



## Les particules fines, prochain défi technologique pour les navires ?

### Exposé de la problématique

Longtemps plébiscités en France pour leur faible consommation, les moteurs diesels sont aujourd'hui décriés en raison de la pollution qu'ils génèrent. Après les émissions de CO<sub>2</sub>, les NO<sub>x</sub> et les SO<sub>x</sub>, les particules fines sont aujourd'hui pointées du doigt.

La propulsion diesel est pourtant de très loin majoritaire dans le monde maritime. Pour le moment, aucune mesure n'a été prise pour réduire les émissions de particules fines. Cela semble pourtant inéluctable.

Avant d'envisager de telles mesures, il apparaît essentiel de préciser ce dont il est question et ce qui est en jeu. Le monde maritime est-il oui ou non un producteur important de particules fines ?

Si oui, lesquelles ? Ensuite, existe-t-il des solutions pratiques ou techniques susceptibles d'être mises en place ? Pour quel coût, dans quel délai ? Autant de points qu'il convient d'anticiper avant qu'une évolution réglementaire ne la rende obligatoire.

### Résumé

Depuis quelques années, les particules fines émises par les moteurs diesels sont pointées du doigt et sont considérées aujourd'hui comme dangereuses pour la santé humaine. La dangerosité semble variable en fonction de la taille des particules : plus elles sont petites, plus elles semblent dangereuses.

Or les moteurs des navires émettent les particules parmi les plus fines : les carbones suies. C'est en tout cas ce qui ressort des campagnes de mesures menées en France actuellement. Un groupe d'étude a d'ailleurs été mis en place au sein du MTES pour traiter des particules fines. L'objectif de ce GT étant à terme de faire évoluer une réglementation jusqu'à présent inexistante ou presque. De la MARPOL aux règles européennes, aucun texte ne traite directement des émissions de particules primaires dans le monde maritime. Les particules secondaires sont toutefois prises en compte, car elles sont issues de la réaction chimique de gaz précurseurs (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO...) que l'on retrouve dans les fumées des navires.

Les émissions de ces gaz précurseurs sont réglementées.

Face à une opinion publique qui stigmatise les navires, les armateurs doivent dès à présent réagir. Des solutions comme l'utilisation de gazole désulfuré ou de scrubbers sont déjà couramment mises en place.

L'utilisation du GNL comme combustible se développe et peut être une solution d'avenir. L'hybridation des moyens de propulsion en est une autre. Celle-ci est d'ailleurs certainement plus adaptable à des navires existants. La force éolienne peut être utilisée soit pour tracter le navire, soit pour créer de l'électricité. L'hydrogène et la pile à combustible sont des techniques à développer.

On constate en tout cas qu'il n'y a pas une bonne solution. Il y en a plusieurs et celles-ci doivent tenir compte de la taille du navire et de son exploitation notamment. Pour un armateur, il est en

**Mots clefs** : Particules fines – pollution atmosphérique – gaz précurseur – émission - technologie



tout cas préférable d'anticiper d'éventuelles évolutions réglementaires qui ne tarderont pas à arriver à plus ou moins long terme. Transformer les navires est un défi mais des technologies existent, sont en phase de test ou encore à l'état de projets.

### **Abstract**

*Fine particles, the next technological challenge for ships?*

Since a few years, particulate matters issued by diesel engine are considered as dangerous for health and environment. On the other hand, emissions of particulate matters by vessels are particularly poorly known today. Regulation is anyway very few developed. In 2017, France has initiated a workshop on the subject and started measurement campaign on board vessels. Discussions with other European country have already started. The goal of this workshop is to initiate regulation evolution (MARPOL, UE directive). At the same time, the technological challenge is to be started by shipowners. Solutions exist or are being developed: low sulphur gas oil, scrubber, LNG, hybridization of engines (diesel/electricity, diesel/LNG,...), electric propulsion, use of sail, use of hydrogen, routing,... Shipowner have to anticipate some future evolution of regulation (SECA zone in Mediterranean sea, NECA zone for NOx, regulation on particulate matters...). Each system used can have influence on several emission of particulate or gas.

**Mots clefs** : Particules fines – pollution atmosphérique – gaz précurseur – émission - technologie