Promovan

Propulsion et motorisation innovantes pour le fluvial

Le projet Promovan

Il consiste dans la recherche de PROpulsions et de MOtorisations innoVANtes pour le transport fluvial.

Les objectifs

PROMOVAN est un projet de R&D destiné à rechercher des solutions permettant de diminuer **l'empreinte carbone, les émissions polluantes et la consommation d'énergie** des bateaux de transport fluvial (barges automotrices, pousseurs de barges).

- **Étudier les moyens de réduire, à performances équivalentes, la consommation de l'énergie primaire** stockée à bord grâce au développement de **propulsions hybrides et diesel électriques** avec un complément **hydrogène** en remplacement d'une partie des sources d'énergie fossiles actuelles, tout en analysant les impacts des solutions envisagées.

- **Connaître et maîtriser les cycles de fonctionnement des bateaux grâce au monitoring réalisé sur 3 bateaux** (la vedette « le Rhône », l'automoteur « Poséidon » et le pousseur « Décidé ») et **disposer de concepts innovants et plus « propre » en matière de propulsion et de motorisation des bateaux fluviaux** pouvant être mis en œuvre à court, moyen ou long terme.

Les Partenaires

VNF
Voies Navigables de France gère, exploite, modernise et développe le plus grand réseau européen de voies navigables.
Rôle : pilotage du projet.

CFT
Compagnie Fluviale de Transport (CFT), armateur de bateaux de transport fluvial.
Rôle : définition des cycles de fonctionnement et des coûts d'exploitation, mise à disposition des bateaux pour mesures à bord.

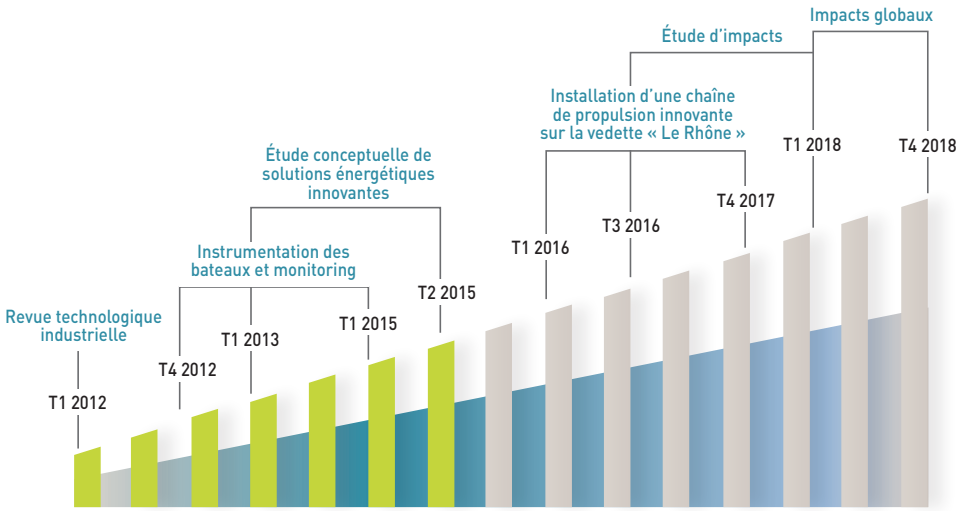
ENAG
Spécialiste des moteurs et installations électriques de propulsion.
Rôle : expertise électronique de puissance.

IFFSTTAR
Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR) – Laboratoire Transport et Environnement (LTE) et Laboratoire Technologies Nouvelles (LTN).
Rôle : systèmes de propulsion innovants, impact environnemental, outils de modélisation.

CEA
Commissariat à l Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives.
Rôle : monitoring, piles à combustible, technologies innovantes.

Bureau Mauric
Bureau d'études et d'architecture navale.
Rôle : architecte naval, analyse des cycles de fonctionnements de la vedette « Le Rhône ».

Etapes du projet



Financement du programme

- L'étape 0 a été financée sur **fonds propres par VNF**.
- Les étapes 1, instrumentation et monitoring des bateaux, et 2, étude conceptuelle de la chaîne de traction innovante, sont réalisées sur une durée de 3 ans **pour un coût total de 1.35 MĐ.**
- Convaincu par les enjeux, le **FEDER soutient cette action à hauteur de 50%**, auxquels s'ajoute un abondement par les Régions Rhône-Alpes, PACA, Languedoc-Roussillon et Bourgogne, réduisant ainsi la part d'autofinancement des partenaires du projet. Le projet FEDER-PROMOVAN a démarré le 1er mars 2012 et s'achèvera le 30 juin 2015.
- Les bateaux sont à présent instrumentés, et leurs émissions mesurées permettant ainsi la **collecte des données nécessaires pour la suite du programme**.
- La **recherche de financement pour les phases ultérieures** fait partie du projet en cours avec le FEDER.

Actualités

› *COTECH—COPIL*

- Les partenaires se réunissent régulièrement au cours de Comités de PILOTAGE (COPIL) ou de Comités Techniques (COTECH) afin d'évoquer l'avancement des travaux de chacun, discuter de certains points techniques ou échanger sur la méthodologie à appliquer.
- Le dernier COPIL a eu lieu le 14 janvier 2015 à Lyon dans les locaux de VNF en présence de tous les partenaires.
- Ci-dessous : les participants au dernier COTECH le 14 novembre dans les locaux de l'IFSTTAR. Organismes représentés : CEA, CFT, ENAG, IFSTTAR, VNF.

› *Lancement du site Internet PROMOVAN*

- Un site dédié : www.promovan.tl-a.net
- Le site Internet dédié au projet est en phase de lancement.
- Ne manquez pas d'aller visiter le site pour vous tenir au courant des dernières actualités du projet !
- Par ailleurs, un espace partenaires permet aux membres du projet de disposer d'une archive des comptes-rendus de réunion et présentations effectuées, ainsi que des documents internes au projet.

Les participants au dernier COTECH. Organismes représentés : CEA, CFT, ENAG, IFSTTAR, VNF.

Illustration site web, Source : TL&Associés

Focus sur...
la pile à combustible

Entretien avec Didier BOUIX du CEA LITEN

Qu'est-ce qu'une pile à combustible ?

Didier Bouix : Une pile à combustible (PAC) est une pile où la fabrication de l'électricité se fait grâce à l'oxydation sur une électrode d'un combustible réducteur (par exemple le dihydrogène) couplée à la réduction sur l'autre électrode d'un oxydant, tel que le dioxygène de l'air, selon le principe inverse d'une électrolyse. La réaction d'oxydation de l'hydrogène est accélérée par un catalyseur qui est généralement du platine. La pile la plus couramment étudiée est la pile dihydrogène-dioxygène ou dihydrogène-air.

Quelles sont les différentes technologies et leurs limitations / développements en cours ?

Didier Bouix : Il existe plusieurs types de piles à combustibles, dont les plus connues sont la pile à membrane échangeuse de protons (PEMFC) et la pile à oxyde solide (SOFC) sur lesquelles travaille le CEA depuis une dizaine d'années.

Si la découverte de l'effet PAC date de 1839 et le premier prototype des années 50, le grand délai entre ceci et les premières utilisations s'explique par le fort développement des autres types de génération électrique, le coût des matériaux utilisés (platine) et la synthèse du dihydrogène qui se trouve à l'état naturel essentiellement combiné.

Les principaux développements portent sur la réduction des coûts (diminution de la masse de catalyseur), du vieillissement, augmentation de l'autonomie, industrialisation des process.

Quelles sont les enjeux pour l'utilisation sur un bateau fluvial ?

Didier Bouix : L'origine de l'hydrogène devrait également s'avérer déterminante :

- Production à bord à partir de carburants fossiles, liquides ou gazeux
- Production à grande échelle et distribution pour stockage sur unités fluviales.

Sous l'influence des développements pour le monde automobile (programme ANR PAN-H, système Genepac...), des applications ciblées paraissent envisageables : à court terme pour de petites unités ou une installation auxiliaire pour l 'éclairage et le chauffage du bateau, et à moyen terme la réalisation de la motorisation complète d'un automoteur au gabarit Freycinet (200kW - 350t).

Voilier Zéro CO_2

Installation PAC embarquée

Des transports tels que celui du méthanol, de l'urée ou de l'ammoniac constitueraient un atout décisif dans la réalisation du projet d'automoteur à PAC, ces produits générant facilement l'hydrogène nécessaire à la propulsion.
Le projet de R&D Zéro CO_2, (partenariat CEA-UJF-Floralis-Flora Marine) a permis de mettre en œuvre en 2010 sur un voilier de 12m un moteur électrique alimenté par une pile à combustible à hydrogène développée par le CEA LITEN.

L'ÉTAPE 0 ?

Etat des lieux des technologies industrielles concernant les systèmes d'énergie-propulsion et de motorisation de navires et bateaux dans une optique de développement durable.

Résultats de l'étape 0

L'étape 0 consistait en une revue des technologies industrielles de l'état de l'art concernant les systèmes énergie-propulsion et de motorisation de navires et bateaux, développés ou à l'étude, dans une optique de développement durable et pouvant être employés à terme pour les bateaux fluviaux.

Les différentes thématiques traitées ont été les suivants :

- Sources d'énergie embarquées pour remplacer les hydrocarbures (gaz naturel, hydrogène, électricité, stockage à bord (batteries, super-condensateurs...),
- Systèmes de transformation de l'énergie embarquée à bord d'une plateforme en énergie utile (Groupes Électrogènes améliorés, Piles à Combustibles, récupération d'énergie...),
- Innovations sur les propulseurs (hélices, pompes-jet, propulseurs azimutaux),
- Moteurs innovants (rendement amélioré, motorisation hybride, électrique asynchrone à aimants permanents...).

L'évaluation de la maturité des technologies identifiées a permis ensuite de choisir les plus prometteuses pour les prochaines étapes.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans la présente publication, faite sans autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon.
© 2015 TL&Associés pour le compte de Voies Navigables de France - tous droits réservés

Direction de la publication: VNF / **Cécile Cohas** - cecile.cohas@vnf.fr
Rédaction /composition : TL&Associés / **Laurent Walle**
Graphisme : gèm communication / **Edwige Gandon**