantes et donc constituer un danger potentiel pour l'équipage (figure 3°).

Le pinger V02, de petite taille, passe bien dans les systèmes hydrauliques mais le contacteur est apparu beaucoup trop sensible, ce qui fait qu'il continue de fonctionner hors d'eau

notamment dans les caisses de filet humide. Il est léger ce qui diminue d'autant les problèmes de sécurité pour l'équipage du navire ; Les nombreuses défaillances techniques observées sur ce modèle sont probablement dues à un manque d'étanchéité ; au niveau de la valve de contact , des traces de produits de corrosion apparaissent (figure 3). Sur certains appareils le valve de contact s'est totalement désolidarisée..

Le DDD02 n'a pas été soumis aux mêmes contraintes mécaniques que les autres du fait que cette balise n'a pas été disposée sur la ralingue mais aux extrémités de la filière. Ce pinger rechargeable est très « énergivore » ; il doit être rechargé à chaque levée de filet (72 heures d'immersion). Les recharges sont donc fréquentes et finissent par affaiblir la batterie interne.

Figure 3 : illustrations des problèmes de fiabilité et de praticabilité lors des tests avec pingers (Aquamark100, pingerV02)



Cette analyse va aboutir prochainement à l'élaboration d'un cahier des charges permettant d'aider à faire émerger un système répulsif plus fonctionnel.

4. coûts d'un équipement acoustique actuel et entretenu

Le taux de renouvellement varie selon les appareils. Pour une filière de 3 km (standard de la pêche), notre expérimentation a conclu à des taux de renouvellement de 4 unités par mois à une unité tous les 3 mois. (tableau 4). Le plus fort taux de renouvellement a été obtenu pour le pinger V02 avec un taux annuel de 300 %, cela équivaut à dire que la durabilité pour ces appareils n'est que de 4 mois. A l'issue d'une année, le coût final est en fait égal à 4 fois le coût initial. Il convient de souligner que nos filets expérimentaux n'ont pas connu le rythme d'immersion des filets commerciaux habituels des pêcheurs.

Tableau 4 : Tableau comparatif des coûts initiaux et induits par type de pinger pour une filière standard de longueur 3 km dans le contexte de notre rythme expérimental et dans le cas d'un rythme de pêche commerciale .

pingers	Nombre de pingers pour 3 km	Coût unitaire	Coût initial	Taux instantané de remplacement	Nombre d'unités de remplacement sur un an	Taux annuel d'augmentation observée	Surcoût expérimental à t= an +1 (1)	Surcoût minimum pêcheur à t= an +1 (2)	Coût réel pêcheur à t= an +1 (2)	Coût réel pêcheur à t= an +1 (3)
V02	16	60	960 €	4 unités/1 mois	48	300%	2880 €	5760 €	6720 €	13440 €
Aqu. 100	8	110	880 €	2 unités/2 mois	12	150%	1320 €	2640 €	3720 €	7440 €
DDD 02	2	330	660 €	1 unité/3 mois	4	200%	1320 €	2640 €	3300 €	

(1) à raison de 1 immersion par mois imposé par le règlement (2) à raison de 2 immersions par mois (3) à raison de 2 immersions par mois et espacement

En effet, les pingers expérimentés ont subi le rythme d'une seule immersion par mois. Pour les filets des pêcheurs il faut raisonner avec un rythme plus élevé. On peut considérer que les mêmes filets peuvent être immergés au moins 2 fois par mois (1 fois par morte-eaux mortes-eaux). Ce raisonnement fait que le coût réel d'un équipement entretenu est au moins 7 fois le coût initialement escompté dans le cas d'un équipement en pinger V02, 4 à 5 fois pour l'Aquamark 100 et le DDD02. Enfin signalons que cette étude montre aussi que le dispositif V02 est d'un coût deux fois supérieur aux coûts des deux autres dispositifs testés alors que les coûts initiaux étaient du même ordre de grandeur (tableau 4).

Comme le règlement impose un espacement deux fois plus faible que celui utilisé, cela multiplie d'autant le coût réel pêcheur pour les deux types de pingers conformes aux spécifications techniques du règlement. Il est utile de rappeler ici que le DDD02 n'est pas conforme aux spécificités contenues dans le règlement.

DISCUSSION

Aucun des trois systèmes testés n'est concluant en terme de fiabilité technique. Ceci confirme les résultats obtenus par d'autres études européennes (IRL, UK), réalisées parfois avec d'autres modèles de répulsifs commerciaux .

Quelle efficacité pour la conservation des marsouins ?

Dans le contexte actuel, il est donc très difficile d'imaginer des filières commerciales équipées de dispositifs acoustiques fonctionnant correctement. En tout cas, une gestion sérieuse du parc de pingers ne peut que poser des problèmes aux pêcheurs. Il est bon de souligner que, selon certains travaux récents menés aux USA (Palka *et al.*, 2008), des filets insuffisamment équipés peuvent induire des taux de captures de cétacés supérieurs à ceux des filets non équipés. Si de tels résultats se confirmaient, cela montrerait que les objectifs recherchés par le règlement 812/2004 en matière de protection des cétacés ne seront que difficilement atteints tant que les dispositifs acoustiques ne seront pas complètement fiables.

Nécessité de faire évoluer les dispositifs acoustiques actuellement commercialisés

Certains systèmes commercialisés posent un problème de sécurité pour l'équipage. Ils sont d'autant plus dangereux qu'ils sont lourds ; en effet, lors du filage, les filets passent parfois au-dessus des membres de l'équipage à forte vitesse. De plus les modèles à coque cassante par manque de résistance mécanique et d'élasticité (comme les Aquamark 100 de notre étude) posent aussi des problèmes de sécurité du fait des bords de cassure trop saillants voire tranchants. Ceci avait déjà été noté par l'étude de l'Institut Maritime de Prévention IMP (Le

Berre, 2005) réalisée avec des pingons de type Aquamark. Les scientifiques de la Sea Fish Authority avait aussi émis des recommandations en 2005 auprès du fabricant pour faire évoluer le matériau plastique de la coque afin que cette dernière soit plus souple (Caslake, 2005). Nous ne savons pas si les modèles Aquamark que nous avons testés appartiennent à une série modifiée ou non, la commande de matériel pour notre étude, qui date de fin 2007, est cependant intervenue de nombreux mois après l'étude de la Sea Fish Authority. En ce qui concerne le DDD02, les faiblesses des batteries identifiées à l'issue de recharges trop fréquentes dans notre étude doivent être confrontées avec les observations réalisées par le SMRU (S. Northridge) qui expérimente de façon intensive ce répulsif pour le chalutage pélagique au Royaume-Uni..

Les taux de renouvellement des appareils font qu'il est nécessaire de réfléchir à l'organisation de filière de recyclage ; certains modèles sont imprimés d'une mention attirant l'attention de l'utilisateur sur cet aspect.

Enfin, la très faible fiabilité observée sur certains modèles de dispositifs soulève indéniablement la question de la certification de ces produits surtout lorsque leur utilisation est incitée par un règlement.

Le coût actuel d'un dispositif de protection

Le coût de base d'un équipement en répulsifs tel qu'imaginé par le règlement est de l'ordre de 300 euros au km. Il va de soi que le manque de fiabilité technique rend inévitablement des remplacements fréquents ce qui augmente ostensiblement le prix de revient du dispositif demandé par le règlement. Cependant des travaux récents menés au Danemark (Larsen et Krog, 2007) et en Irlande (Cosgrove et Browne, 2007) ont montré que le règlement communautaire sous-estimait aussi l'espacement entre pingons : en effet une diminution des captures de 90 % peut être conservée en doublant quasiment la distance fixée par le règlement communautaire. Ces résultats peuvent donc modifier les coûts dans l'autre sens. Mais il convient toutefois de préciser que, à notre connaissance, seul un modèle de répulsif Aquamark 100 a réellement fait l'objet de ces investigations sur la distance entre pingons et qu'il est peut-être encore un peu tôt pour généraliser le doublement de l'espacement entre pingons par rapport aux prescriptions du règlement. Toutefois on doit aussi faire remarquer que les captures accidentelles n'ont pas concerné le V02 mais l'Aquamark 100.

En regard du coût, il est également utile de rappeler que dans certaines pêcheries les pêcheurs mettent à l'eau de grandes quantités de filets . Ainsi les pêcheurs de baudroie qui laissent leurs filets à l'eau 3 nuits pour optimiser les captures peuvent donc détenir de grandes quantités de filets. 50 km sont ainsi couramment mouillés en mer d'Iroise par un navire de 11mètres de long.

Incidences sur les opérations de pêche

Un autre facteur économique, à prendre en considération, est l'utilisation problématique des pingons dans les pêcheries aux filets emmêlants et aux filets trémails. On entend ici par filet emmêlant des filets mononappe dont le montage est assuré avec un rapport d'armement inférieur à 0.5 par opposition aux filets maillants (CCE, 1994). Ce montage donne du mou au filet et lui permet de capturer certaines espèces par emmêlement. Les pingons sont problématiques aussi pour les trémails, filets constitués de 3 nappes. Ces engins de pêche permettent la capture du poisson par boursage, boursage qui est permis par le mou de la nappe la plus interne et à plus faible maillage. Le mode de capture ne peut plus fonctionner si les trois nappes sont emmêlées. Or les problèmes d'emmêlements de filets sont augmentés par les pingons ; ceci a déjà été soulevé par plusieurs études (Caslake, 2005 ; Caslake *et al.*, 2006 ; Cosgrove *et al.* 2006). Les pingons induisent inévitablement du temps de travail de

démêlement et donc une augmentation des coûts de production dans les pêcheries utilisant des filets emmêlants et des trémails. C'est d'ailleurs en raison de ce risque que, dans la présente étude, il a été envisagé de travailler par rotation avec plusieurs navires de manière à mutualiser les difficultés afin de rendre le coût de l'étude plus acceptable au niveau de chaque entreprise.

Sur les captures accidentelles obtenues

Le taux de capture accidentelle observé dans notre étude (de l'ordre de 0.006 par km de filet en moyenne annuelle) est relativement faible. En considérant qu'un navire standard sur cette pêcherie de baudroie lève de l'ordre de 1800 km à l'année, l'extrapolation donne une capture individuelle annuelle de 11 marsouins si l'on suppose que l'hiver ne se différencie pas. Il convient toutefois de rappeler que le taux de couverture est faible pour quantifier un phénomène à caractère accidentel. Le coût et la gêne additionnels occasionnés par le dispositif réglementaire actuel sont mal perçus par les pêcheurs qui mettent en relation le faible nombre de marsouins ainsi préservés et les efforts consentis ; ceci d'autant plus que l'étude prouve que l'équipement en répulsifs, même bien entretenu, ne supprime pas totalement les risques de captures.

Se pose aussi, tout au long de l'année, le problème des phoques présents sur cette zone comme dans d'autres zones côtières de la Manche. Il est possible que les répulsifs à marsouins jouent un rôle attractif pour les phoques. Il convient de rappeler que divers travaux scientifiques ont mis en avant ce problème (Konigson *et al.*, 2007). Dans notre étude, les 2 seuls phoques capturés l'ont été sur des filières équipées de répulsifs (modèle Aquamark 100).

Les répulsifs acoustiques à marsouins (et parfois appelées alarmes acoustiques) ont largement prouvé leur efficacité dans la mitigation des captures accidentelles (Kraus *et al.*, 1997, Barlow et Cameron, 1999 ; Trippel *et al.*, 1999 ; Gearin *et al.*, 2000 ; SGFEN, 2002b). Toutefois, les résultats de notre étude sont, de ce point de vue, peu probants pour les pêcheurs ; nos résultats sont probablement dus à une faible significativité statistique.

Aucun dauphin commun n'a été capturé au cours de notre étude sur la mer d'Iroise. Il arrive cependant que, dans certaines pêcheries au filet, des dauphins notamment *Delphinus delphis* soient aussi capturés (SGBYC, 2008 ; SGBYC, 2009). Les rapports annuels de la France déposés en 2008 et en 2009 montre que des captures accidentelles de dauphins ont été obtenues au filet calé dans le golfe de Gascogne. Les observations anglaises montrent que les captures de dauphins communs peuvent parfois dépasser celles des marsouins comme dans la zone CIEM VII où le règlement européen recommande une mitigation pour marsouins. Des travaux menés dans le cadre du projet européen Necessity ont mis en évidence que les signaux préconisés par le règlement n'étaient pas efficaces sur les dauphins communs. Toujours est-il que, selon le règlement communautaire, les répulsifs acoustiques doivent être mis en œuvre sur certaines zones de pêche mais les pêcheurs rencontrent des difficultés pour les mettre en œuvre.

Vers un dispositif plus adapté

Les répulsifs acoustiques sont parfois contestés par certains environnementalistes car, au delà du bruit sous-marin généré, ils peuvent créer une zone d'exclusion trop importante. Sur ce plan, il convient de préciser qu'un pinger omnidirectionnel (cas du DDD02) disposé à chaque extrémité d'une filière (comme dans notre étude) va créer une zone d'exclusion plus importante que les pingers disposés le long des filets. Pour obtenir une zone exclusion équivalente, il faut que la balise émette de manière directionnelle comme dans les systèmes

mis au point pour les chaluts (Morizur *et al.* 2009). Un tel système de répulsifs à chaque extrémité du filet calé a aussi été imaginé par des pêcheurs d'autres Etats membres (Caslake, 2005).

Au lieu d'avoir des répulsifs sur les filières, il peut être envisagé de disposer des balises répulsives omnidirectionnelles de manière à protéger une zone de pêche bien délimitée dans laquelle les pêcheurs seraient contraints de caler leurs filets. Un tel système qui revient à un partage des habitats peut être imaginé notamment pour les zones à fortes captures accidentelles en marsouins. Un tel système peut utiliser des balises de plus grande taille possédant une plus grande autonomie énergétique ; elles devraient pouvoir être aussi interactives de manière à économiser l'énergie et limiter les risques d'habituation et la zone d'exclusion.

CONCLUSION

L'expérimentation réalisée durant une année sur des trémails à baudroie ne permet pas de démontrer l'efficacité des répulsifs pour diminuer les captures de marsouins dans cette pêcherie de mer d'Iroise. Dans les filets équipés de pingers Aquamark 100, le taux de capture est apparu supérieur non seulement en marsouins mais aussi en phoques, ce qui n'est pas sans poser de questions notamment sur l'attraction possible des phoques (« dinner bell » effect).

Aucun des trois pingers testés n'a démontré sa fiabilité technique. Ceci confirme les résultats obtenus déjà par d'autres études (Irlande, Royaume-Uni) et réalisées parfois avec d'autres modèles de répulsifs commerciaux. Dans le contexte actuel, il est donc très difficile d'imaginer des filets de pêche équipés de dispositifs acoustiques fonctionnant correctement. Les coûts réels d'un équipement entretenu sont parfois très nettement plus lourds que ceux initialement prévus. Ce manque de fiabilité induit aussi des questionnements comme sur le recyclage et surtout la certification amont à organiser.

Notre étude montre aussi que, pour obtenir des résultats scientifiquement convaincants, il faut pouvoir observer un nombre suffisamment important de captures accidentelles dans l'expérimentation. Il va de soi que l'observation à la mer est un préalable qui permet de définir les zones les plus à risques et donc les plus favorables à l'expérimentation des moyens de mitigation. Les initiatives professionnelles (cf projet FIL-MAN-CET en Manche) permettront peut-être de définir de meilleures zones d'expérimentation que la zone actuelle du Parc Naturel Marin d'Iroise. Mais il faut surtout prendre conscience que de telles études gagneraient en efficacité si elles étaient menées voire coordonnées à l'échelle européenne. Il va de soi qu'un tel effort d'observation mené par exemple dans les eaux danoises aurait conduit à des résultats statistiquement valides et à moindre coût.

Bibliographie

Anon. 2008. Rapport national de la France pour l'année 2008 dans le cadre de l'article 6 du règlement (CE) 812/2004 du conseil du 26 avril 2004 établissant des mesures relatives aux captures accidentelles de cétacés dans les pêcheries.

<http://agriculture.gouv.fr/sections/publications/rapports/captures-accidentelles8343/>

Barlow, J. and Cameron, G.A. 1999. Field experiments show that acoustic pingers reduce marine mammal bycatch in the California drift gillnet fishery. Paper SC/51/SM2 presented to the International Whaling Commission, May 1998 (unpublished). 20pp.

- Caslake R., 2005. Trial of acoustic deterrents (porpoise pingers) for prevention of porpoise (*Phocoena phocoena*) bycatch. ICES CM 2005/SessionX:09, 10p.
- Caslake R. and W. Lart., 2006. Trial of acoustic deterrents ('porpoise pingers') for prevention of porpoise (*Phocoena phocoena*) bycatch. Extension Trial. (FIFG) Project FEP 686A, Sea Fish Industry Authority, march 2006, 45 p.
http://www.seafish.org/upload/file/about_us/Pingers%20Extension%20Trial.pdf
- CCE, 1994. Les pêches aux engins dormants dans la communauté. Nécessité, utilité et possibilité d'une gestion. COM(94) 235 final, 47 p.
- Cosgrove, R., Browne, D., Robson, S. 2006. Assessment of Acoustic Deterrent Devices in Irish Gill net and Tangle net fisheries. Marine Technical Report, BIM. Unpublished.
- Cosgrove R. and Browne D., 2007. Assessment of maximum effective spacing for acoustic deterrents deployed in gill net fisheries in the Celtic Sea. Final report. BIM, Irish Sea Fisheries Board, july 2007, 7p.
- Gearin, P.J., Goshu, M.E., Laake, J.L., Cooke, L., Delong, R.L., and Hughes, K.M. 2000. Experimental testing of acoustic alarms (pingers) to reduce bycatch of harbour porpoise, (*Phocoena phocoena*), in the state of Washington. Journal of Cetacean Research and Management. 2: 1561–1713.
- ICES, 2005. Report of the Working Group on Marine Mammal Ecology., ICES report WGMME 2005, ACE:05, 137p.
- ICES, 2008. Report of the Study Group for Bycatch of protected Species (SGBYC), 29-31 january 2008. ICES CM 2008/ACOM: 48, 86p.
- ICES, 2009, Report of the Study Group for Bycatch of Protected Species (SGBYC), 19-22 January 2009
- Konigson S. H. Stridh, S-G. Lynnerud, J. Hagberg, 2007 . Can the use of acoustic deterrents increase the seals-fisheries conflict ?, 21st Conference of ECS, 2007, talk abstract, p 49-50.
- Kraus, S. D., A. J. Read, A. Solow, K. Baldwin, T. Spradlin, E. Anderson, and J. Williamson. 1997. Acoustic alarms reduce porpoise mortality. Nature 388:525.
- Larsen F. and C. Krog, 2007. Pinger spacing –widening the gap. 21st Conference of ECS 2007, poster X14, Conference guide and abstracts, p 144.
- Le Berre N., 2005. Impact de l'introduction de répulsifs acoustiques à cétacés (« pingers ») sur la sécurité et les conditions de travail à bord des fileyeurs de Manche-Ouest. Institut Maritime de Prévention, rapport novembre 2005, 24 p + annexes.
- Morizur Y., S. Pouvreau et A. Guenole, 1996. Les rejets dans la pêche artisanale française de Manche occidentale. Editions Ifremer, 1996, 127p.
- Morizur Y., Y. Le Gall, O Van canneyt et C. Gamblin, 2009. Tests d'efficacité du répulsif acoustique CETASAVER à bord des chalutiers commerciaux français Résultats obtenus au cours des années 2007 et 2008. Ifremer-centre de Brest, rapport R.INT.STH/LBH, juillet 2008, 14p. ; <http://www.ifremer.fr/docelec/doc/2008/rapport-4506.pdf>

Palka, Rossman M., VanAtten A., Orphanides C., 2008. Effect of Pingers on Harbor Porpoise and Seal Bycatch in the US Northeast Gillnet Fishery. IWC,2008, SC/60/SM13, 27 p.

SGFEN (Subgroup on Fishery and Environment).2002a. Incidental catches of small cetaceans. Report of the first meeting of the subgroup on fishery and environment (SGFEN) of the Scientific, Technical, and Economic Committee for Fisheries (STECF), Brussels, 10–14 December 2001. Commission Staff Working Paper, Commission of the European Communities. SEC(2002) 376, 83 pp.

SGFEN (Subgroup on Fishery and Environment).2002b. Incidental catches of small cetaceans. Report of the second meeting of the subgroup on fishery and environment (SGFEN) of the scientific, technical and economic committee for fisheries (STECF), Brussels, 11-14 june 2002.. Commission of the European Communities. SEC(2002) 1134, 57 pp.

Trippel, E. A., Strong, M. B., Terhune, J. M., and Conway, J. D. 1999. Mitigation of harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) bycatch in the gillnet fishery in the lower Bay of Fundy. Canadian Journal of Fisheries Aquatic Sciences, 59: 113–123

Annexe : règlement européen 812/2004

extrait relatif aux spécifications techniques et conditions d'utilisation des répulsifs acoustiques (annexe 2 du règlement)

30.4.2004

EN

Official Journal of the European Union

L 150/27

ANNEX II

Technical specifications and conditions of use of acoustic deterrent devices

Any acoustic deterrent devices used in application of Article 2(1) shall meet one of the following sets of signal and implementation characteristics:

	Set 1	Set 2
SIGNAL CHARACTERISTICS		
* Signal synthesis	Digital	Analogue
* Tonal/wide band	Wide band / tonal	Tonal
* Source levels (max-- min) re 1 µPa@1m	145 dB	130-150 dB
* Fundamental frequency	(a) 20 - 160 KHz wide band sweeps (b) 10 kHz tonal	10 kHz
* High-frequency harmonics	Yes	Yes
* Pulse duration (nominal)	300 ms	300 ms
* Interpulse interval	(a) 4 - 30 seconds randomised; (b) 4 seconds	4 seconds
IMPLEMENTATION CHARACTERISTICS		
* Maximum spacing between two acoustic deterrent devices along nets	200 m, with one acoustic device fixed at each end of the net (or combination of nets attached together)	100 m, with one acoustic device fixed at each end of the net (or combination of nets attached together)