

ASFEECH

RAPPORT DE FIN DE PROJET

Le XXXXXX 2015



Bref rappels dur le projet

A ce jour, environ 60 chalutiers français travaillent sur le Golfe du Lion. Actuellement, la rentabilité de cette flottille est menacée. Au-delà des problèmes de ressources en poissons bleus, l'augmentation continue du prix des carburants impacte très fortement le bilan des entreprises de pêche. Ces navires sont de forts consommateurs de gasoil et la hausse des charges ne peut être reportée sur le prix du poisson.

Favoriser les économies d'énergie à la pêche est un élément indispensable économiquement pour la flottille chalutière en Méditerranée continentale. Il l'est aussi d'un point de vue écologique. A ce titre, le projet ASFEECH vise à diminuer les consommations actuelles via un audit énergétique. La réalisation d'un bilan de l'utilisation de l'énergie à bord et l'identification d'actions simples permettant une réelle économie d'énergie doit permettre de redonner de la rentabilité aux entreprises. En l'effectuant sur l'ensemble de la flottille, cette action permettra également aux organisations de producteurs d'avoir une meilleure vision de la situation pour les futurs plans de gestion. Notons dès à présent que l'audit s'est concentré sur les aspects motorisation et carène et non chalut, ce dernier point faisant l'objet d'un autre projet financé par France Filière Pêche, à savoir SOIP.

Le projet ASFEECH envisage également d'étudier pour les armements l'intérêt de la senne danoise, technique de pêche qui commence à s'implanter sur d'autres façades et qui pourrait être une alternative / un complément possible au chalutage de fond.

Remerciements

Ce projet n'aurait pas été possible sans l'appui financier de France Filière Pêche.

L'ensemble des partenaires et intervenants souhaitent également remercier l'ensemble des patrons de pêche qui ont globalement joué le jeu et sans qui, le projet n'aurait pu être mené dans de si bonnes conditions.

Partie 1 : audit énergétique

Sommaire

1. Déroulé de l'audit énergétique.....	2
2. Généralités sur la flotte	3
3. Rappel sur la recherche de la moindre consommation sur un chalutier	4
4. Puissance Propulsive Installée	7
5. Vitesse en Route Libre Optimale.....	10
6. Performance des Navires en Route Libre	15
7. Performance des Navires en Traction au Point Fixe : Performance en pêche.....	17
8. Efficacité Economique des Navires	22
9. Recommandations et évolutions techniques	23
10. Adaptation des géométries de Safran.....	24
11. Exemple de dimensionnement de pompe hélice.....	26
12. La gestion de l'énergie à quai	29
13. Les productions d'énergies de bord	29
14. Exemple du résultat d'un audit complet pour un chalutier de Méditerranée.....	30

1. DEROULE DE L'AUDIT ENERGETIQUE

En préambule à l'audit énergétique, chaque armement a reçu un questionnaire simple à compléter. Un certain nombre d'information furent également recueillis à l'aide des organisations de producteurs (nombre de jours de pêche, volume de gasoil...).

L'audit en lui-même s'est ensuite déroulé sur 2 jours. Le premier a consisté en une rencontre sur le navire entre le patron, au besoin accompagné d'une partie de son équipage, et la société 2E2D. Elle a permis de compléter les données recueillis, d'échanger sur le déroulé d'une journée « classique » de travail et de voir les installations à bord. Le second a consisté à un essai de traction au point fixe (condition « de pêche » et maximale). Ces essais se sont déroulés à Port Saint-Louis, Sète ou Port-la-Nouvelle avec l'appui des autorités portuaires concernées.

AMOP

ASSOCIATION MEDITERRANEENNE DES ORGANISATIONS DE PRODUCTEURS

29, Cap St Louis 3B, Promenade JB Marty - 34 200 SETE

Tél : 04 67 46 04 15 - Fax : 04 67 46 05 13 - Email : amop@orange.fr - Association loi 1901

A l'issu des audits, chaque armement a reçu une fiche synthétique permettant à l'armateur de situer son entreprise vis-à-vis de la flottille régionale. Elle indique également un certain nombre de recommandations pour améliorer la rentabilité économique d'un point de vue énergétique de son navire. Les résultats présentés dans le rapport ci-après sont un descriptif globalisé de l'audit pour l'ensemble de la flottille.

Suite à l'ensemble des audits individuels, quatre navires représentant au mieux la diversité de la flottille ont été équipé d'une centrale d'acquisition permettant. Les résultats de ce travail sont présentés à la fin de cette partie.

2. GENERALITES SUR LA FLOTTE

L'audit énergétique visant aux économies d'énergie des chalutiers méditerranéens a été réalisé durant les années 2013-2014. Cet audit a été réalisé en étroite partenariat entre le Cépralmar, 2E2D en charge – entre autre - de la collecte des données et Stirling Design International (SDI) en charge de l'analyse des données en vue d'établir des recommandations adaptées.

Cet audit a été réalisé sur 55 navires chalutiers, principalement basés au Grau du Roi, Sète, Agde, Port de Bouc, Port Saint Louis, Port la Nouvelle. Ces navires ont des caractéristiques très différentes, malgré une certaine uniformité de tailles, comprises entre 18 et 25.8 mètre hors tout.

Les caractéristiques extrêmes et moyennes des 55 navires étudiés sont répertoriées dans le tableau ci-dessous.

	Longueur hors tout [m]	Longueur à la flottaison [m]	Largeur [m]	Tirant d'eau [m]	Déplacement [T]	Jauge brute [UMS]	Année
Minimum	18	17	4,5	2,18	50	30	1964
Maximum	25,8	25	7,95	4,5	165	158	2006
Moyenne	23,0	21,1	6,3	3,2	106,6	91,7	1987

La flotte de pêche est âgée en moyenne de 28 ans.

La puissance du moteur de propulsion des navires varie entre 580 et 1800 CV, avec une moyenne de 880 CV. Sur les 55 chalutiers étudiés seuls 4 navires sont équipés de moteurs semi rapides (800 rpm environ). La très grande majorité des navires est équipé de moteur rapide (1800 rpm environ).

Les rapports de réduction des navires de 1/5 en moyenne donnent en général une vitesse de rotation à l'hélice de 220 à 360 rpm, avec une moyenne de 280 rpm, aussi bien en pêche qu'en route libre.

Les diamètres d'hélice varient entre 1,35 m pour les plus petites et 2,4 m, avec une moyenne de 2 m, et permettent de délivrer une poussée mesurée au pont fixe variant de 4700 à 17600 daN avec une moyenne de 10700 daN.

Ces navires pratiquent très majoritairement une pêche de fond, et pratique la pêche pélagique pour une dizaine d'entre eux. Les vitesses de chalutage de fond sont assez uniformes avec des vitesses moyenne élevée de 4.2 nœuds, avec un minimum à 3.6 nœuds et un maximum de 6.2 nœuds. Les consommations déclarées en pêche de fond varient de 60 à 220 Litre / heure, avec une moyenne de 120 Litre / heure. Les vitesses de chalutage pélagique sont assez uniformes avec des vitesses moyenne de 4.0 nœuds, avec un minimum à 3.6 nœuds et un maximum de 4.2 nœuds. Les consommations déclarées en pêche pélagique varient de 80 à 150 Litre / heure, avec une moyenne de 130 Litre / heure.

La consommation en pêche représente en moyenne 80 % de la consommation des navires, et la consommation en route libre 20 %. Les navires réalisent en effet en moyenne près de trois heures de transit par jour afin de rejoindre leur zone de pêche, à une vitesse variant de 9 à 13 nœuds, pour une moyenne de 11 nœuds. Les régimes moteur et niveaux de consommations en route libre et en pêche sont ainsi équivalents.

3. RAPPEL SUR LA RECHERCHE DE LA MOINDRE CONSOMMATION SUR UN CHALUTIER

La recherche de la moindre consommation vise à adopter des mesures en ce qui concerne la conduite du navire et la recherche systématique de la consommation minimum. Pour cela, on cherchera à la fois à travailler au meilleur point de consommation (Cs) et à assurer une longévité maximum au moteur propulsif.

Pour pouvoir assurer cet objectif il faut avoir une hélice à pas variable ainsi qu'un moteur à vitesse variable (ces derniers sont en majorité au sud). Les bateaux équipés d'hélice à pas fixe ne sont pas concernés et n'ont d'autre choix que la recherche d'une vitesse minimum dans tous les cas de travail (route et chalutage). Les bateaux à moteur propulsif à régime fixe (ABC par exemple) n'ont pas d'autre choix que le montage d'une hélice ayant un pas moyen suffisant pour charger le moteur le plus souvent.

AMOP

ASSOCIATION MEDITERRANEENNE DES ORGANISATIONS DE PRODUCTEURS

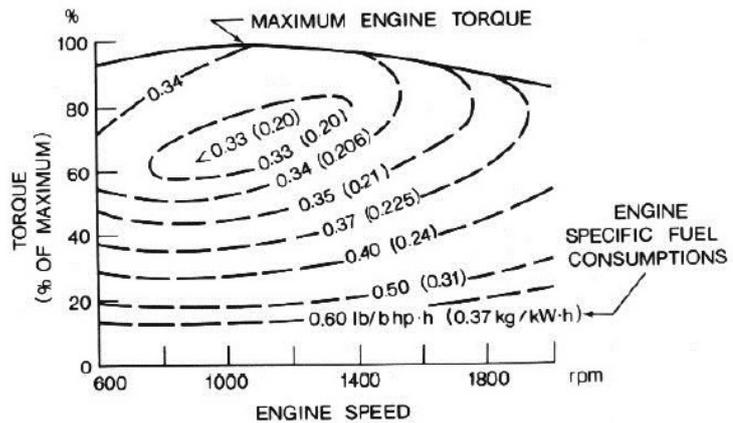
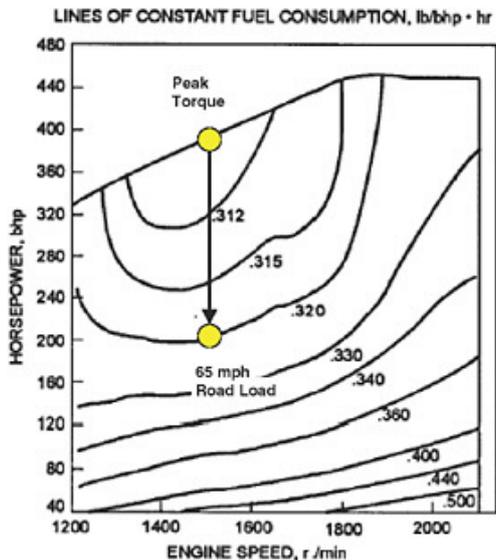
29, Cap St Louis 3B, Promenade JB Marty - 34 200 SETE

Tél : 04 67 46 04 15 - Fax : 04 67 46 05 13 - Email : amop@orange.fr - Association loi 1901

Audit et Senne danoise pour Favoriser les Economies d'Énergie des Chalutiers méditerranéens

Un projet porté par l'AMOP (partenariat Cépralmar) et financé par France Filière Pêche

Une courbe d'isoconsommation spécifique pour un diesel a globalement les allures suivantes :



Leur allure dépend de différents facteurs comme le niveau de suralimentation et autres.

Si on prend comme exemple la courbe de droite, le cas idéal voudrait qu'on se situe à chaque fois que possible dans la bulle de conso spé mini (ici 200 g/kW.h mais certaines motorisations permettent de tomber jusqu'à 197 g/kW.h). Mais évidemment ça suppose une « sur motorisation » importante car aux alentours de 1200 rpm, la puissance disponible est relativement faible.

Quand on possède une hélice à pas variable, il devient facile de "calibrer" le moteur au chalut qu'on veut trainer.

En chalutage, dans le type de pêche qui nous occupe, on considère en général le besoin comme étant de 85 % de Pmax pour avoir une réserve en cas de croche, mer formée ou autre. Donc pour un moteur P nominale 1000 cv, un chalutage à 850 cv (Cette donnée n'a que valeur d'exemple simple et ne reflète pas la puissance réglementaire).

Avec l'hélice il faut chercher P=850cv à la vitesse mini. Ce qui revient à régler la vitesse de consigne du moteur propulsif à la vitesse minimum nécessaire à entretenir la traction sans que le compte tour tombe de vitesse au moindre changement de fond (la traction en pélagique apporte moins d'irrégularité).

AMOP

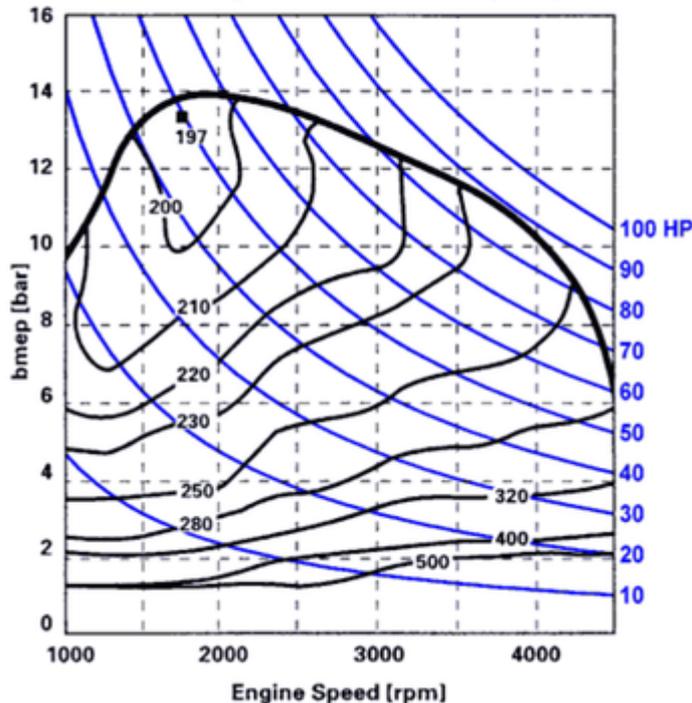
ASSOCIATION MEDITERRANEENNE DES ORGANISATIONS DE PRODUCTEURS

29, Cap St Louis 3B, Promenade JB Marty - 34 200 SETE

Tél : 04 67 46 04 15 - Fax : 04 67 46 05 13 - Email : amop@orange.fr - Association loi 1901

Fuel Consumption Map [g/kW-Hr]

B. Georgi, et al., SAE972686 (1997)



Sur le graphe précédent on voit qu'il y a une infinité de manières de produire 50 HP (puissance nécessaire à la traction) avec des consommations forts différentes. En résumé, le fait de chaluter (exemple) à 3,5 nœuds au lieu de 4 nœuds tout en ajustant la vitesse du moteur nous apporte deux gains cumulés, la moindre puissance nécessaire et un meilleur point de fonctionnement en terme de consommation spécifique. Il n'est pas difficile de gagner 10 à 20 % de consommation selon les cas.

En route il faut essayer, et là sans contrainte, de se rapprocher de la bulle des 200 g/kW.h. Il faut se mettre sur un point qui passe par l'isovitesse 1200 rpm (pour mémoire, la poignée des gaz est simplement le réglage d'un point de consigne en matière de vitesse sur le régulateur de la pompe d'injection). Puis grâce à l'hélice on met du pas jusqu'à la limite où on voit le compte tours qui chute.

En revenant quelque peu sur le pas (moins de pas), on se trouve donc entre la courbe enveloppe de pleine charge (en haut du graphe de droite et la bulle de moindre consommation, ces deux points peuvent se confondre).

Cette manœuvre est facile à faire et permet de faire tourner le moteur à moindre vitesse (l'usure des pièces en mouvement comme l'attelage mobile est approximativement proportionnelle au carré de la vitesse).

AMOP

ASSOCIATION MEDITERRANEENNE DES ORGANISATIONS DE PRODUCTEURS

29, Cap St Louis 3B, Promenade JB Marty - 34 200 SETE

Tél : 04 67 46 04 15 - Fax : 04 67 46 05 13 - Email : amop@orange.fr - Association loi 1901

La vitesse de route devient la conséquence de ce réglage. Dans le cas où il manque un peu de vitesse de route on peut décaler un peu vers l'isovitesse 1400 qui tangente encore la bulle.

Le fait de provoquer une route avec une vitesse moteur assez faible et un pas assez important ne signifie pas « se trainer » car le rendement moteur, la trainée induite de la carène ainsi que le rendement de l'hélice permettent une performance peu dégradée par rapport à la vitesse considérée comme maxi (qui tendrait à se rapprocher de la vitesse de carène).

L'homme de barre qui respecterait scrupuleusement cette technique de pilotage pourrait faire chuter la consommation de route de l'ordre de 30 %.

Comme on a pu le voir les gains à attendre d'une bonne gestion de l'appareil propulsif sont loin d'être négligeables. Pour mener à bien cette recherche des points de fonctionnement les plus judicieux par bateau, chaque patron devrait demander à son marchand de moteur le graphe des isoconsommations. Il devient alors facile pour le cas du chalutage de réduire la vitesse de consigne jusqu'à obtenir la puissance souhaitée en se positionnant globalement sur la courbe enveloppe (courbe de la pleine charge ou du plein couple pour toutes les vitesses de fonctionnement du moteur propulsif).

4. PUISSANCE PROPULSIVE INSTALLEE

A partir des niveaux de consommation des navires en pêche et en route libre, la puissance de service (puissance utilisée) en pêche et en route peut être calculée. Elle est en général très inférieure à la puissance installée sur les navires, ce qui confirme que la majorité des navires sont sur motorisés.

Les puissances utilisées en pêche varient entre 200 et 1000 CV, pour une moyenne de 500 CV, alors que la puissance moyenne installée sur les navires est de 880 CV. Dans la mesure où **un moteur diesel est utilisé à son meilleur régime, meilleur rendement, et pour une longévité optimale pour un régime de 85 %**, la puissance moyenne installée sur les navires devrait être de $500 / 0.85 = 590$ CV pour 880 CV constaté. **La flotte dans son ensemble est donc sur motorisée de 50 %**. Cet aspect devrait motiver les patrons à revoir de manière significative la puissance de leur moteur lors de futures remotorisation.

Une sur motorisation entraîne des surcoûts et une sur surnommassions qui n'est en rien justifiée vu l'exploitation constatée des navires.

AMOP

ASSOCIATION MEDITERRANEENNE DES ORGANISATIONS DE PRODUCTEURS

29, Cap St Louis 3B, Promenade JB Marty - 34 200 SETE

Tél : 04 67 46 04 15 - Fax : 04 67 46 05 13 - Email : amop@orange.fr - Association loi 1901

Seuls les navires pour lesquels des moteurs semi rapides sont installés (tournant à moins de 1000 rpm), la puissance ne peut pas systématiquement être réduite étant donné le faible choix de moteurs semi rapides de 1000-1500 CV.

Enfin un régime à 85 % permet de prendre en compte une large marge de puissance pour réagir face aux conditions météorologiques, d'état de mer ou de pêche difficile. Ce régime peut être probablement revu à la baisse à 80 ou 75 % minimum selon l'expérience des patrons pêcheurs.

Mais **le régime moyen constaté sur la flotte de 55 % en pêche et de 60 % en route libre** ne peut en rien être justifié. Qu'une forte puissance soit la garantie de longévité du moteur et baisse de consommation est une idée fausse répandue au sein des professionnels qu'il faut faire évoluer.

Les navires les plus sur motorisés (et qui mériteraient de changer leur motorisation lors de futurs travaux) sont les suivants :

Navire	Rating route	Rating fond	Puissance Moteur de Propulsion
	[%]	[%]	[CV]
Navire 04	48%	48%	800
Navire 14	47%	52%	900
Navire 17	33%	56%	650
Navire 18	48%	71%	750
Navire 21	48%	58%	800
Navire 23	45%	64%	660
Navire 28	34%	55%	740
Navire 31	50%	46%	930
Navire 32	47%	51%	910
Navire 34	22%	31%	800
Navire 35	51%	62%	750
Navire 38		53%	1200
Navire 40	42%	58%	1024
Navire 44	39%		1400
Navire 45	38%	50%	900
Navire 46	48%	48%	800
Navire 47	40%	40%	950
Navire 48	40%	47%	900
Navire 51	39%	49%	1300
Navire 52	52%	66%	900
Navire 54	32%	40%	800
Navire 56	64%	53%	1200

5. VITESSE EN ROUTE LIBRE OPTIMALE

Le premier sujet qui a été étudié dans le cadre de cet audit est la recommandation d'une vitesse optimale en route libre, afin de réduire la consommation et optimiser le résultat d'exploitation.

Faute de données suffisamment précises sur la résistance des navires, des données publiées dans des rapports d'étude récents ont été utilisés : « Resistance Characteristics of Fishing Boats Series of ITU » par Muhsin Aydin et Aydin Salci, Marine Technology, Vol. 45, No. 4, October 2008, pp. 194–210. Cette étude est annexée au présent rapport.

Les valeurs de coefficient de résistance C_t :

$$C_t = \frac{R_t}{0.5\rho S V^2}$$

Avec :

- V : vitesse du navire [m/s]
- S : surface mouillée de la carène [m²]
- R_t : Résistance totale de la carène [Newton]

en fonction du nombre de Froude :

$$Fn = \frac{V}{\sqrt{g \times Lwl}}$$

Avec :

- g : accélération de l'apesanteur 9.81 m/s²
- Lwl : longueur à la flottaison [m]

ont été utilisées :

AMOP

ASSOCIATION MEDITERRANEENNE DES ORGANISATIONS DE PRODUCTEURS

29, Cap St Louis 3B, Promenade JB Marty - 34 200 SETE

Tél : 04 67 46 04 15 - Fax : 04 67 46 05 13 - Email : amop@orange.fr - Association loi 1901

Nombre de Froude (Fn)	Coefficient de résistance (Ct)
0,1242	3,423
0,1355	3,383
0,1467	3,343
0,1580	3,317
0,1693	3,285
0,1806	3,263
0,1919	3,242
0,2032	3,228
0,2258	3,225
0,2483	3,256
0,2709	3,409
0,2935	3,702
0,3161	4,196
0,3386	4,966
0,3612	6,356
0,3838	9,462
0,4150	15,000*
0,4500	23,000*

Ces coefficients intègrent la résistance des appendices.

Les vitesses en route libre de la flotte de chalutiers correspondent à des nombres de Froude compris entre 0.33 et 0.45, pour une moyenne de 0.37. Ces nombres de Froude sont extrêmement élevés et correspondent à la vitesse de carène du navire (vitesse maximale que le navire peut atteindre, de l'ordre de $F_n = 0.5$).

En raison des fortes vitesses en routes de navires chalutiers, les valeurs de la publication ci-dessus ont été extrapolées de manière linéaire entre 0.38 à 0.45 (* : valeurs grisées du tableau).

D'autres publications plus anciennes ont permis de confirmer le niveau du coefficient de résistance de 23 environ pour un nombre de Froude de 0.45 (voir : « The resistance of Trawler hull form of various displacement-length ratios at 0.65 prismatic coefficient – Richaard A. Claytor – 1956).

L=20 m, $C_B=0.378$, Loaded (1.00xT)

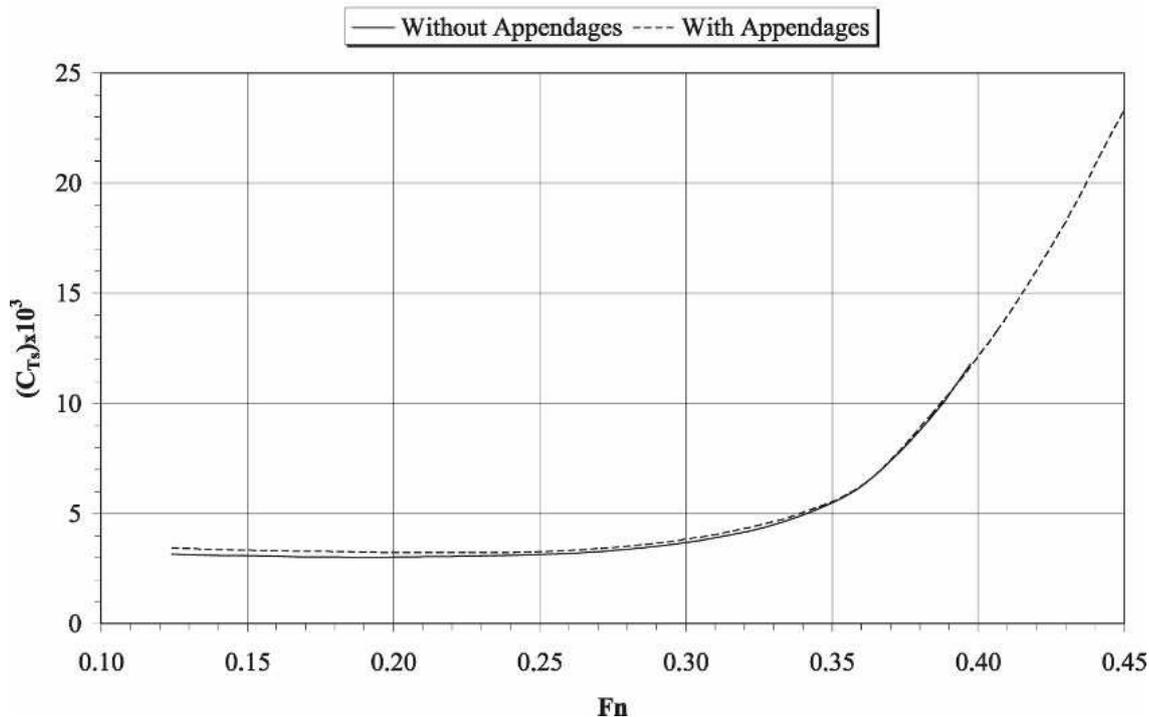


Fig. 28 The curves of the total resistance coefficient for the parent fishing boat in the loaded condition with and without appendages

Ces valeurs standard de coefficient de résistance ont été utilisées pour estimer les possibles économies de carburant en cas de réduction de la vitesse de route libre. En comparaison avec ces valeurs de résistance, il est à noter que la consommation effective des navires en route est en moyenne 80 % supérieure à ces estimations. Cette forte différence s'explique par :

- Le rendement des carènes
- Le rendement de la ligne propulsive
- la résistance ajoutée du navire (due à la houle)
- la salissure des coques
- la consommation bord du navire.

Néanmoins, certains navires ont une résistance 4 fois supérieure à cette estimation. Ce type d'incohérence révèle que la méthode retenue est certes approximative, mais que de tels navires ont de faibles performances en termes de ligne propulsive et de carène.

Est appelé coefficient de corrélation le rapport entre puissance efficace calculée par la méthode ci-dessus (à partir du coefficient de résistance C_t) et la puissance calculée à partir de la consommation déclarée par les patrons.

Audit et Senne danoise pour Favoriser les Economies d'Energie des Chalutiers méditerranéens

Un projet porté par l'AMOP (partenariat Cépralmar) et financé par France Filière Pêche

On s'aperçoit que par exemple certains navires suivants sont à priori très efficaces en termes de rendement et de consommation en route libre (coefficient de corrélation de l'ordre de 1. La qualité de leur ligne propulsive est confirmée par ailleurs par leur bon rendement en traction (voir plus bas).

A l'inverse, d'autres navires sont à priori peu efficaces en termes de rendement et de consommation en route libre (coefficient de corrélation de l'ordre de 3 :

Ces courbes de résistances, corrigées avec le coefficient de corrélation ci-dessus, ont permis d'évaluer l'intérêt de réduire la vitesse de transit en route libre, en comparaison avec les pertes de capture associé au temps de pêche perdu, dans la mesure où le temps de la marée a toujours été conservé (même heure de départ et même heure de retour au port).

Ainsi pour chaque navire les économies de carburant ont été comparées aux pertes de chiffre d'affaire en réduisant la vitesse par pas de 0.1 nœuds jusqu'à obtenir des gains en chiffre d'affaire négligeables (moins de 500 €).

Sur les 38 navires dont les données permettent d'établir ce calcul, tous les navires ont un intérêt financier à tester une vitesse de route inférieure. Une vitesse optimale a été recommandée à chaque patron. **La vitesse moyenne de la flotte de 10.8 nœuds actuellement mériterait d'être réduite à 10.1 nœuds en moyenne. Cette réduction de vitesse permet un gain de chiffre de consommation de 800 000 € sur la flotte, accompagné d'une perte de chiffre d'affaire de 400 000 €, soit un gain net annuel de 400 000 €, associé à une meilleure préservation de la ressource.**

Cette recommandation représente aucun coût d'investissement et peut être mise en place par chaque patron individuellement. **Pour certain navire, une réduction de vitesse en route libre pouvant atteindre 2 nœuds a été recommandée.**

	Vitesse en route libre actuelle	Vitesse recommandée	Réduction de vitesse
	[nœuds]	[nœuds]	[nœuds]
Navire 02	10,0	9,4	0,6
Navire 04	11,6	10,9	0,7
Navire 05	11	9,9	1,1
Navire 06	13	11,3	1,7
Navire 07	13	11,2	1,8
Navire 08	10,8	9,4	1,4
Navire 09	11	10,0	1,0
Navire 12	10,5	9,7	0,8
Navire 13	10,5	9,6	0,9
Navire 14	11	10,2	0,8
Navire 15	13	11,2	1,8
Navire 17	10,0	9,4	0,6
Navire 18	10,5	9,1	1,4
Navire 20	11	9,8	1,2
Navire 21	10,5	9,3	1,2
Navire 23	10,0	9,2	0,8
Navire 24	12	10,1	1,9
Navire 26	10	9,5	0,5
Navire 27	10,8	9,6	1,2
Navire 28	10	9,9	0,1
Navire 31	11,0	10,2	0,8
Navire 32	11	10,0	1,0
Navire 34	9,5	9,2	0,3
Navire 36	10	9,5	0,5
Navire 40	10,5	9,7	0,8
Navire 41	11	10,1	0,9
Navire 44	12,5	11,4	1,1
Navire 45	10	9,5	0,5
Navire 46	12	11,1	0,9
Navire 47	10	9,6	0,4
Navire 48	11	10,1	0,9
Navire 51	10	9,2	0,8
Navire 52	12	10,9	1,1
Navire 53	12,5	11,1	1,4
Navire 54	11,8	11,2	0,6
Navire 55	12	10,7	1,3
Navire 56	11	10,3	0,7

AMOP

ASSOCIATION MEDITERRANEENNE DES ORGANISATIONS DE PRODUCTEURS

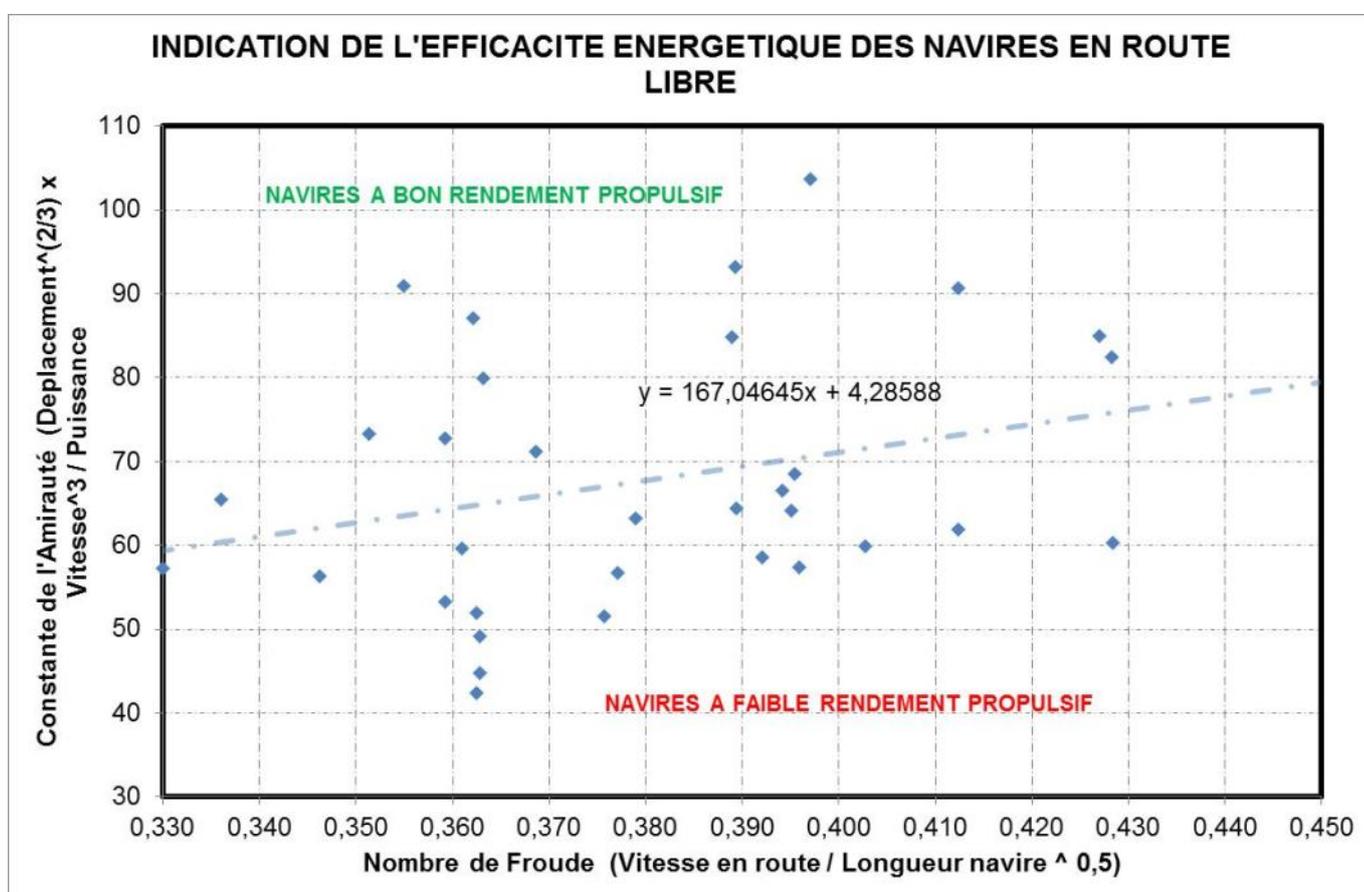
29, Cap St Louis 3B, Promenade JB Marty - 34 200 SETE

Tél : 04 67 46 04 15 - Fax : 04 67 46 05 13 - Email : amop@orange.fr - Association loi 1901

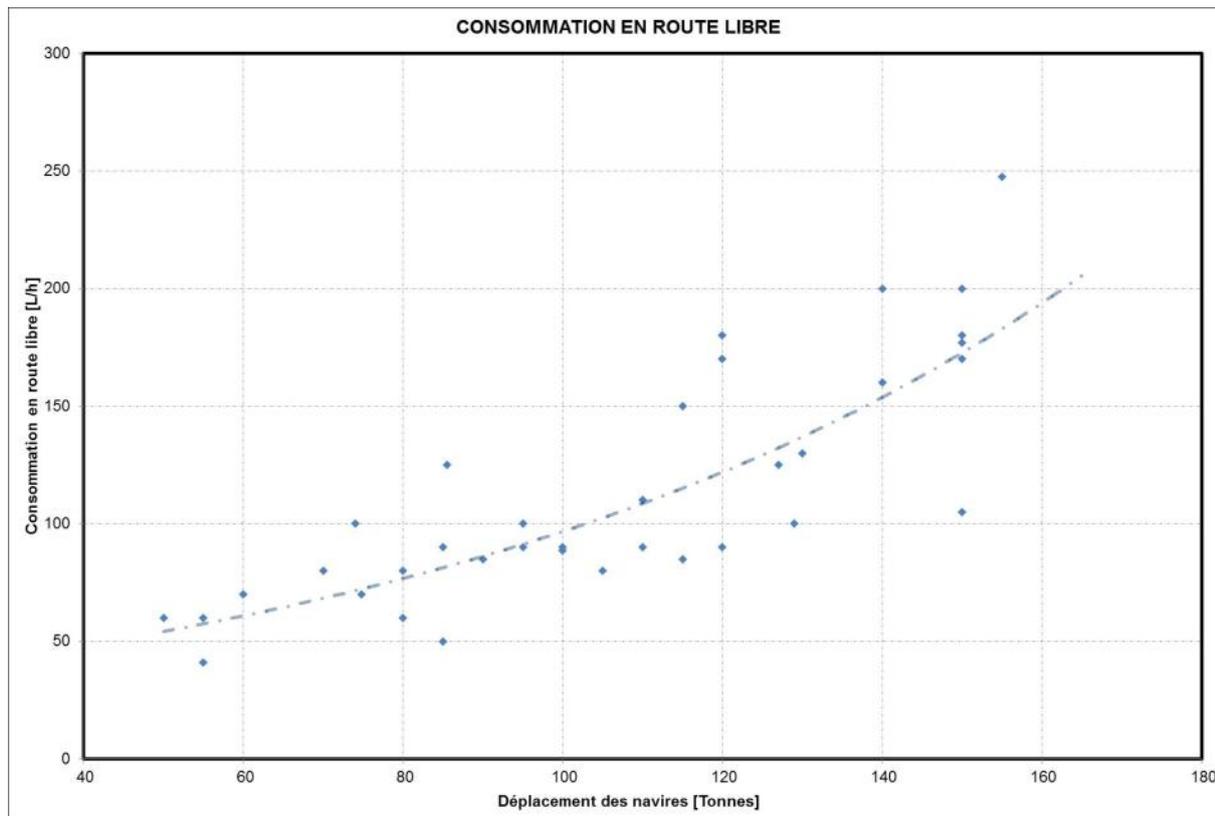
Navire 57	12	10,6	1,4
-----------	----	------	-----

6. PERFORMANCE DES NAVIRES EN ROUTE LIBRE

La performance des navires en route libre a été estimée en comparaison la valeur de la constante de l'amirauté de leur navire ($Ca = \text{Déplacement}^{2/3} \times \text{Vitesse}^3 / \text{Puissance moteur}$) par rapport à une régression linéaire des constante de l'amirauté sur l'ensemble de la flotte, fonction du nombre de Froude. Ce graphique est représenté ci-dessous et a permis de trier les navires du point de vue de la performance en route libre.



Cette méthode est plus précise qu'une simple comparaison par rapport à la consommation moyenne en fonction du déplacement des navires – ci-dessous –, dans la mesure où elle intègre de plus la vitesse effective de route.



AMOP

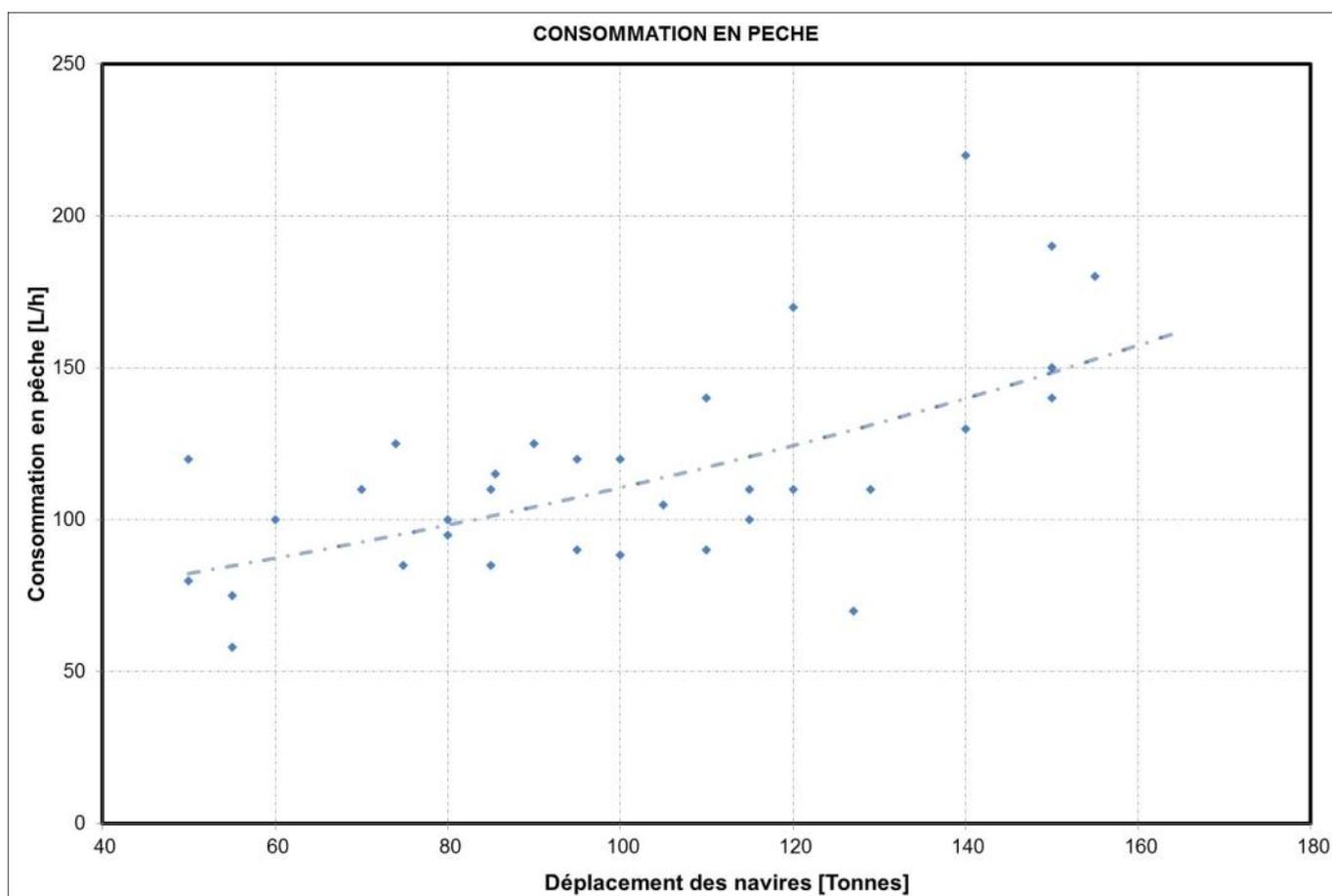
ASSOCIATION MEDITERRANEENNE DES ORGANISATIONS DE PRODUCTEURS

29, Cap St Louis 3B, Promenade JB Marty - 34 200 SETE

Tél : 04 67 46 04 15 - Fax : 04 67 46 05 13 - Email : amop@orange.fr - Association loi 1901

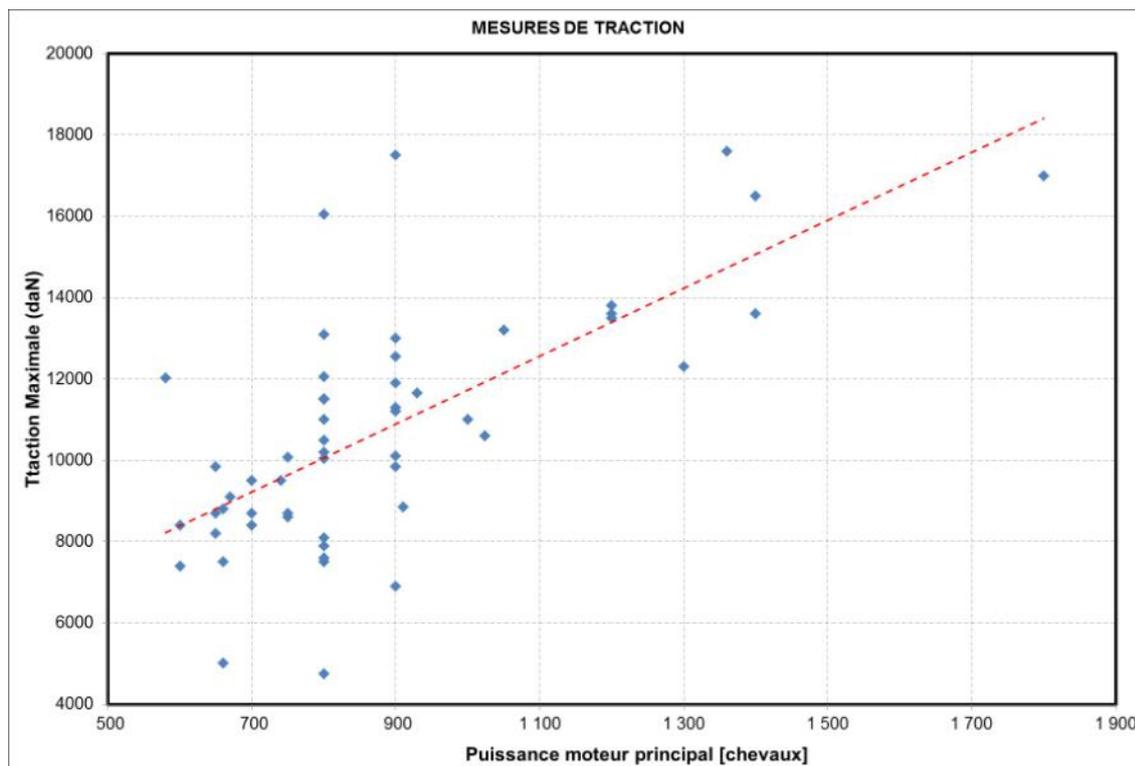
7. PERFORMANCE DES NAVIRES EN TRACTION AU POINT FIXE : PERFORMANCE EN PECHE

Les consommations déclarées par les patrons en pêche (pêche de fond et pêche pélagique) des navires sont résumées dans le tableau ci-dessous.



La traction au pont fixe a été mesurée pour l'ensemble des navires. Voir le graphique de synthèse des mesures en fonction de la puissance installée ci-dessous.

Cette méthode a été retenue afin de permettre sans longue immobilisation des navires, d'estimer le rendement du navire en pêche, cette solution étant plus simple en termes de mise en œuvre d'une instrumentalisation des funes des navires.



A puissance installée identique, la dispersion des valeurs à puissance installée identique est surprenante, Pour un moteur de 800 CV, la traction mesurée selon les navires varie de 5 000 à 16 000 daN. Ces différences s'expliquent par certaines différences de régime lors des essais, mais illustre aussi les différences de rendement de la ligne propulsive des navires en traction, et donc en pêche.

Ces mesures ont donc conduit à déterminer le rendement de la ligne propulsive au point fixe à partir de la formule suivante :

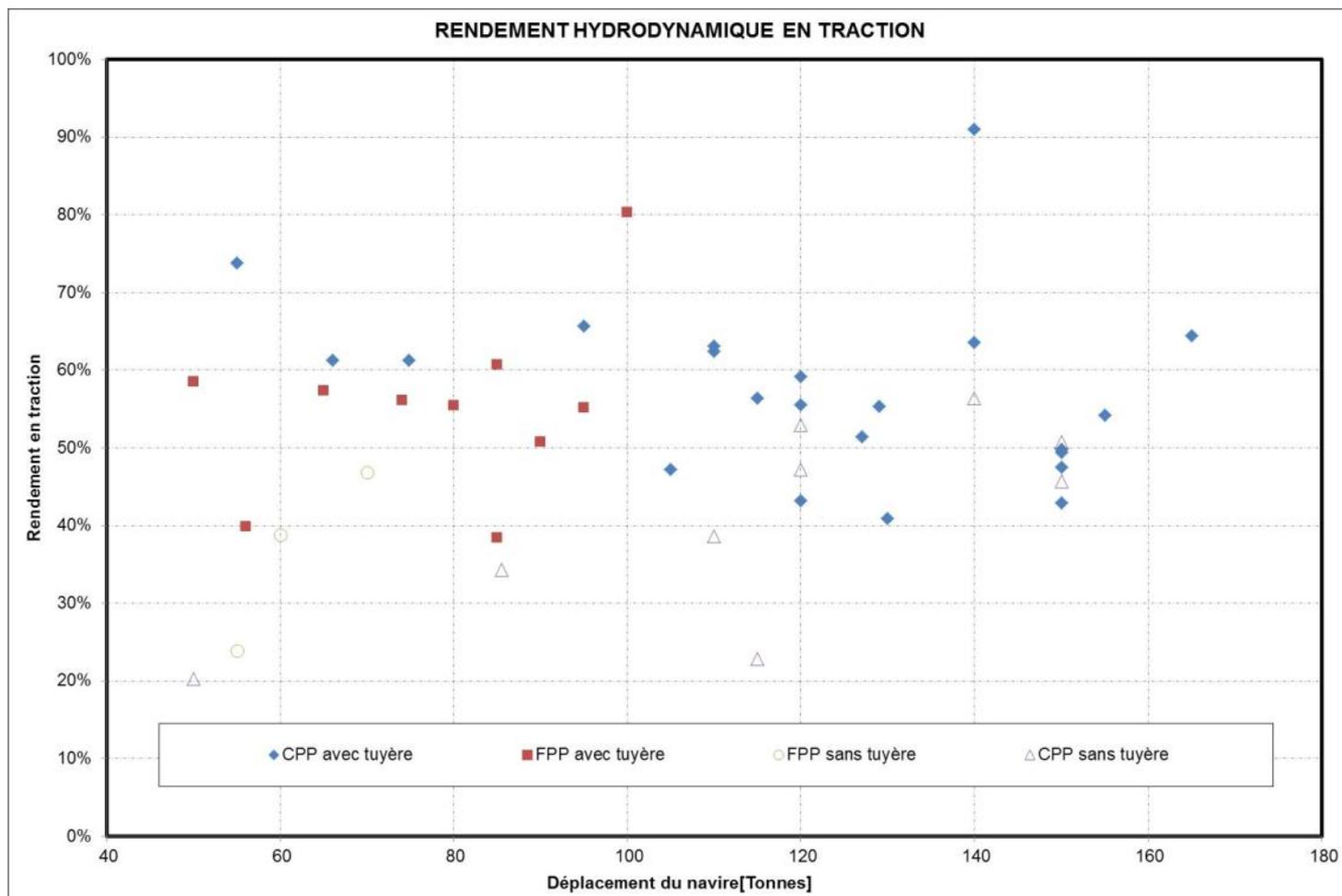
Bollard thrust.

$$T_T = \sqrt[3]{\frac{\pi \cdot \rho \cdot (D_0 \cdot \eta_{PP} \cdot P_0)^2}{2}}$$

Avec :

- T : la poussée [Newton]
- D : le diamètre d'hélice [m]
- η : le rendement au point fixe [-]
- P : la puissance à l'hélice

Les valeurs de rendement mesurées sont résumées dans le graphique ci-dessous :



Avec :

« FPP » : pour Fixed Pitch Propeller : hélice à pales fixes

« CPP » : pour Controllable Pitch Propeller : hélice à pales variables

On vérifie :

- que les petits navires sont plus souvent équipés d'hélices à pales fixes que les gros
- que les petits navires sont moins souvent équipés de tuyère que les gros

L'efficacité et le bon rendement des hélices équipées de tuyères est confirmé, ainsi que le gain en rendement lié à une propulsion par pales variables.

Les rendements moyens mesurés lors des essais de traction des différents types d'hélice sont les suivants :

- Hélice à pales fixes sans tuyère : **37%**
- Hélice à pales variables sans tuyère : **41%**
- Hélice à pales fixes avec tuyère : **55%**
- Hélice à pales variable avec tuyère : **58%**

Certains navires dont le rendement en traction est particulièrement bas - de l'ordre de 20 % comme l'André Livia, le Georges Lucien, Vincenzo ou Yves Julien ont manifestement des performances anormalement basses en traction.

La source du problème pour ces navires peut être une mauvaise adaptation du pas de l'hélice ou du rapport de réduction. Un audit plus poussé est fortement conseillé pour améliorer la traction en pêche, qui représente la source numéro un de consommation du navire.

Navire	Rendement Traction
Navire 02	20%
Navire 03	58%
Navire 04	55%
Navire 05	53%
Navire 06	34%
Navire 08	51%
Navire 09	59%
Navire 10	56%
Navire 11	64%
Navire 12	79%
Navire 13	66%
Navire 14	55%
Navire 15	54%
Navire 16	51%
Navire 17	61%
Navire 18	51%
Navire 19	50%
Navire 20	47%
Navire 21	38%
Navire 22	61%
Navire 23	39%
Navire 24	56%
Navire 25	56%
Navire 26	61%
Navire 27	66%

Navire 28	55%
Navire 29	62%
Navire 31	53%
Navire 32	43%
Navire 33	57%
Navire 34	24%
Navire 35	47%
Navire 36	80%
Navire 37	91%
Navire 38	47%
Navire 39	46%
Navire 40	35%
Navire 41	49%
Navire 44	41%
Navire 45	47%
Navire 46	63%
Navire 48	23%
Navire 50	64%
Navire 51	37%
Navire 52	39%
Navire 53	107%
Navire 54	74%
Navire 55	56%
Navire 56	47%
Navire 57	43%
Navire 58	40%
Navire 59	43%

AMOP

ASSOCIATION MEDITERRANEENNE DES ORGANISATIONS DE PRODUCTEURS

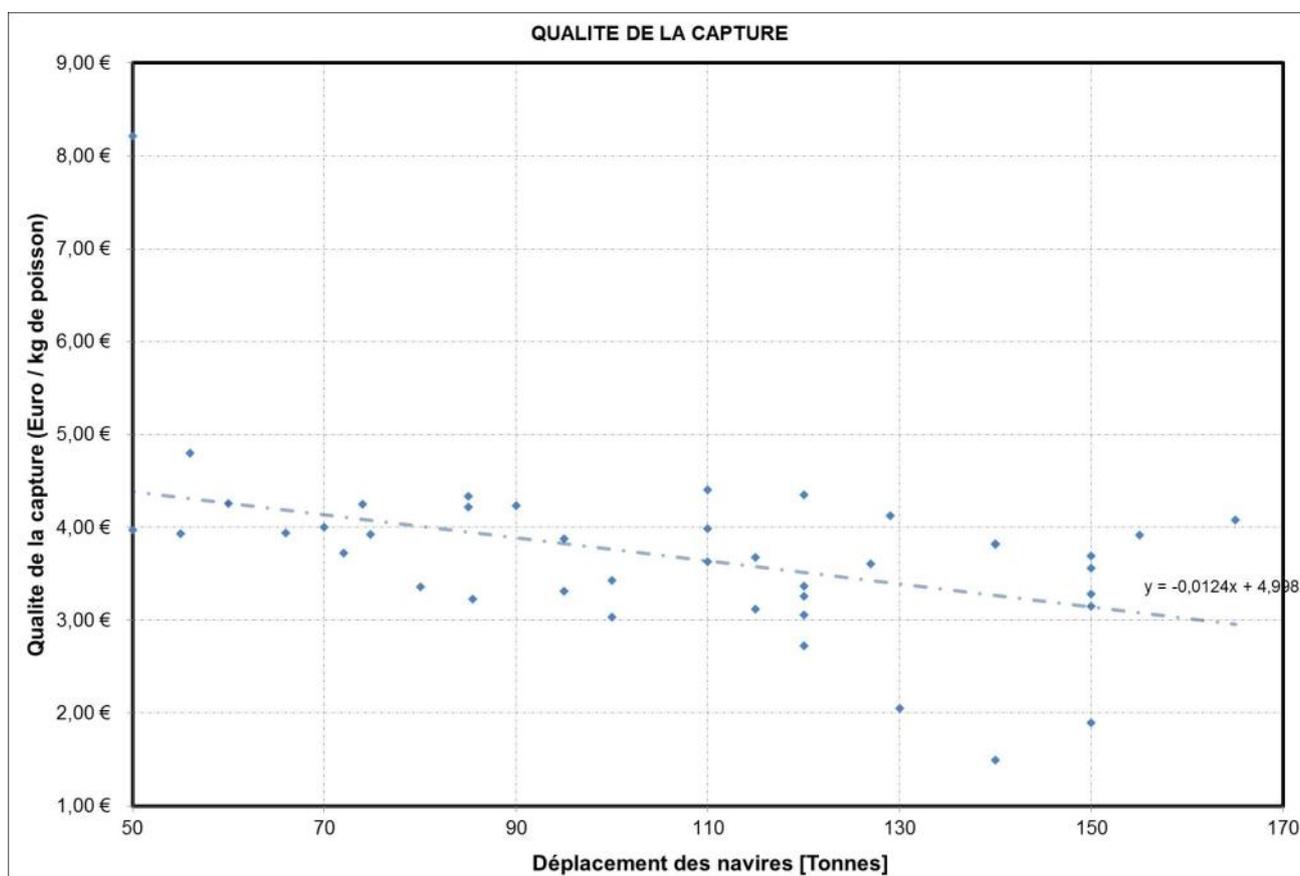
29, Cap St Louis 3B, Promenade JB Marty - 34 200 SETE

Tél : 04 67 46 04 15 - Fax : 04 67 46 05 13 - Email : amop@orange.fr - Association loi 1901

8. EFFICACITE ECONOMIQUE DES NAVIRES

Une estimation de l'efficacité des navires a été estimée à partir des données de consommation et de chiffre d'affaires des navires.

Le premier constat est que la qualité de la capture décroît avec la tailles des navires (voir graphique ci-dessous).



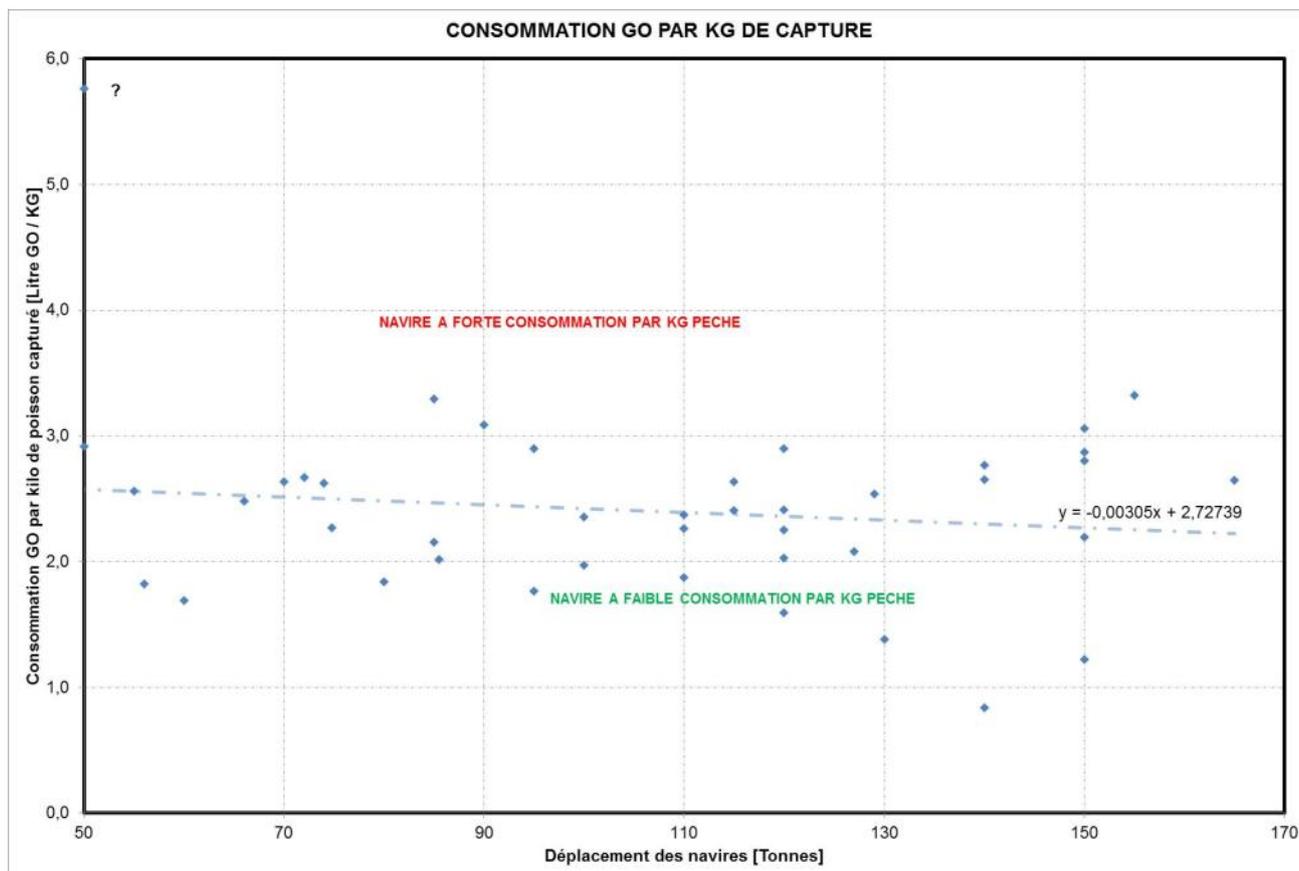
Le coût de gasoil représente ainsi de 25 à 70 % du chiffre d'affaire des navires, avec une moyenne de 40 %. Le coût de carburant représente ainsi de 1,50 € à 8,20 € par kilo de capture, avec une moyenne de 3,60 € / kg. Voir graphique ci-dessous, exprimé en litre de gasoil par kg de capture.

AMOP

ASSOCIATION MEDITERRANEENNE DES ORGANISATIONS DE PRODUCTEURS

29, Cap St Louis 3B, Promenade JB Marty - 34 200 SETE

Tél : 04 67 46 04 15 - Fax : 04 67 46 05 13 - Email : amop@orange.fr - Association loi 1901



Ce graphique permet de constater que les économies d'échelles en termes de consommation par kilo de capture sont quasi nulles.

Si des économies d'échelles significatives sont certainement réalisées avec de gros navires sur la masse salariale, ces économies sont réduites en termes de consommation spécifique (consommation du GO par kg capturé), et on constate que certains navires de petite taille réalisent une « marge brute » (chiffre d'affaire – consommation) comparable à celle des plus gros.

9. RECOMMANDATIONS ET EVOLUTIONS TECHNIQUES

A partir de ces constats, des recommandations ont été formulées pour chaque navire individuellement.

La première recommandation est d'ordre opérationnel et concerne la vitesse optimale des navires en route (voir plus haut).

AMOP

ASSOCIATION MEDITERRANEENNE DES ORGANISATIONS DE PRODUCTEURS

29, Cap St Louis 3B, Promenade JB Marty - 34 200 SETE

Tél : 04 67 46 04 15 - Fax : 04 67 46 05 13 - Email : amop@orange.fr - Association loi 1901

De manière générale les évolutions techniques les plus appropriées aux navires étudiés sont :

- La réduction de puissance moteur lors de futures remotorisation, afin d'adapter la puissance installée à la puissance consommée (voir plus haut)
- Le contrôle des pas et vitesses de rotation d'hélice lorsque le rendement en traction n'est pas bon (voir plus haut)
- L'ajout de tuyère pour les navires de taille importante qui n'en sont pas équipés (voir plus haut)
- L'étude de l'ajout d'une pompe hélice avec modification plus ou moins importante de la ligne propulsive pouvant inclure la tuyère, l'hélice, le réducteur en plus de l'ajout d'un stator (voir présentation en annexe et études préliminaires de propulsion annexé pour 12 navires type de la flotte)
- Le profilage du safran (voir ci-dessous)

Cette étude sur le chalutier comme « navire tracteur » ne doit pas masquer le fait que le travail sur l'optimisation du train de pêche représente la seconde, si ce n'est la première source d'économie du navire, par réduction de la résistance du chalut à capture équivalente.

10. ADAPTATION DES GEOMETRIES DE SAFRAN

Le safran positionné juste derrière l'hélice est une forte source de pertes de rendement propulsif et de perte de traction. Le bon profilage du safran représente un coût d'investissement relativement réduit et permet des gains immédiats en termes de consommation.

Des économies engendrées de l'ordre de 4 % ont été estimées, issues de la littérature suivante :

- First International Symposium on Fishing Vessel Energy Efficiency E-Fishing, Vigo, Spain, May 2010
Flow adapted rudder geometry for energy efficiency improvement on fishing vessels
Alejandro Caldas Collazo, Adrián Sarasquete Fernández - Vicus Desarrollos Tecnológicos, S.L., Vigo, Spain. Les gains annoncés et mesurés sont de l'ordre de 3 à 5 % :

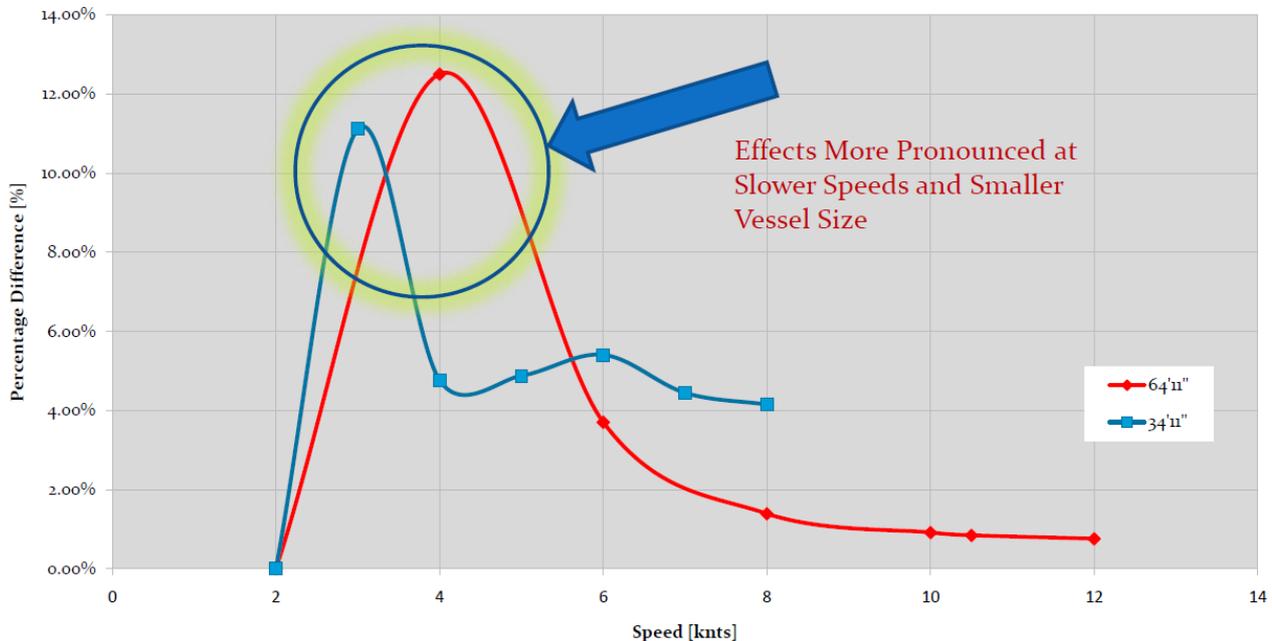


Figure 26. Towing tank model photos

Case 1	
Kt/J²	0.25-0.28
Towing Tank Ratio Improvement for Full scale	3-4%
CFD Ratio Improvement for Full scale	4-5%
Case 2	
Kt/J²	0.21-0.25
Towing Tank Ratio Improvement for Full scale	2-3%
CFD Ratio Improvement for Full scale	3-4%

- **Vessel Modification and Hull Maintenance Considerations – Options & Pay Back Period or Return On Investments** By Dag Friis, Christian Knapp, Bob McGrath, Ocean Engineering Research Centre, MUN Engineering

Percentage Increase in Fuel Consumption for a Non-Faired Hull Appendages Over Faired Appendages



11. EXEMPLE DE DIMENSIONNEMENT DE POMPE HELICE

Les calculs préliminaires indiquent la possibilité de réduire de 15 à 20 % la puissance des navires grâce à une pompe hélice. Ces calculs ont été réalisés par Christian Gaudin (GTN) et Ship ST, pilotes du projet Pompe Hélice, pour les navires Marienette et Odysée II à titre d'exemple. Calculs effectués en toute libre et au point fixe.

La capacité du moteur à délivrer le couple requis à une vitesse inférieure devra être vérifié, afin de prévoir ou non l'adaptation du réducteur et du couple de réduction, afin de réduire la vitesse de rotation de l'hélice tout en conservant un fort couple à l'arbre.

Ces résultats préliminaires sont prometteurs et mériteraient une étude plus poussée afin d'étudier les enjeux financiers en termes d'investissement et de réduction de consommation, afin de déterminer de façon précise le temps de retour sur investissement de tels travaux.

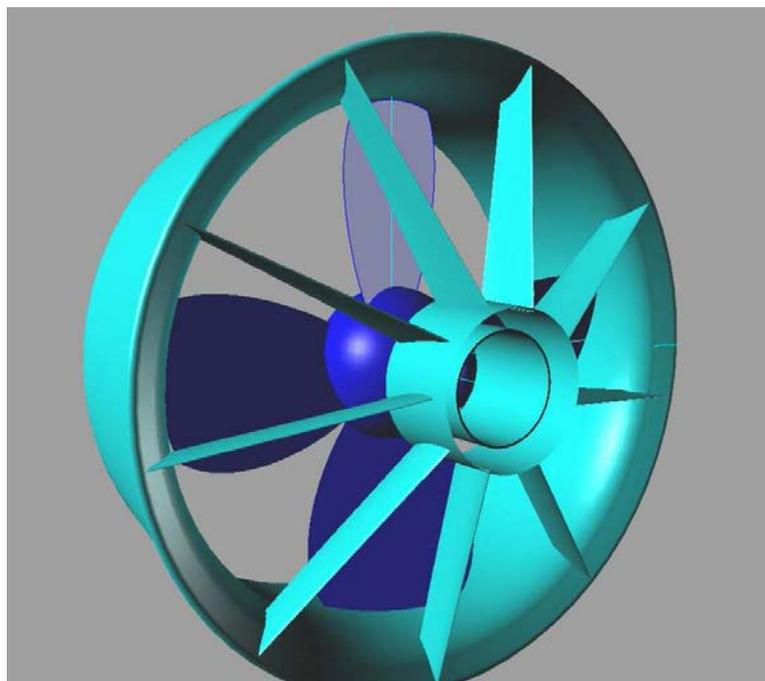
Audit et Senne danoise pour Favoriser les Economies d'Energie des Chalutiers méditerranéens

Un projet porté par l'AMOP (partenariat Cépralmar) et financé par France Filière Pêche

De plus les essais mer sur le navire actuellement en cours de modification sur la façade atlantique dans le cadre du projet Optipropulseur devraient permettre de conforter ces calculs et les résultats d'essais bassins réalisés sur des pompes hélices adaptées aux chalutiers.



Ajout ci-dessus d'un stator sur le chalutier Marie-Alexandra (Le Guilvinec) – 2009 - © Ship ST



POMPE-HÉLICE optimisée - Gain recherché : 15 à 20 %

Amortissement recherché < 2 ans

© Ship ST

12. LA GESTION DE L'ÉNERGIE A QUAI

Nombreux sont les bateaux qui laissent le moteur principal tourner lors des débarquements. Cette opération dure au moins une heure et le fonctionnement du moteur est lié au besoin d'entraîner les pompes à eau de pont lors du tri et mise en cagettes des prises (pour ne citer que les pompes).

Il est fortement déconseillé de laisser tourner le moteur au ralenti ou au « ralenti-accélééré » car, outre le fait que cela induise une consommation de l'ordre de 6 à 10 litres de gazole par heure, un tel fonctionnement encrasse le moteur du côté chambre de combustion ainsi que les nez d'injecteurs et « glace » les cylindres. Cette dernière conséquence est préjudiciable à la longévité du moteur et induit une consommation d'huile inévitable.

Il est donc recommandé d'installer des moteurs électriques pour l'entraînement de tous les matériels en fonction lors des débarquements et de les alimenter par une prise de quai dès l'arrivée des bateaux. Le reste du temps ces matériels seront alimentés par le groupe électrogène de bord.

Il est ici question d'énergie électrique en 240/400 V alternatif. Les débarquements, en majorité, ne demandent pas de puissance hydraulique qui serait à fournir par la pompe attelée sur le moteur propulsif. La prise de quai pourrait aussi alimenter les frigos ou MAG si le navire en possède.

Les préparatifs du matin ne nécessitent pas non plus de période de chauffe du moteur principale durant un long moment. Il est préférable de partir, presque aussitôt le démarrage réalisé, à une très faible allure obligée par la règle des 5 nœuds au sortir du port, que laisser le moteur chauffer longuement. Ce principe est en général respecté.

13. LES PRODUCTIONS D'ÉNERGIES DE BORD

Les audits réalisés ont permis de constater qu'il n'y a pas deux chalutiers de la flotte qui possèdent des installations de bord identiques même si quelques-unes sont similaires.

AMOP

ASSOCIATION MEDITERRANEENNE DES ORGANISATIONS DE PRODUCTEURS

29, Cap St Louis 3B, Promenade JB Marty - 34 200 SETE

Tél : 04 67 46 04 15 - Fax : 04 67 46 05 13 - Email : amop@orange.fr - Association loi 1901

Il serait trop long de lister les différents montages rencontrés mais on peut assurément constater que certains bateaux cumulent des sources d'énergies différentes qui font doublon. D'autres possèdent des montages (peut-être dus à leur historique) qui cumulent des changements de transmission d'énergie mécanique (voir électrique) qui amènent un grand nombre de perte de rendement.

Cette dernière remarque n'a pas réellement d'incidence sur la consommation globales du navire, sans doute quelques pourcent, mais doit influencer dans les coûts d'entretien et remplacement des matériels.

Il semble donc nécessaire de veiller à rationaliser la distribution de l'énergie de bord comme l'on fait certains qui possèdent un moteur propulsif avec l'hydraulique attelée et un groupe électrogène pour tout le reste, ce qui permet le raccordement au quai pour l'énergie de bord (les instruments en courant continu consomment peu et sont facile à alimenter au travers d'un redresseur). D'autres ont choisi d'alimenter tous les matériels de bord en courant continu sur la base d'une génératrice attelée au moteur propulsif, ce qui simplifie notablement les installations ; il devient cependant plus complexe d'alimenter ces matériels avec une prise de quai en courant alternatif.

Ces remarques sur la rationalisation de la distribution des énergies de bord ne dispensent bien sûr pas du respect de la Division 226. Cette dernière amène à des solutions inévitables pour le respect des conditions de sécurité.

14. EXEMPLE DU RESULTAT D'UN AUDIT COMPLET POUR UN CHALUTIER DE MEDITERRANEE

Voir page suivante un exemple de fiche sur 3 pages fournie pour chacun des 55 chalutiers étudiés.

Audit et Senne danoise pour Favoriser les Economies d'Énergie des Chalutiers méditerranéens

Un projet porté par l'AMOP (partenariat Cépralmar) et financé par France Filière Pêche

NAVIRE : _____

Grâce aux données et mesures collectées, l'efficacité énergétique du navire et son exploitation ont été évalués.

En comparant les consommations annuelles et journalières fournies, la fiabilité des données et des résultats est jugée :

MAUVAISE

I - Vitesse optimale en route libre

Proposition de réduction de la consommation en route, réduction du temps de pêche, et augmentation des bénéfices de l'exercice.

Les données fournies ont-elle permis d'étudier ce point ?

OUI

La vitesse actuelle en route libre est de **12,5** nœuds alors que la vitesse conseillée est de **11,4** nœuds.

En adaptant ainsi la vitesse de route, le bilan d'exploitation est le suivant :

Gain de consommation : **235** Litre de GO / jour
 Gain sur budget gasoil : **32 000 €** / an lié à la réduction de vitesse en route.
 Evolution du chiffre d'affaire : - **18 600 €** / an lié à la réduction du temps de pêche.
 Gain final sur l'exercice : **13 400 €** / an d'augmentation de bénéfice annuel.

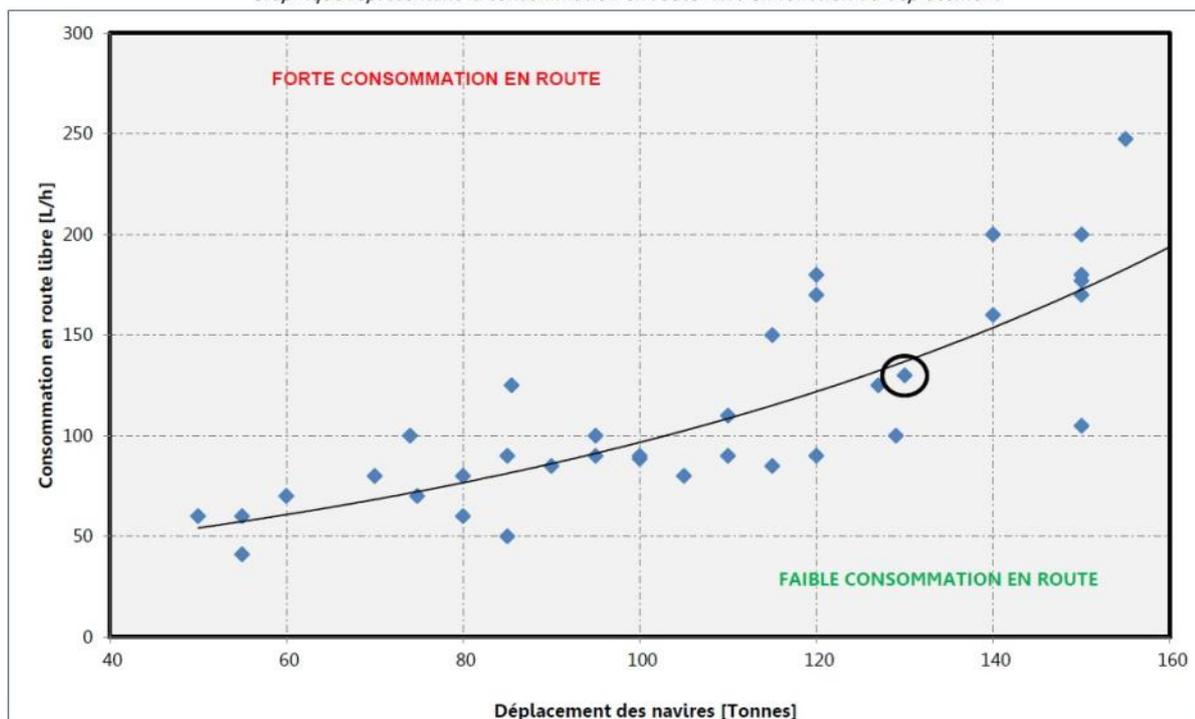
II - L'efficacité du navire et de la propulsion en route libre

Estimation du rendement de la propulsion, de la carène et des appendices en route libre.

Les données fournies ont-elle permis d'étudier ce point ?

OUI

Graphique représentant la consommation en route libre en fonction du déplacement



Rappel du déplacement du navire : **130** Tonnes

Rappel de la consommation en route libre : **130** L / heure

En prenant en compte la consommation, la vitesse en route, le déplacement, la longueur du navire, la consommation est :

Inférieur à la moyenne de 36%

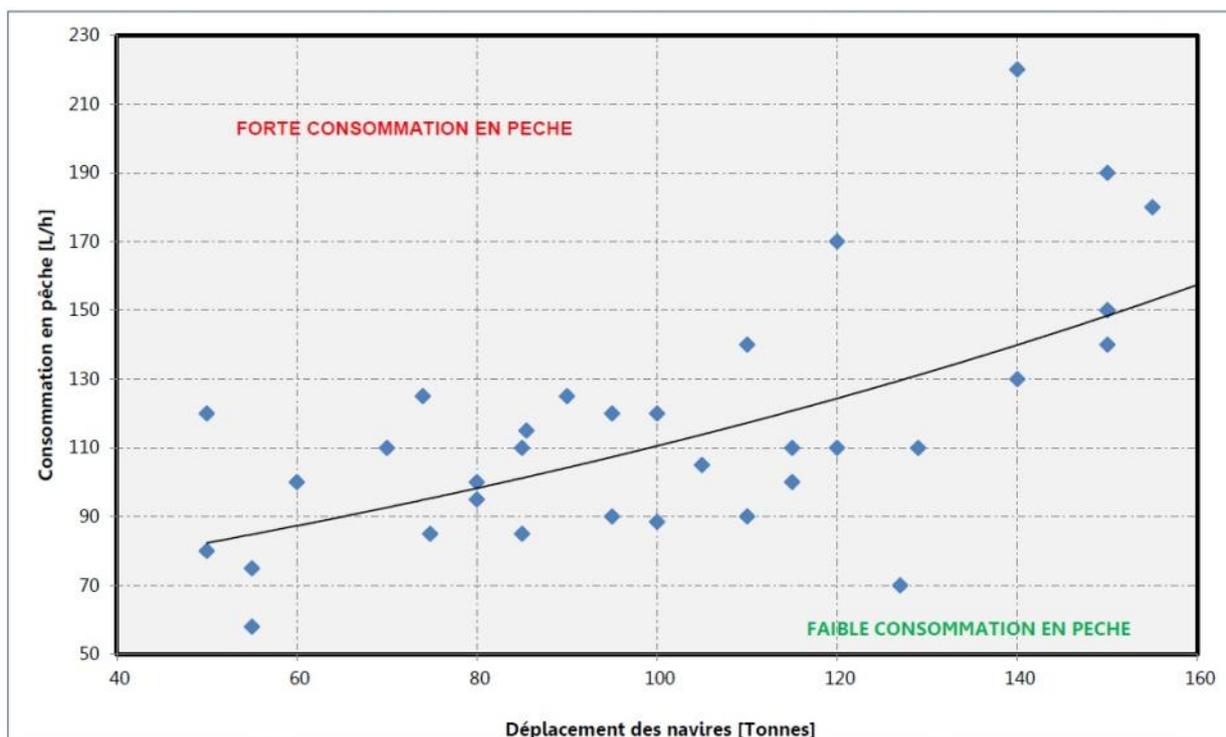
Le navire se situe ainsi au **6** ème rang sur **36** chalutiers étudiés sur la consommation en route.

Figure 1 : exemple du rendu d'un bilan d'audit

III - L'efficacité du navire et de la propulsion en pêche

Les données fournies ont-elle permis d'étudier ce point ? **OUI**

Graphique représentant la consommation en pêche en fonction du déplacement



Rappel du déplacement du navire : **130** Tonnes
 La consommation du navire en pêche n'a pas été fournie.
 L'efficacité du navire en pêche a principalement été estimée à travers les essais de traction.
 Rappel de la force de traction mesurée : **13,9** Tonnes
 Le rendement en traction estimé lors des essais est de **41%** comparé à une moyenne de **58%** pour les navires équipés du même type d'hélice : **Hélice à pales variables et sous tuyère**.

A titre de comparaison, les rendements moyens mesurés lors des essais de traction des différents types d'hélice sont les suivants :

- Hélice à pales fixes sans tuyère : **37%**
- Hélice à pales variables sans tuyère : **41%**
- Hélice à pales fixes avec tuyère : **55%**
- Hélice à pales variable avec tuyère : **58%**

Prenant en compte la puissance du moteur principal, la traction et le diamètre d'hélice, ce navire se situe ainsi au **42** ème rang sur **52** chalutiers étudiés sur l'efficacité en traction.

Figure 2 : exemple du rendu d'un bilan d'audit

Audit et Senne danoise pour Favoriser les Economies d'Énergie des Chalutiers méditerranéens

Un projet porté par l'AMOP (partenariat Cépralmar) et financé par France Filière Pêche

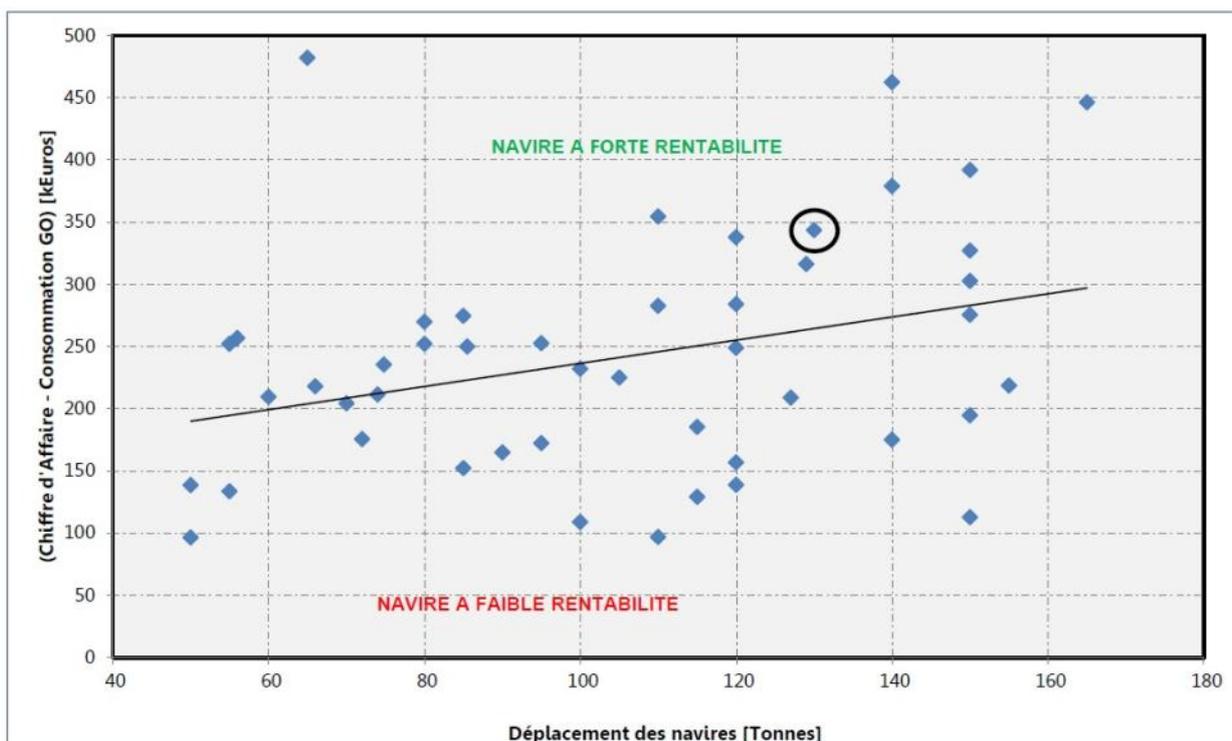
IV - Rentabilité de l'exploitation

Les données fournies ont-elle permis d'étudier ce point ? **OUI**

La consommation de gasoil représente **48%** du chiffre d'affaire.

En comparaison avec le reste de la flotte la part du budget gasoil est jugée : **FAIBLE (plus de 10 % en dessous de la moyenne).**

Graphique représentant la rentabilité de l'exploitation : Chiffre d'affaire - Budget gasoil



Rappel du déplacement du navire : **130** Tonnes
 Chiffre d'affaire moins Budget gasoil : **344 000** €
 Ce navire se situe ainsi au **11** ème rang sur **52** sur ce critère économique.
 En prenant en compte le déplacement du navire, le navire se situe au **11** ème rang sur **47**.

V - Conclusions & recommandations

(Recommandations à développer dans la suite de cette étude)

La consommation en route libre **est satisfaisante.**

Il est recommandé d'adapter la vitesse en route à **11,4** nœuds.

Il est recommandé de réaliser un suivi de la consommation à l'aide d'un économètre.

Etudier l'ajout d'une pompe-hélice afin de gagner en traction et de diminuer le budget annuel gasoil de **25 147 €**

Figure 3 : exemple du rendu d'un bilan d'audit

Partie 2 : senne danoise, une alternative/un complément au chalutage sur le Golfe du Lion ?

Sommaire

1. Rappel sur le projet	34
2. La technique de la senne danoise	34
3. La réglementation	35
4. Retour d'expérience des Sables d'Olonne	37
5. Conclusion	39
6. Tableau récapitulatif	40

1. RAPPEL SUR LE PROJET

Pourquoi la senne danoise ? En raison de la hausse du prix du gasoil ces dernières années, la profession recherche toutes les solutions permettant de réduire la dépendance énergétique de la flottille chalutière. D'après les retours d'expérience des Sables d'Olonne (où des chalutiers se sont convertis à la senne danoise), cette technique de pêche intéresse de nombreux patrons de chalutiers du Golfe du Lion. Afin de les aider dans leur réflexion, un échange d'expérience entre professionnels des deux façades maritimes françaises a été organisé dans le cadre du projet ASFEECH.

Ce projet avait pour ambition de tisser des liens étroits entre professionnels et d'acquérir les premiers éléments concernant une transférabilité partielle ou totale du chalutage vers la senne danoise sur le Golfe du Lion.

2. LA TECHNIQUE DE LA SENNE DANOISE

La senne proprement dite ressemble beaucoup à un chalut de fond avec ces deux ailes, une poche et un cul. La différence notable consiste en l'absence de panneaux divergents et au fait que l'engin n'est pas tracté sur le fond. La concentration des poissons dans la senne est réalisée par les 2 longues mixtes (environ 3000 m pour les senneurs sablais), disposé en carré, que le navire ramène parallèle avant de relever l'engin.

Outre la figure 1, l'opération de pêche peut être visualisée via la vidéo suivante : <http://www.cepralmar.org/la-senne-danoise-l-avenir-pour-les-chalutiers-mediterraneens-nbsp.html>.

AMOP

ASSOCIATION MEDITERRANEENNE DES ORGANISATIONS DE PRODUCTEURS

29, Cap St Louis 3B, Promenade JB Marty - 34 200 SETE

Tél : 04 67 46 04 15 - Fax : 04 67 46 05 13 - Email : amop@orange.fr - Association loi 1901

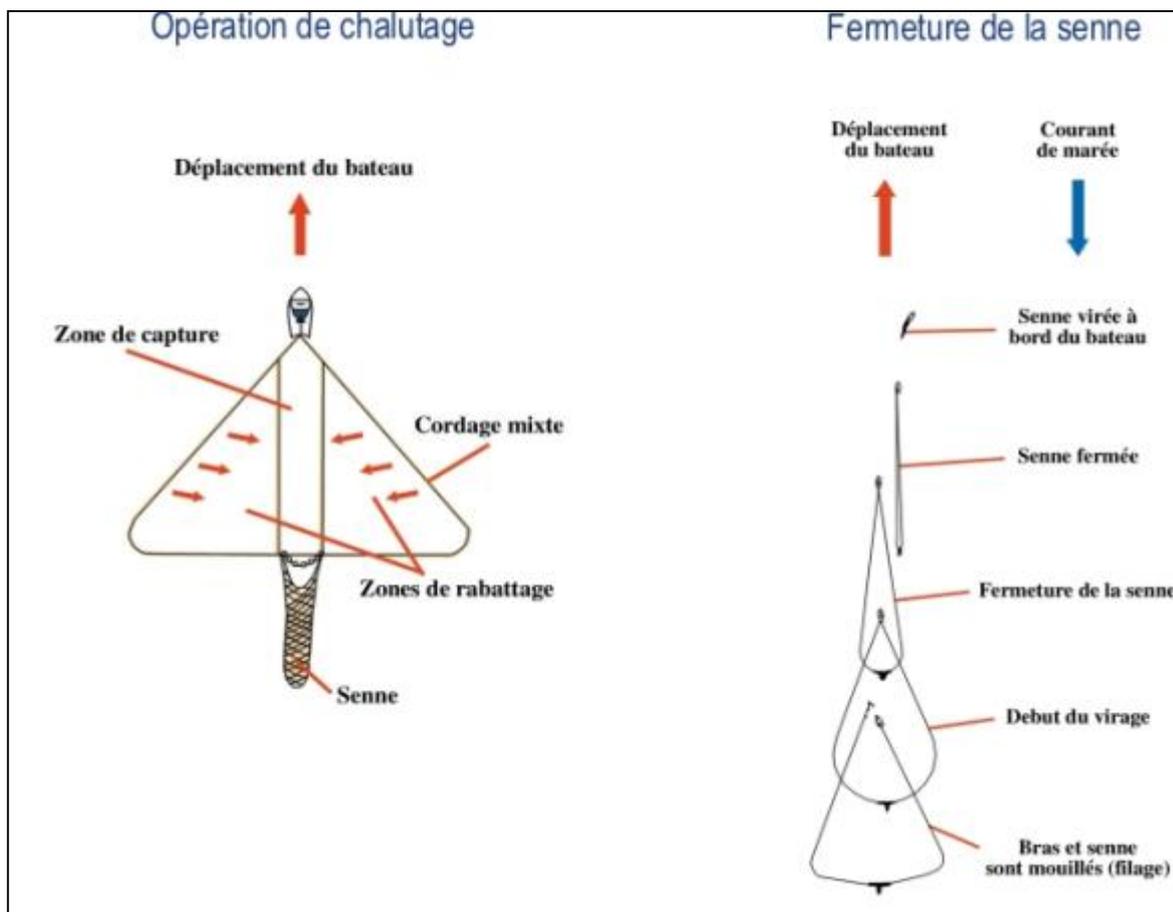


Figure 1 : schéma de fonctionnement de la senne danoise (source : Ifremer)

3. LA REGLEMENTATION

La senne danoise n'est actuellement pas une technique utilisée en Méditerranée française. C'est une technique également assez récente pour des navires français. Actuellement, aucune position et réglementation nationale spécifique sur la senne danoise ne semblent avoir été prises. Un groupe de travail interrégional pour le Golfe de Gascogne a été mis en place par le Comité National des Pêches (CNPMEM) pour tenter notamment de gérer les conflits de métiers.

La réglementation sur la façade Atlantique

En l'absence de réglementations spécifiques préexistantes au déploiement d'une activité de pêche à la senne danoise sur le Golfe de Gascogne, les différents Comités Régionaux concernés ont chacun défini une réglementation pour la zone maritime sous leur juridiction (cf. tableau 1).

Tableau 1 : réglementations spécifiques à la senne danoise sur la façade Atlantique (source : discussion avec le CNPMM)

CRPMM	Délibération pour l'année 2013
Bretagne	Interdiction de l'engin dans les 12 milles via la délibération n°200 CRPM-Senne danoise –B-2012 du 14 décembre 2012 (validée par arrêté préfectoral du 7 février 2013)
Pays de Loire	Contingent de 10 licences, via la délibération n°6B 2013 du 28 juin 2013 (validée par arrêté préfectoral du 16 juillet 2013)
Poitou-Charente	Dans les 12 milles, accès limité aux navires de moins de 25 m, via la délibération n°12/2011 du 14 juin 2011 (validée par arrêté préfectoral du 12 mars 2012).
Aquitaine	Suspension de l'usage de la senne danoise et de la senne écossaise dans les 12 milles, via la délibération n°2013-21 du 13 septembre 2013 (rendue obligatoire par arrêté préfectoral du 18 septembre 2013). Un recours de l'ACAV est en cours. Par ailleurs : interdiction d'utiliser ces deux engins pour pêcher les céphalopodes via la délibération (rendue également obligatoire par arrêté préfectoral du 18 septembre 2013).

Au-delà de 12 milles marins, aucune réglementation spécifique à l'utilisation de la senne danoise n'existe.

La réglementation en Méditerranée continentale

Actuellement, aucun navire en Méditerranée continentale ne pratique la senne danoise. Aucune réglementation spécifique sur cet engin n'a été prise par les Comités Régionaux concernés.

De fait, si un navire souhaitait démarrer ce nouveau métier, a priori, la réglementation qui doit s'appliquer est le Règlement (CE) n°1967/2006 du Conseil du 21 décembre 2006. D'après les définitions de l'article 2, la senne danoise est une « *senne de bateau* » : « *les filets tournants et les sennes remorquées qui sont actionnés et relevés au moyen de cordages et de treuils à partir d'un navire en marche ou à l'ancre, et non grâce à la puissance de propulsion du navire. Ces engins sont constitués de deux ailes latérales et d'une poche centrale, en forme de cuillère ou terminée par un sac. Ils peuvent être utilisés à n'importe quel niveau entre la surface et le fond, selon l'espèce ciblée ;* ». S'agissant d'un filet remorqué, cet engin est soumis au même maillage minimal que le chalut de fond en raison de l'article 9, alinéa 3.

Par ailleurs, en raison de l'article 19 du Règlement (CE) n°1967/2006 du Conseil du 21 décembre 2006, la pratique de ce métier sur le Golfe du Lion nécessite l'adoption d'un plan de gestion. A ce jour, un tel plan n'a pas été élaboré ni adopté par la France.

La pratique de la senne danoise est donc actuellement interdite.

Par ailleurs, au regard de l'arrêté du 18 mai 2011 portant création d'un permis de pêche spécial pour la pêche professionnelle au chalut en Méditerranée, et plus précisément Article 1, alinéa 3, il est à ce jour interdit pour un chalutier de détenir à bord un engin de pêche autre que le chalut. La senne danoise étant une « *senne de bateau* » et non un « *chalut* », il ne semble donc pas possible pour un chalutier d'exercer actuellement ce nouveau métier. Dans le cadre de la création d'un plan de gestion, la polyvalence ou non chalut/senne danoise devrait être abordée. A l'inverse, le métier de la senne danoise n'est pas soumis à l'AEP senne tournante coulissante (Arrêté du 28 janvier 2013).

Malgré tout, comme l'illustre les conflits entre métiers sur la façade Atlantique et devant les investissements nécessaires à la senne danoise, **il semble indispensable de définir des règles d'exploitation concernant ce métier préalablement à son développement.** En effet, si des armements transforment ou investissent dans cette nouvelle technique, un plan de gestion et un encadrement de ce nouveau métier seront élaborés. Or, il est plus judicieux de définir les règles *a priori* plutôt qu'*a posteriori*.

AMOP

ASSOCIATION MEDITERRANEENNE DES ORGANISATIONS DE PRODUCTEURS

29, Cap St Louis 3B, Promenade JB Marty - 34 200 SETE

Tél : 04 67 46 04 15 - Fax : 04 67 46 05 13 - Email : amop@orange.fr - Association loi 1901

4. RETOUR D'EXPERIENCE DES SABLES D'OLONNE

Déroulé du déplacement aux Sables d'Olonne

Face à la hausse du **prix** du gasoil et des armements en difficulté, plusieurs armateurs sablais en lien avec l'ACAV (Armement Coopératif Artisanal Vendéen) ont fait le choix de transformer leur chalutier en senneur danois. Ces senneurs font entre 18 et 25 mètres. Ils sont de taille comparable aux chalutiers méditerranéens.

Avec l'appui du COREPEM (Comité Régional des Pêches de Loire-Atlantique), un déplacement d'une délégation de 13 patrons de chalutiers des différents ports méditerranéens fut organisé du 15 au 18 octobre 2013. Chacun a embarqué une journée sur un senneur danois pour voir en situation réelle la technique et échanger avec le patron. Un débriefing a été organisé avec des professionnels des Sables d'Olonne le vendredi 18 octobre. Ce moment fut l'occasion d'échanges intenses entre professionnels. Les premiers résultats de l'étude menée par le COREPEM sur la senne danoise nous ont également été présentés.



Figure 2 : rencontre entre professionnels des Sables d'Olonne et méditerranéens.

Coût de transformation d'un chalutier ou d'une construction neuve

8 chalutiers vendéens ont été modifiés pour exercer la senne danoise. En moyenne, il a fallu **5 à 6 mois de travaux pour un montant de 800 000 €**. Le coût de la transformation des chalutiers du Golfe du Lion, le coût d'une transformation serait du même ordre de grandeur. Avant tout lancement de transformation, il faut bien appréhender la notion de stabilité du navire. 2 constructions neuves ont également été réalisées par l'ACAV : le Cayola (21,90 m - chantier Piriou - 2,9 millions d'euros - mars 2013) et le Mabon 3 (21,90 m - chantier Piriou - avril 2014).



Figure 3 : illustration du Cayola, senneur danois construit en 2013

Pour moderniser les 6 premières unités, les armements chalutiers des Sables d'Olonne ont pu bénéficier d'aide publique dans le cadre du Règlement (CE) n°744/2008 du Conseil du 24 juillet 2008 instituant une action spécifique temporaire destinée à encourager la restructuration des flotte de pêche de la Communauté européenne touchées par la crise économique. Ce règlement n'est plus applicable aujourd'hui, la date limite de l'aide étant le 31 décembre 2010 (Article 11). *A priori*, dans le FEAMP, aucune mesure ne semble pouvoir soutenir financièrement ce type d'investissement.

La construction des nouvelles unités s'est faite sans recours aux subventions. L'ACAV possède la majorité des parts mais il s'agit d'une copropriété entre le patron et l'armement coopératif.

Devant de tels coûts (coût des transformations et perte d'exploitation), la construction d'un navire neuf, parfaitement adapté, peut être une option intéressante. Aucune immobilisation du navire n'est nécessaire et la nouvelle unité dispose de coût de fonctionnement moindre. Le Cayola a environ la même consommation qu'un chalutier transformé de 18m.

Dans les 2 cas, les montants sont très élevés et probablement difficilement envisageables pour la plus grande partie des armements méditerranéens qui sont déjà en situation économique difficile.

Evolution des captures

Le passage du métier de chalut de fond à la senne danoise a entraîné une modification du portefeuille d'espèces débarquées. Ces navires sont devenus nettement plus performant sur le rouget-barbet, le merlan, le bar, le maquereau et le calmar. A ces principales espèces il convient d'y ajouter la seiche, mais dont les captures étaient déjà importante au chalut. A l'inverse, l'efficacité de la technique a fortement chuté sur la baudroie, la sole et la langoustine.

Concernant le merlu européen, espèce très importante pour les chalutiers du Golfe du Lion, aucune évolution n'est visible dans les captures. L'espèce étant sous quota, il est cependant difficile de juger l'efficacité de la technique pour cette espèce.

La senne danoise semble être une technique qui permet la capture des espèces ciblées par les chaluts méditerranéens. Parmi les espèces économiquement importantes des débarquements, seule la baudroie semble plus difficilement capturable. Néanmoins, les derniers avis de la CGPM rendus sur l'état des stocks de démersaux n'invitent pas à une hausse des captures. **Le développement de la senne danoise ne doit donc pas conduire à une hausse de l'effort de pêche** sur ces espèces. Elle pourrait par contre être un véritable

AMOP

ASSOCIATION MEDITERRANEENNE DES ORGANISATIONS DE PRODUCTEURS

29, Cap St Louis 3B, Promenade JB Marty - 34 200 SETE

Tél : 04 67 46 04 15 - Fax : 04 67 46 05 13 - Email : amop@orange.fr - Association loi 1901

atout si elle permettait des captures moindres ou équivalentes tout en assurant un retour sur investissement supérieur à l'armement (économie en carburant, meilleure valorisation). **La mise en place de règle de gestion semble donc un élément préalable indispensable avant tout développement.**

Conditions d'exploitation

La senne danoise est **une technique qui ne se pratique que de jour**. Le temps de pêche effectif, suivant les saisons, est réduit par rapport au chalutage classique. C'est également un métier de beau temps. Les professionnels des Sables d'Olonne ne travaillent pas à la senne danoise au-delà de force 6 et la rentabilité baisse avec le mauvais temps. **Elle est pratiquée jusqu'à des fonds d'une centaine de mètres** ce qui couvre les zones de travail actuelles des chalutiers méditerranéens.

Autre point positif de la technique, l'absence de panneau qui **limite l'impact sur les fonds**. Le poisson est rabattu vers la senne à l'aide des mixtes. Il n'est plus traîné sur le fond ce qui, outre une limitation des impacts, assure une **meilleure qualité des produits**.

La principale contrainte réside dans l'occupation de l'espace. Lorsque le senneur commence à filer, il va "occuper" un espace d'1,5 mille nautique de côté puisque c'est la zone qu'il va exploiter. Il existe donc à ce moment là une occupation de l'espace plus importante qu'au chalut où plusieurs navires peuvent travailler relativement proche l'un de l'autre.

En considérant essentiellement la technique de pêche, **la senne danoise pourrait être mise en œuvre sur le Golfe du Lion**. Ce point est confirmé par la délégation de professionnels s'étant rendue aux Sables d'Olonne. A leurs dires, il ne s'agirait que d'**adapter la senne aux conditions locales** : modification du maillage, hausse du recouvrement...

Economie générée

Aux Sables d'Olonne, le passage du chalutage de fond à la senne danoise s'est traduit par un fort gain économique qui repose sur une **diminution de la consommation en gasoil** (absence de traction et moins d'heures de mer), une **augmentation des captures** en tonnage (toutes espèces confondues) et une **hausse du prix de vente** des produits (poisson du jour pêché vivant). A la vente, le gain moyen entre un poisson pêché à la senne et un poisson de chalut de fond est de l'ordre de +10%. De manière globale, il fallait 0,52 L de gasoil pour générer 1€ de chiffre d'affaire contre seulement 0,3 L après transformation. L'économie peut même être encore plus importante. Les nouveaux navires, conçus dès le début pour faire la senne danoise, consomment 10% de moins que les chalutiers modifiés de taille équivalente.

La transformation d'un chalutier méditerranéen en senneur danois ne générera sans doute pas un gain si important. Vis-à-vis du niveau d'exploitation, l'encadrement de la pêcherie ne permettra pas une hausse des captures et contrairement aux armements des Sables, il ne semble pas possible de modifier le portefeuille des espèces capturées. Le gain sera, *a priori*, principalement dû à la baisse de la consommation en gasoil : diminution du temps de pêche et moindre consommation en pêche, sans qu'il soit possible à ce stade de parfaitement le quantifier. Un second gain devrait être une légère hausse du prix moyen.

5. CONCLUSION

Techniquement, **la senne danoise semble adaptée aux espèces et configurations du Golfe de Gascogne**. Aux dires des professionnels, seuls quelques adaptations de l'engin sont nécessaires. Elle devrait permettre de

AMOP

ASSOCIATION MEDITERRANEENNE DES ORGANISATIONS DE PRODUCTEURS

29, Cap St Louis 3B, Promenade JB Marty - 34 200 SETE

Tél : 04 67 46 04 15 - Fax : 04 67 46 05 13 - Email : amop@orange.fr - Association loi 1901

diminuer fortement la consommation gasoil de part la diminution du temps de pêche. Malgré tout, à ce stade, il est impossible de parfaitement chiffrer ces gains. Le retour d'expérience des armements sablais ou des travaux menés par le projet ENERSENNE donneront des éléments de réponse supplémentaires. **Mais seul des essais ou la transformation d'un navire opérant sur le Golfe du Lion permettront de les valider.**

La pratique de la senne danoise nécessite son incorporation dans **un plan de gestion**. Avant tout développement de la technique, la réflexion doit être menée entre les représentants professionnels, Ifremer et les services de l'Etat pour encadrer ce nouveau métier. Il convient en effet de définir les règles d'usage de la technique permettant aux senneurs de travailler mais sans augmenter l'effort de pêche sur les espèces démersales et en limitant les conflits entre métiers.

6. TABLEAU RECAPITULATIF

Un coût de mise en place élevé	<ul style="list-style-type: none"> - transformation : 800 000 € et plusieurs mois de travaux pour la transformation d'un chalutier ; - coût approchant les 3 millions d'euros pour une construction neuve. <p>Le FEAMP ne permettra probablement pas un financement comme l'a permis le FEP Problème de stabilité à bien appréhender</p>
Une technique adaptable au Golfe du Lion	<p>Elle apparaît relativement simple à mettre en place et, aux dires de professionnels, faisable sur le Golfe du Lion. Seule la senne est à adapter (maillage, recouvrement...).</p> <p>La senne danoise se pratique essentiellement de jour et par beau temps.</p>
Une baisse de la consommation en gasoil	<p>Le plus gros gain provient de la diminution du temps de pêche. Il existe aussi un gain pendant l'opération de pêche dû à l'absence de traction.</p>
Une hausse de la qualité des produits	<p>La qualité des espèces capturées est indéniable avec un vrai plus au niveau de la commercialisation.</p> <p>Le gain sera malgré tout sans doute moindre qu'en Atlantique car les chalutiers méditerranéens travaillent déjà à la journée.</p>
Un impact sur le fond moindre	<p>Impact réduit dû à l'absence de panneau et de la moindre traînée sur le fond.</p>
Une réglementation à définir	<p>Impossibilité de faire la senne danoise en conservant une licence chalut actuellement.</p> <p>Si une volonté de développement de la technique apparaît, il est nécessaire de définir au préalable un plan de gestion.</p>
Une cohabitation à mettre en place	<p>La cohabitation peut être difficile avec les autres métiers :</p> <ul style="list-style-type: none"> - conflit du point de vue de l'espace de travail (impossibilité de chaluter ou d'avoir des engins calés dans le carré travaillé) ; - conflit d'accès à certaines ressources.