



Le magazine des Ingénieurs de l'Armement

caia N°99 Octobre 2012

LA MER VERS UNE NOUVELLE ÉCONOMIE MARITIME



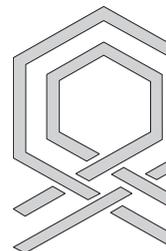


ODAS

Défense
Sécurité

CRÉÉE PAR L'ÉTAT FRANÇAIS
POUR PROMOUVOIR LES EXPORTATIONS DE DÉFENSE ET DE SÉCURITÉ





« Dieu dit : Qu'il y ait un firmament au milieu des eaux et qu'il sépare les eaux d'avec les eaux et il en fut ainsi. Dieu fit le firmament, qui sépara les eaux qui sont sous le firmament d'avec les eaux qui sont au-dessus du firmament, et Dieu appela le firmament ciel. Il y eut un soir et il y eut un matin : deuxième jour. Dieu dit : Que les eaux qui sont sous le ciel s'amassent en une seule masse et qu'apparaisse le continent et il en fut ainsi. Dieu appela le continent terre et la masse des eaux mers, et Dieu vit que cela était bon. » (Gen 1 :6-10)

Dépositaire du mystère de nos origines, la mer recèle encore bien des surprises à toutes les échelles. Opaque à la lumière et aux transmissions, digérant les objets, main gigantesque caressant ou rudoyant les côtes et œuvres humaines, elle témoigne d'une puissance insondable. Elle est aussi un lieu de vie fragile. Beaucoup plus que dans l'air, la pollution aquatique se propage à une vitesse redoutable.

Au moment où nos sociétés cherchent des relais de croissance en allant jusqu'à fracturer les roches sous la terre, les mers ne seraient-elles pas la clef de notre avenir ? Les énergies marines renouvelables l'illustrent particulièrement bien, en offrant la perspective de la construction d'un nouveau secteur industriel de plusieurs dizaines de milliers d'emplois directs dans notre seul pays.

Nous remercions le Ministre chargé des Transports, de la Mer et de la Pêche, Frédéric Cuvillier, de nous avoir fait l'honneur de préfacer notre magazine sur ce vaste sujet, très présent dans l'actualité de ce temps.

Nous sommes, et les articles qui suivent en témoignent, directement concernés par cette nouvelle économie, qui rentre dans nos savoir-faire, et ouvre l'espérance d'être les acteurs d'un mieux-être planétaire, voire interplanétaire, maintenant qu'il y a de l'eau sur Mars !

Bonne lecture 📖

Jérôme de Dinechin,
Rédacteur en Chef



Préface

Frédéric Cuvillier,

**Ministre Délégué aux transports
et à l'économie maritime**



La mer doit nécessairement aller vers une nouvelle économie maritime. Je souhaite aujourd'hui promouvoir une véritable politique maritime intégrée, respectueuse des trois piliers du développement durable que sont l'économie, le social et l'environnement.

La mer doit venir redonner vie à la terre en s'appuyant sur l'environnement marin, le transport maritime, la pêche maritime, les loisirs nautiques, la plaisance, la construction navale, les énergies marines, renouvelables ou non, le tourisme littoral, la recherche maritime... Les instruments de cette réussite sont nombreux et ils se nomment le GICAN, le CORICAN, les pôles de compétitivité, représentant ce que l'on fédère souvent dans le cluster maritime français.

J'appartiens au gouvernement qui va donner une stratégie à cet ordre des choses, en impulsant de véritables réformes structurelles pour notre pays qui dispose de la deuxième surface maritime au monde.

La stratégie nationale de la mer et des littoraux est un instrument utile à cet égard. Sans une stratégie globale qui permette aux acteurs de la mer de confronter leurs points de vue sur ce que seront demain, entre autres, la construction navale, la fiscalité maritime, la compétitivité portuaire, les énergies marines, la réforme de la carte de l'administration de l'Etat en mer, la pêche maritime, nous passerons, véritablement, à côté de la mer.

C'est cette dynamique que je veux impulser aux côtés du plus grand nombre, au sein de ce gouvernement, dans un Ministère de la mer renouvelé. L'économie maritime est un fait et c'est là le sens de l'action et la source de l'engagement d'un Ministre de la mer.

Rencontrer un maximum des acteurs de cette révolution, pour aboutir vite à cette « blue society », était une nécessité. Il sera nécessaire

de trouver des synergies avec les membres de ce gouvernement maritime pour donner vie à nos ambitions, en s'assurant de son caractère longtermiste.

Je ne veux oublier aucun territoire littoral, notre force sera la complémentarité de toutes nos entreprises. Les chantiers navals, par exemple, sont nombreux, il faut leur donner, à tous, des perspectives, les aider à promouvoir le savoir-faire français, à l'étranger également, par le biais de nos missions économiques, il faut les aider à travailler ensemble dans une concurrence nécessaire mais acceptée, il faut les encourager à innover pour aller vers d'autres types de constructions, d'autres ambitions, d'autres projets.

A ce titre, je veux promouvoir l'enseignement maritime, je tiens à ce que « ceux qui vivent sur la mer », comme ceux qui vivent de la mer, constituent la force vive du littoral français. Les lycées maritimes et l'école nationale supérieure maritime doivent pouvoir se développer et offrir des perspectives durables d'emploi, et donc de croissance, au monde de la mer.

Il y a aujourd'hui de nombreux ingénieurs de l'armement dans différentes composantes de cette politique maritime intégrée que nous devons construire ensemble et je suis reconnaissant à la rédaction du magazine des ingénieurs de l'armement de m'avoir permis de donner mon sentiment sur la responsabilité ministérielle qui est la mienne, au cœur de la nouvelle économie maritime.

« Une mer calme ne forme pas de marins d'expériences », selon un proverbe africain, point de repos donc dans cette belle traversée qui nous attend. 🇫🇷

Bonne lecture à vous tous et toutes.

3 **Editorial**

4 **Préface de Frédéric Cuvillier, Ministre Délégué aux transports et à l'économie maritime**



9	9	• La mer : un enjeu renouvelé <i>par Xavier Marchal</i>
	10	• La France maritime, un atout économique majeur ! <i>par Francis Vallat</i>
	12	• « Un abyssal besoin de connaissance » <i>par Bruno Frachon</i>
	15	• Trois questions à Gilles Bessero
	17	• Cent ans après le naufrage du Titanic, comment la sécurité maritime est-elle règlementée ? <i>par Eric Berder</i>
	22	• La géostratégie de la mer de Chine méridionale <i>par Thomas Lorne</i>
	25	• Le sous-marin : un outil de dissuasion locale et stratégique <i>par Jean-Luc Ferrandi et Patrick Leroux</i>
	28	• L'éradication de la piraterie est-elle en vue ? <i>par Robert Ranquet</i>
	30	• Surveillance maritime pour l'Europe et fonction garde-côtes à la française <i>par Alain Riveron</i>
	33	• Les OPV, un marché en développement <i>par Louis Le Pivain</i>
	37	• Surveillance maritime <i>par François Bouche</i>
	40	• La mer, l'avenir. <i>Entretien avec Patrick Boissier</i>
	45	• Vingt mille bruits sous les mers <i>par Eric Bujon</i>
	47	• Les gènes de l'innovation <i>par Jean-Marc QUENEZ</i>
	51	• De la mer à l'eau douce <i>par Vincent Baujat</i>
	55	• De la défense en mer à l'énergie marine <i>par Frédéric Le Lidec</i>
	59	• Energies Marines Renouvelables : des enjeux techniques, industriels, maritimes et sociétaux <i>par Gilles L'HARIDON</i>
	62	• La mer : les ressources du vivant <i>par Eveline SPINA</i>
	66	• L'exploitation pétrolière par très grandes profondeurs d'eau <i>par Loïc des Déserts</i>
	70	• Les pollutions maritimes accidentelles <i>par Gilbert Le Lann</i>
	73	• Une industrie navale et maritime dynamique <i>par Jean-Marie Carnet</i>
	76	• Aventure à la rame <i>par Laurence GRAND-CLEMENT</i>
	78	• Un milieu rude, mais aussi une école de vie pleine d'avenir ! <i>par Yves Lagane</i>
	81	• Dieu est sous-marinier...
	83	• Groupe ENSTA, écoles de Techniques Avancées, des formations tournées vers la mer <i>par Francis JOUANJEAN et Isabelle TANCHOU</i>
	89	• Les IA et les GM, 50 ans <i>par Denis Plane</i>

91 Europe

- Une Europe à la mer ! *par Michel Clamen*

93 Vie de la CAIA

- Mot du président *par Philippe Roger*
- Témoignage d'Emile Blanc
- Bienvenue aux IA 2012 !

98 Management

- Transition professionnelle ou le choix du poisson *par Jérôme de Dinechin*

100 Technique

- Robots au bord de la crise de nerf *par Pierre Schanne et Eva Crück*

102 Vu pour vous

104 Lu pour vous

105 Camarades écrivains

107 Nominations JO

109 Nominations DGA

110 Carnet pro

Rédacteur en chef : Jérôme de Dinechin Rédacteur en chef délégué : Xavier Marchal Directeur de publication : Philippe Roger
Comité de rédaction : Arnaud Salomon, Michel Clamen, Dominique Luzeaux, Daniel Jouan, Louis Le Pivain, Denis Plane, Didier Lecomte
Edition et régie publicitaire : S.N.E Création graphique : La Clique Photos : Istockphoto, DCNS, CAIA, Groupe Louis Dreyfus Armateurs

Attention, la CAIA a changé d'adresse : CAIA, Bâtiment 158, 24 av. Prieur de la Côte d'Or, 94117 ARCUEIL Cedex
Tél : 01 79 86 55 12 - Télécopie : 01 79 86 55 16 - Site : www.caia.net - E-mail : caia@caia.net

Mobilité et efficacité sur tous les terrains

- Carcasses haute longévité
- Utilisation mixte
- Capacité de franchissement élevée
- Maîtrise des coûts



www.continental.fr

Continental
Tires - Engineered in Germany



La mer : un enjeu renouvelé



par **Xavier MARCHAL, IGA**
Rédacteur en Chef Délégué

A récemment passé 4 ans comme responsable DCNS à Bombay en Inde, à l'occasion du démarrage de la construction en transfert de technologie de 6 sous-marins du type Scorpène. Hormis deux ans comme attaché d'armement à Washington (1994-96), il a fait sa carrière à l'ancienne DCN, avant et pendant sa transformation de cette administration en société de droit privée jusqu'à être directeur du chantier de Lorient (1996-99) puis de la branche et le pôle Services & Equipements de la nouvelle société jusqu'en 2006.

Réchauffement stratégique

Faut-il que l'atavisme qui m'a fait « GM » soit pesant, puisqu'à l'époque de mes études c'était plutôt l'aéronautique et l'espace ou l'électronique et l'informatique qui étaient les secteurs porteurs, tandis que « la Navale », en particulier civile, était en déclin.

Evidemment je n'ai jamais eu à regretter ce choix puisqu'après deux décennies de créativité aussi discrète que passionnante au service de la Force Océanique Stratégique, j'ai « repris la vue » dès la fin de la guerre froide pour être acteur de la transformation de DCN et de son insertion dans la mondialisation.

En feuilletant ce numéro de notre Magazine, on prend la mesure de la place de la mer dans le monde nouveau en cours d'édification depuis le début de ce « réchauffement stratégique ».

C'est qu'en fait... la mer est à tout le monde.

Alors plus que jamais il faut la connaître, réglementer un peu, occuper ses espaces, s'y cacher, circuler et contrôler, bref les bateaux gris et noirs et les systèmes d'information couvrant les espaces maritimes ont encore de beaux jours devant eux, et on lira ci-dessous après l'appel du président du Cluster Maritime Français, quelques illustrations toujours spectaculaires : sciences et technologies n'ont jamais cessé de faire progresser la maîtrise de l'univers marin !

Vers une nouvelle économie maritime

Quant aux grands enjeux de cette nouvelle ère de colonisation maritime, ils s'appellent ressources énergétiques et minières, ressources nutritives, planification des espaces, ou encore préservation de l'environnement. Introduit par la vision portée par le président de DCNS en faveur d'un XXI^{ème} siècle maritime, ce second cahier parcourt les challenges modernes suscités par ces enjeux.

Après un zoom sur quelques techniques bien spécifiques du milieu marin, on aborde les énergies renouvelables avec leur panoplie de procédés ou solutions, puis fossiles avec les risques de l'offshore profond : tout est nouveau ! Au passage, on a failli oublier la ressource halieutique, elle aussi en plein boum ! Et gare à l'environnement !

Tout cela ne peut échapper bien sûr à notre industrie navale et maritime, qui, on le verra, loin de décliner, se situe dans notre pays à un niveau remarquable : c'est le GICAN qui le dit.

L'urbanisation des espaces maritimes

Alors, et dès lors que toute cette activité se développe rapidement, il faudra bien en mer de la place pour tout le monde, et ceci jusqu'à une distance raisonnable des côtes où l'on trouvera toujours des ports et leur trafic, des plages, des loisirs, de la pêche côtière,....

C'est ainsi que pour définir l'implantation des champs d'éoliennes en mer en cours de

finalisation en Manche, l'Etat a dû réaliser des études approfondies des espaces maritimes concernés et définir des règles de circonstance pour le chantier d'installation, l'accès en service, le balisage et la circulation aux abords : une première !

Il s'agit donc bien d'« urbaniser » les espaces maritimes : Bruxelles a lancé le « Maritime spatial planning » au sein des pays européens, afin d'optimiser l'usage durable des mers et océans et soutenir la « croissance bleue », fruit de cette « nouvelle économie maritime ».

Le génie humain

Pour clore ce numéro, décidément bien déconcertant, comment ne pas donner la parole à l'homme en mer.

Tout d'abord une jeune femme capable de traverser les océans à la rame...

Le marin le sait, la mer est une leçon de modestie sans cesse renouvelée : le président de la Société Nationale de Sauvetage en Mer en est témoin.

L'homme qui réinvente toujours la mer ne doit jamais l'oublier et son apprentissage est long, qui passe par des formations dont l'offre ne cesse de se renouveler : deux articles en font état.

Ainsi le « GeuMeu » de ma jeunesse laisse sereinement la place à des vocations en masse de nouvelles générations d'ingénieurs pour lesquelles l'expression du génie humain sera plus maritime que jamais. ☺

La France maritime, un atout économique majeur !



par **Francis Vallat**,
Président du Cluster Maritime Français

Francis Vallat a été armateur pendant près de trente ans. Il a présidé durant dix ans aux destinées de l'Institut Français de la Mer IFM, dont il a refondé l'action, puis il a été à l'origine de la création du Cluster Maritime Français CMF qui rassemble aujourd'hui près de 280 entreprises et toutes les grandes fédérations professionnelles du monde maritime français.

La Terre a toujours été la planète bleue... Elle le devient aussi économiquement par la maritimisation, cause et conséquence d'une mondialisation qui se développe à un rythme exponentiel et qui fait que le XXI^{ème} siècle sera le plus maritime de l'histoire de l'humanité.

90% des marchandises sont transportées par voie de mer, les flux de cargaisons ont été multipliés par cinq en trente ans, et doubleront quasiment d'ici 2020 (dépassant 15 milliards de tonnes). 50 000 navires de commerce sillonnent les mers, soit une progression supérieure à 40% en 10 ans.

“la mer est aussi le lieu de catastrophes naturelles”

Chaque année près de 1,6 milliard de personnes empruntent les navires à passagers. On transporte par voie de mer plus d'une tonne par an et par habitant de la planète sur 7500 kms ; enfin le coût moyen de 20 tonnes transportées de l'Asie sur l'Europe est significativement inférieur au prix du billet avion « éco » d'un passager sur la même distance, le

transport représentant donc quelques € pour un réfrigérateur, c'est à dire bien moins que le transport par camion d'Anvers sur Lyon. (Autant dire que Paris est pour certains produits plus près de Shangaï que de Romorantin !)...

La mer est aussi l'avenir de la terre, pour l'énergie, l'alimentation, les cosmétiques, la chimie, la pharmacologie, bien des minerais... Or on ne connaît que 10% de la

flore et de la faune marines et 5% du sol marin (ce qui fait des océans le 6^e continent, le seul inconnu, et l'un des atouts essentiels de notre terre menacée par sa démographie et par l'épuisement de ses ressources traditionnelles). D'où bien sûr la contrainte environnementale, le défi majeur étant de concilier en permanence les deux impératifs « développement » et « durabilité » au lieu



LE TRANSPORT



Le Cluster Maritime Français



Le Cluster Maritime Français (CMF) est l'**outil de promotion du secteur économique maritime**. Il rassemble actuellement plus de 270 acteurs professionnels (grands groupes, PME, TPE, fédérations professionnelles et associations, Marine nationale). Créé en 2005 avec la volonté de faire entendre la voix des professionnels de la mer, il rassemble et représente la « place » maritime française, dont il ne cesse de stimuler les synergies internes.

Le CMF agit selon trois axes : **Communication, Lobbying et Recherche de synergies**. Il édite entre autres une brochure annuelle conçue comme un outil business, analytique et synthétique, reprenant les données primordiales de la France Maritime. Le CMF organise de multiples rencontres et activités, par exemple 8 à 10 fois par an des buffets dits de « networking », tandis que ce sont plus de 4 300 dirigeants et cadres qui ont participé à ses groupes de travail « transversaux » depuis fin 2006 (12 à 1300 d'entre eux participant en outre aux « Assises de la mer » annuelles)...

Enfin le président du CMF préside actuellement le « **European Network of Maritime Clusters** », qui fut créé dans son bureau fin 2005.

de les opposer. Protéger les générations futures tout en permettant aux générations actuelles de vivre est une nécessité !

Cette mondialisation est aussi une fantastique opportunité. Et la France maritime est un atout-maître de notre pays dans les compensations à trouver aux délocalisations qui affectent notre tissu entrepreneurial. C'est le constat des forces d'un secteur trop ignoré des français, mais dont le rôle crucial apparaît de plus en plus à nos gouvernants !

Il s'agit d'abord de l'importance et du dynamisme mêmes du « maritime français » : environ 310 000 emplois directs (hors industries portuaires et tourisme du littoral), soit plus que l'industrie automobile. C'est aussi environ 52 milliards d'euros de valeur de production, essentiellement tournée vers l'exportation. Et ce grâce à ces onze grands métiers maritimes dans lesquels les acteurs français sont des références qualitatives, et figurent quantitativement dans le peloton de tête mondial...

Il s'agit ensuite de la réactivité d'un secteur toujours prêt à rebondir, à croître, à créer des emplois, et ce au moment où les experts parient sur son doublement en dix ans, compte tenu des atouts que sont la deuxième ZEE mondiale, la présence et la



LA PÊCHE

qualité des acteurs industriels et scientifiques (particulièrement dans les activités appelées à constituer la nouvelle industrie de la mer, et où par exemple Ifremer, Technip, CGG Veritas, LDA sont des leaders internationaux incontestés). La compétitivité du maritime français, c'est aussi le navire du futur dans les « Investissements d'avenir », ou encore la qualité reconnue d'une flotte de commerce certes insuffisante, mais active dans tous les secteurs du transport international (malgré ses handicaps de coûts comme pour notre construction navale), ou enfin l'exceptionnelle responsabilité de nos pêcheurs.

Et c'est bien tout cela qui fait de ce cluster maritime une chance pour la France de demain. 🇫🇷

Les 11 grands métiers maritimes

Classification, lignes, construction nautique et plaisance, construction navale civile et militaire à forte valeur ajoutée, toutes les formes d'offshore (pétrolier, fonds et grands fonds), sismique, assurances maritimes, financement shipping, courtage (en particulier d'achat/vente de navires neufs), recherche océanographique et... Marine Nationale

« Un abyssal besoin de connaissance »

La connaissance des océans, un facteur clé pour le développement de la nouvelle économie maritime



par **Bruno Frachon, IGA**

Directeur Général du service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM)

De 1982 à 2001, Bruno Frachon a conduit des travaux hydrographiques et océanographiques en métropole et outre-mer. Il a été chef du centre militaire d'océanographie, responsable de la R&D et du soutien météo-océanographique des forces navales. Il a ensuite exercé des responsabilités à la DGA, dont celle de directeur du centre d'analyse technico-opérationnelle de défense (CATOD) jusqu'en juin 2010.

Les océans couvrent les deux tiers de notre planète et constituent un théâtre majeur du développement économique mondial. Ce « 6ème continent » reste néanmoins largement inexploré, alors qu'une description fiable et adaptée du milieu marin constitue une infrastructure indispensable au développement de l'économie maritime.

Des enjeux toujours cruciaux dans les secteurs classiques de l'économie maritime, sujets à de fortes évolutions

La course au tonnage des navires et l'ouverture de nouvelles routes maritimes rendent la cartographie marine de nombreuses régions inadaptée à la sécurité de la navigation. Par exemple, l'Office of Coastal Survey des États-Unis d'Amérique estime que seulement 61 % des zones les plus critiques pour la navigation dans les eaux sous juridiction des États-Unis sont cartographiées de manière adéquate, sur l'ensemble des zones intéressant la navigation, soit 15 % de la ZEE US, moins de 8 % ont été explorés avec des moyens modernes. Malgré les progrès réalisés ces vingt dernières années dans les outils et méthodes, peu d'États côtiers maîtrisent les moyens lourds et les savoirs techniques et pratiques nécessaires. L'exploration et l'exploitation des hydrocarbures, dans des eaux et des

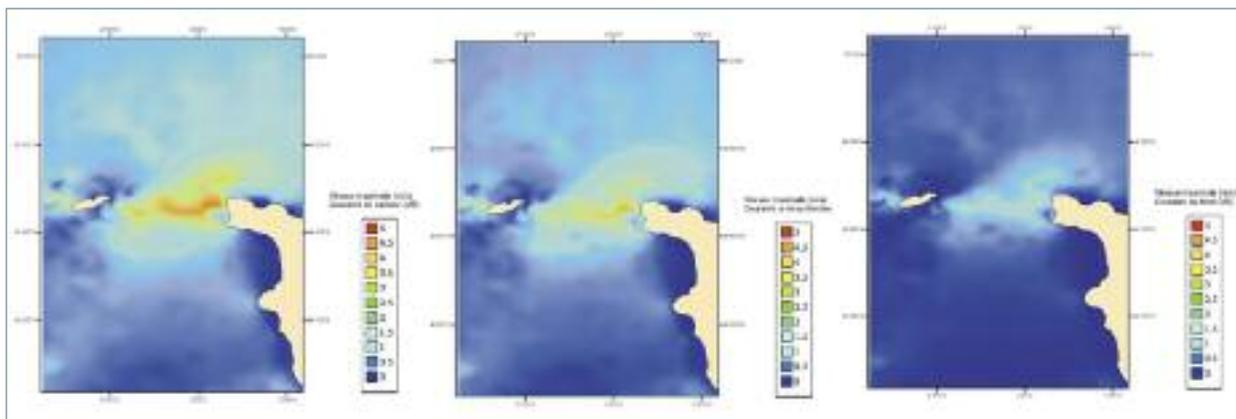
couches sédimentaires toujours plus profondes, dépendent d'analyses géologiques détaillées et de techniques d'exploration acoustique et sismique très performantes. Elles exigent une connaissance fine de l'environnement dans lequel sont déployés les moyens de mesure, ainsi que les dispositifs d'exploitation, soumis aux fortes contraintes de l'environnement marin. L'accident de Deepwater Horizon a démontré qu'il n'y a pas maîtrise des risques sans connaissance précise de l'environnement.

Pour la pêche, la connaissance des stocks des ressources vivantes et de leur dynamique est un facteur fondamental d'une exploitation économique durable. Un nouvel enjeu est de minimiser la consommation de carburant, en utilisant des techniques et des appareils de pêche permettant de sélectionner les espèces pêchées, en respectant leur environnement. La mise en œuvre de ces techniques repose sur une très bonne connaissance de la

bathymétrie, des courants, ainsi que des « points de croche » risquant d'engager la sécurité des navires de pêche.

Le développement de nouveaux secteurs de l'économie maritime appelle de nouvelles connaissances

Les caractéristiques du milieu marin sont des paramètres fondamentaux de l'équation économique des énergies marines renouvelables. L'évaluation rigoureuse du potentiel des « gisements » requiert une connaissance précise des répartitions spatiales et temporelles des vagues, des gradients thermiques ou de salinité, des courants (cf. planche 1) ou des vents dont on veut exploiter l'énergie ; déterminer les caractéristiques fines du relief sous-marin, des sédiments (cf. planche 2), des courants, de la houle, est également nécessaire pour dimensionner et positionner les installations de production et de transport de l'énergie. La rareté de certaines ressources



Intensité maximale du courant (marée de vive-eau) dans le raz Blanchard en surface, à mi-profondeur et au fond (de gauche à droite) - (SHOM)

minérales terrestres suscite un regain d'intérêt pour l'exploitation des ressources minérales des grands fonds, les amas sulfurés poly-métalliques par exemple. La connaissance des conditions géologiques particulières qui ont déterminé la constitution des ces ressources est indispensable à leur localisation et à l'évaluation de leur potentiel, de même que la connaissance précise des écosystèmes est un préalable à une exploitation respectueuse de l'environnement. Les droits d'exploitation de ces ressources sont déterminés par les limites de juridiction des États côtiers, les zones économiques exclusives (ZEE), définies sur la base de paramètres physiques dont le calcul doit être étayé par des mesures qualifiées, notamment la morphologie du trait de côte, pente du talus continental, épaisseur des sédiments. Au-delà de ces limites, l'exploitation des ressources minérales est régie par des permis alloués par l'Autorité internationale des fonds marins. Disposer de la capacité d'exploration du milieu est une condition nécessaire pour bien figurer dans la course à ces ressources et cibler les zones les plus intéressantes.

Au-delà des besoins directs de l'économie maritime, la connaissance de l'environnement marin est un facteur clé du développement des activités maritimes et littorales

La pression croissante sur le milieu marin

s'accompagne du souci de sa préservation. Les États membres de l'Union européenne ont ainsi obligation de surveiller l'état écologique du milieu marin et d'évaluer l'impact des activités humaines. Cela suppose naturellement une connaissance approfondie du milieu et du fonctionnement des éco-systèmes.

Cette connaissance est indispensable en cas d'accidents maritimes : pollution par hydrocarbures, perte de cargaison dangereuse, avarie de navire, naufrage, sont des circonstances dans lesquelles les descriptions fines des courants, de l'état de la mer, de la bathymétrie, de la nature des fonds, de la sensibilité des habitats, sont essentielles à l'action de l'État en mer.

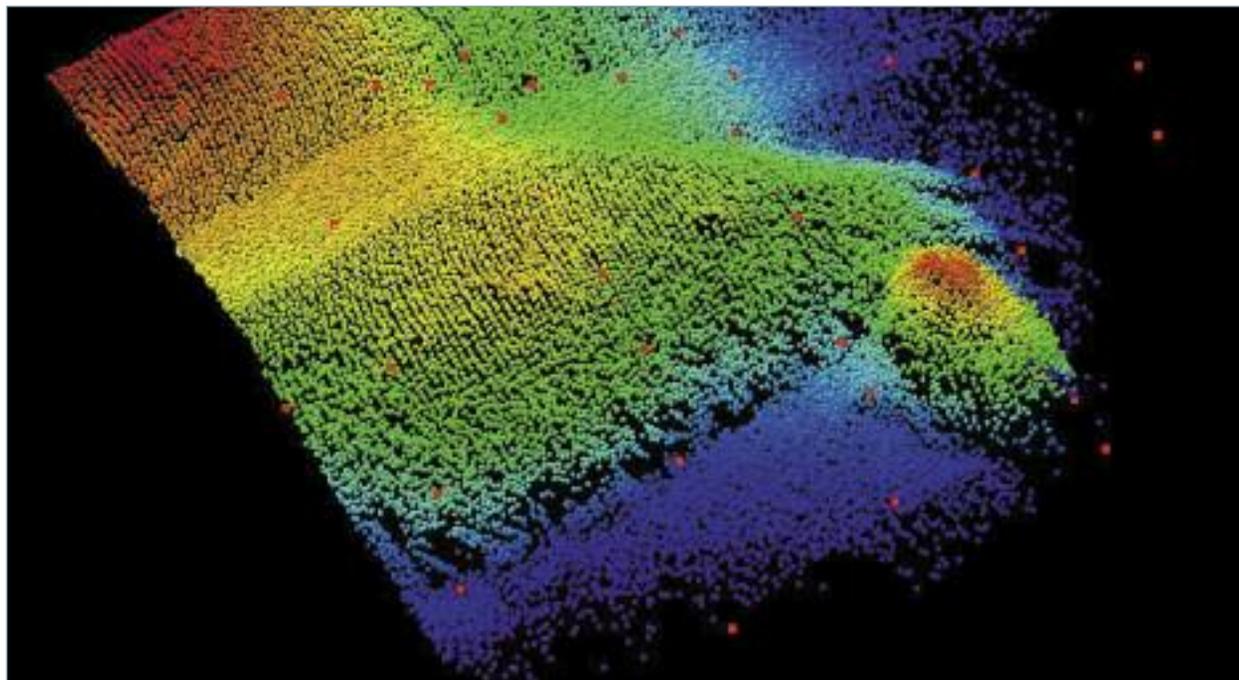
Ces trois dernières années ont rappelé que la mer est aussi le lieu de catastrophes naturelles. Evaluer les risques et alerter les populations sont des enjeux majeurs pour un développement durable des zones côtières. Pour y faire face, il faut comprendre les phénomènes naturels, être en mesure d'en observer la genèse, connaître les conditions d'environnement qui déterminent leur évolution, les séismes récents de Haïti et du Japon ont aussi montré que la voie maritime est la plus rapide pour les secours d'urgence dans des zones côtières ; la première opération à monter est alors celle d'une reconnaissance hydrographique permettant de sécuriser la navigation dans des zones fortement

bouleversées.

L'internationalisation et la « maritimisation » des intérêts nationaux nécessitent plus que jamais une capacité d'action de force en mer ou à partir de la mer. On ne détaillera pas ici le rôle déterminant de la connaissance de l'environnement marin pour les opérations aéronavales, sous la mer ou sur mer. Un nombre croissant de nations accédant à des moyens techniques militaires de premier ordre, la maîtrise par un petit nombre de pays de l'exploitation des conditions d'environnement, acquise au travers d'une expérience et d'une organisation construites au cours des décennies, reste un avantage, y compris face aux menaces nouvelles.

La connaissance de l'océan repose sur une grande variété de compétences et de techniques

On voit à quel point notre monde « maritimisé » ne peut se passer d'une description et d'une connaissance de l'environnement marin. Les progrès soutenus des moyens d'observation et de la connaissance répondent à cette exigence. Sondeurs acoustiques actifs ou passifs, radars altimètre ou diffusiomètre, radiomètres imageurs, laser (cf. planche 3), multiplient les possibilités d'observation des caractéristiques de l'environnement marin. Embarqués sur les plates-formes les plus variées : navires, aéronefs,



Relief sous-marin mesuré par laser pour le référentiel géographique du littoral Litto3D® (presqu'île de Giens, 2010) - les points rouges représentent les sondes acquises lors du levé précédent, en 1968 - (SHOM)

satellites, bouées, et, de plus en plus, engins autonomes comme les profileurs dérivants ou les drones sous-marins, ils peuvent être adaptés à la variété des besoins. L'emploi de ces capteurs est soutenu par des outils de traitement des signaux et d'exploitation des données capables de traiter les gigantesques volumes de données recueillies. Les simulations dynamiques des masses d'eau bénéficient des progrès du calcul numérique, et de la connaissance des processus hydro-thermo-dynamiques océaniques. Les moyens de communication et les systèmes d'information géographiques facilitent l'accès aux données et leur consultation. Tant par la diversité des techniques à mettre en œuvre que par l'étendue des zones concernées, l'investissement nécessaire est important ; des études récentes soulignent qu'il est largement remboursé par les bénéfices de cette connaissance, une étude estime que le programme de levés bathymétriques des eaux irlandaises rapportera de 4 à 5 fois son

coût. Une étude américaine estime à 35 l'effet de levier sur l'économie du programme de cartographie côtière des Etats-Unis.

Le développement et la mise en œuvre de ces outils de la connaissance constituent un secteur économique dynamique, à l'articulation entre organismes de R&D, PME, grands groupes. L'Europe joue un rôle important, tant par les programmes satellitaires que par les programmes incitatifs de R&D. La parution récente d'un Livre vert sur la connaissance du milieu marin confirme l'engagement de la Commission européenne sur le sujet. La France dispose d'atouts importants. Son industrie maritime présente dans de nombreux secteurs des positions d'excellence ou des potentialités importantes ; elle peut s'appuyer pour ses besoins de connaissance de l'environnement sur un réseau significatif de laboratoires de recherche, d'organismes publics et d'entreprises privées. La synergie entre ces acteurs s'est renforcée avec la création des pôles de compétitivité Mer, dont un axe fort est la connaissance du milieu. Dans le domaine scientifique, Brest

est devenu le principal pôle européen en océanographie.

Un enjeu pour le XXI^{ème} siècle

Dans la société mondialisée, il n'est pas de puissance sans une dimension maritime affirmée. Elle repose sur une économie maritime forte, une capacité cohérente à la protéger de menaces multiples et, complétant le triptyque, la capacité à connaître et décrire l'océan. Dans un monde « maritimisé », la France a des atouts naturels exceptionnels avec ses espaces maritimes vingt fois plus étendus que sa surface terrestre. La stratégie nationale pour la mer et les océans, le Grenelle de la mer et les conseils interministériels de la mer ont rappelé à de nombreuses reprises l'« abyssal besoin de connaissance » pour valoriser et protéger ces étendues. Notre pays dispose des savoir-faire et des compétences nécessaires. Leur mise en œuvre conditionne la maîtrise par la France de ses espaces maritimes. 🏠



Trois questions à Gilles Bessero

L'IGA Gilles Bessero, ancien directeur général du SHOM (Service hydrographique et océanographique de la marine), vient d'être élu membre du comité de direction de l'Organisation hydrographique internationale (OHI). Il nous présente cette organisation en répondant à trois questions.

La CAIA : L'Organisation hydrographique internationale, à quoi ça sert ?

Gilles Bessero : L'hydrographie traite du mesurage et de la description des éléments physiques des océans, des mers, des zones côtières, des lacs et des fleuves, ainsi que de la prédiction de leur changement dans le temps. L'OHI est une organisation intergouvernementale consultative et technique qui contribue à la sécurité de la navigation et à toutes les autres activités maritimes, comme le développement économique, la sécurité et la défense, la recherche scientifique et la protection du milieu marin, en assurant à l'échelle mondiale :

- la coordination des activités des services hydrographiques nationaux ;
- la normalisation des cartes et documents nautiques (y compris sous forme numérique) ;
- l'adoption de méthodes sûres et efficaces pour l'exécution et l'exploitation des levés hydrographiques ;
- le progrès des sciences et techniques relatives à l'hydrographie.

La CAIA : Comment s'inscrit-elle dans la gouvernance internationale des mers ?

G.B. : Le droit de la mer s'est longtemps limité au principe de liberté des mers. C'est à la fin du 19ème siècle que la coopération internationale a commencé à se développer, d'abord sur le plan technique, pour uniformiser les cartes marines (adoption du méridien origine internationale en 1884), répondre aux questions scientifiques et techniques posées par la pêche en Atlantique nord (création du conseil international pour l'exploration de la mer [CIES] en 1885) et améliorer

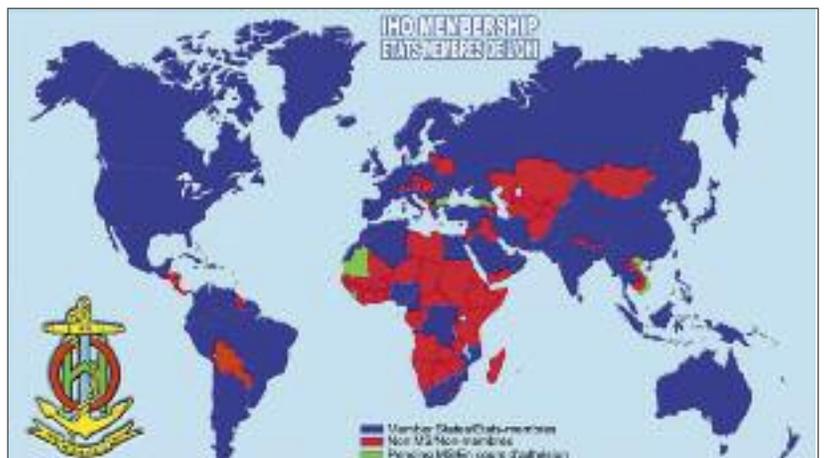
la connaissance des océans et des fonds marins (lancement de la 1ère édition de la carte générale bathymétrique des océans [GEBCO] en 1899). Le naufrage du Titanic en 1912 fut à l'origine de la 1ère convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer. Le Bureau hydrographique international, qui constitue aujourd'hui le secrétariat permanent de l'OHI, fut créé en 1921. Le développement de la gouvernance internationale des mers prit un nouvel essor après la 2ème guerre mondiale avec la création en 1948 de l'Organisation maritime internationale (OMI), agence spécialisée des Nations Unies chargée de réglementer la navigation internationale. En 1960 était créée, au sein de l'UNESCO, la Commission océanographique intergouvernementale (COI) pour favoriser la coopération internationale en matière de gestion des ressources des océans et des zones côtières. Ces trois organisations (COI, OHI, OMI) font partie des « organisations internationales compétentes » au sens de la convention internationale du droit de la mer de

1982 qui a elle-même créé d'autres instances spécialisées comme, par exemple, la commission des limites du plateau continental.

La CAIA : Quels sont les principaux défis auxquels cette gouvernance est confrontée ?

G.B. : Le premier défi reste celui de la maîtrise de la connaissance, encore très incomplète compte tenu de l'immensité des espaces maritimes et des limitations physiques des systèmes d'observation d'un milieu essentiellement opaque. Le second, qui constituait l'un des thèmes du sommet Rio+20, est d'améliorer l'efficacité de la gouvernance internationale en passant d'une conception sectorielle à une approche véritablement transversale. La promotion par l'OHI de la coordination des programmes des différentes organisations techniques en matière de développement des capacités est une initiative allant dans ce sens. ☞

Pour en savoir plus : www.shom.fr ; www.iho.int



Swiss Precision since 1965 Contact Manufacturing



LEMCO

dominating precision

www.lemco.ch

**ULTRA
PRECISION**

dominating precision

www.ultraprecision.ch

**SWISS
INTERCONNECT**

dominating precision

www.swissinterconnect.com

Members of the Swiss Interconnect Group

Cent ans après le naufrage du Titanic, comment la sécurité maritime est-elle règlementée ?



par **Eric Berder, ICA**

Représentant permanent adjoint de la France auprès de l'Organisation Maritime Internationale (Londres)

X80, ENSAé, Eric Berder a travaillé pendant une quinzaine d'années dans les centres d'essais de missiles de la DGA avant de rejoindre le programme Horizon, à Londres (1997-1999) puis à Paris (1999-2001). Il a pris son poste actuel après avoir été sous-directeur de la sécurité maritime à la Direction des Affaires maritimes du Ministère chargé des transports (2001-2009).

Les transports maritimes sont une activité internationale : il est donc plus efficace que les mesures visant à renforcer la sécurité des opérations maritimes soient mises en œuvre à l'échelle mondiale plutôt que par chaque pays séparément et unilatéralement. En 1948, une conférence convoquée par l'Organisation des Nations Unies adopta la Convention portant création de l'Organisation Maritime Internationale (OMI) : le tout premier organisme international chargé d'élaborer des dispositions relatives à la sécurité en mer. Celui-ci ne prit son essor qu'après l'entrée en vigueur de cette convention, en 1958.



La protection de l'environnement marin reste une préoccupation constante de l'OMI

Aujourd'hui, l'OMI compte 170 Etats membres et 3 Etats associés. Une centaine d'organisations intergouvernementales et d'organisations non-gouvernementales sont associées à ses travaux, avec un statut d'observateur. Son organe directeur, l'Assemblée, se réunit tous les deux ans. Entre les sessions, le Conseil, composé de 40 Etats membres, élu par l'Assemblée, joue le rôle d'organe directeur.

Le Secrétariat de l'OMI, à Londres, compte quelques 300 fonctionnaires internationaux. Il est placé sous l'autorité du Secrétaire général, M. Koji Sekimizu (Japon) depuis le 1er janvier 2012.

Que produit l'OMI ?

L'OMI a adopté une cinquantaine de conventions internationales, qui sont préparées au sein de ses comités, et dont la version finale est négociée au cours de conférences diplomatiques à laquelle participent en général une centaine d'Etats. Les plus célèbres d'entre elles sont les conventions SOLAS (Safety Of Life At Sea) et MARPOL (MARitime POLLution), dont les annexes forment un véritable livre, complété par des codes d'application obligatoire (code sur l'incendie, sur les équipements de sauvetage, sur la sûreté des navires et des ports, etc). Les comités

Vers une nouvelle économie maritime

Les autres organisations internationales maritimes sur Londres

La Grande-Bretagne a toujours cherché à conforter la place de Londres comme centre de décision dans le domaine maritime. A côté de l'OMI, plusieurs organisations intergouvernementales concourent à renforcer la place de Londres.

- **Les FIPOL** (Fonds Internationaux d'indemnisation pour les dommages dus à la POLLution par les hydrocarbures) : en cas de déversements accidentels d'hydrocarbures persistants provenant de pétroliers, les FIPOL appellent des contributions de l'industrie pétrolière afin de couvrir les demandes d'indemnisation recevables des victimes.
- **L'IMSO** (Organisation Internationale de Télécommunications mobiles par satellites) surveille, au nom des gouvernements, certains services publics de télécommunications de sécurité fournis par l'intermédiaire des satellites d'Inmarsat, et notamment les services de sécurité maritime du Système mondial de détresse et de sécurité en mer institué par l'OMI et les services de sécurité aéronautique AMS(R)S conformément aux Normes et pratiques recommandées (SARP) établies par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI).
- **La Commission OSPAR** pour la protection de l'environnement marin du Nord-Est de l'Atlantique, des eaux arctiques aux Açores, a travaillé sur l'identification des menaces sur l'environnement marin et a organisé, dans sa zone, des programmes et des mesures pour s'assurer de l'efficacité des actions nationales pour les combattre.
- **La Commission baleinière internationale**, à Cambridge, est chargée de protéger les baleines et d'en réglementer la pêche.

Parallèlement à ces organisations intergouvernementales maritimes, bien des organisations regroupent les acteurs privés. Les plus emblématiques sont la **Chambre internationale de la marine marchande (ICS)**, qui représente plus de 80% de la flotte mondiale, et l'**Association internationale des sociétés de classification (IACS)**.

adoptent également des directives, qui précisent les prescriptions de la convention, et des circulaires, qui explicitent certains points ; ils ont compétence pour amender les annexes des conventions et les textes de niveau moindre. En pratique, des accidents, des évolutions techniques ou des situations ambiguës justifient pleinement un travail continu d'adaptation de cette réglementation touffue. L'OMI peut travailler vite : un ensemble complet de mesures relatives à l'amélioration de la sûreté du transport maritime a été adopté en décembre 2002, soit un an seulement après que les Etats Unis aient lancé le processus, à la suite des attentats du 11 septembre 2001.

Comment travaille l'OMI ?

L'OMI est une organisation technique et la plupart de ses travaux sont effectués par cinq comités, qui peuvent s'appuyer sur une dizaine de sous-comités. Ils se réunissent une semaine par an, hormis le comité de la sécurité maritime et le comité de la protection du milieu marin qui se réunissent plus fréquemment.

Le comité de la sécurité maritime, le plus ancien, et le comité de la protection du milieu marin coiffent les sous-comités, dont le nom indique le domaine d'activité : sécurité de la navigation ; radiocommunications, recherche et sauvetage ; formation et veille ; transport des marchandises dangereuses, des cargaisons solides et des conteneurs ;

liquides et gaz en vrac ; conception et équipement du navire ; prévention de l'incendie ; stabilité et lignes de charge et sécurité des navires de pêche ; application des instruments par l'Etat du pavillon.

Le comité juridique a été créé pour traiter des problèmes juridiques soulevés par l'accident du Torrey Canyon en 1967 et est devenu ensuite un comité permanent chargé d'examiner toute question juridique qui relève de la compétence de l'OMI.

Le comité de la simplification des formalités mène les travaux de l'OMI qui visent à faciliter le trafic maritime international, afin de simplifier les documents requis par les ports ou les terminaux à l'arrivée et au départ des navires.



100 ans après le Titanic, les navires à passagers ont bien changé. L'OMI en a réglementé les dispositifs de sauvetage, de radiocommunications, de sécurité de la navigation, de construction, etc. Malgré tout, le risque zéro n'existe pas.

Le comité de la coopération technique coordonne les activités d'assistance technique que mène l'OMI, notamment au profit des pays en développement. ☒ Tous les Etats membres peuvent participer, sur un pied d'égalité, aux travaux de tous les comités de l'OMI. Les observateurs y participent également : ils peuvent intervenir dans les débats après que les Etats se soient exprimés, et ne peuvent proposer seuls d'amendements aux conventions.

Lorsqu'un Etat souhaite que l'OMI produise ou amende un texte normatif, il doit, s'il s'agit d'un sujet nouveau, en demander l'inscription au programme de travail d'un des comités, en en justifiant l'impérieuse nécessité. Ensuite, il peut présenter un projet de texte, qui est examiné par un

comité, puis travaillé dans un groupe de travail qui se déroule en parallèle du comité. Si le texte doit encore être amélioré, il est généralement transmis à un ou plusieurs sous-comités, avec des instructions, à moins qu'un groupe de travail par correspondance ne se charge de le mettre au point. Quand ce processus s'achève, les comités pertinents adoptent un projet de résolution, ou de circulaire, qui est ensuite publié avec une date d'entrée en vigueur. En pratique, les présidents des instances essaient d'obtenir un consensus, et les promoteurs d'une mesure sont incités à négocier. Parfois, le texte final reste ambigu, faute d'un accord général sur une rédaction plus précise ; d'autre fois, l'adoption d'un texte est retardée, du fait d'une minorité qui sait faire valoir son point de vue ; enfin, sur

quelques sujets clivants comme les mesures concernant les gaz à effet de serre, le vote peut être l'ultime recours pour clore les débats.

Et l'application pratique ?

Une fois adoptée par une conférence diplomatique, une nouvelle convention entre en vigueur lorsqu'un nombre suffisant d'Etats l'a ratifiée. Dans le cas de l'OMI, ces Etats doivent en général représenter un certain pourcentage du tonnage de la flotte mondiale, pour des raisons de représentativité. Il s'écoule en moyenne 7 ans entre la conférence diplomatique et l'entrée en vigueur.

Entre temps, les normes techniques sont définies par les sociétés de classification,



Quelques sujets d'actualité

- **Piraterie** : le Code de conduite de Djibouti a réuni 20 Etats de l'Océan Indien pour améliorer la réglementation maritime, créer un centre de formation régional pour les administrations maritimes et mettre en place des centres de concentration et de partage des informations relatives à la piraterie. Ce programme, doté de 14 M \$, est en cours de réalisation sous l'égide de l'OMI.

- **Gaz à effet de serre** : l'OMI a adopté à l'été 2011 un amendement de l'annexe VI de la convention MARPOL, portant sur la pollution atmosphérique, pour couvrir les gaz à effet de serre. Elle a défini un indice de rendement énergétique des navires neufs. Les débats actuels portent sur l'adaptation d'un tel indice aux navires existants, et sur d'éventuels instruments financiers.

- **Code Arctique** : l'OMI prépare un Code pour les navires opérant dans les eaux arctiques. Il comprendra des mesures spécifiques, qui couvriront tous les domaines (communications, résistance à la glace, gestion des situations d'urgence, etc) ; seule une partie sera obligatoire.

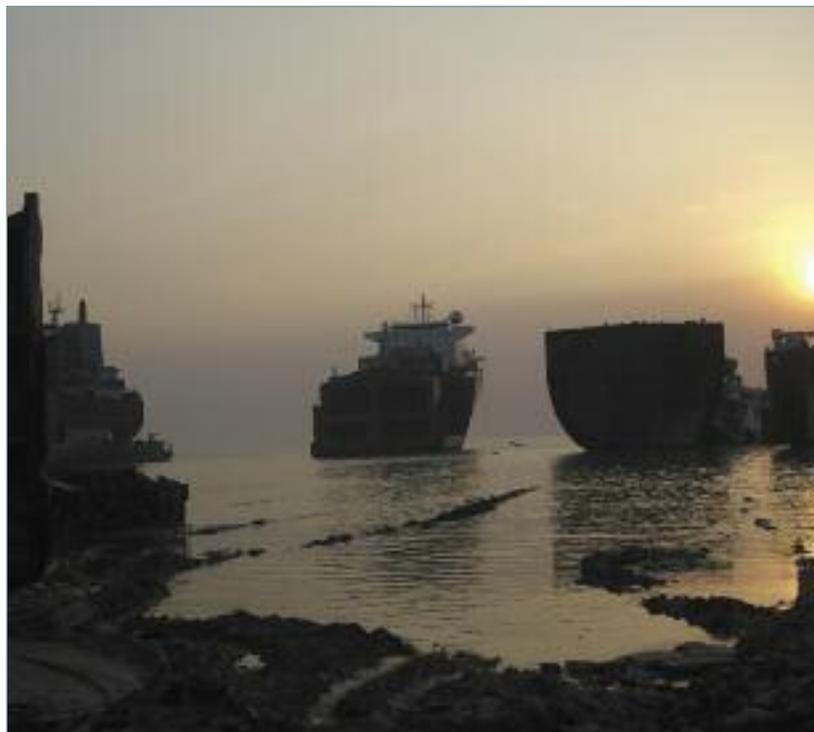
- **Propulsion à gaz** : l'OMI prépare un code pour les navires à

propulsion à gaz. Il s'agit, par exemple, de définir les caractéristiques et les emplacements des réservoirs, des dispositifs anti-incendie, des dispositifs de détection de fuites ou de remplissage des réservoirs.

En juillet 2011, la région maritime autour des Bouches de Bonifacio s'est vue accorder le statut de Zone Maritime Particulièrement Vulnérable, au vu de ses caractéristiques particulières et des risques engendrés par le transport maritime. En pratique, l'embarquement d'un pilote maritime sera recommandé à tous les navires marchands.

Par un amendement de la convention MARPOL, la zone nord-américaine de contrôle des émissions atmosphériques des navires a été créée le 1er août 2012 : dans cette zone, qui couvre jusqu'à 200 milles les côtes des Etats Unis, du Canada et de France (avec Saint-Pierre-et-Miquelon), les navires devront utiliser du carburant dont la teneur en soufre sera inférieure à 1%, contre 3,5 % hors de cette zone.

Le code international de procédures de test incendie, rattaché à la convention SOLAS, est devenu obligatoire depuis le 1er juillet 2012.



La convention de 2009 de l'OMI sur le recyclage des navires vise à en assurer un démantèlement sûr pour les travailleurs, et écologiquement rationnel

en interaction avec la réglementation de l'OMI. Les navires se voient délivrer des certificats – un navire marchand en a entre 20 et 40.

Lorsqu'une convention entre en vigueur, son application quasi-universelle intervient grâce à un double mécanisme : la clause dite de « traitement pas plus favorable », et le contrôle par l'Etat du port. En pratique, lorsqu'un navire marchand fait escale dans un port, les autorités maritimes de l'Etat dont dépend ce port vérifient ses certificats et contrôlent sur quelques points l'état du navire. Si l'Etat du port a ratifié une convention qui est en vigueur, il exige des navires en escale qu'ils la respectent également – même si leur Etat de pavillon ne l'a pas ratifiée – car sinon ce serait accorder à ces navires un traitement plus favorable qu'à ceux des Etats parties à la convention. Par ce mécanisme, les conventions internationales couvrent davantage de navires que ces mêmes Etats. 🇫🇷



sea THE FUTURE

DCNS

Le 21^e siècle sera maritime

DCNS est convaincu que la mer est l'avenir de la planète. Le Groupe invente des solutions de haute technologie pour la sécuriser et la valoriser durablement. DCNS est un leader mondial du naval de défense et un innovateur dans l'énergie. Entreprise de haute technologie et d'envergure internationale, DCNS répond aux besoins de ses clients grâce à ses savoir-faire exceptionnels et ses moyens industriels uniques. Le Groupe conçoit, réalise et maintient en service des sous-marins et des navires de surface. Il fournit également des services pour les chantiers et bases navals. Enfin, DCNS propose un large panel de solutions dans l'énergie nucléaire civile et les énergies marines renouvelables.

La géostratégie de la mer de Chine méridionale

par **Thomas Lorne, ICA**

Attaché de défense à Singapour



Thomas Lorne débute au CEL sur les essais de missiles nucléaires puis s'oriente vers les affaires internationales. En 1999, il gère au ministère des finances les relations commerciales UE - Etats-Unis et les négociations à l'OMC sur les subventions et l'aéronautique. En 2001, il est conseiller économique et commercial à l'ambassade de France au Maroc. A partir de 2005, il participe comme chef de bureau à la DGA à la relance des relations armement avec les Etats-Unis puis le Royaume-Uni. Depuis 2009, il est attaché de défense à l'ambassade à Singapour.

Pendant que l'Occident désarme, l'Asie s'arme. Notamment en moyens navals. En Asie du Sud-est, les sous-jacents de cette course à l'armement, qui n'est pas la seule conséquence d'une croissance économique insolente, sont multiples : montée des nationalismes, lutte pour l'accès aux ressources et aux zones de manœuvre militaire, protection de flux commerciaux stratégiques, « danse des éléphants » des puissances chinoise et américaine. La mer de Chine méridionale est ainsi une cocotte minute qui bout. La France y a un rôle à jouer.

Un peu d'histoire

Le 20ème siècle a bouleversé l'équilibre géostratégique de l'Asie du Sud-est. Cinq pays européens (France, Royaume-Uni, Espagne, Portugal et Hollande) y avaient progressivement installé leur puissance depuis 200 ans.

Au tournant des années 1900, deux acteurs nouveaux apparaissent : les Etats-Unis, qui prennent les Philippines à l'Espagne en 1898, et le Japon de l'ère expansionniste Meiji, qui envahit successivement les îles

Kouriles et Ryukyu à la fin du 19ème, Taiwan et Sakhaline en 1905, la Corée en 1910, la Mandchourie puis toute la Chine entre 1921 et 1939 et enfin l'Asie du Sud-Est jusqu'en 1945. La recomposition de l'après-guerre est douloureuse : la Hollande et la France se retirent dans le sang d'Indonésie en 1949 et d'Indochine en 1954 respectivement, tandis que l'URSS entre dans le jeu avec les guerres « chaudes » de Corée en 1950-1953 et du Vietnam en 1960-1975. Au final, la chute de l'URSS ramène un apaisement relatif. En 1991, les Etats-Unis démantèlent leurs

bases de Subic Bay et de Clark aux Philippines tandis que les Russes se retirent en 1993 de leur base navale de Cam Ranh au Vietnam.

Si la Chine a toujours été une puissance commerçante en mer de Chine du Sud méridionale, notamment par le biais de ses fameuses triades, le pouvoir central ne s'est intéressé à ces mers que très récemment, mis à part les expéditions anecdotiques de l'amiral Zheng He et de sa flotte au début du 15ème siècle. Ses tentatives d'affirmation géostratégique



...sur des zones riches en ressources

L'Asie du Sud-Est est un des plus beaux aquariums du monde pour les amateurs de plongée. Mais c'est surtout une zone de pêche qui fait vivre des communautés combattives. Pour l'essentiel, la ressource halieutique réside dans les zones de mangrove littorales (Malaisie, Indonésie, Philippines) et dans la fosse sous-marine située entre les Philippines et l'île chinoise de Hainan. Dans cette seconde zone, contestée, les incidents entre les pêcheurs philippins ou vietnamiens et la flotte chinoise de surveillance des pêches sont de plus en plus sérieux. Pire, à quelques nautiques des affrontements, les navires militaires sont là, prêts à intervenir. Le développement rapide de l'aquaculture (le tiers de la production de poissons de l'ASEAN, 50% au Vietnam) ne sera pas une échappatoire suffisante. En revanche, le fait que les Etats-Unis n'interviendront pas pour défendre les intérêts de pêche de leurs alliés devrait inciter ceux-ci à la retenue face à la Chine.

sont récentes et en demi teinte : la Chine occupe les îles Paracels en 1974, mais échoue contre le Vietnam dans sa tentative de conquête par la frontière Nord en 1979 comme dans sa guerre, par les Khmers Rouges de Pol Pot interposés, de 1979-1985.

Dans quelle mesure la paix et la stabilité relatives dont jouit aujourd'hui cette région maritime peut-elle être menacée, malgré l'intégration économique croissante favorisée par la création de l'ASEAN ?

Des revendications maritimes...

La convention de l'ONU de 1982 sur le droit de la mer a donné une visibilité politique inattendue aux conflits -classiques- de délimitation des zones économiques

exclusives maritime (ZEE) entre les pays riverains de la mer de Chine méridionale (Chine, Taiwan, Vietnam, Philippines, Malaisie,...). Les tensions se cristallisent sur les archipels des Spratlys et des Paracels et sur la ligne dite « des neuf traits » correspondant à la revendication chinoise sur la quasi-totalité de cette mer.

Ce qui aurait dû se résoudre par des négociations techniques devient un objet symbolique par lequel s'exprime le nationalisme exacerbé de chacun. Dans une culture asiatique où rien n'est pire que de perdre la face, les occupations d'îles, les incidents de police des pêches et les provocations militaires conduisent à une impasse durable. Le risque d'escalade est réel.

Côté hydrocarbures, l'Asie du Sud-est compte 3,5% de la production mondiale. Ses plus gros producteurs sont l'Indonésie (20ème mondial), la Malaisie (27ème), la Thaïlande et le Vietnam (32ème et 34ème) et le Brunei (6ème en production par habitant). Le principal enjeu, y compris pour les sociétés françaises, est en fait l'offshore, où la région est encore peu exploitée. Même s'il s'agit de moins de 2% des réserves mondiales, c'est considérable pour ces pays. Les accords de développement conjoints entre pays de l'ASEAN sont nombreux pour les nappes en zone frontalière ou litigieuse. L'approche chinoise est plus agressive, et ce n'est pas



Sous-marin nucléaire lanceur d'engins chinois

un hasard si ses revendications maritimes descendent jusqu'à l'île de Bornéo.

Un passage stratégique du commerce mondial

Les détroits d'Asie du Sud-Est sont sur l'une des routes majeures du commerce mondial avec 70 000 bateaux par an. C'est un axe stratégique pour le Japon, la Corée et la Chine où passe 80% de leurs importations de pétrole. De même pour Singapour, 2ème port mondial, et pour l'ASEAN dont la croissance économique repose sur la fluidité de ce commerce. L'objectif de sécuriser les flux donne lieu à un jeu complexe des différents acteurs dont on peut relever deux points :

- Les pays de l'ASEAN ont lancé plusieurs initiatives pour lutter contre la piraterie, le brigandage et le terrorisme maritime, dont le risque est aujourd'hui faible. La Chine, les US et le Japon n'ont pas encore entrepris de s'en mêler en première ligne.

- Les compagnies maritimes tendent à diversifier leurs routes, entre les détroits historiques de Singapour / Malacca et ceux de la Sonde ou Lombok, pour d'autres raisons que les seules limites de tirant d'eau des méga-porte-conteneurs.

Une zone de manœuvres pour la VIIème flotte américaine et les SNLE chinois

Dans leur logique de « *containment* » de la Chine, il est essentiel pour les Etats-Unis de pouvoir faire évoluer librement la VIIème flotte en mer de Chine méridionale, y compris ses sous-marins, ses bâtiments de mesure, etc. ainsi que ses aéronefs. Il en va également de la crédibilité de la protection que Washington entend apporter aux pays de l'ASEAN en dernier ressort et de sa capacité à mener sa diplomatie militaire offensive au travers d'exercices maritimes réguliers.

A l'inverse, et c'est sans doute un point

déterminant, Pékin a achevé la construction à Hainan de sa base sous-marine destinée à accueillir ses SNLE. En attendant de pouvoir forcer l'accès à l'océan ceinturé par une chaîne d'îles alliées aux US allant du Japon aux Philippines en passant par Taiwan, la fosse sous-marine située au Nord des Spratlys est la seule zone de patrouille viable pour ces SNLE, mettant à leur portée toutes les bases régionales américaines (au Japon, en Corée, en Australie et à Guam). Il est crucial pour la Chine d'en avoir la souveraineté.

En guise de conclusion

Pour l'ASEAN, l'enjeu de fond est d'éviter d'être à nouveau le théâtre sanglant d'une « danse des éléphants ». D'où un exercice ambivalent et délicat : ces pays ont besoin que les Etats-Unis continuent de remplir le vide stratégique laissé par la décolonisation... mais sans froisser la Chine et en espérant qu'elle temporisera ses ambitions de puissance aussi longtemps que possible. Le rêve de l'ASEAN d'assurer un jour sa sécurité de façon autonome est utopique : le budget militaire chinois est 6 fois plus important que ceux de l'ASEAN réunis et la croissance de ces budgets de 6 à 8% est similaire des deux côtés. D'autre part, les Etats-Unis redéployent leurs forces vers cette partie du monde avec l'objectif sans ambiguïté d'y faire durer la Pax Americana, et de remporter leur lutte de déni d'accès maritime avec la Chine.

S'il fallait que l'histoire se répète, mieux vaudrait répéter l'avant 1900 que l'après ! Non pas la colonisation, bien sûr, mais la réinvention d'une *soft power* économique européenne décomplexée, s'il est vrai que le commerce peut être un formidable atténuateur des tensions actuelles... qui ne nous desservirait pas. ☒

Le sous-marin : un outil de dissuasion locale et stratégique



par **Jean-Luc Ferrandi, IGA**

Chargé de la Dissuasion, division Sous-Marins, DCNS

Jean-Luc Ferrandi a exercé différentes responsabilités au sein de la DCN et de la DGA. Attaché d'armement à Rome, directeur du CTSN, directeur technique du Service des Programmes Navals, il a également servi à l'Etat-Major de la Marine comme adjoint Plans Programmes. Aujourd'hui à DCNS, il est responsable des affaires « Dissuasion » et supervise le développement du futur SNLE.



et **Patrick Leroux, Contre-Amiral**

Conseiller Naval, division Sous-Marins, DCNS

Ancien sous-marinier ayant servi à bord de tous les types de sous-marins français depuis trente cinq ans, Patrick Leroux est aujourd'hui conseiller naval au sein de la division Sous-marins du groupe DCNS. Il s'y intéresse principalement au développement à l'exportation.

Parce que le sous-marin est un outil majeur de dissuasion locale et stratégique, toutes les nations voulant accéder au rang de puissance maritime ou cherchant à diminuer leurs vulnérabilités par la mer sont en train d'acquiescer ou d'améliorer cette capacité somme toute assez rare.

Dans ce domaine, la France possède un patrimoine exceptionnel mais mal connu, elle aurait tout intérêt à le conserver et même à le développer en faisant bénéficier ses alliés du monde nouveau en cours de construction. A l'heure de la diminution prévisible du budget de la Défense, la voie est étroite entre le maintien chèrement acquis de compétences si particulières et les réticences bien naturelles à en partager les fruits.

Lorsqu'on parle de la composante navale de la Dissuasion dans les « milieux autorisés », on pense inmanquablement à une des grandes aventures industrielles de l'Après-Guerre pour la France où un petit nombre d'ingénieurs et d'officiers ont conçu, développé et fabriqué l'objet le plus complexe du monde : un sous-marin à propulsion nucléaire capable de lancer en toute discrétion des missiles balistiques

portant des charges nucléaires : le SNLE. Cet effort financier très important a nourri la recherche et la technologie dans tous les domaines des sous-marins depuis plus de 50 ans et a largement contribué à faire de la France non seulement une nation membre du club très restreint des puissances détenant, avec les SNLE, un outil politique majeur mais également un champion de l'exportation des sous-marins

d'attaque conventionnels. Ainsi, le succès du Scorpène, vendu à 14 exemplaires à quatre pays, doit beaucoup aux innovations développées pour les SNLE.

Au moment où commencent les études pour la 3ème génération de SNLE, il est important de prendre la mesure de cet héritage stratégique pour La France. Ce capital technologique, industriel et humain

Vers une nouvelle économie maritime



Prise de plongée d'un Scorpène : les jeux ne sont plus égaux...

est fragile et il convient de ne pas le mettre en danger par les fluctuations non maîtrisées d'un calendrier soumis aux aléas budgétaires. Dans le contexte géostratégique à venir il serait en effet imprudent de sous-estimer l'importance du sous-marin et la nécessité d'en préserver les avantages opérationnels.

Vers la « maritimisation » du monde nouveau

Dans ce qui était prévisible avant même la fin du 20^{ème} siècle, parce que le monde était déjà en train de devenir un « petit village », le fait maritime ne pouvait que s'affirmer, davantage encore que par le passé. Parce qu'il y a des « richesses » à en extraire et qu'elle se prête commodément à leur transport, la mer et son libre emploi deviennent pour tous un enjeu. Et chacun, à la hauteur de ses besoins et de ses ambitions, y consacre les moyens qu'il estime nécessaires pour garantir sa capacité d'influence. A cet égard, rien n'est plus éclairant que le formidable et foudroyant essor de la Chine devenue, en vingt ans à peine, une puissance maritime majeure bientôt dans la totalité de ses attributs.

En bonne place parmi ceux-ci figure la

composante sous-marine dont l'intérêt majeur repose sur sa capacité à être mise en œuvre dans une discrétion quasi totale. Cette caractéristique intrinsèque, renforcée par l'accès aux longues autonomies en plongée possibles avec l'énergie nucléaire ou les systèmes de production d'énergie indépendants de l'atmosphère, devient de plus en plus convoitée. En effet, existe-t-il sur Terre un espace autre que le domaine sous-marin (en dehors peut-être de la forêt amazonienne, et encore...), qui procure une telle opacité à tous les moyens d'observation et de surveillance et donc une telle liberté d'action à ceux qui peuvent y opérer ?

Les nouveaux entrants et leurs ambitions

Les nations qui sont dans la « course » cherchent à tout prix à conserver ou à accéder à cette dimension qui n'est totalement pertinente dans la durée que si elle s'appuie sur une capacité industrielle nationale et donc autonome. C'est le défi auquel se sont attelés la Chine, l'Inde, le Brésil et la Corée du Sud. A une échelle différente, d'autres nations comme la Malaisie, le Vietnam ou encore Singapour sont en cours d'accès au club des opérateurs de sous-marins pour

réduire leurs vulnérabilités et le risque d'être trop facilement pris en otage. Tant il est vrai que même modeste, une sous-marine exige de son adversaire la mise en œuvre de moyens disproportionnés pour en contrecarrer les nuisances.

Bien sûr entre les deux types d'ambitions tout est affaire d'échelle et aussi de volonté politique, mais pas seulement... Parmi ceux, peu nombreux, qui sauront concevoir et réaliser un sous-marin d'attaque, un très petit nombre pourront aussi, éventuellement... réussir à concevoir et réaliser un SNLE. Et de surcroît, avoir pu le faire ne garantit pas que l'on saura le refaire...

Comparaison n'est pas raison mais objectivement le programme Terrible/M51, dont la totale réussite est passée presque inaperçue, tient assez bien la comparaison avec celui du Borey/Bulava russe qui semble patauger quelque peu... Oui, définitivement, le « sous-marin » n'est pas un sport de masse et la France y tient bien son rang.

Les synergies technologiques et industrielles entre les SNLE et les sous-marins d'attaque



Un SNLE prêt à se diluer derrière le miroir

Si la France demeure une grande nation du sous-marin elle le doit sans doute aux complémentarités qu'elle a su développer et entretenir entre les sous-marins d'attaque conventionnels et nucléaires et les SNLE. Même si les missions et les performances des deux types de sous-marin sont très différentes, il est évident que d'importantes synergies existent entre les deux produits.

Elles sont technologiques : sécurité-plongée, lancement des armes classiques, détection sous-marine, stockage d'énergie, techniques de soudure, etc. Et elles sont aussi industrielles : l'outil de construction de Cherbourg optimisé pour les SNLE a fabriqué tous les sous-marins produits par DCN et DCNS depuis plus de 50 ans. Prenant habilement en compte les commandes export, la commande publique a su faire en sorte que ce patrimoine national qui tient sur finalement peu de personnes et relativement peu de moyens reste au premier plan international.

Un patrimoine national de premier plan qui doit être entretenu

Nos amis britanniques ont payé, avec leurs difficultés sur le programme Astute, la perte de compétences due à une rupture

trop longue entre deux programmes de sous-marins.

Le cas australien est également exemplaire de ce qu'il advient d'une compétence et d'un outil chèrement acquis lorsqu'ils cessent d'être entretenus : sauf à réinvestir massivement, le successeur du Collins ne sera, au mieux, qu'assemblé en Australie. En France le lancement opportun du programme Barracuda a limité les risques de rupture industrielle, la notification des contrats d'études du Futur Moyen Océanique de Dissuasion depuis cinq ans a permis également de maintenir les compétences à un niveau juste suffisant pour concevoir un nouveau SNLE: cet effort doit être maintenu jusqu'au lancement du programme SNLE 3G. Dans une mesure non négligeable, les programmes export de sous-marins ont aussi permis d'atténuer les ruptures de charges de l'outil de conception/production et en cela ont payé un tribut certain à la Dissuasion. Au plan technologique c'est un peu l'inverse : jusqu'à présent c'est la Dissuasion qui a permis de faire progresser nos sous-marins export.

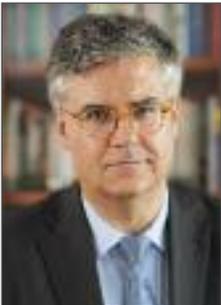
Enfin, il faut mieux mesurer que ce patrimoine national dépasse sensiblement le seul cadre de la DGA, la Marine et DCNS. C'est un ensemble d'entreprises

nationales, grandes et petites, fournissant en quantités réduites des produits très spécifiques et de haute technologie.

Le SNLE 3G et les sous-marins pour l'exportation : un juste retour des choses

Soumis à une rude compétition internationale où on compte de nouveaux entrants, la commercialisation de sous-marins oblige à une remise en cause technique et industrielle permanente. L'expérience qu'en fait DCNS bénéficiera à la DGA et à la Marine. En effet, des innovations majeures dans la technologie (commandes électriques pour certains systèmes, stockage d'énergie...) comme dans les processus industriels (co conception d'équipements avec des partenaires industriels, flux tiré par la production...), dont le développement a été initié pour les sous-marins export, seront naturellement appliquées aux futurs programmes de sous-marins français et permettront d'en faire baisser le coût. Quel meilleur gage que cette « fertilisation croisée » pour un bel avenir de cette industrie française de haute technologie ?

L'éradication de la piraterie est-elle en vue ?



par **Robert Ranquet, IGA**

Directeur adjoint de l'Institut des Hautes Etudes de Défense Nationale

Après une première partie de carrière comme spécialiste de propulsion nucléaire au sein de la DCN, l'auteur s'est ensuite consacré aux questions internationales et stratégiques, en particulier comme adjoint au directeur de la DAS. Il est actuellement directeur adjoint de l'IHEDN, en charge du domaine Armement-Economie de défense de l'institut.

L'embellie récente des chiffres de la lutte contre la piraterie ne doit pas occulter les difficultés intrinsèques de cette entreprise qui, cumulée aux autres missions de lutte contre les nouvelles menaces, contribue à mettre sous tension nos capacités navales.

Va-t-on éradiquer la piraterie ? C'est la question qu'on a pu se poser à la lecture des dernières statistiques du Bureau Maritime International (BMI), selon lesquelles la piraterie a très significativement baissé dans le monde (- 54% au 1er semestre 2012). Cette baisse était due essentiellement à la baisse d'activité des pirates somaliens, malheureusement partiellement compensée par une hausse de l'activité dans le Golfe de Guinée.

Dans le cadre des tables rondes qu'il consacre régulièrement aux principales questions stratégiques, l'IHEDN avait fait le point de la question, quelques mois auparavant, au travers d'un séminaire sur « La communauté maritime face aux nouvelles menaces ». Tant il est vrai que la lutte contre la piraterie n'est que l'une des nouvelles missions qu'assument les marines depuis quelques années : lutte contre le terrorisme, à la suite de l'attentat contre le croiseur USS Cole dans le port

d'Aden en 2000 ; lutte contre la prolifération des armes de destruction massives (Proliferation Security Initiative) ; lutte contre l'immigration clandestine ; lutte contre la pollution ; contribution à la sécurité des approvisionnements énergétiques (à l'étude à OTAN) ... La lutte contre la piraterie n'est donc que l'un des volets d'un ensemble complexe de nouvelles missions, face à des menaces nouvelles ou résurgentes, et de toute façon

se présentant sous une forme mouvante et renouvelée.

La piraterie a elle-même changé de visage ces dernières années. Naguère traditionnellement limitée au racket des réfugiés en mer de Chine, ou à des activités qui s'apparentaient plutôt à du « vol à la roulotte » dans le détroit de Malacca, la piraterie a pris des visages nouveaux, tant dans ses objectifs que dans ses méthodes et moyens, avec les





développements observés depuis quelques années dans le golfe d'Aden et les approches de la corne de l'Afrique, et aujourd'hui dans le golfe de Guinée.

Les initiatives prises par la communauté internationale pour répondre à ces nouvelles formes de lutte sont (trop ?) nombreuses : l'OTAN avec les opérations Ocean Shield (Afrique) ou Active Endeavour ; opération américaine Enduring Freedom en Afghanistan (Héraclès pour sa composante française) ; l'Union Européenne avec les European Patrols Networks (sous l'égide de Frontex), l'opération Atalante, et depuis juillet 2012 l'opération EUCAP Nestor (PSDC) d'aide à la mise en place de capacités maritimes régionales, opérant à partir de Djibouti vers le Kenya et les Seychelles. La conférence de Londres de février 2012 a ouvert des modalités militaires nouvelles à l'opération Atalante, autorisant désormais l'attaque aérienne des bases pirates à terre. Même si ces attaques sont assorties de restrictions importantes (assentiment des autorités locales, pas de militaires à terre, pas de dégâts collatéraux), elles n'en marquent pas moins une évolution significative dans la doctrine.

“la communauté internationale se trouve très désarmée pour traiter ce problème à sa source”

Toutes ces mesures ont un coût direct estimé par le BMI à 2 milliards de dollars en 2011, ce qui reste raisonnable comparé aux 5 milliards de coût des actes de piraterie résiduels, le total du coût de la piraterie s'élevant donc à 7 milliards de dollars, toujours selon le BMI. Ce montant est somme toute extrêmement faible rapporté aux flux commerciaux maritimes (environ 70% du commerce mondial, qui s'élevait approximativement à 15 000 milliards en 2010). Nous sommes donc face

à un phénomène qui reste d'une ampleur économique extrêmement faible, mais reçoit une forte attention politique et médiatique : certaines prises d'otages sont fortement médiatisées, surtout lorsqu'elles connaissent une issue tragique (affaire du Ponant, par exemple), même lorsqu'elles sont objectivement mineures. Amalgamées par l'opinion publique internationale aux problématiques du terrorisme post 11 septembre, quoique les actes de terrorisme en mer restent l'exception, elles nourrissent une inquiétude diffuse quant à la sécurité de notre monde globalisé. Indépendamment de leur valeur économique réelle, ces initiatives posent aussi quelques questions.

D'abord, traite-t-on le problème, ou seulement certains symptômes ? Cette question est particulièrement éclairante concernant la piraterie de la Corne de l'Afrique, dont on s'accorde à trouver la source dans l'état économique et politique désastreux des zones de non-droit constituées par certaines régions côtières de la Somalie. Mais la communauté internationale se trouve très désarmée pour traiter ce problème à sa source. Non seulement le traitement concerne surtout le symptôme, mais il semble même que celui-ci s'adapte sans cesse aux formes de la lutte : au départ limitée aux régions côtières proches, la piraterie somalienne s'est étendue vers les zones hauturières au fur et à mesure que la sécurité progressait dans les zones littorales, obligeant désormais à projeter les forces de surveillance et d'intervention très au large dans l'Océan Indien, ce qui change bien entendu à la fois les concepts d'opération et la nature –et le coût– des moyens à y consacrer.

Ensuite, avons-nous vraiment les moyens de cette lutte sur la longue durée ? Certes, les moyens engagés restent limités : 2 ou 3 navires seulement pour l'opération Ocean Shield de l'OTAN, moins d'une dizaine en général pour Atalante. Néanmoins, ces moyens représentent un effort réel pour des capacités européennes sous tension budgétaire. Ils contribuent à l'« over

stretching » général des armées européennes qu'a révélé l'opération en Libye. Certes, comme l'a rappelé à l'époque son chef d'Etat-major, la Marine française a effectivement fait –et bien fait– ce qu'elle était censée faire à l'occasion de cette opération, mais non sans coûts, immédiats comme différés. Notre marine aura-t-elle réellement les moyens lui permettant d'être à la fois la marine océanique que lui impose le statut de grande puissance maritime mondiale revendiqué par la France, la force de sauvegarde nécessaire pour veiller à la sécurité de ses approches, et assurer aussi la police des mers dans des zones éloignées ?



Interception de pirates par l'équipage du Jean de Vienne, opération Atalante

Indépendamment de cette problématique capacitaire, se pose enfin la question congénitale à toutes nos marines, de l'équilibre entre marine de haute mer et marine côtière, le vieux fameux débat entre « blue-water » et « grey-water ». Si les Américains ont depuis longtemps résolu ce débat en établissant la distinction entre Marine et Garde-côtes, la Marine française, écartelée entre ses missions stratégiques (groupe aéronaval, mise en œuvre de la dissuasion nucléaire) et ses missions de sauvegarde, a longtemps hésité à même aborder la question franchement, de peur de se voir rapidement réduite à une marine de garde-côtes. Cette prévention semble avoir disparu, à l'occasion de la prise en compte officielle de la mission de garde-côtes par le dernier Livre blanc sur la défense et la sécurité nationale. Le débat ne manquera pas de ressurgir, contraintes budgétaires aidant. ☹

Surveillance maritime pour l'Europe et fonction garde-côtes à la française



par **Alain Riveron, ICA**

Chargé de mission au Secrétariat général de la mer

De formation « génie maritime », Alain RIVERON est successivement expert en systèmes de navigation au LRBA ; responsable de la composante spatiale d'HELIOS I dans l'agence exécutive franco-italo-espagnole ; à la délégation aux relations internationales « Moyen-Orient », attaché d'armement près l'ambassade de France à Riyad ; concepteur du modèle capacitaire des moyens techniques d'expertise et d'essais de la DGA. En 2011, la DGA le propose pour devenir chargé de mission « capacités fonction garde-côtes » au Secrétariat général de la mer.

La surveillance maritime concourt à l'application de la réglementation et au contrôle, à la régulation et au recueil des informations nécessaires à la sauvegarde des personnes et des biens et à la lutte contre les activités illicites. Elle permet également de suivre les évolutions des paramètres environnementaux et écologiques de l'océan. Bref, les missions de la fonction garde-côtes telle que la France la conçoit, et en utilisant les modes d'action qu'elle développe : coordination renforcée entre partenaires et amélioration de l'efficacité par le partage et la mutualisation.

La France possède des espaces maritimes que l'on peut caractériser triplement :

- par leur immensité (la ZEE française est la deuxième au monde par sa surface) ;
- par leur dualité, avec l'espace attaché à la métropole et ceux relevant de nos territoires ultramarins ;
- et dans la zone métropolitaine, une seconde dualité, puisque notre pays possède deux façades maritimes disjointes : sur l'Atlantique et sur la Méditerranée.

Face à ces diversités, aux spécificités de chacun des bassins maritimes, aux enjeux stratégiques propres, la France a mis en place un dispositif semblable dans son principe dans chaque zone, même s'il est adapté aux enjeux de la zone, dispositif issu d'une réflexion générale sur les enjeux maritimes du XXI^e siècle.

Face aux impératifs actuels de sécurité, de sûreté maritimes, de préservation de

l'environnement (que demande la convention des Nations unies sur le droit de la mer), la France a en effet élaboré en 2009 la vision de sa politique maritime nationale avec le Livre bleu « stratégie nationale pour la mer et les océans ». Cette stratégie définit nos priorités d'orientation, de développement et décide pour y faire face d'accentuer la coordination des administrations agissant en mer en les réunissant, sans les fondre, dans une fonction garde-côtes.

Pour traiter de manière globale les différentes activités maritimes, sous l'angle de l'exploitation et du développement, ou sous celui de la protection ou de la coercition quand le besoin s'en fait sentir, une même démarche :

- en amont, une réglementation, nationale ou internationale, générale ou particulière à une zone, à un type d'activité ;
- et en aval, une vérification de la bonne

application de ces prescriptions et la nécessaire attention à porter à la découverte d'incidents, d'anomalies.

Cette vérification peut s'effectuer au port ou en mer ; en fait l'un ne va pas sans l'autre même si la tendance naturelle est de considérer la surveillance comme s'appliquant en mer.

La démarche française d'approche globale de sa politique maritime intégrée repose, en cohérence avec l'approche de l'Union européenne, sur la surveillance maritime. Citons le Livre bleu « elle concourt à l'application de la réglementation et au contrôle, à la régulation et au recueil des informations nécessaires à la sauvegarde des personnes et des biens et à la lutte contre les activités illicites. »

La simple connaissance du trafic hauturier (coopérant et non coopérant) est déjà une gageure. Mais nous attendons bien plus



que cela d'un système de surveillance moderne : pour le contrôle des pêches, il nous faut connaître l'effort de pêche, les quantités pêchées, par espèce, pour être certains de la licéité de l'action de pêche en cours ; pour la préservation des zones vulnérables, il faut connaître le manifeste de cargaison pour vérifier l'absence de certains produits dangereux ; pour certains matériels sensibles soumis à embargo, la destination est importante, de même que pour les vieux navires vendus pour être utilisés mais dont la route vers des chantiers de démantèlement fait comprendre qu'il s'agit d'une exportation de déchets frauduleuse.

Une surveillance maritime efficace est au service de toutes nos activités maritimes et demande donc la réunion d'un ensemble vaste d'informations, issues aussi bien de bases de données que de capteurs fixes, mobiles, terrestres, marins, aériens ou spatiaux.

Bien sûr, aucune administration ne possède en propre toutes ces informations ni les moyens d'y accéder. C'est pourquoi, nous le savons, une surveillance maritime performante demande, exige une coopération entre administrations, entre Etats.

Pour la France, nous disposons d'un système de réunion et d'échanges d'information, SPATIONAV, qui équipe les administrations maritimes. Et parce que la mer n'est pas un espace fermé, nous entendons bien participer activement aux développements européens d'échanges d'information maritime « à valeur ajoutée » pour notre organisation d'action de l'Etat en mer qui prouve tous les jours sa pertinence.

On peut citer :

- à l'initiative de la DGMare de la

Commission, deux projets pilotes régionaux, MARSUNO pour les bassins maritimes du Nord, et bien sûr BluemassMed pour la Méditerranée ; - sous l'impulsion de l'agence européenne de défense, le projet MARSUR d'interconnexion des systèmes de surveillance des marines européennes ; - et EUROSUR, système de surveillance des frontières piloté par l'agence FRONTEX. Et puis, la France souhaite apporter une importante contribution au projet d'environnement commun de partage de l'information pour le domaine maritime de l'Union européenne (CISE).

Hors des zones européennes, nous travaillons aussi à mettre en place des coopérations d'échanges avec les pays riverains de nos zones ultramarines.

“ aucune administration ne possède en propre toutes ces informations ”

Cette complexe réunion d'informations d'origine variée doit se décliner en plusieurs niveaux, national, Union européenne, bilatéral, international, en fonction de la proximité d'approche et d'appréciation des enjeux, de la possibilité de réponse commune et bien sûr de l'existant.

Au niveau national, la coopération et les synergies peuvent et doivent être les plus poussées possibles. En effet, l'autorité suprême est commune, les politiques sont les mêmes, la loi pénale, et cela est important, est la même et en France la fonction garde-côte s'emploie à toujours approfondir ces échanges mutuels. Plus on s'élève au dessus de ce niveau, en

supranational comme dans l'Union européenne, en bilatéral, en multilatéral, en international, plus il faut imaginer des coopérations à géométrie variable par une approche pragmatique et non dogmatique.

Des forums de garde-côtes existent dans certains bassins maritimes : Pacifique nord, le plus ancien, Atlantique nord, Méditerranée. La France d'ailleurs organise en 2012 à Marseille le deuxième forum des fonctions garde-côtes des pays côtiers de la Méditerranée. Nous y parlons de sécurité maritime, et tout particulièrement du défi que posent les très grands navires. Cela vient compléter harmonieusement nos travaux sur la sûreté maritime. Ces forums, de manière générale, sont les lieux de rencontres, de découvertes, d'échanges et de coopération très fructueux et ils peuvent déboucher sur des mises en communs raisonnables et satisfaisantes d'information.

Ils sont aussi le bon niveau de coopération entre des Etats, différents par leurs structures, leurs corpus juridiques, pour lesquels une approche intégrée comme notre fonction garde-côtes n'est pas envisageable ni même souhaitable compte tenu des caractéristiques maritimes différentes de ces pays.

Le vrai défi est bien de pousser les coopérations de surveillance maritime et d'échanges d'information maritime le plus possible, pour assurer la plus grande efficacité de nos actions et grâce au développement ininterrompu des possibilités technologiques, tout en veillant à préserver la souveraineté et les intérêts de nos Etats, et à l'application possible de nos lois. Il nous faut travailler ensemble dans ce but, pour parvenir à un usage plus sûr et plus durable des océans. 🌊



RAIDCO MARINE, LE SPÉCIALISTE DE LA VEDETTE DE SURVEILLANCE MARITIME

- ⇒ Lutte anti-drogue
- ⇒ Lutte contre l'immigration clandestine
- ⇒ Lutte contre la piraterie
- ⇒ Surveillance anti-pollution
- ⇒ Protection de plateformes offshore



Les OPV, un marché en développement



par **Louis Le Pivain, IGA**
Président de Navitec / Raidco Marine

X 72 ENSTA branche Mer. Après 8 ans à DCN Lorient, il passe 10 ans à l'étranger (Arabie Saoudite, Canada, Belgique). Il a été directeur au SGDSN, chargé de coordonner en interministériel l'intelligence économique et la promotion des exportations d'armement, avant de prendre la présidence de la section Carrières au conseil général de l'armement puis de quitter l'administration en 2006 pour racheter la société Raidco Marine. Il est conseiller du commerce extérieur, membre des conseils d'administration du GICAN, de l'ANAINHESJ et de l'AACHEAR.

Depuis la signature de la convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer en 1982 à Montego Bay, la nécessité pour les Etats d'exercer leur souveraineté dans leur zone économique exclusive (ZEE) s'est renforcée. La présence étatique dans la ZEE revêt désormais de multiples facettes qui relèvent plus d'une activité de police que militaire. Les préoccupations économiques, écologiques et douanières deviennent prioritaires par rapport au besoin purement militaire.

Ainsi en est-il de la surveillance des pêches et de la protection des ressources halieutiques, de la lutte contre les trafiquants de tous poils, en particulier contre les passeurs de drogue et contre les passeurs de migrants clandestins, de la protection des ressources minières, pétrolières et gazières, de la lutte contre la piraterie.

Pour ces missions, de grands bâtiments de guerre puissamment armés sont trop coûteux et mal adaptés, les embarcations côtières sont trop limitées par leur faible autonomie et leur nécessaire proximité de la côte. Ainsi, dans la nomenclature des

navires de défense et de sécurité, l'OPV a désormais une place naturelle entre la vedette et la corvette.

Off Shore Patrol Vessel pour les uns, Ocean Patrol Vessel pour les autres, sa taille et ses caractéristiques sont parfaitement adaptées à une action continue de présence au large et de surveillance hauturière.

La qualité première requise pour un OPV est une excellente tenue à la mer pour pouvoir rester au large pendant des périodes prolongées sans faire souffrir de manière excessive l'équipage et le bateau.

Une vitesse élevée n'est pas nécessaire, mais la vitesse maximale modeste de l'ordre de 20 nœuds doit pouvoir être maintenue, y compris par gros temps. Ne dit-on pas qu'idéalement un OPV doit avoir la même capacité d'endurer à la mer qu'une frégate, avec des coûts d'acquisition et de possession divisés par dix ?

Lors de la conception d'un OPV, la forme de la carène est à étudier de manière particulièrement soignée pour répondre aux exigences de tenue à la mer tout en ayant une coque facile à réaliser pour minimiser les coûts de construction.



L'OPV 70 de Raidco en construction dans le chantier de STX au Rohu (Lanester)

La philosophie de conception d'un OPV doit répondre à des exigences de simplicité, de robustesse et de facilité d'utilisation. L'OPV est un bateau marin, économique, endurant, conçu pour des coûts réduits d'acquisition, des frais minimaux de formation des équipages et des coûts d'entretien faibles. Les normes de la construction civile navale remplacent systématiquement les standards militaires.

L'allonge de l'OPV est logiquement complétée par des embarcations rapides qui sont mises à l'eau par des moyens fiables et rapides. La présence d'un hélicoptère peut s'envisager à bord des OPV de plus de 70 mètres dont le déplacement approche les 1000 tonnes ; pour avoir un hélicoptère avec un hangar, l'OPV doit dépasser les 85 mètres avec un déplacement supérieur à 1500 tonnes. Enfin, l'utilisation de drones aériens devrait

pouvoir se répandre rapidement y compris sur les plus petits OPV dès que sera réglé le problème de la récupération du drone sur une plate-forme soumise au tangage, au roulis et au pilonnement.

Les industriels de la construction navale sont nombreux sur le créneau des OPV. Ils proposent des offres variées avec des navires dont la longueur va de 45 mètres à plus de 120 mètres pour des déplacements de 500 tonnes à près de 3000 tonnes. Parmi les nouveaux entrants, très agressifs, on trouve des chantiers chinois et turcs. Plusieurs acteurs connus de la construction navale maintiennent une présence forte sur ce segment de marché où la concurrence est féroce. Il en est ainsi du néerlandais Damen, de l'espagnol Navantia et de l'australien Austal.

En France, DCNS présente la gamme des navires Gowind qui commence à 87 mètres

avec un gros OPV de 1500 tonnes pour se poursuivre dans la catégorie des corvettes avec des navires jusqu'à 2800 tonnes. Baptisé « L'Adroit », l'OPV de DCNS a un début de carrière original et prometteur. Construit sur fonds propres par l'industriel, il est prêté pour trois ans à la marine nationale qui en teste toutes les capacités opérationnelles sous le vocable de Patrouilleur Hauturier d'Expérimentation (PHE).

On peut aussi citer Raidco Marine qui propose une gamme d'OPV robustes et rustiques de 45 à 70 mètres. Ainsi en 2011, la Marine Royale Marocaine a acquis auprès de Raidco un premier exemplaire de l'OPV 70, le Bir Anzarane dont les qualités nautiques sont particulièrement appréciées de son équipage marocain. Construit dans le chantier de STX au Rohu à Lanester dans l'agglomération lorientaise, le Bir Anzarane a été retenu par les



L'OPV Bir Anzarane de la marine royale marocaine au large de Brest

autorités marocaines pour représenter le Maroc lors des fêtes des Tonnerres de Brest, en juillet 2012.

Au-delà du Maroc, de nombreux pays maritimes envisagent d'acquérir des OPV pour renforcer ou créer des moyens de surveillance maritime hauturiers. La prise de conscience par les états des dégâts économiques créés par l'extension de la piraterie maritime n'est pas étrangère à ces projets. Il en est ainsi dans une zone traditionnelle de piraterie en Asie du Sud Est, en Indonésie, en Malaisie et au Vietnam. La pression hégémonique de la Chine en Mer de Chine méridionale participe aussi à l'émergence du besoin

d'acquérir des OPV chez les riverains de cette mer très convoitée.

En Afrique de l'Est, le Kenya, la Tanzanie et le Mozambique se doivent de réagir face à la piraterie somalienne qui s'étend désormais largement vers le sud. Parmi les pays du Golfe de Guinée, l'Angola et le Congo sont les premiers à vouloir apporter une réponse hauturière à la montée de la piraterie dans cette partie du monde.

Enfin, le cas de l'Afrique du Sud est intéressant avec la mise en place du projet Biro d'acquisition de trois OPV, complétés par six patrouilleurs côtiers, deux navires

de soutien et trois navires de transport. Pour répondre à cet ambitieux projet, DCNS s'est associé au bureau d'études sud africain KND au Cap. Cette alliance, présentée comme étant une tête de pont de DCNS en Afrique pour conquérir les marchés africains d'OPV, suscite quelques inquiétudes et pose la question du « jusqu'où aller » dans les alliances pour ne pas en définitive être contre-productif pour notre industrie navale.

Des études prospectives envisagent pour les 20 ans à venir un marché de 244 OPV pour un montant global de 19 milliards d'euros... Que les entreprises et le « made in France » y trouvent leur juste place ! ☺

SA COM

CRÉATION ★ ÉDITION ★ PUB

PERMETTRE À VOTRE **COMMUNICATION**
DE TOUCHER **EFFICACEMENT** SA CIBLE

*Confédération Amicale
des Ingénieurs de l'armement
Magazine + Annuaire*



*Association Nationale des Auditeurs
de L'Institut National des Hautes Études
de la Sécurité et de la Justice
Annuaire*

54 rue d'Aguesseau 92100 Boulogne Billancourt
Tél. 01 41 10 84 40 / Fax : 01 74 90 00 57
Email : Ineyret@la-clique.com / www.la-clique.com

Surveillance maritime

Du concept à la constitution d'un programme européen

par **François Bouchet, IGA**

Architecte de système de force « Protection - Sauvegarde »



François Bouchet (X86, Supaéro 91) a débuté dans les missiles tactiques puis les systèmes de radiocommunications. Entre 2002 et 2009, il rejoint la direction du centre d'essais aéronautique (aujourd'hui DGA/TA) puis de l'ENSICA. Après un retour dans le cœur du métier en tant qu'adjoint au directeur de l'unité de management des opérations d'armement terrestres, il est depuis 2011 architecte de systèmes de forces à la direction de la stratégie de la DGA. A ce titre, il assure en liaison avec l'EMA la cohérence des capacités opérationnelles et notamment la surveillance maritime.

La surveillance maritime permet à l'Etat d'assurer un large spectre de responsabilités qui relèvent de la sécurité maritime, la sûreté des routes et approches, le soutien et la préservation des ressources marines. Elle participe à l'action de l'Etat en mer dont le caractère stratégique est souligné par l'importance du cadre réglementaire et politique : livre bleu européen de 2007, livre bleu de 2009, discours du Havre de juillet 2009 sur la politique maritime de la France, création de la fonction garde-côtes en 2010.

Une capacité opérationnelle à fort enjeu et ouverte aux coopérations

Il s'agit de garantir la maîtrise d'un espace constitué de zones géographiques allant du port à la haute mer, caractérisé par des contraintes environnementales élevées et une grande diversité des activités. L'enjeu est proportionnel à la prévention des risques inhérents au milieu maritime (accidents et avaries en mer, échouages, pollution, évacuation sanitaire d'urgence,...) et à la protection contre les menaces identifiées ou pressenties. Le spectre de ces menaces est large et couvre les activités illégales liées aux trafics, le pillage des ressources naturelles, les actes de piraterie, le terrorisme. L'augmentation continue des activités en mer

accroît les risques et rend les menaces plus difficiles à identifier et à traiter. Dans ce contexte, la tenue d'une situation maritime renseignée (« maritime situation awareness ») complète et fiable est impérative. Celle-ci repose sur des systèmes d'information et des capteurs équipant :

- le segment terrestre : chaîne sémaphorique, centres d'analyse et de renseignement, centres opérationnels, centre opérationnel de la fonction garde-côte ;
- les moyens d'action navals et aériens : vedettes côtières, patrouilleurs hauturiers et océaniques, bâtiments de soutien et d'assistance, avions, hélicoptères à terre ou embarqués.

Les informations proviennent de diverses sources (radars, radio, IR, goniométrie

radar/radio, satellites) à exploiter pour déterminer l'identification et la classification. Pour faciliter le suivi du trafic maritime, des systèmes basés sur des rapports « coopératifs » ont été mis en place depuis plusieurs années : l' AIS¹, le VMS² et le LRIT³ sont les plus connus. Aucun système ne peut toutefois garantir une connaissance exhaustive et authentique, d'où le besoin de combiner les données et de les compléter avec une capacité de détection et d'identification indépendante. L'ensemble de la capacité nationale est loin d'être négligeable puisqu'elle se chiffre à plusieurs milliards d'euros d'investissement. Elle est répartie entre la marine nationale, l'intérieur, les douanes et les affaires maritimes. Le dimensionnement de cette capacité est coordonnée en interministériel par le SGMer



Vedette côtière "Elorn" de la Gendarmerie Maritime et semi-rigide d'interception

dont la marine nationale constitue un contributeur de tout premier plan.

Au plan international, la surveillance maritime a fait l'objet de nombreuses initiatives visant à interconnecter les différents systèmes nationaux. Face à la multiplication de ces initiatives menées par des agences distinctes et sans réelle coordination d'ensemble, la commission européenne (DG Mare) œuvre à la définition d'un environnement commun de partage d'information maritime CISE (Common information sharing environment). Deux projets pilotes MARSUNO en Europe du nord et BlueMassMed en Méditerranée auxquels la France a fortement contribué ont démontré l'intérêt et la volonté des administrations pour échanger de l'information maritime. Une

architecture d'échange, prémice d'un futur CISE, a ainsi été expérimentée dans le cadre de BluemassMed démontrant la plus-value du partage d'information entre une vingtaine d'administrations pouvant notamment exploiter une situation maritime élargie des côtes portugaises au canal de Sicile.

Un schéma directeur « sauvegarde maritime » pour éclairer les choix des armées

Au sein des armées, l'objectif lié à la maîtrise de cette capacité opérationnelle dans la durée est double :

- garantir la cohérence des moyens de la marine avec les missions relevant du concept opérationnel de sauvegarde maritime

- tirer partie des synergies techniques et opérationnelles entre les différents acteurs. C'est à l'architecte de systèmes de forces et à l'officier de cohérence opérationnelle de l'EMA qu'il revient de dégager les grands segments constitutifs de la capacité et d'en maîtriser l'évolution dans la durée. Cela se fait en intégrant les avancées technologiques, les évolutions réglementaires, les perspectives de coopération et bien entendu les ressources financières envisageables.

A l'appui de ce travail, un schéma directeur « sauvegarde maritime » a été établi et a été validé début 2012. Il permet d'effectuer un recensement complet de l'état des moyens et de leur adéquation avec les besoins futurs et d'identifier les possibles orientations. Cette



analyse fournit une référence utile pour éclairer les décisions attendues sur les investissements du ministère de la Défense.

De façon générale, la capacité de surveillance présente actuellement un bon niveau d'intégration et d'interopérabilité interministérielle. L'opération SPATIONAV joue un rôle essentiel dans cette logique d'intégration. Conçue de manière incrémentale, cette opération porte sur la définition d'un système de surveillance des approches maritimes, développé en coopération avec les affaires maritimes et les douanes et accessible aux administrations concernées. Le système est déployé selon une approche zonale et est cofinancé à la fois en interministériel et grâce aux fonds européens (fond dédié à la surveillance des frontières extérieures). Il présente aussi l'intérêt de rationaliser les différents senseurs qui équipent le segment terrestre. L'objectif est de poursuivre son déploiement en intégrant notamment de nouveaux senseurs et d'accroître son interconnexion avec des équivalents européens. Un autre axe d'effort est le développement des standards d'interface entre les différentes bases de données afin de préparer la fédération et le contrôle automatisé des échanges à un même niveau de classification. Enfin, il faut développer les outils qui facilitent les travaux d'analyse.

Concernant les vecteurs de surveillance et d'intervention, leur renouvellement va faire l'objet des opérations d'armement BSAH⁴, BATSIMAR⁵ et AVSIMAR⁶. Ces opérations auront pour objectif d'homogénéiser les parcs de remorqueurs, patrouilleurs et avions d'intervention, et de rationaliser leur emploi sur la base d'une actualisation des besoins par plot géographique. Un effort de standardisation des senseurs embarqués et d'accroissement de leur portée sera également recherché dans la limite des contraintes liées aux plateformes.

Au plan technique, le radar HF, l'imagerie

satellitaire et l'AIS spatial font partie des techniques prometteuses qu'il convient de soutenir. L'apport de nouvelles plateformes telles que les drones et ballons doit également être intégré aux réflexions sur l'architecture d'ensemble.

De l'intérêt de participer activement aux projets européens

Les programmes de coopération en matière de surveillance maritime sont nombreux. La sphère des coopérations de défense participe à cette dynamique : projets MARSUR à l'AED, projets TRITON et MNMIS à l'OTAN, etc. Dans ce paysage, la convergence recherchée par la commission européenne à travers le projet



Deux vedettes de la gendarmerie maritime contrôlent un pêcheur surinamais en Guyane

CISE constitue un enjeu important pour le partage à la fois sous l'angle international mais aussi interministériel et inter-agences. La défense y participe et y voit une des solutions pouvant satisfaire son besoin à moindre coût. Financés sur fonds européens, ces projets facilitent aussi la compréhension mutuelle intersectorielle et intergouvernementale (« cross sectors » et « cross borders »). En participant à la définition des solutions expérimentées, il est possible de promouvoir des architectures et standards d'échanges déjà éprouvés en France.

La France a toute légitimité à prendre le leadership de projets comme ce fut le cas pour

BlueMassMed dont le succès a récemment été salué. Le SG Mer et la commission européenne sont demandeurs d'une expertise technique dont ils ne disposent pas. La DGA peut apporter ses compétences en matière d'architecture et d'évaluation de systèmes complexes ainsi qu'en conduite de grands projets. En batissant la réponse française qui a reçu l'adhésion des autres Etats participants, elle a marqué des points et bénéficie d'une reconnaissance qu'il faut capitaliser. Dans la continuité de BlueMassMed, il est envisagé de prendre le leadership du projet POV CISE qui doit aboutir à une définition notamment technique de l'environnement de l'échange d'information maritime au niveau européen. Les conditions de cette participation sont actuellement en cours de définition en liaison avec le SG Mer.

Outil essentiel d'une politique maritime européenne, la « surmar » doit évoluer en permanence pour s'adapter aux défis futurs. La démarche CISE répond à cet objectif et mérite d'être soutenue fortement par la France. Derrière le SG Mer, c'est la défense et notamment la DGA qui fait valoir sa maîtrise technique au service de grands programmes d'architecture. 🇫🇷

¹ Automatic Identification System imposé par l'OMI à des fins de sécurité maritime dans les années 90 et équipant (émission VHF) tout bâtiment de plus de 300 tonnes

² Vessel Monitoring System équipant tout navire de pêche de plus de 15m, mis en service en 2005

³ Long Range Identification and Tracking, système de positionnement par satellite obligatoire pour les navires de plus de 300 tonnes

⁴ Bâtiment de soutien et d'assistance hauturier

⁵ Bâtiment de surveillance et d'intervention maritime

⁶ Avion de surveillance et d'intervention maritime

La mer, l'avenir



Entretien avec **Patrick Boissier,** PDG de DCNS

X 69, diplômé de Harvard, il préside le conseil d'administration de DCNS depuis janvier 2009. Patrick Boissier commence sa carrière au sein du groupe Pechiney pendant 12 ans, puis chez Trefimetaux dont il devient directeur général en 1987. Il a par la suite assumé la présidence du secteur Marine d'Alstom et de Chantiers de l'Atlantique entre 1997 et 2007, période au cours de laquelle ce constructeur accède au rang de leader mondial spécialisé dans les navires à forte valeur ajoutée, come les paquebots de croisière. Depuis lors il était directeur général de Cegelec.

La CAIA : L'océan constitue aujourd'hui votre quotidien. Comment êtes-vous devenu un passionné du grand bleu ?

Patrick Boissier : En 1997, j'ai plongé dans le monde de la mer en prenant la tête de Chantiers de l'Atlantique, puis en 2009, de DCNS. J'ai alors appris à regarder la mer au-delà de l'horizon des plages et des sports nautiques. Je découvre un monde de gens passionnés et passionnants, un monde de défis, de valeurs, un héritage et notre avenir. A la barre de ces entreprises est née une vraie passion mais aussi la conviction que la mer est l'avenir de la planète. La mer est en effet une chance inespérée pour le développement des civilisations et des économies.

La CAIA : Qu'est-ce qui vous fait croire autant au potentiel de la mer ?

PB : Les chiffres sont parlants. Avec les deux tiers de la population mondiale vivant à moins de 200 km des côtes maritimes, avec une

surface recouvrant plus de 70 % du globe, la mer joue un rôle primordial dans le transport, les communications, l'agroalimentaire, l'énergie, l'environnement... Environ 90% du commerce mondial se fait par voie maritime. Chaque année, 1,6 milliard de personnes empruntent les navires à passagers dans le monde, soit l'équivalent du trafic aérien. La moitié des communications internationales transitent par le fond des océans. Plus de 1500 milliards de tonnes de poissons sont pêchés par an. 30% du pétrole et 20% du gaz sont d'ores et déjà exploités en offshore.

Mais la mer reste un espace à explorer. Les perspectives sont immenses. Les océans recèlent en effet 90% des réserves d'hydrocarbures et 84% des réserves de minerais et de métaux rares. Or à ce jour seul un faible nombre de gisements de terres rares (l'équivalent d'à peine quelques terrains de football) a été inventorié. Les océans représentent en outre un formidable gisement d'énergies renouvelables (vent, mouvement des eaux, gradient de températures).

Concernant le vivant, nous ne connaissons que 10% à 15% de la faune et de la flore et environ 5% des fonds marins.

Formidable richesse, la mer est aussi fragile. Le développement durable et une valorisation raisonnable des ressources fabuleuses des océans (pêche, énergies, minéraux...) nous ouvrent de nouveaux horizons.

La CAIA : Qui dit ressources dit convoitise. Comment faire pour que toutes ces richesses contribuent à l'avenir de l'homme et non à sa fin ?

PB : Il est indéniable que les perspectives nouvelles qu'ouvre le monde maritime constituent des sources de tension potentielles :

- L'accélération de la mondialisation des échanges confronte le transport maritime à des enjeux et des menaces croissants liés aux actes de terrorisme, à la piraterie, aux trafics illicites,...

- Au gré des ressources découvertes (zones de pêches, champs pétroliers offshore,



gisements de terres rares, ...), de nouvelles zones d'intérêt apparaissent. La géopolitique se redessine. Les exemples sont multiples. Je citerai le cas de la propriété de certaines îles, comme l'île Senkaku, de l'océan Indien qui, du fait de la découverte de gisement de terres rares (manganèse, cobalt, lithium, ...), sont l'objet de crispations majeures entre de nombreux pays de la zone : Chine, Japon... Plus près de nous, c'est Chypre qui, depuis la découverte de pétrole, est devenu un enjeu majeur entre la Turquie et la Grèce. C'est aussi le Golfe de Gascogne et la délimitation des zones de pêche française et espagnole. A cela s'ajoutent les risques liés à la préservation de l'environnement. Les pollutions offshore récentes, qu'elles soient d'origine accidentelle (l'explosion en 2010 d'une plateforme dans le Golfe du Mexique générant une catastrophe écologique sans précédent ; plus récemment et d'ampleur bien moindre, fuite de gaz d'une plate-forme offshore en Mer du Nord en avril dernier) ou potentiellement illégale (marée noire dans le Pre-salt brésilien en novembre 2011 et soupçons de forages clandestins) témoignent de l'impact sur les pays et des tensions générées.

Dans ce contexte, pour maîtriser les conflits, pour éviter les exploitations sauvages, pour garantir la préservation et la sauvegarde de l'environnement et de la biodiversité, des dispositifs de régulation doivent être mis en place. Certes, avec la Convention des Nations Unies sur le droit de la Mer (CNUDM ; Montego Bay, 1982), le cadre juridique s'est précisé (notion de mer territoriale, de zone économique exclusive (ZEE) ...). Des juridictions exclusives reconnues aux états côtiers jusqu'à 200 milles marins de leur littoral ont ainsi été définies. Elles représentent une surface équivalente à 40% des terres émergées de la planète. Si cette convention corrige un vide juridique, elle reste complexe, parfois difficilement applicable ou interprétable. Si dans de nombreux cas elle précise les frontières, dans d'autres, elle exacerbe les tensions. Le processus de clarification juridique est encore loin d'être achevé.

Par ailleurs, au-delà des conventions, des codifications et règlements, il faut aussi les moyens à l'échelle de la planète de les faire respecter. Et la route est longue encore.

La CAIA : Que pensez-vous des changements climatiques annoncés ?

PB : Ce sont des enjeux géo-stratégiques de taille. Les changements climatiques vont bouleverser notre futur. A cet égard, l'augmentation des températures va notamment fortement modifier le littoral arctique et devrait le transformer plus profondément encore à l'avenir. La diminution de la banquise devrait faciliter le transport maritime et l'accès aux ressources naturelles. Une réduction de la superficie de la banquise arctique pourrait progressivement permettre de plus longue période de navigation, un passage plus aisé autour du bassin arctique voire probablement l'apparition de nouvelles routes maritimes. Or, si avec la fonte des glaces, la route du nord devient accessible, c'est 10 à 14 jours de mer gagnés entre l'Asie et l'Europe. Cela représente un gain de temps précieux et de fortes économies. Ces changements ouvrent de réelles perspectives de développement face aux nouveaux enjeux dans cette région riche en ressources fossiles et minières. Mais ils ouvrent également la porte à de nouveaux conflits potentiels tant l'espace maritime arctique fait l'objet de revendications contradictoires de la part des pays riverains.

La CAIA : Dans ce monde mouvant, riche de promesses mais aussi de menaces, comment se positionne DCNS ?

PB : Les réponses apportées par les océans aux enjeux de la planète nous ouvrent de nouveaux horizons. La mer est dans l'ADN de notre Groupe depuis près de quatre siècles. Nous voulons être fidèles à cet héritage tout en nous projetant dans le futur. DCNS est un expert incontestable et incontesté dans le domaine du naval de défense. Le porte-avions Charles-de-Gaulle,

le fleuron de la Marine nationale française, compte parmi ses réalisations les plus connues. Les sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (SNLE), ces machines parmi les plus complexes jamais créées par l'homme (un million de composants et 15 millions d'heures de travail pour « le Terrible » contre 100.000 pièces et 50.000 heures de travail pour un avion de ligne) constituent un autre succès d'envergure pour le Groupe. Enfin, les compétences et les moyens de DCNS lui permettent de proposer à ses clients des frégates multimissions (FREMM), des corvettes, des sous-marins d'attaque et autres porte-hélicoptères, tels que les BPC type Mistral. DCNS possède une expérience et des savoir faire uniques de tout premier plan. Ainsi, si nous avons pour priorité de demeurer le partenaire de référence de la Marine nationale, nous souhaitons également poursuivre notre stratégie de croissance sur trois marchés très dynamiques : le naval de défense à l'international, le nucléaire civil et les énergies marines renouvelables. DCNS s'attache à renforcer son positionnement à l'international, notamment, en Asie, au Moyen-Orient et en Amérique Latine où le potentiel de ventes de systèmes navals est élevé. DCNS dispose d'une gamme de produits performants et d'une offre de service complète, adaptable au besoin du client. Le Groupe s'investit également fortement dans l'Action de l'Etat en mer (AEM) et dans la Surveillance Maritime. A cet égard, DCNS a développé sur fonds propres le patrouilleur, L'Adroit, bâtiment de 1500 tonnes actuellement prêté à la Marine nationale. Cet investissement nous permet d'élargir notre offre de produits à l'international.

Par ailleurs, il y a les marchés civils des énergies. Le nucléaire civil et les énergies marines renouvelables sont des domaines prometteurs. DCNS possède des compétences et des connaissances précieuses dans le domaine maritime et la gestion des projets complexes qui peuvent être judicieusement mobilisées pour relever les défis énergétiques de demain. Notre savoir-faire nous permet d'avoir une

Vers une nouvelle économie maritime

approche complète permettant de valoriser et de sécuriser la mer durablement. Notre objectif est de faire de DCNS un acteur majeur dans ces domaines. La mer peut être hostile mais aussi protectrice. Concernant les énergies marines renouvelables (EMR), quatre axes sont investigués [NDLR cf article ci-après] dans lesquels le Groupe s'est engagé de manière volontariste. Et les premières concrétisations sont là. Nous sommes impliquées, depuis l'an dernier, dans la construction au côté d'EDF du premier parc d'hydroliennes du monde au large de Paimpol Bréhat. La prochaine étape sera l'installation d'une ferme d'hydroliennes sur le site du raz Blanchard. Les chiffres sont impressionnants : il faut savoir que les courants de marée pourraient y actionner plusieurs centaines d'hydroliennes, soit 5 GW. L'équivalent de trois EPR. . .

La CAIA : Ces projets novateurs sont-ils un moteur pour la croissance et la création de nouvelles filières industrielles ?

PB : En France, l'économie maritime représente dès aujourd'hui environ 53 milliards d'euros et plus de 300 000 emplois directs, autant que l'industrie automobile tout entière. Avec environ 3 500 km de côtes métropolitaines et la 2e plus grande zone économique exclusive au monde, notre pays bénéficie d'atouts de première importance. Grâce à ses sociétés leaders dans de nombreux domaines, la France peut se fixer pour objectif d'obtenir 10% des marchés maritimes mondiaux qui s'ouvrent, elle peut créer 300 000 nouveaux emplois d'ici 2020. La France peut ambitionner la création de plusieurs filières industrielles nouvelles sur son territoire. Par exemple, en matière d'énergies marines renouvelables, DCNS entend devenir l'un des leaders mondiaux. Il est le seul industriel à investir dans les quatre principales technologies : les hydroliennes, l'éolien flottant, les houlomoteurs et l'énergie thermique des

mers. Le développement de DCNS est une locomotive du dynamisme économique. Nous sommes également fortement engagés dans le Cluster Maritime Français (CMF) qui a pour ambition de fédérer tous les leviers de croissance impliqués dans le maritime en France. Nous partageons la même la volonté de dynamiser ce secteur, de contribuer à la promotion de nos talents nationaux et de faire émerger les champions de demain. L'ambition de DCNS est d'être au centre d'une entreprise élargie englobant des partenaires : sous-traitants, fournisseurs, laboratoires, universités. . . DCNS est un moteur pour toute la filière industrielle en France. Nos programmes alimentent aujourd'hui un tissu industriel de haute valeur ajoutée mais souvent fragile et emploient directement près de 50 000 personnes. DCNS participe activement au développement de la recherche et de la technologie et investit dans des outils de production modernes. À travers sa stratégie de croissance Championship lancée début 2010, le Groupe a pour ambition de doubler son chiffre d'affaires entre 2010 et 2020, ce qui aura pour conséquence d'accroître significativement l'activité de ses partenaires et fournisseurs et sera largement bénéfique pour l'emploi.

La CAIA : Votre engagement maritime signifie-t-il de nouveaux partenariats ?

PB : Nous cultivons des liens forts avec un certain nombre d'universités. Nous menons des coopérations concrètes. Nous sommes impliqués dans des thèses ; nous aimons même un trophée, créé en 2005, le Trophée Poséidon, jeu d'entreprise destiné aux élèves d'écoles et universités d'ingénieurs. Je me dois enfin de citer notre participation à Océanides sur l'étude de l'histoire maritime de la planète [NDLR : lire encadré]. Je suis convaincu de la dynamique liée au monde de la mer et à la communauté des gens de mer. Nous avons ainsi créé un réseau social, BlooPlanet qui a pour ambition

d'être le réseau social de la mer. Lancé tout d'abord à l'échelle de DCNS, ce réseau est désormais ouvert au monde extérieur, à tous ceux qui de près ou de loin sont attachés et croient en la mer.

Enfin, nous sommes également engagés dans le domaine culturel et sportif grâce à un partenariat avec Gaumont pour la réalisation du film « En Solitaire ». Il racontera l'histoire d'un navigateur qui voit son rêve se réaliser lorsqu'il remplace au pied levé du départ du Vendée Globe un de ses skippers vedettes. Le film sortira en salle en 2013. Nous y bénéficierons d'une visibilité sans précédent. La production a acquis le monocoque de course DCNS qui sera le principal décor de l'aventure. Par ailleurs, les héros de « En solitaire » incarnent plusieurs traits de la culture de DCNS, au premier rang desquels la passion de la mer, la transmission du savoir, l'exigence et la solidarité. Ce film réunira François Cluzet, Virginie Efira et Guillaume Canet dans les rôles principaux.

La CAIA : A vous écouter, la mer est une passion à laquelle on ne peut échapper. Quel serait votre mot de conclusion ?

PB : « Homme libre, toujours tu chériras la mer ! » Cette phrase de Charles Baudelaire est plus pertinente que jamais. Ma conviction, en effet, est que le vingt-et-unième siècle sera maritime : les océans détiennent des réponses aux enjeux humains, économiques et environnementaux auxquels est aujourd'hui confrontée la planète bleue.

La raison d'être de DCNS est de créer des solutions de haute technologie pour le naval de défense, l'énergie (nucléaire civil, énergies marines renouvelables) ainsi que la prospection et la valorisation durable des océans. C'est avec passion qu'avec tous les collaborateurs du Groupe, nous cultivons chaque jour, cette ambition. . .

*Propos recueillis par
Emmanuelle Plessiet et JDD*



Pour mieux comprendre et faire comprendre l'importance du fait maritime, une association Loi 1901 d'intérêt général, Océanides, a été créée en 2011 à l'initiative de Patrick Boissier. Elle a pour vocation de démontrer, d'ici 5 ans et grâce au travail de 300 chercheurs du monde entier, que depuis 5 millénaires, et sur tous les continents, la mer est toujours la source de la puissance d'un Etat. L'étude de l'histoire maritime de la planète devrait montrer la corrélation entre trésors publics, nombre de navires des Etats et prospérité et puissance.

L'association a pour ambition de diffuser largement le fruit de la recherche via des colloques, des formations, des publications scientifiques ou pour le grand public. Ces nouvelles connaissances permettront l'élaboration de programmes scolaires où sera pleinement pris en compte ce rôle essentiel de la mer.

Bénéficiant de mécénats, de financements publics et privés, de la taxe d'apprentissage, Océanides est dirigée par un Conseil d'Administration présidé par Anne-Marie Idrac, ancien ministre, et regroupant les très grands donateurs comme DCNS, Total ou CGG Veritas. Son rayonnement est assuré par un Comité d'Honneur international présidé par Claudie Haigneré, spationaute et ancien ministre.

*Dr. Sabine Marie Provost-Decup
Déléguée Générale d'Océanides*



L'OPVL Adroit

Solutions maritimes.

De meilleures décisions pour de meilleurs résultats.

Missions humanitaires ?

Coordination des secours en cas de catastrophes, de l'aide humanitaire, des opérations d'évacuation, de la recherche et du sauvetage

Projection de puissance ?

Opérations amphibies et spéciales, support appui terre, défense contre les missiles balistiques tactiques et les attaques terrestres

Nouvelles menaces ?

Lutte contre le trafic de stupéfiants, opérations antiterroristes, contrôle de l'immigration clandestine et protection de l'environnement

Contrôle des mers ?

Maintien de la présence navale, intégrité territoriale, renseignement, surveillance et reconnaissance, embargos et protection des routes maritimes



Plus de 50 Marines font confiance à Thales et déploient ses solutions de lutte anti-aérienne, de lutte de surface, sous-marine et de sécurité maritime. Nos radars et sonars ultramodernes constituent le plus vaste portefeuille de capteurs au monde, alliés à des technologies d'avant-garde pour le contrôle de tir, les solutions C4ISR, la maîtrise d'œuvre, l'intégration des grands systèmes et la modernisation des plates-formes militaires. Soutenues par un réseau de support et de services pour des catégories de navires les plus diverses, les solutions maritimes de Thales permettent aux commandements de prendre les bonnes décisions pour obtenir les meilleurs résultats.

Pour en savoir plus, scannez le flash code QR ou rendez-vous sur le site thalesgroup.com/naval

THALES
Together • Smarter • Safer

Vingt mille bruits sous les mers

Coup de tonnerre dans le monde du silence ?



par **Eric Bujon, ICA**

Responsable du Métier Simulation à la DGA,
et Stéphane Jaspers, expert DGA

Versé dans les systèmes de combats navals au Centre de Programmation de la Marine dès 1988, Eric Bujon a participé activement au développement des systèmes embarqués sur bâtiments de surface, SENIT, puis a élargi son domaine aux systèmes de combat sous-marins au Service des Programmes Navals et enfin aux plates-formes navales en tant que Sous-Directeur Technique de DGA Techniques Navales ces 4 dernières années.

Qui n'a pas entendu parler de ce fait, pas si divers, comme quoi deux SNLE anglais et français s'étaient heurtés en plein océan... Comment imaginer que deux mastodontes d'acier aient pu ainsi ne pas se voir, ou plutôt ne pas s'entendre, au point de ne pas corriger leurs trajectoires avant l'impact ? Cet article fait le point sur les dernières évolutions des technologies de détection sous-marines.

Petit rappel sur la problématique de la lutte sous-marine

Un sous-marin est quasiment aveugle en plongée et sa perception du monde extérieur est avant tout acoustique, grâce à son système de détection sous-marine. Il écoute autour de lui et cherche à détecter le sous-marin ennemi avant d'être lui-même détecté. Le paradigme de la guerre sous-marine est donc tout simple : faire le moins de bruit possible (discrétion maximale de la plate-forme) et détecter le plus loin possible (optimisation du système de détection sous-marine). Ceci conduit notamment à privilégier l'emploi de sonars passifs (discrets car ils écoutent mais n'émettent pas) par opposition aux sonars actifs qui fonctionnent comme des radars dans le domaine acoustique en émettant des « pings » qui se réfléchissent sur les cibles (ce qui n'est évidemment pas très discret !).

A la différence des sous-marins (qui sont donc plus forts que les chauves-souris puisqu'ils n'émettent rien), les frégates anti-sous-marines, utilisent beaucoup les sonars actifs car elles

sont par nature visibles au dessus de la surface et trop bruyantes pour espérer surprendre.

Contexte historique de la lutte sous-marine

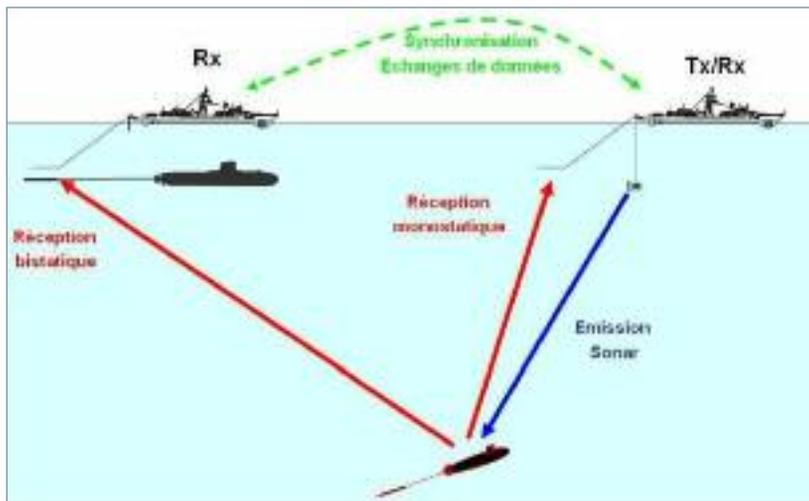
Pendant plusieurs décennies, on s'est évertué, non sans un certain succès (cf. le fait divers rappelé ci-avant), à limiter le bruit rayonné des plates-formes navales et à détecter tout bruit suspect aux alentours. Des années d'études ont progressivement conduit à optimiser les sonars (domaine de prédilection de Thales Underwater Systems) et à développer des algorithmes (domaine de prédilection de DCNS) permettant non seulement de détecter loin mais aussi d'identifier les bruiteurs (le terme consacré en guerre sous-marine étant de « classifier »). A la différence de nos marins aux « oreilles d'or » aux facultés extraordinaires, ces systèmes cherchaient presque exclusivement à détecter les bruits dits « stationnaires » : par stationnaire, on comprend les bruits qui durent (comme par exemple le ronronnement d'un moteur, le bruit d'une hélice qui tourne) par opposition aux bruits

dits « transitoires » qui sont furtifs (une porte qui claque, un choc contre la coque, ...) et qui ne se répètent pas.

Toute source de bruit stationnaire a ainsi été atténuée au maximum à bord et tout bruit stationnaire est détecté au mieux de ce que l'on puisse technologiquement faire avec les sonars modernes.

Du stationnaire au transitoire

Les progrès considérables de l'informatique temps réel pour le traitement du signal sont en train d'ouvrir progressivement une faille dans cet équilibre établi : depuis le début des années 2000, on a mis progressivement au point des outils de détection des bruits transitoires, malgré d'évidentes difficultés nouvelles de classification. Cette faculté nouvelle permet même de détecter loin, parfois même plus loin qu'en mode de détection de signaux stationnaires. Elle peut s'avérer aussi très efficace car la plupart des navires dédiés à la lutte sous-marine n'ont pas été optimisés pour leur discrétion dans



Principe de la détection multistatique

le domaine des bruits transitoires. Après la mise en place par la DGA d'un démonstrateur plus que concluant sur nos sous-marins d'attaque, la Marine a demandé à ce que ses nouveaux systèmes de combat sous-marins bénéficient de la détection des transitoires. C'est en cours avec le système SYCOBS développé par DCNS et TUS qui équipera les sous-marins nucléaires d'attaque Barracuda et qui sera installé sur les 4 SNLE en service. Dans ce cadre, il faudra, pour le futur SNLE de 3^{ème} génération, porter une attention toute particulière à ce que cette nouvelle plateforme limite au maximum toute transduction de bruits transitoires.

De nouveaux outils pour la détection

Mais les percées actuelles ne s'arrêtent pas aux transitoires : un nouveau champ d'investigation s'est ouvert, celui de la détection passive des Ultra Basses Fréquences (dénommé UBF, non, ce n'est pas un nouveau parti politique !) qui fait appel à des antennes sous-marines de très grande longueur (plusieurs kilomètres). Les résultats du démonstrateur commandité par la DGA sont encourageants et la clé du passage à l'emploi opérationnel se trouve maintenant dans l'introduction de nouvelles technologies de capteurs hydrophoniques à base de lasers et fibres optiques.

Autre domaine très prometteur, dans le domaine des sonars actifs cette fois, celui de la bande large.

Le principe consiste à émettre des « pings » dans des gammes de fréquence « larges » sachant que la propagation sous-marine permet de mieux détecter certaines cibles à certaines fréquences. Ce balayage en fréquence, autorisé désormais par des puissances de calcul embarquées considérables, permet d'optimiser les performances des sonars actifs et de rendre plus difficile leur interception, au point d'envisager même leur utilisation... par les sous-marins.

Du Network Centric dans le monde du silence... : le multistatisme

Chacun sait que l'adage « seul maître à bord » a depuis fort longtemps perdu de sa pertinence sur les bâtiments de surface : la progressive mise en réseau des acteurs sur les théâtres d'opérations n'épargne pas le monde naval.

Ce qui est moins connu, c'est que cette évolution commence aussi à impacter la lutte sous-marine. D'abord parce que nos sous-marins sont désormais capables d'émettre et recevoir sur les liaisons radioélectriques de données tactiques (L11 et L16). Mais aussi parce la détection sous-marine en mode collectif (on dit aussi en « multi-plates-formes ») progresse rapidement.

Par exemple, un navire de surface équipé d'un sonar actif émet des « pings » : il est en liaison informatique avec un sous-marin allié avec lequel il se synchronise et qui est en mode écoute passive : les « pings » se réfléchissent sur la cible

ennemie et parviennent à notre sous-marin qui est en mesure de le trianguler puisqu'il reçoit aussi directement l'émission du sonar actif allié. La DGA en a récemment organisé une démonstration en vraie grandeur dans le cadre d'un thème de coopération franco-britannique. Cette évolution technologique trouve de nombreuses applications potentielles : on peut par exemple imaginer un réseau ad-hoc de capteurs ou de drones sous-marins déposé sur une zone à surveiller. De nombreuses difficultés restent néanmoins à surmonter : notamment dans le domaine des télécommunications sous-marines dont le débit et la portée sont par nature très limités.

Mentionnons enfin les applications de l'acoustique sous-marine en guerre des mines où l'on a su mettre au point de véritables « sonars imageurs » encore aujourd'hui en amélioration constante avec l'accroissement de la qualité et de la miniaturisation des capteurs d'une part, et des capacités de traitement de l'information d'autre part.

Conclusion

La détection sous-marine est un domaine français d'excellence, et ce depuis son avènement il y a plus d'un demi-siècle. Si nous souhaitons rester une des premières nations au monde dans ce domaine, domaine, rappelons-le, fortement exportateur en ces temps difficiles et pierre angulaire d'une des composantes de notre dissuasion nucléaire, il sera nécessaire de transformer toutes ces prometteuses innovations technologiques en réalités opérationnelles...

Gageons que nos successeurs sauront maintenir haut le flambeau de ce domaine de sciences et techniques particulièrement passionnant et aux défis toujours renouvelés. D'autant que toutes ces technologies de haute volée trouvent leurs applications civiles, depuis les instruments de mesure utilisés par l'hydrographie et l'océanographie, jusqu'à la possibilité de cartographier les liaisons enfouies par les pétroliers ou les câbliers, aux applications halieutiques ou encore à la robotique sous-marine en plein boom actuellement.

Les gènes de l'innovation

Les clés du renouvellement des produits



par **Jean-Marc QUENEZ**, ICA

Directeur de l'Innovation à GazTransport & Technigaz

Jean-Marc Quenez, Docteur en Hydrodynamique, a été ingénieur d'études et recherche et sous-directeur technique au Bassin d'Essais des Carènes, et a travaillé à la Direction des Constructions Navales sur le projet Barracuda. Détaché à GazTransport&TechniGaz en 2007, il est Adjoint au Directeur du Développement puis Directeur de l'Innovation depuis 2010.

Pour renouveler ses produits par une réponse rapide à l'attente du marché, un seul secret : une compétence technique irréprochable.

De la technique avant toute chose

GazTransport&Technigaz est une société de 300 personnes travaillant sur les systèmes d'isolation de méthanier. Elle réalise des systèmes « membranes », peaux qui recouvrent la surface interne de la coque interne du méthanier en assurant les fonctions d'isolation et d'étanchéité permettant le transport en toute sécurité du Gaz Naturel Liquéfié (GNL) à -163°C et sous pression atmosphérique.

Dans le socle de connaissances cruciales on trouve donc bien sûr l'étanchéité et le comportement des matériaux en condition cryogénique.

Un premier exemple concerne la propagation des fissures à froid dans les tôles minces.

Les membranes de ces cuves sont notamment constituées de tôles de 1,2 mm d'épaisseur en acier inoxydable 304L corruguées, c'est-à-dire avec des ondes

tous les 340 mm (pour l'une des deux technologies proposées). Ces ondes permettent d'absorber les efforts dus à la contraction thermique de l'acier due aux basses températures de la cargaison. Elles constituent un quadrillage avec des grandes corrugations transverses et des petites corrugations longitudinales. L'intersection des grandes et petites ondes conduit à des nœuds de formes complexes. Lors du transport, la membrane est soumise aussi aux efforts liés à la flexion de la poutre navire sur la houle. De manière à démontrer l'intégrité de cette membrane en service, les essais de fatigue en élongation qui caractérisent classiquement la tenue mécanique de notre tôle gaufrée, ont été complétés par une étude de propagation de fissures. Les lois de Paris ont été obtenues et ont démontré que la propagation de fissure est freinée en température cryogénique. Ce résultat est nouveau et est expliqué par la transformation austéno-martensitique à froid. Ce travail a fait l'objet d'un

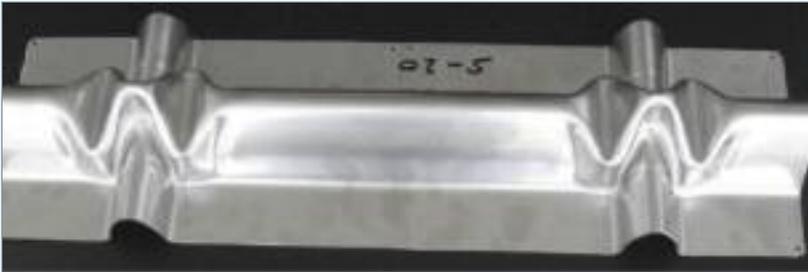
partenariat poussé avec le CETIM¹ de Senlis. En parallèle, GTT est la première entreprise à utiliser de manière réaliste des modèles Abaqus/X-FEM de propagation de fissure pour modéliser ces phénomènes dans le domaine du transport de GNL.

Les résultats sont abondamment expliqués aux armateurs et aux sociétés de classification pour les convaincre de l'aptitude de ces technologies à endurer un environnement sévère.

Un deuxième exemple est le comportement des mouvements fluides dans les cuves. Le méthanier, lorsqu'il est soumis à la houle, entraîne le GNL qu'il transporte dans des mouvements fluides qui ne sont pas amortis puisque la cuve est lisse, les raidisseurs de la coque interne étant du côté des ballasts.

Ces mouvements fluides peuvent devenir très importants, notamment lorsque la fréquence d'excitation de la houle ou celle

Vers une nouvelle économie maritime



Membrane Mark3 en inox avec grandes et petites corrugations assurant l'étanchéité

de la fréquence de résonance du navire en roulis correspond à celle du premier mode propre transverse de mouvement du fluide dans la cuve. Les vagues internes ainsi créées peuvent venir percuter la paroi. Il s'agit donc de garantir, grâce à des études dédiées, que, pour chaque projet navire, le risque d'endommagement de la membrane est maîtrisé en fonction du remplissage, de la forme des cuves et des états de mer pressentis. Cependant, ce domaine est très complexe. Le fluide est en équilibre thermodynamique entre sa phase liquide et sa phase vapeur. L'interaction avec la structure est une interaction forte pour laquelle, alors que la structure répond élastiquement à l'impact, la pression d'impact diminue. La pression locale dépend également des irrégularités locales de la membrane (comme les corrugations précédemment exposées).

Ce domaine est un sujet de prédilection pour la recherche. Des partenariats privilégiés sont entretenus avec, entre autres, l'ENS Cachan et l'Ecole Centrale de Nantes. Des avancées fondamentales sont exposées dans des congrès internationaux.

La méthodologie consiste à extrapoler les pressions d'impacts à partir des mesures à échelle réduite sur hexapode. L'essai sur hexapode consiste à placer une cuve pleine d'eau à échelle 1/40ème sur cet équipement qui permet de reproduire à

échelle réduite les mouvements du navire. Les pressions d'impact sont mesurées à l'aide de capteurs de pression. La méthode est sans cesse mise à niveau en profitant des dernières avancées de recherche fondamentale.

Une culture de développements permanents

Le renouvellement de la confiance des clients et donc la place de leader de GTT s'appuient sur des développements permanents, les nouveaux produits devant donner le résultat attendu lors de l'exploitation du méthanier.

Un exemple récent est l'introduction sur le marché du système MarkFlex qui permet de diminuer le taux d'évaporation.

Pour augmenter l'isolation thermique, GTT propose un système plus épais. Sur ce principe, le produit a été développé. Il a fait l'objet de nombreux tests et calculs pour être validé et approuvé par les sociétés de Classification. Il a rapidement rencontré son marché puisque 20 méthaniers sont commandés avec cette option depuis sa mise en vente en mai 2011. Une amélioration similaire a été développée sur l'autre technologie de GTT en un an et est vendue sur 10 navires.

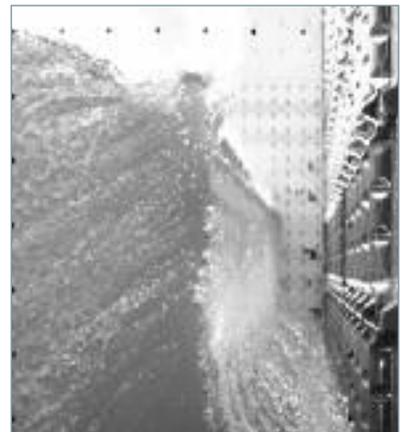
Un autre exemple de succès est le développement d'un moyen d'inspection rapide. Il s'agit de pouvoir inspecter la membrane et ses corrugations sans avoir

à dresser un échafaudage de 30 mètres de haut. A l'aide d'un ballon d'Hélium automatisé (nommé « Moon »), des outils d'inspection peuvent être approchés de la membrane pour contrôler son étanchéité ou ses déformations à l'aide d'une caméra ou d'un détecteur d'Hélium, hélium précédemment envoyé dans l'espace d'isolation pour qu'il puisse passer à travers un éventuel défaut débouchant et être ainsi détecté.

Une première inspection est vendue à un armateur dès cet été 2012.

La mise en œuvre de « Rules Breaking »

Le projet exploratoire arrive en amont des projets de développement.



Mesure d'un impact de vague dans un bassin à houle (A droite, la même membrane corruguée permettant d'étudier les effets locaux)

Il consiste à établir, pour un secteur cible issu d'une analyse stratégique, le cahier des charges du futur produit à développer à partir de l'année suivante ainsi que la base de connaissances requise pour mener à bien ce développement.

Le projet exploratoire comprend, outre les dimensions de performances techniques, coûts et délais, celle liée à la connaissance



de l'écosystème regroupant l'analyse de marché et de business model associées aux futurs développements possibles.

La méthode utilisée par GTT est celle de l'Ecole des Mines de Paris et de l'X appelée méthode C-K pour « Concept-Knowledge ».

Il s'agit d'explorer des nouveaux champs de connaissances nécessaires aux nouveaux concepts en rassemblant sur des plateaux exploratoires des compétences diverses internes ou d'experts externes. Le chef de projet exploratoire conduit des brainstormings selon un processus établi :

- la phase de description du « dominant design » consiste à décrire le produit dominant du marché cible, que ce produit soit celui de GTT ou d'une autre société et des principes qui ont conduit aux choix techniques retenus ;
- la phase de « Rules Breaking » consiste à casser les règles de conception du produit pour permettre l'identification de l'espace des concepts alternatifs ;
- ces concepts nécessitent de nouvelles connaissances : soit à acquérir, soit sur



lesquelles on effectuera une veille si elles ne sont pas à utiliser de suite ;
- enfin, de nouvelles règles de conception sont identifiées permettant l'élaboration des nouveaux produits.

GTT a pu conduire cette année deux projets exploratoires sur les « Réservoirs Terrestres » pour améliorer le stockage du GNL à terre et le « LNG Bunkering », petits réservoirs de GNL pour alimenter la propulsion des futurs navires. Ils ont donné naissance à deux projets de développements et deux autres projets

exploratoires tout en permettant le dépôt de plusieurs brevets protégeant la société sur ces futurs domaines d'activité.

Loi de l'idéologie, une innovation les pieds sur terre

L'innovation n'est pas un rêve. Elle ne peut émerger que connectée à la réalité. Plus tôt on le comprend et plus vite on trouve les solutions aux problèmes réels. Les lois de la physique sont incontournables, on ne s'en affranchit pas. Une seule règle du jeu : prendre à bras-le-corps la réalité que la nature nous impose. Attention au rêve car pendant qu'on s'enfoncé dans l'illusion, nos concurrents avancent à notre place.



Inspection d'un méthanier à l'aide d'un ballon « moon »

Seul le socle des connaissances permet d'assoir les découvertes sur une base pertinente. C'est ce même socle qui, s'il est porté au plus haut niveau mondial, rend seul légitime la position de l'entreprise et permet de conserver la confiance du marché lors de la mise en vente des produits de demain.

Le succès des nouveaux produits passe d'abord par la maîtrise des connaissances nécessaires pour les concevoir. 🏠

'Centre technique des industries mécaniques



PROTECTION AROUND THE GLOBE.†

ThalesRaytheonSystems (TRS) fournit à chaque instant une protection de haut niveau grâce à des systèmes aériens intégrés de commandement et de contrôle et défense anti-missile, des radars de surveillance aérienne ainsi que des radars de contre-batterie.

De l'Amérique du Nord à l'Asie en passant par l'Europe et la péninsule Arabique, TRS offre des solutions de dernière génération éprouvées et adaptées aux défis du XXIème siècle. En établissant de nouvelles références mondiales en termes de performances, fiabilité et coûts, TRS fournit les outils nécessaires à la mise en œuvre de la défense et de la protection des intérêts nationaux à travers le monde.

www.thalesraytheon.com

© 2012 ThalesRaytheonSystems. All rights reserved.



ThalesRaytheonSystems

De la mer à l'eau douce

Le dessalement aujourd'hui



par **Vincent Baujat, IPA**
Directeur Général de SIDEM

Vincent Baujat, X78, a débuté sa carrière à la Direction des Constructions Navales de Cherbourg en tant qu'ingénieur de l'armement. En 1990, il rejoint la Société Internationale de Dessalement (SIDEM) pour y animer la Recherche et le Développement. Il est nommé Directeur Technique et des Réalisations en 1992, puis Directeur Général en 2002. Il est aujourd'hui un spécialiste reconnu du dessalement d'eau de mer.

Osmose inverse ou dessalement thermique, ces deux procédés aujourd'hui matures se complètent et donnent accès à l'eau douce à un prix raisonnable.

Notre planète bien tempérée dispose d'immenses réserves en eau. En particulier les océans qui représentent 97% de cette réserve. Et l'eau douce est une ressource tellement essentielle à la vie que la question du dessalement de la mer ne date évidemment pas d'hier. La physique, l'imagination et le bon sens aussi parfois, ont permis d'ouvrir de nombreuses voies. On peut par exemple remplir un petit verre d'eau douce (au goût poussiéreux) en collectant la rosée d'une verrière qui couvre un bassin d'eau salée. On peut aussi imaginer d'aller chercher des icebergs dans le grand sud ... On peut encore s'inspirer de la façon dont les palétuviers se protègent du sel de la mangrove en retenant une grande partie de ce sel au travers de leurs racines.

Ces trois exemples illustrent la distillation, la congélation et la filtration membranaire. Sur ces trois grands principes, deux seulement ont connu un développement industriel important : la distillation et la

filtration membranaire.

La distillation de l'eau de mer, ou dessalement thermique, a été la première à se développer. Son essor date des années 70 quand le développement des pays du Golfe a créé un marché durable pour de grandes usines on shore. Ce procédé consiste à reproduire le phénomène de la pluie en le concentrant dans l'espace et dans le temps. A l'intérieur de grands évaporateurs maintenus sous vide, l'eau de mer est portée à ébullition à basse température grâce à de la chaleur qui est très souvent récupérée en aval d'une centrale électrique. La vapeur produite par évaporation de l'eau de mer se condense au contact de surfaces très légèrement plus froides (quelques degrés). De l'autre côté de cette surface, de l'eau de mer s'écoule et récupère la chaleur latente de condensation. Elle s'évapore à son tour à une température plus faible. Cet effet peut se reproduire plusieurs fois en série, augmentant ainsi l'efficacité du

cycle. L'eau obtenue est donc distillée et sera reminéralisée puis légèrement chlorée avant d'être exportée vers les consommateurs. Grâce à des progrès techniques considérables, les procédés thermiques sont reconnus pour leur grande fiabilité et pour leur haut rendement énergétique. Les premiers « bouilleurs » produisaient de 4 à 6 tonnes d'eau douce pour chaque tonne de vapeur reçue. Aujourd'hui les usines thermiques les plus récentes des pays du Golfe produisent entre 10 et 12 tonnes d'eau douce par tonne de vapeur. Ces usines pompent près de 3 tonnes d'eau de mer pour produire une tonne d'eau douce. Les 2 tonnes d'eau de mer concentrée, ou saumure, se mélangent à l'eau de refroidissement des condenseurs et l'ensemble, faiblement concentré et chauffé de quelques degrés, est rejeté en un point choisi par une étude environnementale pour éviter tout impact local. Le dessalement thermique trouve de très grandes applications dans les pays du Golfe, comme l'usine récemment

Vers une nouvelle économie maritime



Usine de Fujairah, Emirats Arabes Unis, 590.000 m³/jour d'eau douce par distillation et osmose inverse

construite par SIDEM (Groupe VEOLIA) à Jubail en Arabie Saoudite et qui produit 800 000m³ par jour.

La filtration membranaire, ou osmose inverse, est plus récente. Les premières usines datent des années 80. A cette époque le développement de membranes à fibres creuses, en particulier par Dupont de Nemours, avait ouvert de nouveaux horizons pour l'industrie de l'eau, et du dessalement en particulier. Avec des pores de quelques angströms, ces membranes retenant les ions chlorure (Cl⁻) et laissaient passer l'eau ! Le nom d'osmose inverse vient du fait que ces membranes semi-perméables auraient naturellement tendance à faire passer l'eau douce vers l'eau salée, par le phénomène d'osmose. Mais en mettant l'eau salée sous forte pression (de 60 à 90 bars selon la salinité) on arrive à inverser ce flux, et donc dessaler.

Avant d'arriver à cette étape ultime il y a un petit détail à régler : mettre l'eau de mer en condition de traverser les

membranes sans les boucher, les oxyder ou y déposer quelques bactéries qui pourraient coloniser l'endroit et bloquer peu à peu le flux. C'est ce petit détail, le prétraitement, qui conditionne la fiabilité de l'usine. Il consiste à transformer l'eau de mer de tous les jours, quelle que soit la météo, en une eau qui aurait la clarté de l'eau de source des montagnes. La filière de prétraitement consiste à injecter du coagulant et passer lentement l'eau de mer au travers de couches de sable qui retiennent les floccs de matière en suspension, matière organique etc... Les eaux du Golfe sont plus complexes par leur température (35°C en été) et leur teneur en matière organique élevée. Elles sont parfois sujettes aux « marées rouges » (Harmful Algal Blooms), sorte de plancton saisonnier toxique qui teinte la mer et peut saturer presque tous les dispositifs de prétraitement. Il est donc souvent nécessaire de prévoir une étape préliminaire avant les filtres à sable, qui fait passer la veine d'eau de mer au travers d'une barrière de microbulles d'air. Ces

bulles emportent à la surface une grande partie de la matière organique et toutes sortes de polluants légers, qui sont alors collectés en surface. Les systèmes de mise sous haute pression de l'eau de mer ont fait de grands progrès en économie d'énergie. Turbines Pelton ou échangeurs de pression, ils récupèrent une grande partie de l'énergie contenue dans la saumure sous pression pour contribuer à la pressurisation de l'eau de mer entrante. Contrairement au thermique qui utilise de la vapeur et un peu d'électricité pour le pompage (1 à 1,5 kWh/m³), l'osmose inverse est un procédé tout électrique. Les usines les plus performantes consomment 4 à 5 kWh/m³ selon la salinité de l'eau de mer. La photo jointe montre l'usine de Sydney en Australie, construite par VEOLIA en 2010.

Alors que le dessalement thermique a envahi les pays du Golfe, l'osmose tarde un peu à s'y ancrer compte tenu de la complexité de l'eau de mer. Dans le reste du monde en revanche l'osmose profite



Usine de Sydney, Australie, de dessalement par osmose inverse

d'un marché en expansion, aux USA, dans le bassin méditerranéen, en Australie ou encore en Chine. La capacité de dessalement construite à ce jour est de l'ordre de 60 millions de m³/jour, dont un tiers pour le thermique et le reste pour l'osmose. 80% du thermique est dans les pays du Golfe.

Ces deux procédés, longtemps considérés comme concurrents, sont aujourd'hui devenus peu à peu complémentaires. Le thermique va trouver une application remarquable en combinaison avec une centrale thermique. En valorisant la vapeur à basse température rejetée par les turbines elle ajoute un revenu important à l'usine. Sa robustesse, sa tolérance aux variations de la qualité de l'eau de mer, en font un procédé qui a toujours les faveurs des clients lorsqu'il s'agit de construire une usine qui fonctionnera en base, ou avec des variations de charge limitées.

L'osmose inverse séduit par son apparente simplicité. Toutes les petites installations

(moins de 10 000m³/jour) isolées utilisent ce procédé. Mais l'osmose s'applique de plus en plus aux grandes usines et en particulier lorsque l'accroissement du besoin en eau n'est pas doublé d'une augmentation de la demande électrique.

C'est l'aspect cyclique de la demande en électricité qui a forcé la complémentarité de ces procédés. Dans les pays chauds, la climatisation fait que l'été est la période de pic pour la consommation électrique, l'hiver cette consommation peut être réduite de moitié. La demande en eau est quant à elle stable dans le temps. Du coup le dessalement thermique peut poser problème en hiver si les turbines ne délivrent plus la vapeur nécessaire. Il est alors intéressant de recourir aux schémas « hybrides » qui marient thermique et membranaire. Le thermique est dimensionné sur la quantité de vapeur disponible toute l'année, et le complément de production est assuré par osmose inverse. C'est le cas de la centrale de Fujairah 2 aux Emirats Arabes Unis.

Récemment construite par SIDEM, cette usine produit 450 000m³/jour par le procédé thermique (MED, Multiple Effect Distillation) et 140 000m³/jour par osmose inverse.

Le marché du dessalement séduit beaucoup par sa finalité et ses perspectives. Sa réalité quotidienne est une concurrence internationale féroce, sans cesse renouvelée, dans laquelle l'étroit chemin du succès passe par une R&D efficace et productive, par la maîtrise des risques de réalisation des projets et une recherche incessante d'économies !

Grâce aux pays du Golfe qui ont véritablement financé le développement de cette industrie, grâce à la concurrence qui force l'innovation, grâce à tous les acteurs de ce marché, l'eau dessalée est aujourd'hui abordable. Quelle que soit la technique employée le prix de vente de l'eau potable sortie d'une usine de quelques centaines de milliers de m³/jour est de l'ordre de 1\$/m³... Le dessalement a de l'avenir devant lui ! ☺



Notre expérience au service des Armées



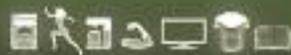
- Manutention et transport
- Dépannage lourd
- Dépotage d'hydrocarbures



ZA Le Cantonnier - D 105 - 43290 MONTFAUCON en VELAY - Tél. +33 (0)4 71 59 90 22 - Fax. +33 (0)4 71 59 99 93
www.etscornut.fr - info@etscornut.fr



CONTACTEZ-NOUS AU :
02 23 41 33 90



Prividef contribue au pouvoir d'achat des ayants droit du ministère de la Défense (militaires, anciens militaires, civils de la Défense, monde combattant, anciens enfants de troupes...) en leur proposant une large gamme de produits de consommation courante, à des tarifs privilégiés et au plus haut niveau de garantie du marché.

Prividef est adhérent de l'Association
des entreprises partenaires de la Défense.



VOTRE CODE D'ACCÈS

CAIA-001

DES PRODUITS À DES TARIFS COMPÉTITIFS !

PLUS DE 6000 PRODUITS EN LIGNE À DES TARIFS PRIVILÉGIÉS
(ÉLECTRODOMAILE, ACCESSOIRES, SPORT, CULTURE, LOISIR...)

LE PLUS HAUT NIVEAU DE GARANTIE DU MARCHÉ

AVEC DES DURÉES DE 3 À 5 ANS, ASSURÉES PAR EUROF ASSISTANCE

UN ESPRIT DE SOLIDARITÉ

À CHAQUE UN DE VOS ACHATS, UNE PART EST REVERSÉE AUX ASSOCIATIONS PARTENAIRES
DE PLUS. PRIVIDEF SOUTIEN DE NOMBREUX ÉVÉNEMENTS DE LA COMMUNAUTÉ MILITAIRE.

Rejoignez-nous sur :

www.prividef.fr

AU SERVICE DE CEUX QUI SERVENT



Recherchez sur :

Facebook.com/Prividef

LE CLUB D'ACHAT DESTINÉ AU MONDE DE LA DÉFENSE

Notre partenaire conventionnel :



De la défense en mer à l'énergie marine

DCNS, leader européen du naval de défense, innove dans l'énergie



par **Frédéric Le Lidec**, ICETA

Directeur Energies Marines Renouvelables de DCNS

Frédéric Le Lidec travaille chez DCNS depuis 1990. Il y a occupé diverses positions de direction de projet et de "business developer". Actuellement directeur de l'Incubateur, il est responsable du développement du groupe dans les énergies marines renouvelables. Ancien élève de l'ENSTA Bretagne (ex ENSIETA), il est titulaire d'un master en administration des entreprises (IAE).

Le récent appel d'offre éolien offshore français de 3 GW permet à l'industrie française de rattraper une partie de son retard. Il permet également d'accompagner la montée en puissance industrielle de ruptures technologiques dans les autres énergies marines, où la France est plutôt en avance. Ces énergies, parvenues à maturité à partir de 2015, permettront à DCNS de créer de nouvelles filières françaises industrielles exportatrices.

Les énergies marines représentent un potentiel théorique hors normes

Les océans reçoivent chaque année du soleil une quantité d'énergie supérieure à 1000 fois la demande mondiale. Ils redistribuent cette énergie sous forme de vent, de courant, de houle, etc.

D'après l'IFREMER, le potentiel des énergies marines pourrait représenter un apport net de 17,2 TWh/an en 2020, et participer à l'objectif d'augmentation de la production d'énergie renouvelable issu du Grenelle de l'Environnement.

Des technologies plus matures que d'autres

Pour capter toute cette énergie, sept familles de technologies coexistent à des

stades de maturité différents.

La plus connue des énergies marines demeure à ce stade l'éolien offshore posé. A son côté, les énergies marines comptent également les éoliennes offshore flottantes, les hydroliennes (qui captent les courants de marée), les houlomoteurs (pour récupérer l'énergie des vagues), l'énergie thermique des mers (qui convertit en énergie le gradient de température existant aux tropiques entre les eaux des profondeurs et de surface), les marémoteurs et l'osmose inverse. Ces technologies se trouvent à des stades de maturités divers.

Les éoliennes posées sont parvenues au stade de maturité des contrats commerciaux à grande échelle. De même, certaines hydroliennes maritimes préparent leur industrialisation et certains

projets de fermes commencent à voir le jour. Il est à noter que la première d'entre elles, localisée à Paimpol - Bréhat, est à l'initiative d'EDF.

En revanche trois autres technologies, liées à la houle, au vent et au thermique sont en plein développement et donnent lieu, pour les plus avancées, à des démonstrations en mer.

La France dispose d'avantages évidents

Des projets français existent dans chaque famille de technologie. La France dispose en effet d'un double avantage :

- une présence sur toutes les façades maritimes de l'Europe et du monde (la France représente la deuxième surface maritime de la planète, soit 10 millions de km²) ;



De la frégate à l'hydrolienne

- des industries et services maritimes de premier niveau (hors tourisme : 300 000 emplois et un chiffre d'affaire cumulé de 53,7 milliards d'euros).

Pour les trois technologies parvenues au stade de la démonstration unitaire (houlomoteurs, éoliennes flottantes et énergie thermique des mers), la France dispose de projets dont l'état d'avancement les place en bonne position par rapport à leurs concurrents européens ou mondiaux.

3 GW pour combler une partie du retard français dans l'éolien

Sur le marché ultracompetitif de l'éolien, qui s'établit en Europe avec déjà 4GW installés et des projections dépassant la centaine de GW supplémentaires d'ici à 2020, une dizaine d'industriels européens sont actifs, dont deux nouveaux entrants français. Dans ce contexte, l'appel d'offre français de 3 GW permet de localiser en France un outil industriel qui va démarrer

son effort et sa courbe d'apprentissage. De fait, une puissance installée de 3 GW d'éolien offshore représente en moyenne quelques 600 unités d'une puissance de 5 MW chacune. L'Etat a décidé d'investir près de 10 milliards d'euros.

Une avance française dans 4 autres segments

Si le marché des éoliennes offshore posées est parvenu à maturité en Europe, 4 autres technologies suivront autour de 2015-2016 : l'offshore flottant, l'hydrolien, les houломoteurs et l'énergie thermique des mers.

Pour ces 4 segments, les acteurs français sont plutôt situés dans le groupe de tête des industriels européens avec des démonstrateurs mis en oeuvre entre 2012 et 2016. Il est donc raisonnable d'estimer possible la création en France d'une ou plusieurs nouvelles industries entre 2014 et 2017. L'investissement français dans ces nouvelles industries sera situé à un niveau

plutôt bas étant donné l'avance des industriels tricolores.

DCNS ambitionne de devenir un leader des énergies marines

Le groupe DCNS est un acteur européen de tout premier plan sur le marché mondial des systèmes navals de défense. En 2011, son chiffre d'affaire s'est établi à 2,6 Mds€ pour 13 000 employés.

Le Groupe a initié un plan de développement en 2009 qui prévoit de doubler d'ici à 2020 son chiffre d'affaires. Pour cela, DCNS a entrepris de se développer à l'export, où il a réalisé en 2010 la moitié des exportations françaises de défense. Le Groupe possède déjà le plus important carnet de commandes de toute l'industrie mondiale du naval de défense. En parallèle DCNS a décidé de se développer dans le secteur de l'énergie nucléaire civile et des énergies marines renouvelables.



Projet WINFLO

DCNS a naturellement procédé à des choix dans son développement. Ces choix sont conduits par le degré de maturité des technologies, leur proximité avec les métiers du Groupe et bien sûr leur capacité à rallier un coût de l'énergie permettant l'émergence d'un marché.

Notre connaissance de la mer, notre capacité à délivrer clés en main des projets maritimes technologiquement complexes puis d'en garantir la disponibilité pendant 25 ans, nous ont conduits à retenir les domaines de l'éolien offshore flottant, de l'hydrolien, des houlomoteurs et de l'énergie thermique des mers, très proches de nos métiers et savoir-faire.

4 technologies, 4 développements

Pour l'éolien offshore flottant, l'hydrolien, les houlomoteurs et l'énergie thermique des mers, DCNS ambitionne donc de développer la capacité d'offrir des parcs clés en main. A l'instar de l'éolien offshore posé, il importe d'être le premier à proposer une technologie mature.

Notre méthode consiste à accéder au marché à travers notre savoir-faire

d'intégrateur, d'équipementier et de fournisseur de services à forte valeur ajoutée. Nos compétences se complètent par des partenariats, des investissements ou des opérations de croissance externe pour gagner du temps.

Par ailleurs le Groupe a créé en 2010 un incubateur industriel dédié aux énergies marines. Ce dernier emploie une cinquantaine de personnes et s'appuie sur les moyens de l'ensemble du groupe DCNS. Ce dernier dispose en effet de la plus importante ingénierie navale d'Europe. Par ailleurs nous bénéficions d'installations industrielles bord à quai sur toutes les façades maritimes de la France métropolitaine.

A ce stade DCNS appartient aux tous premiers industriels à avoir investi dans ces technologies.

Nous sommes sans doute le seul industriel de la planète à investir dans les 4 segments en même temps. Chacun de nos projets est mené avec un ensemble de partenaires académiques, industriels et PME que nous intégrons le plus en amont possible dans nos développements.

Des usines à partir de 2014-2015, des accords dans 17 pays

En matière d'hydroliennes DCNS a acquis une participation dans la société irlandaise Openhydro.

Déjà retenue par EDF pour le projet de Paimpol-Bréhat, elle a été présélectionnée par des énergéticiens au Canada, en Ecosse, etc. Nous prévoyons d'investir dans un outil industriel à Cherbourg à partir de 2014-2015. Cette usine aura vocation à devenir le centre névralgique industriel d'Europe pour les hydroliennes. Nous anticipons la création de 1 000 emplois pour cette seule usine.

L'énergie thermique des mers et les houlomoteurs suivront ensuite très vite.

En ce qui concerne les éoliennes flottantes, notre démonstrateur sera immergé fin 2013. La commercialisation à grande échelle commencera après la réalisation d'une ferme pilote prévue en Bretagne dès 2016. Notre déploiement à l'export ne doit pas pour autant attendre.

A ce stade DCNS a signé 6 accords qui couvrent 17 pays. ☑

GTT, une entreprise pleine d'énergie !

Leader mondial en matière de **conception de caves cryopéniques à membranes pour le GNL**, GTT développe son expertise dans les domaines de stockage maritime et terrestre. Grâce aux **compétences de ses équipes d'ingénieurs et de techniciens**, GTT apporte sur le marché du transport et du stockage de l'énergie des solutions fiables mondialement reconnues.

Développer sans cesse des technologies plus performantes, c'est aussi cela s'engager en faveur du développement durable.

- Vous souhaitez participer à cette grande aventure ?
- Nos valeurs sont les vôtres :
Sécurité, Excellence, Innovation, Esprit d'équipe, Transparence ?
- Venez exprimer vos talents !

Safety
Excellence
Innovation
Teamwork
Transparency



GAZTRANSPORT & TECHNIGAZ

1 route de Versailles, 78470 Saint-Rémy-lès-Chevreuse - France

Tel: +33 (0)1 30 234 789

E-mail : recrutement@gtt.fr

www.gtt.fr

Energies Marines Renouvelables : des enjeux techniques, industriels, maritimes et sociétaux



par **Gilles L'HARIDON, IGA**

Responsable Energies Marines Renouvelables
EOLE GENERATION - Groupe GDF SUEZ

Ancien élève de l'Ecole Polytechnique et de l'ENSTA Paris Tech, Gilles L'Haridon a occupé diverses fonctions à DCN, notamment dans les domaines de la propulsion navale et dans la maintenance des navires de surface et des sous-marins. Après avoir mis en place et dirigé le cluster d'entreprises Bretagne Pôle Naval, il a rejoint le Groupe GDF SUEZ en 2011.

La production d'électricité en mer par l'énergie du vent ou des courants est en plein développement. L'éolien offshore puis l'hydrolien vont dans les dix prochaines années générer une activité industrielle importante dans les espaces portuaires en France, et un développement des activités du monde maritime.

L'éolien offshore : une activité en plein essor en Europe

Le développement des énergies renouvelables en mer a débuté il y a 20 ans au Danemark par l'installation des premières éoliennes offshore. La filière s'est ainsi construite avec des évolutions technologiques successives toujours en cours qui concernent notamment :

- la puissance des turbines qui atteint aujourd'hui 6 MW avec des rotors de 150 mètres de diamètre ;
- les génératrices de nouvelle génération qui sont à aimants permanents et à entraînement direct ;
- la profondeur d'eau pour l'installation en mer qui va jusqu'à 45 mètres ;
- la fiabilité et la maintenance afin d'assurer la meilleure disponibilité possible des machines.

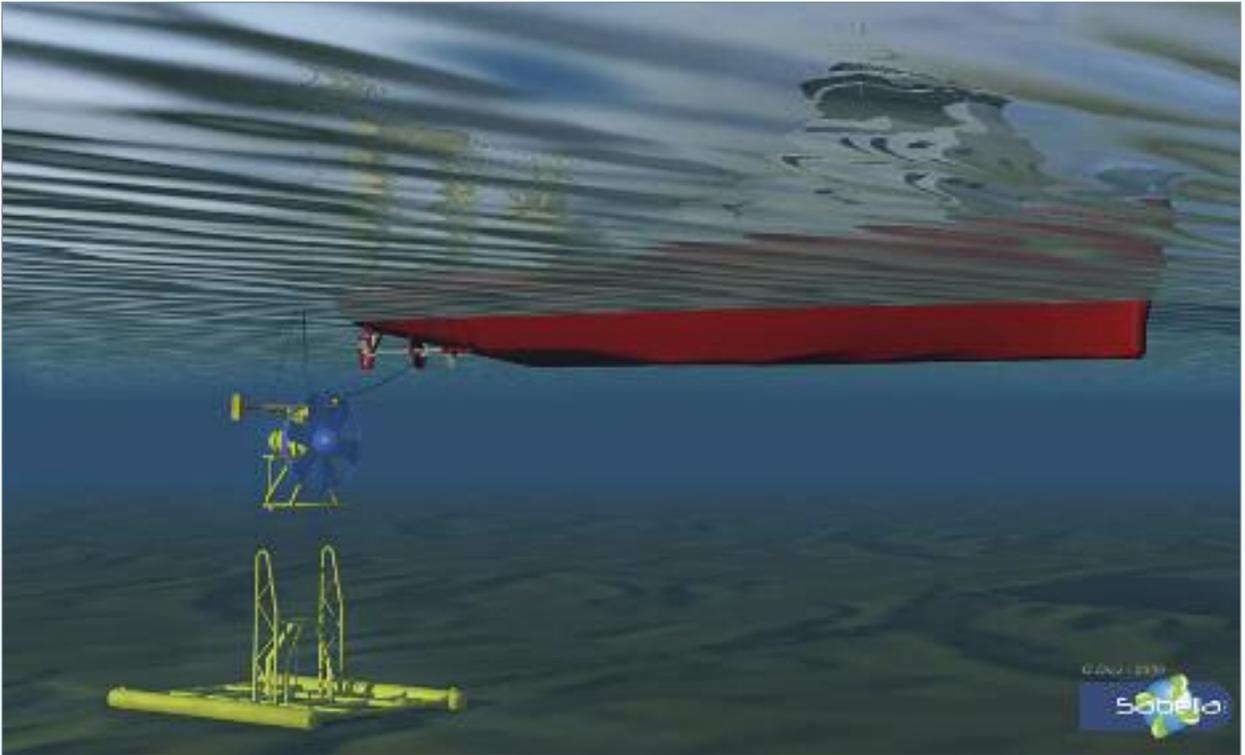
Les zones d'implantation se sont ainsi progressivement étendues en Suède, Allemagne, Pays-Bas, Belgique, Irlande, Royaume Uni, et à présent en France avec l'ambition de l'Etat d'y faire installer des parcs d'une puissance totale de 6 000 MW, ce qui est à la fois important mais également bien moindre que les prévisions au Royaume Uni qui sont de 33 000 MW. Le premier appel d'offres de l'Etat français a ainsi conduit à attribuer les premiers 2 000 MW en avril dernier.

L'hydrolien : des technologies en cours de qualification

Les deux avantages de l'hydrolien par rapport à l'éolien offshore sont d'une part la prédictibilité, et d'autre part la meilleure acceptabilité vis-à-vis des usages maritimes et de la perception paysagère.

Le processus de développement est cependant bien différent puisque les technologies sont en cours de qualification. Il s'articule autour de 3 phases :

- une phase de démonstration avec la réalisation, l'installation en mer et les essais de démonstrateurs à échelle réduite ou de prototypes. Cette phase, pilotée par les concepteurs/constructeurs de turbines, est destinée à tester la technologie ;
 - une phase de validation avec l'exploitation d'un parc pilote de 3 à 10 turbines, destinée à valider l'intégration des turbines dans leur environnement, la viabilité économique du projet, l'exploitation et la maintenance. Cette phase est pilotée par les énergéticiens qui sont investisseurs et futurs exploitants ;
 - une phase de déploiement commercial de parcs de plusieurs dizaines à quelques centaines de turbines.
- Une dizaine de technologies de turbines sont



Pose d'une hydrolienne Sabella sur sa fondation à partir d'un navire à positionnement dynamique

aujourd'hui en cours de développement en Europe avec des stades d'avancement différents : phase de démonstration depuis 2008 pour certaines et jusqu'en 2014 pour d'autres, et premiers parcs pilotes de quelques turbines prévus à partir de 2013. Ces turbines ont une puissance de 0,5 à 2 MW, un diamètre de rotor de 10 à 16 mètres, et un poids de la turbine de 150 à 200 tonnes.

Des projets hydroliens en France

La ressource en Europe est importante et concerne surtout le Royaume Uni avec 6 000 MW et la France avec environ 3 000 MW. Quatre zones ont été identifiées en France : le Raz Blanchard près de Cherbourg qui est la zone la plus énergétique, le passage du Fromveur près de Quessant, le Raz de Barfleur, et la zone de Paimpol-Bréhat. Les projets d'essais de prototypes et de parcs

pilotes en France sont à ce jour :

- le prototype D 10 de la société SABELLA qui sera immergé dans le Fromveur en 2013 ;
- le prototype ORCA d'ALSTOM qui sera immergé à Paimpol-Bréhat en 2014 ;
- un parc pilote EDF avec la technologie OpenHydro/DCNS à Paimpol-Bréhat et un autre au Raz Blanchard ;
- un parc pilote GDF SUEZ avec la technologie VOITH au Raz Blanchard.

Les enjeux techniques de l'hydrolien

Les enjeux techniques sont très forts et se situent principalement sur les deux points suivants : la fiabilité et la maintenabilité. Ce sont les points essentiels de levée des risques qui permettront aux énergéticiens futurs exploitants de consolider les plans d'affaires et la rentabilité des projets afin de décider de tels investissements.

Ces deux points sont essentiellement liés à la nécessité de transfert des turbines depuis le parc vers l'usine de maintenance en zone portuaire pour les maintenances préventives (environ tous les 5 ans) et correctives. Il est donc important d'avoir des machines fiables, et de pouvoir effectuer des « échanges standards » avec dépose puis pose de la turbine dans le temps le plus court possible à partir d'un navire dédié.

Les enjeux industriels et portuaires

La finalité de ces parcs est bien sûr de produire de l'énergie électrique, mais également d'apporter un développement économique par la création d'une filière industrielle, qui s'appuiera pour une part importante sur la filière navale. Les ports, interfaces entre la terre et la mer, sont ainsi les espaces privilégiés de



Parc éolien offshore avec des fondations sur pieux métallique

ce développement industriel. Les investissements ainsi prévus à Saint-Nazaire, Brest, Cherbourg et Le Havre s'élèvent à plusieurs dizaines de millions d'euros dans chaque port, notamment à Brest pour adapter les 38 hectares du polder, draguer les accès et créer des quais résistants, et à Cherbourg pour agrandir le quai actuel et gagner 30 hectares d'espace sur la mer.

Les enjeux maritimes

Les enjeux dans le domaine maritime concernent les interventions en mer, le partage de l'utilisation des zones avec les autres usagers, et la sécurité maritime. Les interventions en mer seront bien sûr très importantes avec des recours à divers moyens nautiques tant pour la construction que pour l'exploitation et la maintenance.

Pour les parcs hydroliens, le besoin principal concernera des navires dédiés, à positionnement dynamique, et pouvant mettre en œuvre des robots sous-marins pour guider les opérateurs. Les autres usagers sont principalement les pêcheurs avec qui doivent être définies les zones propices et les dispositions à prendre afin de respecter, lorsque cela est possible, leurs usages par exemple en enfouissant les câbles dans les parcs éoliens.

Les enjeux sociétaux

Mais au delà des enjeux techniques, industriels et maritimes, l'acceptabilité sociale des projets est déterminante :
- au niveau environnemental afin de mesurer les impacts pendant la phase de construction puis d'exploitation, et prendre les dispositions pour les réduire ou en diminuer les conséquences. Cela concerne notamment

la biodiversité du milieu marin, les paysages, l'avifaune et les mammifères marins ;
- au niveau social et économique afin que le projet soit accepté, par l'information et la concertation avec les parties prenantes que sont les collectivités territoriales, les services de l'Etat, les organismes institutionnels ou professionnels, et les associations.

Un secteur d'activité passionnant

Par sa finalité consistant à fournir durablement de l'énergie liée à l'air et à l'eau, et par son essor actuel, ce secteur d'activité est passionnant. De nombreux domaines sont à défricher et à construire: la technique, la réglementation, l'environnement, l'acceptabilité, le financement, ... L'innovation et la créativité de tous les acteurs sont ainsi nécessaires pour la réussite des projets. 🏗️

La mer : les ressources du vivant



par **Eveline SPINA, IGA**

Directrice de DGA/Techniques Navales

Depuis septembre 2010, Eveline Spina est directrice des centres d'expertises navales de Brest et de Toulon regroupant plus de 400 experts du domaine assurant le soutien technique des directions dédiées à l'acquisition des nouveaux matériels et des managers d'études amont. Auparavant, Eveline Spina a été directrice adjointe du pôle de compétitivité MER PACA pendant 5 ans.

La mer qui représente 70% de la surface du globe est un réservoir de biodiversité encore très faiblement exploité (moins de 10% de la biodiversité répertoriée). Elle est l'objet de plusieurs types d'activités : la pêche, l'extraction de molécules à des fins thérapeutiques, des nourritures issues des algues et plus récemment d'aquaculture marine (pisciculture, mollusques, coquillages, algues,...).

Depuis 20 ans, les apports de la pêche mondiale sont stables autour de 90 millions de tonnes (Food and Agriculture Organisation (FAO), 2010)¹. 60 millions de tonnes sont directement utilisées pour l'alimentation humaine, le reste servant à la fabrication des farines et huiles de poisson pour l'alimentation animale et l'industrie. Il est peu vraisemblable que ces apports s'accroissent.

La connaissance de l'écosystème maritime est une nécessité, permettant ainsi d'arbitrer de manière objective les conflits d'usage pouvant surgir entre différentes catégories d'utilisateurs.

Cette connaissance constitue la base de projets innovants relatifs à la mise en place d'indicateurs biologiques incontestables observés sur de longues périodes (état des lieux, évolutions, tendances...), à la

dynamique des populations et aux zones de peuplement, à la mesure de l'impact de récifs artificiels sur les populations autochtones.

D'autres projets de recherche sont relatifs à la mise en place d'aires marines protégées et d'indicateurs associés, pour en assurer la gestion des stocks, en association avec les pêcheurs et les institutionnels.

De même des projets relatifs à l'étude et à l'impact des espèces invasives, liées ou non aux changements climatiques, voient le jour.

Les axes de recherche pour la pêche sont donc nombreux. Il s'agit, par exemple, de mettre en place des systèmes de repérage optiques et acoustiques associés à des systèmes de transmission de données afin de mieux connaître l'état de la ressource

et de concilier son renouvellement avec la pérennisation de l'activité de pêche, d'exploiter des engins de pêche adaptés à une pêche durable (taille des mailles, qualité des matières, zone échappatoire...), de renforcer la qualité des produits par la mise en place de labels, de développer des récifs artificiels en coopération avec les écloseries d'aquaculture afin d'assurer le renouvellement des ressources mais également de mieux gérer les coproduits de la pêche et leur recyclage.

Comme le précise le rapport FAO 2010 sur la situation mondiale des pêches et de l'aquaculture, la chitine et le chitosane, dérivés de la carapace des crevettes et des crabes, ont diverses utilisations : traitement de l'eau, cosmétiques, articles de toilette, aliments et boissons, produits agrochimiques et pharmaceutiques. La peau du poisson est utilisée pour produire



La pêche et l'aquaculture en France en quelques chiffres :

- 4^{ème} rang communautaire en volume de captures, poissons, crustacés, mollusques et algues.
- 2^{ème} rang communautaire concernant la production aquacole.
- 1 milliard d'€: total des ventes de la pêche maritime.
- 680 millions d'€: chiffre d'affaires du secteur aquacole dont 500 millions d'€ pour la conchyliculture et 180 millions d'€ pour la pisciculture
- 7 305 navires actifs.
- 23 090 marins employés sur les navires français dont 88 % en métropole.
- 434 623 tonnes : captures annuelles totales de produits de la pêche en 2009
- 234 000 tonnes : production de l'aquaculture en 2009

de la gélatine ou pour faire du cuir. Le collagène de poisson est utilisé dans l'industrie pharmaceutique, tout comme les caroténoïdes et les astaxanthines qui peuvent être extraits de déchets de crustacés. Un certain nombre de molécules anti-cancer ont été découvertes lors de recherches sur les éponges marines. Du carbonate de calcium à usage industriel peut être extrait des coquilles des moules. Enfin, dans certains pays, les coquilles des huîtres sont utilisées comme matériau pour la construction de bâtiments et la production de chaux vive.

Par ailleurs, le monde de la pêche doit relever d'autres défis : la sécurité des équipages et la diminution de consommation énergétique qui exigent l'innovation en matière de systèmes de propulsion (voile-moteur, biocarburant, piles à combustible...) et d'aide à la navigation et à la conduite des navires.

En parallèle d'une gestion plus rigoureuse de l'activité de pêche, se développe de façon très dynamique l'activité aquacole.

D'après la FAO, la production aquacole, toutes espèces confondues, évaluée à

environ 47,5 millions de tonnes en 2000, devrait doubler d'ici à 2030 pour satisfaire une consommation de produits aquatiques, maintenue à 12 kg par an et par habitant, compte tenu de l'accroissement de la population de la planète. Elle est sur la bonne voie pour dépasser les pêches de capture, en tant que source principale de poissons destinés à la consommation humaine, à condition toutefois de s'inscrire dans une démarche de développement durable.

Pour cela, **l'activité aquacole doit relever de nombreux défis** quant à la gestion de son impact environnemental, la traçabilité et la qualité de sa production, la sélection des espèces et la gestion des risques sanitaires mais également l'alimentation des élevages.

En effet, l'huile de poisson constitue un ingrédient majeur des aliments pour poissons marins carnivores en raison de sa teneur en acides gras polyinsaturés oméga-3 (AGPI n-3). La question de la substitution de l'huile de poisson dans les aliments pour poissons est devenue primordiale, l'industrie aquacole utilisant respectivement 40 et 75 % de la production mondiale de farine et huile de poisson. Dans la prochaine décennie, la production



Ferme aquacole du Frioul



d'huile de poisson ne pourra vraisemblablement pas répondre aux besoins de l'aquaculture, ce qui signifie que la pêche qui fournit l'huile et la farine de poisson a atteint sa limite de durabilité.

Remplacer dans l'alimentation des poissons, les farines animales par des protéines végétales est le thème du projet VEGEAQUA labellisé par les pôles de compétitivité MER PACA, Bretagne et Aquimer en 2009.

Mais au-delà des ressources alimentaires d'origine marine, les océans offrent des ressources encore inconnues qu'il s'agit d'exploiter et de valoriser. Même si certains médicaments à base de molécules issues de la mer se trouvent aujourd'hui dans les hôpitaux pour soigner de lourdes maladies, les travaux de recensement des

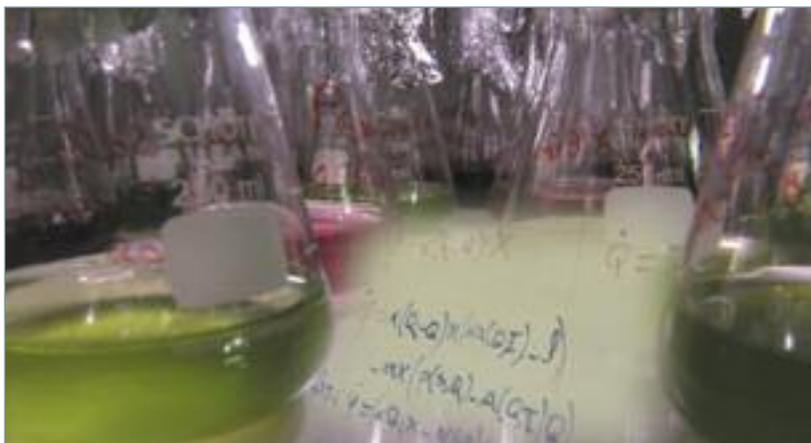
molécules marines à des fins de soins thérapeutiques (anticancéreux, antipaludiques, antimicrobiens, antioxydants...), de nutraceutique, de cosmétique, de production de micro-algues sont encore au stade de la recherche avec un horizon de possibilité d'aboutissement de l'ordre de 5 à 10 ans.

Les projets relatifs aux biotechnologies marines et environnementales (dites 'bleues') concernent la recherche fondamentale dans les domaines de la biologie moléculaire (ADN, ARN, ...), la génétique, la recherche de molécules d'intérêt thérapeutique et / ou industriel qui pourront déboucher à moyen terme à la production de matières premières destinées à la cosmétique, à la nutrition, à la pharmacologie, à la santé animale et parasitologie, à la santé végétale et

phytosanitaire, à la production de biocarburants de 3^{ème} génération issus de micro-algues, à la capture et à la séquestration biologiques du CO2...

La France a l'ambition de jouer un rôle de tout premier plan dans ce secteur avec la mise en place de l'Institut d'Excellence sur les Energies Décarbonées GreenStars² fédérant 45 partenaires publics et privés qui a pour objectif de se positionner parmi les centres d'excellence mondiaux dans le domaine de la bio raffinerie des micro-algues. Pour y parvenir, ce nouveau réseau national de plateformes collaboratives intègre les expertises et les technologies des meilleures équipes de la recherche publique française, des PME innovantes sur la totalité des produits valorisables et des grands groupes fortement intéressés pour prendre des positions de choix sur les marchés à l'international.

Ainsi comme l'a indiqué José Manuel Barroso, Président de la Commission Européenne (politique maritime intégrée, 2012) **« Notre avenir réside en grande partie dans le potentiel inexploité des océans »**, mais à condition de soutenir l'innovation et une recherche active. ¹



Micro-algues

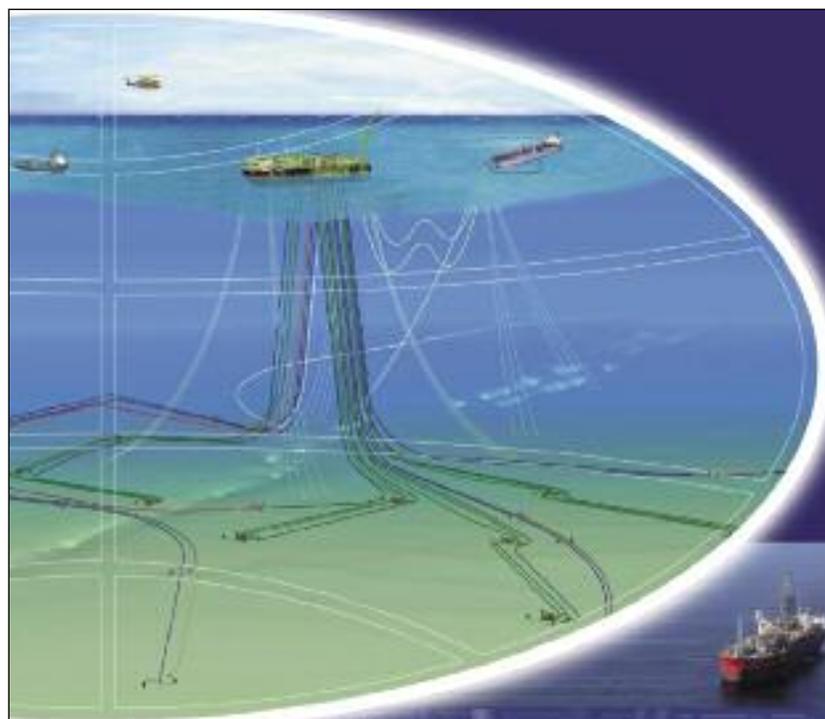
¹sans compter les quelque 30 millions de tonnes rejetées à la mer

²Co-labellisé par les pôles de compétitivité Mer PACA, Bretagne et Trimatec

DISCOVER THE DORIS DIFFERENCE

Since 1965, the name "DORIS" has been attached to the most challenging offshore projects, under the harshest environmental conditions.

45-year Experience
Worldwide Network of Partners
Design Engineering to Turnkey Contracts
Offshore and Onshore Oil & Gas Fields



DORIS Group Locations :
Paris-Houston-Rio de Janeiro-Luanda-Lagos-Jakarta
www.doris-engineering.com



LES CIVILISATIONS
FONT NAÎTRE LES TECHNOLOGIES ...



... ARINC AIDE
À LES FAIRE PROGRESSER



L'exploitation pétrolière par très grandes profondeurs d'eau



par **Loïc des Déserts**,
PDG de Doris Engineering

Diplômé de l'ESTP, Loïc des Déserts a pris part à toutes les différentes spécificités de l'offshore. Il est depuis 2006 PDG de Doris Engineering, et supervise l'ensemble du Groupe DORIS c'est à dire les filiales en France, au Royaume-Uni, au Canada, aux Etats-Unis, au Brésil, en Angola, en Indonésie et en Australie. Loïc des Déserts est membre de l'Association Française des Techniciens du Pétrole (A.F.T.P.), de la Society of Petroleum Engineers (S.P.E.) et administrateur du GEP-AFTP et du Syntec-Ingénierie.

Les développements en mer profonde deviennent de plus en plus nombreux sur toutes les mers de la planète. Pour répondre à ces nouveaux besoins, de nouvelles technologies sont apparues, faites de systèmes sous-marins et de systèmes flottants. La liaison entre le fond et la surface pose en effet des problèmes techniques aigus. Nous en parcourons ici les différents équipements et problèmes associés...

Introduction

La recherche et la production d'hydrocarbures en mer conduisent aujourd'hui à installer des équipements de production dans des profondeurs de plus en plus importantes où l'utilisation de structures traditionnelles reposant sur le fond n'est plus possible.

La notion de grande profondeur est très relative, et on considèrera ici qu'un champ est situé en grande profondeur si celle-ci est effectivement plus grande que 400 mètres, que l'on ne peut pas utiliser de structures fixes posées sur le fond et que l'on est donc contraint d'utiliser des supports flottants.

Problématique

En plus des difficultés inhérentes à

l'exploitation d'hydrocarbures en mer peu profonde, les développements par grandes profondeurs d'eau entraînent des difficultés particulières liées à différents paramètres tels que la température du réservoir associée à la température de l'eau, la disposition du réservoir à exploiter et la remontée de l'effluent de production à la surface.

Dans certains effluents de production, les dépôts de paraffines peuvent apparaître à des températures proches de 35°C, et les formations d'hydrates peuvent commencer à une température voisine de 20°C. En eaux profondes la température de l'eau du fond est proche de 4°C ce qui nécessite de mettre en place une isolation efficace sur les canalisations. Par ailleurs, selon les zones géographiques considérées, les nappes d'hydrocarbures peuvent se trouver à de faibles

profondeurs dans le sol, autour de 600 m, ce qui réduit d'autant la température initiale des hydrocarbures contenus dans le réservoir. Ces conditions de températures peuvent entraîner un besoin d'isolation supplémentaire important pour éviter les dépôts de paraffines ou la formation d'hydrates.



Figure 1 : Exemple de formation d'hydrates

De plus, le faible enfouissement des réservoirs empêche de concentrer les



têtes de puits, qui seront très dispersées, nécessitant une quantité importante de canalisations sous-marines et une aggravation des aspects thermiques.

Avec des têtes de puits sous-marines, la remontée de l'effluent de production est de loin le problème le plus difficile à résoudre pour les champs situés en grandes profondeurs d'eau. En effet, c'est la partie des équipements à installer qui est directement liée à la tranche d'eau. Les flotteurs, à l'exception des mouillages, ne sont pas sensibles à la profondeur et les équipements sous-marins ne sont sensibles à la profondeur que pour les questions de température déjà évoquées et pour leur installation.

Les têtes de puits

Les têtes de puits qui sont nécessaires à la mise en production d'un réservoir pourront être remontées à la surface et portées par un flotteur, qui pourra aussi avoir d'autres fonctions, ou bien pourront rester au fond de la mer. Dans ce cas là, les têtes de puits seront regroupées en « clusters » ou seront réparties de façon quasi uniforme sur le fond de la mer.

Lorsque les têtes de puits sont ramenées à la surface sur une structure flottante, il faut compenser les mouvements du flotteur, minimisés grâce à l'optimisation des coques, à l'interface avec les têtes de puits. On utilise alors des tensionneurs liés au support de surface ou bien des flotteurs individuels donnant la tension requise dans les tubulures constituant le puits.

Pour les têtes de puits sous-marines, les fournisseurs ont développé et qualifié leurs équipements jusqu'à des profondeurs de 3.000 m environ. D'autre part, il est nécessaire de prévoir des canalisations pour amener l'effluent produit depuis les têtes de puits sous-marines vers l'unité de production. Ces canalisations devront

avoir des caractéristiques d'isolation suffisantes pour éviter les dépôts de paraffines ou les formations d'hydrates.



Figure 2 : Exemple de développement avec têtes de puits sous-marines

Les liaisons fond-surface

Les liaisons fond-surface comprennent deux types d'équipements : les « risers », conduites qui permettent de remonter l'effluent de production à la surface, et les mouillages des installations flottantes.

1. Les Risers

Les risers pourront être de trois types différents : verticaux, caténaux ou hybrides.

Les risers verticaux, qui permettent de remonter les têtes de puits à la surface, devront être tendus au niveau de la plate-forme supportant les équipements de production comme décrit ci-dessus.

Les risers caténaux permettent d'exporter les hydrocarbures produits ou bien de remonter les effluents produits à partir de têtes de puits sous-marines. Dans tous les cas, ces risers de production seront associés à des canalisations permettant d'atteindre la tête de puits. Comme les canalisations, les risers de production devront en général avoir des propriétés d'isolation thermique importantes, ce qui peut rendre, dans les cas les plus critiques, leur utilisation impossible du fait d'instabilités hydrodynamiques du riser. La forme de la caténaire d'un riser pourra

être constituée d'une ou de plusieurs chaînettes consécutives réalisées à l'aide de bouées positionnées le long des points hauts du riser pour mieux accommoder les déplacements de la plate-forme de production et réduire la charge verticale du riser sur la plate-forme. Ces risers caténaux pourront être formés de canalisations flexibles ou de tubes rigides métalliques.

Les risers hybrides sont formés d'une combinaison de risers tendus et de risers caténaux. Ils permettent de relier les têtes de puits sous-marines à la plate-forme de production tout en autorisant la mise en œuvre de toute l'isolation requise. La partie tendue du riser est constituée par une ou plusieurs canalisations verticales thermiquement isolées, assemblées autour ou à l'intérieur de l'élément porteur. Cet élément porteur est connecté par une rotule à son extrémité inférieure à une fondation et à son extrémité supérieure à un flotteur qui assure la tension requise pour obtenir une stabilité satisfaisante. Le flotteur est immergé à une profondeur suffisante pour minimiser les effets de la houle. En haut du flotteur, chaque canalisation est reliée à un flexible qui est lui-même connecté à la plate-forme de production.

2. Les Mouillages

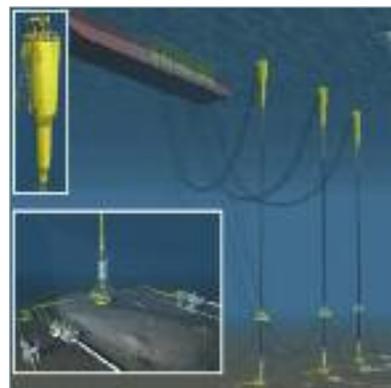


Figure 3 : Exemple de développement avec risers hybrides

Vers une nouvelle économie maritime

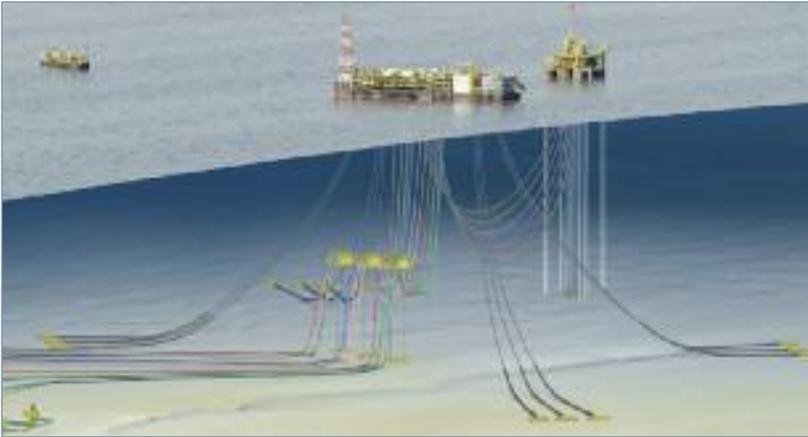


Figure 4 : Exemple de mouillage caténaire (navire) et tendu vertical (TLP)

Comme les risers, les mouillages pourront être de type caténaire ou tendu.

Les mouillages caténaires, hormis leurs tailles, sont traditionnels. Les ancrs ne devant pas subir de charges verticales, les lignes sont très longues. Les lignes sont constituées d'un assemblage de chaînes et de câbles métalliques et éventuellement de flotteurs réduisant la charge sur la plate-forme. Les lignes de mouillage pourront être connectées à la plate-forme en un point unique, sur une tourelle, ou pourront être réparties sur la coque.

Les mouillages tendus inclinés, où l'on accepte d'appliquer une charge verticale à l'ancre, permettent de réduire l'emprise au sol du mouillage. La ligne pourra être constituée de matériaux synthétiques ou de câble métallique.

Les mouillages tendus verticaux sont ceux que l'on trouve pour les TLP (Tension Leg Platform). Ces lignes, appelées tendons, sont constituées de tubes métalliques ancrés en partie inférieure à une fondation et connectés en partie supérieure à la coque de la TLP. Les connexions aux deux extrémités sont réalisées à l'aide de rotules. Les tendons sont, autant que possible, vides pour minimiser la flottabilité nette de la TLP.

Enfin, en matière de mouillage, il faut citer les systèmes à positionnement dynamique.

Ils permettent de s'affranchir totalement de la profondeur mais leur fiabilité et leur consommation d'énergie restent des points critiques. A ce jour, seuls les navires installés de façon temporaire utilisent ces systèmes.

Les supports de production :

• Objet des supports

Les supports de production que l'on considère sont tous des unités flottantes, sauf dans le cas où l'on viendrait connecter des têtes de puits sous-marines sur des structures déjà installées dans des profondeurs plus faibles.

Ces supports flottants pourront assurer trois fonctions différentes, à savoir le support des équipements de production, le stockage de l'huile produite avant expédition, le support de têtes de puits de surface. Ces trois fonctions pourront être assurées par le même support ou bien deux ou trois supports différents.

La première fonction correspond au traitement des fluides produits. Il s'agit là de séparer les différentes phases (eau, huile et gaz) présentes dans l'effluent de façon à rendre l'huile transportable. La seule incidence de la profondeur d'eau peut être sur le niveau de production, qui est en général nettement plus grand pour mieux amortir les coûts d'investissement induits par les parties sous-marines et par

le forage. De ce fait, les supports de production devront avoir une grande capacité de charge, pouvant aller jusqu'à 25 à 30.000 tonnes.

La deuxième fonction correspond au stockage sur place de l'huile produite. Le stockage sera compris entre 1,4 et 2,2 millions de barils en fonction du niveau de production envisagé de façon à disposer d'une réserve de stockage comprise entre 5 et 10 jours de production avant l'expédition d'une cargaison de 1 million de barils. Ce stockage permet de pallier l'absence d'oléoducs dans la zone concernée.

La troisième fonction correspond au support des têtes de puits en surface. Ce support, qui portera au moins 8 à 10 puits pour être économique, pourra servir à effectuer le forage des puits ou seulement à mettre en œuvre la complétion et à effectuer l'entretien des puits.

• Types de construction

Ces supports pourront être entièrement neufs ou convertis à partir de coques existantes. Les développements en grandes profondeurs, en général prévus pour opérer pendant une longue période, limitent d'autant les possibilités de conversion, les structures devant avoir une capacité résiduelle de résistance à la fatigue suffisamment importante.

• Types de supports

Les développements par grandes profondeurs actuellement exploités



Figure 5 : Exemple de navire de production



utilisent différents types de supports tels que des navires, des semi-submersibles, des TLP ou des SPAR. D'autres supports ont été développés et pourraient être utilisés dans un avenir proche.

- Bateau

Les supports de production les plus utilisés par grandes profondeurs sont des navires, de type tanker pétrolier, car ils présentent l'avantage de pouvoir porter une grande charge et de stocker l'huile produite avant expédition. Ces navires, appelés FPSO (Floating Production Storage Offloading), supportent tous les équipements nécessaires au traitement des effluents produits ainsi que les quartiers vie et sont équipés de lignes de déchargement servant à transborder l'huile produite dans des navires commerciaux.

- Semi-Submersible



Figure 6 : Exemple de semi-submersible

Les semi-submersibles sont des plates-formes flottantes formées par l'assemblage de pontons totalement immergés et de colonnes reposant sur ces pontons et

supportant la structure du pont contenant tous les équipements de production. Les pontons sont immergés à une profondeur telle que les efforts de houle sont suffisamment faibles. Les colonnes ont un diamètre relativement faible mais suffisant pour assurer la stabilité hydrostatique de la plate-forme tout en réduisant les efforts de houle.

Les mouvements de roulis et de tangage d'une telle plate-forme sont relativement faibles, mais le pilonnement est trop important pour pouvoir permettre l'installation des têtes de puits sur la plate-forme elle-même.

- TLP

Les TLP (Tension Leg Platform) ou plates-formes à lignes tendues sont des flotteurs comparables à des semi-submersibles pour lesquelles on a remplacé les mouillages caténaire par un ensemble de lignes verticales maintenues sous tension : les tendons évoqués plus haut. Ces lignes permettent d'éviter les mouvements de roulis, de tangage et de pilonnement autorisant ainsi l'installation des têtes de puits sur la plate-forme, même lorsque les conditions d'environnement sont sévères.

- SPAR



Figure 7 : Exemple de TLP

La SPAR est une plate-forme ayant un tirant d'eau suffisamment grand pour autoriser l'installation des têtes de puits en surface. Ce type de structure assure les mêmes fonctions que la TLP avec une possibilité de stockage, non utilisée à ce jour.

- Autres

Des supports intégrant l'ensemble des trois fonctions décrites plus haut ont été développés et sont actuellement proposés aux opérateurs. Ces supports permettent donc de supporter les têtes de puits en surface, ainsi que les équipements de forage associés, les équipements de production, et ont la capacité de stocker l'huile produite avant expédition. Ces supports n'ont pas encore eu d'application réelle mais ont atteint un niveau d'étude suffisant pour pouvoir être utilisés dès aujourd'hui.

Sécurité et pollution

La production d'hydrocarbures est par définition dangereuse et nécessite donc l'attention constante des opérateurs. Cela fait partie de la culture d'entreprise des compagnies pétrolières. Néanmoins l'absence totale de risque n'existe pas, et l'exemple du puits de Macondo dans le Golfe du Mexique est là pour le prouver. Cet accident a cependant mis en exergue des dysfonctionnements graves qui pourront être corrigés. D'autre part l'ensemble de la profession réfléchit à la mise en œuvre rapide et efficace de systèmes de confinement de la pollution induite par ce genre d'accident. Un essai vient d'être réalisé par Shell avec succès dans le Golfe du Mexique sous l'autorité du BOEM, le régulateur américain. Néanmoins, rien ni personne ne pourra garantir la suppression complète de ce genre de risque. ☹️

Les pollutions maritimes accidentelles



par **Gilbert Le Lann, ICA**
Directeur du *Cedre*

Après une carrière variée au sein d'organismes de défense qui l'a conduit de la direction des constructions navales à celle de l'expertise technique en passant par le SHOM et l'OTAN, Gilbert Le Lann rejoint le Secrétariat général de la mer en 2005. Il est directeur du centre de documentation, de recherche et d'expérimentation sur les pollutions accidentelles des eaux, le Cedre, depuis mars 2008.

Des grandes marées noires consécutives aux naufrages dans les années 1970 aux récents accidents des plateformes Deepwater Horizon et Elgin, l'actualité nous rappelle les dangers des activités maritimes et les conséquences dramatiques qu'elles peuvent avoir pour les hommes et l'environnement. Mais au-delà de la médiatisation, quelle est la réalité des pollutions maritimes, quelles en sont les conséquences et quelles sont les tendances ?

Toutes les pollutions maritimes ne sont pas accidentelles

Les suintements naturels sous-marins de pétrole sont la plus ancienne source de pollution des mers, mais leur contribution est désormais marginale car l'essentiel provient des activités humaines. Tout ne se passe cependant pas en mer. On estime que les quatre cinquièmes de la pollution maritime proviennent d'activités conduites à terre dont les phénomènes atmosphériques et hydrologiques entraînent divers sous-produits vers la mer. L'autre cinquième a son origine directement en mer : transport, exploration et production d'hydrocarbures off-shore, pêche... L'essentiel correspond à des rejets opérationnels qui ne sont pas forcément illicites contrairement à l'idée très répandue. Les pollutions accidentelles ne représentent donc qu'une partie de la pollution totale du milieu marin, mais leur caractère très local fait qu'elles ont un fort impact pour les zones touchées.

Par pollution maritime accidentelle, on entend souvent marée noire. Mais les hydrocarbures ne sont pas les seuls concernés. De plus en plus de produits chimiques dangereux sont transportés par voie maritime, et chaque année

dans le monde, de l'ordre de vingt-cinq accidents de navires en transportant se produisent, dont la moitié conduisent à des déversements.

Enfin, les conteneurs perdus en mer forment un nouveau type de polluants marins. Les professionnels en reconnaissent la perte de 5 à 15 000 par an sur 20 millions transportés, mais la réalité est probablement au delà. Ils constituent des dangers pour la navigation lorsqu'ils dérivent et de remarquables points de croche pour les chaluts une fois coulés. En outre leur contenu peut également présenter des dangers pour l'environnement comme l'ont montré quelques accidents passés.



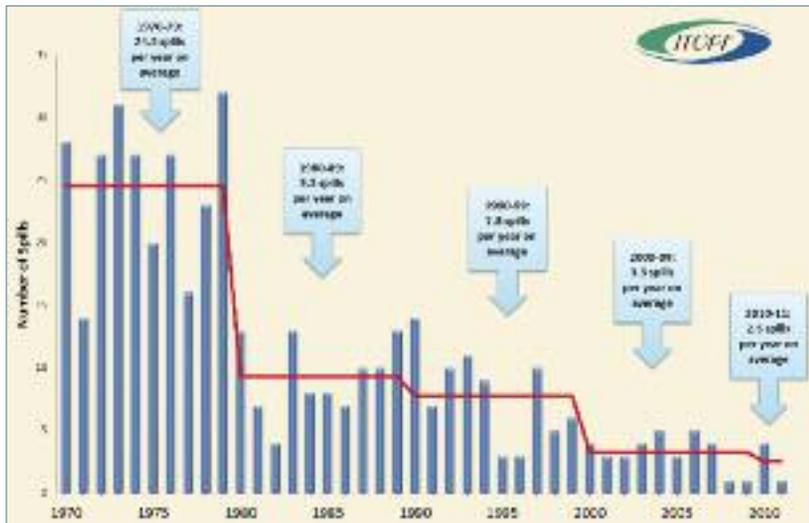
Accident du pétrolier Haven en 1991 dans le golfe de Gênes - Navire en feu et pollution

Que disent les statistiques ?

Les chiffres sont à prendre avec précautions car résultant de dires d'experts ou d'études statistiques sur un recensement incomplet des accidents. Ils permettent cependant de dégager les grandes tendances.

La pollution d'origine terrestre a été réduite de presque trois millions de tonnes en 1970 à un peu plus d'un million en 1980, avant de repartir légèrement à la hausse depuis sous l'effet de la croissance, avec des fluctuations annuelles importantes liées à l'accidentologie. Les pollutions portuaires, à l'interface entre la terre et la mer, résultent souvent d'erreurs de manipulation vite corrigées. Les déversements sont donc limités, mais assez courants et les quantités cumulées restent significatives. De 250 000 tonnes par an en 1970 elles sont passées à moins de 50 000 tonnes à la fin des années 1980 pour remonter vers 80 000 tonnes en 2000. De multiples produits sont concernés, et leur impact est accru du fait du caractère confiné des plans d'eau portuaires.

La majorité des déversements en mer sont consécutifs aux accidents de navires. Dans



Nombre de pollutions importantes (plus de 700 tonnes) par an de 1970 à 2011

les années 2000, la quantité moyenne d'hydrocarbures déversés en mer suite aux accidents maritimes significatifs est estimée par l'ITOPF à 20 000 tonnes par an, alors qu'elle était de plus de 300 000 tonnes dans les années 1970.

L'essentiel des déversements dans les activités gazières et pétrolière off-shore font suite à des erreurs de manipulation ou de petits incidents relativement courants. Quelques accidents majeurs ont cependant eu un impact considérable. Le plus important reste celui d'Ixtoc One, en 1979 dans le golfe du Mexique, qui avait conduit à un déversement estimé à un million de tonnes, suivi de de près par celui de Deepwater Horizon en 2010 avec une estimation à 800 000 tonnes.

Les impacts environnementaux et les autres

Un déversement accidentel a plusieurs types d'impact. L'impact environnemental touche la faune et la flore sauvage. Les effets peuvent être aigus, entraînant la mort des plantes ou animaux par engluement, asphyxie ou empoisonnement ou à long terme avec des dysfonctionnements de l'immunité ou la reproduction par exemple. Un impact aigu se produit s'il y a une quantité très importante de polluant ou un produit particulièrement toxique. Cela ne concerne qu'une zone limitée autour de la source de pollution. Les effets à long terme

touchent une zone potentiellement plus vaste, et dépendent des concentrations de polluant et de la durée d'exposition. Une zone avec peu de courants sera ainsi plus sensible qu'une zone ouverte. La pénétration du polluant dans les sédiments favorisera également ces effets.

Les pollutions occasionnent aussi des pertes économiques aux activités dépendant de la mer. La pêche et l'aquaculture, très concernées, ne sont pas les seules. Le tourisme peut être perturbé, tout comme les activités reposant sur des prélèvements d'eau de mer. On peut citer la thalassothérapie, mais aussi les centrales électriques littorales ou les unités de désalinisation. Les pertes économiques et les frais engagés pour réparer les dégâts peuvent faire l'objet d'indemnités, souvent partielles, par l'intermédiaire de mécanismes internationaux ou nationaux.

Enfin, les activités non économiques peuvent aussi être touchées. Ainsi, un paysage souillé ne présente plus le même attrait pour la population. S'en suit une perte de jouissance dont l'évaluation est relativement complexe. Des recherches sont en cours pour tenter de définir une valeur économique raisonnable pour les services non marchands rendus par la nature, visant à terme à instaurer des mécanismes d'indemnisation.

La limitation des effets des pollutions

La meilleure des réponses reste la prévention. Les efforts consentis depuis une cinquantaine d'années ont produit des résultats très significatifs comme les chiffres le montrent. Elle repose sur la définition et l'application de normes techniques et de réglementations, et sur une surveillance stricte assortie d'une pénalisation des écarts. Mais malgré cela nous ne sommes pas à l'abri des accidents et il faut se préparer à y faire face par la mise en place préalable d'accords internationaux, régionaux et locaux de coopération, la définition de plans d'urgence, la formation des personnels concernés, la constitution de stocks de matériels et de produits de lutte et enfin la réalisation régulière d'exercices.

En cas d'accident, les actions sont à engager le plus tôt possible pour mener un combat sur tous les fronts et limiter les effets de la pollution tout en s'assurant que les actions n'aggravent pas la situation. En mer, plusieurs techniques existent. Il est possible de confiner et récupérer le polluant à l'aide de dispositifs adaptés, ou de faire migrer un polluant flottant vers la colonne d'eau à l'aide de produits dispersants ou vers l'atmosphère par brûlage contrôlé. Un pompage des produits encore dans l'épave est à envisager si les conditions s'y prêtent. Sur le littoral, si elle est possible, la pose de barrages permet de préserver des zones d'intérêt environnemental ou économique. Une fois la pollution à la côte, il faudra alors récupérer le polluant en prenant soin de préserver au mieux l'intégrité du substrat. Un nettoyage trop poussé peut en effet causer des dommages plus importants que la pollution et retarder le retour de l'écosystème vers un point d'équilibre.

Les énormes progrès faits en un demi-siècle ont réduit le nombre des pollutions accidentelles et les quantités déversées, mais nous n'en sommes pas pour autant à l'abri. Il faut donc toujours se tenir prêt à faire face à ces situations dramatiques par des mesures de préparation adaptées. ☑

**INTÉGREZ LES
SOLUTIONS MBDA**



**LEADER MONDIAL
DES SYSTÈMES
DE MISSILES**

Depuis sa création il y a 10 ans, MBDA mise sur l'excellence opérationnelle et la coopération industrielle pour fournir aux forces armées le meilleur de la technologie dans le domaine des missiles et systèmes de missile.

www.mbd-systeme.com

MBDA
MISSILE SYSTEMS

Une industrie navale et maritime dynamique



par **Jean-Marie Carnet, ICA**

Jean-Marie CARNET - Ecole Polytechnique - Ecole Nationale Supérieure du Génie Maritime - a occupé des fonctions industrielles au sein de l'Etat (DGA/DTCN) puis des fonctions étatiques internationales (Sous-directeur Moyen-Orient, Direction des Affaires Internationales du Ministère de la Défense), puis des fonctions commerciales dans l'industrie (Directeur Commercial Eurocopter), des fonctions de Management d'entreprise au siège d'Aérospatiale puis d'EADS division système et enfin de direction dans le monde associatif (Délégué général du GICAN) et dans le monde de l'événementiel (Directeur d'Euronaval).

Dans le contexte de crise économique où les budgets de défense européens sont contraints, où la concurrence des pays émergents devient plus forte, où leurs exigences en terme de transferts de technologie s'accroissent, l'industrie navale française s'organise pour couvrir de nouveaux secteurs d'activité, conserver son dynamisme et son leadership technologique dans un but précis : assumer pleinement son rôle et ses ambitions. Indépendance nationale et attractivité à l'exportation demeurent aujourd'hui encore deux atouts qui contribuent au rayonnement de la France.

Présentation de la filière

Le poids de l'économie maritime en France est considérable. La filière maritime nationale réalise entre 45 et 50 milliards d'euros de chiffres d'affaires cumulés et représente près de 300.000 emplois. Reconnue par le Ministre de l'Industrie et la Conférence Nationale de l'Industrie comme l'une des onze filières stratégiques, la filière industrielle navale française se situe aujourd'hui au 6^{ème} rang mondial et au 2^{ème} rang européen du marché civil et militaire. Avec un chiffre d'affaires de 6 milliards d'euros, elle regroupe plus de 40.000 emplois dont une majorité sont des emplois de haute technologie, non délocalisables et qui irriguent un certain nombre de bassins localisés (citons la Bretagne, le Pays-de-la-Loire, la Normandie, l'Île de France et la région PACA).

Elle couvre l'ensemble du spectre des métiers : la conception et la construction de bâtiments : navires de surface et sous-marins, navires de passagers et navires spéciaux (surveillance côtière, soutien...); les équipements liés (systèmes de

communications, systèmes radars et acoustiques, systèmes électriques et de propulsion...); la maintenance et le maintien en condition opérationnelle des navires, ainsi que l'équipement et les prestations intellectuelles (bureaux d'études de conception et d'industrialisation).

Elle se compose aujourd'hui d'environ un millier d'entreprises réparties en trois groupes : deux têtes de filières (DCNS et STX), une trentaine d'ETI (soit 3% du total), et une large majorité de PME (plus de 95% du total).

Elle demeure compétitive au niveau mondial et ce grâce à des produits toujours plus complexes : véritable ville flottante, les navires sont des systèmes hypercomplexes atteignant un très haut degré de sophistication. A titre d'exemple, le nombre de composants présents sur un avion A380 est de 100.000, sur une frégate, il est de 500.000, tandis que le SNLE dépasse le million. Senseurs, armes, systèmes de communication... mais aussi cuisine, douches, usine de retraitement de l'eau, ce sont des centaines d'entreprises représentant des dizaines de corps de métiers, de l'ouvrier à l'ingénieur, qui travaillent en

coopération à la conception d'un navire !

Principalement positionnée sur la fabrication et la maintenance de navires à forte valeur ajoutée, elle dispose d'une avance technologique acquise grâce aux efforts consentis en matière de recherche et développement et d'innovation. Face à une concurrence asiatique particulièrement agressive sur les produits à faible valeur ajoutée, la maîtrise de compétences industrielles et techniques de premier plan est un enjeu vital pour la pérennité de la filière.

Défense

L'industrie de défense navale fait partie de cette filière industrielle navale française. Avec un chiffre d'affaires d'environ 4 milliards d'euros, elle en est l'un des piliers.

Organisée autour de grands industriels tels que DCNS, STX, Thales et EADS, elle est majoritairement composée de PME et PMI innovantes et créatrices, telles que IXBlue, ECA, Jeumont Electric ou encore HGH. A l'heure actuelle, l'activité navale de défense est globalement satisfaisante : les grands

Vers une nouvelle économie maritime



Le salon Euronaval, événement international de référence des domaines naval et maritime, réunit l'essentiel des industries du secteur et participe à leur développement national et international.

programmes que sont les sous-marins nucléaires d'attaque Barracuda et les frégates multi-missions (FREMM) concentrent les énergies et les emplois de la filière. Ses récents succès à l'export (BPC et sous-marin Scorpène pour ne citer qu'eux) témoignent de la bonne santé de la filière et de la compétitivité de notre industrie. En outre, de véritables perspectives de développement s'offrent à elle, avec par exemple la volonté de nombreux Etats de se doter d'une marine de surface et/ou d'une sous-marine, l'apparition d'un marché de la sécurité et de la sûreté maritime pour lutter contre la piraterie ou encore le développement de technologies vertes plus respectueuses de l'environnement.

Toutefois, et malgré le savoir-faire indéniable de nos entreprises, la filière de défense navale est fragilisée et doit faire face à de nouveaux défis. Le paysage de l'industrie navale s'est profondément transformé depuis les années 2000 sous l'effet de plusieurs facteurs. Trois principaux changements sont à noter :

Tout d'abord, le recentrage de l'Etat vers ses fonctions régaliennes, conduisant à une

réduction de ses capacités techniques.

Ensuite, la diminution des budgets de défense (impactant l'effort de R&T) et la baisse significative des commandes d'Etat qui obligent nos industriels à concevoir des stratégies de développement de plus en plus axées vers l'exportation.

Enfin, le virage que l'ensemble des grands groupes européens a pris, combiné à l'émergence de nouveaux acteurs industriels comme la Corée du Sud ou la Russie, a provoqué l'intensification de la concurrence sur le marché international et le renforcement naturel de la position des clients, dont les exigences, notamment en matière de transferts de technologies et de retours industriels et financiers, sont de plus en plus élevées.

Ces éléments font peser sur l'industrie navale de défense trois risques majeurs :

- La perte de compétences industrielles et techniques et de l'avance technologique dans nos domaines d'excellence, entraînant un risque de rupture capacitaire pour la Marine.
- Les pertes d'emploi et l'appauvrissement des

filières industrielles

- L'affaiblissement de nos exportations

La France est la seule nation au monde à pouvoir concevoir seule l'ensemble de la gamme de navires et de systèmes souhaités par les clients, tout en fournissant un service complet : spécification personnalisée, formation technique et opérationnelle, assistance et soutien dans la durée, garantissant de facto l'homogénéité et l'interconnexion totale de l'ensemble de ses produits. Afin de conserver un tissu industriel fort et diversifié à même de fournir à la France des équipements et des capacités lui offrant une totale indépendance, il est vital que l'Etat :

- préserve les programmes en cours,
- évoque clairement la perspective du lancement à moyenne échéance d'un programme majeur de système naval de surface soutenant un large spectre de technologies et susceptible de fédérer dès maintenant les développements technologiques nécessaires à la pérennité des compétences nationales. Pour l'export, la capacité industrielle ainsi développée renforcerait l'attractivité de l'offre nationale de frégates de façon déterminante pour



Le GICAN, Groupement des Industries de Construction et Activités Navales, regroupe les industriels français du secteur naval et maritime.

A ce titre, le GICAN dispose du soutien du Ministère de la Défense, du Ministère de l'Écologie, du Développement durable, du Transport et du Logement et du Secrétariat Général de la Mer.

Le GICAN, syndicat professionnel, réunit près de 170 sociétés, depuis les grands maîtres d'œuvre, systémiers et équipementiers, jusqu'aux PME qui concourent à la réalisation et à la réparation de navires militaires, de navires de commerce de moyens et grands tonnages et de navires spécialisés.

Il regroupe également les acteurs industriels de la sécurité, de la sûreté et de l'environnement maritime.

Le GICAN rassemble toutes ces compétences et agit pour leur promotion en France et à l'étranger, leur positionnement stratégique au sein de l'Europe et la reconnaissance de la haute technologie qui caractérise cette industrie. Il défend les intérêts de la profession et représente le secteur naval auprès des instances nationales françaises, européennes et internationales.

certains prospects,

- soutienne la démarche franco-britannique en cours pour préparer la succession des armements en service (missile anti-navire et missile de croisière naval) qui permettront à la France de pouvoir continuer de proposer à l'exportation des offres globales (plateformes équipées de systèmes d'arme performants),
- pour les programmes non majeurs à venir (bâtiments de second rang, flotte logistique, ...) retienne des spécifications susceptibles d'être déclinées pour l'export et mette en œuvre une politique d'acquisition permettant à notre industrie d'y développer des compétences,
- maintienne une part navale significative dans l'effort de R et D avec une orientation des études amont préservant l'avance technologique des entreprises pour leur permettre de lancer des programmes

export performants,

- soutienne les programmes export,
- encourage et soutienne les ETI et les PME dans leur action internationale auprès des Marines étrangères.

Les grands programmes de construction navale et d'armement s'inscrivent dans la durée et nécessitent de véritables garanties quant à leur complétion. De même, le maintien des efforts en matière de recherche et de développement est indispensable à la protection de l'avance technologique qui nous permet d'offrir à la Marine des équipements dignes de ses ambitions et de son rang, de demeurer attractif vis-à-vis de nos clients étrangers, et d'assurer la stabilité de milliers d'emplois. Notre industrie de défense navale représente, au même titre que notre Marine Nationale, un atout dont la France peut être

fière. Son haut degré de compétitivité à l'international, sa capacité à délivrer des équipements à même de satisfaire la Marine Nationale (Harmattan en est la preuve) et sa contribution à l'équilibre socio-économique de notre pays justifient pleinement la préservation de ses intérêts.

L'évolution des technologies, les synergies entre l'activité civile et militaire ainsi que les cycles d'activité différents ont conduit l'industrie à se rendre présente sur tous les marchés. L'importance grandissante de l'économie liée à la mer, les nouveaux domaines à explorer (citons à titre d'exemple les énergies marines renouvelables ou bien les ressources sous-marines) ont conduit l'industrie à étendre son périmètre d'activités vers ces nouveaux horizons pour y trouver le développement et la croissance que les secteurs traditionnels ont du mal à fournir. Les énergies marines renouvelables (éoliens posés aujourd'hui, flottants dans un avenir proche, les hydroliennes, l'énergie de la houle, des marées et l'énergie thermique des mers) permettent aux industriels fédérés par le GICAN d'apporter leur expertise, leurs compétences et leurs capacités industrielles pour intégrer ce nouveau champ d'action en France et ouvrir de nouveaux débouchés à l'exportation.

L'industrie navale française, industrie de haute technologie, exportatrice et située au cœur des domaines d'avenir que sont la mer et l'énergie, participe de façon significative à l'équilibre de la balance commerciale de notre pays et au rayonnement international de la France. 🇫🇷

	CA 2010 (millions d'euros)	Emplois	Part export %
Construction de navires de commerce, de servitude, de pêche	1 000	3 500	80
Réparation des navires de commerce, de servitude, de pêche	150	1 000	60
Construction de navires de défense	1 500	7 000	30
Maintien en condition opérationnelle (navires de défense)	750	4 500	-
Fournisseurs de produits et équipements maritimes	2 000	9 500	60
Autres fournisseurs et co-traitants	2 000	14 000	40
Total (consolidé)	6 000	40 000	environ 50%

L'industrie navale en chiffres (source : GICAN 2012).

Aventure à la rame

L'océan nous a laissé passer



par **Laurence GRAND-CLEMENT**

Laurence GRAND-CLEMENT, ancienne élève de l'Ecole polytechnique, diplômée en 2006 d'un MBA de l'alliance INSEAD - WHARTON a débuté sa carrière en 2000 dans le conseil au secteur Hi-Tech. Spécialisée alors dans la mise en œuvre de partenariats complexes rassemblant différents acteurs d'une chaîne de valeur autour de projets de business développement, elle quitte la France en 2004 au profit de multinationales et organisations internationales dans les Pays de l'Est, en Chine, au Brésil, en Suisse et en Afghanistan. Riche de ces expériences, elle monte, à son retour en France en 2011, une activité de business développement à l'anglo-saxonne afin de promouvoir le concept d'écologie industrielle et plus généralement la mise en œuvre de nouveaux modèles industriels collaboratifs autour de l'efficacité énergétique.

Le 13 Juillet dernier, je mettais, avec ma coéquipière, le pied à terre sur l'île Maurice, après avoir traversé l'océan indien à la rame depuis Geraldton à l'Ouest de l'Australie. Nous avons réalisé ce défi en autonomie complète. Il nous aura fallu 85 jours 2 heures et 4 minutes pour rallier les deux terres (établissant par là même le nouveau record en paire). Cette expérience (www.2Zell.org) inoubliable nous aura permis d'appréhender « la mer » autrement et d'en tirer quelques enseignements :

Les plaisirs de l'autonomie

C'est tout d'abord, par construction, le fonctionnement de notre système eau / énergie. Notre petite embarcation de 7,30m de long était équipée de trois panneaux solaires rigides (115W au total) produisant une énergie qui soit était stockée par notre système de batteries (83Ah gel, 5 x 18 Ah LiFePo – une petite innovation-) soit alimentait nos équipements de sécurité et de navigation mais surtout notre désalinisateur (une dizaine de litres était nécessaire au quotidien pour réhydrater nos aliments, boire et nous laver). Tel était la clé de notre autonomie.

Pour sécuriser le montage, nous nous sommes appuyées sur quelques optimisations technologiques que nous avons mises en place avant le départ (régulateur MPPT / BMS – Battery Management System-). Aussi en mer, nous avons initialement pu conserver nos

habitudes de terriennes où nous appuyons sur un interrupteur pour commander notre alimentation en énergie, sans se soucier de ce qu'il y a derrière et sans craindre le risque de défaut, jusqu'à ce qu'un événement dimensionnant les remette en question. En effet, aux deux tiers du parcours notre bateau s'est retourné à deux reprises en l'espace de 10 heures, pris dans des vagues plus violentes que les autres par une mer très forte. La majorité de nos matériels en est ressortie fragilisée. L'arrivée d'eau dans le panneau électrique et les compartiments à batteries a fait basculer certains voyants au rouge. Si certes nous avons rapidement repris le dessus sur l'installation en général, nous avons pu observer que nos comportements avaient changé, guidés par une prise de conscience: l'énergie pouvait désormais manquer, voire faire cruellement défaut. Alors nous nous sommes mises à suivre en continu l'état de

charge de nos batteries. Nous profitons des belles journées pour « stocker » l'énergie en excès en produisant davantage d'eau. Nous limitons nos consommations au strict minimum (1,5L d'eau nous semblait devenu suffisant pour notre douche). Etrangement, cette situation bien que plus stressante par certains aspects nous a amenées à être encore davantage connectées à notre environnement, ce qui était ce que nous étions vraiment venues chercher à travers cette expédition.

Alors qu'en France, les sondages montrent que les Français ne sont pas prêts à adapter leur comportement pour réduire leur facture énergétique ou protéger l'environnement, à quelques kilomètres sur l'île de Samsø au Danemark les quelques 4 000 habitants vivent déjà en quasi autosuffisance énergétique, grâce à des éoliennes partagées et des fermes photovoltaïques mais surtout à des comportements guidés par les conditions de



vent et d'ensoleillement. C'est à se demander si ces nouveaux schémas énergétiques ont besoin de la mer comme source d'inspiration.

L'immensité

Pendant près de 75 jours, c'est-à-dire du 2ème jour de la traversée à une semaine de l'arrivée nous avons croisé en tout et pour tout... un bateau et un petit groupe de dauphins à mi-parcours. Cette aventure aura, par certains aspects, eu le goût d'une traversée du désert, notamment après avoir vu cinq de nos six rames cassées en deux par l'océan (un comble pour une traversée à la rame).

Combien d'endroits existe-t-il sur terre où l'on peut parcourir près de 7 000 kilomètres sans voir signe de vie ? A l'inverse, ce à quoi nous sommes de plus en plus habitués est le développement de territoires extrêmement denses tels que Mumbai, Shenzhen, Sao Paulo, et même Paris, qui continuent de se densifier. La valorisation de ces ressources immenses que sont les océans interpelle nécessairement, d'autant que les mers prennent le pas sur la terre avec le réchauffement climatique. La valorisation des ressources eau/énergie est une évidence. Les îles artificielles comme habitat de demain et autres concepts plus farfelus sont à réfléchir.

Pour quelqu'un qui comme moi est impliqué professionnellement dans l'innovation dans l'énergie cela ne fait que renforcer la croyance



Cinq rames sur six auront été cassées par l'océan

dans le développement des énergies marines renouvelables, certes en ayant maintenant pleinement conscience des challenges que des projets offshores représentent mais en conservant une vraie conviction et une certaine satisfaction vis-à-vis de l'engagement de la France dans ce domaine.

Le retour de Neptune

Cette traversée n'était pas une première car nous avions déjà traversé l'océan Atlantique (le Sud de l'Atlantique Nord) en suivant en 2010 le parcours de Christophe Colomb. Nous y avons rencontré des conditions parfois dures mais leur constance permettait de s'ancrer

dans des rythmes qui les rendaient plus aisés à appréhender.

Sur l'océan Indien rien de tel. Nous étions « baladées » en permanence. La question que nous posions invariablement au coucher du soleil était en se regardant mi-inquiètes, mi-curieuses avec ma coéquipière. « Mais que nous réserve-t-il pour la nuit ? ». Et oui « il ». L'océan Indien est rapidement devenu pour nous un être animé, qui nous épiait, nous faisait des mauvais tours, nous comblait de vrais moments de bonheur quand il nous sentait épuisées... Et même à l'évoquer à travers ces lignes l'océan, c'est une forme humaine qui me vient en tête.

Nous étions prêtes à tout pour le satisfaire, nous avions même pensé au sacrifice : mon T-shirt technique préféré aura fait l'objet d'une première tentative.

Bien sûr, cette anecdote peut faire sourire. Mais ce que nous en tirons vraiment, c'est une extrême humilité. J'encourage le développement de nouvelles technologies, certes, mais pour autant je souhaite qu'à travers les projets maritimes les plus ambitieux et les plus exigeants, on puisse tous garder une forme de respect, d'humilité et un postulat : c'est l'océan qui nous laisse passer. 🙏



Feu de joie au terme d'un périple de 7000 km

Un milieu rude, mais aussi une école de vie pleine d'avenir !



par **Yves Lagane**, Vice Amiral d'Escadre
Président de la SNSM

Officier de marine et plaisancier, à l'issue de l'Ecole Navale, il se consacre principalement aux sous-marins. Il en commande trois dont deux à propulsion nucléaire, avant de diriger l'escadrille des sous-marins de Toulon. Il exerce également les responsabilités de préfet maritime pour la Manche et la mer du Nord. Après son départ de la Marine Nationale, il rejoint la SNSM dont il exerce la présidence à titre bénévole depuis près de huit années.

L'histoire, les légendes ou la tradition véhiculent l'image d'une mer rude et hostile. Les cimetières et nombreux ex-votos des chapelles de notre littoral en témoignent : les familles de marins ont payé un très lourd tribut, particulièrement aux 18 et 19^e siècles, quand chaque hiver, les disparitions se comptaient en centaines sur les seules côtes de Bretagne et de Normandie. Périodiquement, encore aujourd'hui, les médias nous rappellent que la mer peut être dangereuse. Et pourtant, vous trouverez rarement un marin prêt à remettre en cause son activité pour des raisons de sécurité. Il est passionné, mais il sait également au fond de lui-même que l'accident de mer ne peut plus être considéré aujourd'hui comme une fatalité. Sous trois conditions, la mer peut même aujourd'hui et plus que jamais, s'imposer comme un espace de vie et d'aventure.

Comme tout marin sans doute, il m'est arrivé d'avoir peur... a posteriori. Je voudrais citer brièvement un des exemples précis qui ont affecté le sous-marinier que j'ai été. Nous sommes dans les années 70, mon bon vieux sous-marin classique se retrouve complètement désemparé en surface en pleine nuit par une tempête force 12 au large de Vigo en Espagne. A la veille d'un grand carénage qui devait lui redonner du potentiel, le sous-marin souffre d'un mal chronique : La ligne de ses clapets d'échappements des moteurs diesel soumise à très rudes contraintes thermiques pendant les nombreuses navigations au schnorchel, n'est plus étanche. Elle interdit la poursuite de la navigation en plongée. Il n'y a pas pire situation pour la sécurité d'un sous-marin

que de naviguer en surface dans ces conditions et à proximité des dangers de la côte : très basse sur l'eau, la passerelle est régulièrement balayée par d'immenses paquets d'une mer qui présente des creux de 8 à 10 mètres ; la visibilité est nulle ; le radar ne donne rien ; le vent et le bruit interdisent toute communication interne ; la navigation pour entrer à Vigo dans de telles conditions est particulièrement délicate. La mer nous a malmenés. Nous avons pris des coups. Nous avons eu peur, mais l'explication est claire. A bout de potentiel le sous-marin s'est avéré inadapté aux conditions de son utilisation.

Quarante années plus tard, un tel événement ne doit plus être considéré comme une

fatalité si l'on se prépare correctement à prendre la mer. Les techniques d'entretien et de suivi des navires en service, mais aussi l'architecture, les moyens de navigation, de communication ou de navigation, les équipements individuels de sécurité, l'information météorologique et, last but not least, l'organisation des secours en mer, ont fait des progrès gigantesques depuis lors. Donnons-nous simplement les moyens de continuer à les développer et de les rendre accessibles à tous! Ceci concerne bien sûr tous ceux qui pratiquent la mer, mais aussi les responsables du développement du monde de l'économie de la mer. C'est la première condition qui conditionnera la place de la mer dans notre futur.



La SNSM

Association loi de 1901, la Société Nationale de Sauvetage en Mer est reconnue d'utilité publique et a pour projet de promouvoir la sauvegarde de la vie humaine en mer. Animée par plus de 7000 bénévoles assistés par une soixantaine de salariés, elle développe son projet en trois volets d'actions qu'elle met en œuvre aussi bien en métropole qu'outre-mer: le sauvetage du large, la formation de nageurs sauveteurs de plages et la prévention. Son budget de plus de 20 millions d'Euros est financé pour moins de trente pour cent par des ressources publiques et le complément par des fonds privés.

En portant secours chaque année à près de 8500 personnes en difficultés, la SNSM est dans notre pays - et de loin - le premier intervenant au titre des secours en mer.

Plus subtile, la seconde condition aborde notre comportement face à la mer. Celle-ci reste toujours dangereuse face à celui qui la défie, car elle est la plus forte et a souvent le dernier mot. Elle peut en revanche se montrer complice de celui qui la respecte, l'observe, l'écoute et cherche à la comprendre avec intelligence. Je voudrais à cet égard citer des témoignages de marins dénichés récemment dans deux superbes

récits : « Un feu sur la mer » et « si loin du monde ».

Auteur du premier livre, Louis Cozan est un marin complet. Il est aussi un poète de la mer qui exprime à merveille les valeurs et l'élégance d'un long compagnonnage avec la mer : Son enfance ouessantine, ses expériences de navigation dans la marine marchande et la marine nationale, puis sa longue vie de gardien de phare en Iroise, de

la Jument à Kéréon en passant par Sein, le Stiff ou le Creac'h. Le combat de Kéréon contre les bataillons de vagues vertes monstrueuses soulevées par la tempête, la lutte impitoyable d'un petit caboteur qui défie le Fromveur en furie ou la relève délicate d'un phare sous la maîtrise d'Auguste, mythique patron du baliseur, vous laissent pantois ! Avec l'humilité et la discrétion du marin, Louis Cozan met aujourd'hui son énergie au service de la sauvegarde de notre patrimoine de phares qu'il a tant contribué à entretenir. Il nous fait comprendre qu'au-delà des murs de ces forteresses, le patrimoine en danger est aussi constitué du savoir-faire unique développé par nos ingénieurs au 19^e siècle et au-delà, d'une manière d'écouter, de comprendre, de respecter la mer qui devient complicité.

A cinquante-six ans, Tavae, dont « Si loin du monde » relate le récit, est un pêcheur tahitien. Il est un « seigneur de la mer ». L'océan est son espace de vie. Il est depuis toujours sa passion. Tavae nous décrit son expérience de survie en 2002 au cours d'une longue dérive dans le Pacifique de son Poti Marara, bateau non ponté de 6,50m en avarie de moteur. Il touchera terre sur une petite île de l'archipel Cook située à plus de 1200 nautiques de Tahiti après cent-dix-huit jours



© Philippe Plisson

Tempête au large de Douamenez

de mer !

Avec une grande simplicité, il nous présente les conditions matérielles de sa survie : l'économie de l'eau douce, le séchage des daurades coryphènes pêchées au moment de son avarie, la capture quotidienne des poissons perroquets qui rejoignent l'univers biologique constitué autour des concrétions de la coque du bateau. Mais il puise aussi son énergie dans les richesses qu'il dégage de son histoire, de sa culture, de ses dialogues très émouvants avec des compagnons qu'il trouve dans son quotidien réel ou imaginaire: sa famille, son corps, les poissons, les oiseaux, la mer, le vent, la tempête, son bateau, Dieu...

Le récit de Tavae est plein d'optimisme et

riche de sens. Son seul regret ? Ne pas pouvoir transmettre cette « intelligence de la mer » reçue de ses anciens à une génération occidentalisée qui, selon lui, ne sait plus la regarder ni la comprendre.

Au-delà du simple comportement, ces témoignages expriment aussi des valeurs portées par la mer, valeurs dont la pérennité me semble conditionner l'avenir de notre relation avec la mer. L'engagement responsable, la solidarité, l'endurance, le sens pratique, le respect de l'autre et d'une mer avec laquelle on ne peut tricher longtemps, l'initiative, l'esprit d'équipage... sont des valeurs portées depuis toujours par le milieu maritime. Ce sont aussi celles de la

vie et de l'entreprise que nous cherchons à transmettre aux générations futures. Ce sont enfin celles qui nous ont permis de préserver jusqu'à présent ce trésor qu'est l'espace de liberté de la haute mer. Saurons-nous les préserver lorsque l'on parle aujourd'hui même dans les colonnes de ce magazine d'« urbaniser la mer » ? 🐟

• Si loin du monde - Tavae Raioaoa
Editions « Pocket »

• Un feu sur la mer - Louis Cozan
Editions « Les oiseaux de papier »



© Philippe Plisson

Intervention au large de Camaret



Dieu est sous-marinier...

« Peu après 3 heures 30 le matin du 27 février [2010], le capitaine de frégate Herman Parga (42 ans), commandant du sous-marin Carrera, se réveille brusquement, comme de nombreux Chiliens, à cause du tremblement de terre. Comme il pouvait à peine tenir debout, il se rendit compte de la violence des secousses. Quelques instants plus tard, son portable a sonné : c'était l'officier de garde du sous-marin qui était accosté dans la base navale. « C'était comme si l'eau nous donnait des coups de fouet », racontera le premier maître José Riffo, de garde cette nuit là.

Le commandant Parga a pris sa voiture, a emmené sa famille dans un endroit sûr et rallié la base à 30 mn de chez lui et où il avait été rejoint par le second et les officiers électricien et mécanicien.

Le Carrera était prêt à appareiller, mais Parga remarqua que le niveau de la mer était en train de descendre plus que de coutume. « A cet instant, nous entendons à la radio du bord que les bâtiments qui avaient déjà pris la mer annoncent que la vague arrive », se souvient le commandant. Devant l'impossibilité de faire autre chose, il donna l'ordre que tout le monde rentre à l'intérieur, où ils n'eurent pas d'autre choix que d'attendre les coups des vagues...

...Avec un énorme fracas, la première a soulevé le sous-marin et l'a projeté quelques



Le Chili possède deux sous-marins d'attaque de classe Scorpène

mètres plus loin, à l'intérieur de la darse du port, qui à cet instant a vu se former un véritable mixeur. Alors a commencé l'enfer : le Carrera est certes resté confiné dans un carré de 300 m de côté et de 12 m de profondeur, mais la force du tsunami avait aussi rompu les amarres de 4 docks flottants, un bateau de commerce et un bateau de pêche de grande taille, qui ont tous été poussés vers le même endroit. « Nous étions secoués dans tous les sens et à chaque fois que quelque chose venait au contact, à l'intérieur le bruit du choc était très fort. Par un moyen optique, nous pouvions voir des bateaux qui nous passaient au dessus sans nous toucher... le navire de commerce est passé à un mètre... » raconte Parga.

Pendant 45 interminables minutes, et presque sans pouvoir s'orienter, l'équipage a manœuvré pour maintenir le sous-marin stable et éviter les collisions. « Il y avait la peur, c'est sûr. Mais nous gardions notre calme.... » raconte le premier maître.

« Ensuite le niveau de l'eau a baissé et le courant a commencé à se calmer. Comme il nous fallait sortir de là, j'ai envoyé des hommes sur le pont voir quelle était la situation », se souvient Parga. C'est à ce moment là que l'équipage du Carrera s'est rendu compte de ce qui s'était passé. « On ne voyait plus les bateaux qui se trouvaient auparavant au chantier naval. Tout était détruit à la base navale. Et encore, nous ne pouvions pas voir la ville », indique le commandant.

« Je viens d'une famille de marins, mais ni mon père, ni mon grand-père n'ont jamais rien vu de tel. L'équipage s'est comporté de façon extraordinaire. Nous avons prouvé que nous sommes prêts à faire ce qu'il faut pour la marine et pour le Chili. Je suis très fier », assure le commandant.

Son supérieur, le commandant de la force sous-marine a déclaré après l'incident que « les capacités des forces sous-marines sont intactes. Le Carrera reprendra son entraînement dès après la Semaine Sainte ». Il a ajouté : « Je me sens fier de mes commandants et de leurs équipages ». Il reconnaît aussi que le Chili aurait parfaitement pu perdre toute sa force sous-marine. Il indique avec humour : « A ce qu'il me semble, Dieu est sous-marinier... »



Le Carrera, un scorpène « tsunami proven »

Extrait d'un article paru le 30 mars 2010 dans le « Nuestro Mar » (Argentine)

Delivering Intelligent Business Solutions To **World Class** Companies



On Time, On Target, On Budget

NORTH AMERICA
1001 Bayhill Drive, 2nd floor
San Bruno, CA 94066
USA
Tel: +1 877 484 5757
ss-na.contactus@ibs-softsolutions.com

CONTINENTAL EUROPE
2, Allée Lavoisier (Cityparc)
F 59850, Villeneuve d'Ascq
France
Tel: +33 320 414 190
contactus@ibs-softsolutions.com

MIDDLE EAST - AFRICA
700, Feghali Center
Abou Jasoudeh Street, Bouchrieh
Beirut, Lebanon
Tel: +96 11 90 11 70
hr-ssib@ibs-softsolutions.com

CENTRAL EUROPE
23 B/20, Novaya Basmannaya Street
Office 203, 107078
Moscow, Russia
Tel: +7 495 651 09 89
hr-ssru@ibs-softsolutions.com

Groupe ENSTA, écoles de Techniques Avancées, des formations tournées vers la mer



par **Francis JOUANJEAN, IGA**

Directeur de l'ENSTA Bretagne

Francis Jouanjean est ingénieur général de l'armement et dirige l'ENSTA Bretagne depuis 2007. Sa carrière a été largement dédiée au domaine naval et à l'international. Son précédent poste était Attaché d'Armement à Washington.



et **Isabelle TANCHOU, IGA**

Directrice de la formation et de la recherche de l'ENSTA ParisTech

Isabelle Tanchou est diplômée de l'Ecole Polytechnique (1980), de la filière Architecture Navale de l'ENSTA ParisTech (1985) et de l'école des applications militaires de l'énergie atomique (EAMEA) (1986). Elle a travaillé notamment au sein de la DGA dans les domaines naval et nucléaire. Elle a également eu plusieurs expériences d'enseignement.

Comment les formations d'ingénieurs évoluent-elles pour prendre en compte les différents métiers de la mer ? Métiers traditionnels comme le transport maritime et la construction navale, l'aménagement portuaire, l'exploitation pétrolière, qui ont à faire face à l'hostilité de l'océan dans la conception des systèmes. Nouveaux métiers pour l'exploitation des ressources énergétiques et minérales, en conciliant la préservation du milieu marin face à la pression anthropique sur le littoral où vit plus de la moitié de l'humanité. Au sein du groupe ENSTA, les écoles d'ingénieurs, historiquement héritières de la tradition maritime, ont intégré ce nouveau défi. Dans un environnement qui allie formation et recherche au contexte industriel, elles proposent des cursus adaptés et de haut niveau.

Une alliance valorisant le maritime

L'ENSTA ParisTech et l'ENSTA Bretagne (ex ENSIETA) se sont alliées depuis 2010 au sein du groupe ENSTA avec l'ambition forte de développer leurs pôles de compétences au niveau mondial dans les domaines de l'énergie, des transports, de la défense, des nouvelles technologies de l'information et, conformément à leur tradition, dans le domaine maritime.

L'ENSTA ParisTech, désormais sur le campus de Palaiseau dans la dynamique de

l'initiative d'excellence de l'Université Paris Saclay, est l'héritière de la prestigieuse école du Génie Maritime ; l'ENSTA Bretagne participe aussi depuis le 19^{ème} siècle au développement des sciences et technologies marines à Brest, 4^{ème} site à l'échelle mondiale en nombre de chercheurs impliqués dans le domaine des sciences et technologies marines.

Dédié originellement à la construction navale militaire, le génie maritime couvre aujourd'hui un champ très large d'activités industrielles exigeant l'acquisition, dans le

cursus de formation, de la capacité d'appréhender les grands systèmes et ce qu'il convient d'appeler les systèmes de systèmes.

Les sciences humaines et l'ouverture internationale y tiennent une place fondamentale. Les écoles s'attachent à préparer chaque élève à ses futures responsabilités en développant l'esprit de créativité, les capacités à innover et à manager.

Parmi les quelque quarante parcours que proposent les écoles, l'enseignement du génie

Vers une nouvelle économie maritime

maritime tient une place significative à travers les différentes filières : offshore engineering, architecture navale, hydrographie, océanographie, systèmes de transport maritimes, robotique sous-marine, acoustique sous-marine, génie logiciel, systèmes d'information, ingénierie des systèmes...



Catamaran ENSTA en vol

Les formations de l'ENSTA Paristech

La mer reste, avec les mutations de l'école et l'affirmation de ses trois pôles, « énergie et environnement », transports et ingénierie mathématique, un axe fort de développement. Parmi les seize filières de 3e année proposées à l'ENSTA ParisTech, l'enseignement du génie maritime s'articule autour d'un tronc commun et deux filières, « Systèmes de Transport Maritime » et « Offshore Energies Engineering », qui s'inscrivent parfaitement dans ces trois pôles. La chaire d'enseignement et de recherche « Systèmes complexes », construite, entre autres, avec DCNS, vient compléter ce paysage.

La filière Génie Maritime

Alliant enseignements théoriques (hydrodynamique navale, modélisation des structures...) et techniques (CAO, réglementation, propulsion...), la formation fournit un bagage conceptuel poussé et développe une approche fine à la gestion de projet en abordant la structure en mer sous la forme d'un système complexe nécessitant une approche globale des problèmes rencontrés, de l'avant-projet à la réalisation. Tout au long de la formation, les élèves sont sensibilisés aux grands enjeux du secteur

maritime, aussi bien sur les aspects transport que sur les aspects énergie.

Tous les types de systèmes sont abordés ; des navires tels que paquebot, sous-marin, méthanier, navire à grande vitesse, navire d'opération, porte-conteneurs ou voilier, mais aussi l'ingénierie offshore : conception des plates-formes pétrolières, développement des énergies marines renouvelables... Les élèves des filières « Génie maritime » sont ainsi formés à la conception de tous types de structures en mer.

Les enseignements de troisième année sont dispensés par des intervenants issus du secteur industriel, ce qui montre bien le souci de l'École de former des ingénieurs adaptés à l'industrie.

L'école propose également au titre de la formation continue un mastère spécialisé intitulé « Génie Maritime : transport, énergie, développement durable ».

Le groupe ENSTA a aussi ouvert en septembre 2012 un Master International Génie Maritime, meilleure formation européenne du domaine.

La filière « océan, climat et environnement »

Cette filière, héritière d'une des écoles fondatrices de l'ENSTA ParisTech, l'École des Ingénieurs Hydrographes de la Marine, est fortement marquée par l'océanographie physique. Avec l'intérêt croissant pour les sciences du climat, cette orientation reste d'actualité. Mais ce n'est pas au détriment de l'étude plus générale de l'environnement marin sur les marges continentales notamment. La filière s'intéresse ainsi d'une part aux processus qui contrôlent l'état et l'évolution du milieu marin et du littoral, et d'autre part à l'impact des activités humaines (pollution, ouvrages maritimes, ...), en liaison avec les préoccupations liées à la gestion du milieu marin. Ses objectifs sont d'offrir une formation en mécanique des fluides, depuis l'hydraulique maritime jusqu'à la dynamique des fluides géophysiques et de présenter les applications (prévision du climat, aménagement du littoral, qualité de

l'eau marine, ...).

L'option forme les futurs ingénieurs et chercheurs dans les nombreux métiers de l'environnement, en particulier marin, aussi bien du point de vue de la recherche fondamentale ou appliquée que de celui de la gestion de l'environnement aux échelles locale ou globale. Le marché de l'emploi concerne les entreprises, notamment les PME, les établissements publics français et étrangers (CNRS, IFREMER, ...), les collectivités territoriales.

La filière « Océan, climat et environnement » est par ailleurs associée depuis de longues années au master « Océan, Atmosphère, Climat et Observations Spatiales » (OACOS) de l'Université Pierre et Marie Curie (UPMC), pour lequel l'ENSTA ParisTech est cohabilitée.

Les formations de l'ENSTA Bretagne

L'ENSTA Bretagne a fondé son développement sur le triptyque Formation, Recherche, Industrie. La recherche, qui tient une place prépondérante à l'école, est liée à plus de 50% au domaine maritime et couvre des aspects variés comme la durabilité des matériaux et structures, l'hydrodynamique navale, l'acoustique et la robotique sous-marine et plus généralement les sciences et techniques de l'information liées à la connaissance de l'environnement maritime.



Votaan

Elle permet ainsi de délivrer un enseignement à la pointe de la technologie ; l'industrie, très présente, permet de créer le lien avec les



Ecole d'été EMR Brest 2012

Soucieux de faire connaître les différentes technologies permettant une exploitation intelligente des ressources maritimes, le groupe ENSTA a également organisé en juillet 2012, pendant la semaine des Tonnerres de Brest, une école d'été sur le thème des énergies marines renouvelables. Cette école d'été, accréditée par l'IDEA League, a rassemblé environ 50 participants de 17 nationalités et s'est déroulée dans un climat d'échanges très constructifs. Après avoir identifié les défis français et internationaux, les intervenants ont présenté les questions relatives à la modélisation du climat et des océans, et fait prendre conscience de la complexité de l'ingénierie électrique dans un milieu océanique au comportement intermittent complexe.

défis du futur. Titulaire d'une chaire de recherche appliquée aux énergies marines renouvelables dans le domaine du collage mixte des matériaux, l'école est en cours d'association à une chaire sur la qualité de l'eau de l'université de Limoges.

L'option Architecture navale et offshore forme des ingénieurs en architecture navale et en ingénierie offshore ayant une solide culture scientifique et technique ; le cursus donne une vision globale des savoirs fondamentaux et des méthodes classiques de l'architecture navale et de l'ingénierie offshore et permet l'acquisition de connaissances scientifiques poussées en hydrodynamique et en calculs de structure afin d'aborder des problèmes de conception pointus. Il s'appuie, pour les aspects fondamentaux, sur les enseignants-chercheurs de ses laboratoires. Les industriels français et étrangers apportent une connaissance approfondie de l'industrie et la capacité à s'insérer immédiatement dans des grandes équipes de projet partout dans le monde. Diplômant une cinquantaine d'ingénieurs par an, cette formation irrigue fortement les entreprises des segments du naval et de l'offshore.

L'option Hydrographie/Océanographie forme des ingénieurs dotés d'une double compétence en sciences géographiques en milieu marin, et en océanographie physique, disciplines qui sont aujourd'hui complémentaires dans de nombreux travaux motivés par la gestion intégrée des zones côtières. L'enseignement de l'option a pour bases le positionnement et la géodésie, la bathymétrie, les sciences de

l'environnement (océanographie physique, marée), le traitement et la gestion de données hydrographiques. Elle offre des modules appliqués en cartographie, géophysique, hydrographie pour l'ingénierie côtière et off-shore, ainsi qu'en télédétection, pour couvrir l'ensemble des sciences et techniques de mesure géodésique et géophysique en environnement marin.

L'ENSTA Bretagne fait partie des cinq écoles européennes et, seule française, labellisées au plus haut niveau par l'organisation hydrographique internationale (OHI). Elle est à ce jour la plus importante formation

au monde en hydrographie en termes de nombre de diplômés, et est devenue la référence pour les plus grands groupes internationaux (Boskalis, Fugro par exemple), les entreprises de l'off-shore (Saipem, Technip, Subsea7) et un nombre croissant de services hydrographiques étrangers. Elle coordonne, au niveau européen, une formation intensive en hydrographie qui a pour objet l'étude de l'impact sur l'environnement des retenues hydroélectriques dans le cadre d'une chaire de recherche EDF.

Face aux nouveaux enjeux de l'exploration profonde ou de l'observation marine, le



Etudiante en stage en Namibie sur un chantier de réparation navale



secteur maritime devra recourir de plus en plus à des systèmes embarqués intelligents voire autonomes. L'informatique, l'électronique, l'automatique et le traitement de signal, qui sont des disciplines fondamentales pour la maîtrise de ces questions, font partie des enseignements de tronc commun à l'ENSTA Bretagne. Leur application aux systèmes embarqués et à la robotique sous-marine en particulier se prolonge au sein de l'option « Systèmes, Perception, Information et Décision ». Enfin, l'ENSTA Bretagne, en partenariat avec l'Ecole Navale, Telecom Bretagne et l'Université de Bretagne Occidentale, délivre le premier mastère spécialisé en énergies marines renouvelables (EMR). Ce cursus apporte une vision générale sur les méthodologies d'ingénierie et de conception, la connaissance de la ressource, les impacts environnementaux, les enjeux juridiques et sociétaux. Il s'inscrit en parfaite cohérence avec la création en 2012 à Brest de « France Energies Marines », Institut d'Excellence en Energies Décarbonées, clef de voûte du développement d'une filière industrielle française en EMR.

Les premières réalisations du groupe ENSTA

Les deux écoles proposent depuis la rentrée 2012 un master international de haut niveau en génie maritime. Il n'existait pas en France de formation universitaire de type master dans ce domaine. Or le diplôme d'ingénieur est peu reconnu en Europe du Nord ou dans les pays importants dans le domaine maritime comme le Brésil, la Corée ou la Chine. L'objectif est d'attirer vers la France un public étranger qui peut ainsi bénéficier de l'excellence des formations du groupe dans ce domaine. Ce master vise à former des ingénieurs capables d'élaborer des produits de haute technologie permettant l'exploitation des diverses sources de richesses de l'océan : structures en mer, fixes et mobiles, comme une plate-forme navale ou offshore, paquebots, voiliers, porte-avions, sous-marins, éoliennes offshore... Deux options sont proposées :

- offshore energies engineering à l'ENSTA ParisTech ;
- architecture navale et ingénierie offshore à l'ENSTA Bretagne.

Dans le même esprit, les deux écoles ont organisé conjointement une école d'été dédiée

aux énergies marines renouvelables au cours des Tonnerres de Brest 2012 (cf. encadré) Signe de leur dynamisme, les diplômés des deux écoles œuvrant dans le domaine maritime ont créé le groupe « ENSTA maritime » et y partagent leur expérience dans un champ très large couvrant océanographie, offshore pétrolier, énergies marines renouvelables, construction navale, courtiers, industriels du nautisme...

Conclusion

La mer est un des principaux défis du 21^{ème} siècle, encore largement à conquérir. La France, qui a défini une politique maritime ambitieuse, a besoin de disposer de compétences élevées dans ce domaine. Les écoles du groupe ENSTA, à travers leurs activités en formation et recherche, et leurs liens très étroits avec les industriels du domaine, sont un des éléments clefs de la réponse du maintien en France d'une compétence maritime de pointe. Elles ont vocation, au niveau européen, à demeurer la référence européenne dans la ligne de ce qui a fait l'excellence du génie maritime. 

La filière Navale

De tout temps la construction navale Française a su se maintenir aux premiers rangs des constructeurs mondiaux grâce à son savoir faire et au professionnalisme des ressources humaines.

La conservation de ce positionnement est majoritairement due au haut niveau d'expertise et de compétence des hommes et des femmes de la filière. La construction et réparation navale a su prioriser ses actions dans le domaine de formation et de l'emploi afin de rester un acteur de premier plan au niveau mondial et ce face à une concurrence toujours plus agressive.

De la conception novatrice jusqu'aux opérations de livraison et de maintenance, l'ensemble des acteurs institutionnels et les entreprises se mobilisent pour mettre en place les cursus de formation indispensables au maintien et au développement des compétences, nécessaires à la réalisation de navires et installations à forte valeur ajoutée.

Depuis quelques années, en complément à la formation initiale, l'accent est mis sur la formation continue, sur le développement des formations par alternance et sur la professionnalisation. Le binôme ainsi constitué entre le monde de l'entreprise et celui de l'éducation permet de parfaire un savoir faire « historique » par la prise en compte en temps réel des évolutions technologiques.

La Bretagne a compris tout l'intérêt de cette politique dynamique et a mis en place au travers de divers axes un vaste programme spécifique aux métiers de la navale adapté aux différents niveaux :

- Formation d'ingénieurs en contrat de professionnalisation à l'ENSTA Bretagne
- Création à la rentrée de septembre 2012 d'une licence professionnelle à l'IUT de Lorient
- Finalisation en 2012 du premier EDEC NAVAL qui a permis d'ouvrir largement les portes de la formation à plus de 500 salariés.

Jacques Dubost, Président de Bretagne Pôle Naval



EUROSAE ROUVRE SES FORMATIONS EN GENIE MARITIME

Dans sa filière Techniques Marines

Initiation à l'hydrodynamique navale

(Animé par Mr Alain BOVIS, professeur associé à l'ENSTA ParisTech)

Stabilité et tenue à la mer

(Animé par Mr Alain BOVIS, professeur associé à l'ENSTA ParisTech et par Mr Jean-Jacques MAISONNEUVE, Directeur de département, DCNS Research/SIREHNA)

Mécanique de la plongée des sous-marins

(Animé par Mr Alain BOVIS, professeur associé à l'ENSTA ParisTech)

Conduite de projet de navire civil

(Animé par Mr André SUZAN, professeur associé à l'ENSTA ParisTech)

Acoustique et détection sous-marine

(Animé par Mr Christian GIANGRECO, Directeur de programme - DCNS)

Les énergies marines renouvelables (EMR) : approche juridique et panorama institutionnel

(Animé par Mr Frédéric SCHNEIDER, professeur associé à l'ENSTA ParisTech)

EUROSAE, FILIALE DE FORMATION CONTINUE DE L'ISAE ET DE L'ENSTA PARISTECH

UNE OFFRE DE FORMATIONS RICHE ET DE QUALITE

TROIS SITES :

PARIS, PALAISEAU OU TOULOUSE OU INTRA AU SEIN DE VOTRE ENTREPRISE



EUROSAE est certifiée selon les exigences ISO 9001 : 2008, pour :

*"L'organisation et la mise en œuvre
d'activités de formation professionnelle continue"*

Certificat N° FR07 / 05230J - valable du 10 février 2010 au 09 février 2013

POUR NOUS CONSULTER

www.eurosa.com • contact@eurosa.com

33 rue du Colonel Pierre Avia 75015 Paris - Tél : 01 41 08 12 12

10 av. Edouard Belin BP 54032 31055 Toulouse Cedex 4 - Tél : 05 61 33 83 27





Casabel Ingénierie SMB

L'ESPRIT DE LA PROMOTION IMMOBILIÈRE

Les conjonctures changent, la Pierre demeure



Présent depuis plus de 10 ans sur les Antilles, nous avons mis à la disposition de différents promoteurs notre savoir faire au service de leurs réalisations.

Casabel Ingénierie s'est entouré de professionnels pour l'élaboration et la réalisation d'immeubles de qualité sur le plan architectural, technologique et écologique.

Pour habiter ou investir, nous vous proposons des programmes de qualité.

Tous nos produits sur www.casabel-ingenierie-smb.com

Casabel Ingénierie SMB

Conseil en Immobilier & Gestion de Patrimoine

89, lot Biglette - 97122 Baie Mahaut

E-mail : casabel.sylvie.boutet@gmail.com

Tél : 05 90 264 917

Fax : 05 90 808 178

Tél. : 06 90 315 896

Steve BELHAMOU

Sylvie BOUTET



Les IA et les GM, 50 ans



par **Denis Plane, IGA**

Il y a 50 ans naissait l'une des plus nombreuses promotions du génie maritime à la sortie de l'X :

23 GM, sur un total record il est vrai de 83 ingénieurs militaires, sans compter le major de l'X qui sera plus tard directeur des constructions navales.

En 1968, 17 ingénieurs de l'armement « faisaient » la Jeanne d'Arc pendant l'année de service militaire mais seulement dix d'entre eux choisirent la branche mer.

En 1982 dans une expérience éphémère (qui a duré 2 ans) une demi-douzaine d'IA de la branche « mer » complétaient leur formation

par un passage de quelques mois sur la Jeanne d'Arc.

Vers 2000 les trois ou quatre IA qui se tournaient vers le naval, sur des promotions d'une vingtaine, optaient surtout pour l'électronique.

La filière navale a aujourd'hui pratiquement disparu pour les ingénieurs de l'armement.

Promo X	40 - 49	50 - 59	60 - 65	66 - 69	70 - 79	80 - 89	90 - 99	00 - 09
GM ou mer	20	23	20	9	10	7	4	2
Moyenne armt	45	68	60	38	36	44	29	18

Effectifs moyens annuels

Je vois plusieurs raisons à cette évolution : Les métiers du milieu marin ne sont plus des métiers de génie maritime à proprement parler, puisque la part d'un bâtiment de combat dite « coque-machine-électricité » est passée dans la même période de deux tiers à environ un quart du prix ; je demandais récemment à un jeune élève quelle était pour lui la meilleure formation aux métiers de l'économie maritime : il m'a souri en répondant que la question n'a pas de sens, vu la multiplicité des techniques et des métiers. La filière recouvrerait en effet architecture navale, énergie, environnement, transport et ingénierie des systèmes

Les activités industrielles ont quitté la DGA, alors que ce sont celles qui demandaient le plus de connaissances techniques en architecture navale : aujourd'hui les connaissances sont rassemblées chez les industriels et la filière technique des systèmes navals à la DGA ne

regroupe que quelques IA.

Les IA sont « montés dans la chaîne de valeur », c'est-à-dire se préoccupent plus d'ingénierie et d'intégration de systèmes, et moins de réalisations innovantes. Comme illustration, la génératrice tachymétrique du missile surface-air Masurca occupait à temps plein un ingénieur en chef du génie maritime en 1955. En 1985, la sous-direction « études de Toulon » comptait une vingtaine d'IA dans des domaines aussi variés que la conduite des armes, la lutte sous-marine, la discrétion acoustique, les télécommunications ou les radars alors qu'apparaisaient frileusement à Paris les premiers directeurs de programme. Le premier programme proposé par la DCN pour tester l'instruction 1514 naissante a été un radar, probablement pour préserver les navires d'influences technocratiques extérieures néfastes. Aujourd'hui les résistances ont disparu, le

matriciel est la règle et la maîtrise d'œuvre navale n'est plus du ressort de la DGA : non seulement le nombre d'IA baisse (quatre fois moins qu'il y a 50 ans à la sortie de l'X) mais les jeunes choisissent des formations moins classiques, notamment la filière recherche à partir des années 1980.

On peut alors se poser la question de la poule et de l'œuf : y a-t-il besoin de moins de GM, ou bien la diminution du nombre de GM a-t-il accéléré le transfert à l'industrie des compétences techniques liées à la mer ? Ce qui est certain, c'est que le métier d'ingénierie et de réalisation des systèmes les plus complexes, appris sur de grandes réalisations comme un SNLE ou un porte-avions, est à la fois la raison d'être du corps de l'armement, et ce qui fait la valeur des IA, forgée sur le tas. ☘

LIMA



www.top-duo.fr

Top Duo
Généralistes Maisons



52 AVENUE ROGER SALENGRO
94500 CHAMPIGNY/MARNE

CHAMPIGNY@TOP-DUO.FR
TÉL. 01 41 79 07 12
FAX : 01 41 79 38 83

JULIETTE





Une Europe à la mer !

par **Michel Clamen, IGA**

L'Europe est mariée à la mer. Alexandre Vialatte, humoriste auvergnat, aurait pu dire, s'il avait été plus maritime et moins montagnard, que leurs noces remontent à la plus haute antiquité. Depuis Homère et Christophe Colomb, en passant par les Croisades et les Vikings, le poids géopolitique de « la petite presqu'île située à l'extrémité occidentale du continent asiatique » s'est exercé par les voies maritimes.

A sa fondation, notre union ne comportait guère que des pays riverains d'une ou deux mers : à part le Luxembourg, chacun avait sa marine, ses ports de commerce, ses pêcheurs, ses baigneurs, ses territoires côtiers qui commençaient de connaître la dégradation écologique. On peut supposer qu'autour de la table, cinq sur six se trouvaient à égalité dans la préoccupation, sinon d'accord sur les méthodes ; les passages du traité de Rome qui régissent les transports ou le commerce extérieur en ont gardé la trace. Les premiers États-membres se sont donc facilement accordés autour de quelques thèmes, d'importance diverse et un peu disparates. Pas de difficultés à réglementer la pêche à pied ou la qualité des eaux de baignade et à progresser dans le respect des normes consenties en commun.

Beaucoup plus épineuse, la question de la pêche est venue tout de suite : le souci de préserver les espèces est légitime ; c'est d'ailleurs le seul moyen d'assurer la pérennité de la ressource naturelle. Mais la profession est sinistrée, incapable d'aligner sa rentabilité face à la

concurrence sauvage de certains pays-tiers. On a bien essayé d'accorder des avantages en faveur de nos professionnels, en s'inspirant des actions vers les agriculteurs. Mais le problème n'est pas le même et fait mettre en doute l'avenir de l'activité : marin-pêcheur, est-ce encore un métier pour des Européens ?

L'Europe souffre des marées noires – pollutions spectaculaires, insupportables à l'opinion (même si les dégazages sauvages, qui constituent la principale source de cette pollution, passent inaperçus). Le naufrage de l'Erika¹ a eu l'effet d'un réactif chimique : il a marqué le point de départ d'efforts sérieux. La volonté affirmée n'est pas restée sans effet, elle a placé l'UE au premier rang de la prévention dans le monde – par exemple en normalisant les navires à double coque. Mais l'action rencontre les limites de la géographie : dans ce domaine, des accords mondiaux sont seuls en mesure de traiter efficacement la question. En leur absence, comment lutter contre les pavillons de complaisance, le recrutement d'équipages au rabais, toutes les pratiques des navires-voyous... ?

Ces succès divers, assez disparates, ne constituaient pas jusqu'à présent une vraie politique. Ils laissent d'ailleurs de côté les aspects majeurs de la chose maritime : le militaire – souveraineté des États oblige ! Mais aussi l'industrie – la construction navale, victime de la mondialisation, mériterait autant d'égards que les autres secteurs industriels. La vision européenne de la mer reste donc, pour l'instant, loin

de la géopolitique.

De plus, la discorde menace : si la mer nous rapproche, elle nous sépare aussi. De plus en plus, les États-membres manifestent des sensibilités différentes. Les élargissements successifs ont apporté de profondes différences : entre nos amis insulaires, complètement immergés par nature, et ceux qui, en Europe centrale, ne connaissent d'autres limites que terrestres, l'harmonisation s'avère difficile. Les accords de Schengen en ont été la pierre de touche. Quand on habite dans une île, on se méfie de l'étranger, on le regarde venir de loin ; d'où, chez nos amis Brits, une réticence ancestrale à l'égard de la libre circulation des personnes. Les continentaux ont du mal à admettre cet état d'esprit – il est vrai que nous avons, nous Français, l'habitude d'être envahis.²

Agissant par petites touches, soumise aux divergences, l'Europe a fini par s'apercevoir qu'il lui manquait une vue maritime d'ensemble. Au delà des coopérations sectorielles, elle s'est engagée récemment en faveur d'une politique de la mer, avec à l'appui la création d'une nouvelle Direction Générale³. De cette réforme, on attend le meilleur. En Europe, la mer est enfin en train d'émerger. ☪

¹en décembre 1999

²pacifiquement, chaque été, bien entendu - qu'alliez-vous imaginer ?

³La Commission Européenne (DG Mare) vient de diffuser son rapport sur la politique maritime intégrée le 11 septembre dernier (rapport 491)

8 000

RDV D'AFFAIRES CERTIFIÉS

INSCRIPTION

à partir de 990 euros HT*

TOUT COMPRIS*

1 000

DÉCIDEURS PARTICIPANTS

En **1** seul déplacement, participez
à **1** congrès et **2** conventions d'affaires :



DEFENCE DAYS

LES RENDEZ-VOUS D'AFFAIRES
TECHNOLOGIQUES DE LA DÉFENSE

AIR / TERRE / MER

SECURITY DAYS

LES RENDEZ-VOUS D'AFFAIRES
TECHNOLOGIQUES DE LA SÉCURITÉ

DEMANDE D'INFORMATION

info@defencedays.fr Ou info@securitydays.fr

Ou contactez-nous au +33 (0)1 46 90 00 00

DEFENCE & SECURITY DAYS

28 > 29 NOVEMBRE 2012 - FRANCE
CENTRE DES CONGRÈS DE PARIS-ORLY



ORGANISÉ PAR



PREMIER MINISTRE



UNICOMM



Mot du président

par **Philippe Roger, IGA**
Président de la CAIA

Chers Camarades,

L'équipe du magazine cravachant pour sortir ce numéro maritime avant le Gala du 12 octobre, et la rentrée étant plus chargée encore pour le semi-retraité que pour les écoliers, je serai bref.

Si.

Où en sommes-nous ?

Il y a donc un Gala 2012, ce qui n'était pas évident il y a quelques mois. Venez-y !

Il y a un annuaire 2011/2012 maintenant livré aux cotisants d'une au moins de ces deux années, ce qui est, je l'espère, un succès quant au contenu, mais pas du tout pour la date de parution... Corrigez-y vos éléments !

Il y a la présente livraison du magazine, aussi volumineuse que pleine, je l'espère, d'intérêt pour vous. Ecrivez dans la prochaine !

Et la CAIA a quitté le crocodile de l'ENSTA

pour la Vache Noire du site d'Arcueil sans perdre, dans cette promenade zoologique, trop de plumes. Du moins si tous les cotisants 2011 pensent à lui rester fidèles en 2012, ce qui n'est pas tout à fait le cas. Virez, prélevez, signez, comme vous voulez, mais pensez-y !

Et ensuite ?

Le dossier de Palaiseau va continuer à nous mobiliser, avec la FGCTE, dans un contexte peut-être apaisé par quelques changements de responsables de l'Université. La nomination comme DG de notre camarade Yves Demay, et la remise sur le métier du décret d'organisation de l'X, sont pour nous deux signes positifs. Comme bien sûr la bonne fin de notre recrutement 2012 à l'Ecole.

Notre groupe d'associations de la Haute Fonction Publique, le G16, fait actuellement son porte-à-porte auprès de nos interlocuteurs au Gouvernement, en se centrant sur l'amélioration de la gestion interministérielle de la mobilité pour les postes de Direction, et, avec la FGCTE

toujours, nous défendons à travers lui la nécessité de Corps spécialisés gérant les formations et l'essentiel des carrières.

Le gros du travail va toutefois être, pour votre Conseil et son groupe de travail « Statuts », d'accompagner nos camarades qui traitent au Conseil de la Fonction Militaire/DGA du choix statut militaire/statut civil, question laissée encore ouverte cette année par la DGA, et de l'évolution de l'avancement, potentiellement très négative si nous ne sommes pas gérés en tant que Corps, plutôt qu'en militaires soumis à un contingentement uniforme.

Je vous solliciterai par mail ultérieurement sur la question du maintien de compétences des ingénieurs et des organisations dans la DGA et dans l'industrie, qui va faire l'objet de notre travail de fond pour cette année. 📧



Témoignage d'Emile Blanc, ancien Délégué Général pour l'Armement lors de la table ronde du 8 mars 2012 sur la politique industrielle de Défense

Emile Blanc a succédé à Henri Martre comme Délégué Général pour l'Armement en 1983. Jusqu'en 1986, il a poursuivi une politique de construction industrielle et de défense que l'on peut considérer comme faste aujourd'hui, avec comme mots d'ordre autonomie, solidarité, et non soumission...

La DGA reprenait depuis 1977 la mission de la DMA : faire assurer par les propres moyens de l'industrie française la production d'armement destinée aux Armées françaises et ce, dans les conditions de la plus large autonomie possible pour que le gouvernement puisse en disposer, sans entraves, et notamment à l'exportation. Le recours à celle-ci n'était pas dans les gènes fondateurs de la DMA mais elle s'est vite imposée comme pourvoyeur de ressources complémentaires aux ressources budgétaires. Pour animer les actions de fourniture de matériels de défense et d'armement en direction de pays amis avait été créée la DAI. Les IGA Bloch et Bonte en furent les premiers et dynamiques animateurs et ils furent suivis par beaucoup d'autres dont notre camarade René Audran qui paya son action de sa vie et dont je salue en ce jour de rencontre CAIA, la mémoire.

Les maîtres mots de l'action étaient : Moyens nationaux propres, plus large autonomie possible :

Moyens propres : C'est la capacité de concevoir, développer et fabriquer sur le sol national,

Plus large autonomie possible c'est dépendre le moins possible des autres et

notamment bien sûr des Américains. Ces deux groupes de mots suffisent pour définir une politique en la matière non seulement industrielle mais également de R&T et de R&D. Encore faut-il avoir les bons outils pour les mettre en œuvre et les ressources suffisantes ;

Les outils seront ceux :

- de l'activation et de la promotion de la recherche de défense. C'était la mission de la DRME puis de la DRET,

- du dialogue directif d'une part avec l'industrie privée et d'autre part avec l'industrie d'Etat puissante à l'époque, avec la DTAT et la DCN,

Vous identifiez là une des missions de la DPAI : Connaissance approfondie du milieu industriel lui-même – les monographies DPAI m'ont toujours étonné par leur précision et leur qualité- connaissance qui sert de base à l'élaboration des évolutions nécessaires pour bien remplir la mission dans le temps long. J'avais une perception plus que favorable de cette direction, j'avais même émis le vœu d'y être affecté en cas de mutation forcée, mais je pris pleine conscience de la qualité des travaux qu'elle menait quand je rentrai dans le détail du dossier qui m'attendait sur le bureau du Cabinet qui m'avait été affecté auprès du Ministre.

Je rappelle que la DGA regroupait avec ses 70 000 personnes la quasi totalité des moyens étatiques (20.000 pour les tâches étatiques et 50.000 pour les tâches industrielles) ; elle devait piloter en amont par ses contrats de recherche toute l'industrie de défense et lui donner suffisamment de grain à moudre par ses contrats de fourniture pour lui permettre de vivre. Elle jouait en plus un rôle de « consultant » fort apprécié d'une part par les industriels à la recherche d'une boussole pour leur propres plans stratégiques et d'autre part par les autres ministères notamment le ministère de l'industrie (Schweitzer, Louis Gallois) le CNES, les Finances etc...en quête d'informations sûres. Le rayonnement était réel : Les « Monsieur Martre », déferents de Laurent Fabius et de Catherine Lalumière alors que je l'accompagnais dans les visites qu'il leur rendit, m'avaient situé le niveau d'estime de la DGA par ces ministres. C'est un appareil de mesure qui en vaut bien un autre.

En 1983, quand j'arrive à la DGA, plus de quinze ans se sont écoulés depuis la fin de la guerre, plus de 10 ans depuis la création en France de la DMA. L'objectif qui lui avait été assigné était en voie d'être

atteint. Je rappelle qu'il s'agissait de se positionner et de demeurer en bonne position dans tous les secteurs vitaux en un mot avoir sa propre BITD, certes à partager avec d'autres pays quand c'était possible, utile et avantageux pour nous, mais toujours sans perte d'autonomie. Voilà pour le volet création et maintien de la BIT française.

Les relations avec Le Conseil de l'Atlantique Nord et avec l'Otan

La France signataire du Traité de l'Atlantique Nord a de tout temps tenu les obligations, tant au plan civil qu'au plan militaire, de l'allié loyal et fidèle qu'elle n'a jamais cessé d'être. Bien que retirée des instances de commandement militaire, elle a toujours participé aux autres activités de l'Organisation.

Au sein de l'OTAN, les notions d'interopérabilité et de standardisation se sont imposées d'elles mêmes par l'exigence d'efficacité en cas de situation opérationnelle commune, et ont donné lieu à des travaux de normalisation auxquels la France a toujours participé y jouant même dans son intérêt, un rôle actif et de premier plan, à la fois dans les Commissions techniques, dans les Agences de programme et/ou à la NAMS comme Marc Cauchie. C'était un moyen excellent pour rester au contact des évolutions des pays et matériels de l'Alliance et une nécessité pour piloter correctement et dans le bon sens les études en France ; de même, et pour les mêmes raisons, nous participions aux travaux de l'AGARD.

A l'OTAN, la tentation des uns était d'imposer à l'Europe de s'équiper des meilleurs armements américains sous le couvert affiché et partiellement hypocrite d'une réciprocité à venir. C'est la raison d'être de l'Amendement Nunn-Culver « Two-way Street » de 1976 ; cette coopération Top-Down animée par les gouvernements ne pouvait pas fonctionner. Il eût fallu neutraliser les lobbies industriels L'amendement suivant qui prit le relais « Industry to industry cooperation » tentant

la voie Bottom-Up, n'a pas été guère plus efficace. On regrettait à l'OTAN de ne pouvoir aller plus loin. En 1986 l'affaire Westland mettait en lumière l'intensité de la concurrence avec les USA et celle à l'intérieur de l'Europe. L'idéologie Reagan-Thatcher neutralisait cette tentative de construction d'un quasi monopole européen dans l'industrie des hélicoptères. Elle se traduisit par l'explosion du gouvernement Conservateur, le départ de Michaël Heseltine et à terme le départ de Mme Thatcher.

La coopération européenne

Elle a été un axe toujours privilégié par la France surtout celle avec le Royaume-Uni et avec l'Allemagne aussi rejoignons-nous l'EUROGROUP créé en 1968 à l'initiative des pays européens de l'OTAN sans la France et qui est devenu GEIP(1975) pour nous accueillir ; Les avantages théoriques de la coopération ont été maintes fois décrits : partage des coûts de développement, abaissement des coûts de production. Les conditions à remplir pour qu'une coopération soit réussie l'ont été beaucoup moins : forte impulsion politique ; spécifications largement communes, calendriers amplement compatibles, coût acceptable. Si l'une fait défaut la coopération échoue. Il y a eu dans ce domaine de brillantes réussites :
- avec UK : Jaguar, Puma, Lynx, Gazelle ;
- avec RFA : Transall, Hot, Milan, Roland Atlantic, Alphajet et RITA ;
Il y a eu aussi de grandes déceptions : le Char, l'avion de combat.

Dans le début des années 80 le contexte n'avait pas changé et on a recherché par tous les moyens à ranimer cette coopération. L'histoire de l'avion de combat européen est de ce point de vue éclairante. La France souhaitait coopérer et à tout fait pour la sauver. Elle fût proprement éjectée de cette coopération par le retournement de veste du ministre allemand et l'ambition des Britanniques d'en prendre la maîtrise d'œuvre d'un programme sans en avoir la compétence. Nous pourrons y revenir.

En clair nous devons faire face à deux menaces permanentes et leur faire face avec continuité dans le temps ; l'une d'elles, prégnante, était l'expansionnisme soviétique menaçant, souvenez-vous de la crise des Euromissiles, l'autre plus discrète sous le couvert d'une protection amie mais qui pourrait se terminer dans une phagocytose financière, économique et in fine politique. Une seule solution pour surmonter les deux risques: être forts par nous-mêmes et assurer notre défense par nos propres moyens mais toujours en parfaite loyauté avec nos alliés. Autonomie, solidarité face à l'adversaire, non soumission aux intérêts américains non partagés. Voilà par trois mots, succinctement résumées les lignes de force du champ de l'action de la DGA de l'époque.

Les ressources, les programmes

Certes il n'y avait pas assez d'argent pour tout faire mais beaucoup a été lancé et mené à bonne fin. C'est encore vrai sans doute aujourd'hui il n'y aura jamais assez d'argent on inventera des « faire mieux pour moins cher », des partenariats de toutes sortes : Etat-industrie , Public-Privé etc... et les programmes vitaux seront lancés.

Si, pendant la période, les dépenses militaires dans le Budget général ont certes décliné passant de 18% en 1970 à 10% en 1995, les dépenses militaires en capital n'ont cessé de croître dans un total qui restait stable aux alentours de 200 Mds 1995.

Le programme de développement ACX est décidé en avril 1983, début de fabrication avril 1984, 1er vol le 4 juillet 1986. ACX est le précurseur de Rafale. Rafale dont on peut dire qu'il est l'aboutissement d'une politique de R&D menée de longue haleine avec les développements en parallèle d'un moteur nouveau, des commandes de vol électriques, d'un système de pilotage-navigation intégré, des missiles air-air et air-sol. Nous pourrions revenir sur ce programme et sur l'échec de la tentative de coopération européenne.

En 1984 le 29 mai est signé l'accord initial sur l'hélicoptère Franco-allemand, il faudra attendre mars 1987 pour avoir une définition

Vie de la CAIA

commune antichar enfin presque commune. Yves Gleizes est particulièrement au fait de cette coopération.

En 1985, est lancé le PA nucléaire, initialement Richelieu, rebaptisé Charles de Gaulle et donc devenu insubmersible suivi du char Leclerc en 1986.

Les relations avec les autres responsables du Ministère

CEMA, CEM, SGA. Elles furent remarquablement bonnes. Elles étaient mêmes trop bonnes selon l'appréciation d'un ministre qui trouvait que face à une bonne entente entre ses collaborateurs de premier rang il n'avait rien à arbitrer. Sa première décision fût de corriger cette « anomalie ».

Les Réformes

De 1983 à 1986 il n'y eut pas de réformes de structures à proprement parler ; La

continuité !! Quelques nuances à la marge sont introduites :

En 1984, les directions techniques voient leurs compétences élargies à l'ensemble de leur domaine. Il devenait important d'intégrer la dimension marché exportation, la coopération, les aspects économiques. Elles perdent leur « T » qui les cantonnaient au seul domaine technique. La DTIA de 1945 était passée à DTCA en 1965 et devient ainsi DCAé. Le SCTI devient une direction à part entière la DEI.

Rapprocher le monde de la science de la Défense

La création grâce au Pr Neels des journées « Science et Défense ». Elles se sont tenues les 26-27 avril 1983, la création du prix « Science et Défense » qui sera remis chaque année sans interruption depuis, et la création du Conseil scientifique de défense, idée reprise par plusieurs

ministres successifs : Allez donc savoir pourquoi.

Un mois après mon départ le décret du 27 juin 1986 précisait la nouvelle organisation :

- Le DGA est désormais assisté :
- d'un DPA délégué aux programmes d'armement ;
- d'un DRI délégué aux relations internationales ;
- d'un SCAI service central des affaires industrielles de l'armement ;
- d'un adjoint qui le seconde (le DGA) et le supplée en cas d'absence ou d'empêchement du DPA ;

La DGA était partie sur un autre bateau pour poursuivre son voyage avec le même équipage de base (VOUS les IA), un équipage de passerelle différent mais toujours au service de la Défense de la France. ☺



CABINET D'AVOCAT
Maître Marc Lecacheux

Orientation dt public, fonction publique
Droit médical



1-3 villa Gagliardini - 75020 PARIS
Tél. / Fax : 01 43 61 77 42 - Mob. : 06 14 70 68 46
Email : marclecacheux.avocat@yahoo.fr

Bienvenue aux IA 2012 !

Le 07 septembre 2012, à l'occasion de la journée d'intégration dans le corps des IA, la CAIA a pu faire connaissance autour d'un petit déjeuner de quelques jeunes X2009 et désormais ingénieurs de l'armement.

15 des 18 polytechniciens (promo 2009) ayant choisi le corps de l'Armement cette année se sont retrouvés le 07 septembre dernier à Bagneux pour une journée de présentation, qui a débuté, bien sûr, par le traditionnel petit déjeuner de la CAIA.

Une occasion d'avoir un premier aperçu de la communauté de l'armement, de rencontrer la DRH et les futurs employeurs de la DGA, à savoir la direction technique et la direction de la stratégie, et de recevoir une version numérique de tout ce qu'il faut savoir pour être ingénieur de l'armement... avant de partir en formation complémentaire.

Celle-ci consistera en 18 mois à l'ENSTA Paristech ou à l'ISAE pour la plupart, d'autres écoles d'ingénieurs, des masters aux USA ou au Royaume Uni, ainsi que deux thèses, l'une en cryptologie et l'autre en pyrotechnie pour la jeune femme de la promotion. Signalons même un master coopéré entre l'X et Sciences Po.

Les jeunes IA se retrouveront ensuite dans une Formation Administrative et Militaire de 3 mois, suivie d'un stage dans les forces armées, pour être le plus à même d'exercer leur métier de responsable de grands projets complexes.

Souhaitons la bienvenue à ces 18 jeunes et brillants ingénieurs de l'armement ! Que l'avenir dans leur formation et dans les postes qu'ils occuperont leur apporte pleine et entière satisfaction tant au niveau professionnel que personnel. ☺

Les nouveaux IA :

Simon ALCAYNA
Jordan BENCHEIKH
Stéphane BERNARD
Antoine BISSON
Raphaël BOST
Louis BOULANGER
Benoît CHANDESRIS
Matthieu CHARETON
Guillaume CLOITRE
Alexandre CONSTANTIN
Benoît COSSIC
Cyprien LECOURT
Ariel LEVY
Claude NARBONI
Rémi PARIZE
Johan PELZER
Patrick QUACH
Stefan TIBAR



Transition professionnelle ou le choix du poisson

par **Jérôme de Dinechin, ICA**

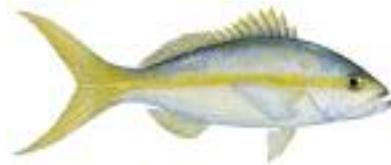
Responsable Carrières au Conseil Général de l'Armement

Quelle n'a pas été ma surprise en lisant l'ouvrage de référence au demeurant excellent sur la « Process Com » de Gérard Collignon, de découvrir au chapitre sur les moteurs de la motivation dans les changements professionnels le témoignage d'Eric, cadre dirigeant dans l'aéronautique. Eric raconte comment il s'est laissé influencer tout jeune par une phrase de son entourage « ce petit, il fera l'X » qui le conduit à entrer en prépa, et être admissible en 3/2 à l'X. Ayant visualisé la puissante beauté « quasi soviétique » des lieux, il persévère et intègre en 5/2, mais plonge aussitôt dans un service militaire traumatisant, poursuivi par deux années d'études incompréhensibles. « Pourquoi avoir fait ça plutôt qu'autre chose ? Toute une construction psychologique à revoir... »

Au retour d'un stage en Suède, comme il fallait remplir la feuille de botte, il demande un conseil ... à son père et choisit le corps de l'Armement, plutôt par défaut que par goût. « Il n'y a rien à regretter » dit-il après 20 ans de carrière « je sais ce que je vais faire maintenant, et il m'aura fallu 44 ans pour le visualiser et m'y préparer ».

Ce témoignage ne s'applique probablement pas à la majorité des ingénieurs de l'armement, mais il illustre bien l'intérêt pour chacun d'entre nous de conduire sa carrière plutôt que de flotter en suivant des influences variées.

Comment donc prendre les bonnes décisions, et au bon moment ?



C'est ce que peut nous apprendre le choix du poisson.

Le poisson peut se découper en quatre parties : la tête, le corps, l'attache et la nageoire caudale elle-même.

Commençons par la tête !

Pourquoi changer tout d'abord ?

La tête est d'abord le lieu de la réflexion, et celui de l'ouverture à l'extérieur. Notre vie s'ancre dans une réalité, laquelle nous renvoie une image et des affects. J'agis,

et je reçois un feedback, qu'il soit positif ou négatif. La tête est aussi le lieu de l'imaginaire, des rêves, des fantasmes. C'est enfin le lieu des décisions, plus ou moins polluées par nos émotions.

D'un point de vue professionnel, la tête du poisson propose de se poser la question : « Où en suis-je ? Vers quoi aimerais-je aller ? ». Chacun devrait prendre le temps de s'arrêter, de faire un bilan de carrière. Revisiter sa vie professionnelle en collectant les faits matériels ou immatériels, identifier les axes forts de sa personnalité et les contextes dans lesquels on a une légitimité, établir les aspects humains et matériels pour l'avenir.

Tout conseil RH qui se respecte possède un questionnaire de bilan professionnel permettant de s'analyser sur ces différents points.

Cependant, un questionnaire n'est pas suffisant. S'interroger en profondeur nécessite un conseil extérieur, qui nous permettra de retirer nos lunettes déformantes. Cela se comprend pour identifier des fausses croyances, par exemple des phrases magiques comme « ce petit, il fera l'X », ou « pour réussir, il

faut toujours aller au bout », etc..., ainsi que nos mécanismes préférentiels d'échecs et de succès pour lesquels je vous renvoie au livre cité plus haut. La tête du poisson doit nous permettre d'arriver à une délibération raisonnée, autrement dit une évaluation pondérée de l'ensemble des possibles pour demain, et finalement nous mettre en chemin.

Un corps pour murer

Le corps du poisson représente la maturation nécessaire pour créer les opportunités de carrières, dans les directions décidées par la tête. Il faut définir des objectifs concrets, et s'organiser pour atteindre ce que l'on a choisi. Recherche d'information sur tel ou tel secteur, identification de ce que l'on veut, de ce que l'on a à proposer, approche réseau en sont les préliminaires, suivis de l'élaboration du CV et de la lettre de motivation, des simulations d'entretiens éventuellement. Cette phase de recherche n'est en général pas linéaire ni conforme à ce que l'on a imaginé. Il faut rester souple, tout en gardant le cap.

Lorsque des opportunités se présentent, il est préférable de commencer par des entretiens avec des cibles non stratégiques avant de se lancer dans des entretiens vers des cibles à plus haut enjeu. « A entraînement difficile, combat facile ! » dit-on.

Certains ont parfois dans cette phase de recherche comme des empêchements, une grande fatigue, un découragement. Quelque chose les lie au passé. Il faut l'identifier, et parfois, en faire le deuil.

Une décision, un jour

L'attache est le lieu de la décision. Lorsque l'on conserve une détermination ferme sur un projet réaliste, une opportunité finit toujours par se présenter. On dit dans les

approches réseau qu'il faut 100 entretiens réseau pour trouver le bon job.

Les contacts deviennent des opportunités, et parmi les opportunités, à un certain moment, l'une se détache. C'est le moment de la décision.

Comment savoir que l'on prend une bonne décision ? L'expérience de nos anciens nous dit qu'un bon jugement a trois critères : Il est pris « en liberté », il donne une paix intérieure, et enfin, il intègre le désir profond qu'a chacun de nous de faire le bien.

A partir de là, il est nécessaire d'orienter son attention et son énergie fermement vers le futur. En effet, si l'on reste dans le regret, si l'on est toujours tourné vers l'arrière, si l'on a des chaînes qui nous retiennent, comment faire le saut ?

Bouger pour avancer

Enfin, la nageoire caudale représente les réalisations de la nouvelle activité, celles qui vont faire avancer, et procurer une reconnaissance extérieure. Que la décision ait été prise simplement pour évoluer après avoir maîtrisé le job précédent, ou qu'elle réponde à un changement intérieur plus profond, voire une nécessité impérieuse de la vie, il faut maintenant entrer dans la nouvelle vie, et se mouvoir. C'est cela qui nous fera progresser et découvrir de nouvelles eaux.

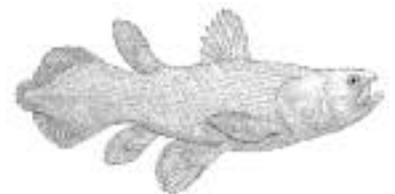
Comme Eric, beaucoup de personnes débutent leur carrière et leur vie sans

réellement avoir exercé leur jugement. Qu'est-ce que j'aime faire au fond de moi ? Pour quoi suis-je fait ?

Choisir, c'est aussi renoncer, et cela peut prendre des formes douloureuses. Je n'aurai jamais le poste dont je rêve depuis des années. Je suis contraint de quitter le secteur que je connaissais si bien. Pas d'étoiles sur mes manches !

Le poisson montre que l'on peut rater son changement professionnel de nombreuses manières : par l'absence de vision ou d'ambition, on ne trouve pas l'énergie de bouger. Par non lucidité sur soi-même, on ne sait pas pourquoi l'on est fait, et quelle est notre mission profonde, celle qui nous comblera. Par l'attente d'opportunités sans mise en tension, on risque de choisir entre deux futurs banals, ou même de ne rien choisir du tout. Si l'on n'exerce pas son jugement, on peut au contraire rester velléitaire, rêver sur des projets et ne pas franchir le pas.

En bref, changer pour ne pas se fossiliser sur place, ou rester si on est fait pour ça, puisqu'après tout le Coelacanthé, honoré dans la DGA, est aussi ancien que bien adapté.



Le coelacanthé, vieux de 450 millions d'années

La vallée du deuil

Devant un choc émotionnel, cinq étapes classiques sont identifiées :

- 1/ Le Dénî, où l'on refuse la réalité des faits,
- 2/ La Colère, qui fait se battre contre l'évidence,
- 3/ Le Marchandage, tentative de négociation,
- 4/ La Dépression,
- 5/ et enfin l'Acceptation de la situation réelle telle qu'elle est.

Seule l'acceptation permet de se reconstruire, d'aller de l'avant et même de trouver le bénéfice caché de ce qui vient d'être vécu.

Robots au bord de la crise de nerf



par **Pierre Schanne, ICA**

Docteur en sciences physiques

Actuellement adjoint Innovation et Espace à la direction de la stratégie, Pierre Schanne a été optronicien, directeur technique du CAD, adjoint au chef de la MRIS et secrétaire général des ASF



et **Eva Crück, IPETA**

Docteur en mathématiques appliquées

Eva Crück est responsable-adjoint du domaine scientifique Ingénierie de l'Information et Robotique à la mission pour la recherche et l'innovation scientifique de la direction de la stratégie

Forcés d'explorer un espace inconnu et hostile, les protagonistes du défi Carotte auront été soumis à rude épreuve cette année

Bourges, 8 juin 2012 : l'arène s'active dans un hangar de DGA TT aménagé pour l'occasion. Les concurrents du défi CAROTTE (CARTographie par ROboT d'un TErritoire) s'affrontent en finale de la troisième et dernière étape du défi co-organisé par la DGA et l'ANR.

Leur mission : naviguer en autonome dans un espace clos, inconnu et évolutif, reconnaître des objets présents dans ce local ainsi que la nature des sols et des parois, et au terme de la mission fournir une cartographie 3D des lieux

accompagnée d'annotations sémantiques. Tout cela bien sûr en temps contraint et sans aucune intervention ni contrôle extérieur (en particulier humain).

Derrière les robots, cinq équipes bien humaines ont œuvré pendant 3 ans pour réaliser et préparer leurs poulains à la compétition :

- Cart-O-Matic porté par le consortium : LISA (Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Automatisés) / LORIA (Laboratoire Lorrain de Recherche en Informatique et ses Applications) / Wany

Robotics S.A.

- CoreBots porté par le consortium : Ecole des mines-Paristech / INRIA - Imara / Epitech IPSA Laboratoire Electronique / Intempora S.A.

- Pacom porté par le consortium : ENSTA ParisTech Laboratoire UEI / UMPC Laboratoire ISIR/GOSTAI

- Robots Malins porté par le consortium : GREYC-CNRS Université de Caen Basse-Normandie / Thales Optronique / INRIA groupe évolution

- Yoji porté par le consortium : Aldebaran Robotics / CEA LIST / Voxler

Trois compétiteurs du défi CAROTTE :



Robot malin



CoreBots



Cart-O-Matic

Au final, toutes les équipes ont démontré leur capacité à envoyer un ou plusieurs robots dans un bâtiment inconnu pour en ressortir avec une carte métrique 2D de bonne qualité, une carte 3D (nuages de points) et un graphe de connexion des pièces. Des progrès sensibles sur la détection et la reconnaissance d'objets ont été accomplis, ainsi que sur la reconnaissance des textures des sols et des murs. Ce qui a fait la différence cette année dans le classement...

De l'avis unanime, le défi a fait progresser la recherche en robotique de manière significative, principalement dans les domaines de la perception-cognition et de l'autonomie décisionnelle, mais pas seulement. Comme souvent en robotique, c'est un bon mélange de science et d'ingéniosité qu'il a fallu mettre au point pour affronter les pièges concoctés par les organisateurs. L'émulation amicale

entre les équipes a permis à toutes d'obtenir de bien meilleures performances que ce qu'elles pensaient atteignables en début de projet.

Le défi a aussi ouvert de belles perspectives de valorisation industrielle, avec un dépôt de brevet sur une technique innovante de localisation pour Cart-O-Matic, et une association avec Nexter pour commercialiser un produit (dévoilé à Eurosatory) pour CoreBots. Thales, partenaire de l'équipe Robots Malins, pourra valoriser directement les avancées, notamment en matière d'algorithmes de décision collaborative. Pacom, une équipe à dominante académique forte, valorise ses progrès principalement en matière de publications. YOJI, emmené par l'industriel Aldebaran Robotics, valorise ses avancées directement dans son produit phare NAO (le robot humanoïde le plus vendu au monde) et dans son projet de robot compagnon ROMEO.

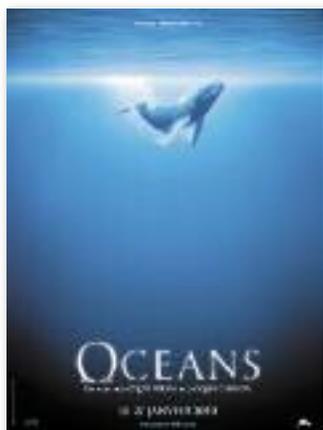
Au fait, le vainqueur de la finale ? La palme revient à Cart-O-Matic, qui a déployé une stratégie multi-robots pour l'exploration de l'environnement - répartition des zones à explorer et fusion de données à l'arrivée, une solution robuste aux pertes ou ajouts de robots - et une méthode de classification d'objets exploitant leurs caractéristiques morphologiques et colorimétriques.

Les deux suivants, arrivés dans un mouchoir de poche, sont CoreBots et Robots Malins. Les deux derniers ont joué de malchance pendant les épreuves, mais n'ont certainement pas à rougir des capacités de leurs systèmes. 🏆

De plus amples informations sont disponibles sur le site www.defi-carotte.fr

Vu pour vous

La rédaction a vu pour vous quelques incontournables sur la mer.



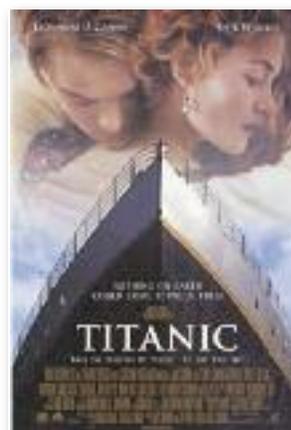
Océans

Documentaire réalisé par Jacques Perrin, Jacques Cluzaud, 2010



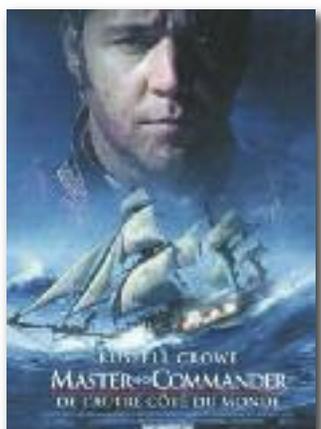
Le vieil homme et la mer

Réalisé par Alexandre Petrov, 1999



Titanic

Réalisé par James Cameron, 1997



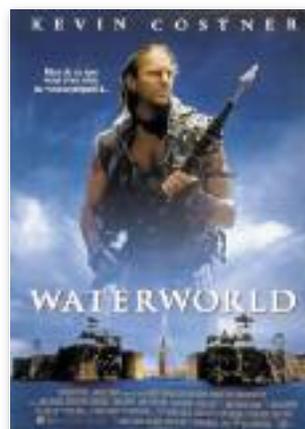
Master And Commander : de l'autre côté du monde

Réalisé par Peter Weir, 2003



Lame de fond

Réalisé par Ridley Scott, 1996



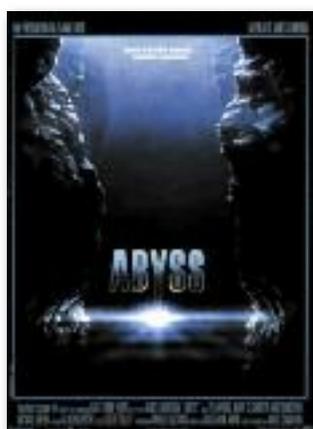
Waterworld

Réalisé par Kevin Reynolds, 1995



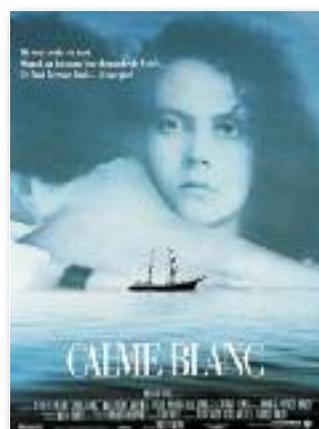
Point break extrême limite

Réalisé par Kathrin Bigelow, 1991



Abysse

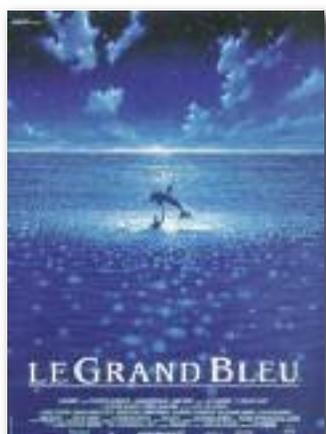
Réalisé par James Cameron, 1985



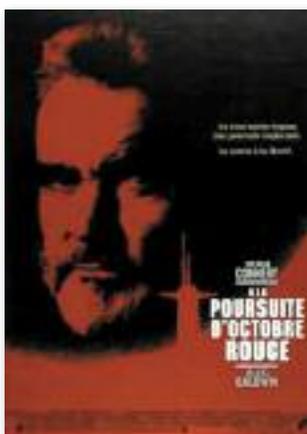
Calme blanc

Réalisé par Philip Noyce, 1989

Petite filmographie...



Le grand bleu
Réalisé par Luc Besson, 1988



À la poursuite d'octobre rouge
Réalisé par John McTiernan, 1990



USS Alabama
Réalisé par Tony Scott, 1995



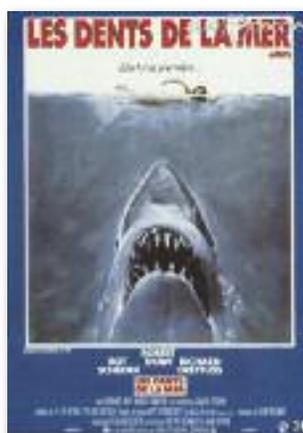
Le bateau
Réalisé par Wolfgang Petersen, 1981



Le monde du silence
Réalisé par le commandant Cousteau
et Louis Malle, 1955



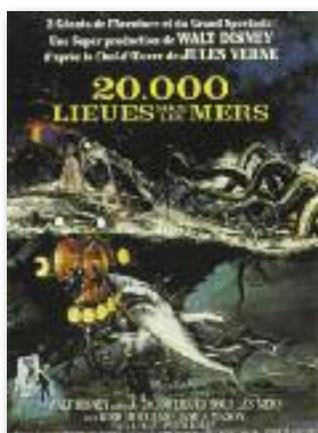
Nimitz retour vers l'enfer
Réalisé par Don Taylor, 1980



Les dents de la mer
Réalisé par Steven Spielberg, 1978



Moby Dick
Réalisé par John Huston, 1956



20.000 lieues sous la mer
Réalisé par Richard Fleischer, 1954

Further confirmation of a probable arctic sea ice loss by late 2015

Dans un article assez technique de 40 pages du site arctic-news.blogspot, un chercheur américain prévoit par extrapolation et calcul, la fonte totale de la glace arctique à l'été 2015 et analyse le fonctionnement du moteur thermodynamique où le Gulf-Stream joue un rôle majeur.

La pollution nord-américaine réchauffe le Gulf-Stream qui, légèrement dévié, réchauffe l'arctique ; le méthane des hydrates de méthane profonds de l'Arctique et de la Sibérie, devenus instables, est dispersé dans la stratosphère et accélère l'effet de serre. La disparition de la glace est de plus accentuée par les tempêtes dépressionnaires d'été capables de détruire près d'un million de km² en une semaine.

Par ailleurs l'étalement du Gulf-Stream alimente les ouragans tropicaux

qui pourraient devenir dévastateurs dans le golfe du Mexique. De faux été indiens se généraliseraient.

Cette étude est partielle puisqu'elle ne traite que l'hémisphère Nord et oublie el Niño, et la précision des données chiffrées laisse croire au lecteur peu attentif que les résultats sont certains.

Par les conséquences décrites - les conditions d'extinction de l'espèce humaine seront réunies en 2050 - et par les quelques solutions audacieuses proposées, comme le craquage du méthane atmosphérique par de puissants émetteurs micro-onde embarqués (encore des métiers de l'économie maritime...) elle nous rappelle une évidence : l'avenir du climat est dans la mer. ☞

Maritimisation : la France face à la nouvelle géopolitique des océans

Rapport N° 674 du Sénat, commission des affaires étrangères, de la défense et des forces armées, 20 juillet 2012

Dans un rapport extrêmement bien documenté et très complet les auteurs décrivent le rôle de mer dans l'économie, les enjeux, les spécificités et les fragilités de la France, et proposent ensuite de développer une stratégie volontariste qui s'exprimera dans le futur livre blanc et dans une politique industrielle et internationale.

La mer est à la fois voie de passage, gisement de ressources, zone d'insécurité, zone d'incertitude juridique, et les tendances lourdes observées ne feront qu'accroître le rôle essentiel de la mer pour notre économie et notre sécurité. De plus quelques fragilités françaises méritent des actions particulières : la Méditerranée encombrée et à l'écosystème sensible, les ports maritimes à la traîne, et les territoires d'outre-mer à la fois havres de biodiversité et grands débutants en économie maritime. Les actions proposées, on l'aura deviné, sont de renforcer une Marine aux missions étendues, et soutenir une industrie forte et prometteuse confrontée à de nouveaux secteurs. Le lecteur verra en filigrane quelques contradictions implicites propres à tout sujet complexe : on se félicite des futures ressources en hydrocarbures, alors qu'il faut réduire les émissions de CO₂ ; on applaudit le développement d'énergies marines renouvelables, alors que la question de leur insertion dans les réseaux électriques,

aujourd'hui source indirecte d'émission de CO₂ à cause du caractère intermittent de la production, n'est pas encore résolue ; on voit avec satisfaction se dégager de nouvelles routes par l'Arctique, alors qu'on rêvait d'un réchauffement climatique suffisamment lent pour qu'elles ne s'ouvrirent pas ; on s'inquiète des routes d'approvisionnement des métaux rares, alors qu'un grand détour par Le Cap n'affecterait le prix des métaux que d'une part négligeable par rapport à la variation constatée du cours pendant la durée du transport ; le gisement de ressources qu'est la mer engendre des tentations hégémonistes dont nous espérons sortir gagnants alors que, rappelons le, les USA conformément à leur habitude n'ont pas ratifié la convention de Montego Bay.

En un mot, la mer est aussi l'image de la complexité des enjeux dans les actions politiques...

Curieusement, le document directement en ligne se limite à la seule première partie, descriptive – celle qui aborde les thèmes du présent magazine –, et il faut télécharger le document pdf pour obtenir l'ensemble du rapport. Autre regret, les figures du document papier, plus facile à manipuler, sont le plus souvent en noir et blanc, ce qui rend leur lecture parfois problématique.

Encourageons le lecteur de ce magazine à compléter ses connaissances et son jugement par l'étude de ce passionnant rapport du Sénat. ☞

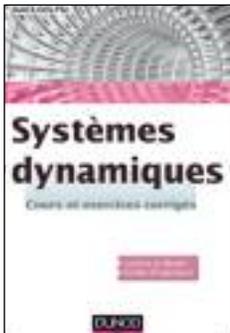
La troisième révolution industrielle, de Jeremy Rifkin

Enfin un livre plein d'espérance ! Devant l'avalanche de mauvaises nouvelles, on pourrait presque se demander s'il y a encore un avenir à l'homme, qu'il soit dans la mer ou ailleurs ...

Jeremy Rifkin, auteur américain francophone, bon connaisseur de l'Europe, nous livre une vision de la crise financière que n'accable pas les financiers... Au terme de ses analyses, ce pratiquant des décideurs de la planète nous démontre qu'il s'agit avant tout d'un problème de fin d'une ère, celle du pétrole. On peut, dit-il relire les grandes époques de développement industriel comme étant la conjonction, d'une part, d'un système énergétique et d'un système de communication. La machine à vapeur et le télégraphe lors de la première révolution industrielle, le pétrole et l'électricité pour la seconde. Que peut-on alors imaginer pour demain ? Jeremy Rifkin y voit la conjonction d'une nouvelle donne énergétique, celle des énergies renouvelables, et surtout celle des énergies distribuées,

qui n'ont de sens que si elles ont un système de stockage associé, la pile à hydrogène. D'autre part, une nouvelle donne de l'information, dans laquelle internet et le peer to peer ont radicalement changé la manière de partager de la connaissance. Et l'auteur de décliner cinq piliers qui peuvent fonder la société de demain (ou après-demain), dans laquelle tous les immeubles seront des unités de production et de micro-stockage énergétique, qu'ils partageront selon la demande sur le mode peer to peer. Lorsqu'on se prête au jeu, il est réellement réconfortant d'imaginer une société à l'énergie quasiment gratuite et omniprésente... Jeremy Rifkin est très convaincant, et il en est lui-même tellement convaincu que le propos de son livre est de mettre en garde les USA contre le leadership mondial que l'Europe est en train de prendre dans le domaine. L'Europe, et surtout l'Allemagne, à surveiller de près. Et s'il avait raison, que faudrait-il faire de manière urgente, en France, aujourd'hui ? 🇫🇷

Camarades écrivains



Systèmes Dynamiques

par Jean-Louis Pac, ICA
Aux éditions DUNOD

Nous nous rappelons tous nos années dans l'enseignement supérieur. Parfois avec soulagement - après la taupe -, parfois avec nostalgie. N'est-ce pas en effet le moment de notre vie où nous avons concentré le maximum d'espérances ? C'est aussi une période où certains professeurs nous ont particulièrement marqués. Découverte de méthodes rapides et efficaces, modélisant bien le réel, de personnalités engagées dans l'industrie ou dans l'enseignement.

L'ouvrage « Systèmes Dynamiques » de Jean-Louis Pac est une présentation des notions fondamentales de la dynamique des systèmes, qui supporte le cours enseigné à l'ISAE / SupAéro. Comment un système c'est à dire un ensemble mécanique, physique, économique, environnemental, dont on connaît la loi d'évolution, évolue-t-il ? Converge-t-il vers un équilibre, un cycle limite, ou un autre comportement ? Partant des systèmes linéaires, on aborde les systèmes non linéaires, puis les bifurcations locales et les discrétisations, avant d'arriver au chaos qui fait l'objet depuis plusieurs décennies de recherches approfondies.

Même si cet ouvrage ne deviendra sans doute pas votre livre de chevet, il est une bonne illustration de la grande valeur de l'expérience des ingénieurs, et surtout de la nécessité de transmettre son savoir.

On ne peut que souhaiter que les ingénieurs investissent beaucoup plus largement le domaine de l'enseignement en écoles ou en milieu professionnel.

Enseigner, comme le fait Jean-Louis Pac est une expérience particulièrement enrichissante à la fois pour vos élèves et pour vous. Cela oblige à formaliser son savoir, à l'épurer, donne de la visibilité en vous sortant de votre quotidien.

Nos écoles font largement appel à des enseignants vacataires ou permanents, et sont friandes de personnes compétentes... A bon professeur... 🇫🇷

Jérôme de Dinechin

ProLarge

OPÉRATEUR
DE PROJET MARITIME

ProLarge

INGÉNIERIE ET SOUTIEN
OPÉRATIONNEL D'ESSAIS EN MER
AU SERVICE
DES INDUSTRIELS,
BUREAUX D'ÉTUDE,
CHERCHEURS...

ProLarge est opérateur de la base d'essais Celadon en rade de Brest (plan d'eau, laboratoires, pontons, zone de stockage sous surveillance). Avec son partenaire et associé Seateam Aviation, il met en œuvre, en France comme à l'Étranger des navires, aéronefs, scaphandriers pour démontrer les capacités des systèmes testés.



Des équipes professionnelles habituées aux exigences opérationnelles et aux contraintes de sécurité propres au milieu marin : marins, pilotes, ingénieurs, spécialistes d'opérations maritimes.

ESSAIS DE MAGNÉTOMÉTRIE,

ESSAI D'UN SYSTÈME DE
PROSPECTION SISMIQUE,

MISE À L'EAU D'UN COURANTOMÈTRE,

SOUTIEN D'ESSAIS DE CAPTEURS
EMBARQUÉS SUR FRÉGATE,

ESSAI D'UN AUV



www.prolarge.fr

+33 (0) 297 852 485

info@prolarge.fr

Nominations JO

Par décrets de juin 2012

Est nommé au grade d'ingénieur général de 2^e classe

Pour prendre rang du 1^{er} juillet 2012

- L'ICA Prophete (Pascal, Roger, Jean-Michel).
- L'ICA Issarni (Alain, Georges).

Sont nommés :

- L'IGA1 Argenson (Daniel, Jean) est nommé conseiller armement auprès de la représentation permanente de la France auprès du Conseil de l'Atlantique Nord et conseiller armement auprès de la représentation permanente de la France à l'Union européenne à compter du 1^{er} août 2012.
- L'IGA2 Genoux (Philippe, François) est nommé chargé de mission auprès du secrétaire général du Conseil général de l'armement à compter du 1^{er} juillet 2012.

Par décrets de juillet 2012

Sont nommés :

- L'IGA1 Le Goff (Jean-René, Marie) est nommé inspecteur de l'armement pour les constructions navales à compter du 1^{er} août 2012. Il est, pour prendre rang de la même date, élevé aux rang et appellation d'ingénieur général hors classe de l'armement.
- L'IGA1 Codde (Roland, Henri) est nommé chargé de mission auprès du secrétaire général du Conseil général de l'armement à compter du 1^{er} septembre 2012.
- L'IGA1 Jouanjean (Francis, Rémy, Marie) est maintenu dans ses fonctions de directeur de l'École nationale supérieure des ingénieurs des études et techniques d'armement à compter du 1^{er} août 2012.
- L'IGA1 Demay (Yves) est nommé directeur général de l'École polytechnique à compter du 1^{er} août 2012.
- L'IGA2 Osterroth (Bernard, Louis, Emile) est nommé chef du service de la qualité du service central de la modernisation et de la qualité à compter du 1^{er} septembre 2012.
- L'IGA2 Bommelaer (Guy, Jacques, Marie) est nommé chargé de mission supervision des directeurs d'opérations export auprès du directeur du développement international à compter du 1^{er} septembre 2012.
- L'IGA2 Bruni (Eric, Christophe) est nommé chef du service de la sécurité de défense et des systèmes d'information à compter du 1^{er} septembre 2012.
- L'IGA2 Burg (Christophe, Michel) est nommé chargé de mission stratégie auprès du directeur de la stratégie à compter du 1^{er} septembre 2012.
- L'IGA2 Pérard (Thierry) est chargé des fonctions de chef du service des affaires industrielles et de l'intelligence économique de la direction de la stratégie à compter du 1^{er} septembre 2012.

Par décret du 12 avril 2012 portant nomination et promotion dans l'armée active

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ARMEMENT - OFFICIERS DE CARRIÈRE Corps des ingénieurs de l'armement

Au grade d'ingénieur en chef

Pour prendre rang du 1^{er} janvier 2012

Les ingénieurs principaux :

- Astier-Perret (Loïc, Jean, Marcel).
- Dequiedt (Jean-Lin, Daniel, Xavier).
- Gaudemet (Thomas, Louis, Joseph, Alexandre).
- Coudray (Laurent, Claude).
- Louazel (Stéphanie, Anne, Michèle).
- Bresson (Emmanuel, Louis, Marie).
- Roziere (Virginie, Odile).
- De Lassat de Pressigny (Yves, Georges, Marie).
- Antoine (Fabien).
- Derbanne (Quentin, René, Marie).

- Warin (Philippe, Dominique).
- De Robillard (Guilhem, Thierry, Laurent, Marie).
- Duzert (Sébastien, David).
- Talon (Ludovic, Jean-Gabriel).

Pour prendre rang du 1^{er} février 2012

Les ingénieurs principaux :

- Pédo (Eric, Jean-Michel).
- Guillou (Pierre-Nicolas, Simon, Jean)

Pour prendre rang du 1^{er} mars 2012

Les ingénieurs principaux :

- Vivier (Thérèse, Shoko).
- Desmarts (Jean-Marie, Daniel).
- Moinard (Stéphane, Marcel, Athanase).

Pour prendre rang du 1^{er} avril 2012

Les ingénieurs principaux :

- Flachère (Laurent).
- Plumet (Sébastien).
- Camguilhem (Benoît, Jocelyn, Frédéric).
- Lombardi (Philippe, Bernard, François).

Au grade d'ingénieur principal

Pour prendre rang du 24 novembre 2011

Les ingénieurs principaux des études et techniques de l'armement :

- Reingewertz (Joël).
- Soulé (Bernard).
- Bordachar (Serge).

Pour prendre rang du 1^{er} janvier 2012

Les ingénieurs :

- Frezza (Krystel).
- Ledoux (Audrey, Céline, Barbara).
- Crouzat (Aude, Marie, Odile).
- Casagrande (Gaëlle, Barbara).
- Lecat (Pierre-Marie, Roger, Paul, Philippe).
- Vidale (Jérôme, Daniel, Christophe).
- Tran (Hai-Giang, Patrice).

Pour prendre rang du 1^{er} février 2012

Les ingénieurs :

- Romano (Géraldine, Anaïs, Angèle).
- Sanchez (Mélanie, Jane).

Pour prendre rang du 1^{er} mars 2012

Les ingénieurs :

- Chuiton (Mathieu, Jean, Gérard).
- Ménégaud (Thierry, Pierre).
- Lepage (Yann, Roger, Claude).

Au grade d'ingénieur

Pour prendre rang du 1^{er} septembre 2011

Les ingénieurs des études et techniques de l'armement :

- Hermant (Benjamin).
- Picart (Romain, Emmanuel).

Par décrets de septembre 2012

Est nommé :

- L'IGA2 Reb (Stéphane) est nommé directeur du développement international de la direction générale de l'armement (14 septembre 2012).

SAFE FIRING

- 7.62-MM MPM6
- AUTOMATIC RECOCKING
- END AMMUNITION BELT DETECTION
- ABLE TO FIRE AFTER A SYSTEM'S FAILURE (BACKUP)
- ADAPTED TO ANY VEHICLE GEOMETRY
- SECURED TRAVERSE & ELEVATION MOVES (REDUNDANT CALCULATORS)

**DAY AND NIGHT
PANORAMIC OBSERVATION**

- DETECTION, RECOGNITION AND IDENTIFICATION
 - DAY : AN INFANTRYMAN @ 1600 m
AND A VEHICLE @ 3200 m
 - NIGHT : AN INFANTRYMAN @ 1900 m
AND A VEHICLE @ 3000 m
- MAXIMUM COVERAGE OF THE COMBAT ZONE
 - UNLIMITED AZIMUTH MOVEMENTS
 - LARGE ELEVATION ANGLE RANGE
 - ROTATING SPEED < 0.01 TO 60 °/SEC

TECHNOLOGICAL EXCELLENCE THROUGH INNOVATION



Weapon, remotely controlled under Armor for Self Protection



Nominations DGA

Décorations

• Ordre National du Mérite

Décret du 4 mai 2012

- Au grade de commandeur
COTE François

- Au grade d'officier
COJAN François
GUILLOU Alain
JOUTY Rémi
PARIS Etienne
PAUCHON Eric
SCHANNE Pierre
SERIS Pierre

- Au grade de chevalier
BERISSET Philippe
BOISNARD Laurent
BOUTILLIER Peter
CARCENAC Claude
CHAUVE Pascal
COSSE Emmanuel
DODET Frédéric
DOUTRELEAU Yann
FOSSAT Julien
GIRARD Philippe
GOSTIAUX Michel
GRISON Xavier
KAMMERER Stéphane
L'ANTHOEN Bernard
LE GAC Jean-Claude
LESTIENNE Tanguy
MAJID Fabienne
MARTIN Jean-Christophe
PARDOUX Michel
PETTON Olivier
SCHOUMACHER Pierre-Emmanuel
VIESTE Laurent

Mobilités et départs

• Mouvements d'avril

ICA CASTAN Olivier
ICA CLERC Jean-Pierre

Direction d'arrivée

HDSE DIRISI
HDSE AIA

ICA GERMAIN Pierre
ICA MOIZANT Stéphane
IPA MORI Jean-Louis
ICA SIRVEN Marc
IPA TABART Olivier
ICA THOMAS Alain

DS CATOD
DS SRTS
DO SSF
DT DGA Techniques navales
DO UM MID
HDSE SEEAD

• Mouvements de mai

IA DORMOY Adrien
IA HERMANT Audrey
ICA REIX Jean
ICA SALOMON Christophe
IA SOREL Nicolas
ICA TORRES Antoine

Direction d'arrivée
DT DGA Essais en vol
DT DGA Ingénierie des projets
DO UM MID
HDSE Mindef CAB
DS CATOD
DGA COMM

• Mouvements de juin

ICA BEAURENAUT Olivier
IPA CHAMPAGNE Isabelle
ICA CUNIN Patrick
IPA DUVEAU Guillaume
IA FLUTEAUX Alexis
IPA HENNIART Jean-Baptiste
ICA HUBERLAND Jean-Paul
IPA JAULMES Robin
IPA LUIZARD Thomas

Direction d'arrivée
DS SRTS
DS SDCDE
HDSE CGA
DP SDP
DT DGA Ingénierie des projets
DP SDP
SMQ SDSE
DT DGA Ingénierie des projets
DO UM RAF

Départs (Retraite - 2^e section)

Mouvements d'avril, mai, juin

IGA CORNET Henri
IGA COSTES Alain
ICA DUMAS Christophe
ICA JODET Lionel
IGA MIQUEL Arnaud
IGA MONVOISIN Dominique
ICA MORVAN Gilles
ICA TONCHIA Hélène

Carnet pro

Yves Demay (1957) a été nommé par décision du Conseil des Ministres Directeur général de l'Ecole Polytechnique (01/08/2012)

Guilhem de Robillard (1977) est entré comme Conseiller technique pour la Défense au sein du cabinet du Premier Ministre, Mr Jean-Marc Ayrault (08/06/2012)

Marko Maksimovic (1980) est entré à la Direction Générale du Budget, comme Adjoint au chef du bureau des transports 4^{ème} Sous-direction (01/07/2012)

Dominique Blaes (1977) est entré à la Direction du Budget comme Adjoint au chef du bureau Défense et Mémoire, 5^{ème} sous-direction (01/06/2012)

Jean-Pierre Le Pesteur (1953) a été nommé Président du CA de l'ANFr - Maisons-Alfort à compter du 01/07/2012 (Décret du 28/04/2012)

Denis Sipp (1972) a été nommé Adjoint au Directeur du département d'aérodynamique fondamentale et expérimentale de l'ONERA Palaiseau, en qualité de Maître de recherche (01/09/2012)

Séverine Perrier ép. Bournaud (1980) a été nommée Chef de projet sur le C.N.D (Centre National de Données) au CEA Ile de France - Bruyère-le-Chatel (01/09/2012)

Gilles Bessero (1952) a été élu membre du comité de direction de l'Organisation Hydrographique Internationale (01/01/2013)

Hervé Jarry (1959) est Vice-Président Program Division en Corée du Sud à Séoul au sein de THALES (09/08/2012)

Daniel Argenson (1958) Conseiller « armement » au sein de MAE/OTAN REPAN depuis juin 2012, est également en parallèle nommé Conseiller « armement » auprès de la représentation permanente de la France auprès de l'Union européenne à compter du 01/08/2012.

Patrick Brenier (1964) a été nommé à la Commission Européenne / DG Recherche et Innovation (01/06/2012)

Elisabeth Da Silva ép. Crépon (1964) a été nommée Directrice de l'ENSTA (21/08/2012)

Nicolas Chamussy (1967) a été nommé Directeur de cabinet auprès du président exécutif d'EADS M. Thomas ENDERS (25/07/2012)

Jean-René Bellec (1987) a été nommé Assistant au responsable exploitation essai SNA de type Barracuda « SUFFREN » à DCNS Cherbourg (15/09/2012)

Nicolas Bordillat (1982) a rejoint la SNCF comme Responsable d'une unité au centre d'Ingénierie du matériel (moteurs / thermiques-diesel) au Mans (01/09/2012)

Yves Renhas (1955) est chargé des Affaires Européennes à la direction du SHOM EPA/ DIRSHOM Paris - St Mandé (01/08/2012)

Philippe Gassmann (1970) a été promu Conseiller économique hors classe, Chef du service économique à Riyad, au MEIE / Secrét. Gal / DG du Trésor (01/09/2012)

Eric Berder (1960) a été nommé Représentant adjoint de la France auprès de l'OMI (25/06/2012)

Virginie Roziere (1976) a été nommée conseiller en charge de l'artisanat au cabinet de Sylvia Pinel, Ministre déléguée au Commerce, à l'Artisanat et au Tourisme (22/06/2012) (04/06/2012)

Jean-Louis Montagné (1953) a rejoint le Cabinet de propriété intellectuelle Bloch & Gevers (01/10/2012)

Astrid Southon ép. de Guyon de Geis de Pampelonne (1979) a été nommée Chef du service Mutations et développement économique et Conseiller économique auprès du SGAR-DIRECCTE Languedoc-Roussillon (01/09/2012)

Guy Bommelaer (1962) est nommé à la Direction Internationale de la DGA comme Chargé de mission supervision des directeurs d'opérations export (01/09/2012)

Didier Brugère (1952) devient Directeur des Relations Institutionnelles et directeur de l'Intelligence Economique du groupe Thales où il était précédemment Chef de cabinet du président et Directeur des Relations Institutionnelles (21/6/2012)



VOUS ASSUREZ NOTRE SÉCURITÉ EN FRANCE ET À L'ÉTRANGER, UNÉO S'ENGAGE À VOS CÔTÉS POUR DÉFENDRE VOTRE SANTÉ

Référencée par le ministère de la Défense, la mutuelle Unéo gère la protection sociale complémentaire de plus de 1,2 million de personnes, militaires en activité, retraités et leurs familles. En fonction de la situation familiale et professionnelle de chacun, Unéo propose une couverture santé,

prévoyance et assistance adaptée aux spécificités et aux exigences de la communauté militaire. Créée par des militaires pour les militaires, Unéo défend une protection sociale qui place la personne au cœur de son organisation et donne la priorité aux valeurs d'entraide et de solidarité.





EURONAVAL 2012

DU 22 AU 26 OCTOBRE
PARIS LE BOURGET / FRANCE

23^e EXPOSITION ET CONFERENCE INTERNATIONALE NAVALE ET MARITIME

www.euronaival.fr