

RÉSOUUDRE LES PROBLÈMES DE STABILITÉ

Le 1^{er} janvier 2020, la nouvelle réglementation MARPOL a obligé tous les acteurs du monde maritime à faire un choix cornélien : continuer à utiliser du fioul lourd et donc installer des scrubbers très onéreux ou passer sur des mélanges de distillats à basse teneur en soufre, plus chers à la tonne.

Malheureusement, ce passage à des combustibles plus légers tels qu'un MGO Très Basse Teneur en Soufre (TBTS) ne se fait pas sans problèmes. On appelle indice de stabilité la propriété d'un carburant consistant à améliorer la prévention de la précipitation des asphaltènes. Lorsque des hydrocarbures aromatiques polycycliques à haute teneur en asphaltènes sont mélangés à des carburants paraffiniques, l'indice de stabilité du combustible peut être déstabilisé. Les asphaltènes commencent à flocculer, entraînant éventuellement des précipitations et la formation de boues. Les paraffines ou les cires de haut poids moléculaire peuvent également précipiter et une plus grande quantité de combustible est alors gaspillée au profit des boues.



La présence d'oxygène et d'eau de mer contribuent à la formation de boues hautement corrosives, déstabilisant davantage le combustible. Ces boues se forment souvent dans les soutes de stockage lorsque différents types de carburant sont mélangés. Combinées avec de l'eau salée, les boues forment un cocktail corrosif, ce qui entraîne des problèmes plus fréquents d'entretien du système d'alimentation en carburant et de combustion, ainsi qu'une augmentation de la corrosion.

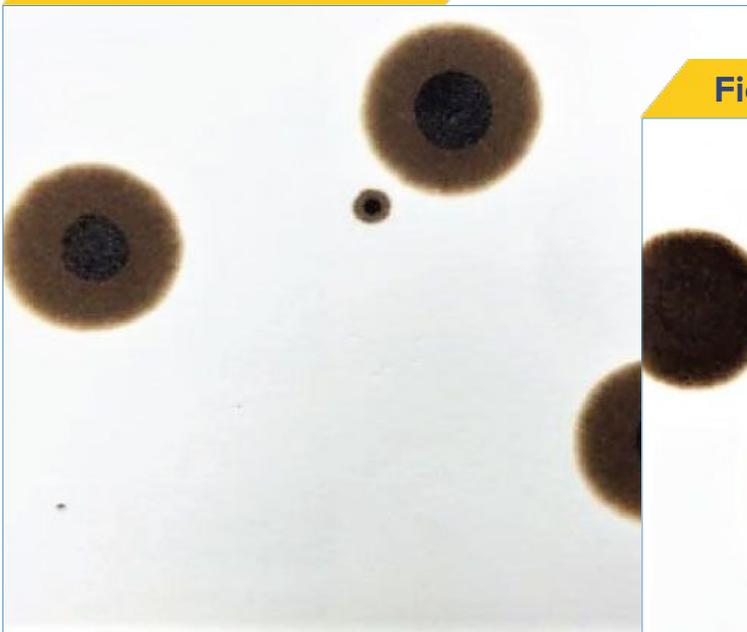
Le *M/V Paivi* a commencé à utiliser **XBEE** en 2012 pour résoudre un problème de boue causé par l'incompatibilité de fiouls lourds IFO 180. En 2016, le navire a été immobilisé dans le but de nettoyer ses soutes en vue du passage du fioul lourd au MGO. Selon M. Rolf Laufer, superintendant de l'armement Interscan Schiffahrt, après inspection, il s'est avéré que les soutes du *M/V Paivi* n'avaient pas besoin de nettoyage. La réduction des boues est synonyme d'économies de temps et d'argent.

Test de stabilité par Intertek

L'instabilité du carburant se produit souvent lorsque la solvabilité aromatique du fioul est perturbée, généralement par les solvants paraffiniques ou par des combustibles à base de bruts paraffiniques. Les différentes sources de fioul peuvent indépendamment l'une de l'autre être en conformité avec la norme ISO 8217. Toutefois, une fois mélangés et soumis à l'oxydation et à la chaleur à bord du navire, les carburants deviennent incompatibles. Les boues endommagent le système d'alimentation, entraînant des coûts de maintenance et des problèmes de fonctionnement accrus.

La norme ASTM D 4740 mesure la compatibilité du carburant et la résistance des mélanges à la formation de boues. Ce test, effectué par Intertek, a démontré qu'un mélange de fiouls lourds 380 à 3,5 % de teneur en soufre, initialement tous conformes à la norme ISO 8217, sont devenus, une fois vieillis et mélangés, fortement instables. **XBEE** a permis d'améliorer la stabilité de ce mélange en le passant d'un indice '5' inutilisable à '3' utilisable.

Fioul régulier · Indice 5



Fioul traité · Indice 3



Test de stabilité par Intertek

En février 2019, le laboratoire Intertek Caleb Brett a été missionné pour étudier l'impact de l'additif sur l'amélioration de la stabilité des fiouls lourds. Afin d'obtenir un carburant le plus proche possible de ceux trouvés dans les soutes des navires, le laboratoire a sélectionné cinq échantillons de fiouls, de 750 ml à 1 litre chacun, provenant de cinq soutages différents. Ces carburants répondaient tous à la norme ISO 8217:2017.

Les cinq échantillons ont ensuite été mélangés, puis on y a ajouté environ 200 ml d'un vieux fioul lourd 380 provenant d'un autre revendeur de carburants. L'échantillon final faisait environ 4 litres et, après avoir été correctement mélangé, a été envoyé chez Intertek. Le laboratoire a divisé cet échantillon en deux portions égales. L'une d'entre elles a été traitée avec la **Technologie des Enzymes XBEE** à un dosage régulier de 1:4000, soit 0,5 ml de **XBEE**. Les échantillons de carburant ont été mis de côté et stockés pendant une semaine.

Le premier objectif de ce test était de créer un mélange de fiouls lourds devenus instables, suite à l'intégration de différents lots de carburants, d'âges différents et de sources différentes. Ceci afin de déterminer les caractéristiques améliorées par l'utilisation de **XBEE** au dosage le plus économique qui soit.

Le résultat le plus remarquable est le test ASTM D 4740. Il s'agit de l'indice de compatibilité du carburant qui est ici passé de "5" à "3". Ce qui veut dire que ce fioul dont l'utilisation était considérée comme étant très risquée, est désormais considérée comme étant sûre, bien qu'il faille éviter de le surchauffer. L'indice peut être subjectif. Cependant, l'indice "5" est, dans le cas de ce test, évident. Le fioul traité avec **XBEE** se situe entre les indices "2" et "3". Dans la mesure où il penche légèrement vers le "3" (difficilement visible sur la photographie), c'est l'indice supérieur qui est retenu (voir les conditions de test page suivante).

L'autre changement notable concerne la viscosité (ASTM D 445). Le fioul régulier a été contrôlé à 374,3 cSt et le fioul **XBEE** à 357,7 cSt. Cela représente une réduction de 4,5 %, sans que la densité du carburant ne soit affectée.

Test de stabilité par Intertek

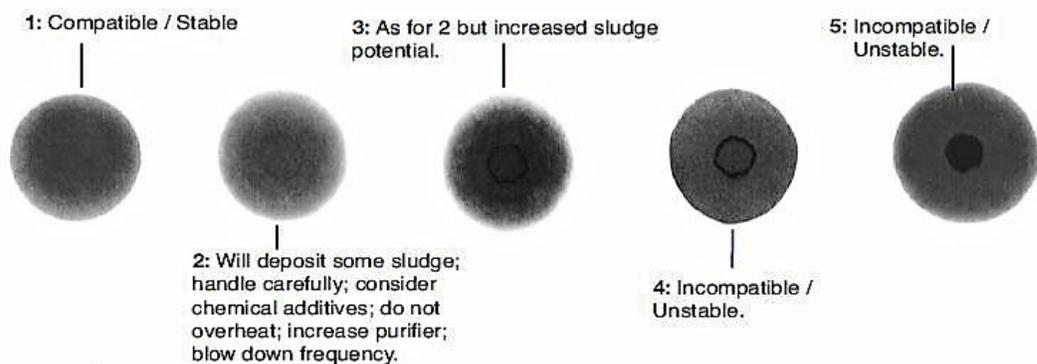
D'autres résultats sont tout aussi intéressants :

- ASTM D 664 : réduction de l'acidité de 12% ;
- ASTM D 6560 : réduction des asphaltènes de 3% ; et
- ASTM D 482 : réduction des cendres de 45%.

Ces caractéristiques sont connues pour contribuer à l'instabilité du carburant, à la formation de boues, à la corrosion et à l'encrassement des injecteurs, voire à les endommager. Bien que ces améliorations soient mineures, elles contribuent toutes collectivement à l'amélioration globale de ce mélange de fiouls.

CONCLUSIONS

Dans cette étude, la **Technologie des Enzymes XBEE** a considérablement amélioré la compatibilité et la stabilité d'un mélange instable de différents fiouls lourds. En ce qui concerne les applications à bord des navires, **XBEE** peut réduire de manière considérable la formation de boues due à un mélange de fiouls vieillissant ou s'oxydant, et ainsi améliorer le fonctionnement du système d'alimentation et la propreté du moteur. Vous trouverez ci-dessous des photographies des tests d'indice de compatibilité ASTM D 4740, ainsi que le rapport d'analyse complet d'Intertek Caleb Brett.



Annexes

Rapport original



Report of Analysis

Client: GTR, Inc. Job Location: Los Angeles, CA, USA Vessel: GTR, INC. Our Reference Number: US260-0027747 Lab Reference Number: 2019-LOSA-000149	Client Reference Number: PO# 477683
--	---

Description	Method	Test	Result	Units
HFO 04-Feb-2019 Submitted Fuel Oil (Neat)				
2019-LOSA-000149-001	ASTM D4740	Compatibility Rating	5	
	ASTM D4052	Density @ 15°C/59°F	0.9738	g/mL
		API Gravity @ 60°F	13.8	°API
	ASTM D4530	Average Micro Method Carbon Residue	13.6	Wt %
	ASTM D4294	Sulfur Content	2.58	Wt %
	ASTM D482	Ash	0.096	Wt %
	ASTM D95	Water Content	0.1	Vol %
	ISO 10307-2	Accelerated Total Sediment by Hot Filtration	0.01	% (m/m)
	ASTM D97	Pour Point	-9	°C
		Pour Point	15.8	°F
	ASTM D93	Procedure Used	B	
		Corrected Flash Point	87.0	°C
		Corrected Flash Point	189	°F
	ASTM D664	Procedure Used	A	
		Acid Number	0.33	mg KOH/g
	ASTM D445	Kinematic Viscosity 50 °C	374.3	cSt
	IP 501	Aluminium	10	mg/kg
		¹ Silicon	9	mg/kg
		Sodium	14	mg/kg
		Vanadium	212	mg/kg
		Calcium	11	mg/kg
		Zinc	4	mg/kg
		Aluminium + Silicon	19	mg/kg
	ASTM D6560	Asphaltene Content	10.7	Wt %
	ISO 8217 F	CCAI	805.3	
	IP 570	¹ Hydrogen Sulfide Content	0.00	mg/kg
HFO 04-Feb-2019 Submitted Fuel Oil (with 0.5 ml Soltron)				
2019-LOSA-000149-002	ASTM D4740	Compatibility Rating	3	
	ASTM D4052	Density @ 15°C/59°F	0.9738	g/mL
		API Gravity @ 60°F	13.8	°API
	ASTM D4530	Average Micro Method Carbon Residue	13.4	Wt %
	ASTM D4294	Sulfur Content	2.57	Wt %
	ASTM D482	Ash	0.053	Wt %
	ASTM D95	Water Content	0.1	Vol %
	ISO 10307-2	Accelerated Total Sediment by Hot Filtration	0.01	% (m/m)
	ASTM D97	Pour Point	-9	°C
		Pour Point	15.8	°F



Report of Analysis

Description	Method	Test	Result	Units
	ASTM D93	Procedure Used	B	
		Corrected Flash Point	87.0	°C
		Corrected Flash Point	189	°F
	ASTM D664	Procedure Used	A	
		Acid Number	0.29	mg KOH/g
	ASTM D445	Kinematic Viscosity 50 °C	357.7	cSt
	IP 501	Aluminium	10	mg/kg
		¹ Silicon	9	mg/kg
		Sodium	15	mg/kg
		Vanadium	226	mg/kg
		Calcium	12	mg/kg
		Zinc	4	mg/kg
		Aluminium + Silicon	19	mg/kg
	ASTM D6560	Asphaltene Content	10.4	Wt %
	ISO 8217 F	CCAI	805.8	
	IP 570	¹ Hydrogen Sulfide Content	0.00	mg/kg

¹ Out of Scope of the Method

Signed: _____

JOSE GUERRERO
Intertek

Date: 03-05-19

