

Propulsion hybride parallèle

Une solution Leroy-Somer pour Nave Va

La propulsion électrique ne génère aucune émission et offre un confort d'utilisation remarquable : les navires sont silencieux, vibrent moins et sont plus maniables. **En outre, l'hybride parallèle représente une solution économique attractive.** Leroy-Somer, associé à la société Mayday Electronics, a mis en œuvre une solution de propulsion basée sur cette technologie pour la marque CNB Pro de Construction Naval Bordeaux (groupe Bénéteau) et son client Nave Va.



La propulsion hybride permet à 135 passagers de visiter la réserve naturelle de Scandola en Corse en n'émettant aucune particule de CO₂ et en supprimant toutes les nuisances sonores engendrées par un moteur thermique grâce à l'utilisation de batteries.

► S'appuyant sur le savoir-faire de CNB Pro en matière de bateaux de transport de passagers et de l'architecte naval Bureau Mauric, la compagnie corse de promenades en mer Nave Va s'est équipée d'un nouveau modèle CNB PRO 20 Hybrid. Spécialisée dans la visite de sites protégés, Nave Va ne considère en rien cette solution comme une option, mais comme un devoir vis-à-vis de l'environnement.

En mode basse vitesse, lors des manœuvres au port ou en zone protégée, le navire passe en motorisation électrique. « Le silence est incroyable », constate

Eric Brun, de la société Mayday, qui conçoit et fournit le système de propulsion de ces navires hybrides. La vitesse est de 6 à 8 nœuds, ce qui est alors parfaitement suffisant.

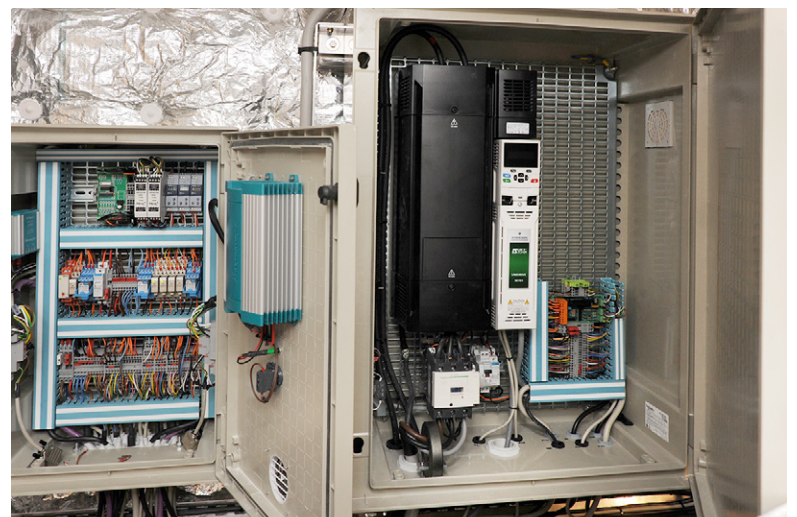
Retour sur investissement

L'hybride parallèle se différencie de l'hybride série car il permet de dimensionner le moteur électrique en fonction de l'application recherchée, en l'occurrence dans le cas de Nave Va pour le mode basse vitesse 6-8 nœuds. Les rendements sont ainsi optimisés : à basse vitesse, le moteur électrique est exploité dans sa plage optimale de fonction-

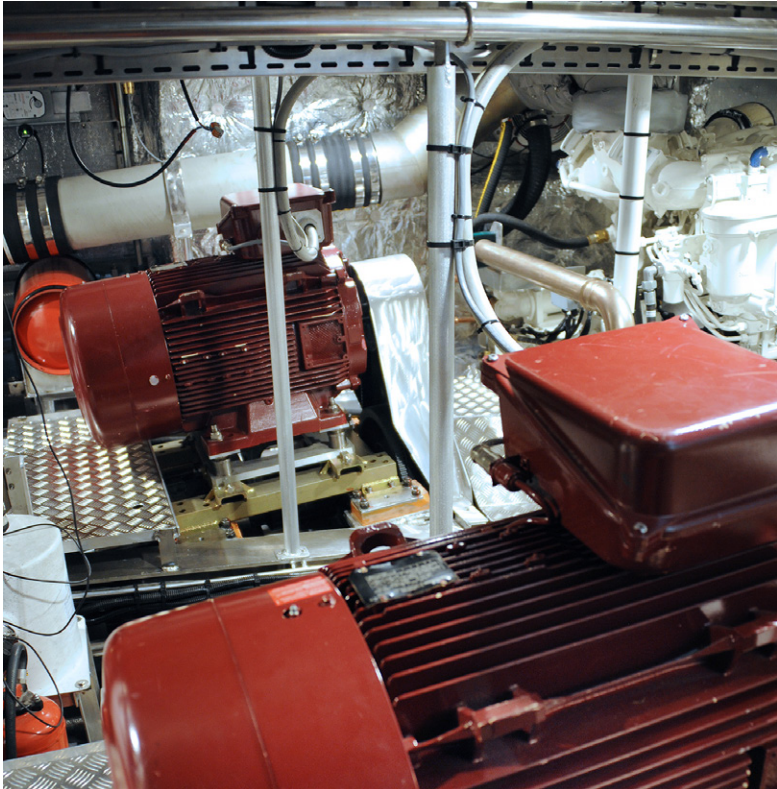
nement. De plus, le poids de l'installation est bien inférieur à autonomie égale. Autre avantage, les moteurs thermiques peuvent être arrêtés quand le mode électrique est activé. Le chantier naval, CNB Pro, situé à Bordeaux et appartenant au groupe Bénéteau, voit un avantage décisif aux propulsions hybrides. « Le moteur diesel ne fonctionne pas de manière optimale dans les basses plages de vitesse. Il présente un mauvais rendement et s'encrasse. Le fait de pouvoir arrêter la propulsion thermique pour utiliser la propulsion électrique permet de le préserver. Sa durée de vie peut ainsi être doublée en fonction des applications », explique Pierre Lompech, de CNB Pro.

Pour le navire de Nave Va, cela impliquerait de changer le moteur après 16 ans au lieu de 8 ans. Concrètement, le remplacement des deux moteurs diesel représente un budget équivalent au prix de la propulsion électrique.

« L'utilisation de la propulsion électrique à la place de la propulsion thermique dans les manœuvres portuaires, accostages et trajets à faible vitesse permet de réduire le temps d'utilisation des moteurs thermiques durant ces phases où ils sont moins performants. Dans ces cas, des gains significatifs de carburant et d'entretien sont réalisés. On peut donc facilement économiser 70 litres de carburant à l'heure par mo-



Armoire de commande des moteurs, équipée de l'Unidrive M de Leroy-Somer.



La série LSRPM de la gamme Dyneo® de Leroy-Somer offre un rendement élevé et une compacité hors du commun.

teur thermique, soit 140 l/h. Compte tenu du surcoût global de l'installation électrique de propulsion, environ 350 à 400 k€ suivant la capacité du parc batteries, et de l'exploitation saisonnière propre à notre client, celui-ci estime pouvoir amortir ce surcoût en moins de 4 saisons et ainsi allonger la durée de vie de la propulsion thermique en espaçant les périodes d'entretien », précise Pierre Lompech. La propulsion électrique offre aussi une redondance, ce qui est primordial pour les navires à passagers.

Technologie en développement

« La législation change : l'électrique est en passe d'être obligatoire pour de nombreuses applications, et pas seulement dans les parcs naturels protégés. Nous poussons l'hybride et en particulier l'hybride parallèle qui s'adapte très bien aux bateaux en dessous de 30 mètres. Cela pourrait être généralisé pour les navettes répétitives, les liaisons entre deux ports, la navigation fluviale ou la plaisance », conclut Pierre Lompech. Le navire à passagers livré à

Nave Va est équipé de 2 moteurs de 800 chevaux, ce qui lui permet d'atteindre une vitesse en mode diesel de 20 nœuds. En mode électrique, la vitesse est de 8 nœuds maximum et l'autonomie de 6-8 heures à une vitesse de 6 nœuds. S'effectuant avec une alimentation triphasée depuis le quai ou via le groupe électrogène embarqué, le rechargement prend 6 heures maximum. « Le prix de la propulsion électrique pourrait encore baisser à l'avenir. Les batteries

prennent beaucoup de place et coûtent encore assez cher, environ 1 euro le watt heure. Comme la puissance électrique installée est de 125 kWh, les batteries représentent environ la moitié du coût du système de propulsion. Le reste est constitué des entraînements mécaniques, des deux moteurs et des variateurs. La conformité aux conditions marines est très aisée. Les moteurs et les variateurs sont placés en cale sèche, la visserie est en inox et il suffit souvent d'une adaptation minimale à l'environnement, comme l'ajout de couches de peinture », explique Eric Brun. « Malgré ses avantages, il y a encore très peu d'hybride parallèle, notamment en France. En dehors des bateaux de passagers, nous avons des projets dans la plaisance pour des super yachts ou dans le militaire », précise-t-il.

Moteur à aimants permanents

« Nous avons choisi le moteur synchrone à aimants permanents série LSRPM de la gamme Dyneo® – 750 tours à 3000 tours, en raison de son rendement élevé et sa compacité hors du commun. Nous avons trouvé des moteurs plus compacts, mais avec refroidissement séparé, ce qui complique l'installation dans l'espace limité de la salle des machines. En plus, Leroy-Somer a proposé de « mariniser » le moteur, notamment

en fournissant un carter en aluminium adapté aux contraintes d'environnement », explique encore Eric Brun.

Le premier navire équipé de moteurs Leroy-Somer sur un système de propulsion Mayday est en exploitation continue depuis avril 2012. Il s'agit du navire Hélios à Marseille, conçu avec l'armateur Icard Maritime, qui compte plus de 2000 sorties en mer, sans aucun problème. « En fait, nous avons fait le choix de moteurs industriels qui sont bien plus mis à l'épreuve dans l'industrie manufacturière que dans la marine. Les moteurs ne sont utilisés que quelques heures par jour, quand ils sont en exploitation 24 heures sur 24 dans certaines usines », conclut Eric Brun.

Marché prioritaire

« La marine est devenue un marché prioritaire pour nous », explique Mathieu Hérieau, Business Développeur Marché Marine pour Leroy-Somer. « Il faut concentrer une puissance maximale dans un espace très limité et nos solutions le permettent grâce à leur rendement et leur compacité ». Leroy-Somer a livré des motovariateurs synchrones à aimants permanents de la gamme Dyneo® composés de moteurs LSRPM et de variateurs de dernière génération Unidrive M. Bénéficiant d'une technologie brevetée, ces moteurs disposent d'un rotor à aimants dont la conception permet une augmentation significative du rendement, avec des niveaux supérieurs à ceux requis dans l'industrie, sur toute la plage de vitesse du moteur.

Cette technologie permet aussi un gain conséquent sur la taille et le poids du moteur en comparaison avec une technologie asynchrone. La gamme de variateurs universels Unidrive M offre une consommation optimisée, elle est fiable et très flexible. Elle permet ainsi de réduire de manière significative le coût global de l'installation et de l'exploitation. ■



Spécialisée depuis 1998 dans les excursions maritimes au cœur des plus beaux sites de l'ouest et du sud de la Corse, la compagnie Nave Va souhaite inscrire son activité dans une dimension à la fois éthique et durable.