



Le magazine des Ingénieurs de l'Armement

LE DÉVELOPPEMENT
DURABLE



caia N°91 février 2010

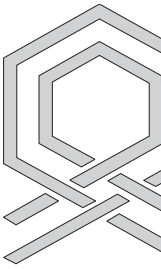


Ce petit *Agalychnis callidryas* n'a jamais entendu d'éoliennes REpower, et ceci n'est pas dû au fait qu'il est trois fois plus bruyant.

Pour minimiser le niveau d'émissions sonores de ses éoliennes, Repower a optimisé la structure du rotor et le calage des pales. Le REGARD Sound Management permet d'adapter le niveau sonore de la machine à chaque site.

*RE*responsibility

Editorial



Chers camarades

C'est une gageure pour notre magazine que d'avoir choisi un thème aussi à la mode, voire "tarte à la crème" que le Développement Durable.

Et pourtant, une communauté d'ingénieurs n'aurait-elle pas à apporter elle aussi une vision à la fois tempérée et originale, allant de la compréhension des phénomènes scientifiques à l'action de haut niveau ?

C'est l'ambition que nous avons voulu donner à ce numéro, placé sous le signe de la déclaration de Copenhague, à travers un dossier confié à Yves Rougier.

Est-ce trop dire que nous baignons dans cette nouvelle culture, qui rappellerait presque la culture du progrès universel de la Belle Epoque... Une nouvelle morale gaïa-centrique dans laquelle il faudrait se serrer la ceinture et produire de moins en moins de déchets, les êtres imparfaits faisant-ils partie des déchets ?

Mais la Belle Epoque créa aussi les mécanismes instables qui menèrent à la guerre, et à son auto-destruction...

Comment donc poser les bonnes questions, à la fois sur le climat, la géopolitique, les conséquences pour notre défense et nos entreprises, et même ce que nous voulons transmettre à travers les formations.

Et si tout venait du Soleil ? Illustration avec l'événement Carrington...

Comment revoir notre responsabilité de co-créateurs avec la culture d'abondance de Bill Mc Donough.

Vous lirez également dans ce numéro deux messages de Philippe Roger, élu président de la CAIA en octobre dernier, l'un vous appelant à vous souvenir de deux anciens remarquables, et l'autre présentant son idée de l'action de la CAIA.

En vous présentant au nom de la CAIA et du comité de rédaction tous nos vœux pour 2010, je vous souhaite une bonne lecture. 📖

Jérôme de Dinechin
Vice-Président Communications



Préface

Copenhague

Le texte de l'accord

The Heads of State, Heads of Government, Ministers, and other heads of the following delegations present at the United Nations Climate Change Conference 2009 in Copenhagen:

In pursuit of the ultimate objective of the Convention as stated in its Article 2,

Being guided by the principles and provisions of the Convention, Noting the results of work done by the two Ad hoc Working Groups,

Endorsing decision x/CP.15 on the Ad hoc Working Group on Long-term Cooperative Action and decision x/CMP.5 that requests the Ad hoc Working Group on Further Commitments of Annex I Parties under the Kyoto Protocol to continue its work,

Have agreed on this Copenhagen Accord which is operational immediately.

1. We underline that climate change is one of the greatest challenges of our time. We emphasise our strong political will to urgently combat climate change in accordance with the principle of common but differentiated responsibilities and respective capabilities. To achieve the ultimate objective of the Convention to stabilize greenhouse gas concentration in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system, we shall, recognizing the scientific view that the increase in global temperature should be below 2 degrees Celsius, on the basis of equity and in the context of sustainable development, enhance our long-term cooperative action to combat climate change. We recognize the critical impacts of climate change and the potential impacts of response measures on countries particularly vulnerable to its adverse effects and stress the need to establish a comprehensive adaptation programme including international support.

2. We agree that deep cuts in global emissions are required according to science, and as documented by the IPCC Fourth Assessment Report with a view to reduce global emissions so as to hold the increase in global temperature below 2 degrees Celsius, and take action to meet this objective consistent with science and on the basis of equity. We should cooperate in achieving the peaking of global and national

emissions as soon as possible, recognizing that the time frame for peaking will be longer in developing countries and bearing in mind that social and economic development and poverty eradication are the first and overriding priorities of developing countries and that a low-emission development strategy is indispensable to sustainable development.

3. Adaptation to the adverse effects of climate change and the potential impacts of response measures is a challenge faced by all countries. Enhanced action and international cooperation on adaptation is urgently required to ensure the implementation of the Convention by enabling and supporting the implementation of adaptation actions aimed at reducing vulnerability and building resilience in developing countries, especially in those that are particularly vulnerable, especially least developed countries, small island developing States and Africa. We agree that developed countries shall provide adequate, predictable and sustainable financial resources, technology and capacity-building to support the implementation of adaptation action in developing countries.

4. Annex I Parties commit to implement individually or jointly the quantified economy-wide emissions targets for 2020, to be submitted in the format given in Appendix I by Annex I Parties to the secretariat by 31 January 2010 for compilation in an INF document. Annex I Parties that are Party to the Kyoto Protocol will thereby further strengthen the emissions reductions initiated by the Kyoto Protocol. Delivery of reductions and financing by developed countries will be measured, reported and verified in accordance with existing and any further guidelines adopted by the Conference of the Parties, and will ensure that accounting of such targets and finance is rigorous, robust and transparent.

5. Non-Annex I Parties to the Convention will implement mitigation actions, including those to be submitted to the secretariat by non-Annex I Parties in the format given in Appendix II by 31 January 2010, for compilation in an INF document, consistent with Article 4.1 and Article 4.7 and in the context of sustainable development. Least developed countries and small island developing States may undertake actions voluntarily and on the basis of support. Mitigation

actions subsequently taken and envisaged by Non-Annex I Parties, including national inventory reports, shall be communicated through national communications consistent with Article 12.1(b) every two years on the basis of guidelines to be adopted by the Conference of the Parties. Those mitigation actions in national communications or otherwise communicated to the Secretariat will be added to the list in appendix II. Mitigation actions taken by Non-Annex I Parties will be subject to their domestic measurement, reporting and verification the result of which will be reported through their national communications every two years. Non-Annex I Parties will communicate information on the implementation of their actions through National Communications, with provisions for international consultations and analysis under clearly defined guidelines that will ensure that national sovereignty is respected. Nationally appropriate mitigation actions seeking international support will be recorded in a registry along with relevant technology, finance and capacity building support. Those actions supported will be added to the list in appendix II. These supported nationally appropriate mitigation actions will be subject to international measurement, reporting and verification in accordance with guidelines adopted by the Conference of the Parties.

6. We recognize the crucial role of reducing emission from deforestation and forest degradation and the need to enhance removals of greenhouse gas emission by forests and agree on the need to provide positive incentives to such actions through the immediate establishment of a mechanism including REDD-plus, to enable the mobilization of financial resources from developed countries.

7. We decide to pursue various approaches, including opportunities to use markets, to enhance the cost-effectiveness of, and to promote mitigation actions. Developing countries, especially those with low emitting economies should be provided incentives to continue to develop on a low emission pathway.

8. Scaled up, new and additional, predictable and adequate funding as well as improved access shall be provided to developing countries, in accordance with the relevant provisions of the Convention, to enable and support enhanced action on mitigation, including substantial finance to reduce emissions from deforestation and forest degradation (REDD-plus), adaptation, technology development and transfer and capacity-building, for enhanced implementation of the

Convention. The collective commitment by developed countries is to provide new and additional resources, including forestry and investments through international institutions, approaching USD 30 billion for the period 2010 . 2012 with balanced allocation between adaptation and mitigation. Funding for adaptation will be prioritized for the most vulnerable developing countries, such as the least developed countries, small island developing States and Africa. In the context of meaningful mitigation actions and transparency on implementation, developed countries commit to a goal of mobilizing jointly USD 100 billion dollars a year by 2020 to address the needs of developing countries. This funding will come from a wide variety of sources, public and private, bilateral and multilateral, including alternative sources of finance. New multilateral funding for adaptation will be delivered through effective and efficient fund arrangements, with a governance structure providing for equal representation of developed and developing countries. A significant portion of such funding should flow through the Copenhagen Green Climate Fund.

9. To this end, a High Level Panel will be established under the guidance of and accountable to the Conference of the Parties to study the contribution of the potential sources of revenue, including alternative sources of finance, towards meeting this goal.

10. We decide that the Copenhagen Green Climate Fund shall be established as an operating entity of the financial mechanism of the Convention to support projects, programme, policies and other activities in developing countries related to mitigation including REDD-plus, adaptation, capacity-building, technology development and transfer.

11. In order to enhance action on development and transfer of technology we decide to establish a Technology Mechanism to accelerate technology development and transfer in support of action on adaptation and mitigation that will be guided by a country-driven approach and be based on national circumstances and priorities.

12. We call for an assessment of the implementation of this Accord to be completed by 2015, including in light of the Convention's ultimate objective. This would include consideration of strengthening the long-term goal referencing various matters presented by the science, including in relation to temperature rises of 1.5 degrees Celsius. ☺

3 **Editorial**

4 **Copenhague. Le texte de l'accord**

- 
- 9**
- **Un mot du Président de la CAIA**
 - **Après Copenhague, les choses sérieuses doivent commencer** *par Yves Rougier*
 - **Réchauffement de la planète : quelle réalité scientifique sous les débats passionnés ?** *par David Salas y Méliá*
 - **Le changement climatique aura-t-il des conséquences géopolitiques ?** *par Patrick Allard*
 - **Perceptives industrielles stratégiques liées au réchauffement climatique.** *Interview de François Heisbourg*
 - **Le développement durable aux Etats-Unis** *par Marc Esteve*
 - **Armement + environnement = mariage contre nature ?** *par Gilles Fernandez*
 - **Le développement durable est-il une révolution industrielle pour le Transport Aérien ?** *par Patrick Monclar*
 - **Le développement durable au quotidien** *par François Habègre*
 - **Le développement durable : une valeur pour RHODIA** *par Olivier Dambricourt*
 - **Green business et capital-investissement** *par Joël Rosenberg*
 - **Environnement et droit.** *Interview de Maître Christian Huglo*
 - **Mer et développement durable. La France définit sa politique maritime intégrée** *par Christophe Le Visage et Frédérick Herpers*
 - **Pollutions maritimes. Et si l'avenir de la mer se préparait désormais aussi à terre ?** *par Gilbert le Lann*
 - **De la fin des étoiles à la fin de vie des systèmes d'armes dans le monde des déchets** *par Xavier Lebacqz*
 - **Réduire le risque chimique ou nucléaire ex-soviétique. Le partenariat mondial du G8 en Russie et en Ukraine** *par Gilbert Fady*
 - **Quelles nouvelles formations pour le développement durable ? L'exemple de ParisTech** *par Joaquim Nassar*
 - **Interview d'Olivier Perot, DG de REpower France**
 - **Le tri des déchets, un jeu d'enfant ?** *par Philippe Gassmann*

61 **Europe**

- **Si le climat était une banque...** *par Michel Clamen*

63 **Mémoire**

- **Décès de Jacques Chevallier,** ancien Directeur des applications militaires au CEA, ancien Délégué Général pour l'Armement
- **Jacques Chevallier, grande figure du Corps** *par Yves de Dinechin*

66 Vie de la CAIA

- Un autre mot du même *par Philippe Roger*

67 Maison mère...

- Une nouvelle direction pour la DGA *par Daniel Jouan*
- La fusion IHEDN-CHEAR *par Robert Ranquet*

70 Technique

- Développement durable dans l'espace *par Fernand Alby*

73 Un peu d'histoire...

- Août 1859 : une éruption solaire peu commune *par Daniel Jouan*

75 Management

- Cradle to Cradle, une utopie visionnaire ? *par Jérôme de Dinechin*

77 Lu pour vous

- Histoire de l'armée de l'air *de Patrick Facon*
- Les pionniers de l'Or Vert *par Dominique Nora*
- ANALYSTE au cœur de la folie financière *d'Edouard Tétreau*
- Mémoires de guerre : 1919-1941 (tome 1) *de Winston Churchill*

79 Camarades écrivains

- Mémoires d'un technocrate *d'Alain Crémieux*

80 Lu au JO

81 Carnet professionnel

Rédacteur en chef : Jérôme de Dinechin **Comité de rédaction** : Arnaud Salomon, Michel Clamen, Dominique Luzeaux, Marc Mouly, Xavier Lebacqz, Philippe Gassmann, Daniel Jouan, Louis Le Pivain, René Neyret, Joël Rosenberg, Dominique Luzeaux, Sarma Gadindra **Secrétaire** : Aïda Rosemain **Edition et régie publicitaire** : S.N.E **Création graphique** : La Clique

Systèmes d'information/satellite

Talarion//Drone pour vols entièrement autonomes à moyenne altitude et missions ISTAR

<< Base de commando >>

Cible à 2000 mètres, vitesse 15 nœuds, cap 0/90

DRAC//Système de drone tactique à lancement manuel pour missions à courte portée

NH90//Hélicoptère destiné au transport de troupes et aux opérations de combat et de sauvetage

Radar//Radar de surveillance et d'acquisition de cibles

La sécurité globale, par EADS.

Chez EADS, la connectivité repousse ses limites: nos solutions de sécurité globale permettent de sécuriser des environnements complexes et souvent dangereux. Véritables liens entre diverses technologies, avions avec et sans pilote, radars, capteurs et missiles, nos systèmes procurent aux décideurs une image globale de l'évolution des menaces et des informations utiles à la prise de décision. Les solutions de réseau EADS favorisent la coopération des troupes de coalition et des équipes de secours, sur le champ de bataille ou face aux menaces terroristes comme aux catastrophes naturelles. Dans toute situation imprévisible, la sécurité est cruciale. Chez EADS, nous aidons ceux qui nous protègent à rendre le monde plus sûr. | www.eads.com/madebyeads

Eurofighter//L'avion de combat multi-rôles le plus perfectionné au monde

Tigre//Hélicoptère de combat puissant et polyvalent

TEN YEARS
EADS
10



AIRBUS A400



EUROCOPTER EC135



A400M



EUROFIGHTER



MIRAGE



GALILEO



AIRBUS A380

EADS

The step beyond™



Un mot du Président de la CAIA



Philippe Roger a été élu Président de la CAIA en succession de Béatrice Charon

Ingénieur voué aux sous-marins, de l'embarquement après "Jeanne d'Arc" sur l'"Ariane" (1968) à la direction de programme (MOP Coelacanth) à bord du "Triomphant"(1993), en passant par les essais des premiers SNLE et du "Gymnote" (1970) et l'architecture des systèmes tactique et stratégique M4 (1974). N'a fait surface que pour devenir ingénieur roué au Cabinet du Délégué (1980), "Captain" à la Mission Technique de l'Armement à Washington (1983), sous-directeur "Alliance Atlantique" (1987). En demi-plongée comme stratège de DCN (1991) et dans les airs comme Directeur des Relations Internationales de la DGA (1997-2002), il finit par mettre son sac à terre chez Thales International puis faire ventral chez ODAS née SOFRESA (2003-2008). Elève plus ou moins doué de Messieurs Menez, Dumez, Martre, Guigue, Crémieux, Cauchie, Conze, Barbery, Chéneau, et al., a suivi les cours de rattrapage du CHEAr, de l'IHEDN, et du Professeur Jean-Paul Perrier. Et c'est ainsi formé qu'il exerce aujourd'hui en tant que votre très-humble-et-très-obéissant-serviteur.

Mes chers camarades,

Consacrez-moi, je vous prie, quelques minutes entre l'écoute apéritive du chant des sirènes danoises et la lecture goulue du contenu du dossier, car je voudrais vous parler d'une chose sérieuse avant que vous ne soyez rassasiés et en digestion.

Vous avez eu, dit-on, l'esprit affûté l'année de vos vingt ans. Mais si la République vous a formés en Corps, c'est pour que cette qualité se maintienne quelques lustres, par le frottement de vos méninges avec celles de vos contemporains, par la critique réciproque, par l'analyse de vos erreurs, et par l'étude des travaux de vos prédécesseurs.

C'est aussi pour que vous formiez vos remplaçants, autres vous-mêmes, tant que vous avez encore quelque chose à leur apporter.

Le Corps n'est donc pas qu'un ensemble d'individus ayant une tâche commune à un instant donné, c'est aussi une continuité dans le temps.

On pourrait en dire autant de la France, mais cela est une autre histoire...

Les membres du Corps doivent vivre leur métier dans une perspective historique, en s'intéressant au passé de leurs techniques et de leurs méthodes, comme à la pensée et aux résultats des grands ingénieurs qui les ont précédés, faute de quoi ils écriront moins bien le futur et ne seront pas eux-mêmes de bons exemples pour leurs successeurs.

Ce n'est bien sûr qu'un de nos devoirs, qui n'enlève rien à l'obligation que nous avons de progresser sans cesse par notre inventivité individuelle et collective, comme par l'analyse de nos travaux présents et de ceux de nos contemporains dans le Corps, dans l'industrie et dans les organisations étrangères.

Pas de passéisme donc, mais du dynamisme éclairé par le passé, et le Corps continuera à bien faire son métier collectif, qui est de rendre possible le succès des armes de la France, et à produire des ingénieurs remarquables.

C'est dans cet esprit que la CAIA fera mémoire cette année, dans de prochaines livraisons de la revue ou par d'autres manifestations, de la personnalité et du travail de deux grands patrons, Jacques Chevallier et René Audran.

Jacques Chevallier, qui fut DGA après avoir été le créateur de la propulsion nucléaire en France et le patron de la Direction des applications militaires du CEA, vient de nous quitter.

Vous trouverez après le dossier thématique la notice rédigée par le CEA/DAM à son décès, et un premier article.

René Audran était à la tête de la Direction des affaires internationales quand il fut assassiné pour l'exemple. Pensez à lui et à sa famille en ce vingt-cinquième anniversaire de sa mort.



Philippe Roger

Après Copenhague, les choses sérieuses doivent commencer



par **Yves Rougier, ICA**

Après un début de carrière dans la recherche, il rejoint le SPN en 1996 où il prend en charge l'intégration des armes et munitions à bord des navires. Il part ensuite à L'OCCAr, à Bonn, pour suivre les programmes FSAF et FREMM. A son retour il devient responsable métier "plateformes navales". Depuis 2008, il a rejoint le MEEDDM pour prendre en charge la sûreté des transports terrestres.

Nous avons décidé de placer ce dossier dans la foulée du sommet de Copenhague. A première vue pourtant, il semble que la montagne a accouché d'une souris ! Même si un accord a été trouvé, pour ne pas dire dicté par les États-Unis et la Chine, il est difficile de ne pas admettre que cette conférence a été un échec politique pour l'Union européenne. On peut retenir trois motifs pour justifier ce jugement. D'abord l'objectif d'un accord quantitatif, avec des niveaux de réductions d'émission affichés par l'UE n'a pas été atteint et loin s'en faut. Ensuite, l'UE a perdu le leadership de la démarche, les deux puissances mondiales ont repris la main. Cet aspect est navrant pour l'UE mais porte des espoirs pour l'avenir. En effet, si les États-Unis et la Chine ont décidé de prendre la main c'est certainement parce qu'ils considèrent le sujet comme sérieux. Enfin, la Chine a rappelé son opposition complète à tout contrôle étranger sur son territoire.

Pour bien préparer l'avenir, il faut construire sur des bases saines. Il faudra donc que l'UE fasse le constat de cet échec, en détermine les causes, se fixe de nouveaux objectifs et

soit capable de s'organiser pour les atteindre. Ceci nécessitera que l'on fasse passer les intérêts collectifs avant les susceptibilités locales. Le traité de Lisbonne a enfin doté l'UE d'une "direction" permanente bicéphale capable d'assurer la représentation durable qui lui manquait. Espérons que les états membres la laisseront travailler et la soutiendront.

Même si cette conférence n'a pas débouché sur la révolution attendue, il ne faut pas imaginer que nous pouvons maintenant attendre et arrêter nos efforts. Bien au contraire. La réalité est têtue et les conséquences du réchauffement climatiques vont devenir de plus en plus visibles. La communauté internationale réagira, dans un tempo imposé par les deux grands à tous les autres. Et le jour où ils décideront d'agir il faudra être prêt car les mesures risquent d'être d'autant plus brutales qu'elles tarderont.

Malgré son opposition à des objectifs chiffrés et à des contrôles, la Chine avance. Elle se positionne, avec l'efficacité qu'on lui connaît, sur les technologies vertes



où elle va prendre, lorsque ce n'est pas déjà le cas, le leadership mondial. Les scooters électriques ont envahi les rues de nombreuses villes chinoises. La Chine est aussi le premier producteur mondial de panneaux solaires. Ceci à tel point que même le Herald Tribune s'en inquiète, en opposant le dynamisme chinois à l'endormissement américain. Il n'est donc pas temps d'attendre mais au contraire de travailler et de se préparer à cette nouvelle révolution industrielle qui s'imposera bientôt à nous.

Pour les entreprises, il faut acquérir aujourd'hui la maîtrise des technologies de demain. Même s'il est encore impossible de savoir lesquelles survivront, les pistes à suivre sont connues. Elles portent, entre autres, sur les économies d'énergie, sur les alternatives aux énergies productrices de gaz à effet de serre, sur la captation de ces gaz. Les premières pistes suivies ont visé à améliorer les technologies existantes, il faudra, dans un second temps, sauter le pas et développer de nouvelles technologies qui pourront nous faire gagner un ou plusieurs ordres de grandeur. Il faut aussi prendre de la hauteur et remplacer les tabous et idées préconçues par des analyses techniques ouvertes dans lesquelles les priorités sont classées selon leur urgence. En prenant cette hauteur, on doit enfin prendre en considération l'importance des zones maritimes sous juridiction française. Les mers sont porteuses de richesses qui doivent être exploitées pour participer à cette révolution. Or, force est de constater que la France n'est pas un pays de marins et que les mers n'ont que trop rarement été efficacement mises en valeur. Ainsi, la France qui avait compris la capacité de production d'énergie maritime il y a bien longtemps, n'a pas poursuivi dans cette voie. Or les marées, la houle, les courants marins ou encore les gradients thermiques dans la profondeur des mers et océans sont des phénomènes connus, réguliers, permanents qui

peuvent offrir une sûreté de production énergétique bien supérieure à celles du solaire ou de l'éolien. Mais dans ces technologies, la France n'est pas aujourd'hui dans le peloton de tête.

L'État doit accompagner ce mouvement. D'abord en soutenant la recherche dans le domaine des technologies vertes en s'appuyant sur les pôles de compétitivité, mais aussi en s'impliquant dans la normalisation et dans la réglementation internationale qui vont accompagner l'émergence de ces nouvelles technologies et de leurs applications. Ceci, d'abord au sein de l'union européenne, puis à l'échelle mondiale. L'État doit aussi veiller à ce que le principe de précaution soit employé à propos et que des excès ne conduisent pas à un blocage de l'innovation en France sur des technologies clés pour l'avenir. Il doit donc accompagner les chercheurs pour leur apporter la sécurité juridique qui peut sembler perdue en France du fait d'un usage parfois abusif de ce principe par des extrémistes.

Pour les IA, ces défis sont au cœur de nos compétences. Nous avons rassemblé dans ce dossier des expériences, témoignages, interviews de camarades ou de personnalités pour qui le développement durable est un axe de travail au quotidien. Que ce soit par la définition d'une politique, les enjeux réglementaires, l'action étatique ou industrielle, le retraitement des déchets, l'innovation, la formation, l'action se met en place en s'appuyant souvent sur les synergies créées par le croisement de compétences de natures différentes. Cette révolution industrielle et "civilisationnelle" est porteuse de nombreuses opportunités, à nous de savoir les saisir pour apporter notre pierre à la sauvegarde de la planète et à l'émergence de la civilisation de l'après pétrole.



Réchauffement de la planète : quelle réalité scientifique sous les débats passionnés ?



par **David Salas y Mélia**

Co-signataire du 4^{ème} rapport du GIEC (2007)

D. Salas y Mélia, Polytechnicien, diplômé de l'Ecole Nationale de la Météorologie (1996), docteur de l'Université Paul Sabatier de Toulouse en physique de l'Océan et de l'Atmosphère (2000), est chercheur en climatologie à Météo-France. Il est responsable d'une équipe de recherche chargée de développer le modèle de Météo-France simulant les évolutions climatiques passées et futures, en vue de contribuer aux rapports successifs du GIEC (Groupement d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) et à plusieurs projets de recherche nationaux et internationaux.

Politiques, ONG et médias se sont emparés d'un sujet que tout un chacun semble pouvoir appréhender, tant il touche à des réalités connues de tous : la météorologie et le climat. Mais la machine climatique planétaire représente un ensemble d'une complexité insoupçonnée, dont le comportement réserve bien des surprises. Les débats qui en découlent finissent parfois par obscurcir la réalité scientifique : petit point de situation.

La température moyenne de la planète a augmenté d'environ 0,8°C depuis le début du 20^{ème} siècle. Dans le même temps le niveau des océans a progressé d'une vingtaine de centimètres, pratiquement tous les glaciers du monde sont en régression rapide, et les glaces marines de l'Arctique reculent à un rythme bien supérieur à ce que prévoyaient les climatologues au début des années 2000. Les épisodes de canicule deviennent plus fréquents, particulièrement dans les régions tempérées du globe, tandis que les vagues de froid se font plus rares. En revanche les

cyclones ne sont pas plus fréquents, mais ils tendent à devenir plus violents en raison du réchauffement généralisé des océans tropicaux.

A la fin des années 1980, ces évolutions n'étaient pas encore aussi marquées qu'actuellement. Pourtant, à cette époque déjà, l'Organisation Météorologique Mondiale et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement, avaient jugé nécessaire de créer le Groupement d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

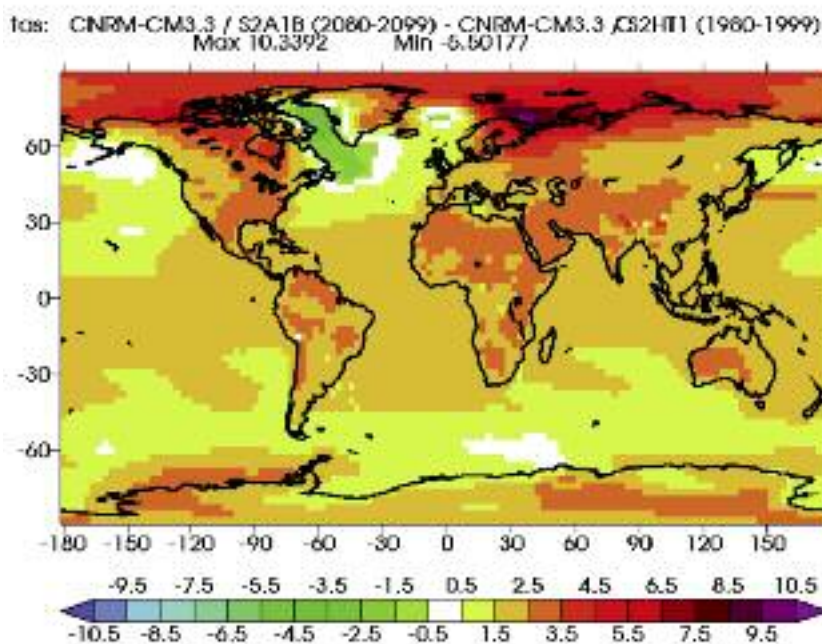
(GIEC, ou IPCC en Anglais). La mission de ce nouvel organisme : évaluer l'information scientifique disponible sur le changement climatique et ses impacts, mais aussi proposer des options pour s'y adapter et pour l'atténuer. Ces connaissances sont rassemblées par environ 2000 scientifiques indépendants, experts des différents domaines abordés (climatologie, biologie, agronomie, économie...) dans des rapports détaillés paraissant tous les six ans environ. Au sein du GIEC, les représentants gouvernementaux n'interviennent pas dans



la rédaction de ces rapports, mais ils contribuent aux "résumés pour décideurs" des rapports complets, en accord - parfois difficile à établir - avec les scientifiques. Ainsi, contrairement à que l'on entend parfois, il est faux d'affirmer que le GIEC serait "trop catastrophiste" concernant l'état climatique de la planète.

40 ans de débats sur un fait désormais scientifiquement prouvé

Disposons-nous d'un recul suffisant pour conclure que le réchauffement climatique est une réalité ? Dans les années 1970, certains scientifiques n'avaient-ils d'ailleurs pas émis l'hypothèse que le climat était peut-être en phase de refroidissement durable ? Les médias des années 1970 se sont fait largement l'écho de cette idée, mais elle est en réalité restée très largement minoritaire en climatologie avant de s'avérer fautive. A cette époque, cela faisait déjà une vingtaine d'années que l'on mesurait avec précision une rapide augmentation des teneurs atmosphériques en gaz à effet de serre. Or, le physicien Arrhénius (1896) avait anticipé que de tels changements de la composition gazeuse de l'atmosphère conduiraient nécessairement à une intensification de l'effet de serre. Dans ce contexte, la planète renvoie moins d'énergie infrarouge vers l'espace qu'elle n'absorbe de rayonnement solaire, et sa température augmente. Un premier réchauffement a bien eu au cours de la première moitié du 20ème siècle, dont les causes sont probablement en partie naturelles. Puis le climat de la planète s'est ensuite légèrement refroidi jusque dans les années 1970. L'une des raisons de ce phénomène est la forte augmentation des émissions anthropiques de poussières dans l'atmosphère en lien avec la croissance soutenue de l'activité économique mondiale d'après-guerre. Plus particulièrement, les



Changement de température de l'air à 2m (°C) simulé par le modèle de climat de Météo-France dans le cas d'un scénario d'émissions de gaz à effet de serre médian pour la période 2080-2099 par rapport à 1980-1999.

agents incriminés sont les poussières sulfatées, produites notamment par la mauvaise combustion de carbone fossile et qui ont non seulement pour effet de refroidir le climat, mais aussi d'acidifier les pluies et de détériorer la qualité de l'air.

Depuis, la température de la planète augmente au rythme d'environ 0,2°C par décennie. D'un point de vue énergétique, ce réchauffement ne peut s'expliquer qu'en prenant en compte les émissions de gaz à effet de serre liées aux activités humaines. Tout individu régulièrement informé par des sources non-spécialisées pourrait légitimement avoir l'impression que cette affirmation fait l'objet de vifs débats parmi les climatologues. Or, vu de l'intérieur de la communauté scientifique spécialisée en climatologie, la réalité est qu'il n'en est rien.

Pas plus qu'on ne peut sérieusement soutenir que la controverse entre créationnistes et darwiniens est un débat scientifique. Certes, en suivant l'actualité météorologique, on pourrait remarquer qu'en France l'année 2009 a été marquée par deux vagues de froid, ce qui est plutôt inhabituel depuis 20 ans. Mais les faits sont têtus : 2009 se classe parmi les dix années les plus chaudes que Météo-France a observées sur l'hexagone, et le constat est similaire à l'échelle du globe. Il ne s'agit pas là d'un hasard mais d'un phénomène bien évalué par l'analyse de données d'observation, et bien compris sur le plan théorique. La modélisation climatique, qui repose sur une connaissance approfondie du fonctionnement et de l'énergétique du système réel, confirme la réalité du réchauffement actuel. Sur ces bases scientifiques, dans son dernier rapport, paru



en 2007, le GIEC a affirmé que le réchauffement climatique anthropique de long terme du climat de la planète est "sans équivoque".

Quid du futur ? les scénarios pour notre Planète...

Pour évaluer dans quelle mesure le climat de la planète pourrait évoluer au cours du 21ème siècle, le GIEC a proposé divers scénarios d'émissions des gaz à effet de serre en fonction d'évolutions démographiques, socio-économiques et en retenant diverses hypothèses concernant le contenu en carbone des sources d'énergie du futur. La diversité des scénarios proposés est telle que les plus restrictifs vont d'émissions anthropiques nulles pour la fin du 21ème siècle à des émissions qui croissent pratiquement au rythme actuel. Ces scénarios sont tous physiquement plausibles, même en tenant compte de l'épuisement progressif des ressources fossiles actuellement connues. Les scénarios d'émission les plus draconiens impliquent de capturer et de stocker massivement le gaz carbonique, qui est à l'origine une grande partie du problème climatique par son caractère très stable. Une vingtaine d'institutions utilisant des modèles climatiques s'appuyant tous sur les lois de la physique régissant les différents milieux décrits (océan, atmosphère, surfaces continentales, lacs, fleuves...) se sont livrées au même exercice : l'évaluation des changements climatiques relatifs aux

différentes options socio-économiques proposées par le GIEC. Dans le cas du scénario le plus optimiste, les modèles prédisent en moyenne un réchauffement d'environ 2°C pour 2100 par rapport au niveau actuel. Cette valeur moyenne implique cependant des augmentations de température bien plus marquées dans certaines régions comme l'Arctique. Le réchauffement global simulé approche 4°C dans le cas le plus pessimiste. Il est comparable à la différence de température entre le dernier âge glaciaire et le climat actuel. Mais il se produirait environ dix fois plus rapidement que la dernière déglaciation, ce qui pose notamment la question de la capacité de l'humanité et de la biodiversité à s'adapter à un changement si rapide.

Toujours selon les estimations du GIEC, le niveau des océans pourrait encore s'élever de 18 à 59 cm, sans prendre en compte une possible déstabilisation de la calotte groenlandaise, phénomène par nature imprévisible ; les régions semi-arides devraient voir leurs ressources en eau diminuer, tandis que les précipitations des régions déjà pluvieuses augmenteraient, tous ces phénomènes étant d'autant plus prononcés que les niveaux de gaz à effet de serre sont élevés.

...et pour la France

En France, ces impacts climatiques se traduisent par un réchauffement

supplémentaire de 1 à 3° en hiver et de 2 à 5° en été selon les scénarios retenus, le sud du pays se réchauffant plus que le nord. Pour comparaison, dans l'hypothèse d'un réchauffement de 4° sur le pays, un été normal pour la fin du 21ème siècle correspondrait à des conditions proches de celles de l'été 2003. Les précipitations que projettent les modèles semblent évoluer peu l'hiver mais diminuent fortement en été. Ces changements de pluviométrie, conjugués avec une moindre accumulation neigeuse dans les massifs montagneux devraient fortement modifier l'hydrologie de la plupart des fleuves et l'agriculture de l'ensemble du pays.

La déception de Copenhague

Les négociations menées récemment dans le cadre du sommet de Copenhague ont conduit à un accord sur la nécessité de limiter le réchauffement planétaire moyen à 2°C d'ici à 2100. Cet objectif est extrêmement ambitieux puisqu'il implique que les émissions de gaz carbonique se stabilisent vers 2020, avant de décroître d'environ 80% par rapport au niveau de l'an 2000 d'ici à 2050, alors qu'elles ont augmenté de 40% 1990 à 2008. Or le sommet de Copenhague, qui avait suscité tant d'espoirs ne s'est pas conclu par un accord permettant d'atteindre cet objectif. C'est une immense déception, à la mesure du défi qui reste à relever lors des prochaines conférences des Nations Unies sur le climat. ☹

Le changement climatique aura-t-il des conséquences géopolitiques ?



par **Patrick Allard**

Administrateur civil, conseiller pour les affaires économiques internationales
Direction de la prospective (Centre d'analyse et de prévision)
Ministère des affaires étrangères et européennes

Ancien élève de l'ENA, Patrick Allard a exercé diverses fonctions liées à l'expertise économique au sein du Ministère de l'économie et des finances ainsi qu'à l'OCDE avant de rejoindre de le Centre d'analyse et de prévision, au Ministère des affaires étrangères.

Les changements climatiques sont-ils susceptibles de bouleverser la géopolitique du monde, de déboucher sur des conflits armés, au plan civil ou au plan international ? C'est désormais une crainte couramment formulée tant par les politiques que par les experts.

Le réchauffement climatique est un phénomène hautement paradoxal : global par son mécanisme générateur -la concentration des gaz à effet de serre (GES)- il n'est en pas moins caractérisé par de fortes différences entre régions du monde. Les modèles utilisés par le GIEC projettent un réchauffement supérieur de plus de 40% au réchauffement moyen mondial dans les parties septentrionales de l'Amérique du Nord, et de l'Asie du Nord et Centrale. A l'opposé, ils prévoient un réchauffement inférieur au réchauffement moyen mondial en Asie du Sud et du Sud-Est en été et dans la partie sud de l'Amérique du Sud en hiver. De même, les modèles prévoient des variations des précipitations de l'ordre de 5 à 20% selon les zones climatiques. Enfin, s'agissant de l'élévation du niveau de la mer, la fourchette de variations régionales prévues pour les changements du niveau de la mer est importante car le niveau de la mer au rivage

est déterminé par de nombreux facteurs.

Les effets du réchauffement climatique se présentent, pour la communauté internationale et chaque Etat en particulier, comme généraux mais différenciés, comme prévisibles mais lointains, comme inéluctables mais incertains, dans leur calendrier comme dans leur ampleur et leurs manifestations.

Les changements climatiques sont-ils susceptibles de bouleverser la géopolitique du monde, de déboucher sur des conflits armés, au plan civil ou au plan international ? C'est désormais une crainte couramment formulée tant par les politiques que par les experts.

En première analyse, on peut distinguer des menaces directes et des menaces indirectes à la sécurité des Etats. Les premières résultent de modifications physiques du territoire et de

l'environnement induites par le réchauffement climatique : recul des côtes, disparition ou déplacement des frontières naturelles, modification du régime climatique, du système hydrologique, de l'exposition aux calamités naturelles ou encore coûts provoqués par les changements climatiques et les politiques destinées à limiter les émissions de GES qui, en bridant le potentiel de croissance économique et en absorbant des ressources, réduisent le potentiel économique et l'accumulation de moyens de puissance, tant dans l'absolu que relativement par rapport à d'autres pays, moins affectés par les effets des changements climatiques ou moins désireux de contribuer à leur maîtrise.

Si les projections de changement climatique se vérifient, il y tout lieu de penser que la capacité et la volonté des

Le développement durable

Etats d'absorber les chocs liés aux changements climatiques affectant leur territoire et leur population et de contribuer à la maîtrise des émissions de GES deviendront un déterminant essentiel de leur place et de leur statut au sein de la communauté internationale. Dans certains cas - petits Etats insulaires, littoraux ou exposés à des phénomènes climatiques extrêmes, l'effet des changements climatiques sur le niveau de la mer ou la fréquence et l'intensité des tempêtes ou des périodes de sécheresse pourraient se traduire par un saut du seuil minimum de viabilité des Etats.

Les menaces indirectes résultent de la fragilisation de pays ou de sociétés en développement, se traduisant par un alourdissement des charges de la coopération internationale pour lutter contre les calamités naturelles, de l'aide humanitaire ainsi que les risques de multiplication des migrations internationales.

Plusieurs programmes de recherche académique ont, depuis le début des années 1990, poursuivi des études sur les relations entre l'environnement et les questions de sécurité dans les pays en développement. Les travaux issus de ces programmes admettent généralement que les facteurs environnementaux n'ont, jusqu'ici, que rarement été la cause directe de conflits internationaux, même dans le cas de concurrence pour des ressources partagées, comme celles des bassins fluviaux.

Toutefois, les analyses de sécurité environnementale font ressortir le rôle des migrations liées à la dégradation de l'environnement comme facteur de rivalités et de conflits, le plus souvent civils (car la majorité des mouvements migratoires environnementaux se déroulent à l'intérieur des frontières), mais également internationaux, sachant que la plus grande

part des mouvements migratoires internationaux ont lieu entre pays en développement. Bien que par le passé récent, les migrations même de masse n'aient guère débouché sur des conflits violents, on peut argumenter qu'il n'en ira pas nécessairement de même dans un monde où certains des effets du réchauffement climatique (accroissement de la variabilité du climat, fréquence et intensité accrues des phénomènes extrêmes, montée du niveau de la mer, atteinte aux systèmes naturels) pourraient, dans les pays les plus pauvres, contraindre les populations de régions entières à l'émigration, parfois, dans un pays voisin, et multiplier les risques de conflits en raison des frictions avec les populations

“Les facteurs environnementaux n'ont, jusqu'ici, que rarement été la cause directe de conflits internationaux”

installées et des réactions des gouvernements des pays de destination. On peut ajouter aux menaces migratoires liées à la dégradation de l'environnement provoquées par le changement climatique, celles qui pourraient résulter de l'affaiblissement des fondements des Etats et de leur capacité à contrôler leur territoire, offrant la perspective inédite d'Etats déliquescents au plan environnemental, comportant tout un cortège de conséquences allant des conflits civils à la création de foyers de terrorisme...

Les trois causes de conflits futurs

examinées ont un point commun : c'est la pénurie de ressources naturelles qui est pointée comme source des conflits. Or, la notion de pénurie n'est pas une donnée naturelle mais une construction sociale voire politique, qui traduit à un moment et un endroit donnés, une discordance entre la demande et la ressource disponible (en quantité ou en qualité). Les perceptions et liens entre les usagers et leur environnement, particulièrement le régime de propriété des ressources naturelles (communautaire, publique étatique, municipale, privée ou res nullius) ainsi que les mécanismes d'ajustement (par les prix ou les quantités, équitablement ou non...), vont profondément influencer sur la gestion de ces ressources. Les capacités et stratégies d'adaptation au changement climatique découleront de ces rapports spécifiques.

C'est la principale raison pour laquelle on ne peut sérieusement prévoir aucune conséquence conflictuelle des impacts du changement climatique sans une connaissance des modes d'arbitrages locaux, nationaux, régionaux internationaux et du rapport entre les communautés humaines et les ressources naturelles.

Mais alors, que faire de ces sombres prédictions ?

Les événements auxquelles elles se réfèrent sont possibles, peut-être même probables, mais on ne sait quand ni où ils auront lieu : la science du climat, plus précisément, les modèles utilisés pour faire les prévisions sont loin d'être en mesure de fournir ne serait-ce que des indications sur le calendrier et la géographie fine des phénomènes climatiques anticipés.

Et on peut craindre que ces prévisions ne soient utilisées de manière opportuniste, pour expliquer l'inexplicable ou plutôt, l'inexplicable. Ce fut déjà le cas pour le génocide rwandais, à propos duquel certains chercheurs, pas toujours désintéressés, ont évoqué



l'hypothèse d'une cause environnementale. En revanche, l'action diplomatique pourrait trouver intérêt à utiliser les thèmes liés à l'environnement dans les pays désignés comme prioritaires au regard des intérêts de sécurité, indépendamment de la capacité d'anticipation des menaces environnementales : il s'agit de tirer le meilleur parti de thématiques permettant de nouer un dialogue et une coopération entre Etats et au sein des Etats. Un exemple de cette démarche est fourni par le soutien de la France et du Royaume-Uni à une étude pluridisciplinaire coordonnée par le Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest (CSAO/OCDE) visant l'identification des incidences possibles du changement et de la variabilité climatique dans la région sahélienne, réputée comme l'une des zones les plus vulnérables d'Afrique. Les analyses rétrospectives, les études des dynamiques actuelles et les projections climatiques déboucheront sur des cartes de vulnérabilité et de menaces ainsi que l'élaboration de scénarios des risques sécuritaires liés au changement climatique à l'horizon 2040.

“On peut craindre que ces prévisions ne soient utilisées de manière opportuniste, pour expliquer l'inexplicable ou plutôt, l'inexpiable.”

Les résultats permettront d'esquisser des stratégies d'atténuation des risques et de définir une feuille de route régionale prenant en compte les opportunités de coopération et de prévention de conflits.



SEA TECH WEEK
BREST - FRANCE

Semaine internationale des sciences et technologies de la mer

International Marine Science and Technology Week

21 > 25 juin 2010
Brest, Centre de congrès Le Quartz

Conférences
Conferences
Workshops
Workshops
Salon professionnel
(22 - 25 juin 2010)
Business show
(22 - 25 juin 2010)
Sessions industrielles
Industry presentations

> www.seatechweek-brest.org

Organisée par // Organised by : Brest métropole océane

Avec le soutien de // Supported by :

En partenariat avec // In partnership with :

Perceptives industrielles stratégiques liées au réchauffement climatique



Interview de François Heisbourg

François Heisbourg est conseiller spécial de la Fondation pour la Recherche Stratégique et préside l'International Institute for Strategic Studies de Londres et le Centre de Politique de Sécurité de Genève. Ayant occupé des postes de responsabilité dans l'industrie de défense et dans l'administration, il a participé à l'élaboration du Livre Blanc sur la Défense et la Sécurité Nationale. Son dernier livre, "Vainqueurs et Vaincus-lendemain de crise" est paru chez Stock en février 2010.

Le développement durable est souvent perçu comme une contrainte, mais peut-il aussi être porteur d'opportunités ?

Le développement durable est un enjeu stratégique qui a une triple nature :

- d'abord sous la forme de contraintes liées aux effets mécaniques du défaut de développement durable sur la sécurité internationale. Par exemple, la hausse du niveau des mers va provoquer des flux de réfugiés provenant des zones inondées. De même, l'assèchement du Sahel déclencherait des flux migratoires. Ces mouvements de population auront des conséquences sur la sécurité locale, puis globale.

- Dans une deuxième forme se pose la question de la gestion internationale des contraintes liées au développement durable et ses conséquences en termes diplomatiques. Dans l'après Copenhague la relation Sino américaine peut évoluer selon trois scénarios alternatifs :

- entente et coopération avec le reste du monde dans un schéma d'apaisement des tensions,

- entente contre les autres en entrant dans une logique de tension internationale, - mésentente entre Pékin et Washington avec des effets géostratégiques très négatifs.

Dans tous les cas, le monde de demain ne sera pas celui du statu quo, il va soit vers un apaisement, soit vers de graves tensions internationales.

- Enfin, la troisième inconnue est celle de l'exploitation des solutions développées pour lutter contre le réchauffement climatique. De la même manière que les nations qui ont contrôlé les premières le charbon et le rail, au XIXème siècle, puis le pétrole et l'automobile, au XXème siècle, ont dominé le monde, une nouvelle ère approche qui verra l'avènement de ceux qui exploiteront et maîtriseront les technologies de l'après pétrole, sans que l'on ne sache les définir dès aujourd'hui. Ils seront "les rois du pétrole" de l'après pétrole.

Sans pouvoir être exhaustif et sans non plus être sûr de quelles technologies survivront à cette nouvelle révolution industrielle, les candidates connues

aujourd'hui sont entre autres : la voiture électrique, le stockage et la conservation du CO2 ou encore l'électrosolaire thermique et les réacteurs nucléaires de nouvelle génération. Quelles que soient les technologies qui feront le monde de demain, ceux qui les domineront bénéficieront de gains de compétitivité et de puissance stratégique.

Est-ce une nouvelle augmentation du pouvoir des entreprises ?

Pas forcément. Les nouvelles percées technologiques seront suivies d'applications et d'industrialisations qui devraient ressembler aux vagues des deux siècles précédents. Bien entendu les entreprises y joueront un rôle majeur mais les États y auront aussi leur place :

- d'abord les États participent au financement de la R&D et donc aux choix, - les États devront aussi jouer un rôle central dans l'établissement des normes associées à ces technologies et à leur usage. Par exemple, au XIXème siècle, les choix des États dans la normalisation de



l'écartement des rails de chemin de fer se sont révélés primordiaux dans leurs développements économiques. Les pays continentaux qui ont choisi des normes différentes, comme l'Espagne et la Russie, ont vu leur développement économique freiné, même si ce même choix a pu se révéler par la suite stratégiquement judicieux lors de l'invasion de l'URSS par l'Allemagne.

- Enfin, il s'agit de gérer des ressources naturelles qui sont le plus souvent territorialisées. Ceci ne peut pas se faire sans les États.

On retrouve donc une logique très proche de celles des grandes révolutions industrielles précédentes.

Les États doivent anticiper et être présents pour préserver les intérêts industriels de leurs entreprises nationales. Cette situation n'est pas identique à celle qui a prévalu lors de la vague de mondialisation des trente dernières années. Les consommateurs ne jouent plus le même rôle et les États retrouvent leur place.

Et l'OMC a-t-il un rôle à jouer ?

Il y a aujourd'hui une logique très forte à ce que l'empreinte carbone des produits exportés soit intégrée aux règles du commerce international. Il faut cependant éviter de tomber dans un protectionisme vert. Une règle équitable doit donc être élaborée et mise en place à des fins écologiques. Des analystes chinois expliquent que la pollution de leurs usines est la conséquence des délocalisations décidées pour que l'Occident tienne ses objectifs en délocalisant sa pollution. Puisque c'est "notre faute" nous devons taxer ces entreprises comme si elles produisaient chez nous. Une solution équitable serait de reproduire, à une autre échelle, le dispositif "pollueur-payeur" des

agences de bassin qui ont permis de financer la dépollution des fleuves en France. Les pays qui exportent vers l'Europe verraient leurs produits soumis à la même taxation environnementale que ceux produits en Europe. Les produits des taxes seraient ensuite utilisés pour financer des aides aux actions de dépollution des sites producteurs et de leur environnement. Les taxes liées à la production d'un pays étant utilisées pour des actions dans ce même pays. Pour qu'un tel schéma puisse se mettre en place il faut que les États entrent dans une logique collaborative qui permette la mise en place de ces taxes et leur gestion en toute transparence. Les sites de production rendus "propres" grâce aux aides issues de ce mécanisme, auraient alors une production non taxée, où qu'elle se trouve.

La réglementation européenne est en avance sur ces sujets : finalement ces contraintes pourraient-elles être générateurs d'un avantage compétitif ?

Il est toujours désagréable d'être le seul à faire des efforts. Mais positionnons nos efforts par rapport aux trois enjeux stratégiques décrits précédemment:

- d'abord, l'Europe sera touchée directement par les flux migratoires venant d'Afrique et du Moyen Orient et liés au réchauffement climatique. Nous n'avons donc pas d'autre choix que celui de la réussite.

- Ensuite, l'Europe a donné le ton à Kyoto. Malgré le refus américain et les indifférences chinoise et indienne, Kyoto est devenue la référence incontournable. Pour l'avenir, l'Europe doit se maintenir dans cette position de leadership mondial.

- Enfin, des contraintes fortes devraient conduire à un effort de R&D très important avec deux conditions : d'abord ne pas se tromper dans l'énoncé des objectifs et

ensuite accompagner ces efforts par celui de la normalisation et de la réglementation. Les objectifs sont fondamentaux. Par ailleurs, la définition des énergies renouvelables qui exclut aujourd'hui le nucléaire imposera pour répondre à la demande en croissance exponentielle des pays émergents de recourir massivement aux centrales à gaz ou à charbon, les autres sources d'énergie renouvelables actuellement maîtrisées ne permettant pas de répondre à ces demandes. Aussi conviendrait-il de traiter le nucléaire à l'instar des autres énergies à empreinte carbone faible ou nulle.

Quels seront alors les invariants ?

Le plus important est de prendre en compte la double contrainte de niveau de vie : les pays industrialisés n'accepteront pas une réduction de la leur, et les pays émergents considèrent qu'ils ont un droit légitime à accéder à ce même niveau de vie.

Une écologie politique qui prétend ne pas intégrer cette double contrainte est vouée à l'échec.

Pourtant, depuis que l'écologie est devenue un enjeu politique, la tendance majoritaire a opposé la préservation de l'environnement au développement de la production. Il faut maintenant passer à l'ère de la croissance verte partagée ce qui nécessite de modifier radicalement nos attitudes pour accompagner les évolutions incontournables qui ne pourront pas être satisfaites dans les modèles actuels. En particulier, il faut réussir le développement de technologies permettant la réduction de émissions de CO2 dans l'atmosphère dans la cadre d'une consommation énergétique qui continue d'être croissante. ☞

Propos recueillis par Yves Rougier, ICA

Le développement durable

Le développement durable aux Etats-Unis



par **Marc Esteve, ICA**

Président, U.S.-CREST

Impliqué dans les relations transatlantiques de défense depuis une vingtaine d'années, l'ICA Marc Esteve a été en poste au SAA de Washington de 93 à 96 et de 02 à 06. Il est président de U.S.-CREST (think tank situé à Washington spécialisé dans les relations transatlantiques dans le domaine de la défense et de l'aéronautique) depuis 2007 et diplômé de l'ICAF (Industrial College of the Armed Forces) et du CHEAR.

Le développement durable aux Etats-Unis ne constitue pas aujourd'hui un enjeu politique majeur. Son approche est largement influencée par des considérations économiques et commerciales très libérales.

Lors de sa campagne électorale, Barack Obama avait fait des questions d'énergie un des piliers de son programme. Il promettait alors de propulser des Etats-Unis vers une position de leader mondial sur les questions de protection de l'environnement et en particulier dans le domaine des énergies renouvelables. Désormais, ces réformes et initiatives ont pris un rôle de second plan, obscurcies par celles du système de santé qui sont devenues la grande priorité de l'administration Obama et du parti démocrate. Ayant dépensé énormément de capital politique sur les questions de santé, le parti démocrate a du mal à pousser la question du changement climatique, sujet qui demeure très controversé aux Etats-Unis.

Ainsi, en ce moment, la question du développement durable vue de Washington est réduite presque entièrement à celle du réchauffement planétaire. En particulier, le débat qui fait rage à Washington est celui de savoir s'il est dans l'intérêt national de mettre en place un système de "cap-and-trade" afin de réduire l'émission des gaz à effet de serre.

"Toute action américaine visant à réduire les gaz à effet de serre est futile tant que la Chine et l'Inde ne se seront pas engagées à en faire autant"

Les termes du débat sur les changements climatiques sont, en grande partie, dictés par la conjoncture économique actuelle. En effet, toute discussion sur la mise en place d'un système de "cap-and-trade" lève immédiatement des doutes sur le bien fondé d'un tel système pour l'économie américaine. Lorsqu'une proposition de loi sur le sujet est

passée au mois de juin à la chambre des représentants, 20% des députés démocrates, ainsi que 95% des députés républicains ont voté contre. La question est donc loin de faire l'objet d'un consensus, y compris au sein du parti démocrate. On s'inquiète notamment beaucoup de l'effet qu'un tel système pourrait avoir sur la compétitivité de l'industrie américaine face à des pays émergents comme la Chine et l'Inde, où les standards écologiques seraient moins contraignants. Alors que le taux de chômage aux Etats-Unis passe la barre des 10%, du jamais vu depuis 1983, la crainte de l'effet d'une telle loi sur l'emploi refroidit plus d'un élu américain.

Les partisans de la réforme ont beau évoquer une opportunité historique pour les Etats-Unis d'être un leader dans le développement de sources d'énergies propres et renouvelables et vanter l'intérêt que cela pourrait avoir sur le marché de l'emploi à travers la création de "green jobs" (emplois liés au développement de technologies écologiques), l'Amérique n'est pas convaincue. La crainte de perdre des emplois



réels aujourd'hui est plus forte que l'espoir de créer des emplois demain. Les opposants agitent le spectre d'une accélération de la fuite des emplois vers la Chine et l'Inde, selon le concept du "carbon leakage", c'est-à-dire la fuite des industries polluantes vers des pays moins restrictifs. Cela explique le discours souvent répété que toute action américaine visant à réduire les gaz à effet de serre est futile tant que la Chine et l'Inde ne se seront pas engagées à en faire autant.

Dans un contexte politique exacerbé, une possibilité de compromis entre démocrates et républicains modérés est détaillée dans un éditorial publié par le New York Times et rédigé par les sénateurs John Kerry, démocrate, et Lindsey Graham, républicain. L'article était important, puisqu'il marquait la première instance du soutien d'un sénateur républicain pour un système de "cap-and-trade". Etant donné l'importance d'obtenir les voix de quelques sénateurs républicains, les propositions qui y figurent ont donc de fortes chances d'être soigneusement écoutées.

La première idée est de mettre en place un système d'allocations carbone pour les industries polluantes afin de leur donner le temps de s'adapter à un nouveau régime de protection de l'environnement. Cette idée représente une concession censée atténuer la crainte de voir l'industrie américaine perdre en compétitivité face aux pays émergents.

La deuxième, est de favoriser la construction de centrales nucléaires, qui ne fournissent, aujourd'hui, que 20% de l'électricité aux Etats-Unis. Le nucléaire a toujours généralement mauvaise presse, surtout au sein des démocrates, qui craignent le risque de contamination au niveau du traitement des déchets. Le soutien des républicains pour le

nucléaire provient de leur détermination à réduire la dépendance envers les pays étrangers pour les besoins énergétiques. Certains républicains voient donc, dans cette initiative de réforme, la possibilité d'avancer cet objectif. Ils mettent également sur la table leur proposition récurrente d'étendre l'exploitation des réserves nationales de pétrole et de gaz naturel. Cette idée, souvent évoquée par l'administration Bush, n'a en fait pas grand-chose à voir avec le développement de l'énergie renouvelable et la réduction des gaz à effet de serre, mais elle pourrait se révéler être un compromis nécessaire pour permettre le passage de la proposition de loi.

“Aux USA, cette question est laissée dans les mains du secteur privé”

L'incertitude joue donc à plusieurs niveaux. D'abord, il n'est pas sûr qu'une loi soit votée. Et deuxièmement, quand bien même le sénat adopterait une proposition de loi, il est impossible de savoir aujourd'hui à quoi ressemblerait le produit fini. Les démocrates apparaissent un peu essoufflés par la réforme du système de santé, et il n'est pas clair qu'il y ait une volonté politique suffisante pour mener à bout une telle réforme qui soulève tant de polémiques.

Cette incertitude au plan national explique la position américaine à Copenhague. Obama se doit de laisser au Sénat le temps de mener

à bout son projet de loi, puisque sans son approbation, aucun traité international n'a force de loi. Le Président ne pourra donc s'engager sur le plan international qu'une fois que le sénat aura atteint un consensus et voté une loi nationale.

Quant aux autres questions relatives au développement durable, elles ne sont pas totalement ignorées mais l'état s'en lave largement les mains. En particulier ce qui concerne l'impact du développement économique sur les sociétés humaines est perçu comme un problème essentiellement spécifique aux pays en voie de développement et donc bien éloigné des priorités politiques nationales. Aux Etats-Unis cette question est laissée entre les mains du secteur privé. Elle se manifeste par le développement progressif au sein de l'industrie américaine d'une notion de "corporate social responsibility" (responsabilité sociale des entreprises). Fondamentalement cette philosophie extrêmement libérale place le citoyen américain en tant que consommateur comme l'arbitre et le régulateur des pratiques acceptables.

En conclusion l'approche politique américaine sur le développement durable est aujourd'hui particulièrement limitée et une grande partie est déléguée au secteur privé. Sur les questions écologiques où l'état intervient, le débat politique est partisan et polémique. Il ne fait clairement pas partie des priorités nationales et est largement dépendant de considérations économiques à court terme. Cela dit, l'Amérique nous a habitués à un grand dynamisme dans le traitement des sujets de société. Ainsi le développement durable reste potentiellement un sujet d'opportunité politique, une fois passée la réforme de santé. ☺

Le développement durable

Armement + environnement = mariage contre nature ?



par **Gilles Fernandez, IGA**

Adjoint au directeur de la stratégie et Chargé de mission "développement et aménagement durables" auprès du Délégué général pour l'armement

L'auteur exerce sa mission "développement et aménagement durables" depuis 2007. Autrefois chargé des recherches de défense en mécanique des fluides, il a ensuite exercé des responsabilités sur les systèmes stratégiques. Il a été directeur du centre du Bouchet (défense NBC), architecte du système de forces de dissuasion et a aussi passé une année à l'EMA pour aider à créer le centre interarmées de concepts, de doctrines et d'expérimentations.

Thème d'actualité, le développement durable paraît parfois éloigné des préoccupations de la défense. Pourtant, il recèle de vrais enjeux au cœur des métiers de l'armement.

Développement durable, environnement..., à l'heure de Copenhague, que de livres et de revues à arborer en page de couverture ce thème éminemment vendeur ! Même la CAIA s'y met, ne manquons pas ce mouvement de mode...

Et si ?

Et si, au fond, c'était un vrai sujet ?

Et si, au fond, c'était un vrai sujet d'ingénierie ?

Disons-le d'emblée, le but de ce petit billet n'est pas de prendre partie dans le débat sur la nature, anthropique ou non, des causes du changement climatique ni de se risquer à un pronostic sur l'avenir du trou dans la couche d'ozone. Suffisamment de scientifiques, et non des moindres, s'échangent sur ce sujet - Faut-il ajouter

du bruit sur la ligne ? Nenni.

Simplement, allons faire un tour sur Sirius et, avec le détachement que donne la distance, retournons nous vers la Terre. Notre longue-vue nous donne à voir, d'une part, des phénomènes objectifs – pollutions, trou dans la couche d'ozone, CO₂, pénuries d'eau, évolution de la biodiversité, changements climatiques (en plus du réchauffement moyen, la dynamique de la météo donne à réfléchir) – et, d'autre part, des individus qui s'agitent sur le sujet – une part de la population terrestre qui non seulement croît en nombre mais évolue qualitativement. Une problématique qui pouvait paraître une marotte d'illuminé "écologique", il y a 20 ans, s'est inscrite sans conteste à l'ordre du jour des sommets des dirigeants de ce

monde. De l'efficacité des Kyoto et autres Copenhague, nos enfants jugeront - souhaitons que ce ne soit pas trop sévèrement. En attendant, de manière plus ou moins ordonnée, avec plus ou moins de réticences, avec une conviction plus ou moins sincère, des actions vont s'engager au niveau des gouvernants ou bien de l'homme de la rue. Certes, il est impossible de prévoir précisément à quoi ressemblera l'état des lieux dans 30 ans mais il est sûr que des changements se seront produits. Nous allons être confrontés, d'un côté, à des évolutions physiques du monde qui nous entoure et, de l'autre, à des évolutions des attitudes et des modes de vie. Nous ne serons peut-être pas (espérons-le en tous cas) plongés dans le monde de THX 1138 mais, de gré ou de force, la société fera ce qu'elle a



toujours fait : elle évoluera en s'adaptant et en faisant évoluer le monde autour d'elle - en se rendant compte que celui-ci est fini et borné !

Tout cela et bel et bon mais, foin de considérations générales, en quoi les activités de l'ingénieur de l'armement de base sont-elles concernées ? Laissons de côté ce qui peut interpeller en lui le citoyen sous l'uniforme pour ne nous intéresser qu'à l'exercice de son métier ou, plus généralement, des qualités rares que celui-ci exige.

D'abord, puisqu'il existe essentiellement pour mettre son art au service de la satisfaction des besoins opérationnels de la Défense, il est concerné au premier chef, dans la mesure où les ressources auxquelles il doit faire appel pour remplir sa mission et le contexte dans lequel il la remplit évoluent. Quelques exemples concrets ? On peut d'abord citer REACH... Ce nouveau règlement européen contraignant les substances chimiques et leurs usages, en vigueur depuis 2007, est un monument évolutif qui prévoit, certes, la possibilité d'exemptions pour des besoins spécifiques de défense mais qui aura des effets au-delà du cadre réglementaire, pour des raisons économiques par exemple. Ainsi, le catalogue des fournisseurs industriels va évoluer et, évidemment, exemption ou pas, de tels effets ne peuvent guère être évités. La Défense n'étant pas toujours un client assez gros, elle n'empêchera pas la disparition de certains produits importants pour elle mais devenus peu rentables pour les producteurs. Cela implique des actions

anticipatrices : dans les études amont, pour rechercher des substances ou des concepts technologiques de substitution ; dans la préparation des opérations d'armement, en imaginant des concepts opérationnels "robustes" par rapport aux évolutions réglementaires ; dans la conduite des programmes, en incluant l'impact des exigences de développement durable dans le portefeuille de risques et en élaborant des stratégies de maîtrise des risques pour l'acquisition ; dans la stratégie industrielle, en développant l'identification des substances critiques pour l'obtention des performances de défense et des vulnérabilités du tissu industriel, pour inciter les maîtres d'œuvre à une maîtrise adaptée de la chaîne de fournisseurs ; dans la coopération internationale, pour harmoniser les positions et les actions européennes dans ce domaine ; dans les achats, par exemple en mettant en place les dispositions de gestion des impacts réglementaires ; etc. REACH est certainement un exemple emblématique mais il serait également approprié de citer les efforts à faire en matière d'émission de gaz à effet de serre ou, de manière encore plus évidente, l'impact que ne manqueront pas d'avoir sur la défense la raréfaction des ressources d'hydrocarbures et, bien avant l'épuisement de ces dernières, les flambées de prix inévitables du pétrole.

Bref, si les exemptions et dérogations réglementaires restent indispensables à la Défense pour gérer des transitions dans certains cas spécifiques et difficiles, elles ne permettent pas de s'assoupir confortablement derrière elles et le métier

de l'ingénieur de l'armement doit donc incorporer de plus en plus l'impact d'une prise en compte croissante des questions environnementales par la société. Pour préserver les capacités opérationnelles, il est important de choisir, dans la mesure du possible, des solutions technico-opérationnelles réduisant les difficultés futures. Ceci incite à adopter une perception globale puisque, d'une part, toutes les composantes de la capacité opérationnelle sont concernées et que, d'autre part, au-delà de l'approche réglementaire, il faut élargir le champ de vision : aux études de faisabilité, en tenant compte de l'évolution de la base industrielle et technologique de défense ; aux stratégies pour gérer les risques d'obsolescences matérielles ; à l'interopérabilité des mesures prises par les armées de différentes nations ; plus généralement, à l'identification et la maîtrise des impacts de toutes sortes qui restent à découvrir.

Ainsi, il devient clair que la prise en compte de la préoccupation "développement durable" ne saurait se réduire au seul respect de la réglementation environnementale – comme cela s'entend parfois encore. L'approche correcte est prospective et cindynique : il s'agit de maîtriser les risques de projets complexes, en développant sur les systèmes à acquérir une vision du "cycle de vie" qui devrait rejoindre, d'ailleurs, un souci de la maîtrise des coûts de possession desdits systèmes. N'est-ce pas un terrain de jeu naturel pour la compétence de l'ingénieur de l'armement ?



Le développement durable

Le développement durable est-il une révolution industrielle pour le Transport Aérien ?

Témoignage d'un industriel des moteurs et des équipements aéronautiques



par **Patrick Monclar, ICA**

Directeur Affaires Scientifiques et Européennes, R&T SAFRAN

X72, SupAéro, Patrick Monclar débute sa carrière à la DGA comme spécialiste des missiles au LRBA, puis comme Conseiller Technique du DGA, l'auteur a passé 10 ans chez THALES (TDA puis Guerre Electronique). Il a rejoint le Groupe SAFRAN en 2000 pour piloter les activités de R&T des sociétés Messier-Dowty et Messier-Bugatti, leaders mondiaux des systèmes d'atterrissage, trains et freins. Depuis septembre 2009, il est en charge des affaires scientifiques et européennes au sein de la Direction R&T de SAFRAN.

L'Aéronautique a constamment été concernée par les questions de Développement Durable, notamment d'Environnement. Aujourd'hui, de multiples initiatives et programmes de Recherche, parmi lesquels le CORAC et Clean Sky, sont lancés en France et en Europe pour permettre au Transport Aérien dans son ensemble de relever les objectifs extrêmement ambitieux du Développement Durable pour les prochaines décennies.

Après avoir esquissé les enjeux du Développement Durable pour le Transport Aérien, seront décrits deux éléments clés qu'en sont le programme européen Clean Sky et l'initiative française CORAC. Enfin, quelques réalisations concrètes seront présentées avec leurs principaux bénéfices environnementaux pour les plateformes aéronautiques, avions, hélicoptères, moteurs et équipements.

1. Environnement et Transport aérien

S'appuyant sur un effort continu de R&D et une prise de conscience précoce des défis énergétiques et environnementaux, l'industrie aéronautique a obtenu des succès

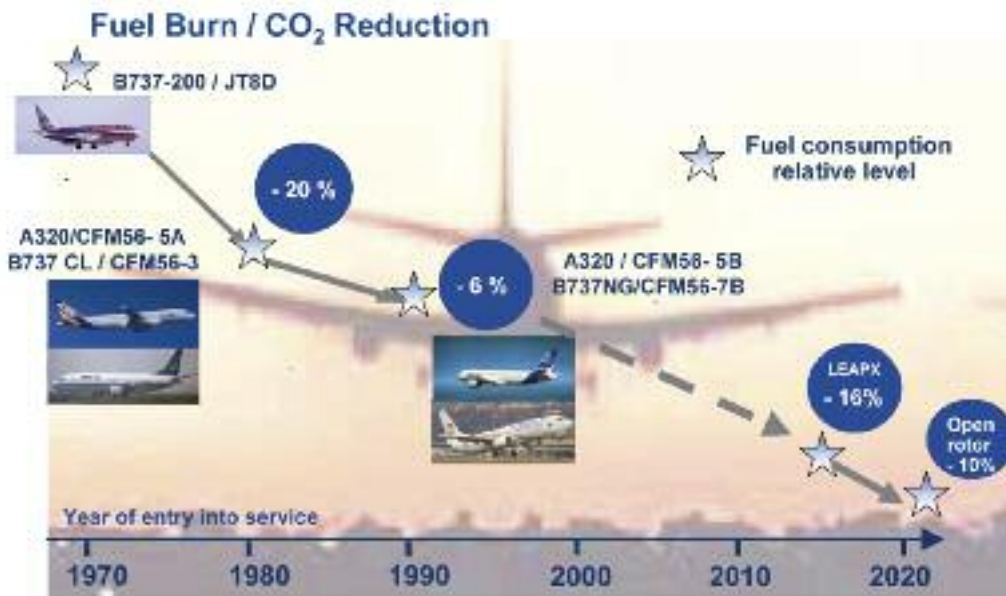
incontestables en la matière avec, en 40 ans, 70% de réduction de la consommation en carburant, et donc des émissions de CO₂, une diminution du bruit de plus de 6 décibels (division par 4) et une réduction de 70% des émissions d'oxydes d'azote (NOx).

A sa mise en place en 2001, le Conseil ACARE (Advisory Council for Aeronautics Research in Europe), sur la base d'une évolution prévisible du trafic aérien en moyenne de 5% par an entre 2000 et 2020, a assigné à l'Aéronautique européenne des objectifs environnementaux extrêmement ambitieux : division par deux des émissions de CO₂ et du bruit perçu et par cinq des émissions de NOx. A cette fin ont été lancés

de très nombreux programmes de Recherche européens, dont Clean Sky.

En complément de ces programmes et pour les appuyer, de nombreuses initiatives nationales ont également été lancées. Citons la mise en place au Royaume-Uni en 2005 du programme NATS (National Aerospace Technology Strategy), ou plus récemment en 2008 en France, celle du Conseil pour la Recherche Aéronautique Civile (CORAC) dans le cadre du Grenelle de l'Environnement.

Pour compléter ce panorama, citons le règlement européen REACH (Registration, Evaluation, Autorisation and Restriction of Chemicals), en vigueur depuis le 1er juin



Diminution de la consommation en carburant et des émissions de CO₂ (prêt Snecma)

2007 et visant à mettre sous contrôle l'utilisation des substances chimiques. Comme l'ensemble des secteurs industriels, l'Aéronautique est concernée par REACH, notamment par le retrait et le remplacement des substances qui s'avèreraient les plus préoccupantes, tels le Chrome hexavalent et le Cadmium, utilisés respectivement pour leurs qualités tribologiques et anti-corrosion.

2. Le programme Clean Sky et les Programmes de Recherche européens

Lancé officiellement en février 2008, Clean Sky est le programme le plus ambitieux jamais mis en place dans le domaine de la Recherche Aéronautique. Doté d'un statut inspiré des principes du Partenariat Public-Privé européen, la JTI (Joint Technology Initiative) Clean Sky couvre sur une durée de 7 ans une activité de Recherche d'un montant total de 1600 M€, dont la moitié financée par la Communauté Européenne.

Clean Sky est guidé par les objectifs environnementaux d'ACARE ; compte tenu des enjeux liés à la tenue de ces objectifs sur les prochains grands programmes aéronautiques, Clean Sky regroupe les plus

grands industriels et centres de recherche européens autour de 6 grandes plateformes de démonstration technologique (dites ITD : Integrated Technology Demonstrators), couvrant les avions commerciaux, les hélicoptères, les moteurs, les systèmes embarqués, la gestion du vol et l'éco-conception. Un tissu très large de laboratoires et d'entreprises, équipementiers et PME, est fortement associé à l'ensemble de ces travaux.

Citons quelques objectifs techniques :

- voilures "laminaires" ou "actives" permettant de diminuer la traînée,
- réduction du bruit des avions (moteurs, aérostructures, trajectoires),
- moteurs à faible consommation de kérosène,
- avion plus électrique,
- roulage au sol "moteurs éteints" par autotraction des roues,
- éco-conception à partir de matériaux plus légers ou de maquettes virtuelles.

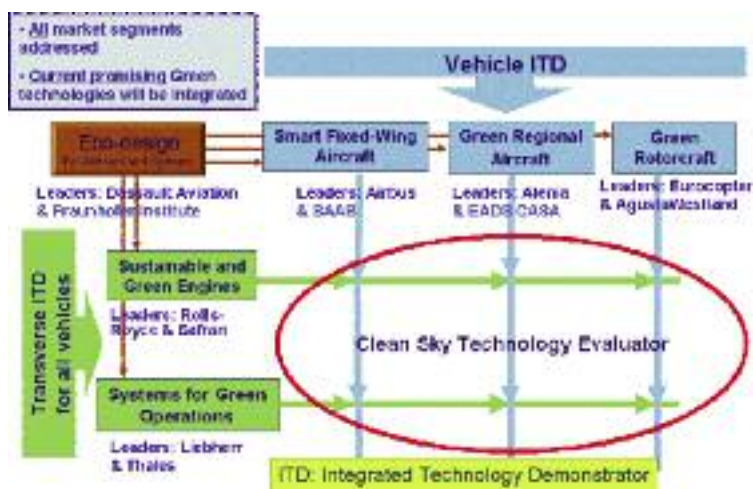
S'y ajoute un "évaluateur technologique" qui mesurera l'impact environnemental global de l'intégration de l'ensemble de ces technologies sur les futurs systèmes de transport aérien. Cet outil original permettra de faire les meilleurs compromis

technologiques pour répondre au mieux aux objectifs environnementaux d'ACARE. Ces compromis sont indispensables car toutes les améliorations technologiques n'ont pas les mêmes effets environnementaux, quand ils ne sont pas antagonistes, suivant que l'on s'intéresse aux émissions de CO₂, de NO_x ou de bruit, sans oublier l'impérieuse nécessité de tenir les niveaux extrêmement élevés de fiabilité et de sécurité caractéristiques de l'Aéronautique. Par ailleurs, les choix devront s'assurer du maintien de la compétitivité des produits qui en résulteront.

En tant que programme du 7ème PCRD européen (Programme Cadre de R&D), Clean Sky se veut complémentaire et dans la lignée de nombreux autres projets de Recherche des PCRD européens successifs, traitant de la réduction de l'impact environnemental de l'Aéronautique. Les plus récents sont les projets SILENCER (bruit avion), VITAL (bruit et CO₂ moteurs) ou OPENAIR (bruit avion), tous projets coordonnés par Snecma en partenariat avec Airbus et de nombreux partenaires européens.

Clean Sky est également lié au programme

Le développement durable



européen SESAR (Single European Sky ATM Research), dédié à l'optimisation de la gestion du trafic aérien (ATM/Air Traffic Management en anglais) dans le Ciel Unique européen, dont on attend des améliorations très significatives sur le plan environnemental.

3. Le CORAC (Conseil pour la Recherche Aéronautique Civile)

À la suite du Grenelle de l'Environnement, la convention d'engagements signée en janvier 2008 entre les ministres Jean-Louis Borloo et Dominique Bussereau et l'ensemble des acteurs du Transport Aérien (industriels, exploitants, aéroports) a permis la création du CORAC.

Reprenant à son compte les objectifs environnementaux d'ACARE à l'horizon 2020, le CORAC se consacre activement à l'analyse détaillée du contexte de la Recherche aéronautique civile (Environnement, situation internationale, souveraineté), à l'établissement d'une feuille de route pour la Recherche et à la définition des modalités de sa mise en œuvre.

L'originalité du CORAC et de ses travaux réside principalement dans la mise en

commun des visions de l'ensemble des acteurs du Transport Aérien et de la Recherche en matière de thèmes de R&T à lancer sur une très longue période, améliorations des programmes en cours, ruptures technologiques ou concepts totalement innovants. Ce travail en commun associe sur le plan industriel les grands maîtres d'œuvre / systémiers, les équipementiers et les PME ; sur le plan académique, 10% des travaux de Recherche devront être consacrés à des thèmes très amont. La feuille de route qui en résulte est jalonnée d'une série de plateformes de démonstration, avec un fort accent sur la réduction des nuisances environnementales et sur le maintien de la compétitivité.

Le financement de l'ensemble des travaux du CORAC, assuré environ pour moitié par les industriels eux-mêmes, est à rechercher auprès des organismes de soutien existants, en France et en Europe, dans le domaine aéronautique et sur des thématiques transverses (matériaux, systèmes, simulation, ...). Il est à noter que le thème de "l'avion du futur", largement couvert par le CORAC, fait partie des thèmes prioritaires du rapport du Grand Emprunt édité fin 2009. L'avancement de la feuille de route sera

évalué en termes d'impact environnemental, ce qui permettra ainsi de proposer régulièrement un ajustement de l'effort à consacrer à la Recherche pour l'Aéronautique civile permettant d'aboutir aux objectifs d'ACARE.

Parmi les travaux du CORAC, se trouve également l'évaluation de l'impact du Transport Aérien sur l'atmosphère et le climat. Les conséquences de certains mécanismes sont encore entachées de fortes incertitudes, et doivent donc être étudiées spécifiquement ; par exemple, l'impact des traînées de condensation en matière d'effet de serre ou de création de cirrus reste encore assez mal connu.

4. Quelques réalisations concrètes du groupe SAFRAN sur moteurs et équipements aéronautiques

À mi-parcours de la période 2000 - 2020, il est intéressant de constater que de nombreuses améliorations sont déjà acquises ou en passe de l'être sur les produits en service.

En voici un échantillon :

- **Améliorations du moteur CFM56-7** installé sur les 737 NG et Business Jet de Boeing, et différents appareils d'alerte et de détection de l'US Navy, produit par CFM International (société commune 50/50 entre Snecma et General Electric) : réduction de 20 à 30 % de NOx et réduction significative des émissions de CO2,

- **Tuyère à flux mélangés du moteur SaM146** installé sur Superjet 100 de Sukhoï Civil Aircraft : l'utilisation de matériaux composites permet un allègement de 30% par rapport à l'équivalent en métal, contribuant à réduire la consommation de l'avion,

- **Moteur Ardiden 1H1** pour hélicoptères biturbines de la classe 5 à 7 tonnes : 20% de réduction de NOx par kilowatt émis par rapport à son prédécesseur le moteur TM333,



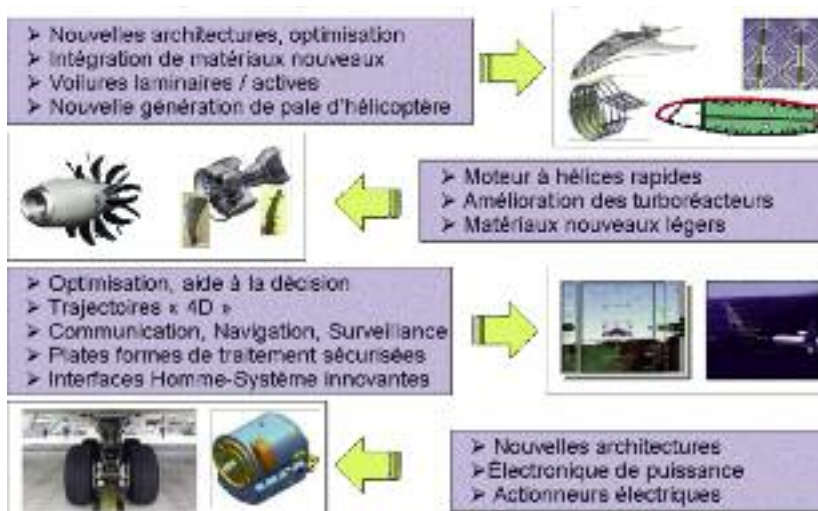
- **Prototype de compresseur Basse Pression**, démonstrateur du programme européen VITAL, préparant la prochaine génération de moteurs, en particulier le LEAP-X qui remplacera à l'horizon 2016 la famille CFM56 : par réduction du nombre d'étages de compression de 4 à 3, le compresseur est plus compact et s'allège de 15 %,

- **Nacelle de l'Airbus A380** : l'utilisation de 60% de matériaux composites à matrice organique a permis de réduire la masse et de renforcer le dispositif acoustique,

- **Freins carbone** : 320 kg de réduction de masse apportée par le frein carbone par rapport au frein acier sur les avions 737 NG de Boeing, diminuant les émissions de CO2 d'environ 100 tonnes par avion et par an,

- **Filtre à carburant Eco-Shift** installé sur le moteur de l'Airbus A380 : le remplacement des matériaux métalliques par des matières plastiques permet un gain de masse de 40%, ainsi qu'une incinération à 100% en fin de vie,

- **Système de collecte de données en vol et station d'analyse au sol** : 743 000 litres de carburant économisés en 10 mois par les Boeing 737 d'une compagnie canadienne en optimisant les trajectoires de vol, soit une économie de 1 895 tonnes de CO2.



Une feuille de route portée par des technologies clés

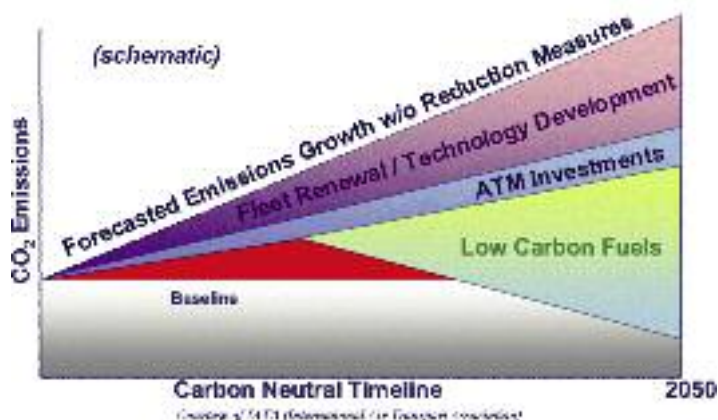
5. Conclusion

L'Environnement, et plus globalement le Développement Durable, sont une préoccupation constante et permanente de l'Industrie aéronautique et du Transport Aérien depuis de nombreuses décennies. La préparation du futur passe par les résultats acquis en la matière, et par les travaux lancés au travers de très nombreux projets et initiatives tant en Europe qu'au niveau national. Quelques considérations chiffrées permettent

de résumer et de mesurer l'ampleur des évolutions attendues : le Transport Aérien est "crédité" d'une contribution d'environ 2% à l'émission anthropique de CO2. Sur la période 2000 - 2020, qui débouchera sur une nouvelle génération d'avions, le trafic devrait croître en moyenne de plus de 5% par an, amenant son quasi - triplement en 20 ans ; or, les efforts menés dans toutes les directions - R&T, renouvellement des flottes, organisation du Trafic Aérien - devront conduire à ce que ce trafic multiplié ait néanmoins une contribution moindre à l'émission anthropique de CO2.

Parallèlement, seront réduites drastiquement les émissions de NOx et de bruit, et respectées les nouvelles règles de REACH. Il faut désormais compter également avec la mise au point et l'utilisation de carburants alternatifs de type biocarburants, dont l'utilisation progressive aura des effets notables sur les émissions de CO2.

Ajoutons à cet ensemble le maintien de la compétitivité de l'Industrie aéronautique sur une scène mondiale de plus en plus exigeante, et il est aisé de mesurer l'ambition considérable de nos projets en cours et à venir. ☺



Key Drivers of Emissions Reduction



REACH en résumé

Le règlement européen REACH, en place depuis mi 2007, vise à mettre sous contrôle l'utilisation des substances chimiques. Il est né suite au constat dramatique des conséquences de l'utilisation de l'amiante.

Il s'appuie sur deux principes :

- toutes les substances chimiques doivent être répertoriées, leurs dangers évalués et les risques liés à leur utilisation identifiés, avant leur mise sur le marché.
- les substances les plus préoccupantes doivent faire l'objet d'un plan de retrait progressif.

Les substances déjà sur le marché ont été inventoriées (fin 2008) et la régularisation des dossiers d'études de risques est en cours, selon un calendrier qui tient compte de la dangerosité et/ou des quantités. La première échéance est fin 2010. L'absence de dossier sur une substance interdira sa mise sur le marché.

Une Agence a été mise en place pour administrer REACH, l'ECHA (European Chemical Agency à Helsinki), mais -et c'est l'une des nouveautés importantes de ce règlement- la responsabilité du contenu des dossiers incombe aux industriels. Cette agence établit la liste des substances les plus préoccupantes et s'assure du déploiement du règlement selon le phasage suivant : obligation d'information entre acteurs de la sup-

ply-chain si présence de ces substances dans les produits livrés, puis nécessité d'obtenir une autorisation pour continuer à les utiliser et enfin interdiction d'utilisation.

Le règlement prévoit la possibilité du recours à une Exemption Défense sur décision des Etats Membres, dans des cas spécifiques pour certaines substances.

Si le bénéfice indéniable de ce règlement est la réduction des risques dans l'utilisation des substances chimiques, une des conséquences importantes pour l'industrie en général et pour celle de l'armement plus particulièrement, sera la disparition de certaines substances. Ces obsolescences viendront non seulement des décisions prises par l'ECHA, mais également de celles des producteurs de substances chimiques qui renonceront à réaliser les dossiers d'études de risques lorsque les volumes vendus ne permettront pas d'amortir les frais correspondants. Ces obsolescences nécessitent des travaux parfois très conséquents de validation de solutions de substitution.

Cette situation met actuellement en lumière le caractère stratégique de la maîtrise des substances chimiques et nécessite une vigilance accrue dans leur management. Ce qui finalement est bien l'objectif visé.



www.sominex-defense.fr

■ Etude et fabrication...

■ Expertise en test balistique...

■ Projets spéciaux...



Sominex, c'est aussi :

Sominex Sciences : équipements high-tech pour les laboratoires de recherches en physique

Sominex Energies : équipements pour la prospection pétrolière, le nucléaire et le renouvelable

Sominex Industries : électronique haut de gamme à forte contrainte, hydraulique et maintenance



« La société Sominex, créée en 1976, intervient dans les secteurs de hautes technologies avec une offre de services entièrement intégrée. Expertise approfondie, qualité, service... sont nos préoccupations quotidiennes pour répondre à vos besoins ».

Jean-Jacques BENOIT
Président



Siège Social :

Zone Industrielle • 13 rue de la Résistance • BP 61620 • F-14406 BAYEUX cedex
Tél. : +33(0)2 31 61 40 00 • Fax : +33(0)2 31 92 98 22
www.sominex.fr

Le développement durable

Le développement durable au quotidien



par **François Habègre, IPA**
 Directeur de Dalkia Ile-de-France

X74, ENSTA, François Habègre a passé 12 années à DCNS, dans la branche sous-marins, puis intègre Dalkia, filiale de Veolia Environnement et d'EDF, société de services en efficacité énergétique et environnementale. Chargé de mission puis directeur de filiales en France et en Europe centrale, il est actuellement directeur de Dalkia Ile-de-France (3 500 salariés, 850 millions d'euros de CA).

Le sommet de Copenhague vient de rendre ses conclusions en définissant le cadre de la lutte contre le réchauffement climatique. Il me paraît utile de rappeler certains enjeux du développement durable, avec trois exemples de projets menés par Dalkia dans les secteurs des collectivités, de l'habitat et du tertiaire. Illustration de la diversité de l'impact du développement durable : environnemental, bien sûr, mais aussi économique et social.

4 décembre 2009 : la Communauté d'agglomération de Cergy-Pontoise et Dalkia inaugurent la plus importante chaufferie biomasse publique de France sur un réseau de chaleur, d'une puissance de 25 MW. Elle doit alimenter 25 000 logements, et 600 000 m² d'équipements et de bureaux à travers 44 km de canalisations. Notre objectif : avec la chaleur déjà récupérée de l'incinération de déchets ménagers, amener à plus de 60% la part d'énergies renouvelables sur le réseau et en augmenter d'autant l'impact environnemental, social et économique. La biomasse est l'énergie de choix dans la lutte contre le réchauffement climatique. Son bilan carbone est neutre pour l'effet de serre. Le CO₂ dégagé par sa combustion correspond en effet au CO₂ absorbé par les végétaux lors de leur

croissance.

40% de réduction des émissions de gaz à effet de serre

La chaufferie biomasse de Cergy-Pontoise a réduit les rejets de gaz à effet de serre de 40% par rapport à l'utilisation d'une énergie fossile. A terme, ce sont 35 000 tonnes de CO₂ évitées. Cette belle opération illustre bien les objectifs du Grenelle de l'environnement : remplacer 20 millions de tonnes d'équivalent pétrole par des énergies renouvelables d'ici 2020. D'autant plus qu'un quart de ces objectifs seront atteints sur les réseaux de chaleur urbains, et pour 70% grâce à la biomasse.

Un autre facteur durable : la provenance du combustible. Le bois énergie de la chaufferie de Cergy-Pontoise provient

essentiellement d'Ile-de-France : broyats et résidus fournis par les collectivités ou des sociétés paysagères, rebuts d'exploitation forestière et bois de récupération. En tout, 40 000 tonnes par an sont ainsi valorisées dans la chaufferie.

40 emplois créés dans la filière bois

L'impact est aussi économique et social. 40 000 tonnes de bois valorisées, ce sont 40 emplois créés, selon les estimations de l'Ademe. Socialement, notre décision d'amener la part de l'énergie renouvelable du réseau au-delà de la barre des 50% est déterminante : les usagers bénéficient ainsi d'un taux de TVA réduit à 5,5%. Enfin, la biomasse est deux fois moins chère que le fioul. Locale, elle n'est pas soumise aux fluctuations du marché des énergies



fossiles. Sous-exploitée, son prix n'augmente pas en fonction de la diminution des réserves.

A Cergy-Pontoise, nous avons conçu un outil industriel au service de la collectivité avec les meilleures qualités techniques disponibles : récupérateurs d'énergie, qui captent la chaleur des fumées dans la cheminée, système de filtration des fumées par cyclone et filtre à manche, pour capter la poussière et les métaux lourds. La chaufferie affiche un rendement minimum de 85%. La réduction des émissions de gaz à effet de serre est aussi la responsabilité des usagers. La communauté d'agglomération de Cergy-Pontoise nous a également confié la création d'un fonds pour diagnostic énergétique. Doté de 160 000 euros par an, il incitera les usagers à soutenir l'effort de la collectivité.

Le Grenelle en marche pour le logement social

Si la biomasse est la ressource de choix pour remplacer les énergies fossiles sur les réseaux de chauffage urbain, d'autres solutions doivent être trouvées, adaptées aux caractéristiques de chaque site. Nous avons travaillé avec le premier bailleur social des Hauts-de-Seine sur un programme d'amélioration de ses performances énergétiques. Des solutions de développement durables inédites pour l'habitat collectif ont été proposées, avec des résultats à la mesure du programme. Grâce à Dalkia, ce sont 7 000 tonnes de CO₂ en moins rejetées chaque année dans l'atmosphère, sur trois sites de l'OPDH 92 (Office Public Départemental de l'Habitat), représentant 9 500 logements

Au Plessis-Robinson, sur un site de 3 500 logements, une pompe à chaleur géothermique de 5 MW sera installée. La grande innovation de Dalkia, c'est de forer dans un bassin peu profond et inexploité jusqu'à présent : le néocomien, à 900

mètres. En incluant l'énergie utilisée pour augmenter la température de cette eau avant de l'utiliser dans le futur réseau de chaleur, la réduction des émissions de gaz à effet de serre sera de 54% par rapport à l'utilisation d'énergie fossile ! Les autres

solutions comprennent une chaudière biomasse de 900 kW pour alimenter 700 logements à Fontenay-aux-Roses, et 500 m² de panneaux solaires thermiques pour 400 logements à Bagneux.

Au final, c'est une grande réussite pour





Dalkia : l'OPDH 92 est le premier dossier estampillé "Grenelle de l'environnement" dans le domaine de l'habitat collectif. S'il ne s'agit pas encore tout à fait d'un Contrat de Performance Énergétique, il en dessine en tout cas les prémices.

Pionnier de la certification HQE® Exploitation dans l'immobilier de bureaux

Un très bon marqueur de nos actions en faveur d'un développement durable, est la HQE® Exploitation, nouvelle certification mise au point en juillet 2009. Il s'agit d'optimiser les performances environnementales des bâtiments tertiaires au-delà de la construction, et de valoriser les actifs des entreprises qui s'engagent. Avec son nouveau siège à Suresnes, Philips France est pionnier et nous sommes fiers de l'avoir accompagné dans l'obtention de la certification. Ensemble nous avons défini un certain nombre d'objectifs avec en priorité le suivi énergétique lié à une baisse de la

consommation, et l'amélioration des conditions de travail.

Des réponses techniques et comportementales

Du côté des solutions techniques, Dalkia a ainsi installé plus d'une centaine de sous-compteurs énergétiques au siège de Philips. Ils permettent de détecter les points de surconsommation. Au problème posé suit une solution, comme installer des détecteurs de présence dans les lieux de circulation. Résultat : une baisse de 20% de la consommation électrique. Ces changements ont nécessité des formations de plusieurs groupes : les techniciens mais aussi les sous-traitants directement concernés par le recyclage des consommables, comme les entreprises de nettoyage ou de restauration.

Une importante campagne de sensibilisation a été menée auprès des salariés. Du côté de Dalkia Ile-de-France,

une équipe dédiée a été formée pour répondre aux enjeux de la démarche HQE® Exploitation. Ce qui permet notamment de partager avec d'autres clients les bonnes pratiques acquises sur le cas Philips. Car c'est notre responsabilité, en tant que leader européen des services énergétiques, de tout mettre en œuvre pour proposer des solutions durables.

A ce titre, nous voulons être exemplaires, et avons réalisé en 2008 le bilan Carbone® de nos activités. A la suite des conclusions du bilan, Dalkia Ile-de-France lance son défi environnement interne, pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 10% d'ici 2012.

Sensibiliser, former nos collaborateurs, adapter ou créer de nouveaux process, les faire certifier, s'engager sur des résultats d'efficacité énergétique et environnementale, c'est pour nous le développement durable au quotidien. ♻️



Les systèmes intelligents démarrent avec Thales.

AÉRONAUTIQUE & ESPACE • DÉFENSE • SÉCURITÉ

THALES

Le développement durable

Le développement durable : une valeur pour RHODIA



par **Olivier Dambricourt, ICA**

Directeur du programme de transformation championship,
Membre du comité de direction général

X87, Sup'Aéro, ingénieur d'essais en vol au CEV à Cazaux (93-98), puis responsable du groupe "systèmes d'arme hélicoptés" au SPAé (98-99) ; responsable de secteur au SGCI (00-02), puis conseiller technique des ministres (02-04) F. MER (finance), N. FONTAINE (industrie) et F. LOOS (comext) ; enfin, au sein de RHODIA, DG délégué de E&C (05-07), directeur de projets (08-09) et directeur des partenariats R&D.

Avec le 21ème siècle, l'empreinte écologique de notre modèle de développement actuel a dépassé la capacité biologique de la planète. Il ne saurait donc satisfaire les besoins fondamentaux des populations aujourd'hui, sans compromettre ceux des générations à venir. Il nous faut dès lors inventer un nouveau chemin de développement, revisiter nos systèmes de production, nos modes d'organisation et la finalité de nos produits, afin qu'ils intègrent le principe d'un usage raisonné et optimisé des ressources et prennent en compte aujourd'hui leurs impacts, immédiats ou différés, sur l'environnement.

Qu'est-ce qui est essentiel dans une entreprise ? Quelle est sa finalité ?

Quatre éléments m'apparaissent essentiels à toute entreprise, à son excellence opérationnelle : un socle de valeurs communes, dans lequel chaque salarié trouve de quoi donner un SENS à son action individuelle, une vision partagée par tous de CE vers quoi on veut aller ENSEMBLE, et enfin une communauté d'hommes et de femmes dont l'interaction des compétences crée de la valeur et dont la CONFIANCE est le ciment. Mon intention est simplement de dire qu'une entreprise sera d'autant plus efficace qu'elle saura concilier ces différents aspects.

Dans cette perspective, plutôt que d'être

une contrainte, l'objectif de développement durable a le double avantage de pouvoir constituer à la fois un cadre de valeurs humanistes, à même d'orienter les modalités d'action, et une vision partagée cohérente des marchés et des produits sur lesquels se développer.

C'est d'abord un puissant moteur de mobilisation interne.

C'est ce que j'ai pu expérimenter en tant que directeur de l'usine Rhodia à La Rochelle. En effet, le département de Charente Maritime est en situation de stress hydrique depuis quelques années. Alors même que l'eau de nos procédés était

gratuite, car pompée dans une nappe "industrielle", nous nous sommes volontairement engagés à partir de mi 2005 dans un programme de réduction de notre consommation en mobilisant les ressources nécessaires (temps et investissements). Ainsi, entre 2005 et 2007, notre intensité de consommation (quantité consommée / unité produite) a été réduite de 30%. Au-delà, nous avons déployé une démarche globale de progrès sous le signe du développement durable : efficacité énergétique de nos procédés, réduction de nos rejets et risques, organisation...

Alors que le site vivait une lourde restructuration industrielle impliquant une réduction de 15% de ses effectifs, prendre



ainsi appuyé sur une dynamique de développement durable a permis de donner un cadre plus positif et porteur de sens aux actions d'amélioration engagées : il est à l'évidence plus mobilisateur de se dire "je réduis les impacts sur l'environnement local dans lequel mes enfants jouent" plutôt que "je réorganise la production pour réduire mes pertes et gagner 30 ETP" !

Lorsque mi 2007, le groupe RHODIA entrevoit le bout du tunnel de ses 3 années de restructuration, la question se pose de comment maintenir les équipes en alerte et réorienter l'énergie collective vers une dynamique de construction. La réponse a été d'engager le groupe dans un approfondissement de sa politique de développement durable.

Bien que s'appuyant sur un outil & référentiel mondial (6 parties prenantes ➔ 21 engagements, déclinés en 44 pratiques clés), il ne s'agissait pas de créer une couche supplémentaire de procédures dans notre système de management, mais bien au contraire de faire des enjeux du développement durable la grille de lecture de l'ensemble de nos processus de décisions et le facteur de cohérence de l'ensemble de nos démarches de progrès et de notre positionnement marché.

L'esprit du RHODIA Way se résume bien en une phrase : *"Chemistry is our world. Responsibility is our way"*. Il s'agit *"d'un engagement fort qui affirme nos valeurs identitaires et traduit notre volonté d'exercer nos métiers de chimistes de façon responsable ; d'une exigence permanente pour améliorer nos pratiques en matière de développement durable : qualité du dialogue social, priorité donnée à la sécurité, préservation de l'environnement et de la santé"*.

Le développement durable est aussi une formidable opportunité pour innover et développer de nouveaux marchés.

Toutefois, il convient de se méfier des analyses et raisonnements simplistes. Lorsqu'il y a compétition entre le ventre des affamés et le réservoir de nos voitures, peut-on vraiment dire que la surexploitation de l'huile de palme ou les agro-carburants de 1ère génération sont des innovations durables ? Le déploiement de véhicules électriques en Allemagne a-t-il un sens en terme de bilan CO2 alors que l'intensité carbonée de sa production électrique est de 0,6 KgCO2/KWh ? A l'heure de la raréfaction des énergies fossiles et du dérèglement climatique, optimiser des supply-chain mondiales pour approvisionner les zones de chalandises en produits peu onéreux n'est sans doute pas l'optimum en terme de développement durable.

L'innovation durable recouvre forcément une approche systémique, appréhendant l'ensemble des cycles de vies (dimension temporelle, géographique...), notamment au travers des concepts de "cradle to grave", voir de "cradle to cradle" (reconstitution des ressources originales, ambitieux, mais qui ouvrirait de nouvelles pistes d'innovation).

Cette approche systémique, l'entreprise, acteur isolé, aura du mal à la mettre en œuvre pour 2 raisons essentielles : le différentiateur principal reste aujourd'hui la compétitivité économique, même si émerge de plus en plus chez les consommateurs l'acceptation de payer plus cher pour un plus grand contenu éthique; les biens collectifs, les dégradations de l'environnement et autres externalités négatives n'ont encore généralement pas de coût.

Eau, biodiversité, minéraux, métaux... ne peuvent plus être exploités dans un cadre ouvert : l'innovation durable doit faire entrer

notre modèle de développement dans une économie circulaire où le raisonnement en terme de stock infini doit laisser la place à une gestion en terme de flux, avec le signal prix adapté. L'éco-conception se doit d'appréhender la ressource (la matière, l'énergie) non plus de manière indirecte, comme support de fonctionnalités ou d'économie, mais pour elle-même dans le sens d'une responsabilisation dans son usage.

Le recyclage et la biochimie sont le cœur de cette révolution.

L'exigence de développement durable confirme si besoin est que la finalité de l'entreprise n'est pas, ne peut pas être, le seul profit. Certes être rentable et compétitif est une règle du jeu, nécessaire pour sa survie économique. Mais la finalité de l'activité économique est de permettre la satisfaction des besoins fondamentaux, d'accroître le bien-être, et de contribuer à l'équilibre et au progrès social, sans porter atteinte aux possibilités des générations futures. L'entreprise doit s'inscrire de plus en plus comme un acteur sociétal responsable, soucieuse des conséquences long terme de ses activités productives, facteur de cohérence et de progrès des territoires et des communautés au sein desquelles elle agit.

Un simple raisonnement entropique, tout autant que la finitude des ressources naturelles devraient enfin nous interroger sur la durabilité d'un modèle de développement économique principalement fondé sur le consumérisme matériel, où l'innovation bien souvent se limite à nous pousser à changer de mobile tous les 6 mois pour le bénéfice d'une inflation fonctionnelle qui généralement ne nous est d'aucune utilité. ☹

Le développement durable

Green business et capital-investissement



par **Joël Rosenberg, ICA**

X SupAero. Après un début de carrière à la DGA (DME) consacré au développement de systèmes de missiles, il rejoint le ministère de la recherche où il anime la politique dédiée à la recherche industrielle et à l'innovation. Il passe ensuite huit ans dans le secteur financier, en banque d'affaires, puis à créer et diriger le département Private Equity (capital investissement) du groupe Société Générale. Il revient en 2003 créer le pôle financements innovants et Partenariats Publics Privés au sein du ministère de la Défense (SGA). Il est aujourd'hui responsable pour la DGA des affaires immobilières, infrastructures et domaniales (au sein de SMQ/SDSE).

Secteur émergent, le développement durable (cleantechs, greentechs), draine de plus en plus d'argent qui cherche à s'investir... Sur des grands projets avec le capital développement, sur des technologies innovantes avec le capital risque, et sur les projets émergents avec les fonds d'amorçage et les business angels. Du reste, plusieurs groupements de business angels spécialisés vous attendent si vous souhaitez investir - même des tickets à partir de 20 k€- dans le domaine les "google" de demain. Eclairage.

Le développement durable comme "core business"

Dans l'industrie du capital-investissement, tous veulent maintenant faire du green business, mais un certain nombre d'acteurs, issus du Venture, ont su les premiers en France prendre le virage du développement durable. En-tête, le fonds Demether, fondé par d'anciens de SocGen, qui vient d'annoncer le bouclage de son 2ème fonds à 200 M€ et qui est dédié aux "Clean tech" et au capital-risque "green". Akuo est un opérateur original doté d'une structure duale : une branche financière, Akuo Investment est une Société de Gestion spécialisée dans le financement d'actifs d'infrastructure, fondée par un ancien de la CDC, spécialisée dans le financement de centrales de production d'énergie électrique à partir de sources renouvelables (eau, soleil, vent), à un niveau global (Europe, Amérique du Nord et du Sud, Asie) et à un stade où tous les

risques de développements sont levés. Son positionnement unique tient à sa proximité de l'électricien, Akuo Energy, qui lui apporte les opérations clé en main. Des institutionnels investissent dans chaque opération à leur côté comme le "FIP Ecosolaire" d'Oddo ou la CDC.

Concilier production électrique, économie traditionnelle et rentabilité

La production classique est peu compatible d'autres activités, mais les nouvelles sources d'énergie permettent plus de souplesse. Akuo développe le concept de fermes solaires, des fermes au plein sens du terme car elles intègrent un volet agricole aux exploitations électriques qui se développent sous la forme de serres solaires photovoltaïques. D'ores et déjà, 5 projets sont en cours dans les Dom Tom et en Corse, pour une puissance visée de 15 MW, et permettant ainsi en parallèle le développement de cultures comme les

géraniums Bourbon, le Lys et les fruits de la passion, le myrte et l'immortelle, ou encore des jachères mellifères. Développant un concept qu'il a baptisé Agrinergie, Akuo cherche à rapprocher l'agriculture et les énergies renouvelables : lorsque l'on exploite une centrale photovoltaïque au sol, une partie considérable des terres utilisées peut continuer à jouer son rôle primaire et principal : être cultivée. Les flux financiers dégagés par la commercialisation de l'électricité permettent eux de soutenir l'activité agricole exercée sur le site et parfois de la rendre compétitive. Akuo Energy intègre systématiquement un volet agricole sur l'ensemble de ses centrales solaires au sol en y soutenant les cultures spécifiques adaptées à chaque terroir.

Première réalisation

Le premier projet est prêt et se situe à la Réunion, à Pierrefonds, il y est prévu



Gery (département de la Meuse), Eoliennes 10 MW



Photo du site de Rapale (Corse) 7,7 MWc

annuellement une production de 3200 MWh, soit la consommation de 800 foyers, et une réduction de 1800 tonnes de CO₂. Le volet agricole permettra notamment la production d'huile essentielle à base de géranium et de citronnelle. Ce volet s'inscrit dans le développement d'une filière de plantes à parfums, aromatiques et médicinales de la Réunion en associant la défense de productions traditionnelles fortement identitaires tout en permettant de faire des gains de productivité et de mieux maîtriser les conditions environnementales de production. Le concept a été remarqué en haut lieu et l'inauguration de l'installation a été le point d'orgue du voyage dans l'Océan Indien du Président de la République le 19 janvier dernier.

Le développement durable, en diversification

X Ange, autre société de gestion, a développé depuis 3 ans un axe "développement durable". Pour Dominique Agrech, Directeur Associé, l'engouement pour les "green tech" ressemble à une vague, semblable à celles des sociétés internet ou plus globalement des technologies de l'information, puis celle des biotech. Avec une différence notable, il y a peu d'innovations technologiques fortes ou de rupture, sauf dans des laboratoires de type CNRS, mais ces

innovations sont encore très éloignées d'un marché potentiel. Pas de révolutions, mais des adaptations ou des remises au goût du jour et il rappelle que Peugeot travaillait sur le véhicule électrique il y a déjà 30 ans. Aujourd'hui, ses investissements au nombre de cinq se sont faits dans le domaine de l'énergie et de l'environnement : il a ainsi investi dans une innovation de microbiologie détectant et traitant les listeria, permettant de réduire l'usage de produits désinfectants agressifs. Mais aussi dans le développement d'appareils communicants afin de réaliser des économies d'énergie, dans une société fournissant de l'électricité de cogénération au moment des pics de demande, dans une société développant des process de méthanisation, et enfin dans une société active dans le photovoltaïque. Mais hélas nous dit-on, pas dans la production de cellules photovoltaïques en France, c'est impossible.

Production industrielle en France et développement "vert" ?

Certes, Saint-Gobain vient avec Shell de créer une unité en Allemagne, mais les produits chinois semblent absolument imbattables en prix... Les subventions "vertes" sous couvert du "Grenelle", une aide à la production en Chine, se lamentent ces spécialistes ? Dans le "green

business" l'inverse se produit aussi, et parfois les Chinois se fournissent en France : en 2000, c'est un coup de fil improbable qui permet au jeune fondateur d'une start up chinoise, qui développe des batteries Lithium de nouvelles générations, BYD¹, de rencontrer le chimiste Arkema², et de lui acheter un échantillon de 100 kg de PVDF³ spécialement développé. Depuis, BYD en achète 200 tonnes par an à l'industriel français, et occuperait la 2^{ème} place mondiale de production de batteries : Les produits de BYD vont-ils envahir la planète ? C'est le pari que semble faire l'investisseur le plus célèbre au monde, Warren Buffet, qui a récemment pris près de 10% du capital de BYD. 🐼

¹ BYD est l'acronyme de "Build Your Dreams"

² Premier chimiste français, issu en spin-off d'Elf Atochem et Totalfina.

³ Le polyfluorure de vinylidène est un polymère du fluorure de vinylidène, un composant clé pour les batteries de nouvelle génération, même s'il en faut très peu par batterie. PVDF est son code ISO. Ce composant participe à l'augmentation de la densité énergétique des batteries et de leur durée de vie.



Devenez Business Angel dans les cleantechs !

Trois groupements de business angels spécialisés vous attendent si vous souhaitez investir dans le développement durable et les cleantechs, et plus encore si vous êtes porteur de projet..



DDIDF, les Business Angels du Développement Durable en Ile de France

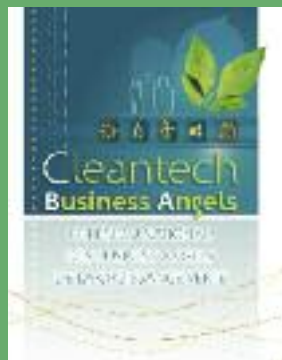
Créée en avril 2007, DDIDF met en relation les entrepreneurs dans le "développement durable" avec des Business Angels prêts à les accompagner. Les membres de DDIDF sont convaincus de l'intérêt de soutenir l'innovation dans de nouveaux modes de production et de consommation, et ciblent en particulier :

- la réduction des émissions de gaz à effet de serre
- la diminution de la pression sur les ressources (énergie, biodiversité, eau, sols...)
- une meilleure répartition des richesses et des fruits de la croissance.

Si vous êtes engagé pour et dans le développement durable, c'est un moyen de participer à ces nouveaux enjeux vers une croissance viable, vivable et équitable.

A ce jour, plus de 100 projets ont été présentés au cours des réunions mensuelles de l'association, et 15 projets ont été financés.

Contacts : Stéphanie Savel - bureau@ddidf.org ou 06 88 63 73 27.



Cleantech Business Angels (CBA)

Créée en 2008, CBA se présente comme un réseau national et collaboratif pour les réseaux de business angels affiliés à France Angels. Il collabore avec 80 clubs, dont XMP Business Angels, par exemple. Il sélectionne des projets parmi un deal flow de 250 projets "cleantechs" par an, et construit une analyse pour faciliter un investissement rapide et efficace par les business angels dans ces start-ups. Il apporte aussi un savoir et une expertise, voire un "tutorat" aux entrepreneurs tant il est vrai que la plupart des échecs tiennent davantage aux erreurs de management qu'à une défaillance technique. CBA recherche en priorité des membres ayant un bon esprit d'analyse, et des connaissances dans les domaines du marketing et de la finance.

Contact : M. Sangader - 68, Bd de Port-Royal 75005 Paris
contact@cleantechba.com - www.cleantechbusinessangels.com



XMP Business Angels

Ce groupement vise à faciliter les échanges entre des investisseurs personnes physiques issues des Grandes Ecoles scientifiques ou techniques, X, Mines, Ponts, et les autres..., et des entrepreneurs, quelle que soit leur formation ! Il apporte aux business angels un précieux réseau de relations, des acteurs de fonds d'investissements, des experts, des décideurs, des représentants d'institutions économiques et politiques de manière à lever au maximum les

risques sur les projets, et à résoudre les problèmes qui pourraient se poser. XMPBA a conscience de participer à une mission d'intérêt général pour permettre le développement d'innovation qui ne laissera pas insensibles les Ingénieurs de l'Armement.

Contact : 12 rue de Poitiers 75007 PARIS - Tél : 01 42 22 86 49 - secretariat@xmp-ba.org

A part moi,
qui s'occupe de
ma retraite ?



RETRAITE, Préfon vous répond

Préfon est le diminutif de

Caisse Nationale de Prévoyance de la Fonction Publique.

Préfon-Retraite est le complément de retraite des agents du service public,
qui vous garantit à l'échéance une rente à vie en fonction de votre épargne.

Avec **Préfon-Retraite**, votre épargne est défiscalisée* et intégralement sécurisée.

Mais savez-vous que **Préfon-Retraite** est ouvert non seulement à tous les agents du service public
mais aussi à des millions de personnes comme leur conjoint ?

Vous vous posez des questions ?

Renseignez-vous, appelez **Préfon**.

Code Préfon : IA1

 **N° Vert 0 800 208 208**

Appel gratuit depuis un poste fixe

www.prefon-retraite.fr

Retraite
Préfon
Complémentaire et Nécessaire

* Sous réserve de la fiscalité en vigueur.

La régime PRÉFON-RETRAITE est un contrat d'assurance de groupe régies régi par le décret n° 1.411.1 et du décret du Code des assurances, dont l'objet est la constitution et le service d'une retraite aux rentes au profit des adhérents. Il est assuré par... l'association PRÉFON, Association régie par le décret n° 1.251 du 14 juillet 1951 ayant son siège social : 12 bis, rue de Courcelles à Paris 8^{ème} pour l'objet social est de développer des fonds de sécurité ainsi que des opérations de capitalisation, notamment en leur faveur la création de bénéfices de rentes complémentaires auprès de l'ONP Assurances, sous le contrôle du capital de 200.000.000 francs, ayant son siège social à Paris 13^{ème}, le régime régie par le Code des assurances, assurant le régime PRÉFON-RETRAITE.

Environnement et droit



Interview de Maître Christian Huglo

Avocat associé et fondateur du cabinet Huglo Lepage

en lien avec Blandine Berger, juriste

Précurseur dans le domaine de l'environnement, le cabinet Huglo - Lepage, créé en 1969 s'est trouvé au cœur de grands procès environnementaux : Amoco Cadiz, Cattenom, lignes à très haute tension du Val Louron dans les Pyrénées, Erika.

Expert reconnu au niveau européen, il est chargé de définir la transposition du droit de l'environnement dans 15 états membres, a publié de nombreux ouvrages, et se trouve au cœur de l'émergence de ce droit nouveau. Tour d'horizon.

La CAIA : Le droit de l'environnement se développe et pose problème aux sociétés européennes confrontées à des obligations et à des risques qui ne pèsent pas sur leurs concurrentes. Comment cet aspect peut-il être pris en compte dans le commerce international ?

C'était vrai il ya une vingtaine d'années. Mais les choses changent : d'une part, on assiste dans les pays en voie de développement les plus avancés (Inde, Chine...) au développement du contrôle du droit de l'environnement, tant au niveau administratif que juridictionnel ; d'autre part, la lutte contre le changement

climatique et le contexte de Copenhague prouvent que le droit de l'environnement doit prendre une dimension internationale.

En fonction des choix qui seront faits, la question de la taxe carbone pourrait se poser dans l'hypothèse où les grands pays industrialisés, en particulier les États-Unis, d'une part, les grands pays émergents comme la Chine, d'autre part, refuseraient d'entrer dans une perspective de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Il ne pourra y avoir de concurrence que pour autant qu'effectivement les règles du commerce international intégreront des prix comparables en ce qui concerne

l'utilisation des ressources planétaires.

Mais le commerce international peut-il être considéré comme une menace à la protection de l'environnement ? Pour certains analystes, l'application des règles du premier se fait au détriment du second ; pour d'autres, "le protectionnisme vert" limiterait les échanges. En réalité, le commerce doit être un allié de l'environnement, et du développement durable au sens large, chacun bénéficiant ainsi d'une répartition plus efficace des ressources par la libéralisation des échanges.



La CAIA : Y a-t-il réellement une possibilité pour que se développe un droit international de l'environnement ? Dans quel cadre ?

Trois axes majeurs permettent le développement du droit international de l'environnement.

- Le cadre institutionnel : la nouvelle gouvernance mondiale, l'observance ;
- Le code international de l'environnement qui permet le rapprochement et la comparaison des législations nationales. On peut constater que chacune se base sur le même modèle : un droit de la protection et un droit de la pollution.
- la création d'une juridiction internationale, soit dans le cadre du Traité de Rome soit dans le cadre du Conseil de l'Europe (45 Etats). Le président de la République s'est d'ailleurs engagé à inscrire dans l'accord final de Copenhague du principe de création d'une Organisation mondiale de l'environnement.

La CAIA : Le principe de précaution est considéré comme l'arrêt de mort de la recherche en Europe. Qu'en pensez-vous ?

L'idée du principe de précaution est de faire prendre conscience aux autorités publiques des risques susceptibles d'affecter l'environnement et la santé sans attendre de disposer de certitudes scientifiques sur l'existence des dangers et l'ampleur des dommages redoutés. Mais l'application du principe de précaution ne doit pas se transformer en système de blocage de toute innovation ou d'échanges

commerciaux.

Le principe de précaution n'est pas à notre sens un principe d'inaction – "l'incertitude scientifique ne saurait justifier l'attentisme" - c'est au contraire un principe de progrès.

La CAIA : Est-il possible de se prémunir des risques liés à une "interprétation excessive" du principe de précaution ?

La jurisprudence a toujours interprété le principe de précaution de façon étroite.

La Cour Internationale de Justice n'a pas pris position sur le principe même, jugeant que dans le domaine de la protection de l'environnement, la vigilance et la prévention s'imposent en raison du caractère souvent irréversible des dommages causés à l'environnement et des limites inhérentes au mécanisme même de réparation de ce type de dommage (*CIJ 25 sept. 1997, projet sur le Danube Gabčíkovo-Nagymaros entre la Hongrie et la Slovaquie*).

Le Tribunal international du droit de la mer, établi par la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer de 1982, sans se référer au principe de précaution, estime que les parties doivent agir avec prudence et précaution pour s'assurer que les mesures effectives de conservation soient prises afin de prévenir les dommages importants (*Ordonnance du 27 août 1999, affaire du thon à nageoires bleues*).

L'organe de règlement des différends de l'OMC, se prononçant sur la conformité

aux règles de l'OMC de la législation communautaire interdisant l'administration d'hormones de croissance au bétail, juge que les membres de l'OMC peuvent maintenir un niveau de protection sanitaire plus élevé que celui prévu par les normes, directives et recommandations internationales existantes, à la condition que la mesure soit justifiée sur le plan scientifique. L'évaluation des risques contribue au maintien d'un certain équilibre entre protection de la santé et protectionnisme commercial.

Au niveau communautaire, le Tribunal de première instance des communautés européennes juge que le principe de précaution peut être défini comme un principe général du droit communautaire imposant aux autorités compétentes de prendre les mesures appropriées en vue de prévenir certains risques potentiels pour l'environnement (la santé publique et la sécurité), en faisant prévaloir les exigences liées à la protection de ces intérêts sur les intérêts économiques (*TPI 26 novembre 2002, aff. T-74/00 et T-147/00*).

La Cour de Justice des Communautés Européennes juge que l'Etat qui invoque le principe de précaution à l'appui d'une interdiction de commercialisation de denrées alimentaires doit se fonder sur une évaluation approfondie du risque allégué et que ce risque doit apparaître comme suffisamment établi sur la base des données scientifiques les plus récentes (*CJCE 2 décembre 2004, aff. C-41/02*).



Que le principe de précaution puisse être considéré comme antinomique de la recherche est un détournement même de l'idée de principe de précaution. Le principe de précaution a pour objectif d'engager la recherche de telle sorte qu'il soit possible de répondre à des questions que l'état actuel des connaissances ne permet pas de résoudre.

En conséquence, bien loin d'être une opposition à la recherche, le principe de précaution est un encouragement à la recherche.

La CAIA : Aujourd'hui, tout le monde sait que l'industrie chinoise génère une pollution sans équivalent dans le monde et que sa production est souvent liée à des problèmes de respect des normes. Pourtant, il n'y a aucune remise en cause de ce modèle, doit-on en conclure qu'aujourd'hui aucune action n'est possible ?

Il est incontestable que la Chine fait des efforts. La Chine est partie aux principales conventions internationales, dont le Protocole de Kyoto ; sa Constitution lui impose d'améliorer et de protéger l'environnement, de prévenir la pollution, d'assurer l'utilisation rationnelle des ressources naturelles ; ses grandes lois sectorielles sont régulièrement révisées. La loi chinoise d'orientation sur la protection de l'environnement du 26

décembre 1989 définit l'environnement, les missions dévolues aux organismes gouvernementaux chargés de fixer des normes de qualité, les mesures de protection imposées aux entreprises polluantes, les règles de prévention à observer et les sanctions administratives, voire judiciaires consécutives aux infractions constatées au plan national ou régional.

Cependant, la mise en œuvre effective de ce vaste arsenal juridique n'est pas aussi évidente. "La législation environnementale laisse une grande marge d'appréciation à l'administration et aux tribunaux. Son application constitue un enjeu non seulement pour l'environnement local et planétaire mais encore pour les positions commerciales et industrielles des entreprises occidentales, peut-être autant que l'intégration de la Chine dans le cercle vertueux de la lutte contre les changements climatiques". (V. P. Thieffry, *La protection de l'environnement en Chine : un cadre juridique ambitieux à la mesure d'enjeux considérables ?*, RJE déc. 2006, p. 401).

Mais la Chine n'a pas le choix, elle doit faire face au nouveau phénomène mondial auquel nous assistons : la migration forcée résultant d'une cause écologique. Il n'existe à l'heure actuelle aucun instrument juridique spécifique pour garantir une assistance ou une protection juridique aux "réfugiés écologiques", ni dans les textes

internationaux relatifs à l'environnement, ni dans ceux relatifs aux réfugiés ou aux étrangers.

De surcroît la Chine a décidé d'opter massivement pour le développement des technologies propres et des énergies renouvelables.

Ainsi, est-elle devenue le premier producteur au monde de panneaux photovoltaïques qu'elle exporte très largement.

La CAIA : Quelles seront les conséquences juridiques de l'impossibilité de breveter le vivant en Europe dans la concurrence internationale ?

La directive 98/44 du Parlement européen et du Conseil du 6 juillet 1998 sur la brevetabilité des inventions biotechnologiques fait appel, entre autres, à des principes éthiques pour limiter la brevetabilité, tout en autorisant la protection intellectuelle d'inventions biotechnologiques. L'opposition de la France à la transposition de la Directive ne va pas dans le sens de l'harmonisation européenne ni de la sécurité juridique et risque, à court terme, de décourager les investissements étrangers en France dans les biotechnologies. ☹

Propos recueillis par Yves Rougier, ICA



STRENGTH AT SEA

DCNS

Votre partenaire naval

Leader européen du secteur naval de défense, DCNS est un expert reconnu dans le monde entier pour l'architecture navale, l'ingénierie de systèmes, la maîtrise d'oeuvre, les moyens d'industrialisation, et de services dédiés. DCNS bénéficie d'un environnement d'excellence pour la complexité des navires armés. Notre vision stratégique et nos capacités d'innovation nous permettent d'engager toutes nos forces à vos côtés... tout en gardant les pieds sur mer.

Mer et développement durable

La France définit sa politique maritime intégrée



par **Christophe Le Visage, IGA**

Chargé de mission au secrétariat général de la mer

Ingénieur hydrographe, Christophe Le Visage a occupé au SHOM des fonctions opérationnelles et de R&D en métropole et outre-mer. Depuis 2001, au sein du secrétariat général de la mer ou de services déconcentrés, il travaille à la conception de politiques maritimes et littorales sectorielles (énergie, minéraux...) et intégrées, et notamment à la rédaction du récent "livre bleu" de la politique maritime nationale.

et **Frédéric Herpers, IPETA**

Chargé de mission au secrétariat général de la mer

Ingénieur hydrographe, Frederick Herpers a occupé au SHOM des fonctions opérationnelles notamment de coordination du soutien "environnement" au profit des forces. Depuis 2008, il travaille au secrétariat général de la mer en liaison avec les acteurs institutionnels et publics à la conception de politiques maritimes et littorales, et à la rédaction du récent "livre bleu" de la politique maritime nationale.

Les objectifs multiples du développement durable ne peuvent être atteints qu'à travers une meilleure intégration : la future politique maritime et littorale de la France déclinera cette nouvelle approche.

Deuxième État maritime au monde par la surface des zones sous sa juridiction après les États-Unis (plus de 11 000 000 de km² dans quatre océans sous toutes les latitudes, soit plus de 8% du total des zones maritimes relevant des États côtiers), la France porte une part importante des enjeux de développement durable liés à la mer. Aux termes de la Convention des Nations unies sur le Droit de la Mer ("Montego Bay"), elle y exerce en effet des droits souverains sur l'exploitation des ressources marines (biologiques, minérales

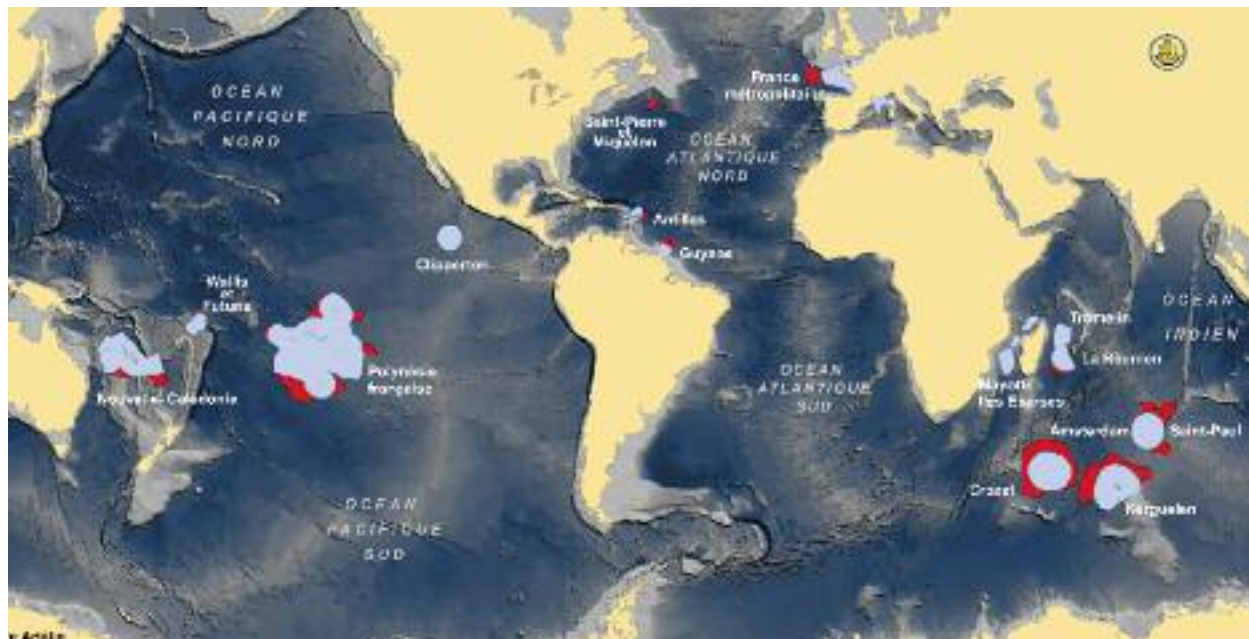
et énergétiques), et elle y est soumise à des obligations de protection et de préservation. Au-delà de ces obligations générales, une responsabilité particulière repose sur la France maritime, qui abrite des écosystèmes originaux et menacés (comme les coraux et les mangroves en zone tropicale), et des ressources exceptionnelles.

La mer, enjeu de développement durable

Enjeux environnementaux, enjeux socio-

économiques liés à l'exploitation des ressources marines et de l'espace maritime : la mer est assurément un enjeu majeur de développement durable. Au triptyque classique des "piliers" du développement durable s'ajoute encore la dimension géopolitique ; l'océan, "bien public mondial", est depuis toujours un enjeu déterminant de pouvoir entre États, qu'il s'agisse de s'en assurer la maîtrise de l'espace ou demain celle de ses ressources.

Sur cet espace public où les ressources



La France maritime (ZEE et plateau continental étendu) - © SHOM

sont publiques, satisfaire un grand nombre d'objectifs de natures très diverses est assurément un défi, et implique des actions cohérentes à une très grande variété d'échelles comprises entre local et global, à travers une myriade de niveaux de gouvernance (local, national, régional, communautaire, international...) et de nombreuses politiques, en associant des acteurs aussi divers que pêcheurs, ONG, États, collectivités territoriales et armateurs.

De la gestion sectorielle à la gestion intégrée : vers une approche systémique des politiques

L'approche traditionnelle des politiques en mer est surtout sectorielle : chaque activité (transport, pêche, exploitation des ressources minérales...) y est régulée de manière indépendante ; de plus pour les activités maritimes aucun cadre commun de régulation n'a été développé, à l'inverse des activités terrestres (régulées par l'aménagement du territoire ou à l'échelle plus locale l'urbanisme). Cette approche montre désormais ses limites, avec la

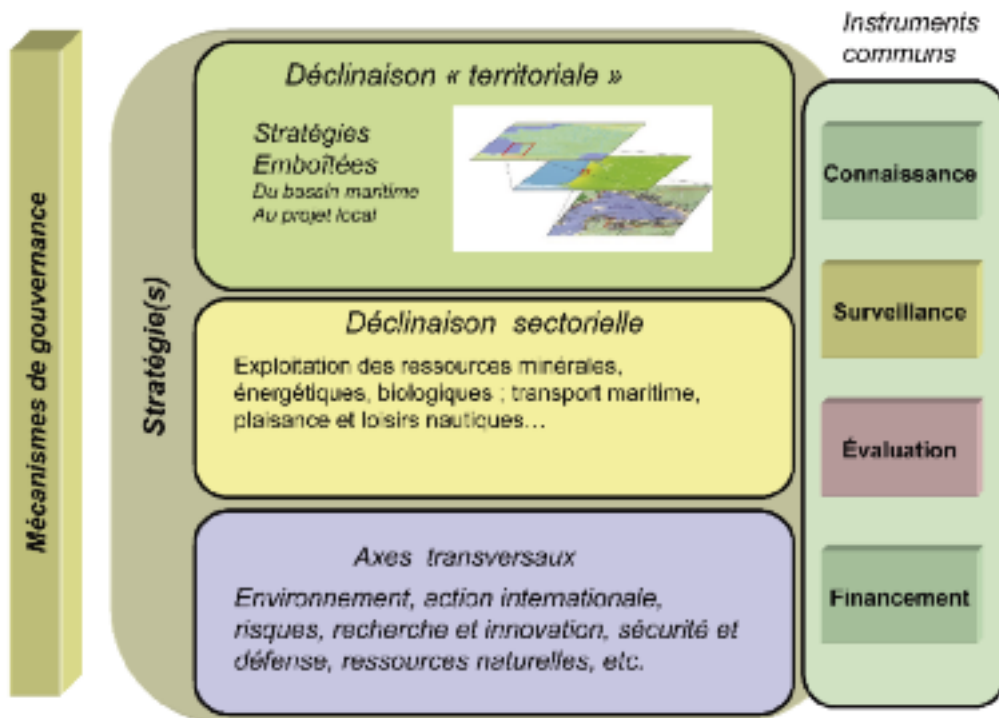
montée des tensions et des conflits liés au partage de l'espace (pêche et éolien en mer...), au partage ou à la gestion des ressources marines, et enfin la prise de conscience de la nécessité de maîtriser les impacts cumulés sur l'environnement d'un nombre croissant d'activités terrestres et maritimes. La gestion intégrée constitue une réponse à ce besoin de cohérence globale et de maîtrise d'interactions multiples, dans un monde de plus en plus complexe où seule une approche systémique permet de prendre en compte à la fois les dimensions sociale, écologique, géopolitique et économique. L'intégration sous-tend en fait toute stratégie de développement durable, qui repose nécessairement sur la mise en cohérence de politiques très diverses.

Cette nouvelle approche s'inscrit complètement dans la démarche de l'Union européenne, qui redécouvre sa dimension maritime historique et a publié en 2006 un "livre vert" (destiné à lancer le débat pour initier la construction d'une politique de l'UE dans ce domaine), puis en 2007 un "livre bleu" ("livre blanc" dans la typologie

des documents européens, ici teinté de bleu : propositions concrètes issues du livre vert). L'UE dispose désormais d'un cadre pour sa politique maritime intégrée, qui se précisera peu à peu tant au niveau communautaire qu'à celui des États membres, sur la base des orientations et lignes directrices en cours d'élaboration : plusieurs communications de la Commission européenne proposent déjà des "guidelines", par exemple en matière de gouvernance ou de "maritime spatial planning", généralisation en mer de l'approche de l'aménagement du territoire.

Le livre bleu de la politique maritime nationale

C'est dans ce cadre que la France développe sa propre politique. Après une vaste concertation ("Grenelle de la mer") achevée en juillet 2009, qui a associé tous les acteurs de la mer, mais aussi de la société civile (parlementaires, collectivités, ONG...) et s'est conclue par un recueil de propositions de niveaux très divers, le Président de la République a le 16 juillet au Havre commandé au Gouvernement un



Politique maritime intégrée ; vue d'ensemble

“livre bleu” définissant la stratégie maritime nationale.

Adopté en Comité interministériel de la mer le 8 décembre 2009, le livre bleu définit ainsi les axes majeurs de la future politique nationale : protection et préservation de l’environnement, bien évidemment, mais aussi affirmation de la place de la France dans la gouvernance mondiale de la mer, amélioration de la connaissance et développement économique basé sur la valorisation de l’espace marin et des ressources des immenses zones maritimes françaises : bioressources (halieutiques, génétiques, biomasse), ressources énergétiques, ressources minérales (hydrocarbures, matériaux, métaux...). Derrière ces objectifs sectoriels, territoriaux et transversaux, se dessine aussi l’architecture de la politique nationale de la mer et du littoral, en particulier en termes de gouvernance, de planification stratégique, et de mutualisation des moyens.

La politique maritime de la France est

désormais une politique intégrée. Alors que dans l’approche traditionnelle les politiques sont juxtaposées ou superposées, l’intégration implique une nouvelle manière de travailler puisqu’elle repose sur une vision cohérente des objectifs à atteindre, partagée par tous les acteurs de la gouvernance maritime (États, collectivités territoriales, acteurs socio-économiques, société civile) : objectifs économiques, mais aussi sociaux et environnementaux.

Il reste désormais un gros travail à faire pour préciser ces objectifs et définir les stratégies pour les atteindre : stratégies sectorielles (jusqu’à quel niveau souhaite-t-on exploiter les ressources minérales de la mer ou en valoriser les ressources énergétiques ?), stratégies territoriales (quelle place les collectivités littorales souhaitent-elles donner à la mer dans leurs projets ?) ou stratégies transversales (veut-on faire de la recherche scientifique marine un domaine d’excellence de la

France ? Quelles surfaces souhaite-t-on consacrer à la protection de la biodiversité marine dans des “aires marines protégées”?). Il faudra ensuite vérifier la cohérence de tous ces objectifs, et arbitrer le cas échéant (par exemple lorsque des objectifs de développement seront incompatibles avec des objectifs de protection).

La mise en œuvre enfin impliquera de nouvelles manières de travailler, basées sur le partage, la mise en réseau et la mutualisation : partage des connaissances et des informations de surveillance, mutualisation des programmes, des observatoires, et mise en commun des financements.

L’intégration des politiques apparaît comme une réponse aux exigences croissantes du développement durable dans un monde de plus en plus complexe, et la mer et le littoral sont un champ d’expérimentation idéal pour cette nouvelle approche. ☺

Le développement durable

Pollutions maritimes

Et si l'avenir de la mer se préparait désormais aussi à terre ?

Prolifération d'algues sur une plage



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.

Agir sur les pollutions maritimes nécessite d'abord de bien les identifier, puis de prendre en compte globalement l'origine des pollutions, qui sont en majorité d'origine terrestre. C'est la vocation du CEDRE.

Le Cedre est une association "loi de 1901" dont la mission essentielle est d'assister les autorités dans la gestion des pollutions accidentelles des eaux. Il a été créé au lendemain du naufrage du pétrolier Amoco Cadiz sur les côtes bretonnes. L'ampleur de la catastrophe, le manque de préparation des autorités et l'émoi populaire ont provoqué à l'époque une réaction du type "Plus jamais ça !". Et pourtant, plusieurs naufrages se sont produits depuis cette date à proximité des côtes françaises. Tanio, Erika, Prestige, sont des noms qui résonnent dans les mémoires et évoquent ces masses noires et gluantes dans lesquelles des oiseaux meurent ou qui souillent pour des mois ou des années les zones littorales.

L'effet spectaculaire des marées noires a conduit les autorités nationales à prendre individuellement ou collectivement des mesures visant à en réduire le nombre et les effets. Des conventions internationales ont été signées, des dispositifs de séparation de trafic ont été mis en place ou améliorés, les normes techniques applicables aux navires ont été durcies, des moyens matériels sont consacrés à la prévention des accidents comme les remorqueurs "Abeilles" affrétés par la Marine nationale en France ou l'"Anglian Monarch" coaffrété par les autorités britanniques et françaises en Manche. Ces dispositions sont

efficaces car elles ont permis de stabiliser la fréquence des grandes pollutions accidentelles malgré l'accroissement important du trafic maritime au large de nos côtes. De même, de nombreux pays ont créé des structures permanentes équivalentes au Cedre dont le rôle est d'intervenir en cas d'accident pour limiter les effets des pollutions.

Depuis la création du Cedre il y a trente ans, notre connaissance des pollutions maritimes a beaucoup évolué. Nous savons aujourd'hui que les pollutions accidentelles ne représentent en moyenne qu'une faible proportion de la totalité des pollutions de océans, tout au plus quelques pourcents. Elles sont de loin devancées par les rejets "opérationnels" des navires dont l'Académie des sciences américaine estimait la masse à 700 000 tonnes en 2000 dans le monde soit l'équivalent de trente cinq fois le déversement de l'Erika. Ces derniers sont de plus en plus encadrés par des accords internationaux dont le respect est très contrôlé au large des côtes françaises par les aéronefs de la douane et de la Marine nationale. La sévérité des condamnations prononcées à l'encontre des contrevenants pris en flagrant délit de "dégazage" semblent avoir un certain effet car le nombre d'infractions constatées en France est passé d'une cinquantaine par an en 2000 à moins de dix en

2008, alors que le nombre de pollutions observées reste stable autour de trois cent par an.

Malgré ces chiffres impressionnants l'essentiel des pollutions marines est en fait consécutif aux activités humaines à terre, qu'il s'agisse d'industrie, d'agriculture, ou tout simplement de la vie quotidienne. La mer est ainsi le réceptacle final de bien des pollutions entraînées vers elle par le ruissellement des eaux de pluie, les rivières et les fleuves. Le monde scientifique estime qu'environ les quatre cinquièmes des pollutions maritimes trouvent leur origine à terre. Ce constat a été largement repris lors du récent Grenelle de la mer, dont de nombreuses recommandations portent sur le renforcement de la maîtrise de rejets à terre. La tâche est immense car les sources de pollution sont souvent petites mais extrêmement nombreuses.

Alors, faut-il réorienter totalement nos efforts vers la prévention des pollutions venant de la terre ? Certainement pas ! Il est important de préserver l'acquis des mesures prises pour prévenir et maîtriser les conséquences des pollutions d'origine maritime. N'oublions pas que si les marées noires n'en représentent en moyenne qu'une faible part, leur effet très localisé est dramatique pour les zones et les populations touchées. ☹



Une activité de **FORMATION CONTINUE** pour **DEUX ECOLES PRESTIGIEUSES DE LA DGA**

- A Toulouse à l'**ISAE** : (SUPAERO - ENSICA)
leader français des formations aéronautiques et spatiales
- A Paris à l'**ENSTA ParisTech** : expert français des systèmes complexes appliqués à l'énergie et au transport
- Formation continue pour Ingénieurs et Cadres
- Une gamme de **formations riche et de qualité**
- Une mise à jour régulière : **chaque année de nouveaux thèmes de formation**
- **Deux sites** : Paris ou Toulouse ou intra au sein de votre Entreprise



250 formations dans 7 grands domaines

- Aéronautique et spatial
- Technologies et systèmes électroniques
- Systèmes complexes – Energie - Transport
- Technologies et systèmes de défense
- Automatique et traitement du signal
- Autres sciences de l'ingénieur
- Management des projets et des hommes

Dont une nouvelle série "Transport Energie - Développement Durable" sur les thèmes :

- Transports terrestres
- Technologies pour l'énergie thermochimique
- Technologies pour l'industrie électrique et électronucléaire
- Environnement – Energies alternatives

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 / 0923QU - valable du 10 février 2007 au 09 février 2010

POUR NOUS CONSULTER

www.eurosaie.com • contact@eurosaie.com - Tél : 01 45 52 54 46 • 05 61 33 83 27
32 Bd. Victor, 75015 Paris • 10 av. Edouard Belin, BP 54032, 31055 Toulouse Cedex 4

De la fin des étoiles à la fin de vie des systèmes d'armes dans le monde des déchets



par **Xavier Lebacqz, IGA**

Président de la section "Carrière" du CGArm, responsable "métiers" à la CAIA

Xavier Lebacqz, X-ENSTA a occupé dans sa carrière de nombreuses fonctions à l'intérieur du ministère de la Défense et au-delà, qui l'ont conduit des constructions navales au cabinet d'Edith Cresson... Il est aujourd'hui au Conseil Général tout en accomplissant en parallèle de multiples missions, par exemple sur le démantèlement des navires et des matériels d'armement...

Que deviennent les matériels militaires en fin de vie ? Les matériels jusqu'ici stockés ou envoyés par le fond sont désormais intégrés dans une démarche de démantèlement, dont l'organisation et la structuration constituent une mission d'ingénierie à part entière.

Selon une théorie en vogue, l'univers serait né d'un fabuleux big bang il y a quinze milliards d'année avec création de toute sa matière, celle que l'on connaît et celle que l'on ne connaît pas encore, la mystérieuse matière noire. Au fil de la création et de la mort des étoiles, cette matière a été largement transformée et recyclée pour aboutir au monde que nous connaissons aujourd'hui. C'est dans ce vaste mouvement de recyclage, que la vie et les hommes sont apparus. Nous sommes tous constitués d'atomes créés il y a des milliards d'années! De même le fer qui a servi à fabriquer les

premiers coutelas mais aussi les sous-marins nucléaires lanceurs d'engins nous vient des étoiles !

L'homme s'est mis lui aussi très tôt à recycler la matière qui l'entourait. Avec l'essor industriel des derniers siècles, il n'est apparu que progressivement, voire un peu tard, que les activités de recyclage conduites par l'homme devaient faire aussi bien que la nature et donc ne pas altérer la santé et l'environnement.

Des règles ont été fixées et une des plus intransigeantes est que tout matériel ou objet

destiné à la destruction doit être considéré comme un déchet. Si, en plus, ce matériel renferme des produits dangereux comme l'amiante, le PCB, des métaux lourds, etc. (la liste se rallonge jour après jour), autant vous dire que le matériel est un déchet dangereux soumis aux règles les plus exigeantes en matière de recyclage que ce soit sur le territoire national où ailleurs.

Si depuis longtemps les matériaux des systèmes d'armes et principalement de leur acier sont recyclés, la prise de conscience des problèmes posés par certains produits

Le développement durable

dont l'amiante et le PCB, la place disponible dans nos bases militaires, la priorité donnée aux opérations et à la maintenance des matériels et le rôle dévolu aux Domaines pour se défaire des matériels sans emploi ont conduit à une accumulation de matériels.

Au résultat ce sont plus de 200 000 tonnes de matériels qui sont aujourd'hui stockées en attente de démantèlement dans nos bases navales, terrestres et aériennes. Seules les munitions avec leurs risques pyrotechniques de vieillissement et leurs contraintes particulières de stockage ont été régulièrement éliminées.

En outre la redéfinition du format de nos armées dans les années à venir va conduire à un tonnage équivalent de 200 000 tonnes de matériels à traiter d'une façon ou d'une autre. Si l'on peut espérer vendre d'occasion quelques armements ayant encore un peu de potentiel, il en restera donc au total largement 350 000 tonnes à démanteler dans les dix ans à venir.

Un tel tonnage doit immédiatement être relativisé car il ne représente que quelques pour mille du tonnage global de matériels civils recyclés dans le monde (navires, usines, véhicules, etc.). Il serait donc dangereux de considérer hâtivement ce tonnage d'armement à démanteler comme une manne industrielle. Pour éliminer et recycler tout cela dans les dix ans à venir, 200 à 300

emplois seraient suffisants et les coûts dépendront de nombreux critères tels que le degré de pollution, la complexité des systèmes et les cours des métaux.

Seule l'élimination des munitions, même si on peut en recycler parfois plus de 95% de la matière, conduira toujours à une dépense de plusieurs dizaines de millions d'euros sur les années à venir car la nature et les contraintes pyrotechniques des installations de démantèlement ont un coût significatif par rapport aux revenus du recyclage.

Pour les autres matériels, il est encore hasardeux de dire si le démantèlement sera globalement onéreux, financièrement neutre ou générateur de gains pour la défense. Il est clair que les conditions économiques, les cours des métaux, la localisation des démantèlements et les coûts de main d'œuvre associés auront des effets déterminants sur le résultat.

Des crédits étaient déjà prévus par la DGA pour le démantèlement de missiles nucléaires, la dénucléarisation de nos sous-marins à propulsion nucléaire (enlèvement du combustible nucléaire et traitement différé de la tranche réacteur), la destruction des munitions chimiques de la première guerre mondiale (opération SECOIA), ainsi que le démantèlement de certaines installations industrielles.

A ces crédits, il a été estimé nécessaire de prévoir un peu plus de 100 millions d'€ sur

les 6 ans à venir pour les opérations de démantèlements de munitions conventionnelles, navires, matériels terrestres, avions et équipements électroniques. Le démantèlement des armes à sous-munitions antipersonnel interdites par la convention de Dublin absorbera une partie de ces crédits mais il durera bien au-delà de la période de programmation (8 à 10 ans seront probablement nécessaires pour venir à bout de nos 22000 roquettes M26 du système d'armes MLRS).

Le démantèlement de navires complexes, anciens et amiantés et considérés comme des déchets dangereux et donc aujourd'hui imposé dans le périmètre de l'UE voire demain de l'OCDE coûtera aussi quelques millions d'€, même si l'objectif global reste de vendre des navires au démantèlement comme parviennent à le faire nos homologues britanniques.

Sur la base d'un rapport que j'ai remis au ministre fin 2008, un plan d'action a été défini et mis en œuvre avec dynamisme et associé tous les états-majors, directions et services du ministère. En effet, tout le monde de la défense est concerné.

La maîtrise d'ouvrage de tout ce qui flotte a été confiée au SSF (service de soutien de la flotte), de tout ce qui roule à la DCMAT (direction centrale du matériel de l'armée de terre), de tout ce qui vole au SIMMAD (service interarmées du matériel aéronautique de défense), de tout ce qui est électronique à



la DIRISI (direction de l'informatique de défense). Les munitions ont été réparties entre services de soutien et la DGA en attendant la montée en puissance du SIMU (service interarmées des munitions). A l'heure où cet article sera imprimé, la responsabilité de déconstruction des sous-marins dénucléarisés aura également été précisée.

Le plan d'action démantèlement couvre tous les domaines :

- technologique et réglementaire avec l'élaboration de cartographies de produits dangereux, l'édition de guides sur la méthodologie d'inventaire et sur le traitement ultime de déchets amiantés ou autres ;
- technique et industriel avec les procédés de démantèlement et de dépollution ;
- juridique avec clarification ou évolution des textes : relations avec les Domaines, décret amiante de 1996, élaboration de procédures contractuelles spécifiques (marché public de construction et dépollution comportant une phase de retour financier de vente et

recyclage des métaux) ;

- intelligence économique avec la recherche des synergies, y compris avec le démantèlement de matériels civils (par exemple avec l'évolution du démantèlement des navires civils guidé par la nouvelle convention OMI de Hong Kong) ;
- international avec une nécessaire et utile concertation avec nos partenaires occidentaux mais pas seulement eux... ;
- ingénierie financière avec la recherche de solutions globales et de partenariats couvrant toutes les options de fin de vie (démantèlement, cessions patrimoniales, ventes à l'exportation, récupération et commerce de pièces détachées, etc.) ;
- organisation interne du ministère pour traiter au mieux tous les aspects de la fin de vie de nos matériels.

En fait, le démantèlement de tous les matériels de défense, avec toutes ses contraintes, est un nouveau métier pour tous les acteurs du ministère. Pour les nouveaux

systèmes d'armes, la réglementation européenne REACH, avec la traçabilité imposée de tous les produits chimiques et leurs démonstrations d'inocuité, facilitera la réflexion des équipes de programme sur le démantèlement des matériels dès leur conception.

Mais pour les milliers de matériels anciens ou actuels, l'optimisation de leur démantèlement ou de toute autre forme de fin de vie laisse une large place à l'imagination et à de nouvelles méthodes que doivent s'approprier tous les acteurs du ministère.

C'est paradoxalement dans ce monde complexe du déchet que j'ai vécu une des aventures les plus passionnantes de ma carrière et je crois que les désormais amis des états-majors, directions et services ayant travaillé avec moi ressentent la même satisfaction intellectuelle. 🐼

Un cycle de conférences "Défense et Environnement : une nouvelle manière de penser" a été organisé par 3Bconseils sous le parrainage de la Défense. Il a contribué à mesurer l'impact des activités de défense sur l'environnement en temps de paix, de conflit et de postconflit et d'identifier les axes de progrès. Ce cycle a abordé les contraintes des décideurs et des industriels pour s'adapter aux enjeux de l'écoconception des armements. La prise en compte de l'environnement dans les opérations mais aussi le démantèlement des armements y ont été largement développés. Vous pouvez utilement consulter le site de 3B conseils (<http://3bconseils.com>) pour y trouver de nombreuses interventions et renseignements sur la problématique Défense et Environnement, en particulier les interventions de notre camarade Xavier Lebacq...

Le développement durable

Réduire le risque chimique ou nucléaire ex-soviétique

Le partenariat mondial du G8 en Russie et en Ukraine



par **Gilbert Fady, Capitaine de Vaisseau**

Directeur du programme PMG8, CEA

G Fady commence sa carrière comme sous-marinier. En 1994 il rejoint le CEA auprès du Haut-Commissaire à l'Energie Atomique, puis comme responsable du Centre Technique de Crise de l'exploitant nucléaire CEA, avant de rejoindre l'équipe de conduite technique de l'action bilatérale de la France au sein du PMG8 dont il est adjoint puis Directeur.

Lancé en 2002 dans le cadre du G8 ce programme international a débouché sur des réalisations d'importance en Russie dans le domaine de la non prolifération des armes de destruction massive et des matières connexes.

Le "Partenariat Mondial contre la prolifération des armes de destruction massive et des matières connexes" a été lancé en juin 2002 lors du sommet du G8 pour une durée de 10 ans sous l'impulsion des USA en réponse, notamment, à l'attentat du 11 septembre. Les projets de coopération visent la destruction des armes chimiques, le démantèlement des sous-marins nucléaires mis hors service et la sécurisation de leurs combustibles, l'élimination des matières fissiles et radioactives, la lutte contre le bioterrorisme, et la reconversion d'anciens chercheurs du secteur de l'armement. Les deux pays bénéficiaires sont la Russie et l'Ukraine.

La France a décidé d'agir plus particulièrement sur la mise en sécurité des matières hautement radioactives (combustibles, déchets et sources),

notamment celles issues du démantèlement des sous-marins et des opérations associées (chantiers et anciennes bases navales). L'engagement français se traduit par des coopérations multilatérales conduites, en particulier, par la BERD et des actions bilatérales.

En 2003, le gouvernement français a délégué la gestion des projets des coopérations bilatérales au CEA. Un comité de pilotage mis en place en 2004 rassemble des représentants des ministères de tutelles. Il est présidé par le SGDN. Les premières années du partenariat (2003/2007) ont été principalement consacrées à la construction et à l'organisation du programme, aux choix des projets et à la mise en place d'un cadre juridique et contractuel adapté. Puis progressivement les projets ont été mis sur pied. Malgré les difficultés inhérentes aux différences culturelles, linguistiques

et organisationnelles, les projets se réalisent avec succès et les relations entretenues avec nos partenaires russes et ukrainiens sont bonnes.

Ainsi en 2009, les résultats suivants ont été obtenus :

Destruction des armes chimiques :

Mise en place en 18 mois d'un système de surveillance environnementale autour du site de Shchuchye (5 400 tonnes d'agents neurotoxiques) comprenant onze stations fixes de contrôle automatique de l'air, sept laboratoires mobiles, quatre véhicules dédiés aux prélèvements atmosphériques, un laboratoire central d'analyse et un centre de traitement et d'exploitation des données, qui lui-même est connecté à un système fédéral de surveillance et d'intervention.

En complément la France a financé la



Enlèvement d'un RTG par hélicoptère en mer de Barents

fourniture d'équipements importants entrant dans la constitution d'une des deux lignes de destruction d'armes chimiques du site de Shchuchye. La destruction des premiers obus chargés en Sarin a commencé en mars 2009.

Sécurisation des combustibles de sous-marins :

Gremikha servait de base d'entretien pour les sous-marins d'attaque de classe Alpha de la flotte soviétique, propulsés par un réacteur à neutrons rapides. Elle servait également à l'entreposage de combustibles des réacteurs de sous-marins à eau pressurisée (VVR). La réhabilitation du site a été étudiée et les conditions d'intervention et de surveillance sur le site ont été améliorées ce qui a permis une première évacuation de 300 crayons combustibles VVR hors du site fin 2008, la seconde de 300 également ayant

suivi en juin 2009. Le dernier des neuf cœurs de sous-marin Alpha a été déchargé en bloc avec succès le 22 septembre 2009. Les opérations permettant l'évacuation et la sécurisation complète de tous les combustibles présents sur le site y compris de ceux qui sont endommagés, sont définies et peuvent désormais être engagées.

Traitement des déchets radioactifs issus du démantèlement de sous-marins :

Zvezdochka est un des plus grands chantiers navals au monde, spécialisé en entretien et démantèlement de sous-marins nucléaires. L'incinération des déchets faiblement radioactifs permet d'en réduire le volume et de prévenir ainsi la saturation des entreposages du site. L'ancienne unité d'incinération étant hors service, il était nécessaire d'installer un nouvel incinérateur de déchets solides, conforme

aux normes actuelles. La réalisation de ce nouvel incinérateur est entrée dans sa phase terminale sur le chantier naval de Zvezdochka, avec la livraison au premier semestre 2009 de ses principaux composants, dont le four de fabrication française. Le montage de l'incinérateur est terminé et les essais à froid ont commencé en octobre dernier. L'unité d'incinération devrait être opérationnelle début 2010.

Démantèlement de générateurs thermoélectriques au strontium (RTG) équipant en particulier les phares et balises des routes maritimes nordiques :

Les centaines de RTG installés sur les côtes russes présentent un risque de détournement notamment pour le tungstène qu'ils contiennent. L'action en cours consiste à participer au démantèlement de ces générateurs



Shchuchye, un des onze laboratoires fixes de mesures atmosphériques

thermoélectriques et à l'entreposage sûr et définitif des sources de strontium (40 000 curies en fin de vie) qui les alimentent et à les remplacer par des sources d'énergie alternatives (solaires et/ou éoliennes). Depuis 2005 la France participe principalement aux côtés de la Norvège, du Canada et des USA à ces travaux en mer de Barents et en mer Baltique. La France finance particulièrement l'élimination des RTG multi-sources pour lesquels un processus d'extraction et d'élimination des sources a dû être spécialement développé.

Biosécurité :

Les projets engagés par le canal du CIST (Centre international des sciences et de la technologie de Moscou) sont destinés à mettre en place des outils efficaces de lutte contre la menace bioterroriste : développement de nouvelles molécules

thérapeutiques et de nouveaux outils de diagnostic et de surveillance environnementale : trois des quatre projets qui ont démarré en 2006, dans ces domaines, associent des laboratoires français et russes et s'achèvent cette année. Les travaux entre le laboratoire d'Obolensk (State Research Center for Applied Microbiology, SCRAM) et le Centre de recherche du Service de Santé des Armées de Grenoble ont été particulièrement fructueux.

Début des actions en Ukraine :

Des dizaines de milliers de sources radioactives d'origine médicales ou industrielles, voire plus, sont conservées en Ukraine dans des conditions de sûreté nucléaire et de protection non satisfaisantes. L'action menée par le CEA en collaboration avec d'autres pays, principalement les USA et la Grande-

Bretagne, vise à récupérer et entreposer ces sources dans un centre dédié moderne. Un premier contrat a été signé le 11 juin 2009 pour la réalisation d'une étude de conception d'une cellule chaude modulaire nécessaire au reconditionnement des sources ainsi que des conteneurs associés, destinés à l'entreposage et au transport en nombre des sources de Césium, les plus nombreuses, vers le futur centre d'entreposage.

Ces différents projets impliquent plusieurs sociétés françaises comme les sociétés AREVA/TA, Canberra SAS, ENVIRONNEMENT/SA, ANTEA et l'INERIS et de nombreuses sociétés impliquées dans le programme de reconversion des scientifiques. 🌐

<http://www-pmg8.cea.fr/>

SUPREMATIE NAVALE
SUPERIORITE AERIENNE
DEFENSE ANTI-AERIENNE
COMBAT TERRESTRE

Intégrez les solutions MBDA

MBDA
MISSILE SYSTEMS

www.mbda-systems.com

Quelles nouvelles formations pour le développement durable ?

L'exemple de ParisTech



par **Joaquim Nassar, ICA**

Délégué recherche adjoint, ParisTech

Après un doctorat en physique à l'unité mixte de recherche CNRS/Thales sous la direction du Pr Albert Fert, Joaquim Nassar a été successivement responsable d'études amont dans le domaine des composants électroniques à la DGA, directeur adjoint de la formation et de la recherche à l'ENSTA ParisTech puis chargé de mission au SGDN, avant de rejoindre en 2007 ParisTech comme délégué recherche adjoint

La transition de l'ensemble du secteur économique vers un développement réellement durable ne pourra se faire sans la création ou la transformation en profondeur de nombreux métiers. Comment les écoles d'ingénieurs adaptent-elles leurs formations ?

Par l'enjeu qu'il représente et la variété des spécialités auxquels il fait appel, tant en sciences de l'ingénieur qu'en sciences économiques, humaines et sociales, le développement durable a été, sans surprise, l'un des premiers thèmes que les écoles de ParisTech ont choisi pour développer en commun de nouvelles formations : ainsi la toute première vague d'habilitations de masters d'écoles d'ingénieurs, en 2004, a comporté deux masters associant plusieurs écoles de ParisTech : "Transport et Développement Durable (TRADD)" (Ecole Polytechnique, Mines, Ponts) et "Gestion et Traitement des Eaux, des Sols et des Déchets (GTESD)" (Agro, Mines, Ponts, ENSTA, ESPCI, Chimie ParisTech)¹.

Un nombre croissant d'entreprises ont pris conscience que les contraintes sanitaires et environnementales, l'extension de leur responsabilité à l'ensemble du cycle de

vie de leurs produits, le renchérissement de l'énergie et de matières premières stratégiques, etc. induiront de profonds changements dans leurs métiers, et donc dans leurs besoins de recrutement et de formation. Elles collaborent volontiers avec les écoles de ParisTech à la définition des compétences de demain. Renault a ainsi été associé étroitement à la conception du master TRADD précité, Veolia et Suez Environnement à celle du master GTESD. Plus récemment, EDF a contribué fortement à l'élaboration d'un nouveau master "nuclear energy"² tandis que TOTAL participe activement à la conception d'un master "Energies renouvelables" - chacun des deux associant six écoles membres de ParisTech.

Des outils relativement récents en France, mais en essor rapide, telles que les chaires d'entreprises, permettent de coupler étroitement cette collaboration sur la

conception de nouvelles formations au soutien de recherches intéressantes de l'entreprise. Les chaires ParisTech multi-écoles "Ecoconception des ensembles bâtis et des infrastructures" avec Vinci, "Sciences des matériaux pour la construction durable" avec Lafarge, "Eau pour tous" avec Suez Environnement fournissent des exemples de chaires directement mettant le développement durable au premier plan.

Si les nouveaux diplômes de master se prêtent tout particulièrement à la création de cursus pluridisciplinaires associant les compétences de plusieurs écoles, des innovations pédagogiques ont lieu également dans le cadre des cycles des formations d'ingénieurs. Outre le fait que la prise en compte des contraintes environnementales n'est désormais absente d'aucune spécialité et que les filières de formation dans des domaines



tels que les énergies nouvelles et l'environnement sont très attractives pour les étudiants, ParisTech sert de cadre depuis 2008-2009 pour l'expérimentation de projets multidisciplinaires visant à assurer la vision d'ensemble et la complémentarité nécessaire des approches "développement durables", et associant des équipes d'étudiants de plusieurs écoles.

A l'échelle européenne, ParisTech fait partie³ des fondateurs du consortium "Climate-KIC" qui a remporté en décembre 2009 un appel d'offres du European Institute of Innovation and Technology (EIT)⁴ pour les premières "Communautés de la Connaissance et de l'Innovation"⁵: Climate-KIC sera soutenu à hauteur d'environ 100M€ pour la période 2010-2013 pour établir en Europe, les conditions d'une innovation systémique dans des secteurs tels que la ville, la gestion de l'eau et la

production industrielle ou agricole, en vue de l'atténuation du changement climatique et de l'adaptation à ceux de ses effets qui sont déjà inévitables. La formation occupe une place importante dans ce projet, avec en particulier l'objectif de susciter l'émergence d'une communauté d'entrepreneurs européens innovants dans les domaines clés de la lutte contre le changement climatique.

Enfin l'engagement de ParisTech pour le développement durable se prolonge en Chine, avec laquelle des accords ont été passés ou sont en cours de négociation pour déployer localement des formations au management de l'environnement et aux énergies propres et renouvelables, en bilatéral ou dans un cadre sino-européen.



'Déjà à l'origine par les écoles, ces deux masters sont, depuis leur

renouvellement d'habilitation en 2008, délivrés directement par ParisTech.

²qui associe ParisTech, Paris XI, Centrale, Supélec, INSTN

³Avec notamment l'Institut Pierre Simon Laplace, le CEA et le pôle de compétitivité Advancity en France, l'Imperial College London, l'ETH Zürich, les universités de Delft et Utrecht, le Potsdam Institut für Klimafolgenforschung et la TU Berlin. Climate-KIC associe également des industriels tels qu'EDF, Suez Environnement, Vinci et Thales.

⁴Nouvelle institution européenne indépendante créée en 2008. Cf <http://eit.europa.eu>

⁵Knowledge and Innovation Community ou KIC

Sabena technics Military services

MRO, modification et modernisation

Sabena technics, filiale du Groupe TAT créée en 1968, est un MRO leader indépendant fournisseur de services de maintenance à des opérateurs d'avions civils et militaires.

Fort de plus de 3000 employés répartis sur 15 sites à travers le monde, nous offrons à nos clients des solutions sur mesure à travers cinq activités : Airframe services, Component services, Integrated services, Military services et Training services. En France, le groupe est présent à Dinard, Bordeaux, Nîmes, Marseille et Paris.

Maintenir votre confiance sera toujours notre priorité.



Authorized Lockheed Hercules Service Center
NATO Allied Quality Insurance standards AQAP
Partenaire de longue date de Ministères de la Défense et de l'Intérieur

Nous offrons des services de maintenance pour les appareils suivants :

C-130 Hercules - B707 AEWCS Boeing Cargo Aircraft - C-135 HC-135 - Trainor C-160 - F-16 / Alpha Jet - CASA CN235 - Falcon Guardian - Hélicoptères Super Puma et Bell 412 - Embraer Xingu Fokker 20, Twin Otter - Canadair CL415, Trainers Beech 200 - Raytheon KC-10



TAT GROUP

www.sabena-technics.com

sabena
technics

Your success is our concern

Le développement durable



Interview d'Olivier Perot, IPA Directeur général de REpower France

X83-Armement, Olivier Perot débute sa carrière au LRBA en 1989 dans l'électronique des missiles stratégiques. Il prend la direction de Spectra en 1993 au STTE (contre-mesures du Rafale). En 1997, il rejoint le groupe Alcatel. Directeur du Programme Orange, il lance le réseau 3G d'Orange en France et en UK en 2004. Puis, Directeur des Solutions Fixes pour l'Afrique le Moyen-Orient et L'Inde, il met en œuvre de 2006 à 2008 les premières solution de commutation IP dans cette région. En 2009, il est Directeur général de REpower France.

Malgré l'annonce de plus en plus fréquente de deals faramineux dans les énergies renouvelables, ce secteur n'est pas encore un débouché naturel pour nos camarades. Contre-exemple précurseur ?

La CAIA : Olivier, tu as pris début 2009 la Direction générale de REpower France, de quoi s'agit-il ?

REpower est une entreprise d'origine allemande qui fabrique et commercialise des éoliennes de grande capacité. Elle se place au dixième rang mondial pour ce qui est des éoliennes terrestres. Elle est aussi un des pionniers de l'éolien off-shore et figure dans le trio de tête de cette industrie prometteuse. Au plan mondial, elle emploie 1700 personnes et a réalisé en 2008 un chiffre d'affaires de 1,2 Md€. En France, REpower est active depuis 2002. Avec 800 MW en exploitation chez ses clients, REpower France est dans le trio de tête des fabricants actifs dans notre pays. Nous y employons une centaine de salariés, dont 50 répartis dans neuf centres de maintenance localisés à proximité des parcs de nos clients. Nous avons réalisé

en France en 2009 un volume d'affaires de l'ordre de 250 M€.

La CAIA : Comment en es-tu arrivé à t'intéresser à ce secteur et comment as-tu été choisi ?

REpower est mon 3^{ème} employeur. J'ai démarré ma carrière à la DGA en 89 où j'ai enchaîné poste technique (LRBA) et Direction de Programme (contre-mesures du Rafale) dans le domaine des systèmes électroniques embarqués. J'ai ensuite rejoint Alcatel en 97 où j'ai passé 11 ans. J'y ai exercé des fonctions essentiellement business et managériales dans le domaine de la vente et la réalisation de projets d'infrastructure de réseaux de télécommunications en France et à l'international. A 45 ans et considérant que j'étais à peine au milieu de ma carrière, j'ai pensé que j'avais largement le temps

de me réinventer et de découvrir de nouveaux domaines de l'industrie. J'ai donc cherché des secteurs industriels en développement et innovants qui pouvaient avoir besoin de mes compétences acquises dans une industrie plus mature. Le secteur des énergies renouvelables m'est rapidement apparu pertinent. De son côté REpower recherchait un manager expérimenté avec une forte culture internationale, à même de renforcer la structure de son organisation tout en poursuivant sa croissance.

La CAIA : Quels conseils pourrais-tu donner à un jeune (ou moins jeune) ingénieur ?

Dans une démarche d'évolution professionnelle, il me semble important de bien définir son métier et le "business model" que l'on maîtrise, éléments qui se



sont avérés plus déterminants dans mon cas que le secteur professionnel. Ainsi, si j'ai changé de secteur, j'exerce les mêmes fonctions de management et surtout dans le même "business model" : vente, déploiement et maintenance de produits industriels vendus en mode projet à des exploitants modèle par ailleurs familier de la DGA. Avec le recul, j'observe également que je m'appuie toujours sur quelques points forts que j'ai développés à la DGA : culture du contrat, expérience de la négociation commerciale, importance de la communication écrite, capacités d'initiative, d'influence et de leadership.

La CAIA : Quelles sont les évolutions en œuvre au sein du secteur de l'énergie éolienne et les opportunités de carrière ?

Du côté des exploitants, c'est un secteur encore très entrepreneurial et décentralisé, même si une consolidation est en cours avec les groupes GdF-Suez et EDF comme pivots. Du côté industriel, c'est une industrie puissante qui réalise de l'ordre de 25 Md€ de chiffre d'affaires au plan mondial, emmenée par des acteurs spécialisés comme Vestas, Enercon, Gamesa, REpower ou des conglomérats comme General Electric et Siemens. Outre Vergnet qui est le fabricant historique français, Alstom et Areva sont présents en tant qu'ensembliers et nourrissent de grandes ambitions suite aux rachats respectifs de l'espagnol Ecotecnia et de l'allemand Multibrid. Le grand défi est maintenant celui de l'éolien offshore. C'est un changement d'échelle avec des projets considérables dont l'unité de mesure est la centaine de millions d'euros. C'est une opportunité formidable pour l'industrie française, nos ports et tous les

professionnels de la mer ; de plus, l'impulsion de l'Etat en matière de réglementation et de planification est appelée à être déterminante. Dans ces conditions, grâce à leur expertise des grands projets industriels, leur profil devenu interministériel et leur légitimité

historique dans le secteur maritime, les ingénieurs de l'Armement ont la possibilité d'y prendre une part majeure. 🐙

Propos recueillis par Jérôme de Dinechin



Eoliennes sur le banc Thornton en Mer du Nord près de la Belgique, 5 MW par turbine



Le tri des déchets, un jeu d'enfant ?

par Philippe Gassmann, ICA

Savez-vous que la masse d'une poubelle est passée de 220 kg par Français et par an en 1960 à 450 kg en 2000 ? Un tiers de ces déchets sont valorisés énergétiquement, un peu plus d'un tiers sont stockés ou incinérés sans valorisation et le petit tiers restant est recyclé ou composté : on peut mieux faire ! En bon écocitoyen, vous cherchez donc sans doute à minimiser vos déchets en participant au tri sélectif mis en place par votre commune ? Je vous propose de tester votre niveau avec le petit questionnaire suivant.



1 - Le point vert signifie que l'emballage qui le porte est recyclable : Vrai ou Faux ?

parues futiles mais il faut savoir qu'un déchet mal trié coûte environ 5 fois plus cher que s'il avait été mis dans la bonne poubelle...

incohérences dans les consignes de tri sur internet (faut-il recycler les cintres en métal ? les bouteilles d'huile en plastique?).

2 - Il faut laver les emballages plastiques et notamment les pots de yaourts avant de les jeter dans la poubelle jaune : Vrai ou Faux ?

Alors avez-vous bien répondu faux à toutes les questions ci-dessous ?

Dans ces conditions, il n'est pas facile d'apprendre aux enfants à trier correctement !!!! Ces derniers avaient d'ailleurs fait une proposition de loi dans le cadre de la session 2006 du Parlement des enfants : son article 4 stipule que "La couleur de chaque poubelle sera identique à la signalétique apposée sur tous les emballages (création d'une norme)". Le message semble avoir été entendu puisque les conclusions du Grenelle de l'environnement prévoient l'harmonisation progressive de la signalétique et des consignes de tri, mais sans préciser le calendrier ni la méthode... ☹

3 - Un carton à pizza ou de fast-food est recyclable : Vrai ou Faux ?

Bravo : vous êtes un véritable éco-expert ! Pour les autres dont je fais partie, vous trouverez les bonnes réponses ci-dessous. Vous êtes sans doute comme moi un peu perdu devant la multiplication des logos et leur utilisation parfois anarchique : ainsi, la boucle de Möbius apparaît parfois sur des films plastiques alors que le recyclage de ce type d'emballage n'existe pas en France ! Sans parler du manque d'harmonisation du code couleurs des poubelles de tri entre pays européens et même entre communes françaises, ni des



4 - La boucle de Möbius signale qu'un produit est constitué de matériaux recyclés mais pas qu'il est recyclable : Vrai ou Faux ?

5 - Le plastique étant recyclable, on peut mettre les déchets en plastique dans un sac plastique avant de les jeter dans la poubelle jaune : Vrai ou Faux ?

Ces questions vous ont peut-être

Réponses :
 1 - Il signifie seulement que l'entreprise qui a mis le produit sur le marché participe financièrement au programme français de valorisation des emballages. On le voit désormais apparaître sur 95% des emballages que nous achetons dont beaucoup ne sont pas recyclables...
 2 - Inutile (même si les Allemands le font très consciencieusement parait-il...) car sinon on consomme de l'eau qu'il faut ensuite retraiter ! De toutes façons, les pots de yaourts ne sont pas recyclables car la quantité de plastique est insuffisante pour rentabiliser l'opération de recyclage.
 3 - Non car il a été souillé...
 4 - Elle peut soit signifier que l'emballage en question est recyclable soit qu'il a été fabriqué à partir de matériaux recyclés (un pourcentage apparaît alors au centre de la boucle) : vive la clarté !
 5 - Non pour la même raison que les pots de yaourts : quantité de plastique insuffisante.

Si le climat était une banque...

par **Michel Clamen, IGA**

Aujourd'hui, deux mois après, aucun média ne parle plus de Copenhague ; c'est de l'histoire ancienne. Et pourtant, le problème n'est en rien résolu. Le jour où il se posera à nouveau, ceux qui auront travaillé dans l'ombre -politiques, stratèges ou technologues- auront un tour d'avance décisif.

"Ils vont se réunir pendant deux semaines, et à la fin, qu'est-ce qui se sera passé ? Deux semaines !" Ainsi se manifestait, naguère, l'ironie d'un eurosceptique. Hélas, les pessimistes se trompent toujours, ils ne sont jamais assez pessimistes.

Du sommet "climat" de Copenhague, on espérait au moins une issue mitigée, comme nous en réservent souvent ces grands-messes. Se serait alors imposé le cliché du verre mi-plein, mi-vide : l'insatisfaction se répartit harmonieusement et c'est bon signe - chacun a un peu gagné, un peu cédé du terrain.

Ici le verre est vide, aux trois quarts au moins ; et la frustration, profonde. Un "accord politique" pas vraiment ficelé et sans obligations, un seul objectif chiffré, rien sur les méthodes pour y parvenir, aucune disposition de contrôle (la clause prometteuse dite MRV - mesurable,

"rapportable", vérifiable - a été évacuée par la Chine.) Impossible à dissimuler, l'échec contraste avec le grandiose de la mise en scène : 192 pays, plus de 20 000 participants officiels, une centaine de chefs d'Etats, d'innombrables représentants d'ONG et de multinationales ; et même, d'après les mauvaises langues, près de 40 000 tonnes de CO2 émises en pure perte.

On savait bien que la réunion ne comblerait pas tous les espoirs. Sans attendre du sommet qu'il révolutionne nos civilisations, on pouvait espérer des Etats qu'ils prennent la préoccupation en compte autrement que du bout des lèvres, qu'ils reconnaissent leur responsabilité commune, même si elle est différenciée, qu'ils arrêtent une méthode générale. Enfin, nos politiques, se saisissant ensemble d'enjeux mondiaux, auraient retrouvé le sens du temps long. Eh bien non, leur

communiqué à l'eau tiède laisse l'opinion aux prises avec les perspectives d'apocalypse dont nous avaient bassinés les gourous médiatiques.

Tout a été dit sur les difficultés de l'exercice : une tâche d'ampleur considérable, suscitée par une menace encore incertaine... une Tour de Babel diplomatique, où personne n'a intérêt à trouver un langage commun... et des engagements qui, s'ils avaient été pris au sérieux, auraient coûté cher, et pas seulement en dollars. Payer la facture climatique, cela supposait aussi des remises en cause : que les immobilistes se rassurent, la chasse au CO2 ne s'est pas transformée en chasse à la croissance ! Les dirigeants du monde n'ont pas montré une vigueur aussi radicale qu'à un vulgaire G20 - si le climat était une banque, on l'aurait déjà sauvé !

Le plus difficile : répartir les efforts. Ils

Europe

auraient dû peser sur les riches il y a 50 ans, aujourd'hui, il faudrait qu'ils pèsent sur les autres, qui n'en ont aucune envie. Et c'est là que le bat blesse : l'échec est d'abord le fruit des égoïsmes nationaux. Quand chacun tire la couverture à soi, la couverture ne bouge pas.

Les PVD, dont certains sont les sinistrés de demain, n'ont eu aucun poids, malgré leur position délicate : eux qui ne sont pour rien dans la pollution de la planète, ils vont se retrouver les premiers à en souffrir. D'autres ont suivi l'argumentation de la Chine : développement d'abord!

Des grands pollueurs, on attendait un retournement, l'effacement de certaines réticences sous le jeu de la culpabilité. Coupables, les Etats-Unis à qui l'on doit le stock actuel de CO2 qui a commencé d'envahir notre atmosphère ; coupable, la Chine dont les ambitions de développement nous procurent le flux de CO2 le plus inquiétant pour l'avenir. Totalement fermés, paradoxalement alliés, soutenus par des pays pétroliers, nos pollueurs ont constitué le front du non, refusant toute contrainte. Rien n'y a fait et c'est un échec de l'initiative européenne, la seule qui pouvait être à même

de les faire bouger.

Car l'Europe n'a pas fait le poids. Pourtant, l'UE poussait ses propositions – et la France avait contribué à en trouver d'ambitieuses. Son tort principal : n'avoir pas su parler d'une seule voix. Dans les assemblées planétaires, l'Europe ne compte que si elle est unie. Or, les poids lourds, animés par leur modestie habituelle, ont monopolisé la parole, pleins de leur importance. C'était oublier que cette importance, notoire à l'échelon de l'UE, reste médiocre au niveau mondial. C'est de leur cohérence que les 27 tirent leur légitimité. C'est à la Présidence (suédoise) que revenait la parole. Mais sans mandat clair, écrasée par quelques ténors qui ont valorisé leur ego, elle est restée timide, en deçà des attentes.

La responsabilité de l'échec est donc répartie. Outre l'égoïsme pur, la faillite de la concertation internationale souligne d'autres points.

Le temps du politique n'est pas celui de l'évolution planétaire : les yeux fixés sur les prochaines élections, le décideur adopte les priorités de son opinion, -mal informée, sinon versatile- aux Etats-Unis,

par exemple, le public juge bien plus le Président sur la réforme du système de santé que sur le climat.

Personne n'est là pour représenter un certain "intérêt général". Sans aller jusqu'au gouvernement mondial que réclament des écolos, il manque une conscience, rôle que l'ONU n'arrive pas à assumer. A Copenhague, il y avait une bonne centaine de chefs d'Etats – mais personne pour représenter la Planète. Lacune d'autant plus regrettable que les disparités géographiques sont extrêmes et ne laissent place qu'à des accords de pure façade : ce qui convient aux uns est forcément insupportable pour les autres.

L'opinion voit ses doutes renforcés quant à l'efficacité de ces grands-messes. Dans un an, à Mexico, les égoïsmes nationaux se seront-ils calmés ? après la guerre froide, allons-nous vers une guerre du réchauffement qui, d'après Welzer, cristalliserait les violences du siècle ? on peut espérer y échapper, mais on est encore loin du début de l'amorce de l'esquisse d'une gouvernance mondiale.





Décès de Jacques Chevallier,

**ancien Directeur des applications militaires au
CEA, ancien Délégué Général pour l'Armement**

Jacques Chevallier est décédé le 11 décembre 2009. Il a fait l'essentiel de sa carrière au service de la Défense, en œuvrant en particulier au sein du CEA, d'abord pour la propulsion nucléaire navale, puis à la Direction des applications militaires.

Ancien élève de l'Ecole Polytechnique (promotion X40), Jacques Chevallier devient ingénieur diplômé de l'Ecole nationale supérieure du génie maritime en 1944.

Après avoir été, de 1951 à 1959, ingénieur puis chef de service des appareils moteurs à l'Etablissement des constructions et armes navales (ECAN) d'Indret, il entre au CEA, à Cadarache, en 1959, comme chef du groupe "propulsion nucléaire Marine Nationale". Il participe alors, dès cette époque, au principal défi national qu'est la construction de la future dissuasion française.

Ce nouveau groupe, créé conjointement avec la Défense, a pour mission de réaliser un réacteur à l'uranium enrichi destiné à la propulsion des futurs sous-marins français, après l'échec du projet Q244 qui visait la construction d'un réacteur embarquable à l'uranium naturel.

Jacques Chevallier et ses équipes vont ainsi brillamment réussir la "divergence" du Prototype A Terre en août 1964, et confirmer leur parfaite maîtrise avec l'admission au service actif, le 1er décembre 1971 du premier sous-marin nucléaire lanceur d'engins français, le Redoutable. Il est ainsi le père du premier réacteur à eau pressurisée français.

Le 7 décembre 1972, le Président de la République lui demande de prendre en charge la Direction des applications militaires du CEA. Après l'époque des "pionniers", Jacques Chevallier va donner à la dissuasion française "sa pleine dimension" en la dotant des têtes multiples qui équiperont le missile M4.

Il quittera le CEA en 1985 en tant qu'administrateur général adjoint, après avoir eu l'immense satisfaction de voir le premier SNLE équipé du système M4 être admis au service actif.

En mai 1986, il est nommé Délégué Général pour l'Armement. Cette fonction, qu'il assurera jusqu'en janvier 1989, couronnera une carrière exceptionnelle au service de la France.

Né en 1921, Jacques Chevallier était grand officier de la légion d'honneur. 🇫🇷

Jacques Chevallier, grande figure du corps



par Yves de Dinechin, IGA

Sa réputation était déjà grande après les succès à Cadarache du prototype à terre de la chaufferie nucléaire pour sous-marins, puis du SNLE, Le Redoutable. En effet, en 1959, après l'échec du projet de sous-marin Q 244 doté d'un réacteur à eau lourde et uranium naturel, le choix avait été fait d'un réacteur à uranium hautement enrichi ; pour conduire ce nouveau projet Jacques CHEVALLIER, alors chef du département des turbines à l'Établissement des Constructions Navales d'INDRET, avait été retenu et muté au CEA.

Quelques années plus tard, devenu directeur de la DAM, il avait sollicité une audience seul à seul avec le Président Pompidou, pour le convaincre dans le domaine des armes, de l'intérêt des têtes multiples ; il avait obtenu gain de cause, contre l'avis général, ce qui avait encore accru sa réputation d'indépendance d'esprit et de caractère.

D'autres l'ont mieux connu que moi. A la demande de la CAIA, dans les lignes qui suivent, je me contenterai plus modestement d'évoquer quelques grands moments passés avec ce personnage hors norme.

Le tubage des premiers forages à Mururoa

Nous étions en 1975, je dirigeais l'Arsenal de Papeete, créé quelques années auparavant pour soutenir l'importante flotte logistique liée aux essais nucléaires aériens. En application d'un traité international, la décision venait d'être prise d'arrêter ces derniers et de passer à des essais souterrains, ce qui entraînait pour tous les acteurs du Centre d'Essais du Pacifique (le CEP) d'importantes mutations, notamment en matière de soutien maritime. On vendit donc à la ferraille les bâtiments "base" et autres gabares, on coula en école à feu au canon et, si besoin à l'explosif, les vieux docks...

Sous la conduite de Jacques CHEVALLIER, de grosses foreuses pétrolières firent leur apparition ; Mururoa, vibra de mille chantiers ; des gardiens du CEA, dûment habilités empêchaient même les militaires d'inspecter leurs travaux ; une forme de monde à l'envers ! L'un des problèmes à résoudre était le suivant : fallait-il par précaution tuber les forages pour éviter tout blocage dans les descentes d'engins ? La

décision en fut prise. On faisait donc glisser dans le forage de gros tronçons cylindriques, que l'on soudait les uns derrière les autres, en s'assurant par radiographie de la qualité de la soudure.

Dans le même temps, malgré une réduction drastique et douloureuse des effectifs de l'arsenal, nous connaissions des problèmes de charge. Je suis toujours reconnaissant à Jacques CHEVALLIER avec lequel une certaine forme de relation confiante s'était établie, et même de complicité en raison d'une même approche iconoclaste des affaires, de nous avoir confié ces travaux. A sa demande, une école de soudure fut créée à l'arsenal dans laquelle nos ouvriers tahitiens firent jeu égal avec les soudeurs très qualifiés venus de métropole !

L'organisation Coelacanth

A la mi 1984, je fut nommé au poste enviable mais exposé de "Maître d'œuvre Principal Coelacanth" (Le MOP) Nous avions en charge l'ensemble des sous marins stratégiques (SNLE), dont le démarrage d'une nouvelle série, avec une seule spécification

d'ordre acoustique : il fallait être plus silencieux que le bruit de fond de mer ! Ils nous envoient "Ben Hur" ironisèrent quelques camarades, car une nouvelle fois, l'organisation Coelacanthé, en charge des programmes S.L.N.E. allait rentrer dans une tempête financière. Le MOP supervisait et tentait de coordonner plus ou moins directement quatre maîtrises d'œuvre secondaires, le navire (MO/CN), la chaufferie (MO/PN), les missiles (MO/DEN) et les têtes nucléaires (MO/CEA) toutes animées de tentations autonomistes !

Jacques CHEVALLIER avait été en son temps MO/PN ou son équivalent, puis comme directeur de la DAM, patron du MO/CEA. Dès sa nomination en 1987 comme délégué Général pour l'Armement, il se replongea avec délice dans ce monde de la dissuasion qui lui était cher et familier ; Il était l'invité d'honneur de nos déjeuners MOP. Immédiatement, nous avons retrouvé notre confiante complicité de l'époque des forages de Mururoa. Le délégué ayant près de 65 ans, ce qui à l'époque nous paraissait élevé, nous l'avions surnommé "papy".

Le calendrier Coelacanthé

L'une de ses occupations préférées était d'optimiser le calendrier des refontes et constructions des SNLE, espérant (en vain !) trouver les milliards qui commençaient à manquer pour un tel exercice. Jacques CHEVALLIER était passé maître en la matière qui s'apparentait à un jeu de taquin.

Je me souviens d'une séance mémorable dans son bureau sur ce calendrier, avec un

aréopage d'amiraux et d'ingénieurs généraux, au cours de laquelle je me faisais "cartonner" par le Délégué suivi bien sûr par une majorité silencieuse. Exaspéré par ces comportements, je proposais de demander son avis à une âme simple, car non polytechnicienne, à savoir l'amiral M. du V. commandant alors la FOST. "C'est évident que DINECHIN a raison" déclara-t-il. (Il y a beaucoup d'hommes d'honneur parmi les officiers de vaisseau.) . Le Délégué leva immédiatement la séance en me disant qu'il ne me parlerait plus jamais "ni d'addition ni de soustraction".

Autre sujets de débats

Jacques CHEVALLIER était passionné par la technique. Beaucoup de séances de travail se terminaient, quelque en soit le sujet initial, par une discussion acharnée avec le MO/CN sur les qualités de l'Inconel (alliage de nickel à 80%, de chrome 14% et de fer 6%) utilisé pour fabriquer divers tuyautages : celui des Constructions navales paraissant meilleur que celui du CEA contre la corrosion. La honte !

Autres sujets d'indignation de sa part : son opposition farouche aux ALAP (aides à la pénétration, sorte de leurres positionnés à la place de certaines têtes nucléaires) "qui ne tueront jamais personne" ou encore son appui à feu le missile à roulettes terre-terre SX avec bombes à neutrons, programme abandonné lâchement, selon lui, par des responsables politiques soumis à des chantages occultes de nos adversaires de l'époque.

Je quitte le navire

Fatigué et exaspéré par les problèmes financiers et les contrôles incessants des technocrates, je décidai de demander ma mutation et postulai pour une fonction nouvellement créée au CEA avec un titre attractif "Directeur pour les Questions de Défense" Jacques CHEVALLIER au cours d'une longue discussion en tête à tête que j'avais sollicitée, essaya de m'en dissuader arguant que si le programme SNLE-NG était une réussite, tous ces déboires financiers seraient, comme pour Le Redoutable, oubliés. (Il m'avait tenu le même discours l'année précédente lorsque le ministre André GIRAUD, impressionnant personnage avait envisagé de me nommer Directeur Général de l'Ecole Polytechnique).

La suite m'a prouvé qu'il avait sans doute raison

J'ai bien compris que le Délégué ne regrettait pas plus que moi qu'on ait financé les études et développements nécessaires, et on voit aujourd'hui que le "TRIOMPHANT" est un succès technique sans égal. Son seul reproche fut de ne pas lui avoir rendu compte directement et en temps voulu, en ignorant les hiérarchies intermédiaires ; il aurait su y apporter remède !

L'indiscipline pour le bien du service peut-elle être tolérée dans un Corps militaire, tel que l'Armement ?

Adieu Papy ! 🐼

Vie de la CAIA

Un autre mot du même

par **Philippe Roger, IGA**

Mes toujours chers camarades, N'ayant pas voulu mélanger les genres dans mon texte au début de ce numéro, j'ai attendu, tant pis pour moi, votre temps de digestion intellectuelle pour vous parler de cuisine.

Je ne vais pas, je vous rassure, faire passer à la casserole le bébé-tortue de la photo, car ce ne serait pas dans l'esprit de ce mois. Et surtout car il est trop petit.

Je voudrais juste vous parler des ingrédients de la cuisine CAIA et de leur dosage, car il ne vous a pas échappé que nous avons changé de cuisinier.

Notre Chef précédent, Béatrice Charon, a maintenu la renommée de notre établissement quadragénaire à l'excellent niveau atteint par ses prédécesseurs, tout en réagissant sans délai aux remarques des critiques gastronomiques de l'Etat et à l'étude sur la suppression des restaurants menée par MM. Folz et Canepa, et en faisant la promotion de nouvelles recettes à travers le colloque de cuisine prospective tenu l'an dernier aux Bernardins.

La période était difficile, et ce fut une belle performance. Bravo et merci au Chef.

Que reste-t-il à ses marmitons et à votre serviteur ? D'excellentes recettes, qui vous conviennent, me semble-t-il, chers clients et cotisants, et qui resteront donc à notre carte. Je les qualifierai de "Nouvelle Cuisine" en ce sens qu'elles sont inspirées par le grand large de l'industrie, d'où sont venus tous les Chefs précédents.

Si le grand large et sa Nouvelle Cuisine ne me sont pas inconnus, j'ai pour ma part un faible pour les produits du terroir et pour la cuisine de grand'mère. Produits du terroir qui sont ceux de la DGA, creuset du Corps,

lieu de formation de tous les cuisiniers, et sans laquelle nul ne serait armé pour partir au grand large.

Cuisine de grand'mère car vous avez troqué un jeune Chef qui a du chien pour un autre qui a plutôt du poids.

Et c'est ainsi que je souhaiterais rajouter ou remettre à notre menu CAIA un certain nombre de recettes plus tournées vers la DGA, sans négliger en rien le grand large.

C'est ce que j'ai proposé comme suit à votre Conseil en y joignant quelques listes d'ingrédients dont, abandonnant mon allégorie culinaire, je vous fais grâce :

AXES DE TRAVAIL POUR 2010

La CAIA a deux champs d'action :

- la défense des intérêts de ses membres et des intérêts collectifs du Corps,
- la promotion de la cohésion et de l'organisation efficace de la fonction "Armement" en France.

Ils ne sont pas sans lien, puisqu'en particulier nous considérons et devons défendre que l'existence du Corps et son rôle de direction dans la DGA sont une clé de l'efficacité de la fonction "armement".

Mais ils sont différents :

- dans le premier, nous avons besoin des données de gestion dont disposent le CGAr, et surtout la DGA/DRH qui gère le creuset du Corps, tout en ayant, le cas échéant, à exprimer un désaccord avec tel ou tel



aspect de la politique de l'un ou de l'autre en matière de recrutement, de formation, d'avancement, de rayonnement et d'emploi de nos camarades,

- dans le second, nous avons principalement à faire du lobby, à organiser des débats professionnels internes et externes au Corps, à promouvoir les meilleures pratiques, et nous n'avons en principe que des intérêts communs avec la DGA et le CGAr.

C'est par une bonne entente avec ces derniers sur ce second champ que nous faciliterons la prise en compte de nos demandes sur le premier.

Ce positionnement, où nous défendons en pratique les valeurs et le rôle au sein de l'Etat du principal employeur de nos membres, tout en exerçant notre rôle de défenseur des intérêts de ces derniers, est le positionnement classique d'un groupe ou d'une représentation de cadres de haut niveau dans une entreprise.

Nous retrouvons ce positionnement dans notre action au sein du G16, où nous visons à la fois l'efficacité de l'Etat et la défense de nos membres à travers une évolution raisonnée du Corps. ☞

Le G16, Groupe des Associations de la Haute fonction publique, regroupe 16 corps techniques et administratifs de l'Etat.

Réf : <http://www.hautefonctionpublique.org/g16/>

Une nouvelle direction pour la DGA

par **Daniel Jouan, IGA**

La DGA adopte une nouvelle organisation, publiée au Journal officiel le 6 octobre 2009. Elle est marquée par une nouvelle appellation qui transforme la délégation en "Direction générale de l'armement", et par une plus grande simplicité et lisibilité de son organigramme, notamment par la création d'une direction technique regroupant les capacités d'expertise et d'essai. Le périmètre des missions est inchangé.

La DGA devient la "Direction générale de l'armement". Son chef garde cependant le titre de Délégué général pour l'armement et reste l'un des trois grands subordonnés du ministre avec le chef d'état-major des armées (EMA) et le secrétaire général pour l'administration (SGA).

La DGA conserve ses trois missions antérieures :

- conduite des programmes d'armement et d'équipement des forces,
- préparation du futur des systèmes de défense, orientation de la recherche, politique industrielle, développement des coopérations européennes,
- soutien aux exportations d'armement.

Le Délégué général pour l'armement Laurent Collet-Billon est assisté d'un directeur général adjoint (DGA/AD) Patrick Auroy, et de deux adjoints spécialisés, l'un pour la modernisation (DGA/ADM - Bruno Delor), l'autre pour l'exportation (DGA/ADE - Jacques de Lajugie).

Les directions opérationnelles

Six directions opérationnelles assurent la coordination des programmes et le fonctionnement de la DGA :

- la Direction de la Stratégie (DS)

Jean-Pierre Devaux

Elle assure la préparation de l'avenir : capacités opérationnelles futures, recherche et technologie, base industrielle et technologique de défense, coopération et développement européen. Elle contribue au lancement des nouvelles opérations d'armement, pilote les activités d'intelligence économique, et coordonne la stratégie et les actions relatives à l'espace et à la sécurité.

- la Direction des opérations (DO)

Bruno Sainjon

Elle conduit les programmes et opérations d'armement, exécute les études amont, élabore les stratégies d'acquisition, met en place le soutien des matériels dans le

cadre des programmes et évalue le degré de satisfaction des armées.

- la Direction technique (DT)

Vincent Imbert

Cette direction nouvelle réalise les prestations d'essais et d'expertise des programmes, développe la compétence technique et les capacités de test de la DGA, et assure la conduite technique des programmes d'armement et des études amont.

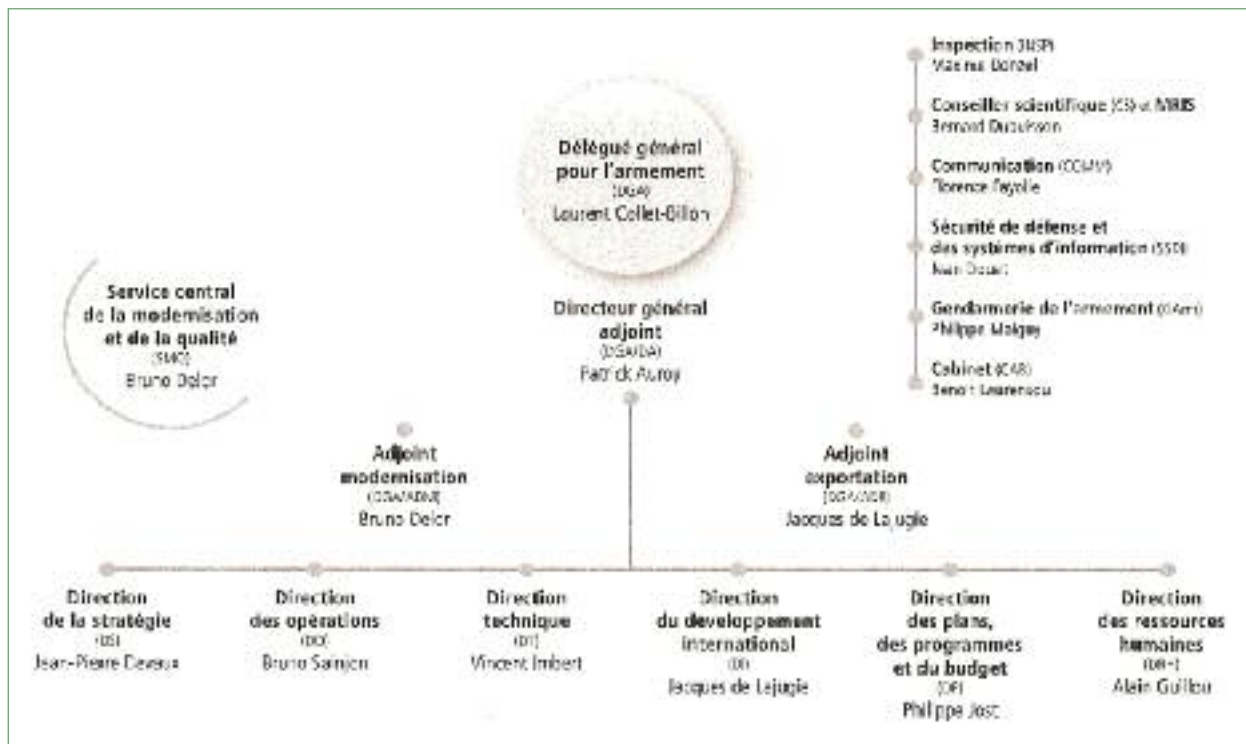
- la Direction du développement international (DI) - Jacques de Lajugie

Elle renforce la relation bilatérale de défense et d'armement, assure la promotion des exportations d'armement, la coordination du soutien de l'Etat à ce sujet, et la gestion administrative des procédures de contrôle des exportations.

- la Direction des plans, des programmes et du budget (DP)

Philippe Jost

Maison mère...



Organigramme

Elle conduit la programmation et l'exécution budgétaire, et met en œuvre la comptabilité générale et analytique et le contrôle de gestion.

- la Direction des ressources humaines (DRH) - Alain Guillou

Elle pilote l'ensemble des actions de gestion du personnel, assure les formations dont la DGA a la charge et anime le dialogue social.

Les autres services et entités

Sous la direction de Bruno Delor, le service central de la modernisation et de la qualité (SMQ) pilote la modernisation de la DGA dans le cadre des réformes du ministère, assure la qualité des produits et des fournitures livrées aux forces, et conçoit et met en œuvre les systèmes d'information.

L'organisation de la DGA est complétée par diverses entités rattachées directement au Délégué général :

- l'Inspection (INSP) - Maxime Donzel

L'inspection conduit les enquêtes administratives et les audits de performance, de régularité et de gestion liés au fonctionnement de la DGA, participe à la gestion collective et individuelle des cadres, conseille pour la sécurité pyrotechnique et exerce les fonctions d'inspecteur pour la sécurité nucléaire au sein de la DGA.

- le Département central d'information et de communication (COMM) Florence Fayolle

COMM accompagne les évolutions de la DGA et pilote l'ensemble des actions de communication en cohérence avec celles

du ministère de la Défense.

- le Service de la sécurité de défense et de l'information (SSDI) - Jean Douat

Il pilote les actions relatives à la protection du secret de défense et à la sécurité des systèmes d'information.

- la Gendarmerie de l'armement (GArm) - Philippe Mainguy

Elle assure la protection et la sécurité des installations de la DGA et de ses personnels.

Enfin, le Délégué général est assisté d'un cabinet (DGA/CAB) dirigé par Benoît Laurenou, et d'un conseiller scientifique (DGA/CS) Bernard Dubuisson, également chef de la Mission recherche et information scientifique (MRIS).

La fusion IHEDN - CHEAR



par **Robert Ranquet, IGA**

Directeur adjoint, Institut des Hautes Etudes de Défense Nationale

Après une première moitié de carrière dans le domaine de la propulsion navale nucléaire, R. Ranquet s'est consacré depuis 15 ans aux questions stratégiques et aux relations internationales. Il vient d'être nommé directeur adjoint de l'IHEDN, dans le cadre de la récente réforme de cet institut.

La fusion survenue le 1^{er} janvier dernier entre le CHEAR et l'IHEDN aura sans doute fait s'interroger plus d'un ingénieur de l'armement. Qu'en penser et surtout qu'en faire ?

En effet, ces deux vénérables maisons ne coexistaient-elles pas paisiblement sur le site de l'Ecole militaire depuis plus de 45 ans ? Était-il vraiment nécessaire de les fusionner ? Avaient-elles vraiment la même vocation ? Bref, les raisons d'un statu quo n'auraient pas manqué ! Mais c'était sans compter sur deux événements déclencheurs : d'abord la refonte profonde du concept de la défense et de la sécurité nationale opérée par le Livre blanc de 2008 ; point n'est besoin d'y revenir ici. Ensuite, la mission confiée à Alain Bauer de réfléchir aux transformations à en déduire pour le paysage des instituts de formation supérieure et de recherche de ce nouveau domaine. Et là, de manière assez inattendue si l'on se remémore les innombrables missions qui se sont épuisées sur ce même sujet au cours des 20 dernières années, surprise : les choses ont enfin bougé. Le domaine est désormais structuré en deux pôles majeurs sous l'autorité du Premier ministre : l'IHEDN rénové, et enrichi de l'apport du CHEAR pour le pôle défense, armement, économie de défense et politique étrangère ; et son pendant l'INHES-J pour le domaine

sécurité intérieure-justice, qui rejoindra physiquement l'Ecole militaire dans le courant de l'année 2010. Ce bipôle s'appuie sur deux nouveaux centres de compétences : l'IRSEM, institut de recherche stratégique de l'Ecole militaire, qui regroupe les centres d'études du ministère de la défense jusqu'alors dispersés, et le CDEM, centre de documentation de l'Ecole militaire, qui fédère désormais l'ensemble des bibliothèques d'étude auparavant émiettées sur le site de l'Ecole. Enfin, l'ensemble du domaine est désormais coiffé par une structure originale d'orientation et d'impulsion, le CSFRS, conseil supérieur de la formation et de la recherche stratégiques.

Pour en revenir à l'IHEDN, il est refondé avec une mission élargie à l'armement, à l'économie de défense et à la politique étrangère, et une vocation renforcée dans le domaine de la formation supérieure. Concrètement, cela se traduit par l'existence désormais de deux sessions nationales, l'une intitulée "politique de défense" (ex session IHEDN), l'autre "armement et économie de défense" (ex

session CHEAR). Les deux sessions gardent des orientations différentes, mais partagent un tronc commun significatif, autour des concepts centraux du domaine : géostratégie, Europe et affaires internationales, armement, économie, etc. Les auditeurs des deux sessions se retrouvent donc fréquemment pour des activités communes. Ils sont aussi rejoints régulièrement par les auditeurs de l'INHESJ.

C'est assurément une opportunité pour la communauté de l'armement que les hautes études d'armement soient ainsi replacées au premier rang dans le nouveau dispositif : elles y retrouveront un dynamisme qui s'était peut-être un peu essoufflé au fil des ans, et gagneront en visibilité et en rayonnement. C'est mon rôle comme nouveau directeur adjoint de l'institut d'y veiller, en tant que "réfèrent" en matière d'armement et d'économie de défense. Et maintenant, à la DGA et à aux ingénieurs de l'armement de se saisir pleinement de cette opportunité ! 📢

Développement durable dans l'espace



par **Fernand ALBY,**

Centre National d'Etudes Spatiales

Fernand ALBY est ingénieur de l'Ecole Centrale de Paris. Il est responsable des activités débris spatiaux et surveillance de l'espace au CNES : à ce titre il est membre du Groupe de Pilotage de l'IADC (Inter Agency Space Debris Coordination Committee) et support technique à la délégation française auprès du Comité des Nations Unies pour les Utilisations Pacifiques de l'Espace Extra-atmosphérique (COPUOS). Il est membre de l'Académie Internationale d'Astronautique.

Si nous voulons continuer à utiliser l'espace, des mesures d'urgence s'imposent : il est indispensable de réduire tout de suite la production de débris. Dans le futur il faudra être aussi capable de faire du nettoyage en orbite.

Les activités de l'Homme sur Terre s'accompagnent d'un certain nombre de conséquences bien connues telles que surexploitation des ressources, pollution ou production de déchets qui peuvent, à terme, remettre en cause notre développement. Il aurait été surprenant qu'il n'en soit pas de même dans l'espace : depuis 1957 les activités humaines en orbite autour de la Terre ont produit un grand nombre de déchets, les débris spatiaux, qui sont devenus un réel problème, à tel point qu'il est indispensable aujourd'hui de réglementer, avant de pouvoir, un jour, nettoyer.

Plus de 4000 lancements ont eu lieu depuis celui de Spoutnik, ce qui a entraîné la mise en orbite d'un grand nombre d'objets : tout d'abord bien sûr les satellites, mais aussi les étages supérieurs des lanceurs qui ont servi à leur injection en orbite, ainsi que

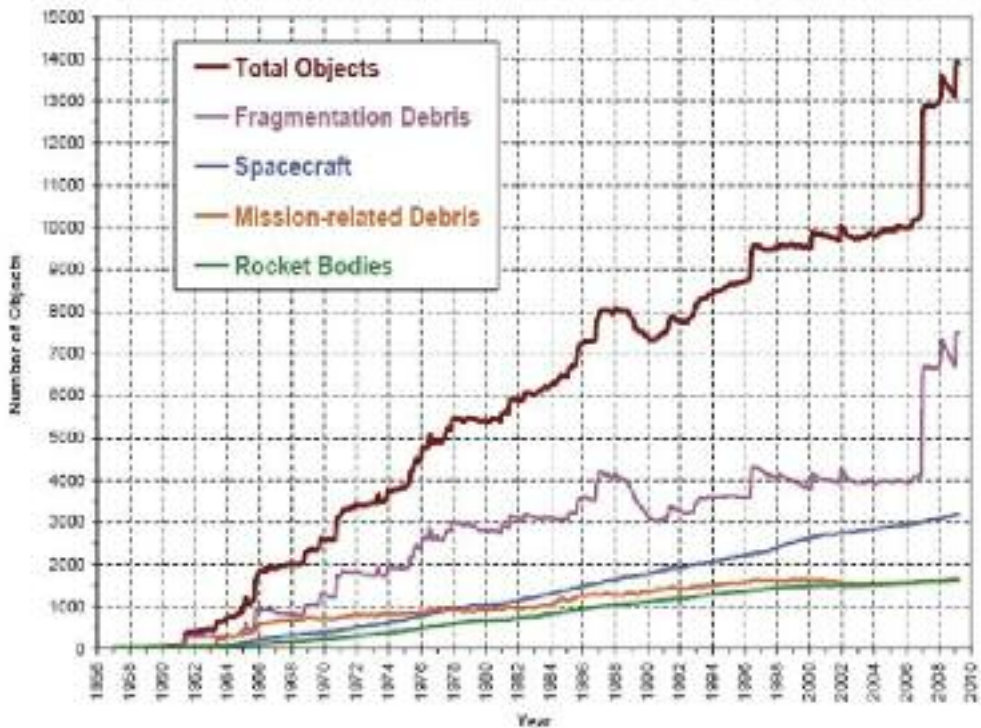
des structures porteuses en cas de lancement multiples. Tous ces objets produisent à leur tour des débris : libération volontaire d'objets (capots, couvercles, sangles, ressorts,...), vieillissement des matériaux qui s'effritent sous l'effet de l'environnement agressif, explosions accidentelles d'étages ou de satellites, explosions volontaires en cas d'essai d'arme antisatellite, collisions entre ces objets,... Les satellites eux-mêmes et les étages de lanceurs restent très souvent dans l'espace une fois leur mission terminée : abandonnés sur place ils deviennent des débris et leur durée de vie en orbite dépend de leur altitude : l'ordre de grandeur est de 200 ans vers 800 km d'altitude et de millions d'années en orbite géostationnaire à 36 000 km de la Terre. Les sources de débris sont donc multiples : elles sont à l'origine d'une population

importante d'objets artificiels en orbite autour de la Terre que l'on classe habituellement en 3 catégories :

- Les objets catalogués, répertoriés individuellement par les systèmes de surveillance de l'espace. Il s'agit d'objets ayant une taille supérieure à 10 cm en orbite basse et à 1m en orbite géostationnaire. Leur nombre est d'environ 13 000. En réalité tous n'étant pas catalogués leur nombre réel est estimé à 16 000.
- Les objets dont la taille est comprise entre 1 et 10 cm : les observations statistiques conduisent à un nombre de l'ordre de 300 000.
- Les objets entre 1 mm et 1 cm se comptent par dizaines de millions.

Ces objets ne "flottent" pas dans l'espace :

Monthly Number of Objects in Earth Orbit by Object Type



Évolution du nombre d'objets catalogués dans l'espace (source NASA)

La bosse de 1988 correspond aux débris générés par l'explosion de l'étage Ariane V16 et la diminution qui suit correspond au pic d'activité solaire (cycle de 11 ans) qui fait "gonfler" l'atmosphère et fait donc retomber plus vite les débris en orbite basse. La brusque augmentation de 2007 est due à l'essai d'arme anti-satellite effectué par la Chine le 11 janvier 2007 (destruction du satellite Fengyun 1C par un tir de missile).

ils sont en orbite et donc se déplacent à très grande vitesse (8 km/s pour un objet en orbite basse circulaire). A ces vitesses l'énergie cinétique d'un débris même de faible taille est très importante : une sphère de 1 mm en aluminium à 10 km/s a la même énergie cinétique qu'une balle de fusil. Il est donc compréhensible que les opérateurs de satellite se préoccupent des risques de collision entre leurs précieux satellites et ces débris qu'ils croisent régulièrement. Les collisions ne sont pas une vue de l'esprit : on constate tout d'abord leur effet sur tout véhicule ou toute surface ayant séjourné dans l'espace et qui est ramené sur Terre. Des impacts, heureusement de faible taille, ont été observés en grand nombre sur les Navettes Spatiales, sur les panneaux solaires du télescope de Hubble, sur le véhicule LDEF (Long Duration Exposure Facility) par exemple. On les

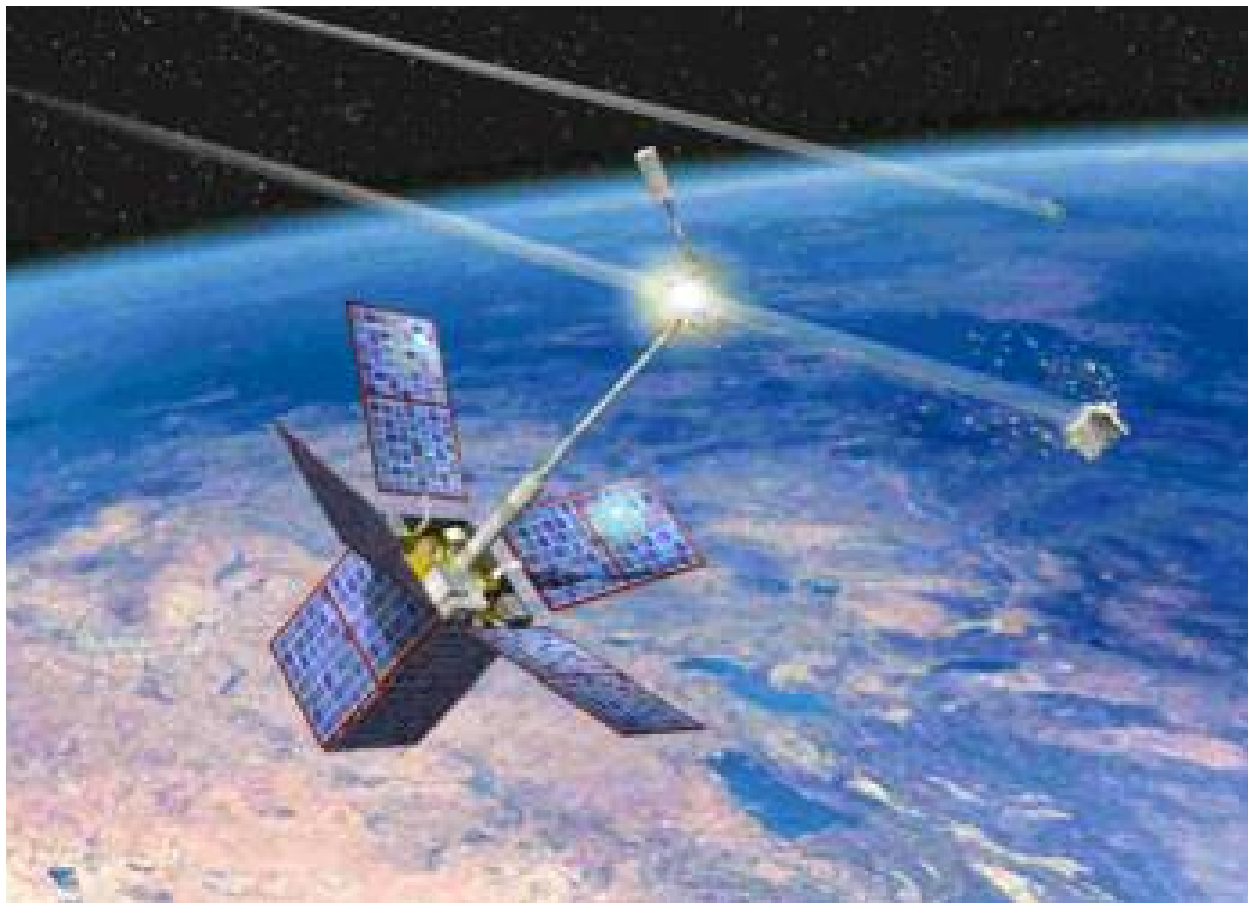
observe également sur la Station Spatiale Internationale lors des sorties extravéhiculaires. Les collisions surviennent aussi malheureusement entre gros objets

“Le développement durable des activités humaines dans l'espace n'est plus garanti”

(objets catalogués) avec des conséquences très importantes en terme de production de nouveaux débris : l'exemple le plus récent est la collision le 10 février 2009 survenue entre le satellite Iridium 33 et un vieux satellite russe (Cosmos 2251) abandonné dans l'espace. La conséquence a été bien sûr la destruction des 2 objets mais aussi la création d'un très grand nombre de débris : environ 1400 nouveaux objets de plus de 10 cm sont répertoriés. Les débris de plus faible taille sont bien sûr beaucoup plus nombreux.

Contrairement à d'autres pollutions sur Terre qui concernent potentiellement tout le monde, l'encombrement des orbites est d'abord un problème pour les acteurs du spatial qui sont à la fois producteurs de débris et victimes. C'est pour cette raison que les principales agences spatiales en

Technique



Collision du satellite français Cerise avec un débris Ariane du vol V16 (juillet 1996)

liaison avec les industriels et opérateurs ont mis au point des mesures de prévention qui permettent de réduire la production de débris. Ces mesures consistent principalement à gérer la fin de vie des satellites et des lanceurs en limitant leur présence dans les zones "utiles" de l'espace (orbite basse et orbite géostationnaire). Ces mesures ont été mises au point dans le cadre des Nations Unies, de l'IADC (Inter Agency Space Debris Coordination Committee) et de l'ISO. Elles font l'objet d'un large consensus et sont de plus en plus appliquées sur une base volontaire par la plupart des opérateurs. Pour renforcer leur application des mécanismes légaux se mettent en

place : en effet, en cas d'incident, ce sont les Etats qui sont responsables : c'est à eux de contrôler leurs opérateurs et industriels et de leur imposer de telles précautions. En France une loi sur les opérations spatiales a été votée par le Parlement en juin 2008.

Ces efforts, bien que contraignants, sont indispensables et vont dans la bonne direction, mais...ils ne suffiront pas. Les projections montrent que, malgré ces mesures, le nombre d'objets va continuer à croître, en raison des nouveaux lancements, mais aussi à cause des collisions entre objets qui vont à leur tour créer d'autres débris. Certains auteurs

parlent même d'une réaction en chaîne qui aurait commencé à s'amorcer dans la zone la plus dense, entre 700 et 900 km d'altitude : même si nous arrêtons immédiatement toute activité spatiale le nombre d'objets va continuer à augmenter...

Pour assurer un développement durable de l'espace il faudra donc arriver un jour à faire du nettoyage, c'est-à-dire enlever 5 à 10 gros objets par an pour stabiliser la population. Malheureusement, aujourd'hui, nous ne savons pas le faire : il n'existe pas encore de solution techniquement et économiquement réaliste permettant d'atteindre cet objectif.

Un peu d'histoire...

Août 1859 : une éruption solaire peu commune

par **Daniel Jouan, IGA**

La série d'éruptions solaires de la fin de l'été 1859 a été d'une rare intensité et a profondément affecté notre planète. Caractérisée surtout par des phénomènes spectaculaires, elle entraîna une perturbation du fonctionnement des télécommunications par télégraphe électrique. Mais l'activité économique de l'époque ne dépendait pas autant qu'aujourd'hui des hautes technologies. Considérée comme la plus violente tempête solaire jamais enregistrée par l'homme, elle conduit à se poser les questions de la sensibilité, à l'échelle mondiale, de nos réseaux de production d'électricité et de télécommunications, notamment en ce qui concerne le fonctionnement des satellites.

Dans la soirée du dimanche 28 août 1859, de magnifiques aurores boréales, très lumineuses et spectaculaires, surprisent plus d'un observateur. Visibles jusque dans la mer des Caraïbes, les équipages de navires notèrent la couleur inhabituelle du ciel. Nombreux furent ceux qui crurent que ces lumières du ciel étaient des incendies lointains.

Le déroulement de la tempête solaire

Dans le monde entier, les instruments de mesure du champ magnétique terrestre s'affolent et sont saturés, les télégraphes sont paralysés par des intensités électriques imprévues. Ces manifestations de la soirée du 28 août sont la première phase de deux éruptions solaires de grande amplitude.

La seconde phase commence le jeudi 1er septembre vers midi. Alors que l'astronome anglais Richard Carrington fait des observations de la surface du soleil, il observe un ensemble de taches solaires anormalement grand. Ces taches, déjà remarquées depuis plusieurs jours, sont devenues tellement grandes qu'elles deviennent visibles sans instrument. A

11h18, il note un éclair très intense en provenance de cet ensemble de taches. Cet éclair dure environ 10 minutes et correspond au début de la nouvelle éruption solaire qui paraît extrêmement violente. L'éruption se manifeste sur Terre 17 heures plus tard. Le ciel nocturne de l'hémisphère nord devient très lumineux, les témoignages recueillis assurant même que, sous des latitudes aussi basses que Panama, il était possible de lire son journal en pleine nuit du fait de l'illumination du ciel par l'aurore boréale. Le champ magnétique terrestre s'inverse sous l'effet du vent solaire émis par l'éruption.

La durée habituelle de transfert d'une perturbation magnétique du Soleil à la Terre est de l'ordre de 40 à 60 heures. Son effet dépend de l'orientation du champ magnétique terrestre. La première éruption s'est produite en opposition avec le champ magnétique terrestre, ce qui en a limité l'effet. Mais la seconde éruption se produit alors que le champ magnétique a basculé. La perturbation se propage dans un milieu profondément modifié par la première éruption, avec une densité devenue plus faible, ce qui explique la durée plus courte séparant l'observation de l'éruption et sa

manifestation sur la Terre.

Les conséquences sur les activités humaines

L'impact de la tempête solaire de 1859 sur les activités humaines a été modéré, la civilisation de l'époque n'ayant pas atteint son développement technologique actuel.

Néanmoins, des conséquences matérielles ont eu lieu. On estime que 5 % de la couche d'ozone a été détruite et qu'il a fallu quatre ans pour qu'elle se reconstitue. Les protons les plus énergétiques ont réagi avec les atomes d'azote et d'oxygène, créant un surplus de nitrates qui ont pu être dosés dans les glaces de l'Arctique. Des neutrons ont certainement "arrosé" la Terre, sans que l'on sache en quantifier les conséquences sur les hommes.

Les aurores ont par la suite induit des courants électriques intenses dans le sol. Ces courants ont perturbé les circuits de télégraphie, seule application électrique de l'époque. Ils ont provoqué des décharges électriques, au risque d'électrocuter les opérateurs, et plusieurs stations de télégraphie ont pris feu.

Un peu d'histoire...

Les conséquences de tels événements aujourd'hui

De nos jours, de tels événements auraient évidemment des conséquences bien plus importantes qu'en 1859. Il est vraisemblable que les satellites seraient détériorés, les communications radiophoniques interrompues, et des pannes sur les réseaux électriques seraient importantes, entraînant des semaines de paralysie économique.

Mais les tempêtes solaires d'une telle intensité sont heureusement rares. On estime qu'il y en a, en moyenne, deux par millénaire. Des tempêtes de moindre importance ont lieu tous les 50 ans, et la dernière, le 13 mars 1859, a entraîné l'effondrement du réseau électrique au Québec, et des perturbations radioélectriques dans le monde entier. Plusieurs milliers de personnes ont été plongées dans le noir pendant neuf heures, ce qui a entraîné plusieurs millions d'euros de pertes financières.

L'analyse des phénomènes pour se prémunir dans l'avenir

L'activité du Soleil se concrétise par le nombre de taches solaires qui évoluent selon un cycle de 11 ans en moyenne. Le cycle actuel a débuté en janvier 2008. Les éruptions solaires sont analogues aux tempêtes terrestres, mais des champs magnétiques traversent les gaz émis par le soleil en y injectant des énergies électriques considérables.

Les satellites de télécommunications sont maintenant bien protégés pour les tempêtes solaires décennales, ce qui leur permet d'avoir une durée de vie qui atteint 17 ans alors qu'elle n'était que de 5 ans en 1980. Les opérateurs de satellites sont informés de l'imminence des tempêtes solaires par les stations d'observation et peuvent prendre les mesures de protection adaptées. Mais les autres conséquences de ces tempêtes sur la haute atmosphère restent encore peu évitables, notamment en ce qui concerne l'échauffement de l'atmosphère par l'absorption de l'énergie solaire, ce qui entraîne sa dilatation et en conséquence l'augmentation de la traînée des satellites en orbite basse, et la diminution corrélative de leur durée de vie.

Les réseaux électriques au sol sont beaucoup plus vulnérables, d'autant plus qu'ils ne disposent plus de grandes marges de puissance, étant proches de la saturation pour répondre aux besoins énergétiques tout en restant économiquement rentables. Des simulations ont été faites pour voir les conséquences d'une tempête similaire à celle de 1921. Les transformateurs électriques grilleraient probablement et de nombreux pays seraient privés d'électricité pendant les quelques semaines nécessaires pour remettre en ordre l'ensemble des réseaux. Les pays des plus hautes latitudes sont plus vulnérables à ces effets.

Enfin, les signaux radio, sensibles aux conditions de propagation dans l'ionosphère seraient perturbés,

notamment ceux du GPS. Des erreurs de l'ordre d'une cinquantaine de mètres pourraient apparaître. En octobre 2003, de telles perturbations ont gêné le fonctionnement de la localisation des avions de ligne qui ont dû recourir à des systèmes de secours. Des modifications d'itinéraires seraient certainement nécessaires associées ici aussi à des pertes économiques notables.

Mais si les tempêtes solaires ont des conséquences graves, les perturbations courantes de l'activité solaire ont déjà un coût. Ainsi, une étude de la NASA sur les années 2000 – 2001 a montré que le coût global de l'électricité avait augmenté de 380 millions d'euros à la suite des perturbations engendrées par ces phénomènes. Les assurances sur les satellites ont coûté de leur côté 1,5 milliard d'euros pour la période 1996 – 2005. C'est dire combien il est nécessaire d'améliorer la prévision des orages géomagnétiques pour se prémunir de leurs conséquences. Améliorer la prévision et la modélisation des phénomènes, et développer la recherche fondamentale, doivent être des objectifs fondamentaux pour l'avenir, d'autant plus que certains experts pensent que le niveau de connaissances actuel est voisin de celui des prévisions atmosphériques en 1950. Nous avons encore de quoi progresser ! ☺

Texte établi à partir d'éléments recueillis dans l'article "En attendant la tempête solaire du millénaire" dans le numéro 374 de la revue Pour la Science (décembre 2008).

Cradle to Cradle, une utopie visionnaire ?



par **Jérôme de Dinechin, ICA**

Président d'EUROSAE, Associé de CORSO MAGENTA

Jérôme de Dinechin, X-ENSTA, a commencé sa carrière sur le chantier de sous-marins nucléaires à Cherbourg. Il a ensuite passé quelques années comme Directeur Technique d'une collectivité locale. En 2000, il est devenu ingénieur conseil dans le groupe ALTRAN et s'est orienté en 2003 vers la création d'entreprises innovantes et le conseil à l'innovation. Il a été lui-même lauréat du concours de création d'entreprise innovante. Il est aujourd'hui associé de CORSO MAGENTA, éco-entreprise dans le domaine des peintures en film et président d'EUROSAE société de formation continue.

Les chantres de l'écologie et du Développement Durable nous promettent des lendemains catastrophiques si nous ne réduisons pas notre train de vie... Réduire, diminuer, se restreindre. Et si la solution passait au contraire par une culture d'abondance ?

Bill Mc Donough, un architecte visionnaire

Les 15 et 16 mars 2008, Richard Branson (Virgin) réunissait sur son île privée une palette de dirigeants prestigieux pour évoquer l'avenir de la planète. "So, do we really think the world is on fire?" a demandé Richard Branson. Etaient présents autour de lui, Larry Page (Google), Jimmy Wales (Wikipedia), Tony Blair, Paul Allen (Microsoft)... et Bill McDonough ! A 59 ans, Bill Mc Donough fait partie des stars mondiales de l'architecture et des personnalités les plus en vue en matière de développement durable. Depuis 30 ans, il s'est imposé comme un visionnaire en matière d'éco-bâtiments auprès de grands noms comme Google, la Nasa, Nike... Il a reçu plusieurs prix de la main du président des USA et a été nommé deux fois Héros de la planète par le magazine Time. Cette visibilité témoigne du rôle avant-gardiste, voire prophétique que Bill tient dans le monde... anglo-saxon.

Associé à un chimiste Allemand, Mickael Braungart, il publie en 1992 les "principes de Hanovre", établi dans le cadre de l'exposition internationale de Hanovre de 2000, qui souhaitait montrer comment améliorer les

rapports entre l'homme et la nature. On y trouve des considérations aujourd'hui répandues, mais aussi d'autres qui restent résolument en avance, comme par exemple "accepter la responsabilité de l'imperfection de nos créations" ou "éliminer le concept même de déchet" !

En 2002, ils consignent l'essentiel d'une nouvelle philosophie du Design dans un ouvrage emblématique, Cradle to Cradle littéralement "du berceau au berceau", aujourd'hui traduit en 8 langues (mais pas encore en français !)

Le Design, manifestation de l'intention humaine

Aujourd'hui, nous créons un nombre incalculable d'objets, de concepts, de lieux de vie. Derrière le mot "durable", on pense naturellement à solide, bien fait, économe en ressources, esthétique, etc... Mais quelle place de créateurs laissons-nous à nos enfants si nous imaginons de créer de objets "éternels" ? Et qu'y a-t-il derrière ce mythe de l'éternité ...

Pour prendre une illustration concrète, est-il préférable de concevoir une voiture pour 30 ans, ou pour 5 ans si elle est entièrement

désassemblable et réintégrée dans le cycle économique ? Les besoins dans 30 ans seront-ils les mêmes qu'aujourd'hui ?

La philosophie Cradle to Cradle consiste à s'inspirer de la nature. Lorsque les feuilles d'un arbre tombent est-ce du déchet ? Non, c'est un nutriment qui va se composte et retourner dans le cycle de la nature. Bien sûr, il est utopique de vouloir comparer un produit manufacturé à un arbre. Pourtant, en y réfléchissant, nos produits peuvent être ramenés à deux modèles et deux seulement : un métabolisme biologique, et un métabolisme technique.

Les résidus issus du métabolisme biologique doivent logiquement retourner dans la biosphère, alors les résidus du métabolisme technique doivent pouvoir être désassemblés, et retourner dans la technosphère pour y trouver un nouvel usage.

Cradle to Cradle vise tout simplement à créer un monde dans lequel tous les produits en fin de vie constitueraient de la nourriture pour la biosphère ou la technosphère. Ambitieux, non ? Je vous propose d'approfondir trois principes.

Management

Waste equals food

Idéalement, tout produit devrait être conçu, dès le départ, pour être soit "biodégradable", comme dans le cas du T-shirt de la société allemande Trigema qui se transforme en compost après usage afin de nourrir la terre et ainsi favoriser la pousse du coton – soit indéfiniment réutilisé, comme dans le cas des moquettes de la société américaine Shaw qui récupère les moquettes usagées pour en refaire fils synthétiques à partir desquels seront tissées d'autres moquettes... ou des semelles de chaussures.

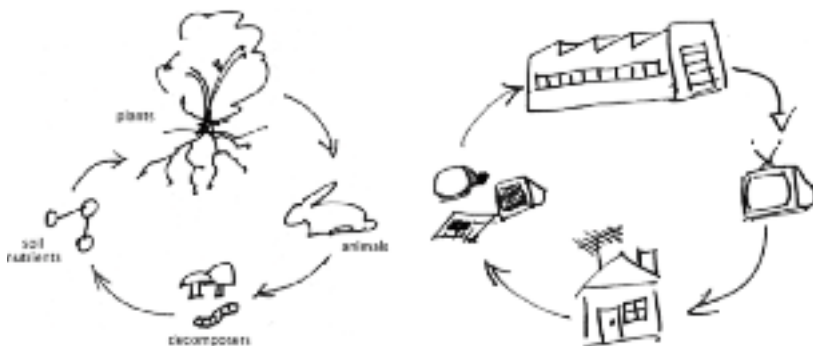
Bien sûr, les produits actuels sont des hybrides dans lesquels une partie relève du métabolisme biologique (tissus, fibres, matière), et une partie relève du métabolisme technique (métaux, plastiques). La plupart des produits actuels ne peuvent plus être deshybridés, A nous de les reconcevoir pour cela.

Use Solar energy

Il est bon de se rappeler que la vie sur terre n'est possible que grâce au Soleil. Mes étudiants sont souvent surpris de retrouver que le rayonnement solaire à lui seul apporte à notre planète 10 000 fois plus d'énergie que la totalité de la consommation mondiale d'énergie primaire. Cela représente aussi plusieurs centaines de fois les réserves prouvées de pétrole, gaz, charbon, uranium... Dans la philosophie Cradle to Cradle, on s'intéresse à la totalité du cycle de vie et donc à la consommation d'énergie primaire. Compte tenu des technologies actuelles, il n'est pas réaliste de passer les activités industrielles au tout solaire mais, si une entreprise veut être certifiée Cradle to Cradle, elle doit alors l'inscrire dans sa stratégie et y tendre.

Celebrate diversity

C'est un point important car il met en lumière à quel point Cradle to Cradle se démarque du développement durable tel qu'on l'entend traditionnellement, à savoir réduire, limiter notre empreinte, nos émissions carbone, notre



Les deux métabolismes, biologique et technique

consommation...

Prenons un rosier en fleurs : toutes ces fleurs sont-elles nécessaires ? Un rosier serait-il un mauvais écologiste ?

Nous avons au contraire à célébrer l'abondance et l'innovation et non pas à vivre le développement durable comme une contrainte.

Dès lors, il est possible de remplacer un principe de précaution réducteur par un principe d'innovation positif et riche pour nous comme pour les générations futures.

Le label Cradle to Cradle

Pour accompagner le déploiement de la philosophie C2C, un label a été établi sous la houlette de MBDC, McDonough Braungart Design Chemistry. J'ai eu l'occasion de le mettre en place sur une startup française. Le volet technique du C2C est assez classique et ressemble à une Analyse de Cycle de Vie. Pour chaque centre de production, on évalue les aspects concernant l'énergie, l'eau, la responsabilité sociale, et la chimie (toxicité) des matériaux utilisés. Plus original, on met en œuvre une éco-conception des produits pour augmenter à la fois l'incorporation de matières secondaires et la deshybridation/compostage/désassemblage des produits. Le label possède trois niveaux, silver, gold, platinum, avec pour chacun des exigences de plus en plus élevées.

Pourtant, l'aspect philosophique et visionnaire me semble être le véritable moteur de la démarche. C'est ce que mettent en avant les entreprises qui l'ont intégré, comme en témoigne Andy Lock (Vice président de Herman Miller) : "Les exigences d'éco-conception inhérentes à la philosophie C2C ne constituent pas une contrainte mais, au contraire, une incitation à créer des produits meilleurs et plus compétitifs. Par exemple, dans le cas de notre chaise Mirra®, l'exigence de désassemblage rapide - moins de 5 minutes - nous fait économiser de l'argent en rendant ce produit plus efficace car plus facile à assembler."

A ce jour, même si le label C2C peine à se développer, la philosophie qui le sous-tend a encore plusieurs années d'avance sur ce qu'on entend du développement durable. Le premier colloque officiel avec Mc Donough et Braungart devrait se dérouler en mars prochain en France, c'est une occasion à ne pas manquer, mais en apéritif, je vous invite à regarder le meilleur document qui soit sur le sujet : une heure slideshow de Bill sur Youtube qui se conclut par "How do we love all the children of all the species for all time" !

"événement prévu le 31 mars à l'espace Oscar Niemeyer à Paris

Lu pour vous



Histoire de l'armée de l'air

de Patrick Facon - *La documentation Française*

L'armée de l'air a 75 ans et fête son anniversaire par la publication de cet ouvrage réalisé par Patrick Facon, docteur en histoire habilité à diriger des recherches et directeur au Service historique de la défense.

Cet ouvrage est le premier à aborder l'histoire de cette arme dans son ensemble.

Les origines de l'armée de l'air remontent aux premières réflexions de Clément Ader sur un concept d'arme aérienne dès 1908. Déjà depuis près de 25 ans, l'utilisation des aérostats avait conduit le colonel Renard à imaginer l'intérêt d'une arme aérienne pour venger l'humiliante défaite de 1870. Mais les premiers pas d'une aéronautique militaire se réalisèrent peu avant la Grande Guerre et son utilisation au cours de celle-ci la conduira à un premier statut défini par la loi du 8 décembre 1922. Le décret du 1er avril 1933 et la loi votée le 2 juillet 1934 fonderont définitivement une armée de l'air autonome. Les conflits, les crises et les révolutions technologiques du XXe siècle donneront à l'arme une identité particulière qui la distingueront très rapidement avec une culture et des codes militaires et sociaux originaux. Elle connaîtra de

nombreux combats, longs et difficiles pour acquérir son autonomie, puis son indépendance et finalement la reconnaissance de la Nation. Les aviateurs imposeront leur légitimité à l'occasion des deux guerres mondiales, des guerres de décolonisation et de la guerre froide.

En une centaine d'années, l'armée de l'air a vécu de multiples évolutions et révolutions institutionnelles, connu des bouleversements stratégiques guerriers, et doctrinaux.

Ceux qui la dirigent ont été confrontés à une transformation et à des défis radicaux, dans un contexte mondial marqué par de profondes convulsions et par l'évolution de la nature de la guerre.

C'est sur ce cheminement hors du commun que se penche cet ouvrage, conçu et construit à partir de documents souvent inédits. L'objectif de l'auteur est de faire comprendre et expliquer les tenants et aboutissant d'un parcours qui, au-delà de l'objectivité et de l'impartialité qui lui incombent ne peut inspirer que de l'intérêt et le respect de l'historien. 📖

Daniel Jouan, IGA



Les pionniers de l'Or Vert

par Dominique Nora - *Éditions Grasset*

Ingénieur Agronome de formation, journaliste au Nouvel Observateur, Dominique NORA a passé plusieurs mois à rencontrer les acteurs de la "révolution verte", qui sur le sol de la Californie, transforment une nouvelle fois le rêve en réalité. En amont des politiques, ces inventeurs construisent de business plans – forcément mondiaux – pour sauver la planète à partir d'innovations comme le compostage par lombrics, la voiture tout électrique incorporant des batteries au Lithium (Telsa Motors), les nouveaux modes d'exploitation du vent ou du soleil. Là-bas, les cleantechs sont perçues non pas comme une bulle, mais comme un relais de croissance économique de long terme. Les américains en seront-ils inéluctablement les leaders ? 📖

Jérôme de Dinechin, ICA



ANALYSTE au cœur de la folie financière

d'Edouard Tétreau - *Editions Bernard Grasset*

Splendeurs et misères de l'analyse financière de la grande époque, celles du début des années 2000 : Avec lucidité, humour, recul, ce -à l'époque- jeune analyste des médias dissèque au scalpel grinçant les rôles, le poids, le pouvoir et l'envers du décor des différents métiers qui animent les marchés financiers. Percutant et drôle dans son analyse, mon camarade de la SFAF n'épargne de son œil critique personne et surtout pas les analystes ni lui-même. Nous croisons dans son livre des personnages familiers, certains portraits-type comme John Benchmark junior ou senior, Grosse Banque Asset Management ou les fonds Futility... Et puis aussi d'autres encore plus familiers : Edouard fut le premier à évoquer dans une note en 2002 que le départ de Messier ferait remonter de 39% le cours de Vivendi, et les "pressions" qui s'en suivirent, ou encore ses erreurs de jugement sur JC Decaux qui précipitèrent pendant 3 ans le cours de cette belle société à la cave. L'irrationnel du théâtre d'ombres de la Finance et de la communication financière mis en pleine lumière avec sur scène des comédies et des tragédies que nous connaissons tous : un must ! ☞

Joël Rosenberg, ICA

Mémoires de guerre : 1919-1941 (tome 1) de Winston Churchill - *Editions Tallandier*

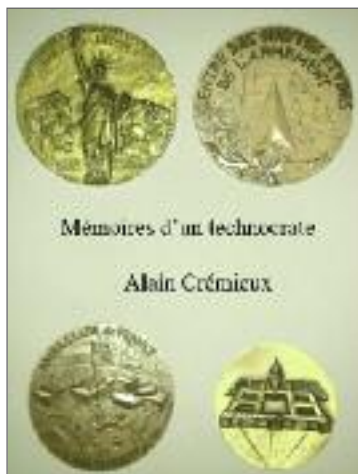


Ces "Mémoires de guerre" sont une version abrégée par Denis Kelly des six volumes rédigés par sir Winston Churchill et couvrant la période 1919-1945 : L'Orage approche ; L'Heure tragique ; La Grande Alliance ; Le Tournant du destin ; L'Etau se resserre ; Triomphe et Tragédie. Cette œuvre, écrite au lendemain de la guerre alors que Churchill dut quitter le pouvoir est exceptionnelle à plus d'un titre. C'est le seul dirigeant à avoir eu des responsabilités politiques et gouvernementales pendant la première guerre mondiale, entre les deux guerres et évidemment pendant la seconde. L'analyse de cette période 1919-1941 est donc vue à travers le prisme des deux guerres par un homme qui fut pendant toute la période un acteur de l'Histoire. Ses ouvrages, rédigés avec l'aide de multiples collaborateurs s'appuient sur des notes, anecdotes, voyages, discours, ses analyses de l'époque le plus souvent fascinantes, mais aussi parfois erronées -ce qui ne manque pas d'intérêt- comme des notes de l'éditeur le précisent alors. Mais c'est aussi une œuvre de réflexion, d'analyses géo-politiques fort intéressantes même aujourd'hui, et de grande qualité littéraire. Churchill termina ses mémoires à peu près au moment où le général de Gaulle commençait les siennes, en 1953. Cette année là, Winston Churchill reçut le prix Nobel de littérature. On attend avec impatience la parution du second tome sur la période 1941-1945 dans la même collection.

☞

Joël Rosenberg, ICA

Camarades écrivains



Mémoires d'un technocrate

d'Alain Crémieux

Si les généraux au XIXe siècle écrivaient leurs mémoires après avoir pris leur retraite, ce qui fait aujourd'hui le bonheur des historiens qui y trouvent matière à enrichir leurs connaissances, ce n'est pas l'habitude chez les ingénieurs de l'armement une fois leur carrière achevée.

Pourtant notre camarade Alain Crémieux s'est risqué à cette expérience, et cet essai est d'un grand intérêt. Au fil de ces quelques 260 pages, on parcourt l'évolution de 1960 à 2001 des technologies électroniques, de l'industrie aéronautique, des relations internationales, bref, des domaines qui intéressent au premier chef les ingénieurs de l'armement.

La carrière d'Alain Crémieux s'est déroulée entre le Ministère de la défense et le Ministère de l'industrie, situation encore peu courante à une époque où le rayonnement des ingénieurs de l'armement vers d'autres ministères n'en était qu'à ses balbutiements.

Au sein du Ministère de la défense, il a vécu la création de la Délégation ministérielle pour l'armement (DMA), puis sa transformation en Délégation générale pour l'armement (DGA) en 1974, et a connu la réorganisation importante de 1998. Il y a connu, au Service technique des télécommunications de l'air (STTA), les premiers pas des circuits intégrés, révolution de l'électronique qui précédera celle des microprocesseurs. Il a assisté, à l'Ambassade de France à Londres comme adjoint technique à l'Attaché de l'Air, aux coopérations aéronautiques réussies entre la France et le Royaume Uni (le Jaguar, les hélicoptères Puma, Lynx et Gazelle, et le Concorde, réussite technique malgré ses déboires commerciaux) et aussi à leur échec sur l'avion de combat Franco-Britannique (AFVG) en 1967. Il a vécu la création du Centre d'électronique de l'armement (CELAr) et la mise en place du premier directeur de programme lors de son passage au Service central des télécommunications et de l'informatique (SCTI), avant de se consacrer à l'économie et aux finances en 1971 à la Direction des programmes et des affaires industrielles (DPAI).

Il a entamé une vie nouvelle à partir de 1976 en entrant à la Direction des industries électroniques et informatiques (DIELI) du Ministère de l'industrie. Il passera 7 ans dans ce ministère pour suivre les grandes politiques nationales sur les composants électroniques, l'électronique "grand public" et les télécommunications, avant d'y

exercer, la dernière année, les fonctions de Secrétaire général de la commission des équipements sidérurgiques, qui, bien qu'en dehors de ses activités précédentes, lui procurera l'occasion de rencontres avec des personnalités exceptionnelles dont l'ancien délégué ministériel pour l'armement Jean-Laurens Delpech.

De retour à la DGA en 1983 comme chef de la Mission technique de l'armement à Washington, il découvrira le fonctionnement de l'administration Reagan, et il participera à "l'exploit" de la vente du système RITA à l'US Army, en 1986. Le retour en métropole à la Direction des recherches et études techniques lui donnera l'occasion de côtoyer le monde universitaire de la recherche, notamment par le biais des journées Sciences et défense, puis de se consacrer à la formation des cadres de la DGA comme chef du Centre des hautes études de l'armement (CHEAr) qu'il quittera en 1994 pour le poste de conseiller armement de l'ambassadeur de France à l'OTAN.

Arrivé à l'âge limite de son grade, Alain Crémieux sera séduit par la proposition de son successeur au CHEAr de créer un département d'histoire de l'armement, où il restera trois ans. Peut-être cette dernière période n'est-elle pas étrangère à sa volonté d'écrire ces mémoires qui décrivent une carrière de fonctionnaire beaucoup plus variée, enrichissante et passionnante que les carrières de la fonction publique peuvent le laisser croire.

Écrit avec un style alerte teinté d'humour, dévoilant de nombreuses anecdotes et relatant quelques secrets qui expliquent certaines grandes décisions politiques ou industrielles, ce livre apparaîtra certainement comme une référence pour le travail de mémoire de l'histoire de l'armement si cher à l'auteur. A lire absolument pour mieux comprendre ces quarante années, surtout pour les lecteurs qui les ont vécues en partie dans l'administration ou dans l'industrie.



Daniel Jouan, IGA

L'ouvrage peut être commandé auprès de l'auteur : Alain Crémieux, 40 rue Botzaris 75019 Paris (au prix de 15€ plus 4€ de frais de port)

Lu au JO

• 6 octobre 2009 : Décret n° 2009-1180 du 5 octobre 2009 fixant les attributions et l'organisation de la direction générale de l'armement

Voir article dans ce numéro

• 6 octobre 2009 : Décret n° 2009-1178 du 5 octobre 2009 portant organisation de l'administration centrale du ministère de la défense

L'administration centrale du ministère de la défense est composée : de l'état-major des armées ; des organismes militaires et des services interarmées rattachés au chef d'état-major des armées ; des états-majors de l'armée de terre, de la marine, et de l'armée de l'air ; de la direction générale de l'armement ; du secrétariat général pour l'administration et de directions et services, parmi lesquels : la délégation aux affaires stratégiques ; la direction générale des systèmes d'information et de communication ; la délégation à l'information et à la communication de la défense ; la direction générale de la sécurité extérieure et la direction de la protection et de la sécurité de la défense ; et la direction centrale du service de santé des armées. Le ministre a autorité sur le contrôle général des armées en matière d'inspections, de contrôle, d'audits, d'études, de conseil et d'évaluation, et sur les inspecteurs généraux des armées et l'inspecteur général du service de santé des armées.

• 15 octobre 2009 : Arrêté du 5 octobre 2009 portant nomination au conseil d'administration de l'Ecole nationale supérieure des ingénieurs des études et techniques d'armement

L'ingénieur général de l'armement Pierre Lusseyran est nommé membre suppléant au conseil d'administration de l'Ecole nationale supérieure des ingénieurs des études et techniques d'armement en cas d'empêchement de l'ingénieur général Jean-Bernard Pène.

• 11 octobre 2009 : Décret du 9 octobre 2009 portant promotions et nomination

Est nommé directeur de la stratégie et, à ce titre, se voit conférer les rang et appellation d'ingénieur général hors classe de l'armement, l'ingénieur général de 1ère classe de l'armement Jean-Pierre Devaux.

Est nommé inspecteur de l'armement pour les poudres et explosifs et, à ce titre, se voit conférer les rang et appellation d'ingénieur général hors classe de l'armement, l'ingénieur général de 1ère classe de l'armement Jean-Luc Fauquembergue (1/11/2009).

Est nommé au grade d'ingénieur général de 2e classe, l'ingénieur en chef Eric Bruni (1/12/2009).

L'ingénieur général hors classe de l'armement Patrick Auroy est nommé directeur général adjoint.

L'ingénieur général hors classe de l'armement Bruno Delor est nommé adjoint au délégué général pour l'armement, directeur et chef du service central de la modernisation et de la qualité.

L'ingénieur général hors classe de l'armement Philippe Jost est nommé directeur des plans, des programmes et du budget.

L'ingénieur général hors classe de l'armement Bruno Sainjon est nommé directeur des opérations.

L'ingénieur général hors classe de l'armement Vincent Imbert est nommé directeur technique.

• 19 novembre 2009 : Arrêté du 6 novembre 2009 fixant les taux moyens de l'allocation spéciale de développement des ingénieurs de l'armement

• 9 décembre 2009 : Décret du 8 décembre 2009 portant nomination au conseil d'administration de l'Office national d'études et de recherches aérospatiales

Jean-Pierre Devaux, Didier Malet, et Blandine Vinson-Rouchon sont nommés membres du conseil d'administration de l'Office national d'études et de recherches aérospatiales sur proposition du ministre de la défense.

• 12 décembre 2009 : Arrêté du 2 décembre 2009 relatif à l'organisation de la direction générale de l'armement
Voir article dans ce numéro.

• 12 décembre 2009 : Arrêté du 2 décembre 2009 fixant les missions spécifiques de l'inspecteur de l'armement pour la sécurité nucléaire

L'inspecteur pour la sécurité nucléaire est désigné par le Délégué général pour l'armement parmi les inspecteurs de l'armement sur proposition de l'inspecteur de l'armement, chef de l'inspection. L'inspecteur pour la sécurité nucléaire exerce la fonction de conseiller de sécurité nucléaire et une fonction d'inspecteur des mesures de sécurité nucléaire pour la direction générale de l'armement.

• 18 décembre 2009 : Décret du 17 décembre 2009 portant nomination au conseil d'administration de la société DCNS

Christophe Burg est nommé membre du conseil d'administration de la société DCNS sur proposition du ministre de la défense.

• 18 décembre 2009 : Décret du 17 décembre 2009 portant nomination au conseil d'administration de la société DCNS

Christophe Burg est nommé membre du conseil d'administration de la société DCNS sur proposition du ministre de la défense.

Carnet professionnel

Joël Barre (1955) a été nommé Directeur général délégué au sein de CNES/ Paris - Siège (01/12/2009)

Jacques Bongrand (1950) a été nommé Directeur de la Mission "Agence de mobilisation économique" au sein de la Préfecture région Lorraine (05/01/2010)

Florien-David Bormand (1975) a été nommé Senior project manager au sein de OTAN/NC3A. Bruxelles (16/11/2009)

Didier Brugère (1952) lors de la réorganisation de Thales du 11 décembre dernier, a été nommé chef de cabinet du président et directeur des relations institutionnelles France.

Alain Bugat (1948) a été nommé Directeur au sein de NUCADVISOR (02/12/2009)

Daniel Cauchon (1955) a été nommé Directeur industriel, Division Services au sein de DCNS /D (01/12/2009)

Thierry Duquesne (1960) a été nommé Directeur de la prospective, de la stratégie, des programmes, de la valorisation et des relations internationales au sein de CNES/ Paris - Siège (01/12/2009)

Anne-Sophie Carrese (1975) a été nommée Directeur d'investissements Fonds Stratégique d'Investissement. au sein de CDC Entreprises (07/12/2009)

Philippe Chervi (1962) a été nommé Advisory Board - Associé au sein de DS & S - Defense Strategy & Solutions (27/10/2009)

Jean-Christophe Corde (1953) a été nommé Responsable du développement international Europe et Afrique au sein de SAFRAN/Siège - Paris (01/01/2010)

Olivier Dambricourt (1968) a rejoint le 1er février 2010 le groupe DCNS comme Directeur du programme de transformation championship, et membre du comité de direction général.

Patrick Defranoux (1960) a été nommé Directeur commercial & marketing France & coopération au sein de THALES Underwater Systems (01/01/2010)

Laure Ferrandon ép. Fau (1974) a été nommée Rapporteur au sein de Cour des Comptes (01/12/2009)

Blaise Jaeger (1963) lors de la réorganisation de Thales du 11 décembre dernier, a été nommé Senior Vice-President en charge de la zone B qui recouvre une partie de l'Europe, le Moyen-Orient, l'Afrique, l'Inde, Singapour, l'Asie du Sud-Est et l'Amérique Latine.

Stéphane Janichewski (1959) a été nommé Directeur en charge du ministère français de la Défense et du Spatial en Europe au sein de CAP GEMINI/ Paris - Siège (01/12/2009)

Anne Mazeas ép. Diaz de Tuesta (1973) a été nommée Directeur de projet auprès du chef de service des politiques d'innovation et de compétitivité au sein de MEIE/Secrét. Gal/DGCIS/SPIC (10/11/2009)

Pierre-Eric Pommellet (1964) lors de la réorganisation de Thales du 11 décembre dernier, a été nommé Senior Vice-President en charge de la nouvelle division "Defense Mission Systems.

Xavier Sahut d'Izarn (1961) a été nommé Directeur qualité du groupe au sein de SAFRAN/Siège - Paris (01/01/2010)



“DÉFENSE ET SÛRETÉ DANS LE VAR” une filière d'excellence

Le secteur économique lié à la défense et à la sûreté dans le Var est remarquable. Le département concentre tous les acteurs civils et militaires. Au côté de grands groupes, le tissu de PME réunit, en matière de développement de technologies de pointe, des savoir-faire et spécificités reconnus à l'échelle internationale. Les grands projets d'innovation, auxquels sont associés l'ensemble des entreprises varoises, sont une marque de l'excellence des produits et services qu'elles présentent.

Défense dans le Var : une légitimité historique

- 1^{er} département militaire, historiquement tourné vers la marine et l'aéronautique navale.
- Toulon, base historique de la Marine française en Méditerranée depuis le XVI^e siècle.
- 1^{er} port militaire européen et 1^{er} base navale de défense en Méditerranée.
- Toulon, port d'attache du porte-avion nucléaire et des six sous-marins nucléaires d'attaque.
- 6 sites militaires complémentaires : L'Atelier Industriel de l'Aéronautique de Cuers-Pierrefeu (AIA CPI) - Carqueirans, le plus grand camp d'entraînement d'Europe - Le CIN de Saint-Mandrier, plus grand centre d'instruction de la Marine Nationale - L'École d'Application de l'Artillerie de Draguignan (EAA) - L'École d'Application de l'Aviation Légère de l'Armée de Terre au Luc (EAALAT) - L'École Franco-Allemande Tigre au Cannet-des-Maures.

Le Var : une réponse aux besoins des industries militaires et civiles

- Très forte concentration des cultures locales historiques - Armée de Terre - Marine Nationale
- Très fort impact des activités industrielles et services liés à la défense et à la sûreté.

Délégation Générale pour l'Armement - DGA

- CELM - Essais de lancement de missiles - Toulon et Ile du Levant
- CTSN - Systèmes navals - Sécurité aux rayonnements électromagnétiques - Toulon

Le Var : position stratégique au cœur de l'innovation et des pôles de compétitivité

- Pôle Mer PACA, Pôle OPTITEC, Pôle Pégase et Pôle Solutions Communicantes Sécurisées.
- Toulon Var Technologies entretient depuis 20 ans des liens étroits avec le monde de la Défense.

La région PACA, un environnement riche

Des formations adaptées aux besoins du secteur : La région compte 10 écoles d'ingénieurs, 16 IUT, 3 formations de pilote avec l'EPNER, EAALAT, École de l'Air et le CIN de Saint-Mandrier (Centre d'Instruction Navale).

Grands donneurs d'ordre : CNIM (Var), DCNS (Var), EURCOPTER, GROUPE DASSAULT, SNECMA MOTEURS, TECHNICATOME, THALES ALENIA SPACE, THALES UNDERWATER SYSTEMS.

- Chiffres clés :
- Près de 200 PME de sous-traitance, 2 500 emplois en R&D privée.
 - Près de 30 000 emplois civils et 45 000 emplois militaires.
 - 8 centres d'essais dédiés aux domaines aéronautique et spatial.
 - Plus de 12 laboratoires de recherche publique en aéronautique spatiale défense - 3 000 chercheurs.
 - 13 centres de R&D spécialisés en optique, mécanique, matériaux et énergétique, 700 chercheurs publics.

Le Var : carrefour des échanges mondiaux en Méditerranée

- Au cœur de la 3^e région économique française Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA).
- Au carrefour des axes Espagne-Italie et Europe du Nord-Méditerranée.
- Au centre des pôles économiques majeurs : Marseille, Nice, Lyon, Barcelone, Milan.
- À proximité des marchés de l'Europe de l'Est.

VAR ACCUEIL INVESTISSEURS

L'agence de développement économique née de la volonté du Conseil Général du Var et de la Chambre de Commerce et d'Industrie du Var.

Favorise et accompagne l'implantation des investisseurs dans le Var :

- Accueil des dirigeants d'entreprises
- Analyse conjointe des projets
- Aide à la recherche de terrains et locaux
- Suivi dans l'ingénierie de projet
- Mise en relation avec les partenaires économiques, financiers et institutionnels du département.

Contact Var Accueil Investisseurs :
04 94 22 80 68 - vai@var.cci.fr



MASTER IN STRATEGY



Aéronautique



Défense



Sécurité



Pour un
monde plus
proche
et plus sûr

 **SAFRAN**

Vous permettre de voyager à travers le monde rapidement et en toute sécurité : les technologies de SAFRAN y contribuent quotidiennement. Et demain encore davantage, avec les produits et systèmes aérospatiaux, de défense et de sécurité développés par les sociétés du Groupe aux marques prestigieuses implantées sur les cinq continents.

www.safraan-group.com