



ÉTUDE : NAVIGASA





Au sommaire

Contexte	3
Données mesurées par Dekra	4
Données mesurées par Coterena	5
Analyse des résultats	6
Conclusions	7
Annexes	8

Meilleur carburant,
meilleures performances.
Meilleure combustion,
meilleures émissions.
XBEE : naturellement meilleur.



Contexte



La compagnie maritime Naviera de Galicia S.A. opère une flotte de trois cargos : le *M/V Mandeo* fonctionnant au fioul lourd HFO 380 et ses sisterships *M/V Finita R* et *M/V Manuela E* fonctionnant au fioul intermédiaire IFO 180.

Après avoir utilisé un additif carburant chimique durant quatre ans, la compagnie a décidé d'évaluer la **Technologie des Enzymes XBEE** à bord du *M/V Finita R*. Le navire est équipé d'un moteur principal Wärtsilä, modèle W6L32, développant 2 760 kW.



Afin de réaliser un suivi complet du fonctionnement du navire en XBEE, les opérations suivantes ont été réalisées par le laboratoire accrédité Dekra :

- Le 20 septembre 2011, les émissions du moteur principal ont été mesurées avant le premier traitement du fioul avec XBEE.
- Le 28 février 2013, une seconde campagne de mesures a été effectuée après 1 680 heures de fonctionnement en IFO 180 XBEE.
- Le 13 novembre 2013, le navire a subi un arrêt technique après un total de 21 268 heures de fonctionnement du moteur principal.



Finalement, le 18 novembre 2015, le laboratoire Coterena a embarqué à bord du *M/V Finita R* afin de mesurer pour une troisième fois les émissions polluantes du moteur principal après 27 992 heures de fonctionnement, ainsi que sa consommation spécifique.

Celle-ci a ensuite été comparée aux données fournies par Wärtsilä sur leur propre banc d'essai.

Données fournies par Dekra

1 | Régime moteur

Bien que les ingénieurs de Dekra n'aient pas spécifiquement enregistré les charges moteur, le navire a été maintenu sur son régime de croisière habituel pour les campagnes de mesures de référence et comparative à environ 65 %.

2 | Paramètres mesurés

Le technicien du laboratoire Dekra, Agustín González, a supervisé la collecte et l'enregistrement de nombreux paramètres :

- Vitesse des gaz (m/s)
- Humidité (%)
- Température des fumées (°C)
- Débit moyen (m³/h)
- O₂ (%)
- CO (ppm; mg/m³; kg/h)
- CO₂ (g/kWh)
- NO_x (ppm; mg/m³; kg/h)
- SO₂ (ppm; mg/m³; kg/h)
- Composés Organiques Totaux (COT) (mg/m³)

3 | Facteur de pondération

Le 20 septembre 2011, la vitesse des gaz de combustion a été mesurée à une moyenne de 15 020 m³/h. Le même paramètre a été mesuré à 15 498 m³/h le 28 février 2013. Cela représente une augmentation de 3,18 %. Afin d'obtenir des résultats plus précis, toutes les émissions de gaz de la deuxième campagne ont été pondérées sur une base de 15 020 m³/h.

Données fournies par Coterena

1 | Cycle d'essai E2 de l'OMI

L'Organisation Maritime Internationale a mis au point plusieurs cycles d'essais pour comparer les technologies existantes. Dans le cas du *M/V Finita R*, Coterena a choisi de suivre les procédures du chapitre 6 des mesures d'émissions des NO_x (Cf. MARPOL - Annex VI Technical Code.)

Cycle d'essai E2				
Puissance	100 %	75 %	50 %	25 %
Facteur de pondération	-	0,62	0,19	0,19

2 | Paramètres mesurés

Les inspecteurs de Coterena ont mesuré de nombreux paramètres :

- Puissance (kW)
- Vitesse (rpm)
- Consommation spécifique de fioul (g/kWh)
- O₂ (%)
- CO (ppm)
- CO₂ (ppm)
- NO_x (ppm)
- SO₂ (ppm)

Les émissions de gaz ont ensuite été converties en kilogrammes par heure.

3 | Facteur de pondération

Toutes les mesures ont été pondérées conformément aux données du protocole du motoriste.

Analyse des résultats

Les résultats rapportés par Dekra parlent d'eux-mêmes :

Paramètres	Sans XBEE	Avec XBEE	Différence
Température (°C)	296	254	-14,22 %
Vitesse des gaz (m ³ /h)	15 020	15 498	+3,18 %
O ₂ (%)	13,0	14,7	+13,32 %
CO ₂ (%)	6,5	5,4	-16,50 %
CO (mg/m ³)	77,0	65,9	-14,41 %
NO _x (mg/m ³)	1 866,0	788,9	-57,72 %
SO ₂ (mg/m ³)	1 984,0	680,3	-65,71 %

Alors que Coterena a observé la même tendance claire à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, les résultats les plus intéressants concernent la consommation spécifique de fioul lourd :

Protocole Wärtsilä	25 %	50 %	75 %	Moyenne E2
Puissance (kW)	690,0	1 380,0	2 070,0	1 676,7
Vitesse (RPM)	749,9	749,9	750,0	750,0
CSFL (g/kWh)	230,68	198,91	190,71	199,90
Données mesurées	25 %	50 %	75 %	Moyenne E2
Puissance (kW)	675,3	1 477,8	2 065,3	1 689,6
Vitesse (RPM)	756,8	754,7	752,6	754,7
CSFL (g/kWh)	205,0	181,1	189,0	190,5
Réduction CSFL	-11,14 %	-8,97 %	-0,90 %	-4,67 %

Conclusions

CO₂

-16,5 %

NO_x

-57,7 %

CSFL E2

-4,67 %

Les mesures des émissions de gaz et les données spécifiques de consommation de carburant montrent toutes deux une amélioration significative de la combustion. L'absence de corrélation entre -16,5 % de réduction des émissions de CO₂ et -4,67 % de réduction de la consommation de carburant s'explique par le fait que la consommation est basée sur les données du protocole de Wärtsilä fournies par le laboratoire.

Sur le terrain, les moteurs surconsommant toujours après quelques mois de fonctionnement, car la calamine et la suie s'accumulent dans le moteur. Bien que nous n'ayons pas la consommation de carburant spécifique du navire avant l'utilisation de **XBEE**, il est généralement admis que les moteurs ayant fonctionné plus de 15 000 heures consomment plus que le même moteur neuf sur le banc de l'usine du motoriste.

De plus, les photos jointes aux annexes le confirment, car nous pouvons constater une nette amélioration de la propreté des pistons, des soupapes et des segments.

La **Technologie des Enzymes XBEE** est partenaire du programme environnemental Green Marine Europe et permet aux armateurs d'améliorer les performances de leurs navires sur trois des huit indicateurs clés !



Annexe

Emplacement des
mesures de GES



29 novembre 2013
21 268 heures de
fonctionnement



29 novembre 2013
21 268 heures de
fonctionnement





8, am Wapp
3841 Schifflange
Luxembourg

serviceclient@xbee.fr
+352 691 668900

AVIS DE CONFIDENTIALITÉ :
Ce document contient des informations confidentielles et/ou privilégiées. Si vous n'êtes pas le destinataire prévu de ce document, nous vous avisons par la présente que tout usage, reproduction ou diffusion de ce document est strictement interdite. S'il vous a été transmis par erreur, veuillez contacter l'expéditeur et supprimer le document sans en conserver de copie.

www.XBEE.fr