

# Fiche R&D n°5 : Optimiser les performances des propulseurs

## A. Présentation technique

### 1. Domaine d'application

Motorisation	Propulsion	Carène	Equipements embarqués	Carburants	Autres
	X				

### 2. Description technique

Le propulseur transforme l'énergie mécanique qu'il reçoit en poussée motrice. Les propulseurs actuellement disponibles sont les suivants :

- Hélice immergée simple. L'hélice est actuellement le propulseur le plus employé. Dans sa forme la plus simple et la plus courante, on trouve l'hélice à pas fixe: elle tourne autour d'un axe horizontal et est placée en général à l'arrière du navire. La "vitesse totale " des pales (somme de la vitesse de rotation et de la vitesse d'avance) génère une poussée qui fait avancer le navire.
- Hélice immergée à pas variable. Dans le cas des hélices à pas variable, le pas peut être ajusté. Le calage (l'orientation des pales) peut être ajusté afin d'assurer une efficacité optimale à des vitesses différentes. Ce système, qui présente l'inconvénient d'être assez complexe (et donc plus cher) est utilisé sur les remorqueurs et les chalutiers pour améliorer leurs performances en traction, et également sur des cargos (voir Fiche Innovation et Bonnes pratiques n°8).
- Hélice à inversion de pas. La mécanique de variation du pas permet de sélectionner la marche avant ou la marche arrière au niveau de l'hélice et non plus au niveau de la transmission.
- Hélice en tuyère. Il est possible d'adjoindre une tuyère à l'hélice ; dans la plupart des cas, la tuyère est utilisée pour augmenter la force de la traction à faible vitesse (sur les remorqueurs et chalutiers).
- Hélices sur pods. Le pod est une nacelle installée sous la coque d'un navire. Le pod peut contenir un moteur électrique qui entraîne une ou deux hélices. Le moteur est alimenté par un générateur électrique à bord du navire, qui est habituellement entraîné par un moteur diesel. Il porte le plus souvent une hélice dite "tractrice" située sur l'avant de la nacelle. Il peut présenter deux hélices, montées en tandem, une à l'avant et l'autre à l'arrière, ou bien deux hélices contrarotatives. La nacelle peut être fixe, mais elle est le plus souvent orientable. Le pod fixe présente un gouvernail au bord de fuite du montant qui

relie la nacelle à la coque. Quand le pod peut être orienté sur 360°, il est dit "azimutal"; ce système rend ce type de navire très maniable.

- Propulseur type Voith-Schneider. Système de pales verticales sous la coque (Voith-Schneider), il tourne selon un axe vertical, les pales agissant comme des foils. La capacité d'ajuster très rapidement la direction du flux d'eau rend ce système particulièrement intéressant pour les remorqueurs, mais sa complexité le handicape au bénéfice des Z-drive.

Les systèmes de propulsion traditionnels ne sont pas optimaux. D'importantes améliorations semblent possibles sur la performance des propulseurs (meilleure performance en eaux peu profondes, whale tail, systèmes à multi hélices, arrière du bateau amélioré et permettant l'utilisation d'hélices avec un diamètre plus large...).

### 3. Horizon d'application<sup>64</sup>

Moyen terme

## B. Application technique

### 1. Secteur économique concerné

Secteur fluvial	Secteur de la pêche	Autre
X	X	

### 2. Flotte concernée

Bateau d'occasion	Bateau neuf
	X

### 3. Ampleur de déploiement potentiel sur le marché

L'étude « des perspectives à moyen terme de l'activité et de la flotte fluviales »<sup>65</sup>, réalisée par Eurotrans pour Entreprendre pour le fluvial évalue à 250 le nombre de bateaux neufs à horizon 2020 qui sera nécessaire pour répondre à l'évolution de la demande de transport.

### 4. Typologie d'unité fluviale concernée

Automoteur	Pousseur	Barge	Autre
X	X		

<sup>64</sup> Actuel, court [<5 ans], moyen [5 à 15 ans] ou long terme [>15 ans]

<sup>65</sup> Source : Etude des perspectives à moyen terme de l'activité et de la flotte fluviales – Eurotrans/EPF- 2009

## 5. Adaptabilité de la logistique à quai

Néant

## C. Description économique

Ce type de projet nécessite des études économiques préalables.

## D. Performance environnementale

Les performances environnementales envisagées (2%<sup>66</sup> d'économie de carburant et d'émissions de gaz à effet de serre par rapport à l'existant) devront être validées par une étude de faisabilité.

## E. Entreprise / Organisme

Organisme / Entreprise	Téléphone	Adresse	Site Internet
Laboratoire de mécanique des fluides de l'Ecole Centrale de Nantes	02 40 37 25 26	"Ecole Centrale de Nantes BP 92101 44321 Nantes Cedex 3	

---

<sup>66</sup> Provient d'une estimation fournie au cours de l'entretien avec MARIN