

De la nécessité de développer la Guerre Electronique (GE) sous toutes ses formes pour l'armée de l'Air et de l'Espace

Réflexion sur l'obligation pour la mise en place
de la composante nucléaire aéroportée dans les années 1960

L'époque troublée dans laquelle nous vivons nous confirme à quel point la Guerre Electronique est devenue indispensable dans la sphère militaire et combien Sun Tsu avait raison en écrivant :

Le renseignement est la matière la plus importante dans l'art de la guerre car sans informations sur l'ennemi, on ne peut élaborer de plans de batailles efficaces.

Sun Tsu – L'Art de la guerre
Chapitre 13, Le renseignement

Cette célèbre citation du général chinois du V^{ème} siècle avant JC inspire cet essai écrit pour rappeler ce que la GE est vraiment, de sa genèse à son application moderne, en passant par ses différents emplois opérationnels dans l'armée de l'Air et de l'Espace. Pour bien comprendre, il nous faut remonter le cours de l'Histoire.

A l'origine

Le spectre des fréquences électromagnétiques est connu depuis toujours dans sa partie visible, qui constitue l'arc-en-ciel. Dans la seconde moitié du XIX^{ème} siècle, Maxwell élabore la théorie des ondes électromagnétiques, plus tard mises en évidence par Hertz. La première utilisation de ces ondes remonte à peu près à l'année 1900, pour la transmission des messages (c'est-à-dire communiquer). C'était la télégraphie sans fil ou TSF. Très vite, les fonctions des équipements utilisant les ondes électromagnétiques ont été de plus en plus variées pour répondre aux besoins exprimés par les civils et par les militaires. Ainsi dans les années 1910, on sait localiser (goniométrie) et dans les années 1920, on peut naviguer (balises radio électriques) grâce à elles. Puis dans les années 1930, on peut détecter (radar) et dans les années 1940, identifier (IFF), mais également écouter et brouiller. Ceci étant posé, nous pouvons proposer une des nombreuses définitions de la Guerre électronique (GE) : *Ensemble des mesures militaires comportant l'emploi de l'énergie électromagnétique pour déterminer, exploiter, réduire ou empêcher l'utilisation par l'ennemi du spectre électromagnétique et des mesures qui en assurent l'emploi par les forces amies.*

Emploi de la GE du début du XX^{ème} siècle à la fin du second conflit mondial

Le tout premier emploi de la GE peut se situer au cours de la guerre russo-japonaise de 1904 à 1905. En effet, lors de la bataille navale de Tsushima, les 27 et 28 mai 1905, la flotte russe de la Baltique a été quasiment détruite par la flotte japonaise sous les ordres de l'amiral Togo, et ce, grâce à la manœuvre osée de l'amiral et à des matériels d'écoute fournis par les Britanniques au Japon. Cette guerre se terminera le 5 septembre 1905 par le traité de Portsmouth (New Hampshire, Etats-Unis) à l'instigation du président américain, Théodore Roosevelt.

La première guerre mondiale a vu l'emploi intensif des moyens de communication et de cryptages des messages allant jusqu'au *Radiogramme de la victoire* décodé par le capitaine Painvin, ce qui a permis au général Mangin de faire donner au bon endroit toutes nos réserves et de repousser la dernière offensive allemande en juin 1918, préfigurant la victoire finale. De la Seconde Guerre mondiale nous retiendrons le décodage des machines *Enigma* et *Lorenz* permettant aux Alliés de réduire de deux années le conflit et qui fit dire à Winston Churchill, à propos des experts du décodage de Bletchley Park, *Those*

*geese that laid golden eggs and never cackled*¹. Dans le même temps, les Allemands mirent au point des systèmes de guidage électronique comme les *Knickebein*, *X-Gerät*, *Y-Gerät*, *Erika* ou *Bernhard*. Tous ces systèmes furent efficacement brouillés par les Britanniques².

Comment est perçue la GE dans l'armée de l'air dans les années 1950 aux années 1980 ?

Force est de constater qu'à la sortie du deuxième conflit mondial, le souci premier de notre jeune armée de l'air est de renaître et de se rééquiper, tant en matériels qu'en infrastructures pas seulement aéroportuaires. Après la signature du Traité de Washington le 4 avril 1949 avec la création de l'OTAN et grâce au plan d'aide militaire mis en place par les Etats-Unis d'Amérique, de nouvelles unités voient le jour, passant de l'ère de l'hélice à celle du réacteur. Les renseignements d'origine électronique nous étaient souvent fournis par l'OTAN et suffisaient amplement, compte tenu de l'absence de moyens de GE à bord des avions d'armes de l'armée de l'air. Or deux éléments nouveaux voient le jour en même temps à la fin des années 1950 :

- la volonté de la France de se doter d'une force aérienne nucléaire autonome dès 1955, car il n'est pas acceptable que le destin de la France dépende à ce point des décisions d'une autre nation, les Etats-Unis, aussi puissante et bienveillante qu'elle soit à son égard³ ;
- les missiles sol-air soviétiques comme les SA-2 adaptés à la moyenne et haute altitude apparaissent en 1959, les SA-3, en 1963 et les SA-4, deux ans et demi plus tard.

A partir de ces deux données et devant se rendre autonome quant aux sources du renseignement spécialisé, la France se dote assez rapidement d'une complexe architecture, tant de recherches et de développements industriels que d'une chaîne de renseignements cohérente permettant la réalité et la mise sur pieds d'une force de frappe nucléaire indépendante.

¹ *Ces oies qui pondaient des œufs en or et jamais ne caquetaient.*

² Cette « guerre des faisceaux » ferait l'objet d'une publication à elle seule.

³ Patrick Kleinknecht, *La Guerre électronique sur Mirage IV*, ouvrage collaboratif de seize auteurs sous l'égide de Guerrelec, Lavauzelle, 2006, p.21.

La mise en place du programme nucléaire français

Le 18 octobre 1945, le général de Gaulle signe l'ordonnance de création du Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA). Le 26 décembre 1954, Pierre Mendès-France, Président du conseil, décide la fabrication d'une arme nucléaire et crée au CEA le bureau d'études générales, ancêtre de la Direction des Applications Militaires, la DAM. Le premier plan quinquennal prévoit la construction à Marcoule (Gard) de trois piles atomiques à graphite-gaz G1, G2, G3 qui fourniront le plutonium nécessaire à la fabrication des premières bombes. Le deuxième plan quinquennal, voté en 1957, prévoit la construction d'une usine de séparation isotopique à Pierrelatte (Drôme). Parallèlement, en mars 1957, est lancé le premier prototype d'un avion de bombardement, le *Mirage IV* susceptible de délivrer l'arme nucléaire. Le 11 avril 1958, Félix Gaillard alors Président du Conseil décide, quelques mois avant l'arrivée au pouvoir du général de Gaulle, de la première explosion nucléaire qui aura effectivement lieu le 13 février 1960 à Reggane, au cœur du Sahara. L'essai *Gerboise bleue* est un succès. La puissance de l'engin est conforme aux prévisions, soit 50 à 60 kilotonnes.

Le Commandement des Forces Aériennes Stratégiques (FAS) est créé le 20 février 1962. Un an plus tard sont définis les constituants de la Force Nucléaire Stratégique (FNS) :

- 1^{ère} génération : 50 *Mirage IVA* armés de bombes au plutonium, puissance de 60 kilotonnes ;
- 2^{ème} génération : composée de sous-marins atomiques lanceurs d'engins MSBS à têtes nucléaires uranium-tritium, puissance de 500 kilotonnes ;
- génération intermédiaire assurant la « soudure » entre ces deux générations, composée de missiles balistiques SSBS à têtes nucléaires au plutonium, puissance de 130 kilotonnes.

Tout en étant officiel, ce programme est entouré d'une grande discrétion car l'opinion publique en France n'y est pas favorable. L'opposition vient de la gauche socialiste et communiste, du centre très atlantiste et de l'extrême-droite. Dès son arrivée au pouvoir, le 1^{er} juin 1958, le général de Gaulle, considérant que l'adhésion des Français est essentielle, s'emploie à faire débattre le Parlement sur la Loi de Programmation Militaire. Il obtient, non sans peine, un vote positif après trois motions de censure déposées contre la loi. Cette forte mobilisation de l'opinion a cependant une réelle influence sur les savants

français, qui à de rares exceptions près suivent Frédéric Joliot-Curie et refusent de participer au projet d'armes nucléaires.

L'opposition des grandes puissances comme les Etats-Unis, l'URSS et la Grande-Bretagne, qui viennent de signer en 1958 un accord interrompant leurs essais, est également très vive : elles y voient une atteinte à la cohésion de l'OTAN, une avancée de la prolifération et peut-être le risque de se voir entraînés dans un conflit nucléaire qu'elles n'auraient pas voulu. Tout transfert de technologies étant exclu, la France devra donc se débrouiller seule.

Sous l'impulsion du chef de l'Etat, le programme nucléaire français est alors renforcé et accéléré. Les déclarations publiques ne font pas référence à la stratégie de « la dissuasion du « faible au fort ». Le général de Gaulle pourtant la connaît et approuve les idées du général Pierre-Marie Gallois, son concepteur. Le 19 avril 1963, de Gaulle réaffirme la nécessité pour la France « *de disposer des armées les plus puissantes... à moins, bien entendu, que les autres ne cessent d'en posséder* ». Il fallait donc un porteur pour cette arme puissante envisagée. Ce sera rapidement chose faite.

Le programme nucléaire français

Le 28 novembre 1956, le ministre des armées commande à Dassault Aviation, à l'époque Générale Aéronautique Marcel Dassault (GAMD), une étude d'un bombardier supersonique bimoteur baptisé *Mirage IV*. D'autres constructeurs sont également consultés, dont le SNCASO qui propose le *Super Vautour*. La fabrication du premier prototype du *Mirage IV-01* est notifiée en avril 1957. De son allure générale, ce prototype est très voisin d'un *Mirage III*, mais c'est à l'échelle 2 pour sa surface, sa motorisation et son poids à vide. Par contre, il emporte trois fois plus de pétrole en interne.

Dès lors le programme s'accélère. Dassault est retenu comme constructeur du bombardier bimoteur bi-sonique. Après quelques modifications mineures et à moindre coût demandées par le Délégué Ministériel de l'Armement, la série est lancée et les délais de fabrication sont contraints. Une première commande de 50 appareils est notifiée le 21 septembre 1960 suivie en novembre 1965 d'une nouvelle commande de 12 avions supplémentaires, capable de reconnaissance stratégique dans la continuité des fabrications en cours. En tout, 62 avions de série ont donc été commandés, Le n°1 a été livré à l'armée de l'air le 17 février

1964 et le n°62, le 30 janvier 1968⁴, soit la totalité de la flotte de série construite en 48 mois.

Les principales caractéristiques de l'avion sont les suivantes :

- longueur : 23,32 m
- envergure : 11,84 m
- hauteur : 5,42 m
- masse à vide équipé : 14,5 t
- masse plein interne et bombe : 27,10 t
- poids maximum au décollage : 33,8 t
- propulsion par deux turboréacteurs *SNECMA Atar 9K 5* de poussée unitaire de 4 710 kgp à sec et 6 700 kgp avec post-combustion.

Il est ravitaillable en vol et équipé d'un système de navigation et de bombardement comprenant une centrale directionnelle gyroscopique, d'un radar de navigation doppler, d'un radar panoramique d'observation sol permettant le recalage, d'un système de recalage optique, le DOA⁵. En position semi-encastrée sous fuselage, le *Mirage IVA* peut emporter en position ventrale une arme nucléaire stratégique de type *AN 11*, *AN21* et enfin *AN 22*, un réservoir supplémentaire de 1 600 litres⁶ ou un bidon de reconnaissance photographique, le CT-52⁷. **Il est équipé d'un très important système de Guerre Electronique en interne.**

Les points de part et d'autre du fuselage, ou points 0, peuvent supporter des bâtis *JATO* comprenant six pots de chaque côté donnant une poussée supplémentaire au décollage par temps chaud de quasiment un troisième moteur..., mais seulement pendant 28 secondes. Les points internes ou points 1 de voilures peuvent emporter des bidons supplémentaires de carburant de 2 500 litres unitaire⁸. Les points externes ou points 2 de voilures peuvent emporter des bidons de contre-mesures électroniques CT-51 *BOA*⁹.

⁴ Le *Mirage IVA* n° 38 a été perdu lors d'un vol de réception avant livraison à l'armée de l'air le 14 février 1966 et ne sera pas remplacé.

⁵ DOA : Dispositif Optique Asservi.

⁶ Le RS-21 appelé « demi-lune ».

⁷ Seulement sur les 12 derniers numéros de série des *Mirage IVA* ; par la suite, généralisé sur les *Mirage IVP*.

⁸ RP20, pour Réservoir Pendulaire.

⁹ Sur *Mirage IVA*.

Le *Mirage IV* et la Guerre Electronique

La Guerre Electronique est un élément essentiel de réussite de la mission principale de l'avion et donc un élément-clé de la dissuasion nucléaire. Cependant à l'époque, les industriels du secteur sont extrêmement dispersés et seuls les ingénieurs de l'Etat ont une vision d'ensemble des travaux effectués dans chaque domaine, des avancées éventuelles et des difficultés restant à résoudre. D'autre part, les ingénieurs de l'Etat ont le monopole des relations avec les pays alliés. Comme le précise Jacques Bousquet¹⁰, ce point important mérite quelques développements. Le plus important de nos alliés est les Etats-Unis d'Amérique et, dans le domaine des contre-mesures comme dans l'ensemble des techniques liées à l'armement, ils sont en avance sur nous. Cependant, divers moyens existent pour recueillir des informations de qualité suffisante pour que notre retard reste stable au fil des années et de l'ordre de trois à cinq ans. Le premier est l'analyse attentive de l'information ouverte (périodiques, revue scientifiques, stands des salons professionnels, etc...). Malgré la confidentialité qui marque le domaine des contre-mesures, les résultats ainsi obtenus sont loin d'être négligeables. Le second est constitué par des contacts entretenus au niveau des services officiels eux-mêmes, qui peuvent prendre des formes diverses. Avec les Etats-Unis existe, dans cette période, la procédure des *MWDP* (*Mutual Weapon Development Program*) qui permet, avec un financement, le développement de matériels divers par l'industrie européenne. La première version du brouilleur *Agacette* développé par Electronique Marcel Dassault pour le *Mirage IV* a bénéficié de cette formule. D'autre part, les services officiels français entretiennent des contacts suivis avec divers organismes créés par l'OTAN comme le *SADTC* (*SHAPE Air Defence Technical Center*), situé aux Pays-Bas. Des groupes de coopération existent avec divers pays européens comme l'Allemagne¹¹.

Par la suite et en rapport avec l'arrivée des systèmes SA-4 en 1967 et SA-6 en 1970, l'autoprotection de notre vecteur nucléaire sera améliorée avec le remplacement de l'*Agacette* par la *Mygale*. Ces systèmes sont bonifiés tout au long de la vie des *Mirage IV* et d'autres sont ajoutés dans la version modernisée du *Mirage IVP*.

¹⁰ Jacques Bousquet, dans son document *Les contre-mesures au STTA au début des années 1960*.

¹¹ Pendant le second conflit mondial, les ingénieurs allemands ont beaucoup oeuvré sur les systèmes électroniques et certains d'entre eux travaillent maintenant pour la France. Ainsi chez Thomson, les plus anciens ingénieurs parlent du groupe des « Allemands » comme chez Snecma, du groupe « O » d'Hermann Östlich qui a mis au point le réacteur ATAR 101 et tous les descendants de la famille des ATAR.

L'industrie française des contre-mesures aux cours de décennies 1950-1960 et ses programmes

L'industrie française des contre-mesures est à l'origine fort dispersée. Les deux grands de l'électronique que sont alors *CSF*¹² et *CFTH*¹³ sont présents dans les domaines des brouilleurs offensifs, des tubes électroniques, des systèmes d'antibrouillage (radars de défense aérienne pour *CSF* ; détecteurs d'alerte aéroportés et tubes électroniques pour *CFTH*). D'autres sociétés de plus petite importance travaillent également dans le secteur électronique de défense comme *Electronique Marcel Dassault*, créée en mars 1962 et qui s'est vu confier la réalisation du brouilleur du *Mirage IV*. Il faut citer la compagnie *FERISOL*, spécialisée dans l'appareillage de mesures électroniques et qui réalise des stations sol d'écoute et d'analyse de signaux, puis *ELECMA*, division électronique de *SNECMA*, qui travaille sur des éléments larges bandes (antennes, coupleurs) ainsi que *TRT*¹⁴ et *STAREC*¹⁵. Pour des raisons de confidentialité et de politique industrielle, le recours à des fournisseurs étrangers est quasi inexistant mais à une exception près : l'achat de *chaff* auprès de la société anglaise *Chemring* dont la mise en œuvre opérationnelle au profit du *Mirage IVA* est confié à la *GAMD*.

La fabrication de nouvelles familles de tubes électroniques est plutôt dans les mains de l'industrie spécialisée des Etats-Unis. L'industrie française, *CSF* principalement, mais également *CFTH*, sait rattraper son retard. En effet, la mise en œuvre rapide de la composante aérienne de notre force de frappe est une priorité absolue et les crédits ne manquent pas. Les principaux programmes de matériels proprement dits couvrent la palette des équipements requis. Le programme le plus en vue est celui du brouilleur d'autoprotection du *Mirage IV*, pour lequel l'échec n'est évidemment pas permis. Le développement de ce matériel, l'*Agacette*, est confié à *EMD* dans le cadre d'un contrat *MWDP*. Mais les ingénieurs s'aperçoivent bien vite que, dans la conception initiale, la densité du brouillage est trop faible pour garantir une efficacité suffisante. Fort de l'expérience néanmoins acquise, mais sans en parler à nos amis américains, le constructeur lance une version de l'*Agacette* aux performances améliorées vers 1959. Cette version donne satisfaction et équipe en série les *Mirage IVA*. Pour la

¹² CSF, Compagnie générale de télégraphie Sans Fil qui fusionnera avec *CFTH* en 1968 et devient Thomson-CSF.

¹³ *CFTH* : Compagnie Française Thomson-Houston. Houston n'étant pas la ville du Texas mais le nom de l'associé de Elihu Thomson, Edwin Houston.

¹⁴ *TRT* : Télécommunications Radioélectriques et Téléphoniques.

¹⁵ *STAREC* : Fabricant d'antennes.

petite histoire, l'affaire de l'*Agacette* « première version » n'est pas terminée pour autant. Dans le cadre du contrat *MWDP* précité, l'*US Air Force* propose en 1962 de tester notre matériel sur un simulateur de système d'armes qui est à sa disposition au sein de l'usine *General Dynamics* à Fort Worth au Texas. Il est impossible de refuser une telle offre et le verdict tombe sans appel : « *Votre matériel est sans doute très bon pour protéger les avions français qui sont petits. Mais nos avions sont trop gros pour lui* ». L'industriel français n'en est pas surpris outre mesure...

Autre programme de brouilleur mais offensif cette fois et donc en bande *S*, le *Chipiron*¹⁶ est développé par *CSF* et produit dans l'usine de Brest de *Thomson-CSF*. Ce brouilleur offensif est destiné aux *Mirage III* et *Mirage IV*, en fait, il équipe les *Vautour*¹⁷ *BGE* dans l'armée de l'air française et les *Vautour* ainsi que les *SMB2* en Israël. Des programmes de détecteurs d'alerte aéroportés, destinés à prévenir nos pilotes de l'accrochage sur leur avion d'une conduite de tir adverse, sont lancés dans les années 1950. Fournis par *CFTH*, ils sont destinés à équiper les *Mirage III (BU/BZ)* et les *Super-Etendard (BW)*. Ils constituent la première famille des matériels aéroportés entièrement transistorisés développée en France et leur mise au point complète ne va pas sans d'importantes difficultés liées à de fausses alarmes intempestives qu'il faut le temps de juguler sans altérer de façon inacceptable la sensibilité de détection.

Des matériels d'écoute et d'analyse des signaux, de la bande *L* à la bande *X*, sont également développés. Le programme de station sol, dénommée *SMYRNE*, est conduit par la société *FERISOL*. Sa production équipe plusieurs stations sol de l'armée de l'air installées le long du Rideau de fer. Son successeur est le *FURET*. On peut encore citer un matériel plus original, le *MARABOUT*, développé de manière très discrète par *ELECMA* à l'intention des agents de nos services spécialisés pour l'analyse des radars de défense aérienne sur le territoire même des pays de l'Est. Extérieurement, il se présente comme un simple poste à transistors. Cependant sa mise au point n'est pas, là aussi, un long fleuve tranquille.

Tout cela n'a qu'un seul but : rendre crédible la force de dissuasion nucléaire française. D'autant que, dès 1959, le général de Gaulle pense à une

¹⁶ Les équipements *ARAB-4A Chipiron* sont logés dans des conteneurs *CT-2* d'une taille intermédiaire entre le bidon de 625 litres et celui de 1 300 litres. Chaque conteneur renferme deux *Chipiron*.

¹⁷ Il s'agit des *SO 4050 Vautour II BGE* de la 92^{ème} escadre de bombardement stationnée sur la BA 106 de Bordeaux-Mérignac.

réorganisation de l'Atlantique Nord. Après sa réélection en décembre 1965, le président va encore plus loin et, lors de la conférence de presse du 21 février 1966, il reconnaît la validité du traité de 1949, mais ajoute « que les mesures d'application qui ont été prises par la suite ne répondent plus à ce qu'elle (la France) juge satisfaisant, pour ce qui la concerne, dans des conditions nouvelles »¹⁸. Le 7 mars, le président fait parvenir une lettre à son homologue américain, Lyndon Johnson, dans laquelle il réaffirme la volonté de son pays de « recouvrer sur son territoire l'entier exercice de sa souveraineté ». Dans cette optique, il confirme le retrait éventuel des forces françaises affectées au commandement de l'alliance, le départ des troupes et installations étrangères sur le territoire français ainsi que la fin de l'utilisation de l'espace aérien national par l'OTAN. Ces dispositions devront être effectives à compter du 31 mars 1967 à minuit, heure française. Dans ces conditions et du point de vue du renseignement, il est certain que la France ne pourra plus compter sur les informations émanant de l'Alliance ni des pays qui la composent.

Or un principe est simple en matière de renseignement : *un renseignement ne se donne pas, il s'échange*. Si vous n'avez rien à échanger, vous n'existez plus. C'est alors que la France va développer un ensemble très cohérent de recherches et d'exploitations du dit renseignement et en particulier du renseignement électromagnétique indispensable pour « nourrir » les bibliothèques des équipements servant à l'autoprotection du *Mirage IVA*.

Ce souci de la GE se traduit également par la proposition, en 1967-1968, par le chef d'état-major de l'armée de l'air, du programme *RAGEL* (avion de Reconnaissance, d'Attaque et de Guerre Electronique Lointaine), considéré comme un successeur du *Mirage IV*. La Guerre Electronique doit être aussi bien défensive qu'offensive (surveillance électronique et brouillage à grande capacité). Ce programme se heurte à l'opposition de l'état-major des armées, de la DMA et du ministère de la Défense et est rapidement abandonné¹⁹. Le besoin en renseignement électronique n'en demeure pas moins réel, d'où la décision de l'EMA, à la fin des années 1960, d'acquérir un avion de « renseignement électronique » capable avant tout de satisfaire le besoin des FAS dans ce domaine. Ce sera le programme du *DC8 SARIGUE*²⁰. Le porteur est un

¹⁸ Perspective Monde (outil des grandes tendances mondiales après 1945) - Ecole de politique appliquée, université de Sherbrooke, Québec, Canada.

¹⁹ Général Michel Forget, *Colloque sur la GE en France au XXème siècle*. Ecole militaire, 20 avril 2000.

²⁰ *DC 8 SARIGUE* : Système Aéroporté de Recueil d'Informations de Guerre Electronique. Il se trouve que la sarigue est une petite souris blanche à grandes oreilles...

quadriréacteur croisant à très haute altitude. Pour des raisons budgétaires, on passe d'un programme de trois appareils à un seul. L'expérimentation du *DC8 SARIGUE*, dont la fiche programme élaborée par l'EMAA date de 1972, commence en 1973. L'appareil est déclaré opérationnel en 1977. Un *DC8 Sarigue NG*²¹, pourvu de nombreuses améliorations est mis en service en 2001 et sera rapidement mis à la retraite suite à un « embrouillamini » de responsabilités entre l'EMA et l'EMAA. Ce fut sans doute, une décision discutable encouragée par les conséquences du concept des « dividendes de la paix », après la disparition de l'Union soviétique.

L'aviation tactique et la Guerre Electronique

1972 constitue une seconde date clé et elle concerne l'aviation tactique. A cette date, l'armée de l'air tire les enseignements de la guerre du Vietnam. L'aviation américaine se heurte à une défense anti-aérienne équipée « à la soviétique » particulièrement redoutable pour les avions de chasse évoluant à très basse altitude et à très grande vitesse avec cabré au dernier moment pour attaquer la cible désignée. La tactique employée se révèle suicidaire²². En 1967, les Etats-Unis ont perdu 326 appareils au-dessus du Nord-Vietnam, dont 85 % du fait de la défense sol-air²³. Il s'agit en conséquence de s'assurer la maîtrise de la moyenne et de la haute altitude, grâce à un développement considérable des moyens de recueil de renseignement électronique et des systèmes défensifs et offensifs des contre-mesures électroniques. L'*US Air Force* et l'*US Navy* équipent leurs avions d'indicateurs de menaces, de lanceurs de paillettes et de brouilleurs défensifs. Ils développent des avions spécialisés en GE offensive²⁴ et mettent au point le concept *Wild Weasel* à bord de *F-100F Super-Sabre* équipés pour l'attaque des radars grâce aux missiles *Shrike*. En 1972, au-dessus du Nord-Vietnam, les pertes américaines sont dix fois inférieures à celles de 1967.

A la lueur de ces enseignements, un comité de GE se réunit à l'EMAA et décide d'équiper les avions de la FATAC en moyens d'autoprotection électroniques. Il charge également le grand commandement de la mission d'aide à la pénétration

²¹ NG pour Nouvelle Génération sur un porteur du type *DC-8-72CF*.

²² C'est pourtant cette méthode que l'aviation de chasse des pays membres de l'OTAN, y compris la France, ont employée jusqu'à la guerre du Golfe en 1991.

²³ Les premiers *ZSU-23/4* avec le radar de conduite de tir *Gun Dish* sont apparus en 1965 et ont conduit à interdire l'emploi de la zone inférieure à 4 000 pieds.

²⁴ Comme des *RB-66C Destroyer* auparavant stationnés sur la base de TRAB (Toul Rosières Air Base) en Lorraine.

de ses propres appareils offensifs par la mise en œuvre de brouilleurs électroniques à large bande et de lances-paillettes de grande capacité, mais également du missile anti-radar *AS-37 Martel*²⁵.

La FATAC dispose déjà d'une structure de GE : le Bureau de Guerre Electronique (BGE) au sein de son état-major. S'y ajoute le contrôle des cinq stations d'écoute²⁶ installées le long du Rideau de Fer et sur la BA 165 de Berlin-Tegel. Chaque implantation comportait un escadron électronique sol. A partir de 1986, le site de Goslar met en œuvre l'escadrille électronique équipée d'un *SA-330 Puma ELINT*. Une unité spécialisée, le Groupe Electronique Tactique (GET), est installé sur la BA 128 de Metz-Frescaty ainsi que l'escadrille de sept *Nord 2501 Gabriel*, remplacés par deux *C-160 Gabriel*²⁷. Toutes ces unités sont réunies au sein de la 54^{ème} Escadre Electronique le 1^{er} janvier 1988.

En 1979, les Etats-Unis, l'Allemagne, et la France signent un *MOU*²⁸, créant le Polygone de Guerre Electronique (PGE), dont le centre de coordination du PGE à Bann B²⁹ près de la grande base aérienne de l'US Air Force de Ramstein (en Allemagne). Dès 1976, la 3^{ème} escadre de chasse, équipée de deux escadrons de *Mirage III E* et plus tard d'un escadron supplémentaire volant sur *Jaguar*, est opérationnelle en mission anti-radar grâce au missile *AS-37 Martel*. A Toul-Rosières, l'escadron 2/11 « Vosges », équipé de *Jaguar*, a pour mission, la Guerre Electronique offensive et y ajoute la mission anti-radar à la mi-1987. Pour être tout-à-fait complet, la 33^{ème} Escadre de Reconnaissance met en œuvre le pod ELINT *ASTAC*³⁰ jusqu'en 2014. Ce pod vole actuellement sur *Mirage 2000D*.

Dès les OPEX dans les années 1980, les premiers avions de défense aérienne reçoivent des équipements d'autoprotection, puis c'est le tour des avions de ravitaillement en vol lors de la guerre du Golfe en 1990. Enfin les avions de transport se voient protégés lors des événements en ex-Yougoslavie. Par ailleurs, la reconnaissance électronique spatiale est en route avec le lancement de

²⁵ Martel : Missile Anti-Radar et TELévision.

²⁶ Goslar, Bad Lauterberg, Furth-im-Wald, Berlin-Tegel et Achern (pour la partie HF).

²⁷ Ces avions sont spécialisés dans l'ELINT (Electronic Intelligence) et le COMINT (Communication Intelligence). Ces deux fonctions sont résumées sous le nom de SIGINT (Signal Intelligence).

²⁸ MOU : Memorandum of Understanding.

²⁹ Le PGE comporte, à sa création, trois sites en Allemagne : Bann B. Salwoog et Oberauerbach, ainsi que trois sites en France : Grostenquin (ancienne base canadienne en Moselle), Chenevières (ancienne base américaine en Meurthe-et-Moselle) et le fort des Adelpes à Epinal (88), ancien fort Séré des Rivières.

³⁰ ASTAC : Analyseur de Signaux TACTiques.

plusieurs types de satellites comme récemment l'ensemble *CERES*. Pour finir, nous attendons également la mise en service des *Falcon 8X Archange* qui remplaceront avantageusement les *Gabriel* tant de fois mis à niveau et cependant vieillissants.

Pour conclure

La Guerre Electronique n'a pas été la priorité de l'armée de l'air après le second conflit mondial. C'est vraiment à l'occasion de la mise en œuvre de la force nucléaire française que ce besoin est devenu une obligation et un élément déclenchant pour la suite, une obligation pour pouvoir pénétrer les défenses adverses. Nous pourrions même dire que la GE sur *Mirage IV* était presque une « mesure démonstrative », et ce, en reprenant un terme connu dans les souterrains de Taverny. Mais il a fallu être très attentif tout au long de la guerre froide car la GE a souvent été une variable d'adaptation... et surtout après ce type de conflit. Or, depuis la fin des années 1990, la France n'a jamais été autant sollicitée sur les théâtres d'opérations extérieures. Cela dit et compte tenu du fait déjà cité plus haut dans cet opus, que « *le renseignement ne se donne pas mais s'échange* », un pays, comme le nôtre, membre permanent du Conseil de sécurité des Nations Unies se doit de garder les moyens de sa décision et d'action. Ces moyens passent par la Guerre Electronique sous toutes ses formes. Nous pensons qu'après le voile des « dividendes de la paix » qui est, de fait, un peu écarté, le nécessaire est fait, se renforce et se renforcera dans les prochaines années.

Cette communication montre que la prise en compte de la GE sous toutes ses formes par l'armée de l'Air et de l'Espace a vraiment débuté pour la mise en service opérationnelle du *Mirage IVA*. S'en est suivie une généralisation de l'autoprotection pour tous les vecteurs, même si nous avons beaucoup compté sur le parapluie électronique des Américains dans les trente dernières années. S'ouvre à nous maintenant une période pendant laquelle nous aurons de nouveau, de nombreux défis à relever. A part le mot « électronique », c'est encore Sun Tsu qui dans le chapitre premier de son *Art de la guerre* écrit nous propose la marche à suivre.

La guerre (électronique) est d'une importance vitale pour une nation, elle implique la vie et la mort. La guerre (électronique) intervient dans le destin du pays. Elle demande donc une étude sérieuse.

D'après Sun Tsu, l'Art de la guerre

Colonel (H) Pierre-Alain Antoine

6 mai 2022

Pierre-Alain Antoine est un ancien pilote de chasse ayant débuté sa carrière opérationnelle sur F-100 « Super-Sabre ». Il a volé sur *Mirage III E* et sur *Jaguar* au sien de la 3^{ème} escadre équipée du missile *Martel* anti-radar, puis sur *Mirage IVA* pendant quatre années. Il a ensuite commandé l'escadron 2/11 « Vosges », chargé de la GE offensive dans l'armée de l'air. Après un intermède comme directeur des Equipes de Présentation de l'armée de l'air à Salon-de-Provence, il a commandé le Polygone de Guerre Electronique, unité tri-nationale. Enfin, pendant douze années il a été conseiller opérationnel expert au sein du Groupe Thales. Il se déclare militant de la GE.