



Édito

L'actualité montre que notre monde nucléaire est devenu, depuis la fin de la guerre froide, encore plus multipolaire. Nous ne sommes pas dans l'imbroglio envisagé par le président John Fitzgerald Kennedy lors d'une conférence de presse en mars 1963 : « ... je vois la possibilité que dans les années 70, le Président des États-Unis se trouve à faire face à un monde dans lequel il y a quinze, vingt ou vingt-cinq pays possédant ces armes [nucléaires]. Je considère ceci comme le plus grand danger et le plus grand risque », car, les mesures prises pendant plus de soixante-dix ans pour cantonner la dissémination des technologies relatives à l'arme atomique ont pu limiter, à neuf, le nombre de puissances nucléaires existantes. Depuis 1996, des pays ont développé des forces nucléaires qui rendent la dialectique dissuasive plus complexe. Nous sommes face à des postures qui couvrent des notions comme l'ambiguïté totale, l'interdiction d'accès, le déni de liberté de d'action sur zone, l'agressivité pouvant inclure l'intimidation, le chantage ou la coercition.

La France, dans la continuité du discours du général de Gaulle de novembre 1959, doit rester maîtresse de son destin avec des forces, capable d'agir pour elle-même, garantes de la souveraineté du pays ; c'est ainsi que le président de la République, Emmanuel Macron, a décidé de maintenir « notre stratégie de dissuasion nucléaire et le renouvellement de ses deux composantes : elles sont la garantie ultime de nos intérêts vitaux, de notre indépendance et, plus largement, de notre liberté de décision ».

Dans le rapport du Sénat de mai 2017, il est clairement explicité la valorisation mutuelle de ces deux composantes : « La composante océanique, par sa faible vulnérabilité et la permanence à la mer d'un SNLE en patrouille, offre la garantie d'une « frappe en second » massive. La composante aéroportée, permanente pour les FAS, par sa réactivité, sa visibilité (les manœuvres démonstratives), sa précision, son adaptabilité et sa réversibilité, augmente le champ de l'action politico-diplomatique (dialogue dissuasif) de l'autorité politique. La force aérienne élargit le champ d'application de la dissuasion en injectant des scénarios complexes perturbant les calculs d'un adversaire potentiel ».

À nos jeunes générations de valoriser, chaque jour, ces qualités de la composante mise en œuvre par les Forces aériennes stratégiques au service de l'autorité politique. En matière de guerre sans bataille, il faut toujours garder en mémoire l'aphorisme de René Char : « **Notre héritage n'est précédé d'aucun testament** »

Général (2S) Pierre-Henri-Mathe

Témoignage en mémoire du Général François Maurin

En 1963 le colonel François Maurin commandait la base de Mont de Marsan, où était installée l'équipe de marque *Mirage IV*. Nous n'avions pas à traiter directement avec lui, mais il devait suivre de près notre activité auprès de notre chef, le commandant Jeanjean.

Nous étions souvent en déplacement à l'annexe de Brétigny pour voler sur les prototypes du *Mirage IV* et sur le *SO30 ATAR*. Ce dernier avion servait de banc d'essais au SNB. Après l'accident du *Mirage IV 01*, le 13 février 1963, le 03, prototype opérationnel fut mis à notre disposition.

Nous étions en septembre, c'était mon tour d'être lâché. Le 25 je décollais, de Brétigny, en équipage avec Henry Sénégas. Peu après la mise en palier, l'allumage du voyant d'huile du réacteur gauche nous obligeait à interrompre le vol et à vidanger les voilures pour alléger l'avion.

Le Colonel François Maurin, en attente au point de manœuvre, en *MS 760* « Paris », assista à l'atterrissage. Atterrissage qui ne m'a posé ni problème ni souci. Depuis, il lui arrivait de me rappeler cet épisode qui avait retardé son décollage pour Mont de Marsan, car mon *Mirage IV*, immobilisé sur la piste attendait d'être remorqué. Il me parlait aussi d'une visite de journalistes qui voulaient, absolument, faire dire aux équipages des *FAS*, que la prise d'alerte pour une mission nucléaire leur donnait des états d'âme.

Général (CR) Pierre Planès

La modernisation de l'arsenal américain à l'aune de la *Nuclear Posture Review* 2018

Les capacités nucléaires des États-Unis reposent sur 1411 têtes nucléaires déployées au sein d'une triade nucléaire complète (moyens sol-sol, air-sol, mer-sol, stratégiques et tactiques, balistiques, aérobies et gravitationnels). Or, la durée de vie des systèmes d'armes et le contexte géostratégique (sanctuarisation agressive¹ et violation du traité Forces nucléaires intermédiaires par la Russie², posture nucléaire chinoise nébuleuse et stratégie agressive en mer de Chine, crises nucléaires nord-coréennes en chaînes et programme de missiles balistiques iranien...) exigent que les composantes nucléaires américaines soient modernisées. Une nouvelle *Nuclear Posture Review* (NPR) a en conséquence été adoptée, prenant ainsi en compte la perception qu'à l'administration du président Trump du nouvel environnement de sécurité internationale tout en confirmant l'étendue des ambitions stratégiques de Washington. Mais la modernisation programmée de l'arsenal risque d'être menée, en dépit de l'optimisme du discours, au prix d'un effort financier substantiel, et le développement de nouvelles capacités de faibles puissances pourrait quant à lui être porteur d'un estompement de la stratégie de dissuasion au profit d'une stratégie d'emploi.

D'une *Nuclear Posture Review* l'autre

Signée par le secrétaire à la Défense James Mattis et publiée le 2 février 2018, la NPR prend acte de l'environnement de sécurité et accorde en conséquence les forces nucléaires et la stratégie de dissuasion nucléaire pour les cinq à dix prochaines années.

En conformité avec le traité *New START*³ de 2010, la précédente NPR de 2010 prévoyait des limitations du nombre de têtes, des vecteurs et des porteurs déployés. Mesure de maîtrise des armements affirmant un objectif de désarmement, le but de long terme était de tendre vers un monde dénucléarisé ; tout en précisant que les États-Unis resteraient une puissance nucléaire de premier ordre tant que l'arme nucléaire existerait.

Dans une approche plus classique, le président Trump s'est prononcé, dès sa prise de fonctions en janvier 2017, en faveur de l'adoption d'une nouvelle *Nuclear Posture Review* afin de s'assurer que la dissuasion nucléaire américaine était adaptée aux menaces du XXI^e siècle ainsi qu'à la réassurance des alliés. Donald Trump s'était ainsi déclaré, en février 2017, pour la restauration de la suprématie américaine en matière nucléaire. Fruit d'un processus inter-agences ayant duré une année, la nouvelle posture nucléaire américaine s'oriente vers un objectif moins ambitieux que la précédente, davantage conforme au rôle historiquement tenu par les armes nucléaires : la recherche de la paix par la supériorité et l'interdiction plutôt que par l'équilibre et le désarmement.

Le rôle des armes nucléaires américaines

Comme la précédente NPR, celle de 2018 rappelle le rôle des armes nucléaires américaines. Celles-ci sont dédiées à la défense des intérêts vitaux des États-Unis (dissuasion nationale), de leurs alliés et de leurs partenaires (dissuasion élargie en Europe et en Asie). Elles sont destinées à dissuader des attaques nucléaires et conventionnelles. Leur menace d'emploi s'adresse aux États, groupes terroristes et acteurs sub-étatiques. Elles sont réservées aux circonstances extrêmes pouvant inclure les attaques stratégiques conventionnelles importantes (notamment celles contre la population ou contre les infrastructures des États-Unis, de leurs alliés ou de leurs partenaires, contre les forces nucléaires américaines ou alliées, contre leurs systèmes de commandement et de contrôle ou contre leurs capacités d'alerte et d'évaluation des attaques).

Ces armes ont par ailleurs pour mission de contribuer à assurer les alliés et les partenaires, de contribuer à atteindre les objectifs américains en cas d'échec de la dissuasion et de fournir une capacité à se prémunir contre l'incertitude du futur. La dissuasion nucléaire américaine est envisagée comme un des volets d'une conception de la dissuasion comprenant également la dissuasion conventionnelle et la Défense antimissiles (DAM).

¹ Ou « exploitation offensive de la dissuasion nucléaire » (affaiblissement des États voisins, attaque sous parapluie nucléaire des États voisins, chantage voire annexion territoriale). Cf. Jean-Louis Gergorin, « Quelles nouvelles menaces, quelles ripostes, quelle dissuasion ? », *Défense Nationale*, juin 1992 et Corentin Brustlein, « A l'ombre de la dissuasion : la sanctuarisation agressive », *Les Grands Dossiers de Diplomatie*, octobre/novembre 2013.

² Cette allégation pourrait être fondée à propos notamment des missiles Iskander-M (portée de 500 km) et 9M729 (peut-être d'une portée supérieure à 2000 km) basés à Kaliningrad dont la portée potentielle pourrait être supérieure à 500 km, traité FNI prohibant les missiles basés au sol d'une portée comprise entre 500 km et 5500 km. La Russie affirme quant à elle, que le système antimissile des États-Unis et de l'OTAN est potentiellement réversible en arme offensive ; d'une manière générale, parce qu'un missile antimissile peut être converti en missile nucléaire, et plus particulièrement parce que le système de tir *MK-41* déployé en Roumanie depuis 2016 (et devant être déployé en Pologne en 2018) est capable de tirer des missiles de croisières *Tomahawks*, d'une portée allant de 1500 km à 2500 km et d'une capacité duale (conventionnelle et nucléaire). Cf. notamment Alexis Baconnet, « Stratégie des moyens et traité sur les Forces nucléaires intermédiaires (FNI) », *Revue Défense Nationale*, Tribune n°791, 23 juin 2016.

³ *Strategic Arms Reduction Treaty*.

Les États-Unis garantissent par ailleurs (*Negative Security Assurances*), qu'ils ne recourront pas ou ne menacent pas de recourir aux armes nucléaires contre les États non dotés d'armes nucléaires, membres du TNP⁴ et en conformité avec leurs obligations de non-prolifération nucléaire ; ils se réservent le droit d'effectuer tout ajustement quant à cette garantie et quant à leurs capacités, en fonction de l'évolution et de la prolifération.

L'ensemble des éléments de la composante nucléaire américaine (sol-sol, air-sol, mer-sol, commandement, infrastructures) sera modernisé en raison des exigences des cycles de vie des systèmes d'armes (la plupart ont été déployés dans les années quatre-vingt) ainsi qu'en raison de l'état actuel de la sécurité internationale, notamment les comportements agressifs de la Russie, de la Chine et de la Corée du Nord ainsi que les activités de l'Iran.

L'objectif d'un désarmement global soutenu par le président Obama est abandonné pour se recentrer sur l'objectif plus réaliste qu'est la maîtrise des armements ; notamment en raison des allégations américaines de non-respect russe du traité Forces nucléaires intermédiaire en Europe (1987)⁵, des Initiatives nucléaires présidentielles (1991)⁶ et du Traité ciel ouvert (2002)⁷.

L'absence de *sole purpose* qui conditionnerait l'utilisation des armes nucléaires à une riposte contre une attaque au moyen d'armes de destructions massives apparaît d'une manière claire et explicite, au contraire de la précédente *NPR*. Désormais la menace d'emploi des armes nucléaires est davantage liée à la nature des cibles qui pourraient être frappées plutôt qu'à la nature des armes aux moyens desquelles les frappes pourraient se faire. Il n'est du reste explicitement pas question que les États-Unis adoptent une politique de *no first use*.

Renouvellement et modernisation des capacités nucléaires américaines

D'après la *NPR* 2018, la durée de vie de vie des charges nucléaires existantes sera étendue et le développement de la DAM maintenu, en soulignant notamment que Moscou modernise ses propres capacités de DAM.

Les 400 missiles sol-sol balistiques stratégiques *Minuteman III*, déployés à travers 450 silos souterrains verront leur vie étendue jusqu'en 2029 avant d'être remplacés (il s'agit d'une technologie remontant initialement aux années soixante-dix). Bien que *MIRV*ables, ces missiles n'emporteront toutefois qu'une seule tête nucléaire chacun.

46 bombardiers *B-52H* et 20 bombardiers furtifs *B-2A* seront conservés et remplacés progressivement au milieu des années 2020 par le bombardier furtif *B-21* actuellement en développement. Le développement du missile de croisière air-sol *Long Range Stand Off (LRSO)* en remplacement de l'*AGM-86B* datant des années quatre-vingt est confirmé ; tout comme le développement de la version nucléaire du *F-35*. Le maintien en condition des bombes gravitationnelles *B61-11* déployées en Europe (Belgique, Allemagne, Pays-Bas, Italie) et en Turquie sera étendu et le développement de leur remplaçante (*B61-12*) est maintenu pour une entrée en service en 2020.

Les 14 sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (SNLE) de classe *Ohio* bénéficieront d'une extension de vie jusqu'en 2042 (il s'agit d'une technologie des années quatre-vingt), tout comme les missiles mer-sol balistiques stratégiques (MSBS) *Trident II D5* qui les équipent et dont l'origine remonte aux années quatre-vingt-dix. Les 14 SNLE de classe *Ohio* seront progressivement remplacés par au moins 12 SNLE de classe *Columbia*, plus moderne et dont le premier exemplaire doit entrer en service en 2031. Les SNLE pourront emporter un nombre variable de têtes nucléaires selon les besoins de la dissuasion, ce qui laisse sous-entendre que tous les missiles MSBS ne seront pas nécessairement *MIRV*és ou du moins pas avec le même nombre de têtes. Une charge nucléaire de faible puissance pour les missiles MSBS ainsi qu'un nouveau missile de croisière naval seront par ailleurs développés.

L'enjeu du financement du renouvellement des capacités

Le coût de l'arsenal nucléaire (opérations et modernisation) a été évalué par le *Congressional Budget Office* à un montant compris entre 350 et 450 milliards de dollars pour la décennie à venir (en incluant le coût total de développement du *B-21* ainsi que le programme d'extension de vie des têtes nucléaires). Une analyse de l'*Arms Control Association* a évalué le coût de l'arsenal entre 1250 et 1460 milliards de dollars sur trente ans, en tenant compte de l'inflation. Après recapitalisation et affinement du calcul, un *Hearing* à propos de la *Fiscal Year* 2018 estimait que le coût de la modernisation s'élèverait à un montant compris entre 230 et 290 milliards de dollars sur une période de plus de vingt ans. Toutefois, en procédant par transfert du coût du programme d'extension de vie des têtes nucléaires du budget du département de la défense à celui de l'énergie (*National Nuclear Security Administration*)

⁴ Traité de non-prolifération.

⁵ Qui interdit le déploiement sur le continent européen de missiles balistiques et de croisière, conventionnels et nucléaires, basés au sol, d'une portée allant de 500 km à 5 500 km.

⁶ Qui règlent le déploiement et le stockage des armes nucléaires tactiques sur le continent européen.

⁷ Qui permet et encadre les vols de surveillance non armés sur la totalité du territoire des États membres.

et en retranchant le coût de la mission conventionnelle que pourra assurer le *B-21* en plus de la mission nucléaire, ce nouveau calcul ne supprime pas les dépenses totales exigées.

Une telle somme pourrait donc être difficile à engager dans une situation de crise économique (dette publique de 20 000 milliards de dollars, budget de la défense prévisionnel de 639 milliards de dollars pour un déficit public prévisionnel de 487 milliards de dollars pour 2018) ; *a fortiori* si l'on ajoute les coûts astronomiques – même partagés – exigés pour le déploiement de la défense antimissile transcontinentale (États-Unis, OTAN, Israël, Australie, Japon, Corée du Sud).

À rebours de ces analyses pessimistes, la *NPR* 2018 qualifie d'« abordable » l'objectif de renouvellement des capacités nucléaires américaines, estimant sans détailler, que le coût maximum à 6,4 % du budget de la Défense soit moins de 1 % du budget fédéral global, alors qu'il s'élevait à 10,6 % du budget de la Défense et à 3,4 % du budget fédéral global lors de la dernière phase de modernisation durant les années quatre-vingt.

Permanence des ambitions stratégiques américaines

Les conceptions stratégiques et les perceptions de sécurité des États-Unis les conduisent à rechercher conjointement : supériorité technologique totale, capacité de frappe nucléaire planétaire et présence globale ; ce qui implique des coûts extrêmement élevés.

Or, le déploiement de bombes à gravitation en Europe et en Turquie ne pouvait être interrompu en ce qu'il garantit l'existence de la dissuasion élargie américaine permettant à Washington d'éviter la prolifération nucléaire en Europe, d'équilibrer la stratégie russe, de réassurer la défense otanienne en Europe, de rassurer les alliés membres de l'OTAN à l'Est (Pologne, pays Baltes) et de compenser la supériorité nucléaire tactique russe.

Un renoncement au *B-21* ne semblait non plus envisageable en raison de la place centrale pour le bombardement (conventionnel et nucléaire) ainsi que dans l'architecture de combat et la liaison des environnements (exécution de la boucle *OODA*⁸, *C4ISTAR*⁹) que l'appareil doit occuper.

Le maintien du développement d'une nouvelle génération de SNLE était également indispensable pour garantir la capacité de frappe en second.

Le développement du missile furtif *LRSO* a été maintenu afin d'apporter une capacité de pénétration accrue améliorant la survie de l'appareil procédant à son tir, qu'il soit furtif (*B-2*, futur *B-21* et *F-35*) ou non (*B-52*) face aux défenses antiaériennes modernes (en particuliers les *S-400* et prochains *S-500* russes). Il s'agit également d'offrir une précision favorisant la réduction des dommages collatéraux. Deux premiers contrats de prospection technologique avaient été conclus avec Lockheed Martin et Raytheon en août 2017.

Enfin, bien que le projet *Conventional Prompt Global Strike (CPGS)* de dissuasion par capacité de frappe conventionnelle balistique planétaire en moins d'une heure (missile balistique intercontinental conventionnel, missile balistique doté d'un corps de rentrée hypersonique ou missile de croisière hypersonique) ne soit pas, en tant que programme conventionnel, mentionné par la nouvelle posture nucléaire, il semble qu'il ait été maintenu le Département de la Défense. Or ce programme brouille le message de la dissuasion nucléaire. Son application apparaît discutable dans le cadre d'une stratégie de dissuasion face une puissance nucléaire (Russie, Chine) et non uniquement face un État petitement puissant (Iran), et il n'est pas certain qu'un tir balistique intercontinental nucléaire puisse-t-être discriminé avec certitude d'un tir balistique conventionnel.

Washington affirme dans la *NPR* 2018 avoir réduit de 85 % son arsenal nucléaire depuis le pic de la guerre froide, alors que la Russie et la Chine ont continué de développer leurs arsenaux et que la prolifération nucléaire perdurait. Une autre raison au développement des capacités américaines, notamment celles de faible puissance, réside dans la stratégie de dissuasion nucléaire russe qui prévoirait le recours préemptif aux armes nucléaires tactiques dans le cadre d'une guerre limitée¹⁰.

Dans une optique américaine, le problème du financement risque de soulever des difficultés, en dépit du nécessaire renouvellement de capacités vieillissantes. D'un point de vue stratégique et international, la multiplication des armes de faible puissance et des armes nucléaires non stratégiques pourrait porter en elle le risque d'un abaissement du seuil du recours à la Bombe et d'un glissement vers la guerre nucléaire limitée qui ne serait rien d'autre que l'abandon de la dissuasion nucléaire.

⁸ *Observe Orient Decide Act*.

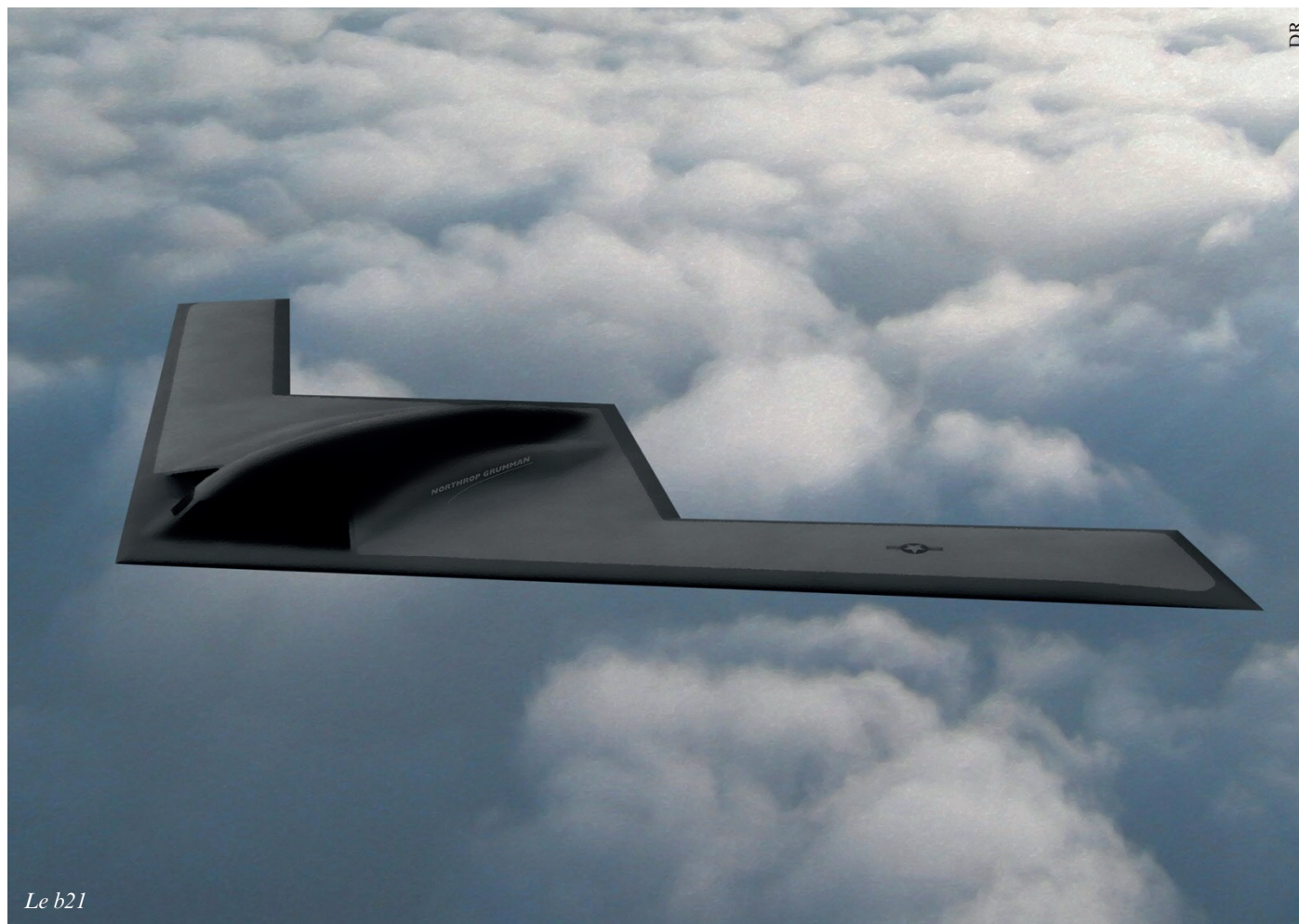
⁹ *Command Control Communications Computer Intelligence Surveillance Target Acquisition Reconnaissance*.

¹⁰ L'existence d'une telle stratégie n'est cependant pas vérifiée avec certitude. Cf. notamment Alexis Baconnet, « L'adaptation de la dissuasion nucléaire russe », *Institut français d'analyse stratégique* (IFAS), 8 février 2018 <<http://www.strato-analyse.org/fr/spip.php?article391>>

Le choix d'une modernisation totale a été retenu pour conserver le *leadership* nucléaire, pour ne pas inquiéter les alliés sous parapluie et pour ne pas favoriser la prolifération. La stratégie américaine est enfermée dans la recherche d'une supériorité capacitaire globale (et pas seulement nucléaire), très coûteuse et exigeant une fuite en avant permanente pour demeurer la nation la plus puissante. Poursuivre d'un tel but est difficilement tenable à long terme, à moins de parvenir conjointement à affaiblir ou à ralentir les progrès des autres États, *peer competitors*¹¹ ou perturbateurs¹².

Alexis Baconnet

Chercheur à l'Institut français d'analyse stratégique (IFAS) et chercheur associé au Centre lyonnais d'études de sécurité internationale et de la défense (CLESID, EA 4586, Lyon 3) et au Centre d'études diplomatiques et stratégiques (CEDS, École des Hautes études internationales).



¹¹ État ou collection de concurrents doté de la capacité et de la volonté de s'opposer aux États-Unis à une échelle globale, d'une manière durable et à un niveau soutenu et dans laquelle l'issue du conflit est incertaine même si les États-Unis rassemblaient leurs ressources d'une manière efficace et dans un délai approprié, in Thomas S. Szayna, Daniel Byman, Steven C. Banks, Derek Eaton, Seth G. Jones, Robert Mullins, Ian O. Lesser, William Rosenau, *The Emergence of Peer Competitors. A Framework for Analysis*, Santa Monica, RAND Corporation, 2001, pp. 37-38.

¹² Au sens de l'Amiral Castex de puissance militaire réfractaire à l'ordre établi.

En 2010, lors de la précédente administration, les États-Unis d'Amérique, dans un renouveau complet et profond de leur pensée stratégique, agissent avec une main de velours pour façonner un nouveau monde aux nouvelles frontières : une stratégie de sécurité nationale qui associe paix et pragmatisme en matière de coopération

Résumé

La synthèse de la nouvelle stratégie de sécurité nationale fait apparaître les deux notions de transition et de globalisation pour faire face à des enjeux variés mettant en cause des acteurs de différentes catégories dans un monde multipolaire et hétérogène.

Les États-Unis doivent surmonter les crises actuelles pour reprendre une autre forme de leadership en faisant appel de façon adaptée et équilibrée à tous les instruments de puissance (économie, développement, diplomatie, renseignement et sécurité des communications, défense et sécurité intérieure).

L'année 2010 a été riche sur l'expression du positionnement des États-Unis ; elle a vu cinq révisions majeures (la Quadriennal Defense Review, la Ballistic Missile defense Review, la Nuclear Posture Review, la Space strategy Review*, la Cyber Strategy Review¹) qui ont contribué à l'élaboration de la Stratégie de sécurité nationale signée par le président Obama. Celle-ci a servi de référence pour les diplomates américains lors de l'élaboration du nouveau concept stratégique de l'Alliance atlantique.

Une nouvelle Stratégie de sécurité nationale

La Stratégie de sécurité nationale, document diffusé le 27 mai, définit les objectifs prioritaires mettant en adéquation les perspectives d'avenir avec les réalités du monde tel qu'il est. Elle fait appel autant au dialogue diplomatique qu'aux capacités militaires dans une réaffirmation de la primauté américaine, principalement en matière économique par une croissance durable visant à réduire toute dépendance (énergie, déficit budgétaire,...) et par une volonté affichée que les États-Unis resteront la pierre angulaire et le garant de la sécurité mondiale.

Cette stratégie exige une re-construction interne afin de crédibiliser toute action d'influence à l'extérieur, voire une reprise d'ascendance dans un monde dont les caractéristiques sont de plus en plus floues.

La recherche de la consolidation d'un nouvel ordre pour faire face à de nouvelles incertitudes et de nouveaux défis se développe par une action collective pour, par exemple, lutter contre les différentes formes de terrorisme, contrer la prolifération des armes de destruction massive (qualifiée de plus grande menace sur les citoyens américains) et garantir la sécurité des composants nucléaires...

Il apparaît essentiel de construire de nouveaux partenariats efficaces avec des pays tels que la Chine, l'Inde, la Russie, le Brésil, l'Afrique du Sud et l'Indonésie.

Un nouvel ordre international est nécessaire en équilibrant et intégrant tous les éléments de la puissance américaine, en préservant la supériorité militaire conventionnelle et en renforçant l'aptitude à contrer les menaces asymétriques.

Les États-Unis seront au rendez-vous de cette nouvelle donne multilatérale ; ils sauront en tirer parti par « une politique de sécurité nationale fondée sur l'approfondissement des relations avec les autres peuples du monde » qui évite le prosélytisme démocratique.

Nouvelle donne militaire générale

Le Président des États-Unis affirme : « ... alors que de multiples dangers nous menacent en provenance de certains pays, d'acteurs non étatiques et d'États en faillite, nous maintiendrons notre supériorité militaire, qui a garanti la sécurité de notre pays et soutenu la sécurité mondiale pendant des décennies. » ; cette certitude est fondée sur les résultats des différents examens capacitaires du printemps 2010 et des objectifs et réorientations fixés, notamment, dans l'Examen quadriennal de la défense.

¹ Ces deux dernières revues ne feront pas l'objet de développement dans cet article ; elles pourraient faire l'objet de communications spécifiques. Il est toutefois important de noter que les enjeux qu'elles comportent ont été pris en compte dans deux commandements spécifiques : U.S. Cyber Command & U.S. Space Command.

Les États-Unis sont en guerre : les conflits actuels, divers et complexes, guident les priorités programmatiques et budgétaires et imposent de disposer de capacités très variées associant une polyvalence maximale.

Empêcher tout déni d'accès à la projection de puissance, dissuader toute forme d'agression, soutenir les partenaires dans une coalition sont les actions clefs retenues dans cette réévaluation qui prône un engagement total dans de nouveaux concepts de bataille aéro-maritime, de frappes à longue distance, d'espace et de cyberspace.

Une approche totale, « comprehensive », intégrant au mieux toutes les organisations, agences et ministères civils doit permettre d'empêcher, prévenir, et faire face à la plus grande gamme possible de conflits.

Protéger le peuple américain et servir les intérêts des États-Unis doit être obtenu des forces armées soutenant des objectifs généraux. Elles doivent garantir la stabilité de régions clés et la défense de l'intérêt commun grâce à des armes réellement nécessaires et utilisables à des coûts raisonnables.

La stratégie de défense se décline en quatre objectifs prioritaires :

- remporter les guerres actuelles,
En aidant les gouvernements de l'Afghanistan et du Pakistan à vaincre Al-Qaida et conseiller les forces irakiennes ;
- empêcher et prévenir les conflits,
En recourant parallèlement et en collaboration aux moyens diplomatiques, de développement économique, de renseignement et plus spécifiquement militaires ;
En interdisant aux adversaires d'atteindre leurs objectifs (alerte précoce, systèmes de défense anti-missile balistique, résilience, capacités nucléaires...) ,
En préservant l'accès aux « global commons »² (air, maritime, espace & cyberspace)
- se préparer pour une grande gamme de scénarii,
En ayant les capacités de vaincre simultanément les agressions de deux États-nations,
En garantissant au chef des armées des options pertinentes quel que soit le type d'attaque ;
- préserver et améliorer une armée entièrement de volontaires
En préparant physiquement et psychologiquement les personnels à des taux de déploiement élevés .

Les forces armées doivent en priorité défendre le territoire national en concourant à l'action des autorités civiles tout en assurant, à l'extérieur, le succès des opérations de lutte contre l'insurrection et le terrorisme.

Elles doivent être aussi capables dans un contexte de déni d'accès d'empêcher et de vaincre les agressions, ainsi qu'en cas de prolifération des armes de destruction massive de pouvoir les contrer ;

Une attention particulière est consacrée aux opérations dans le cyberspace pour garantir la disponibilité de réseaux d'information et de communication robustes et fiables ainsi que d'un accès assuré.

Les priorités décrites traduisent la double contrainte d'assurer la victoire dans les guerres actuelles, tout en préparant les États-Unis à un avenir complexe et incertain. Elles permettent de passer de manière intelligente de l'hyper interventionnisme à l'anti-isolationnisme.

L'aspect nucléaire reste majeur

Cette réévaluation (Nuclear Posture Review en avril 2010, les précédentes en 1994 et 2001) reflète les priorités présidentielles qui se concentrent en cinq objectifs majeurs :

- prévenir la prolifération et le terrorisme nucléaire (article 6 du Traité de Non-Prolifération et engagements du discours de Prague),
- réduire le rôle des armes nucléaires dans la stratégie de sécurité nationale assorti d'une règle de non-emploi dans le cadre d'une « ambiguïté calculée »,

² Cette expression est clé depuis la création des États-Unis. Elle implique l'idée qu'il existe des espaces qui appartiennent à la communauté mondiale.

- maintenir la dissuasion stratégique dans un esprit de forces nucléaires réduites (conséquences du traité New START), avec une ouverture, à terme, vers la réduction des armes dites tactiques,
- renforcer la dissuasion régionale « élargie » et ses garanties vis-à-vis des alliés dans une vision globale prenant en compte l'Asie, comprenant des architectures de sécurité incluant les défenses antimissiles et des capacités militaires conventionnelles,
- maintenir les armes nucléaires à un excellent niveau de sûreté, de sécurité et de fiabilité (prolongation de programmes existants)

Si la volonté « profonde » du président Obama d'évoluer vers « un monde sans armes nucléaires » gêne beaucoup de stratèges américains par crainte de la dilution du message de puissance, il existe une vision partagée avec le Sénat pour, à la fois, prendre en compte (ratification du traité avec les Russes) la réduction de l'arsenal nucléaire mais aussi sa modernisation. Ainsi apparaît le nouveau visage du Président respectueux des principes fondamentaux associés à la possession de l'arme nucléaire.

Un nouveau paradigme de la défense

L'examen de la défense antimissile (Ballistic Missile defense Review en février 2010) est le premier réalisé ; la protection du territoire face à la menace balistique constitue une priorité critique en termes de sécurité.

De plus, la menace sur les forces déployées ainsi que sur celle des alliés augmente rapidement.

En cas d'échec de la dissuasion, les conséquences de cette menace sur l'aptitude au déploiement des forces et la prévention des conflits sont majeures.

Les directives du président fixent les priorités suivantes :

- La protection des États-Unis contre une attaque balistique « limitée » de l'Iran ou de la Corée du Nord, en aucun cas de la Russie ou de la Chine,
- la protection des forces, y compris celles de partenaires, contre des menaces régionales,
- une approche pragmatique par un déploiement après des essais opérationnels réalistes, une acceptation budgétaire sur le long terme, la démonstration d'une flexibilité suffisante pour s'adapter à l'évolution de la menace,
- les États-Unis doivent diriger et maîtriser le déploiement mondial de ces systèmes ;
Ce dernier point est essentiel pour la compréhension des relations internationales et le jeu de nouveaux partenariats en Europe/OTAN, en Asie (Japon, Corée du Sud), au Moyen Orient (Israël, Pays du Golfe), en Russie, et en Chine.

Pour l'Europe, l'Administration Obama a fait une proposition d'approche adaptative par phase en septembre 2009 ;

- La phase 1 pourrait être déployée sur des croiseurs de la classe AEGIS, en 2011, pour la protection de parties sud de l'Europe (missile SM-3 Block IA) et augmenterait les capacités des moyens en place en Alaska et Californie ;
- La phase 2 consisterait en un déploiement complémentaire à terre dans le sud Europe, en 2015, avec un missile (SM-3 Block IB) et des capacités de détection améliorées, augmentant le nombre de pays protégés ;
- La phase 3, en 2018, prévoit la protection contre des missiles de portée intermédiaire avec un second site dans le nord de l'Europe doté du nouveau standard Block IIA co-développé avec le Japon ; la couverture du système serait étendue à l'ensemble de l'OTAN ;
- La phase 4, en 2020, donnerait une capacité additionnelle de protection ICBM lancé du Moyen Orient vers les États-Unis avec une amélioration du missile block IIB (à ce stade, les sociétés européennes ne sont pas concernées par son développement).



Aegis BMD SM-3 Evolution Spiral Development with Incremental Capability Improvements

Aegis BMD			
SM-3 Blk I/A	SM-3 Blk IB	SM-3 Blk IIA	SM-3 Blk IIB
• Kinetic Warhead (KW) – 1-Color Seeker – Pulsed Solid Divert / Attitude Control System (SDACS) 	• KW – 2-Color Seeker – Throttleable Divert / Attitude Control System (TDACS) 	• Large Diameter KW – 21" Clamshell Nosecone – 2 Color Seeker – High Divert DACS – Increased Operating Time 	• Lightweight KV (Notional) 
• 13.5" Propulsion	• 13.5" Propulsion	• 21" Propulsion – Increased Missile Vbo	• New U.S. Developed 27" Propulsion – High Performance Liquid Upper Stage
• MK 41 Vertical Launch System (VLS)	• MK 41 VLS	• MK 41 VLS	• Modified MK 41 VLS
• MK 72 Booster	• MK 72 Booster (Potential Range Safety Mods for Aegis Ashore)	• MK 72 Booster	• Large Diameter Booster
Deployed Since 2004 PAA Phase I	First Flight 2011 PAA Phase II	First Flight 2015 PAA Phase III	2020 Deploy Land-Based PAA Phase IV

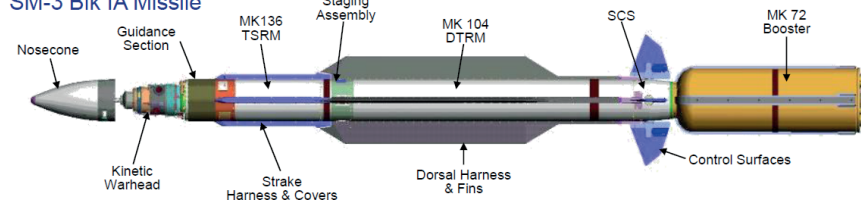
Approved for Public Release: 11-MDA-6487 (1 Dec 11)

Planche extraite du BMDR report

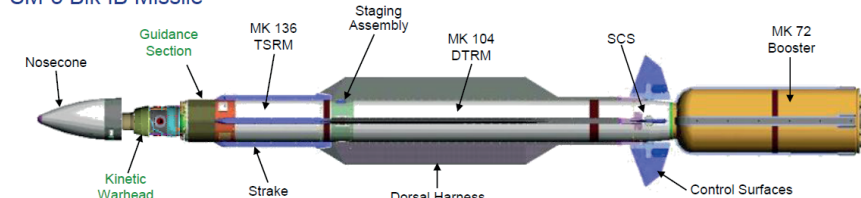
AB201110C002
Aegis BMD The Way Ahead_IWS Conf_6 Dec 2011 Slide 4

Aegis BMD SM-3 Missile Profile

SM-3 Blk IA Missile



SM-3 Blk IB Missile

TSRM – Third Stage Rocket Motor
DTRM – Dual Thrust Rocket Motor
SCS – Steering/Control Section
Approved for Public Release: 11-MDA-6487 (1 Dec 11)Common with SM-3 Block IA
Changed for SM-3 Block IB

Aegis BMD The Way Ahead_IWS Conf_6 Dec 2011 Slide 6

Les conséquences pour l'Europe

Le concept stratégique pour la défense et la sécurité de l'OTAN a intégré cette proposition en définissant une combinaison appropriée de forces conventionnelles, nucléaires et de défense antimissile. La défense antimissile devient ainsi partie intégrante de la posture de défense de l'OTAN ; l'approche adaptative par phase est saluée comme une « contribution nationale précieuse à l'architecture antimissile de l'OTAN ».

Toutes les questions politiques sont à traiter. Une feuille de route précise prévoit que le Conseil doit élaborer pour mars 2011 des arrangements relatifs à la consultation, au commandement et au contrôle ; puis, pour juin 2011, un plan d'action doit définir les étapes de mise en œuvre de cette capacité.

Les chefs d'État et de gouvernement à Lisbonne ont tracé le chemin pour les années à venir :

Nous développerons notre capacité à protéger nos populations et nos territoires contre une attaque de missiles balistiques, en tant qu'un des éléments centraux de notre défense collective, qui contribue à la sécurité, indivisible, de l'Alliance. Nous rechercherons activement une coopération avec la Russie et d'autres partenaires euro-atlantiques dans le domaine de la défense antimissile ;

Pour sa part, la France a donné son soutien de principe à l'approche proposée par le président des États-Unis sur la base d'un projet réaliste, adapté à l'évolution de la menace et accompagné d'un dialogue avec la Russie.

Quant à la dissuasion, l'objectif de l'OTAN est de la renforcer en tant qu'un des éléments centraux de défense collective ; toutefois, le Conseil doit procéder à un examen global de la posture nucléaire et de défense compte tenu de la prolifération des armes de destruction massive et des missiles balistiques.

Les armes nucléaires affectées à l'OTAN seront concernées par cet examen, au même titre que la défense anti-missile et les autres moyens de dissuasion et de défense stratégique.

Dans le contexte général de la politique étrangère menée par l'administration Obama, dont le thème central est la reconstruction des partenariats et des alliances des États-Unis, il faut considérer que les objectifs américains ont été atteints à Lisbonne.

L'Alliance atlantique, revitalisée et réformée, reste une des pierres angulaires de la stratégie d'influence et de l'engagement international des États-Unis.

Un épilogue pour l'avenir

Tout est dit dans la préface de cette nouvelle stratégie « Au départ, notre stratégie reconnaît que notre force et notre influence à l'étranger commencent par la politique que nous menons ici-même ».

En matière de relations internationales, le président des États-Unis a su trouver un chemin entre une vision pondérée, voire le refus, d'un certain idéalisme wilsonien (coopération universelle malgré les imperfections du système international) et le rejet de la politique des néoconservateurs.

Ce chemin a été balisé lors de son discours sur « La promesse américaine » lors de la Convention nationale démocrate du 28 août 2008 à Denver :

« ...La politique étrangère de Bush-McCain a dilapidé l'héritage que des générations d'Américains -démocrates et républicains-avaient bâti et nous sommes ici pour le reconstruire.

En tant que Commandant en chef, je n'hésiterai jamais à défendre notre pays...J'en finirai avec cette guerre en Irak de manière responsable, et je mènerai jusqu'au bout la guerre contre Al Qaida et les Talibans en Afghanistan. Je reconstruirai notre appareil militaire en prévision des conflits futurs. Mais je veux aussi renouer avec une diplomatie directe et ferme...Je veux construire de nouveaux partenariats pour venir à bout des menaces du XXI^e siècle...

Je veux restaurer notre prestige moral.... »

A ce stade, le Président se trouve en pleine gestion de contradictions entre la finalisation des interventions extérieures, le respect des traités internationaux de désarmement, l'amélioration des relations bilatérales (Russie, Chine) et son opinion publique nationale.

Pour répondre sur le plan militaire à ces contradictions (contenues, entre autres, dans le discours de Prague) et à leurs ambiguïtés, il doit donner des gages à des forces antagonistes, en gardant l'objectif final de bien conserver au plus haut niveau les critères de la puissance et de la dissuasion américaines.

Pour les Américains, la réalisation de la stratégie actuelle passe par l'obtention d'un juste équilibre entre les objectifs, les capacités, et les moyens pour y parvenir. Le grand problème d'adéquation dans la mise en œuvre de ces moyens est de faire le maximum pour trouver une solution, répondant à des critères politiques et financiers acceptables, dans la guerre en Afghanistan dont le coût obère, par éviction budgétaire, les investissements indispensables pour relever les défis des futures crises, économique et militaire, de haute intensité. Les États-Unis doivent encore montrer que « America is ready to lead once More »

“In support of our civilian-led foreign policy, this strategy acknowledges the need for military leadership that is redefined for an increasingly complex strategic environment. Our leadership will emphasize mutual responsibility and respect. Accomplishing this strategy will require a full spectrum of direct and indirect leadership approaches – facilitator, enabler, convener, and guarantor – sometimes simultaneously”

Peter Herrly, Colonel (c.r.) fut « Chief of Doctrine » de l'état-major des armées américain. A Paris, il fut Attaché de Défense à l'Ambassade des États-Unis. Maître de Conférence de Sciences Po depuis 10 ans, diplômé de l'Université de Notre Dame du Lac, il a enseigné l'histoire, la stratégie et l'organisation militaire à l'Académie Militaire de West Point et au National War College à Washington D.C.

Pierre-Henri Mathe, Général de corps aérien (2S) fut conseiller au cabinet militaire du Premier ministre pendant l'Opération Allied Force (guerre du Kosovo), et représentant français auprès du commandement américain CENTAF pour l'Opération Enduring Freedom (engagement des moyens du porte-avions et des Mirage 2000D sur l'Afghanistan). Il fut aussi directeur des études au Centre des hautes études militaires et finit sa carrière opérationnelle comme commandant des Forces aériennes stratégiques.

Reconnaissance *Mirage IV A* au-dessus du Tchad

Au printemps 1978, les rebelles qui occupaient le Nord du Tchad, soutenues par la Libye, lançaient une offensive militaire vers le sud et menaçaient de poursuivre vers N'Djamena. Cela contraignit le président Malloum à demander l'aide de la France. Ce sera l'opération Tacaud.

Toutefois, avant de projeter des forces, les autorités décidèrent d'envoyer une mission de reconnaissance.

J'allais effectuer cette mission le 10 mai 1978 sur le *Mirage IV A* N° 62, indicatif FTHCI, avec le capitaine Henri Hiron, dit « le Yéyé », car c'était le navigateur le plus expérimenté des FAS.

On se mit en place à Istres la veille, avec un avion et un équipage spare. Le briefing de l'Etat-Major venu de Taverny ne commença qu'en fin d'après-midi. Il s'agissait de photographier trois sites dans la partie nord du Tchad. En raison de la présence possible de missiles sol-air *SA2*, la mission serait effectuée en supersonique à 50 000 pieds / Mach 2, ce qui nous laisserait en limite de leur domaine de tir.

L'officier de renseignement et l'officier de guerre électronique nous informèrent sur les menaces air-air et sol-air susceptibles d'être rencontrées. En complément du pod photo *CT 52* contenant huit caméras, dont quatre pour la haute altitude, l'avion avaient été équipés de deux pods de contre-mesures électroniques *CT 51* contenant chacun deux brouilleurs Mangouste spécialisés pour traiter les *SA 2*. En revanche, pas de bidons externes de pétrole, d'abord en raison du vol supersonique, mais aussi parce que l'on consomme plus avec un avion lourdement chargé qui doit faire une grande partie de son vol en patrouille avec le ravitailleur. En effet, pour des raisons de discrétion et afin de ne former qu'un seul plot radar sur les scopes des pays traversés, le *Mirage IV* devrait effectuer la plus grande partie de sa mission en patrouille serrée avec le Boeing qui serait le seul à avoir un plan de vol international.

Commença le tracé de l'itinéraire et du plan de ravitaillement avec les *C 135* (il en faudra trois) sur une carte au 1/5.000.000^e, dans un premier temps. Je traçais aussi la courbe de consommation carburant et première surprise : la mission ne passait pas avec le survol du Tchad en supersonique. Il ne resterait pas assez de pétrole pour rejoindre le ravitailleur qui attendrait au point prévu, tout en gardant une réserve pour se dérouter sur N'Djamena. Calculs refaits, confirmés par l'équipage spare, téléphone à Taverny qui s'étonne mais me laisse le choix de faire la mission en subsonique, donc plus bas à 30 000 pieds, dans le domaine des missiles. Nouveaux calculs et nouveau problème : même en "sub" on est encore trop court en pétrole. Nouvel appel à Taverny à qui j'explique que le seul moyen est de faire tomber les pods de contre-mesures qui augmentent considérablement la traînée et plombent la consommation. Nouvel étonnement de l'état-major, qui doit cependant me faire confiance. Ainsi je choisissais de me passer des brouilleurs qui devaient nous protéger des missiles *SA 2* que nous étions susceptibles de photographier ! Il nous restait toutefois deux brouilleurs et les lance-leurres en interne, contre les intercepteurs et les missiles *SA 6*.

Le tracé se poursuivait sur des mètres de cartes à plus grande échelle que l'on collait à même l'estrade de la salle de briefing. Les cartes bistre des objectifs dataient du Père de Foucault. Leur précision était toute relative, avec des indications du genre "arbre rabougri". On rejoignit nos chambres à minuit pour un réveil à deux heures !

A trois heures, dernier briefing avec les équipages de nos ravitailleurs. La météo s'annonçait bonne. Les deux *Mirage IV* devaient décoller à quatre heures, précédés par deux *C 135*. Les *M IV* garderaient le silence radio total. Nous emportions chacun pour armement un pistolet Mac 50 et deux chargeurs de 9mm et, pour provisions, une grande bouteille d'eau minérale et un énorme sandwich jambon-beurre.

Mais les choses se passent rarement comme dans le livre. Dès la mise en route je constatais que l'alarme du synthétiseur de vol (boule de l'horizon artificiel) restait apparente. J'en informais le navigateur qui m'assura que la centrale de navigation, qui entraîne aussi la boule, fonctionnait normalement. Idem jusqu'à l'alignement. En toute rigueur il fallait passer la main à l'avion spare qui roulait derrière nous, mais comment renoncer à cette mission pour une panne peut-être furtive. Je décidais de poursuivre. On allait décoller de nuit, mais en ciel clair et il y avait l'horizon de secours. Et puis le spare nous accompagnait jusqu'au premier contact avec le tanker. Une fois en vol, la boule restait bloquée en roulis et tangage. Seuls les caps défilaient normalement.

Le décollage et la montée consommant déjà plusieurs tonnes, je devais faire le plein complet sur un premier ravitailleur. Le deuxième nous croisa ensuite. Je le rejoignis et poursuivis avec lui en patrouille serrée, pendant que l'autre rentrait à Istres avec le *M IV* spare. Entre temps, j'avais fait un test de transfert de 500 kg avec ce nouveau *C 135*, toujours en silence radio total. Le jour se levait, on mit le cap vers le sud.

L'intervention de chasseurs hostiles était très improbable, mais restait possible. C'est dans cette phase, après deux heures et demie de vol, que l'alarme disparut et que le synthétiseur retrouva son fonctionnement normal.

Je ravitaillais à la demande, lorsque la réserve nécessaire à un déroutement était atteinte, en me limitant à des pleins partiels pour ne pas trop alourdir l'avion.

Au fur et à mesure que nous avançons vers le sud-est, la limpidité de l'air faisait place à une brume sèche de couleur ocre, soulevée par des vents de sable.

Après un dernier plein complet avant la frontière tchadienne, notre ravitailleur allait nous attendre au point fixé au cas où le troisième, qui avait dû décoller d'Istres avec le plein, serait absent au rendez-vous retour. Notre liberté de manœuvre retrouvée, j'accélérais à Mach 0,9 et montais à 30 000 pieds.

La visibilité restait mauvaise et, même à cette altitude, il était difficile de distinguer l'horizon au travers de cette brume ocre. On ne voyait le sol qu'en dessous de nous. L'affaire se présentait mal pour identifier nos objectifs. Le navigateur se montrait peu loquace. Il finit par me dire que sa carte d'échos-radar était peu exploitable pour recalculer la navigation. On décida de s'écarter de notre route pour faire la verticale d'un point caractéristique, le Pic Toussidé qui culmine à 3315m dans le massif du Tibesti. Ainsi recalés, on se dirigea sur Zouar, notre premier objectif qu'on n'identifia pas. Il lança les caméras sur coordonnées géographiques et on poursuivit l'objectif suivant, Faya-Largeau, situé dans une oasis 400 km plus au sud, position supposée la plus avancée des rebelles. Nous devons filmer la piste et les installations militaires avec leurs éventuels sites de missiles. On approchait de l'objectif, le navigateur aperçut l'oasis dans l'hyposcope et déclencha à nouveau les caméras a priori. Quand on arriva à la verticale, il vit enfin la piste, à peine décalée sur la droite, trop tard pour faire une correction. Pas le temps non plus de détecter à vue une activité militaire ou la présence de menaces. On mit le cap au nord-ouest vers le dernier objectif, le pétrole restant était déjà en-dessous des prévisions.

Cet objectif était le terrain de Bardaï qui avait déjà fait l'objet de deux missions reconnaissance de *Mirage IV* en 1975 dans le cadre de l'affaire Claustre. La visibilité ne s'était pas améliorée sur le Tibesti pendant l'heure écoulée, mais cette fois-ci on m'avait indiqué un repère visuel identifiable, un petit mont en forme de « *chapeau de gendarme* », à droite de l'axe de la piste. Je pus le voir assez tôt pour corriger l'alignement et, une fois encore, on fit dérouler les caméras sur coordonnées, sans pouvoir identifier le célèbre aérodrome. On garda un long silence en prenant le cap retour, car on réalisait que les résultats de notre mission étaient des plus incertains.

Mais notre souci immédiat était de rejoindre un ravitailleur. Le radar de bord identifia rapidement les deux balises des *C 135* qui nous attendaient. C'est avec un certain soulagement que j'introduisis la perche dans le panier de ravitaillement. Il y avait près de cinq heures que nous étions en vol, concentrés sur la mission.

Puis ce fut le long retour sur l'itinéraire inverse, le moment venu de brancher le pilote automatique et de faire honneur à nos sandwiches. La concentration avait chuté d'un cran, mais on ne pouvait s'empêcher de penser à l'incertitude qui planait sur les résultats de notre mission. Deux ravitaillements furent encore nécessaires avant de quitter notre nourrice en Méditerranée et rejoindre Bordeaux directement.

Au bilan, 9h35 de vol, 32,5 tonnes de pétrole transférés en six ravitaillements et 7600 km parcourus. On se sentait en bonne forme, mais je dus constater que j'avais les jambes en coton en descendant de l'échelle.

Déjà les spécialistes avaient démonté les magasins des caméras et le développement des films commençait au labo photo. Comme on s'y attendait, les résultats étaient nuancés. Du fait des conditions météo, la netteté des photos était plutôt moyenne, mais nous avions la satisfaction d'y retrouver nos trois objectifs. La piste de Bardaï n'était qu'une trace dans le sable... Il n'y avait pas de signes d'activité à proximité.

Deux heures après notre atterrissage, les clichés renseignés partaient en *Mirage III B* vers les états-majors. Au bilan, les trois objectifs avaient été traités et, en dépit de la météo, les photos étaient exploitables.

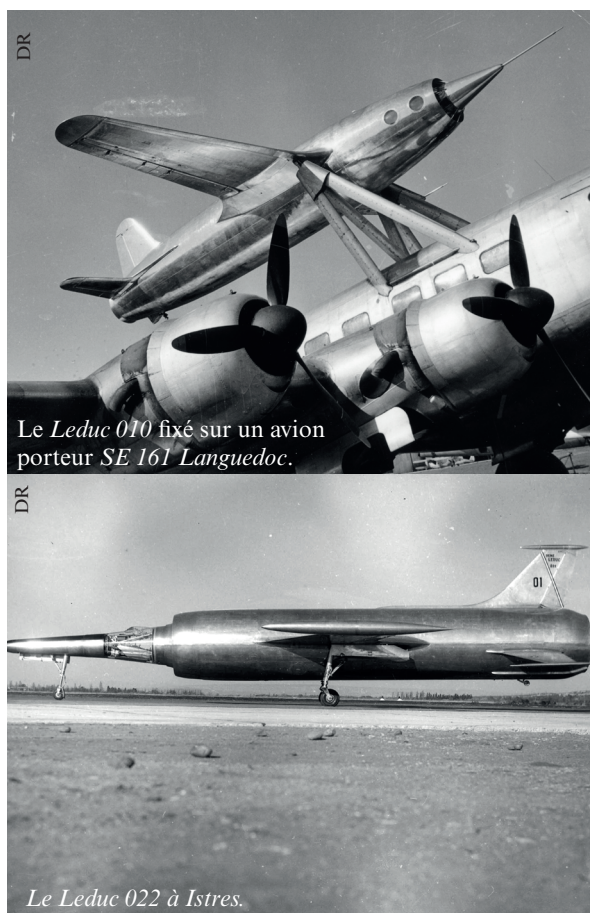
Quinze jours plus tard, avec le capitaine Henri Hiron, nous faisons un saut de puce vers Cazaux pour présenter notre MIV N° 62 et son pod photo au Général Méry, chef d'Etat-major des Armées.

Lieutenant-Colonel (R) Bernard Agnard

Les Statoréacteurs

En France, le concept d'une machine pouvant fonctionner à flux continu (ancêtre du statoréacteur) ou à flux discontinu (ancêtre du pulsoréacteur), fut découvert par l'ingénieur René Lorin en 1913, mais les études d'application pour la propulsion d'un aéronef débutèrent avec l'ingénieur René Leduc, qui déposa un brevet sur le pulsoréacteur en 1930, puis un brevet sur une tuyère thermopropulsive en 1933.

Les premières études sur un missile à tête nucléaire datent du début des années 60, avec le concept du missile *Gamma*, développé par la Générale Aéronautique Marcel Dassault et par MATRA, soit un engin air-sol pouvant être largué à 50 000 ft, capable de parcourir 300 km jusqu'à son objectif. Les versions *Gamma I, II, III* et *IV*, différentes par leur taille et par leur charge militaire, ou les projets *X4MS* et *X 422* de Sud Aviation en 1963, furent abandonnés au profit de la bombe à gravitation *AN 11* pour les *Mirage IV A*, car les données techniques complexes (matériaux, guidage, propulsion), insuffisamment maîtrisées à l'époque, nécessitaient un délai trop long pour leur résolution. L'augmentation de la densité et l'amélioration des performances du réseau défensif sol-air ennemi au fil du temps, imposèrent la conception et le développement d'une arme nucléaire air-sol qu'un avion pourrait tirer à distance de sécurité de son objectif, après une phase de pénétration à très grande vitesse et très basse altitude. Cette arme autopropulsée devait avoir une vitesse supersonique élevée pour passer au travers des défenses vers son objectif, aussi, la propulsion par statoréacteur fut retenue. Pour fonctionner, ce mode de propulsion nécessite d'avoir atteint une vitesse significative minimale ; la poussée d'un statoréacteur reposant sur l'ingestion d'air à forte pression, à température élevée et à vitesse réduite, dans un conduit en forme de tube sans partie mobile, dans lequel des injecteurs pulvérisent du kérosène, dont la combustion provoque l'éjection des gaz chauds par la tuyère.



Le premier projet de statoréacteur fut réalisé dès 1937 par René Leduc, qui obtint un marché d'État pour son avion *Leduc 010*, dont le prototype en cours de construction fut transporté clandestinement à Toulouse pendant la guerre. Son développement reprit en 1946, l'injection de carburant dans la tuyère se faisant par cinq rampes étagées dotées de près de 500 brûleurs. L'avion, comportant une voilure droite, des empennages, une turbine à gaz pour l'entraînement des accessoires et une cabine de pilotage exiguë, était incapable de décoller par ses propres moyens ; il devait être largué d'un avion porteur, en l'occurrence un *SE 161 Languedoc* ou un *Heinkel He 274*. Le premier vol libre du *Leduc 010-01* avec tuyère allumée fut réalisé le 21 avril 1949, avec Jean Gonord à Toulouse. Les *Leduc 010-02, 016, 020, 021-01, 021-02* et *022* suivirent, cette dernière version commandée en 1951, la plus aboutie, fit son premier vol le 26 décembre 1956 avec Jean Sarrail à Istres. L'avion était doté d'un réacteur SNECMA Atar D 3 de 3 800 kgp permettant le décollage par ses propres moyens, la chambre du statoréacteur était divisée en six chambres élémentaires concentriques et étagées. Pour ses missions d'interception, l'avion aurait été configuré avec 40 roquettes air-air ou avec 2 missiles air-air *AS 20*. Malgré ses performances espérées, l'avion fut incapable de passer en supersonique : le système de combustion était inadapté au transsonique et aux hautes altitudes, la régulation du statoréacteur était insuffisante et la traînée de l'avion plus importante que prévue.

C'est logiquement que le marché fut résilié en février 1958.

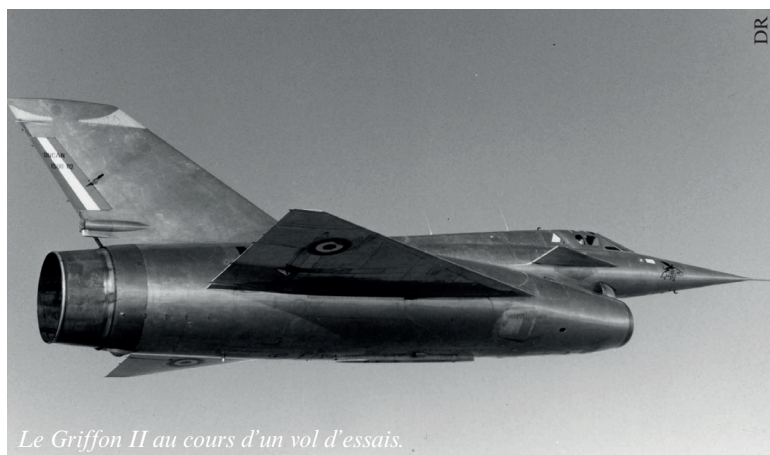
La Société Nationale de Construction Aéronautiques du Nord, à qui l'État confia en 1955 un marché pour l'étude des turboréacteurs SNECMA Atar 101 et pour la démonstration des avantages du statoréacteur, développa deux avions prototypes expérimentaux. Le premier, le *Nord 1500 01 Griffon I*, équipé d'un turboréacteur SNECMA Atar 101 F de 4 000 kgp avec post combustion, effectua son premier vol le 20 septembre 1959 avec André Turcat à Melun Villaroche. L'avion qui présentait une formule d'aile delta à 60° de flèche, complétée par des plans canards, le poste pilote étant placé au-dessus de l'entrée d'air, devait ouvrir le domaine de vol en régime transsonique. Le second, le *Nord 1500 02 Griffon II*, à la structure similaire à celle du *Griffon I*, avait été doté d'un combiné turbostatoréacteur, avec un réacteur SNECMA Atar 101 E3 de 3 500 kgp et avec un statoréacteur Nord Aviation, bénéficiant d'une entrée d'air et d'une tuyère commune. Les premiers vols, avec le réacteur seul eut lieu le 23 janvier 1957 avec Michel Chalard à Istres, puis avec le statoréacteur le 6 avril 1957. Le programme d'essais permit d'at-

teindre des vitesses supersoniques de plus en plus élevées, nécessitant un agrandissement de l'entrée d'air. Le 25 février 1959, André Turcat décollait d'Istres, emportant un réservoir de carburant largable qui une fois largué lui permit de battre le record international de vitesse des 100 km en circuit fermé à 1 643 km/h au-dessus de la basse vallée du Rhône. Le 5 octobre 1959, André Turcat atteignait Mach 2,19 à 45 000 ft, vitesse jamais atteinte en Europe jusqu'à lors. Pendant l'année 1960, le *Griffon II* continua ses essais en supersonique élevé (effets de l'échauffement de la structure et étude de la consommation spécifique du combiné turbostatoréacteur et du statoréacteur), pour le compte de l'État français et pour le compte de l'US Air Force, qui finançait une partie de ces recherches, mais l'avion fut abandonné, car il ne présentait pas d'option opérationnelle valable.



La tuyère du *Leduc 016* avec les chambres concentriques.

La combinaison du concept de missile air-sol tiré à distance et du concept de la propulsion par statoréacteur a abouti au missile *Aérospatiale Air Sol Moyenne Portée*. Sa fiche programme établie en juillet 1977 requérait un missile tactique autonome, capable d'emporter une charge thermonucléaire de puissance modulable (Tête Nucléaire 80, puis Tête Nucléaire 81). Son ensemble propulsif comprenait un réservoir de 160 litres de kérosène spécial et un bloc de propergol solide, le butalane. Le principe de fonctionnement de l'*ASMP* était décomposé en quatre phases successives : expulsion du missile vers le bas et mise à feu de l'accélérateur au propergol solide, conditionnement du réservoir de kérosène et mise en pilotage autonome, ouverture des trappes des entrées d'air du statoréacteur avec éjection de la partie arrière du missile et mise à feu des allumeurs du statoréacteur, début de la phase de croisière du missile. L'*ASMP* fut mis en œuvre de 1986 à 1996 par les Escadrons de Bombardement 1/91 Gascogne, 2/91 Bretagne sur *Mirage IV P* et de 1988 à 2009 par les Escadrons de Chasse 1/4 Dauphiné, 2/4 La Fayette et 3/4 Limousin.



Le *Griffon II* au cours d'un vol d'essais.

La version améliorée de l'*ASMP*, l'*ASMP-A* fonctionne sur les mêmes principes, mais présente de nombreuses améliorations. L'arme a été mise en service en octobre 2009 sous *Mirage 2000 Nk3* par l'EC 3/4 Limousin à Istres, puis en juillet 2010 sous *Rafale B F3* par l'EC 1/91 Gascogne à Saint-Dizier.

Les connaissances apportées par les expérimentations des avions *Leduc*, puis par celles des avions *Nord Aviation* pour le statoréacteur furent déterminantes dans le développement et dans la mise au point du système de propulsion des missiles nucléaires aéroportés français.

Hervé Beaumont
Administrateur de l'ANFAS



ASSOCIATION NATIONALE DES FORCES AÉRIENNES STRATÉGIQUES

Depuis 1964...



...L'esprit de la mission

Bulletin d'Adhésion

Nom :
Prénom :
Adresse :
Téléphone :
Email :@.....

Je souhaite adhérer pour un an à l'Association Nationale des FAS et je vous fais parvenir 25 euros :

* soit par chèque bancaire à envoyer avec ce bulletin à :
CERPA / ANFAS, L'école militaire, BP 43, 1Place Joffre, 75007 Paris

* soit par email anfascontact@gmail.com avec un virement bancaire sur le compte ANFAS :
IBAN : FR 3000 2008 5000 0000 5627 P41 BIC : CRLYFRPP

Fait à :

Le :

Signature :