



**2013**

## **PANORAMA DES ACTIVITES MARITIMES**

### **SOMMAIRE**

- 1- Construction navale militaire
- 2- Construction navale civile
- 3- Les énergies marines renouvelables
- 4- L'offshore pétrolier en 2013
- 5- La plaisance française en 2012/2013
- 6- L'hydrodynamique à DGA en 2012
- 7- Matériaux à DCNS en 2012

## 1- Construction navale militaire 2012

1. En 2012, les commandes auprès de l'industrie française de la construction navale militaire sont restées à un niveau moyen.

Pour DCNS, on peut noter :

- des contrats de maintenance pour les frégates multi-missions FREMM, les frégates Horizon et les sous-marins de la Marine Nationale,
- un contrat de modernisation du système de combat du porte-avions Charles de Gaulle,
- un contrat de maintenance du système de combat des patrouilleurs norvégiens SKJOLD.

A noter aussi la commande d'un bâtiment de formation maritime par DCI auprès du chantier Piriou.

Si les budgets de la défense des pays européens se réduisent, d'autres pays (BRICS en particulier) augmentent le leur, ce qui justifie les importants efforts commerciaux menés à l'export. Le salon EURONAVAL qui s'est déroulé au Bourget en octobre 2012 a été un succès.

2. Le chiffre d'affaire 2012 pour DCNS s'élève à 2,9 milliards d'euros, il est légèrement supérieur à celui de 2011 (2,6 milliards d'euros).

- L'activité de construction pour les besoins de la Marine Nationale peut être résumée ainsi:
  - Livraison début janvier 2012 (avec 3 mois d'avance) du BPC Dixmude par DCNS et STX France,
  - Essais et livraison de la première frégate FREMM Aquitaine en novembre 2012, et poursuite de réalisation des frégates suivantes à Lorient,
  - Poursuite de la construction des sous-marins nucléaires d'attaque du type BARRACUDA à Cherbourg, sans oublier la réalisation de leur propulsion à Indret et de la plate-forme d'intégration du système de combat à Toulon.
  - Démarrage des études amont destinées au futur moyen océanique de dissuasion (FMOD) à l'horizon 2030.
- L'entretien des bâtiments de surface et des sous-marins représente toujours une charge importante pour DCNS et les industriels du secteur, même si les budgets d'entretien subissent des réductions. On citera pour 2012 la fin du grand carénage du SNLE LE VIGILANT et son adaptation aux nouveaux missiles M51, l'IPER du SNA Rubis, et l'entretien du BPC Tonnerre.
- Concernant l'exportation, l'année écoulée a été marquée par les activités suivantes pour DCNS :
  - Poursuite de la construction de la frégate FREMM pour le Maroc,
  - Poursuite du transfert de technologie pour la réalisation des sous-marins SCORPENE par l'Inde, fourniture d'équipements principaux par DCNS,
  - Achèvement à Cherbourg de la partie avant du premier sous-marin SCORPENE pour le Brésil, poursuite du transfert de technologie au Brésil, et assistance à l'entreprise brésilienne Odebrecht pour la construction du chantier et la base navale.

3. L'activité des autres industriels est résumée ci-après :

- Aux Constructions Mécaniques de Normandie, l'accent a été mis sur l'élargissement de la gamme. La R&D de la gamme militaire (développement d'un Catamaran asymétrique, d'un Trimaran à forte autonomie, d'un Intercepteur, d'une Combattante réactualisée) a conduit à des présentations remarquées à Euronaval.
- Raidco Marine a conclu avec la marine sénégalaise un contrat de livraison d'un patrouilleur de 45 mètres dont la construction est sous-traitée au chantier STX Lorient, et a poursuivi la chaîne de refonte de patrouilleurs marocains de 58 mètres type Cormoran.
- Par ailleurs les CNIM et la SOCARENAM ont livré 4 engins de débarquement EDAR (Engin de Débarquement Amphibie Rapide) destinés aux BPC type MISTRAL.

4. En France, l'année 2012 a été marquée par l'élection présidentielle et le changement de gouvernement, mais sans modification radicale de la politique de défense. Le Président a lancé un nouveau livre blanc sur la défense et la sécurité nationale, celui-ci ayant été présenté en avril dernier. Compte tenu du besoin de réduire les déficits publics, la loi de programmation militaire qui sera discutée à l'automne 2013 pourrait étaler certains programmes.

Dans le domaine naval de la défense en France, certains événements importants ont marqué l'année 2012:

Du point de vue opérationnel, la Marine Nationale a tiré les enseignements de sa participation remarquée à l'opération Harmattan menée en 2011 sur les côtes de Lybie, et à l'opération Atalante qui se poursuit (lutte contre la piraterie au large des côtes somaliennes).

Suite aux accords de Lancaster House (coopération de défense et de sécurité signés par la France et le Royaume-Uni fin 2010), la coopération franco-britannique a été privilégiée mais est restée encore limitée (drones et missiles antinavires légers).

La tentative de fusion industrielle entre EADS et BAE s'est soldée par un échec et aucun autre regroupement industriel au niveau européen n'est apparu en 2012. Mais des rapprochements ont commencé entre industriels français, par exemple entre DCNS et Pirou.

Dans le domaine de la R&D, le CORICAN (conseil d'orientation de la recherche et de l'innovation pour la construction et les activités navales) a poursuivi en 2012 ses actions visant à promouvoir le « navire du futur » pour l'ensemble de la filière navale française.

Pour poursuivre son développement, DCNS a commencé à s'ouvrir à l'offshore et aux énergies marines renouvelables, qui représentent des marchés en expansion et dont les technologies sont proches de celles mises en œuvre dans le naval militaire. C'est ainsi que DCNS a lancé en 2012 une démarche stratégique intitulée Vision 2020+ orientée vers les activités en mer.

Sous-marin Barracuda



Frégate Aquitaine



## 2- Construction navale civile

La revue annuelle de BRS, qui relate l'activité en 2012, s'intitule « au creux de la vague », ce qui montre que les perspectives déjà moroses de l'année précédente n'ont fait que s'aggraver, même si quelques niches s'en sortent plutôt bien.

Comme prévu, la surabondance des navires a pesé lourdement, fragilisant au passage quelques grands noms de l'armement et de la construction navale. Sur l'erre acquise avant 2008, encore plus de 2000 navires ont été livrés dans l'année 2012 et sont entrés dans une flotte déjà en surcapacité. Il en résulte que les commandes nouvelles ont été au plus bas avec seulement 840 navires.

Plusieurs évènements méritent d'être soulignés.

Les USA sont devenus exportateurs d'énergie grâce à l'exploitation des huiles et gaz de roche. C'est le signe d'un bouleversement fondamental du trafic maritime dont les conséquences sont encore difficiles à mesurer.

La demande de pétrole hors OCDE devrait dépasser pour la première fois et de façon irréversible la demande des pays de l'OCDE, avec pour conséquence d'allonger les routes maritimes, tandis que la prochaine ouverture du nouveau canal de Panama va modifier considérablement les trafics entre Atlantique et Pacifique.

Armateurs et affréteurs commencent à prendre conscience que l'on peut construire des navires plus performants en matière de consommation ; il a fallu pour cela la conjonction de la hausse des prix de soute et de la baisse des taux de fret, ainsi que la perspective des nouvelles réglementations en matière de pollution. Pourtant certains doutent encore et pensent l'effort inutile ; ils préfèrent spéculer sur la faiblesse des prix d'occasion.

La chute des commandes en 2012 est spectaculaire avec seulement 49 millions de tonnes contre 89 millions de tonnes en 2011, soit une décroissance de 45%.

La Chine se place toujours en tête avec 45% de part de marché. La Corée du Sud est au deuxième rang avec 29% et le Japon au troisième avec 18%. L'Europe (Turquie incluse) représente 1%. Les parts ont donc peu varié en dépit de cette forte contraction.

La Chine accentue son leadership avec essentiellement les navires conventionnels (vraquiers, pétroliers, porte-conteneurs). La Corée porte de plus en plus son effort sur les unités plus sophistiquées, les méthaniers tout d'abord (elle détient désormais 85% de ce marché) et les unités off shore telles que les unités de forage ou de production (FPSO, FLNG). Le Japon résiste toujours bien qu'handicapé longtemps par un Yen fort et la faillite de plusieurs armements domestiques ; son industrie cherche à se consolider: en 2002, NKK et Hitachi s'étaient associés pour devenir USC ; aujourd'hui USC et IHI-MU se rapprochent. L'immense majorité du carnet de commandes japonais provient toujours des armements domestiques.

Des secteurs résistent et restent dynamiques dans cet environnement très gris : transport de GPL et de gaz chimiques, transport de GNL, secteur du parapétrolier et des navires spéciaux. L'excitation de la période 2010- 2011 pour les navires auto- élévateurs spécialisés dans l'installation d'éoliennes en mer semble toutefois retomber parce que les nouveaux projets européens les plus importants ont été retardés.

Dans la niche des navires de croisière, on a pu constater une fois de plus sa capacité de rebond. En 2012, sept navires ont été livrés et il est probable que ce rythme entamé l'année précédente de 6/7 navires par an va se maintenir dans les années à venir. Quelques évènements en France doivent être cités. MSC a repris en 2012 la commande libyenne du navire jumeau du MSC Divina : ce navire a été renommé MSC Precioza. STX France avait perdu au premier trimestre 2012 une commande du nouvel armement Viking Ocean Cruise, faute d'avoir pu proposer un financement satisfaisant à l'armateur. La surprise est venue en toute fin d'année de la commande chez STX France d'un nouveau navire de la classe Oasis (227000TB, 2700 cabines) pour laquelle un financement adapté a pu cette fois-ci être trouvé. Cette commande est assortie d'une option livrable en 2017. L'avenir de ce chantier était menacé en cas d'absence de nouvelle commande et cet évènement est réellement salvateur.

La construction navale mondiale est donc en crise depuis quatre ans et il y a de bonnes raisons de penser que cette situation va encore se prolonger en 2013 :

- une capacité mondiale de construction toujours excessive ;

- la poursuite de livraisons massives en 2012 dans un marché déjà déprimé et marqué par la surcapacité de l'offre de transport ;
- une concurrence acharnée entre constructeurs qui pourrait s'aggraver avec une possible guerre des changes ; la soudaine dépréciation du Yen de 20% entre octobre 2012 et janvier 2013 a renforcé la compétitivité des constructeurs japonais.

On peut noter toutefois une évolution des fondamentaux de l'activité qui vont vers l'assainissement :

- il y a de moins en moins de chantiers en Asie vraiment actifs à l'international avec de nouvelles commandes : environ 75 en Chine, 10 en Corée et 15 au Japon ;
- une réduction importante des livraisons est attendue enfin en 2013 ;
- une résistance accrue des constructeurs à céder à la pression des acheteurs. Les prix ont perdu en moyenne 55% depuis 2008 et la majorité des constructeurs rechigne à faire de nouvelles concessions, quitte à perdre des commandes.

Il y a enfin des indicateurs plus subjectifs qui vont dans le même sens pour espérer des lendemains meilleurs :

- on observe des cycles de la construction navale de cinq à huit ans ; se rapproche-t-on de la fin du cycle commencé en 2008 ?
- le pourcentage de la flotte en construction, ramené à la flotte en service, a beaucoup baissé ;
- il faut aussi peut-être miser sur une légère amélioration de l'économie mondiale, le FMI prévoit 3,5% de croissance pour 2013.

### 3- Les énergies marines renouvelables

L'année 2012 a vu la mise en service de 1250MW d'éoliennes offshore en Europe du Nord, ce qui porte la capacité totale à 4500 MW environ. Côté français, en 2012, les premiers parcs de 2000MW ont été attribués à EDF-Alstom-Dong pour trois sites et à Iberdrola-Areva pour le quatrième. Une tranche complémentaire est prévue pour 2013.

#### Politique française :

Depuis 2007 et le Grenelle de l'environnement, la France a mis en place une stratégie ambitieuse de développement des énergies renouvelables sur son territoire. L'objectif est d'atteindre 23% d'énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie en 2020.

Dans la continuité des pôles de compétitivité, des instituts d'excellence en énergies décarbonées (IEED) ont été créés. L'IEED France Energies Marines a vu le jour à Brest en 2011.

En 2011, la France a lancé un appel d'offre pour installer en mer des éoliennes posées sur le fond sur certains parcs bien définis. Le choix a été fait en avril 2012 d'attribuer les parcs de Fécamp, Courseulles-sur-mer et St Nazaire à EDF-Alstom et celui de Saint Briec à Iberdrola-Areva.

De nombreuses initiatives ont été lancées régionalement ou localement pour favoriser l'industrie des EMR. On peut citer entre autres la création de site d'expérimentation en mer SEMREV situé au large du Croisic, à l'initiative de la région des Pays de Loire et de l'Ecole Centrale de Nantes.

#### Développements industriels :

- Eolien flottant :
  - Démonstrateur Winflo 1 MW

DCNS et Nass&Wind (rassemblés au sein d'une co-entreprise depuis juillet 2012) ont finalisé la conception d'un démonstrateur de 1 MW dans le cadre du projet Winflo avec Vergnet (fabricant d'éoliennes terrestres), l'Iframer et l'ENSTA Bretagne.

Ce démonstrateur a été conçu pour s'adapter aux conditions spécifiques du site SEMREV au large du Croisic, avec une profondeur de 35 mètres, une houle significative et un rayon d'ancrage contraint. La fabrication des différents blocs de Winflo doit débuter en 2013. Son assemblage puis son installation seront réalisés en 2014. Winflo sera alors la première éolienne flottante installée en mer en France.

- Hydrolien :
  - DCNS-OpenHydro

Réalisée et assemblée par le groupe DCNS et la société irlandaise OpenHydro, l'hydrolienne prototype du futur parc hydrolien d'EDF, a été testée sur le site de Paimpol Bréhat fin 2011-début 2012. Cette expérimentation a permis de tirer de nombreux renseignements utiles sur le fonctionnement de l'hydrolienne, et d'optimiser la barge servant à installer et déplacer l'hydrolienne.

DCNS et OpenHydro ont commencé à étudier l'installation d'une ferme d'hydroliennes pour le Raz Blanchard. En décembre 2012, les actionnaires de DCNS ont donné leur accord pour prendre le contrôle d'OpenHydro en augmentant leur capital dans cette société.

- GDF Suez – Voith Hydro – CMN

En février 2012, GDF Suez, Voith Hydro et CMN ont signé un partenariat. Ce groupement travaille sur différents projets de parcs éoliens, dont ceux envisagés sur les sites du Raz Blanchard et du Fromveur.

- Sabella

L'entreprise Sabella, qui avait déjà testé un prototype en 2008 dans l'Odéa, a débuté la réalisation d'un démonstrateur D10 qui devrait être installé dans le Fromveur pour alimenter l'île d'Ouessant en électricité.

- Energie Thermique des Mers :

Suite à la signature en 2011 d'une convention entre la Région Martinique, DCNS et STX, l'étude d'un projet de centrale d'[Energie Thermique des Mers](#) (ETM) s'est poursuivie par la conception de la centrale, l'organisation industrielle du projet, son impact environnemental et son modèle économique.

Une convention a également été signée avec la Région Réunion, qui accueille un prototype à terre visant à qualifier le système d'échangeurs thermiques.

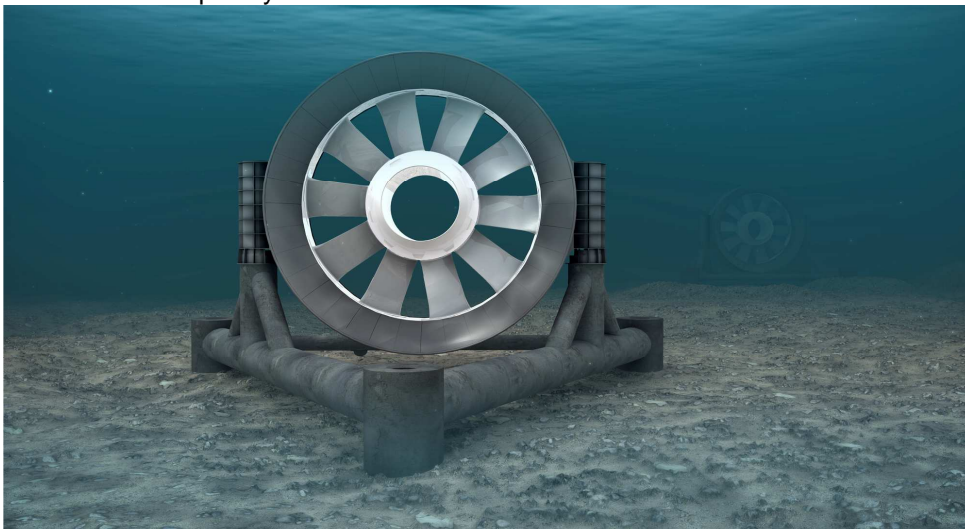
- Houlomoteurs :

Les inventions visant à récupérer l'énergie de la houle et des vagues sont nombreuses, mais les solutions réellement testées sont rares.

Un prototype réalisé par DCNS et EDF, intitulé CETO, basé sur le mouvement d'une bouée, est en voie d'être testé sur le site de Pierrefonds (La Réunion).

Un dispositif de récupération de l'énergie des vagues sur le fond, intitulé WaveRoller, a récemment été mis en place à Peniche, au Portugal, par les compagnies finlandaises AW Energy et Fortum et pourrait être installé en France.

Hydrolienne DCNS-OpenHydro



Hydrolienne Voith Hydro



Eolienne flottante Winflo





## **4-L'offshore pétrolier en 2013**

### **1 – La situation générale d'aujourd'hui**

Le paysage énergétique mondial est en pleine évolution, et cela dans toutes les parties du monde. Si le prix moyen du baril de pétrole est resté assez élevé durant toute la durée de l'année 2012, aux environs de 112\$/bbl, ce prix pourrait redescendre vers des valeurs nettement plus faibles compte-tenu de la persistance de la crise économique mondiale. De même, le prix du gaz est resté très faible aux USA, aux environs de 4\$/MBTU, malgré une demande de plus en plus importante, en particulier depuis les pays asiatiques. De nouveaux développements de champs de gaz sont mis en chantier dans la zone Asie-Pacifique avec plusieurs unités flottantes de type FLNG envisagées. Ces unités permettent de développer des champs éloignés des côtes ou dans des zones où la construction d'une usine de liquéfaction ne serait pas possible du fait de l'environnement économique et/ou pour des raisons purement écologiques. Après la période de réduction d'activité que nous avons pu constater ces dernières années, nous sommes maintenant confrontés à un regain important de cette activité, ce qui génère des tensions sur les ressources nécessaires à la réalisation des nouveaux projets. Ces tensions sont d'autant plus fortes que les compagnies nationales des pays où se trouvent les sites de production imposent, à la demande de leurs gouvernements, des clauses de contenu local de plus en plus lourdes et difficiles à mettre en œuvre du fait du manque de main-d'œuvre locale qualifiée.

### **2 – Les perspectives à court et moyen termes**

Comme cela était envisagé l'année dernière dans ce même rapport d'activité, on peut constater un grand regain d'activité pour le développement de nouveaux projets et on peut raisonnablement espérer que cela reste d'actualité à court et moyen termes. Nous sommes donc dès maintenant, comme décrit ci-dessus, confrontés à la question de la fourniture des ressources nécessaires à la bonne exécution de ces projets, tant dans les pays de l'OCDE que dans les pays hôtes. C'est un sujet que l'on doit traiter de façon globale, au niveau de l'industrie, et non pas au niveau de chaque société, car le principe des vases communicants s'appliquera de façon immédiate.

Ces derniers temps, des changements importants sont apparus pour les ressources en gaz et en pétrole. En plus des développements des gaz de schiste aux Etats-Unis, développements qui sont à l'origine du faible prix du gaz en Amérique du Nord, des découvertes majeures, de l'ordre de 140 TCF, ce qui est considérable, ont été réalisées en Afrique de l'Est, au Mozambique, en Tanzanie et au Kenya. Le développement de ces découvertes sera sans doute long et coûteux car il n'y a pour le moment aucune infrastructure existante. Certains opérateurs envisagent donc d'utiliser des FLNG pour mettre ces découvertes en production.

De l'autre côté du continent africain, au large des côtes de l'Angola, des découvertes prometteuses ont été réalisées dans des structures comparables à celles des « pré sal » en cours de développement au large des côtes brésiliennes. Des forages d'exploration complémentaires sont en cours et pourraient confirmer l'importance de ces découvertes qui demanderont des moyens importants sur de grosses unités flottantes, car la profondeur d'eau est supérieure à 2.000 mètres.

Enfin, en Amérique du Nord, l'Agence Internationale pour l'Energie estime que les réserves de pétrole de schiste présentes aux Etats-Unis, et qui viendront s'ajouter aux réserves de gaz de schiste en cours d'exploitation aujourd'hui, sont telles que ces derniers pourraient devenir exportateur net d'hydrocarbures à l'horizon 2030 et leur donner ainsi une certaine indépendance énergétique. Cela n'est pas encore confirmé car il va d'abord falloir mettre au point les technologies nécessaires à ces développements, mais on peut faire confiance aux américains pour mettre au point les moyens de production de ces réserves à relativement brève échéance. Indépendamment de l'impact que cette production pourrait avoir sur la géopolitique mondiale, cela pourrait aussi modifier le besoin des développements en offshore profond que nous connaissons actuellement.

Un dernier élément qu'il faut noter, et qui pourra changer de façon sensible la donne économique des développements de gaz en Russie, est la libération des côtes nord de la Russie permettant aux méthanières de réduire considérablement les coûts de transport de GNL vers l'Extrême-Orient. Cela pourra donner aux russes de nouvelles opportunités de vente de leur GNL, sachant que l'Amérique du Nord n'est plus importatrice aujourd'hui de GNL.

### 3 – Des images de quelques projets phares du moment

#### CLOV



#### Moho Nord



#### Dockwise Vanguard



Shwe



## **5-La Plaisance Française en 2012/2013**

### **Records, compétitions, évènements sportifs.**

Quatre évènements sportifs majeurs ont marqué 2012.

Dans le domaine de la voile légère, les jeux olympiques de Londres n'ont pas réussi aux français. Alors qu'ils espéraient 6 médailles, seul Jonathan Lobert a pu obtenir une médaille de bronze en Finn. Par ailleurs, alors que plus personne n'y croyait, que le comité olympique a fait marche arrière sur sa décision incompréhensible de suppression du windsurf au profit du kitesurf pour 2016, et a décidé le maintien de cette discipline. Cette décision est favorable aux sportifs français qui sont plutôt bons en windsurf (« au pied » du podium aux JO de Londres).

Dans le domaine de la course au large, Frank Cammas, skipper de Groupama a gagné la Volvo Ocean Race, course autour du monde en équipage jusqu'à présent dominée par les anglo-saxons. Complétant un palmarès exceptionnel, cette nouvelle victoire a conduit à son élection comme marin de l'année 2012.

Le Vendée Globe 2012 2013 a tenu ses promesses avec une superbe bagarre en tête entre deux jeunes coureurs, tournant à l'avantage au final de François Gabart (29 ans) plus jeune vainqueur de l'histoire de cette course mythique. Le record a à nouveau été battu (78 jours). Pas de dégâts humains, mais un taux « classique » d'abandons de presque 1 sur 2. Il a été décidé que les futurs bateaux auraient une quille et un gréement monotype (2 options pour le gréement).

Enfin les records de vitesse à la voile sur 500 m et 1 mille ont été écrasés par l'australien Paul Larsen sur SailRocket 2 aux moyennes respectives de 65,45 nœuds et 59,38 nœuds. Ce résultat exceptionnel est le fruit de nombreuses années de travail d'optimisation. Il a été obtenu par moins de 30 nœuds de vent avec un engin dont le principe de base a été publié par Bernard Smith en 1963.

### **Les Industries Nautiques**

Le chiffre d'affaire de la production de bateaux de plaisance a marqué une inflexion sensible en 2011/2012 à 740M€, soit 18 % de moins que 2010/2011. La part de l'export augmente encore atteignant 68 %.

Le nombre de bateaux construits a diminué de 20% (24% pour les voiliers). Le recul du nombre d'immatriculation (-10%) place la France dans ceux qui souffrent le moins de la crise. Les petites embarcations de type kayak se portent bien. L'entreprise Navimo (ex Plastimo) a finalement été en partie sauvée.

Bénéteau, leader mondial, a tenu ses prévisions modestes, et reste sur une attitude positive en prévoyant 20 nouveaux modèles pour l'année 2013, malgré la baisse de son chiffre d'affaires. Comme ailleurs, la croissance de marchés Chine et Amérique du Sud vient en partie compenser la perte en Europe. Les ventes aux états unis restent stables.

Le Nautic, salon international de Paris a reçu en décembre 2012 plus de visiteurs que l'an passé, et on a cru y déceler une ambiance de reprise « surfant » sur un mélange de bon résultats sportifs, de position dominante des architectes navals et des chantiers français, et de cette volonté évidente d'innovation, de plus en plus souvent en lien direct avec la question du développement durable.

## 6- L'hydrodynamique à DGA en 2012

DGA Techniques hydrodynamiques, centre d'excellence et d'expertise au sein du ministère de la Défense dans les domaines de l'hydrodynamique et de l'hydroacoustique des propulseurs, a connu en 2012 une activité toujours soutenue à la fois dans le domaine des essais et celui de la simulation numérique, tournée essentiellement vers des programmes de navires de combat pour la Marine nationale, mais aussi au profit de clients privés et des grands chantiers et maîtres d'œuvre dans le domaine naval (pour environ 10% de son activité).

### a. Les programmes navals nationaux :

De très importantes campagnes de calculs numériques ont été menées au bénéfice de l'unité de management COELACANTHE de la DGA pour préparer le programme du futur moyen océanique de dissuasion (FMOD), remplaçant des SNLE NG actuellement en service depuis 1995. Notamment, différents éléments architecturaux du sous-marin (ponts, massif, fuseau, barres de plongée) ont été testés numériquement pour évaluer les performances du navire, du point de vue de la résistance à l'avancement et de la manœuvrabilité. Par ailleurs, le dessin des futurs propulseurs est en cours d'élaboration par les experts de DGA Techniques hydrodynamiques. Ces dessins seront validés en 2013 et 2014 par des essais sur maquette au Grand Tunnel hydrodynamique. Devant les exigences encore plus drastiques de discrétion acoustique du propulseur du SNLE 3G, une campagne de travaux visant à réduire le bruit de fond du tunnel (qui compte cependant depuis sa création comme l'un des plus silencieux au monde) a été engagée.

Dans le cadre du programme BARRACUDA, une importante campagne d'éjections d'armes a été réalisée au B600, sur une maquette du Barracuda à l'échelle 1/7<sup>e</sup>, qui a permis de lever les risques associés aux trajectoires de différentes armes (torpilles, leurres, missile) et aux interactions avec le porteur.

On peut noter par ailleurs le développement d'un simulateur dynamique de tenue à la mer au profit du programme Flotte Logistique (remplacement des pétroliers ravitailleurs de la Marine nationale), validé par de précédentes campagnes d'essais, qui permettent de qualifier les mouvements entre bâtiments ravitailleur et ravitaillé sur mer agitée.

### b. Les programmes export et la diversification

DGA Th réalise les études hydrodynamiques du projet de sous-marin export pour le Brésil, au profit du maître d'œuvre DCNS, et sous couvert de l'accord franco-brésilien afférent.

Par ailleurs, hors hydrodynamique navale, DGA Th a mené plusieurs campagnes dans le domaine de l'offshore (étude de Vortex induced vibration sur structure offshore type SPAR) et des énergies marines renouvelables (amélioration du rendement d'hydroliennes par calculs et essais au B600).

### c. La coopération

La coopération avec le Royaume-Uni dans le cadre d'accords interministériels fonctionne parfaitement, et plusieurs campagnes ont encore eu lieu soit au GTH par les équipes britanniques, soit à Haslar par les équipes de DGA Techniques hydrodynamiques. Cette coopération se renforcera très significativement en 2013 avec la réalisation d'essais britanniques au GTH d'un niveau de classification supérieur. Des études sont par ailleurs en cours dans le cadre d'autres coopérations bilatérales, notamment avec les Pays-Bas.

DGA Techniques hydrodynamiques reste par ailleurs actif au sein des divers groupes internationaux Cooperative Research Ship (CRS) et Coopérative Research Navies (CRNAV) ainsi qu'à ceux de l'International Towing Tank Conference (ITTC).

Au plan national, un projet de coopération avec l'institut de recherche technologique Jules Verne a par ailleurs été initié. Cette coopération permettra d'étudier le concept des pales d'hélice en matériaux composites, qui présentent de nombreux avantages technologiques pour les marines tant civiles que militaire (gain de poids, adaptation dynamique du pas, amagnétisme, réduction de la cavitation).

Notons enfin, au plan du rayonnement scientifique, que DGA Techniques hydrodynamiques organisera en novembre 2014 les 14<sup>es</sup> journées de l'hydrodynamique, congrès majeur en France du domaine.

## **7- Matériaux à DCNS en 2012**

### **1 : Actualité du secteur :**

Des travaux ont été effectués sur la feuille de route du CORICAN, ils mettent en avant dans le domaine des matériaux et des structures des attentes pour améliorer la sécurité et la sûreté ainsi que la compétitivité. Les économies d'énergie et les énergies marines renouvelables avec leurs bâtiments de soutien sont aussi des domaines qui attendent des réponses en technologies de matériaux et d'assemblages pour alléger les structures par exemple ou pour entrer dans les contraintes économiques de construction et d'exploitation de ces nouveaux marchés.

DCNS participe activement aux travaux de l'Institut de Recherche Technologique Jules Verne qui rassemble sur Nantes, St Nazaire et Le Mans les entreprises, les centres de recherche et de formation et les acteurs nationaux et régionaux. Il est dédié aux technologies avancées de production de structures composites, métalliques et hybrides, et il se trouve au cœur de nombreuses applications industrielles en phase avec la feuille de route du CORICAN, pour les filières du naval, et des énergies.

Ainsi près de 20 M€ de projets dont une bonne partie sur les matériaux et les technologies d'assemblages ont été lancés pour les applications des filières navale et énergie marines renouvelables depuis un an. C'est le cas pour les projets qui visent à alléger les structures métalliques et composites, à améliorer la tenue à la corrosion marine, à innover dans les procédés de soudage ou de collage. Ces projets sont généralement d'une durée de 3 ans et ils associent grands groupes PME et laboratoires.

### **2 : Les études et expertises menées :**

Les études menées par DCNS en 2012 ont concerné tous les produits du groupe ; notamment les coques et les superstructures, les systèmes de génération d'énergie ou les revêtements fonctionnels. Des études sont également en cours pour les systèmes de génération d'énergie marines renouvelables (énergie thermique des mers ou hydroliennes par exemple).

Ces études et expertises se sont concentrées sur matériaux métalliques, leur élaboration et leurs procédés de mise en œuvre (soudage notamment), l'amélioration de la productivité sur les constructions de coques de S/M (avec des projets sur la simulation du soudage ou de nouveaux procédés comme la friction malaxage), la maîtrise des corrosions y compris sur les nouvelles solutions technologiques envisagées pour les EMR, le collage, les revêtements (anticorrosion, masquage, etc.), les contrôles non destructifs, les matériaux composites et le comportement des structures en mer en sollicitations normales ou exceptionnelles.

En matière d'expertise corrosion et fatigue restent les causes les plus importantes d'endommagement sur les structures et les circuits.

Au-delà de ces études, des efforts importants ont été réalisés cette année encore par les différents experts et spécialistes de ces domaines pour sécuriser la qualité des approvisionnements sensibles : qu'il s'agisse d'ébauches forgées ou de semi produits. En effet force a été de constater l'extrême variation pour certains produits de cette qualité et l'absence de répétabilité sans que par ailleurs les exigences associées aient nécessairement évolué. Une structure dédiée est mise en place à DCNS à cet effet.

Dans les autres domaines de la R&D collaborative, le projet d'intégration d'antennes planes dans des structures composite se poursuit ainsi que le projet européen au profit de l'Agence Européenne de Défense sur le comportement au feu et au souffle des composites. Un nouveau projet sur la maîtrise de la corrosion et du fouling a commencé en 2013 au sein de l'AED.

Enfin dans le domaine du nucléaire DCNS travaille sur de nouvelles démonstrations de qualification de procédés de CND utilisés dans le domaine des chaufferies nucléaires embarquées selon le même cahier des charges que celui du nucléaire civil. Ce domaine d'activité constitue aujourd'hui un axe de développement du groupe y compris en ce qui concerne la caractérisation et de la mise en œuvre des matériaux et des procédés de CND. Un projet ANR vient d'être également lancé pour évaluer le comportement du Titane sous irradiation, on espère démontrer un meilleur comportement mécanique, une bonne résistance à la corrosion et une faible activation résiduelle de ce dernier.