

# LA LETTRE DE GUERRELEC N° 21

Mai 2004

[Le mot du président](#)

[Hélios III, Syracuse et Essaim : les rendez-vous 2004 de l'espace militaire français](#)

[La Guerre Electronique navale en France : les dernières évolutions](#)

[Le ROEM est mort : vive le ROEM !](#)

[L'Armée de Terre française au XXIème siècle : vers le combat infocentré en réseau](#)

[Retour sur l'AOC Dayton \(Ohio\)](#)

["La Fayette" à l'US Air Force Museum - Wright Patterson AFB](#)

[Renaissance du Comité historique de Guerrelec](#)

[L'enregistreur Enertec VS2200 sur hélicoptère NH-90](#)

[L'ERGE : La Guerre Electronique des communications dans l'Armée de l'Air](#)

[François Lureau : nouveau Délégué Général pour l'Armement](#)

["Mirage IV, le bombardier stratégique" par H. Beaumont aux éditions Larivière](#)

[Bibliothèque](#)



## LE MOT DU PRESIDENT



Ce printemps voit notre chapitre entrer dans sa huitième année, mais il sera surtout marqué par le symposium international organisé par nos amis italiens à Rome mi-mai, qui connaîtra sans aucun doute un grand succès.

Ces derniers mois ont été jalonnés par des événements importants pour notre communauté. Les structures décisionnelles du ministère de la Défense évoluent, avec un rôle d'arbitrage beaucoup plus clairement attribué au Chef d'Etat-Major des Armées (CEMA) ; un pas important a été franchi avec la première réunion du Conseil des Systèmes de Forces (CSF). Les personnes changent aussi, avec notamment le départ de la Délégation Générale pour l'Armement (DGA) d'Yves Gleizes, à qui succède François Lureau, que beaucoup d'entre nous ont déjà côtoyé... Côté Europe, l'OCCAR est désormais dirigé par l'amiral Cardinali, qui a remplacé le docteur von Sperber. L'amiral Cardinali a eu au cours de sa carrière dans les armées italiennes plusieurs postes de responsabilité dans le domaine de la Guerre Electronique.

L'agence européenne de Défense a désormais dépassé le stade purement virtuel. Une équipe noyau a été désignée et élabore les textes fondamentaux qui définiront les modes de fonctionnement de cette agence, notamment à court et moyen terme dans ses interfaces avec les structures nationales et multinationales existantes. Des sujets de fond, qui seront structurants pour notre secteur, et probablement plus généralement pour la notion même de défense européenne, sont abordés – tels que son positionnement vis-à-vis des entités communautaires et intergouvernementales.

Beaucoup plus quotidiennement, malheureusement, l'information nous sensibilise à l'ombre du terrorisme. L'apport de nos domaines à la lutte des états contre cette hydre doit être un souci constant pour nous. Les axes d'application sont nombreux. L'édition du Monde du 10 mars nous rappelait en première page que la tragédie que le Rwanda a connu il y dix ans a concrètement débuté après le tir de deux missiles infrarouges SA-16 contre le Falcon-50 du président Habyarimana. Le drame madrilène du 11 mars 2004 souligne de son côté combien d'autres moyens techniques de la Guerre Electronique peuvent être utiles dans ce type de combat. Une véritable prise de conscience de tous les spécialistes est indispensable pour fédérer les énergies, trouver de nouvelles idées et suggérer des solutions à des menaces encore nouvelles, dont certaines risquent d'être perçues trop tardivement. C'est ce sursaut de défense de la liberté que doit provoquer les horribles événements espagnols – et cette profonde solidarité est le plus bel hommage que nous pourrions rendre à nos concitoyens européens ciblés et meurtris.



**Bruno Berthet**  
*Président de Guerrelec*

[début](#)

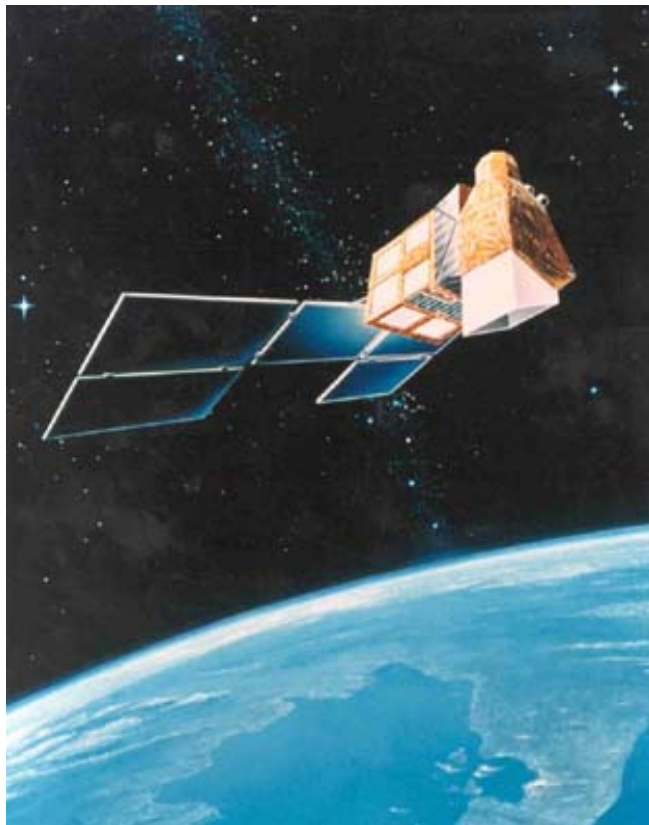
## Hélios II, Syracuse III et Essaim : les rendez-vous 2004 de l'espace militaire français

Pour la France, 2004 sera en effet une année cruciale avec la mise en orbite de trois systèmes : le satellite de renseignement image Hélios IIA, Essaim (constellation de satellites de renseignement d'origine électromagnétique), et enfin le satellite de télécommunications Syracuse III (en Janvier 2005). Pour mieux comprendre l'enjeu de l'espace militaire français, à l'invitation de Guerrelec, l'IGA François Fayard, directeur du SPOTI s'est exprimé le 4 février dernier sur ce sujet stratégique pour notre défense. Pour l'occasion, plus de 100 professionnels de la défense s'étaient réunis dans l'amphithéâtre Lacoste de l'Ecole Militaire.



*L'IGA François Fayard, Directeur du SPOTI*

Pour François Fayard, l'espace, et particulièrement l'espace militaire, est un élément de la guerre de l'information, précisément de la guerre info-centrée en réseau, ou «*network-centric warfare*» pour les anglo-saxons. «*Dans ce domaine, les Etats-Unis ont un réseau spatial complet. Pour autant, la France affiche des systèmes très intéressants, certes bien moins nombreux, mais présentant des performances tout à fait remarquables*» constate François Fayard. «*D'ailleurs, lorsqu'il avait été lancé le 7 juillet 1995, Hélios IA, satellite d'observation militaire, était garanti 5 ans, et il fonctionne toujours neuf ans après son lancement !*» se félicite-t-il. Inscrit dans la politique de défense de la France, «*l'enjeu de l'espace est d'abord de disposer d'un accès libre et indépendant à l'ensemble du globe. L'espace permet ainsi d'atteindre des zones éloignées, avec un moyen discret et peu vulnérable. Le nouveau satellite Hélios IIA couvrira le domaine visible et IR, sa capacité de prise de vue sera accrue et son exploitation est prévue vers des niveaux opérationnels et tactiques. En tout, 14 entités opérationnels y auront accès. Dans la continuité des services apportés par Hélios I à notre diplomatie et à nos forces, Hélios II sera une source de renseignement autonome pour la France, le fer de lance de son autonomie stratégique*». Le coût de réalisation d'Hélios II est estimé à 1,52 milliards d'Euros (\*). Quant à Syracuse III, ce satellite de télécommunications militaire marquera un saut technologique important, la plate-forme embarquant neuf canaux SHF et six canaux EHF. Ce programme représente pour la France un investissement de 2,42 milliards d'Euros. Syracuse III sera intéropérable avec les autres moyens de l'OTAN.



*Le satellite français Hélios II*

L'avenir se dessine à travers plusieurs programmes de démonstrateurs. Dédié au SIGINT, Essaim sera une formation de quatre mini satellites de 120 kg qui seront exploités par le CELAR, tout comme Cerise et Clémentine et qui ont donné d'excellents résultats. Essaim représente un coût total de 79,3 millions d'Euros (dont 9,5 millions pour son exploitation), Doté d'une capacité de localisation, Essaim travaillera H24. Comme l'a indiqué François Fayard, ce concept de démonstrateur est amené à un avenir certain, une nouvelle constellation SIGINT, Essaim II étant prévue pour 2008. L'autre démonstrateur important est Alerte qui est prévu pour 2008. Il comprendra deux satellites, dont l'objet est de caractériser les tirs de missiles à longue portée. «*Alerte aura pour vocation d'acquérir des signatures de fond de terre et de missiles, selon un principe similaire au DDM du Mirage 2000 pour l'infrarouge. Ce sera là une étape importante pour spécifier les performances d'un système spatial de défense anti-missile*» détaille François Fayard.

Depuis de nombreuses années, la France est la seule en Europe à consentir un effort significatif dans l'espace militaire. Le cadre européen est désormais incontournable : les images Hélios seront recoupés avec celles des satellites SAR Lupe Allemands et Cosmo-Skymed Italiens. A ce jour, l'espace représente 20% des études amonts de la DGA. Dès lors, François Fayard estime que notre politique spatiale est bien adaptée à nos moyens.

*Propos recueillis par P. Wodka-Gallien*

[début](#)

(\*) Les données budgétaires et plusieurs éléments techniques sont tirés du projet de loi de finance 2004. Rapport n°1114 tome 3. Assemblée Nationale. Espace, Communication et Renseignement. Yves Fromion. Député.

## La guerre électronique navale en France : les dernières évolutions

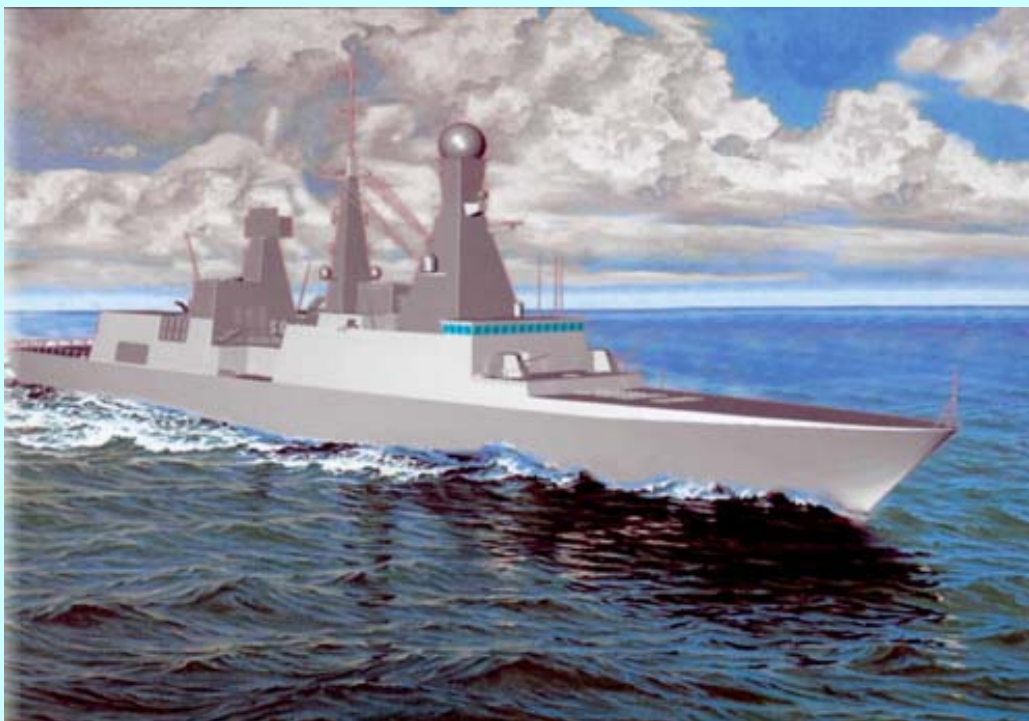
La guerre électronique navale française évolue très rapidement depuis quelques années de manière coordonnée entre l'Etat-Major de la Marine et la Délégation Générale pour l'Armement (DGA) - Service des Programmes Navals (SPN) et ses centres d'expertise et d'essais, en particulier

à Toulon et à Rennes. Accompagnant de grands programmes de bâtiments de surface tels que les frégates anti-aériennes HORIZON et les frégates multimitations FREMM, pour lesquelles il convient de développer de nouveaux systèmes de guerre électronique, l'évolution de la GE navale française se traduit aussi par le développement de leurres passifs de nouvelle génération et du développement du concept de défense élargie.

### Les avancées en GE des Frégates HORIZON

Les frégates franco-italiennes HORIZON ont été commandées en 2000 en vue d'une entrée en service à partir de 2007, un programme qui se traduit par des avancées importantes en GE. La principale fonctionnalité GE sur les frégates HORIZON

est sa participation à l'évaluation de la situation tactique, l'autodéfense du bâtiment et la défense du groupe naval.



*Les futures frégates franco-italienne HORIZON/ORIZZONTE seront aussi des plates-formes de GE navale de tout premier plan qui mettront en avant les bénéfices des opérations info-centrées en réseaux (concept NEO). La première unité de cette nouvelle classe "Forbin" entrera en service dans la Marine Nationale en 2007 suivie de la seconde en 2009.*

Les industriels impliqués dans ce programme sont :

- 

SIGEN (Joint venture

entre Thales et Electtronica) pour le système de GE. Celui-ci se compose d'un ESM sur les émissions radar (RESM), d'un brouilleur (RECM), d'un EWSS ou *Electronic Warfare Support System*, d'un EWC2

(Commandement & Contrôle des actions GE) et d'un boîtier de compatibilité électronique numérique ou *Digital Pulse Blanking Unit (PBU)*,

- 

Thales, pour la France seulement, fournissant l'ESM sur les radiocommunications (CESM) qui est un nouveau développement appelé FIGN,

- EADS, qui fournit pour la France le système de lance-leurres.

La *Critical Design Review* du programme a été réalisée avec succès en 2003 et l'installation des équipements sur la *Shore Integration Facility* à Toulon a déjà commencé.

Des avancées technologiques importantes ont eu lieu, telles que :

- 

la très haute sensibilité et précision de goniométrie du RESM combinées avec une probabilité d'interception élevée et un analyseur spectral numérique,

- la nouvelle génération de CESM,

- l'antenne active pour le brouilleur radar (Radar Electronic Counter-Measures) intégrant une DRFM (*Digital Radio Frequency Memory*) permettant des modes de brouillage cohérent,

- la possibilité de programmation des formes d'onde de brouillage,

- une grande puissance de brouillage,

- 

l'unité de «blanking» développée pour travailler avec la sensibilité élevée du RESM.

Par ailleurs, intégrée au système de combat, la Guerre Electronique aide pour le plan de gestion des émissions, l'évaluation des interceptions, le combat contre les brouilleurs d'escorte adverses, la définition de tactiques combinées hard-kill/soft-kill.

S'agissant de la conduite d'HORIZON, le bureau de programme (*Ufficio di Programma Orizzonte*) est dirigé par l'amiral Dino Vene. Le bureau de programme est basé à Issy-les Moulineaux (près de Paris) avec une extension à Toulon et à Rome. Cette structure d'environ 25 personnes est renforcée de plusieurs spécialistes : un représentant de chaque état-major (CC Socce pour l'Italie, CF Ferragu pour la France), de

s équipes de la Délégation Générale pour l'Armement et de son équivalent italien le Navarm plus des équipes des centres d'essais des deux pays.

### Une nouvelle génération de leurres

Les frégates HORIZON françaises équipées de lanceurs NGDS auront la capacité de lancer la famille Seaclad développée par la société Etienne Lacroix, composée des leurres Sealem et Sealir. Ces leurres sont proches de la définition des leurres Sagaie NG, opérationnels en 2005, développés pour les frégates anti-aériennes et le

porte-avions «Charles de Gaulle». L'opération Sagaie NG a été lancée pour fournir des leurres aptes à lutter contre les autodirecteurs qui désormais pour un grand nombre d'entre eux sont à même de rejeter les solutions de type *chaff*.

Plusieurs essais ont été réalisés par la DGA, avec succès, pour l'opération Sagaie NG face à des missiles et radars aéroporté

s donnant pleinement confiance en la performance du produit. Les tests d'intégration finale à bord auront lieu en 2004.

Il faut voir dans ce choix deux avantages actuellement en comparaison des leurres actifs décalés :

- le coût bas de cette nouvelle génération de leurres,
- la robustesse d'une solution passive face à des autodirecteurs disposant de contre-mesures évoluées qui tendraient à accroître le coût de la charge utile émettrice pour être crédible.

Cependant, le domaine des contre-mesures devrait encore évoluer dans le futur avec les frégates HORIZON qui ouvriront de nombreuses perspectives grâce à la modularité du lance-leurres NGDS.

### **Les essais SWG4 de l'OTAN et ARPEGE NG : De nouvelles étapes vers des tactiques d'auto-défense élargie**

L'auto-défense élargie et la défense des forces est un concept qui fait partie de toutes les nouvelles plate-formes françaises équipées de GE. L'efficacité de telles tactiques a été démontrée lors des essais OTAN SWG4 organisés en 2002 par la France à Toulon du 16 au 24 septembre 2002 avec le concours des centres d'essais de la DGA

à Toulon (CTSN et CEM). Ces essais ont mis en présence des bâtiments venant de France, d'Italie, d'Espagne, de Turquie, et un avion P-3 Orion de l'*US Naval Research Laboratory* équipé d'autodirecteurs. A cela, se sont ajoutés des autodirecteurs et moyens de simulation côtiers fournis par le Danemark, la France et l'Italie. Les résultats obtenus, incluant les tactiques combinées «*hard-kill*» et «*soft-kill*», pourraient dans le futur être inclus dans les tactiques OTAN.



*Tir réel d'un leurre Lacroix de nouvelle génération.  
Ce type de leurres équipera les futurs frégates HORIZON pour leur autoprotection.*

Ces essais ont démontré

entre autres -la nécessité de disposer d'autodirecteurs intégrés à un avion, et non pas installés sur la côte, pour évaluer l'efficacité des tactiques de protection d'unités de grande valeur pour lesquelles les aspects géométriques sont importants. Des bancs de tests hybrides avec de vrais autodirecteurs, comme ceux de la DGA utilisés au CELAR à Rennes, sont des moyens complémentaires parfaitement adaptés et même indispensables pour approfondir les définitions de ces tactiques et connaître leur efficacité.

Pour les essais à la mer, le SWG4 et la France en particulier soutiennent le projet OTAN NASMDEF (*Nato anti-ship missile defense evaluation facility*). En parallèle, la France a lancé l'opération «ARPEGE NG», un avion équipé de deux autodirecteurs et d'outils intégrés de simulation et d'analyse. Il devrait être disponible

en 2005 avec un autodirecteur, et entièrement livré avec deux autodirecteurs en 2006. Conçu à partir d'un Falcon, ce programme implique Thales pour les autodirecteurs, Dassault Aviation et AVDEF, filiale d'EADS, spécialiste français des avions de simulation de menaces.

### **Le futur : vers l'engagement coopératif**

Ceci montre bien que la GE navale évolue en France très rapidement depuis quelques années. La capacité de programmation des tactiques accentuera cet effet dans les prochaines années. La commande des FREMM, en cours de discussion entre la France, l'Italie et l'industrie aura un impact important sur le futur de la GE navale en France, en raison du nombre d'unités concernées (27 au total). Ces systèmes de GE s'intégreront à l'avenir dans le schéma général de situation tactique multi plate-formes et d'engagement coopératif au niveau de la force navale. Ceci apportera des bouleversement

s majeurs dans le domaine avec des gains de performance importants. Dans ce domaine aussi, comme dans ses autres applications, la GE navale française est en évolution continue et rapide. La capacité à faire évoluer un domaine aussi technique en cohérence avec les besoins des Etats-Majors est au cœur du métier de la Délégation Générale pour l'Armement (DGA) qui exploite dans ce domaine comme dans d'autres les capacités de ses ingénieurs, de ses experts et de ses moyens d'essais dans un contexte marqué par la coopération.

*IPA Philippe Bertrand*

*Responsable de la GE navale à la DGA*

[début](#)

---

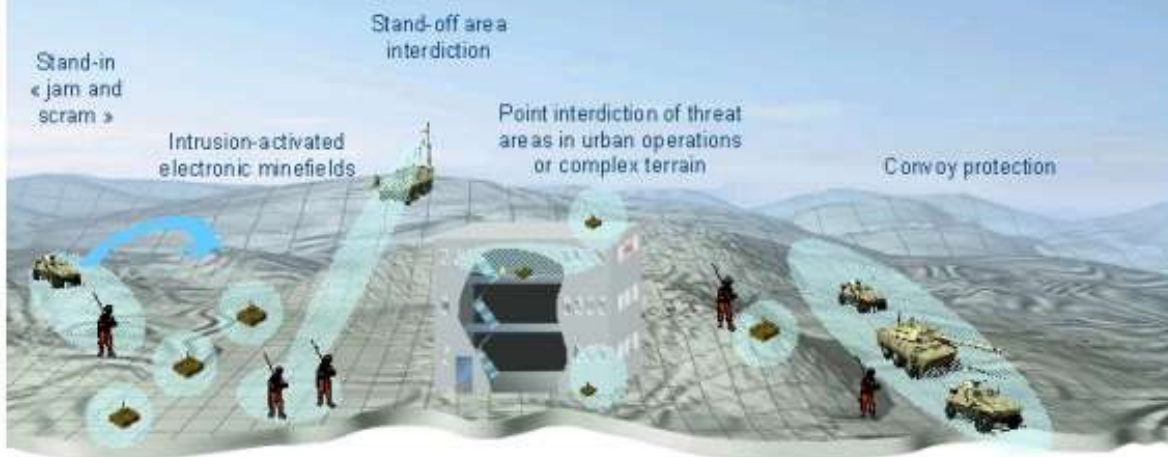
## **LE ROEM EST MORT : VIVE LE ROEM !**

### **Le renseignement d'origine électromagnétique dans le traitement des menaces asymétriques**

On prête au renseignement d'origine électromagnétique (ou ROEM) les plus grandes vertus. L'écoute des communications radio ouvre effectivement l'accès aux intentions mêmes de l'adversaire, de même que l'analyse de ses émissions radar dévoile sa posture et donne des indications précieuses sur l'imminence d'une attaque.

Or la fin des affrontements de blocs rivaux qui a caractérisé le XXème siècle remet profondément en question ce paradigme. Un contexte de menaces prévisibles réunissant des adversaires semblables autour de modalités d'affrontement communément admises a, en effet, laissé la place à des menaces protéiformes exercées par des acteurs essentiellement non étatiques, voire non militaires, et parfois même non armés. C'est ainsi qu'on pourrait en effet caractériser respectivement *Al Qaïda*, le crime organisé ou le piratage informatique. Simultanément, ce bouleversement géostratégique s'accompagne d'une révolution des technologies de l'information et des communications, diffusées en réseau et au format numérique à un rythme sans précédent par la mondialisation des échanges. Des technologies militaires éprouvées, telles que les réseaux radio d'infrastructure ou les systèmes de défense aérienne perdent alors de leur importance, alors que des moyens jadis exclusivement gouvernementaux s'ouvrent à la consommation de masse, tels ces petits émetteurs-récepteurs numériques portables de faible puissance, à saut de fréquence, à clé de chiffrement et d'une interopérabilité jamais atteinte par les réseaux militaires : les téléphones cellulaires.

## FLEAS (Flexible Light Electronic Attack System)



*Un système d'autoprotection contre les radiocommunications mobiles désignant des sous-bandes d'intérêt à des brouilleurs de faible puissance, (ici déployé en Afghanistan), constitue une réponse appropriée aux nouvelles menaces asymétriques.*

### Le ROEM au service de la guerre de l'information

Ce bouleversement constitue la nouvelle donne d'un environnement géostratégique aujourd'hui qualifié d'asymétrique, dans lequel la menace s'organise par opposition aux règles d'engagement de sa cible. Le renseignement d'origine électromagnétique, jadis organisé face aux denses réseaux du pacte de Varsovie, se voit désormais contraint de prendre en compte non seulement les moyens hétéroclites des Etats du Sud, mais encore les derniers raffinements de la technologie offerts à tous par l'industrie des télécommunications. Surtout, moyen de renseignement technologique par excellence, le ROEM se voit confronté à des signaux de moins en moins coopératifs, où la phonie cède la place aux échanges de données, largement mêlés au spectre des émissions civiles, et de plus en plus inaccessibles du fait de la multiplication des normes et des protocoles ou de la généralisation du chiffrement. Les écoutes d'antan cèdent donc la place à la surveillance du spectre et des réseaux, les ordres de bataille électroniques à l'identification de groupes ou de systèmes isolés aux émissions fugaces, et dont le traitement, au milieu d'infrastructures et de populations civiles, constitue un véritable défi, requérant souvent la coopération des autorités judiciaires.

Les opérations récentes de Yougoslavie, d'Afghanistan ou d'Afrique sub-saharienne ont donc donné lieu à une remise en cause profonde des modes d'action, des cibles et des moyens d'exploitation du renseignement d'origine électromagnétique, qui donne désormais la part belle aux cibles radio. Mais leur traitement s'effectue en complémentarité étroite avec les autres sources du renseignement, où l'image prend une part croissante.





*Un VBL d'éclairage du 17e RGP de l'Armée de Terre en mission à Kaboul*



*Le Force Protection Jammer (FPJ) de Thales, brouilleur de communications intelligent destiné à protéger les convois terrestres contre les explosifs détonnés à distance par radio ou à interdire les liaisons de forces éventuelles placées en embuscade.*

En outre, le soutien électronique se rapproche de sa contrepartie active, les contre-mesures. La révolution numérique et la richesse croissante des traitements logiciels jouent ici en notre faveur, en offrant des outils d'analyse fine des signaux interceptés, leur regroupement en données structurées (pas de sauts, démodulation et décodage pour déboucher sur des trains de données cohérents). Mais dans ces procédés complexes, qui vont de l'acquisition à l'analyse technique en passant par le désentrelacement, et qui permettent une identification semblable au *fingerprinting* d'une émission radar, le temps demeure un luxe. C'est pourquoi, faute d'accéder en temps réel à l'essentiel, voire au contenu informationnel du signal, on lui applique d'emblée des traitements élémentaires de classification, d'analyse statistique (taux d'occupation des fréquences, niveau d'activité), ou de localisation. De même, l'analyse des formes d'onde interceptées et leur poursuite dans le temps, l'espace et le spectre permettent

d'appliquer des contre-mesures intelligentes et ciblées. Du coup, face à des signaux au contenu rendu énigmatique par le codage, le chiffrement ou la langue, il devient intéressant de brouiller plutôt que d'écouter, ne serait-ce que pour forcer l'adversaire à recourir à des modes de communications dégradés plus vulnérables. On parle alors de brouillage coopératif, de leurrage ou d'intrusion, où la guerre électronique devient guerre de l'information. Enfin, le traitement du signal numérique permet la mise à jour de bibliothèques de menaces associant caractéristiques techniques, support physique, réseaux, voire abonnés lorsque ceux-ci relient des individus plutôt que des unités structurées. Le traitement des menaces radio peut alors déboucher sur l'autoprotection, à la manière des contre-mesures radar, lorsque des sous-bandes de communications sont sélectivement interdites par un brouillage ponctuel, ciblé dans le temps, le spectre et l'espace. La bombe déclenchée par radio neutralisée cet hiver par un brouilleur accompagnant le convoi du président Musharaf, ou les trois bombes reliées à des GSM trouvées intactes en gare de Madrid le 11 mars dernier, donnent une idée des perspectives offertes par ces moyens d'autoprotection conçus pour opérer sur le *continuum* paix-crise-guerre.



*L'autoprotection des avions de ligne contre la menace des missiles sol-air portables à guidage infrarouge (Manpads) est de nos jours un nouvel enjeu pour la guerre électronique*

En fait, à l'image de ce qui s'observe en matière de combat, c'est l'ensemble des applications de la guerre électronique qui se retrouvent confrontées aux menaces asymétriques. C'est ainsi que le traitement d'autres signatures conjointement aux émissions radio enrichit encore les modes opérationnels possibles, lorsque des capteurs acoustiques, sismiques ou magnétiques combinent leur moisson de signaux ou mettent en alerte d'autres capteurs (optroniques, radar) pour permettre le traitement des menaces en silence radio, voire la simple autoprotection des opérateurs de guerre électronique opérant sur un théâtre sans front ni arrières. Dès lors, confrontée à la raréfaction des signaux radar, l'autoprotection des aéronefs évolue pour prendre en compte de nouvelles menaces. Ainsi, dans la défense des aéronefs civils et militaires contre les missiles sol-air portables à guidage infra-rouge, la panoplie des contre-mesures exploite les multiples ressources du spectre : analyse infrarouge ou ultraviolet pour détecter et poursuivre le missile au lancement, détecteurs d'approches missiles pour déclencher à temps l'émission de contre-mesures appropriées.



**Des ACMAT français du 41e Régiment de Transmissions (unité de transmissions gouvernementales) affectés à l'ISAF en Afghanistan. Cibles faciles pour un adversaire lorsqu'ils sont en déplacement, les camions militaires peuvent désormais être protégés efficacement contre les mines artisanales contrôlées par radio. Ici la protection des convois en zone de guérilla peut passer par une solution à base de brouilleurs.**

Le renseignement d'origine électromagnétique s'est donc transformé à l'aune des bouleversements géostratégiques et technologiques. L'exploitation info-centrée en réseaux d'un renseignement multi-sources opérant sur l'ensemble du spectre permet aujourd'hui de recueillir, fusionner et interpréter des signaux faibles pour anticiper, caractériser et agir contre des menaces évasives. La manœuvre du renseignement supplante en somme la manœuvre de masse comme garant de l'avantage opérationnel sur les adversaires des conflits asymétriques.

**Valéry ROUSSET, Membre de Guerrelec**

[début](#)

## **L'Armée de Terre française au XXIème siècle : vers le combat infocentré en réseau**

A l'ère du numérique, la maîtrise de l'information prend désormais une place centrale dans l'art opérationnel. L'Armée de Terre l'a bien compris. C'est le message que le CELAr, Centre d'Electronique pour l'Armement, centre d'essais de la DGA que dirige l'IGA Miquel a délivré le 22 octobre dernier auprès de la presse spécialisée. Spécialisé dans les techniques de guerre de l'information, le CELAr, démonstrations dynamiques à l'appui, a présenté ouvertement les nouveaux systèmes d'information et de communications tactiques qui entrent en service en ce moment même dans les forces terrestres françaises. Pour autant, l'apport des technologies de l'information n'est pas une découverte pour l'Armée de Terre. Dès les années 70, le Ministère de la Défense lance «Atila», un programme d'automatisation très innovant de son artillerie et véritable précurseur de la numérisation du champ de bataille. Dans les années 80, elle perçoit le réseau tactique RITA, puis «Syracuse 1», réseau de télécommunications militaires par satellite, suivi par le PR4G (Poste Radio de 4ème Génération), poste radio aux caractéristiques ECCM (évasion de fréquence et recherche de canal libre) qui arrive en unités au début des années 90. Mais, il restait à franchir une nouvelle étape : intégrer des systèmes d'informations et de commandement informatisés aux radiocommunications et aux capteurs répartis en réseaux. Aux résultats, la situation des forces, la connaissance des positions amies et ennemies s'affichent en temps réel sur les écrans d'ordinateurs, circulent aisément entre échelons, facilitant ainsi la prise de décision et l'exécution des ordres. D'où la notion nouvelle de la DGA de combat info-centrée en réseaux, que les Américains désignent par *Network Centric Warfare*.



*L'IGA Alain Archintini, adjoint au directeur du service des programmes d'armement terrestres (SPART), aux côtés de l'IGA Arnaud Miquel, Directeur du Celar*

Précisément, dans les années 90, sous l'égide de la DGA et de l'Armée de Terre, Aérospatiale, Matra (tout deux maintenant dans EADS), Thomson-CSF (devenu Thales), Sagem poursuivent quatre programmes de commandement : SICA pour le niveau stratégique, SICF pour l'échelon théâtre, SIR au profit des régiments et SIT pour les blindés (Leclerc, AMX-10 RC, VBL). A cela s'ajoute pour l'artillerie, le programme ATLAS (Automatisation des Tirs et des Liaisons de l'Artillerie Sol-sol) qui sera associé au nouveau radar terrestre «Rapsodie» de surveillance au sol. Remplaçant les radars Ratac et Rasis, les Rapsodie seront interfacés à l'ATLAS et au SIR, complétant ainsi le radar Cobra dédié aux tirs de contrebatterie. Bref, obtenir «le premier coup au but», comme l'avait montré les canons «155» français sur Mont Igman lors de la guerre civile en Bosnie en 1995. Mais, au delà de l'apport des technologies à l'efficacité opérationnelle, il s'agit aussi pour l'Armée de terre d'être en phase avec les armées modernes de l'OTAN engagées dans des programmes de «*digital battlefield*» et ainsi pouvoir agir en interalliés. C'est l'essence même du programme ASCA ou *Artillery System Cooperation Activities* lancé au début des années 90 entre l'Allemagne, les Etats-Unis, le Royaume Uni, l'Italie et la France. «Son objectif : échanger des moyens feu en transmissions de données entre alliés, par exemple que le système de conduite des feux d'artillerie Atlas français puisse demander un tir à des canons américains», explique le Lt Colonel Bernard Castel, officier de marque ATLAS.

En parallèle, l'Armée de Terre française numérise ses hélicoptères et sa défense sol-air. Cela selon plusieurs axes : une liaison SIR avec les hélicoptères Tigre, le système de coordination sol-air Martha, la montée en puissance d'un système de commandement de l'aéromobilité intégrant un SIR sur un hélicoptère de commandement et prévoyant des SIT sur les autres hélicoptères de combat, impliquant alors la continuité du commandement avec le Tigre dès 2005, et à tous les hélicoptères de l'ALAT d'ici fin 2007.

L'Armée de Terre accélère donc sa révolution numérique. A ce titre, sont attendus : 752 véhicules SIR, 650 SIT, 9 systèmes ATLAS, et pour Rapsodie, 65 stations et 32 véhicules de commandement. Il s'agit de programmes de grande ampleur, SIR représente un budget de 380 Millions d'Euros pour l'étape 1 et ses 752 véhicules VPC, 280 Millions d'Euros pour les 9 régiments ATLAS et leurs deux batteries Cobra, 26 Millions d'Euros pour la préparation de «Rapsodie», et 44 Millions d'Euros pour 640 SIT version V1.



*Exemple concret de programme de numérisation de l'Armée de Terre, ATLAS Canon de THALES en démonstration au CELAR de Rennes. Neuf régiments seront dotés de ce système combiné à des batteries de radar COBRA.*

Ce processus est continu. La guerre électronique y a bien sûr une place cruciale, notamment les contre-mesures électroniques par action de brouillage, d'intrusion dans les réseaux adverses, mais aussi en terme de durcissement et de sécurité des systèmes d'information. En ce sens, pour l'IGA Laurent Guibert, architecte système de force C3R à la DSP de la DGA, « la GE devient fondamentale dans la guerre infocentrée en réseaux. Elle permet d'empêcher l'adversaire d'acquérir de l'information sur le dispositif ami, tout en permettant d'altérer ses propres moyens d'information ». Dès les années 2010, le futur de l'espace de bataille numérisé en France se dessine à travers la Bulle Opérationnelle Aéroterrestre (BOA), orchestrant un engagement coopératif mêlant soldats numériques, drones, systèmes d'armes et robots terrestres.

### **Les systèmes de commandement de l'Armée de Terre et leur maître d'oeuvre**

**SICA** : Système d'Information et de Commandement des Armées/EADS

**SIC-F** : Système d'Information de Commandement des Forces/Thales Communications

**SIR** : Système d'Information Régimentaire/EADS (ex Matra Cap. Systèmes)

**SIT** : Système d'Information Terminal/ GIAT Industries (sous 2 contrats de développement et d'industrialisation du SPART) :

- SIT-V1 sur cibles AMX10RC, VBL et VB2L

- SIT-ICÔNE sur cibles LECLERC

Il s'agit d'équiper les forces blindés (char de combat lourds et moyen, véhicules d'éclairage et véhicules de commandement d'Escadron) de moyens de préparation de mission, de conduite tactique de la manœuvre et du combat de contact. Ces moyens en dotation dans les forces sont une base à la réflexion BOA, et à la définition d'un futur SIT-V2 (Système d'Information Tactique Interarmes de 2ème Génération) pour le combat aéroterrestre 2015, permettant une conduite tactique collaborative du combat de contact (Protection collective, Gestion des feux directs et indirects, Gestion de la mobilité tactique des unités interarmes, ...)

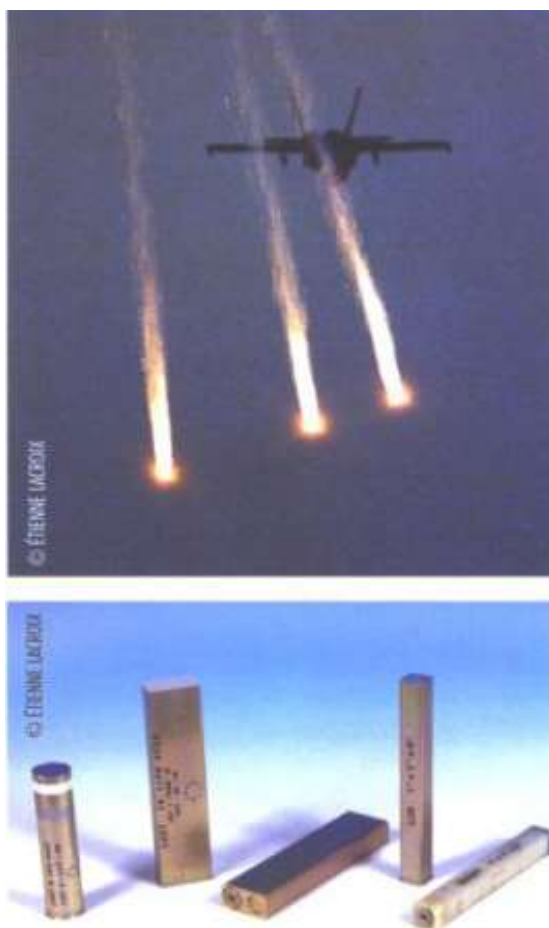
**ATLAS** : Automatisation des Tirs et des Liaisons de l'Artillerie Sol-sol/Thales Communications

*Philippe Wodka-Gallien*

[début](#)

## Retour sur l'AOC Dayton (Ohio)

Du 21 au 25 septembre 2003, pour son traditionnel symposium annuel international, l'Association of Old Crows a rassemblé à Dayton (Ohio) aux Etats-Unis un bon millier d'experts de la Guerre Electronique et de la guerre de l'information. Privilégiant les besoins américains, le programme de conférences intitulé «*EW transformation and Information Dominance in the Second Century of Powered Flight*» a consolidé les deux préoccupations de la GE aux Etats-Unis : la menace intérieure et l'équipement GE des forces en Opex, le tout avec l'Irak et l'Afghanistan en arrière plan. Sur les stands, outre la mise en avant d'architectures multicapteurs et des solutions pour l'autoprotection des avions de ligne face aux missiles infrarouges, on pouvait observer plusieurs projets : un B-52 de brouillage offensif ou encore un programme anti-compromission des matériels GE dans le cas d'une saisie par l'adversaire, un enseignement direct de l'arraisonnement par la Chine de l'EP-3 «Aries» de l'US Navy en avril 2001. La France n'a pas manqué d'être présente à ce rendez-vous via plusieurs représentants de Guerrelec et deux industriels, Thales Systèmes Aéroportés et Etienne Lacroix.



*Les nouveaux leurres d'Etienne Lacroix sont maintenant emportés par les SF-18 Hornet de l'Ejército del Aire espagnol*

Thales présentait sur son stand, outre l'ensemble de ses compétences GE, une solution de brouillage offensif issue du démonstrateur «Carbone» et une démonstration de localisation précise d'émetteurs pour la lutte anti-radar (SEAD). Pour Etienne Lacroix, société spécialisée dans les leurres passifs d'autoprotection, le rendez-vous de Dayton fut l'occasion d'annoncer la création d'une filiale à Montréal, Pyrotronics Inc. De plus Etienne Lacroix a mis en avant une nouvelle famille de leurres bispectraux. Testés aux essais Embow en 2002, ces leurres «Dual Band» permettent de faire face aux dernières générations de missiles à guidage infra-rouge capables de «trier» véritablement leurs cibles. Prochains rendez-vous internationaux de l'AOC en 2004 : Rome en mai et San Diego en octobre.



*Le stand Thales à la convention de l'AOC de Dayton*



*Un missile Bomarc de l'USAF conservé à l'entrée du Musée de l'USAF sur la base de Wright-Patterson. Ce missile anti-aérien des années 60, premier au monde à autoguidage actif, avait une portée de 250 nautiques jusqu'à 60 000 ft. Il était armé d'une tête nucléaire de 7 à 10 kt.*

*Philippe Wodka-Gallien*

[début](#)



## "La Fayette" à l'US Air Force Museum - Wright Patterson AFB

Principale attraction de la petite ville de Dayton dans l'Ohio, l'US Air Force Museum mérite vraiment le détour. Parcourant ce musée passionnant pour ses pièces exceptionnelles notamment en Guerre Electronique (B-36, B-52, RB-47 H Stratojet SIGINT ou encore un Republic F-105G Thunderchief armé de missiles anti-radar Shrike), le visiteur français découvrira un stand très développé consacré à l'escadrille «La Fayette» durant la première guerre mondiale. Il est vrai que cette unité à l'histoire prestigieuse y a toute sa place. Constituée le 18 avril 1916 à Luxeuil avec des volontaires américains venus se battre à nos côtés, l'escadrille «La Fayette» marque aussi le baptême du feu de l'aviation militaire américaine, et cela sous les couleurs de la France dans le ciel de la Champagne. C'est donc avec émotion que les membres de Guerrelec, Chapitre français La Fayette de l'AOC, venus pour la 40ème session de l'AOC se sont longuement attardés sur ce large espace d'exposition consacré à l'amitié franco-américaine. Accueillant un splendide intercepteur Spad VII, orné de la légendaire tête de Sioux, le musée expose des uniformes français, des objets de la vie quotidienne, des photos très émouvantes de pilotes américains (voir Lettre N°13 sur guerrelec.asso.fr), le tout évoquant l'atmosphère héroïque de la grande guerre, comme a pu le décrire Jean Renoir dans la Grande Illusion. Avec un fanion offert par l'EC 2/4 «La Fayette» des Forces Aériennes Stratégiques équipées de Mirage 2000N armé de missiles ASMP, le présent a su rendre hommage au passé.

*Philippe WODKA-GALLIEN, Guerrelec*

[début](#)

## RENAISSANCE DU COMITE HISTORIQUE DE GUERRELEC

*« Si vous n'écrivez pas votre propre histoire, personne ne l'écrira pour vous ». Général Jean-Paul Siffre*

Dans son introduction au colloque d'avril 2000 sur La Guerre Electronique en France au XXème Siècle, l'IGA Geoffroy d'Aumale constatait que l'histoire française de la guerre électronique n'a pas été écrite. On doit la création du Comité Historique de Guerrelec au Général Jean-Paul Siffre qui se proposait alors de combler ce vide. Le temps lui aura manqué. Son livre posthume paru fin 2003 chez Lavauzelle «La Guerre Electronique : Maître des ondes, maître du monde» constitue encore le premier essai académique français consacré à la GE. Saluons aussi l'initiative de Pierre-Alain Antoine pour ses articles parus dans la Lettre de Guerrelec\*. Reconstitué aujourd'hui, le Comité Historique de Guerrelec a pour mission de développer la connaissance d'un siècle de GE française. Pour y parvenir, dans une optique académique, ce comité se donne un double objectif : rassembler les témoignages et archives historiques sur la GE en France, et faire connaître cet héritage en diffusant ses travaux.

La matière existe, dispersée dans les mémoires des acteurs de cette aventure d'un siècle d'histoire militaire et technologique. Il s'agit de la fixer avant quelle ne disparaisse. Dans ce cadre, le Comité pourra solliciter des personnes dont on sait qu'elles ont eu un rôle (équipages, responsables militaires, directeurs de programmes...). Cette prospection pourra être complétée de recherches auprès des services historiques spécialisés.

La lettre de Guerrelec sera le vecteur privilégié de communication des travaux du Comité Historique, et ce sans limitation de thèmes et d'époques. Bien-sûr, le site web de Guerrelec pourra regrouper ces travaux et l'édition d'ouvrages en librairie pourra aussi être envisagée. Le fonctionnement du Comité suppose la participation de spécialistes de la GE disponibles. Il requiert en outre des compétences d'historien pour la mise en forme des articles ou des ouvrages. Vous disposez de matériaux historiques sur la GE française : n'hésitez donc pas à nous contacter. Renforcé par Pierre-Alain Antoine, le Comité Historique sera l'interlocuteur privilégié des organisateurs de colloques historiques et manifestations spécialisées, tout en se tenant prêts à aider les auteurs qui souhaitent étoffer le volet guerre électronique de leurs productions.



(Col.) Bernard Agnard. Président du Comité Historique de Guerrelec  
Ancien pilote de Mirage IV et ancien conseiller opérationnel de MBDA

[bernard.agnard@free.fr](mailto:bernard.agnard@free.fr)

tél : 03 44 60 94 98



(Lt. Col.) Pierre-Alain Antoine.

Ancien pilote de Mirage IV et de Jaguar GE et ancien directeur du Polygone de Guerre Electronique. Président de l'ANORAA des Yvelines.

[pierre-alain.antoine@fr.thalesgroup.com](mailto:pierre-alain.antoine@fr.thalesgroup.com)

tél : 06 85 41 27 27

(\*) Lettre N° 11 : L'histoire du *chaff*, de 1937 à nos jours.  
Lettre N°16 : Le radar est-il né en Normandie ?

## **L'ENREGISTREUR ENERTEC VS2200 SUR HELICOPTERE NH-90**

Enertec a remporté le contrat de fourniture des enregistreurs numériques de mission (données et vidéo) des hélicoptères NH90 destinés aux pays de l'Europe du Nord. Le contrat passé par l'italien Agusta porte sur 34 enregistreurs bord à cartouche amovible VS2200, dans une configuration permettant d'acquérir 4 sources vidéo STANAG 3350A et 3 bus redondants MIL-STD-1553B. Destiné à la restitution de mission, l'enregistreur VS2200 d'Enertec est disponible sur étagère à base de cartouches durcies ; il est capable d'enregistrer de façon synchrone vidéo et données sur la totalité de la durée d'une mission (typiquement plus de 4 heures) sans changement de média. En outre, la relecture de données sélectionnées peut se faire à bord sans interrompre l'enregistrement. Enertec offre des solutions d'enregistrement de données pour les applications aéronautiques et maritimes, grâce à l'utilisation des technologies disque et mémoire statique les plus récentes. Les livraisons du VS 2200 pour ce programme s'échelonnent jusqu'en 2008.



*Bruno BERTHET, Président de Guerrelec*  
[début](#)

## **L'ERGE : La Guerre Electronique des communications dans l'Armée de l'Air**

A l'occasion de la journée d'information organisée tous les ans en septembre au profit de l'enseignement militaire supérieur et des attachés militaires des pays alliés, l'Armée de l'Air a présenté, comme de coutume, la globalité de ses compétences, tout en insistant sur son adaptation aux nouveaux impératifs de la défense. Dès lors, outre l'aviation de combat apte aux tirs de missiles de croisière ou de transport, les forces spéciales, les moyens C2 et de défense aérienne, le renseignement multicateur (radar, optronique et SIGINT) et multi plates-formes (avions, satellites, drones, forces spéciales) a été ouvertement mis en avant durant cette journée. C'est ainsi que la presque totalité des aéronefs de renseignement de l'Armée de l'Air avait été exposée sur la Base Aérienne 123 d'Orléans où l'on pouvait y observer un Boeing E-3 F AWACS doté des ESM AN/AYR-1, un C-160 Transall Gabriel SIGINT et un Mirage F1 CR emportant un pod ELINT ASTAC, capteur qui complète sa caméra Omera intégrée à la cellule. Cet ensemble se complétait d'un drone Hunter, d'un Mirage IVP avec son pod photo CT52 et de stations SAIM. Mais surtout, l'Armée de l'Air a saisi cette opportunité pour exposer pour la première fois son système de GE terrestre SCRIBE, ou Système COMINT de Radiolocalisation, d'Interception de Brouillage et d'Ecoute.

### **SCRIBE : un système aux multiples missions de Guerre Electronique**

Le système SCRIBE est un système GE qui a été développé par l'industrie française dans les années 90 dans le cadre d'une coopération entre Thomson-CSF Communications (maintenant Thales Communications) et Safare Crouzet. Confié à l'ERGE (l'Escadron de Renseignement et de Guerre Electronique), une unité dépendant du CASSIC, le Commandement Air des Systèmes de Surveillance d'Information et de Communication, SCRIBE se présente comme un système complet d'écoute et de brouillage des communications intégré en shelters sur véhicules tout chemin. Comme l'explique le CASSIC, quatre missions lui sont confiées : - la protection électronique des réseaux, des liaisons et des bandes de fréquences attribuées à l'Armée de l'Air, ce qui fait que SCRIBE permet de savoir si les fréquences sont perturbées ou non et par qui, - l'instruction et l'entraînement en ambiance guerre électronique, dans un cadre national, interarmées ou interalliés, - l'évaluation de la vulnérabilité des systèmes de transmission, - la participation, sous l'égide de la 54ème Escadre de Renseignement Air basée à Metz – l'unité dotée des Transall Gabriel – à la mission de recueil de l'Armée de l'Air.



### Le SCRIBE en action

« SCRIBE se compose d'un réseau de quatre radiogoniomètres et de quatre brouilleurs, et d'un cabine Poste de Commandement. En fonction des services demandés, ces sous-ensembles peuvent être employés isolément ou en réseau. Précisément, SCRIBE offre des fonctions d'interception, et de localisation des émissions, d'analyse technique des signaux interceptés et de brouillage des communications.» explique l'Armée de l'Air. Il est également aérotransportable vers des théâtres extérieurs. L'année 2003 a été marquée par deux rendez-vous importants pour SCRIBE. Dans le cadre de sa mission d'entraînement, SCRIBE s'est rendu en Allemagne en mai 2003 pour l'exercice de guerre électronique interalliés Elite New TP aux côtés de 17 autres nations, dont les Pays-Bas, l'Italie, le Royaume Uni, la Suède et les Etats-Unis. Ensuite, il a été employé en juin 2003 pour la protection du sommet des Chefs d'Etats et de gouvernement du G8 à Evian rappellent ses opérateurs. Par sa modularité et sa capacité à remplir plusieurs missions liées à la maîtrise du spectre électromagnétique, SCRIBE traduit bien la souplesse d'emploi et la faculté d'adaptation des systèmes de guerre électronique français en fonction des circonstances et des besoins.



*SCRIBE : Système COMINT de Radiolocalisation, d'Interception, de Brouillage et d'Ecoute.*

**Philippe Wodka-Gallien**  
[début](#)

**François LUREAU :**  
**nouveau Délégué Général pour l'Armement**

C'est à l'occasion de la présentation des résultats annuels de la DGA à Paris le 20 Avril dernier que le nouveau Délégué Général pour l'Armement, M. François Lureau (nommé le 18 Février 2004 en remplacement de l'IGA Yves Gleizes) a pris langue avec la presse. Un exercice brillamment réussi pour cet ancien haut responsable de Thales. Les résultats atteints par la DGA en 2003 ont témoigné de la poursuite de l'équipement des forces armées décidé au travers de la LPM 2003-2008, avec un taux record d'utilisation des crédits. En 2003 le montant des commandes passées à l'industrie s'est élevé à 8,56 Md'euros. Dans le même temps, les paiements à l'industrie ont été portés à 7,57 Md'euros, soit une progression de 5% par rapport à 2002. Ils représentent 98,7% des crédits alloués, ce qui témoigne de la qualité de la gestion de la DGA ainsi que du bon déroulement des programmes en dépit des retards qui frappent certains d'entre-eux. Mais la maîtrise des délais ira en s'améliorant ; c'est là une priorité essentielle pour la DGA. Note importante : F. Lureau a annoncé que la Suède et la Grèce ont décidé de s'associer ouvertement au projet français de démonstrateur UCAV.



*Jean-Michel Guhl*

---

## **"Mirage IV, le bombardier stratégique" par H. Beaumont aux éditions Larivière**

Résultat d'importantes recherches, réunissant de nombreux témoignages, dévoilant des éléments jusque là inconnus de ce programme stratégique, cet ouvrage sur le Mirage IV est une référence utile que tous ceux qui aiment cet avion auront à coeur d'acquérir. Tous les aspects GE sont traités (de l'Agacette au Barax NG), et cela avec sérieux, d'autant que ce sujet a reçu le soutien de Bernard Agnard et d'Alain Butty, membres de Guerrelec. Un atout de plus pour un livre qui présente en outre une iconographie exceptionnelle. ISBN : 2-914205-02-3

[début](#)

## "Introduction to Electronic Defense Systems" par Filippo Neri chez Artech House Publishers

Expert international reconnu, le docteur Filippo Neri nous offre là un ouvrage didactique qui présente l'ensemble des technologies et techniques de guerre électronique. S'adressant d'avantage au monde des ingénieurs, l'ouvrage est illustré de block-diagrammes et de plusieurs systèmes d'armes italiens. On notera aussi un chapitre très intéressant sur l'arme IEM. ISBN : 1-58083-179-2



[début](#)