

VOSGES di Moreno Beggio
Division catalyseurs magnétiques
Via Roma, 133
36040 - TORRI DI QUARTESOLO -
VICENZA - ITALIE

tél. ++39-444-387119 r.a.
téléfax ++39-444-264228
mail : estero@vosges-italia.it
<http://www.vosges-italia.it>

58^E SALON INTERNATIONAL DE LA PÊCHE

**UNE CONTRIBUTION TECHNOLOGIQUE À LA
RÉDUCTION DES COÛTS D'EXPLOITATION
DES NAVIRES DE PÊCHE ET AUTRES NAVIRES**

Préparé par Ing. Bolognini Sandro - IRPEM - CNR

Département de Technologie des navires de pêche



ÉCONOMIES DE CARBURANT ET ÉNERGIE PROPRE

AVANT-PROPOS

En général, le pétrole brut et les économies d'énergie découlent de la nécessité de réduire la dépendance énergétique de notre pays et, par conséquent, toute action visant ces questions contribue à la réalisation des objectifs de la Communauté européenne.

La crise pétrolière de la fin des années 70 a attiré l'attention sur la consommation d'énergie, et si au début il s'agissait surtout d'un fait économique, au fil du temps il est devenu évident qu'il s'agit aussi, et surtout, d'un fait environnemental.

La rareté des ressources, les sources renouvelables et les impacts environnementaux sont les mots-clés de la gestion de l'énergie, vers lesquels il convient de diriger toute activité économique.

Par conséquent, toute introduction de technologies visant à rationaliser la consommation d'énergie, même dans la phase actuelle de coûts énergétiques relativement bas, est avant tout motivée par les avantages économiques, énergétiques et environnementaux qui peuvent être obtenus au niveau de l'entreprise individuelle, de la nation et de la planète entière.

Dans le cadre de ce thème, il s'agissait d'identifier et de tester une solution qui permette d'atteindre l'objectif intégré et qui vise à améliorer la compétitivité et la qualité des pêcheries qui disposent traditionnellement de moins de ressources en matière de conception.

Ce rapport est un premier résultat de la collaboration entre le Département de Technologie des Navires de Pêche de l'Institut de Recherche des Pêches Maritimes et l'entreprise "Tre Erre Ecological Systems", distributeur de VOSGES.

OBJECTIF INTÉGRÉ

La collaboration a débuté à l'initiative de l'une des parties les plus directement concernées par l'aspect économique du sujet : le propriétaire d'un navire de pêche.

Conformément aux réglementations les plus récentes, aux directives de l'UE sur l'énergie et l'environnement et aussi à certaines lois nationales qui reconnaissent une tendance progressive à la concertation des stratégies entre l'utilisateur-fournisseur et l'utilisateur-consommateur, un objectif qui peut certainement être partagé et certainement stimulant dans ses liens avec les changements qui se produisent dans les secteurs de l'énergie et de l'environnement, l'occasion a été perçue d'encourager et de canaliser le changement de mentalité dans les logiques de planification intégrée.

En lançant les essais expérimentaux, on a également tenu compte d'un environnement déjà en partie favorable à l'introduction de ces innovations et où la préférence pour les produits respectueux de l'environnement et les technologies propres est aujourd'hui largement répandue.

La synergie créée entre la recherche, la technologie et l'armateur devrait permettre la mise en place de la transmission de l'information entre le fabricant, le distributeur et l'utilisateur en déplaçant le centre d'attention vers ce dernier, au regard des nouvelles perspectives avec lesquelles seront mesurés le marché de l'énergie et les choix de politique économique, et en obtenant des résultats significatifs dans le domaine énergie-environnement.

Fondamentalement, on a essayé de se concentrer sur les aspects environnementaux, économiques et énergétiques, qui sont également ceux sur lesquels se basera la nouvelle Conférence Nationale sur l'énergie.

Cette Conférence a été organisée, à la demande du ministère de l'industrie, par l'ENEA et devrait se tenir avant la fin de l'année 1998, avec le soutien et la participation des acteurs institutionnels et sociaux nationaux.

UN NOUVEAU SCÉNARIO D'INVESTIGATION

En 1987, la Conférence Nationale sur l'énergie susmentionnée a sanctionné la sortie de l'Italie de l'énergie nucléaire, tandis que l'année suivante, le gouvernement a approuvé le dernier plan énergétique.

En 1991 (16 janvier), la loi n° 10 a été approuvée, établissant les règles de mise en œuvre du plan énergétique national sur l'utilisation rationnelle de l'énergie, les économies d'énergie et le développement des sources d'énergie renouvelables.

En dix ans, les conditions ont complètement changé, en particulier :

- les préoccupations sont passées de la disponibilité de l'énergie à ses effets sur l'environnement et le climat;
- on est passé d'une politique de plans (mise en œuvre par l'ENI et l'ENEL) à une politique de lignes directrices et de pactes volontaires avec une multiplicité d'acteurs;
- les décisions en matière d'énergie et d'environnement ont évolué vers la décentralisation, du Gouvernement vers les régions et les autorités locales;
- l'importance des lignes directrices et des directives de l'Union européenne s'est accrue et l'on assiste à une mondialisation du marché de l'énergie et des installations énergétiques;
- l'importance des politiques énergétiques pour l'emploi et la compétitivité a été centralisée;
- l'accent est passé de l'offre à la demande et à l'utilisation rationnelle de l'énergie.

En outre, toute activité de production, et donc aussi celle d'un navire de pêche, doit être prête à combiner la qualité, l'environnement et la sécurité pour être compétitive.

L'intégration est naturelle, mais peut-être moins évidente immédiatement : pour relier ces composantes avec une matrice commune à la sécurité et à l'environnement, il suffit de penser à l'unité de l'environnement.

Il suffit de penser à l'unité de l'environnement : l'environnement de part et d'autre des portes de l'entreprise, et le corps humain en tant que récepteur environnemental, ni plus ni moins que l'atmosphère, le sol ou l'eau de surface.

Si l'on reprend la définition de la qualité (UNI EN ISO 8402) comme "l'ensemble des caractéristiques d'une entité qui déterminent son aptitude à satisfaire des besoins exprimés

et implicites", il apparaît que l'aspect économique et le respect de l'environnement en font certainement partie.

Ce sont précisément ces deux points qui seront examinés ci-après, en essayant d'étudier la possibilité de les améliorer et de les mettre en œuvre au moyen d'un système dont le principe d'action est assurément respectueux de l'environnement.

Comme dans d'autres secteurs, la réglementation des émissions atmosphériques visant à contenir la pollution de l'air et à garantir les paramètres de qualité de l'air repose sur la transposition des directives émises par la Communauté européenne.

La mise en œuvre des directives émises par la Communauté européenne en la matière.

On peut légitimement supposer que, même dans le secteur de la pêche, la mise en œuvre de moyens et d'opérations de confinement/prévention doit être encouragée, la réglementation des émissions "non éliminables" n'intervenant qu'en dernier ressort.

Même si les émissions des navires de pêche ne font pas l'objet de réglementations spécifiques, dans une logique européenne où le terme "amélioration" est de plus en plus utilisé et où, dans chaque entreprise, la norme technique devient un manuel et les procédures comportementales des lois internes, il est plus que justifié d'entreprendre des actions visant à respecter et à protéger l'environnement en dehors du lieu de travail.

La valeur d'un tel principe est également renforcée par les récents arrêts de la Cour constitutionnelle dans lesquels il est affirmé que l'intégrité environnementale est un bien unitaire, qui peut être compromis même par des interventions mineures et qui doit donc être sauvegardé dans son intégralité.

Toute contribution à l'amélioration de la qualité de l'air doit donc être considérée comme valable; dans ce cas, elle l'est d'autant plus si l'on considère la spécificité du système énergétique italien, fortement dépendant du pétrole, presque entièrement importé, qui couvre plus de 53% des besoins énergétiques totaux, contre 44% pour l'ensemble des pays de l'Union Européenne (y compris l'Italie et 33% pour les États-Unis).

Le secteur des transports joue donc un rôle clé dans la réalité sociale et productive de notre pays et, compte tenu de sa dépendance presque totale à l'égard des combustibles fossiles, il a un impact énergétique et environnemental considérable.

En effet, les transports absorbent 30,4% de la consommation finale d'énergie en Italie, avec un taux de croissance annuel de 3,7% entre 71 et 96.

En particulier, le transport routier est responsable d'un total de 90% de la consommation d'énergie du secteur ; le trafic urbain représente entre 30 et 35%.

En ce qui concerne la pollution atmosphérique, le secteur des transports est responsable de 30% des émissions de CO₂, de 63% (dont 79% pour le trafic urbain) des émissions de CO, de 49% des NO_x, de 62% du Pb et de 38% des hydrocarbures volatils.

Cependant, la spécificité du secteur et l'état de la flotte de pêche font qu'une bonne politique d'intervention environnementale visant à réduire la consommation d'énergie et à améliorer l'impact peut être entreprise en améliorant l'efficacité de la flotte de navigation.

POLITIQUE DE GESTION ET ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

Dans la gestion d'une entreprise de pêche, le coût du carburant est certainement l'un des postes les plus importants du budget de gestion.

Le bénéfice de la société de pêche peut être exprimé par la relation suivante

$$G = P_{LT} - C_T$$

où:

P_{LT} est le produit brut total (quantité multipliée par le prix)

C_T est le total des coûts encourus (directs et indirects).

Selon une étude récente de l'observatoire économique du secteur de la pêche ASAP (Venise), les coûts annuels de fonctionnement peuvent être résumés comme suit:

■ navire	18,02%
■ instrumentation	1,80%
■ équipement	1,35%
■ entretien	4,50%
■ mazout	11,26%
■ assurance	3,60%
■ personnel de bord	54,35%
■ frais du siège	10,87%

Un premier examen montre que le poste carburant a une incidence égale aux coûts du siège et qu'il est en tout cas le troisième poste après les coûts de personnel (*trois marins*) et l'amortissement du bateau (*en supposant une durée de vie économique de 20 ans*).

Influencer la consommation de carburant n'est donc qu'un argument fondamentalement économique.

Les économies de carburant ont une influence en amont, puisque les dépenses liées au carburant, à la gestion du marché, à l'alimentation de l'équipage, à la glace et à d'autres postes d'exploitation sont déduites du chiffre d'affaires.

Si l'on traduit ce qui précède par la formule suivante :

$$P_{LT} - S_C - S_G = R_N$$

Le produit net du R_N est réparti à parts égales entre l'armateur et l'équipage.

La part revenant à l'armateur, généralement embarquée, est également utilisée pour les coûts d'entretien, de carénage, de remplacement du moteur ou d'une partie de celui-ci, des engins de pêche et de divers investissements.

Si l'on se réfère au court terme, on peut considérer que les coûts sont constants et donc aussi les économies marginales ; dans cette situation, l'incidence des économies de carburant est directement proportionnelle aux économies totales et donc une économie de 10% de carburant (*environ 2.500.000 lires pour un navire de pêche typique, de 25 TJB*) implique une économie de 1,1% du coût total d'exploitation.

Comme mentionné ci-dessus, le coût du carburant étant soustrait "en amont", une intervention qui se traduit par des économies est bénéfique à la fois pour l'armateur et pour l'équipage.

On comprend maintenant comment l'idée d'organiser une série d'essais a pu venir d'un armateur, une partie directement intéressée par les économies, et pourquoi le sujet s'est immédiatement révélé d'un intérêt considérable pour la recherche et l'industrie, en particulier à un moment où nous essayons de stimuler la collaboration et le transfert d'expérience professionnelle.

D'autre part, une initiative organique pour tester le potentiel du dispositif proposé était nécessaire, étant donné qu'il a déjà été installé sur des yachts, des bateaux de pêche et des bateaux de travail.

LE DISPOSITIF SUPER CATALYSEUR

Le dispositif, grâce à l'action d'un champ magnétique permanent à haut potentiel, influence le carburant, ce qui permet d'améliorer la combustion et d'éliminer l'encrassement du moteur grâce à une action nettoyante.

Les performances des gaz d'échappement sont comparables à celles obtenues avec le meilleur convertisseur catalytique.

Comme on le sait, les hydrocarbures sont constitués d'un groupe de composés chimiques composés essentiellement d'atomes d'hydrogène et de carbone liés entre eux par le partage d'électrons de valence auxquels est associée une énergie de liaison.

Le premier effet du champ se produit avant la combustion et consiste en une réduction de la force des liaisons carbone-carbone et carbone-hydrogène.

Cela conduit à une distribution moléculaire caractérisée par une disponibilité accrue des atomes de carbone et d'hydrogène sous une forme très réactive appelée radical.

Avec une telle configuration, des composés intermédiaires (peroxydes) se forment avec l'oxygène de l'air pendant le processus de combustion, qui, en réagissant ensuite avec les imbrûlés, apportent de l'énergie supplémentaire au système avec une augmentation du taux de combustion et donc de l'efficacité thermique.

En raison de l'état radical hautement réactif qui augmente la vitesse de combustion, les phénomènes suivants s'ajoutent :

- l'oxydation totale des imbrûlés en dioxyde de carbone et en eau;
- récupération totale de l'énergie chimique encore disponible dans les imbrûlés;
- réduction des particules en suspension responsables de l'opacité des fumées;
- processus de combustion avec moins d'excès d'air;
- diminution de la formation d'oxydes d'azote en raison de la plus faible concentration d'azote atmosphérique disponible;
- réduction de la consommation spécifique.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

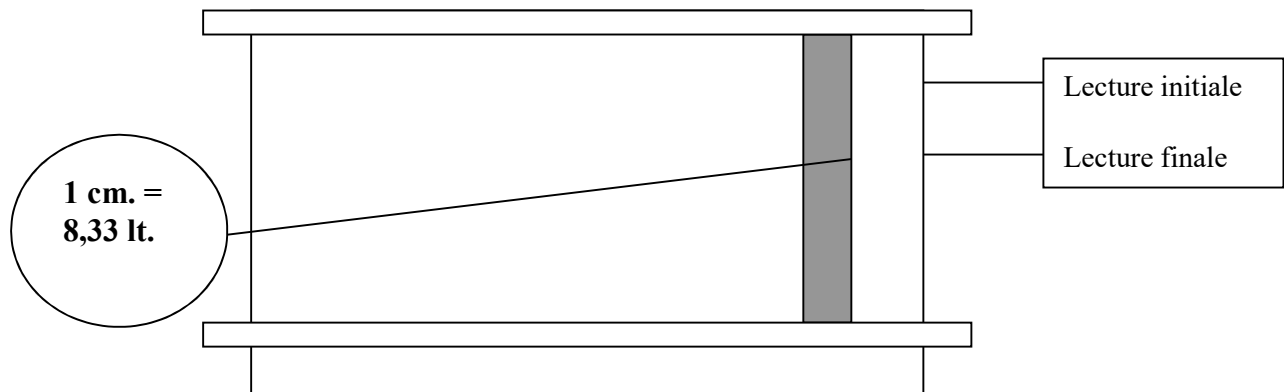
Pour la réalisation des expériences, on a utilisé le navire de recherche "Tecno Pesca IT", propriété de l'IRPEM, dont les caractéristiques géométriques et mécaniques sont les suivantes:

longueur totale	17,25 m
longueur de la ligne de flottaison	13,50 m
largeur	4,70 m
déplacement	24 t
vitesse de croisière	13 nœuds
matériau	fibres de verre
année de construction	1988

Le système de propulsion est constitué de deux moteurs diesel de type FIAT AIFO de 175 ch à 2200 tr/min, suralimentés, accouplés à deux hélices à pales fixes par l'intermédiaire d'une boîte de vitesses 1:1,275.

Le navire dispose de deux réservoirs, chacun d'une capacité de 1000 litres et équipé d'un indicateur de niveau, fonctionnant sur le principe des vases communicants, non gradués. Un indicateur est installé sur la passerelle qui fournit, en pourcentage, la quantité totale de carburant présente.

Compte tenu de la capacité et de la forme des réservoirs (essentiellement des parallélépipèdes à base rectangulaire), il a été possible de "calibrer" l'indicateur de niveau, en obtenant une constante de conversion de 8,33 l/cm.



MÉTHODOLOGIE SUIVIE

La méthodologie suivie pour la réalisation des essais a été la suivante:

- mesure et mise en évidence du niveau au moment du départ;
- évaluation du temps nécessaire pour quitter le port avec un moteur tournant à 1200 tr/min/1';

- c. identification d'un cap précis et mise en route du moteur à 2000 tr/min/1';
- d. début du comptage de l'heure du voyage aller;
- e. fin du voyage aller, mesure du niveau et nouveau comptage du temps de retour;
- f. arrivée au port, évaluation du temps de retour;
- g. arrivée à quai à 1200 tours/minute et nouveau décompte du temps avec mesure finale du niveau.

À la fin de chaque essai, le niveau des deux réservoirs a été mesuré, ce qui a permis de déterminer la différence totale de niveau créée par la sortie en mer en question.

Les deux valeurs, additionnées et multipliées par la constante de conversion 8,33 l/cm, donnent le contenu en carburant encore présent.

Ces données ont toujours été comparées, afin d'éviter les erreurs grossières, à ce qu'indiquait l'indicateur de niveau installé sur le tableau de bord.

Une fois le contenu initial en carburant connu, la consommation de carburant pendant tout le voyage a été calculée par différence, c'est-à-dire avec le moteur tournant à 2000 tours/minute, pendant l'essai sur base mesurée, et à 1200 tours/minute lors de la manœuvre à bâbord et de l'inversion de route.

Afin d'épurer la quantité de carburant consommée du taux dû aux moteurs, les courbes caractéristiques des moteurs ont été utilisées.

Ces mêmes courbes ont permis de relever la consommation théorique de carburant, qui a oscillé entre 35 et 40 litres/heure.

Enfin, les litres effectivement consommés ont été rapportés à la durée totale de l'essai à 2000 tr/min/1' et divisés par deux (nombre de moteurs en marche) pour obtenir la consommation horaire spécifique.

Les données ont été saisies dans un tableau en vue d'un traitement et d'une comparaison ultérieurs.

Le premier essai a été effectué sans convertisseur catalytique et avec une coque complètement propre, le navire étant sorti de la cale sèche depuis quelques jours.

Les deux catalyseurs magnétiques ont été installés et quelques voyages ont été effectués pour tester leur efficacité ; le deuxième essai a été réalisé le 11 juin.

Le troisième essai a été effectué après environ trois mois, au plus fort du phénomène de mucilage.

Compte tenu des caractéristiques du dispositif, qui agit sur la combustion mais aussi sur le carburant, lui conférant une certaine "mémoire" énergétique, un certain délai a été attendu avant d'effectuer le quatrième essai.

L'opportunité d'un long transfert (Ravenne - février 1998) a été mise à profit pour évaluer la consommation réelle dans des conditions de régime de fonctionnement le plus constant possible, condition nécessaire pour estimer au mieux l'influence du dispositif sur les économies de carburant.

CONCLUSIONS

Cette note, en plus de témoigner de l'intérêt de l'Institut pour les questions d'économie d'énergie et de pollution de l'environnement, a pour but de fournir des informations qualitatives aux professionnels de la pêche intéressés par la gestion des carburants.

En parfaite adéquation avec les directives européennes en matière de politique sociale, l'énergie doit également être gérée, économisée et utilisée avec le meilleur rendement de combustion possible.

A la lumière de cette philosophie purement européiste, et sur la base des résultats des tests, on peut affirmer que la gestion de l'énergie est une priorité pour les pêcheurs.

tests, on peut affirmer que l'utilisation du dispositif testé contribue à l'économie d'énergie et à l'oxydation avec une bonne efficacité.

En effet, une donnée nettement positive ressort de la comparaison entre la consommation moyenne évaluée lors du premier test et du second, tous deux réalisés avec la coque dans les mêmes conditions de surface. En utilisant le catalyseur, une diminution de 15% de la consommation horaire a été évaluée.

Une deuxième considération peut être faite en comparant les fluctuations de la consommation.

Avant l'installation de l'équipement, la consommation variait généralement entre 35 et 40 l/h, en fonction des conditions d'exploitation et de l'état de propreté de la coque.

Comme les deuxième et troisième essais, effectués avec le catalyseur, pourraient bien représenter les conditions extrêmes d'une coque propre et d'une coque sale, cette dernière étant due à la présence du phénomène de mucilage, une "fourchette" beaucoup plus étroite a pu être identifiée, allant de 14% à 4%.

Si l'on veut évaluer la consommation spécifique moyenne pendant tous les essais, elle a été de 35,1 l/h, soit une diminution de 7% par rapport à ce qu'elle était avant l'installation du dispositif.

Il convient de rappeler que toutes les valeurs indiquées doivent être prises au pied de la lettre, mais elles témoignent certainement d'une diminution de la consommation, qui doit être associée à une réduction de la pollution et à une diminution des coûts d'entretien grâce à l'effet de synchronisation du catalyseur (actions vérifiées, et encore en cours d'expérimentation, avec l'installation du même dispositif dans la centrale thermique de l'IRPEM).

Ing. Bolognini Sandro
Département de Technologie des navires de pêche

Ancona, 16 mai 1998