



**HAL**  
open science

## La modernisation des arsenaux nucléaires (Inf.5/1-29)

Jean-François Guilhaudis, Mourad Chabbi

► **To cite this version:**

Jean-François Guilhaudis, Mourad Chabbi. La modernisation des arsenaux nucléaires (Inf.5/1-29). Paix et sécurité européenne et internationale, 2016, 4. hal-01978365

**HAL Id: hal-01978365**

**<https://hal.univ-grenoble-alpes.fr/hal-01978365v1>**

Submitted on 1 Jun 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## La modernisation des arsenaux nucléaires (Inf.5/1-29)

Jean-François Guilhaudis et Mourad Chabbi

### Références de la Note

Numéro édition	Rubriques liées	Niveau de fiche	Fiches liées
Inf. 5	<b>A, F</b>	N 2	

## I Généralités.

### **Le concept de modernisation**

(1) Les termes moderniser, modernisation contiennent l'idée d'adaptation, d'amélioration, de rénovation. Il s'agit d'un concept large. Au minimum il désigne ce qui permet le maintien en condition opérationnelle des charges, des armes et des vecteurs (MCO), le fait de faire en sorte qu'ils soient effectivement disponibles. Une autre version correspond à un développement important des capacités (DVPT), par ex. se doter d'une nouvelle composante ou acquérir un missile ayant une portée beaucoup plus longue et une capacité d'emport augmentée permettant d'étendre la dissuasion à une puissance précédemment hors de portée. Entre les deux se situent les formules d'adaptation et amélioration des capacités (MOD). Même si les limites entre elles ne sont pas toujours bien précises, ces trois catégories permettent d'introduire des distinctions, des précisions utiles, mais dont on ne doit pas exagérer la portée. Naturellement, dans la mesure où la panoplie nucléaire d'un Etat, peut être complexe, celui-ci peut pratiquer à la fois le MCO, la modernisation d'une composante (MOD) et le développement (DVPT) d'une autre.

Les modernisations peuvent être trompeuses et incomparables. Si la Corée du nord parvient prochainement à assembler les charges qu'elle a mises au point dans un missile à une tête, cela représentera pour elle un pas considérable. Elle pourra dire qu'elle a franchi la porte du club nucléaire. Mais il est aussi question d'ICBM à une tête aux Etats-Unis. Ici la question est très différente. Les Etats unis ont maîtrisé et utilisé les systèmes SRV (*Single Reentry Vehicule*), MIRV (*Multiple Independantly Targetable Reentry Vehicule*) et MARV (*Manoeuvrable Reentry Vehicule*) depuis longtemps. Pour eux, revenir au SRV ne constitue pas un recul mais une amélioration dans l'ordre de la précision et de la souplesse d'emploi de l'arme et de la gestion de leur triade.

(2) La question de la modernisation est éminemment complexe. Pour prétendre la traiter avec la précision et les nuances qu'impose un examen sérieux, il faut disposer, de points de repères traduisant les progrès considérés comme les plus significatifs dans le développement d'une réelle puissance nucléaire.

De ce point de vue, il faut se poser deux questions : d'abord, se demander quels sont, sur la base de l'expérience accumulée par les plus anciens des Etats dotés, les moments les plus significatifs dans la constitution et le développement de la puissance nucléaire ; ensuite, s'interroger sur ce que moderniser peut signifier pour les Etats les plus avancés. La réponse à la première question désigne notamment les essais, la nature de l'arme (à fission, à fusion à

rayonnement renforcé), la miniaturisation des charges, la portée, les capacités d'emport, la protection ou la mobilité et la précision des missiles, la création d'une force sous-marine garante d'une capacité de seconde frappe, la possession d'une panoplie d'armes permettant de gérer la dissuasion, la simulation des essais... On voit que les repères ne manquent pas. La réponse à la seconde question est plus difficile. On peut dire que moderniser signifie, en ce cas, faire en sorte de toujours satisfaire le besoin de sécurité, quelles que soient les évolutions du contexte. Mais cela n'est pas suffisant, au moins pour le pays de tête. Il suffit pour le percevoir de constater que les Etats-Unis, incontestable première puissance nucléaire, n'ont pas de grand programme de modernisation et que l'on se demande à leur propos si la solution pour assurer l'avenir n'est pas plutôt en partie en dehors du nucléaire : « La « nouvelle triade » américaine doit reposer non plus sur les bombardiers, les ICBM et les sous-marins mais sur le nucléaire, le cyber et la défense anti-missiles » (Joseph Henrotin et Philippe Langlois, *Russie./Etats-Unis. Les évolutions d'un duopole, DSI HS 35*, 2014, p 63). C'est dans cette direction que pointe l'initiative de *Conventional Prompt Global Strike*.

Le problème de la modernisation se pose aussi et surtout, pour chaque Etat, à un moment et dans un contexte précis, qui offrent des opportunités et présentent des contraintes, par rapport à d'autres acteurs, plus que « tous azimuts », et le plus souvent avec d'autres (phénomène de réassurance, not. du côté occidental).

### Sources

(3) Il importe de ne jamais perdre de vue qu'il y a autant et même plus d'incertitudes affectant les données disponibles sur la question de la modernisation, qu'à propos des capacités, ce qui affecte les analyses et facilite les exagérations. Hans M Kistensen souligne par ex. que les « US projections of Chinese ICBMs tend to predict too many and too soon » (*Worldwide Nuclear Weapon Modernization...*, 2015, slide 25).

Pour établir cette note d'information, on a utilisé notamment Kristensen Hans M, *Worldwide Nuclear Weapon Modernization Programs*, Federation of The American Scientists, 2015 et Ian Kearns, *Beyond the United Kingdom: Trends in Other Nuclear Armed States*, BASIC, nov. 2011, ainsi que le *Hors série* n° 35 de *DSI*, sur la dissuasion nucléaire (2014). Les références particulières à chaque pays sont données à son propos.

## II Etats-Unis (Inf. 5/ 4).

(4) La modernisation de l'arsenal nucléaire américain est naturellement en cours, mais sans innovation majeure, mobilisant l'attention. Par rapport aux annonces russes ou aux avancées que l'on prête à la Chine, les Etats-Unis semblent presque en retrait. Est-ce le signe que les contraintes budgétaires pèsent ou que, se sachant en avance, ils attendent en quelques sorte que s'établisse une parité favorable à la négociation du désarmement ? Si on ne perd pas de vue que pour les Etats-Unis, la sécurité passe par la supériorité sur l'adversaire, on comprend mieux le projet américain.

Washington n'abandonne pas les armes nucléaires. A cet égard, la *QDR 2014* est sans ambiguïté : « We will continue to invest in modernizing our essential nuclear delivery systems; warning, command and control; and, in collaboration with the Department of Energy, nuclear weapons and supporting infrastructure » (préface du Secrétaire à la défense) et plus loin « The United States will continue to maintain safe, secure, and effective nuclear forces » (p 36)). On leur consacre en conséquence un programme de modernisation de grande ampleur, dont la réalisation va s'étaler sur une trentaine d'années. Mais Washington mise aussi depuis longtemps sur d'autres instruments, en particulier les systèmes défensifs et l'acquisition d'une capacité de frappe conventionnelle, domaines où les Etats-Unis jouent le premier rôle (v. in *QDR 2014* les « Key Capability Areas », p 16). Les armes nucléaires ne sont plus l'alpha et

l'oméga de la sécurité nationale ; quoique gardant un rôle central, elles tendent à devenir un pilier central dans une panoplie plus large et diversifiée.

(5) Le programme de modernisation des Etats-Unis est global, il concerne tous les éléments de la triade.

La force stratégique océanique des Etats-Unis compte actuellement 14 SNLE de type Ohio (SSBN-726) susceptibles d'emporter chacun 24 missiles Trident II D 5, d'une portée de 8500 kms pouvant libérer 12 ogives W 76 de 100 Kt (également W 76-1 et W88). Il est prévu de les remplacer à partir de 2027 par 12 SNLE de nouvelle génération- les travaux de définition ont déjà commencé et la construction devrait avoir lieu à partir de 2021, pour une première patrouille en 2031 et une durée de vie du programme prévue jusqu'en 2080, dont le coût est évalué à 80 milliards de dollars. Une nouvelle version, offrant une précision plus grande, du missile Trident II D 5- le Trident II D 5LE- devrait équiper ces sous-marins de nouvelle génération et, avant eux, les Ohio, à partir de 2017 ; elle s'accompagne d'une version améliorée de l'ogive W 76 (W 76-1S).

Les 450 ICBM américains sont anciens- les Minuteman III datent du milieu des années 1980 - pour la plupart à tête unique (W 78 de 335 Kt ou W 87 de 300 Kt) car ils ont été «démirvés » pour respecter les limites de New START. Ils font l'objet d'un vaste programme de modernisation qui doit leur permettre d'aller jusqu'en 2030. Pour la suite plusieurs options sont à l'étude.

La flotte actuelle de bombardiers stratégiques (18 B2 porteurs de bombes et 76 B 52 H dotés de missiles de croisière) devrait être remplacée à partir du milieu des années 2020, par un bombardier de type nouveau, le LRS-B (Long Range Strike-Bomber) qui sera désigné sous le code B-21, produit par 7 entreprises partenaires de Northrop (Bae Systems, GKN Aerospace, Janicki Industries, Orbital ATK, Pratt and Whitney, Rockwell Collins et Spirit Aerosystems) et sera capable d'emporter aussi bien une nouvelle version de la bombe B 61 (B 61- 12) qu'un nouveau missile de croisière.

L'administration Obama a rendu public en février 2016 ses propositions budgétaires pour l'année fiscale 2017. Figure dans ce rapport, un engagement fort et marqué pour le renouvellement de la triade à l'horizon 2030. Parmi les systèmes d'armes financés et en développement figurent : le programme de missile de croisière longue portée LRSO (Long Range Stand-Off missile) ; le nouvel ICBM (GBSD ou Ground Based Strategic Deterrent) ; un remplaçant au sous-marin de classe Ohio ; l'extension de la durée de vie de la bombe B61 (B61-12) ; l'adaptation du F-35 aux missions nucléaires (Block-4B adapté à l'emport des B61-12) et l'extension de la durée de vie du missile Trident II D-5.

(6) Sources: *Defense Strategic Guidance 2012*, *Quadriennial Defense Review 2014*, Kristensen Hans M et Robert S Norris, *US nuclear forces 2016*, *Bulletin of the Atomic Scientists* 72 (2), pp 63-73, 2016 ; *Defense Budget Request Briefing*, *The Center for Arms Control and Nonproliferation*, 13 Feb. 2016; Subcommittee on Strategic Forces, *Fiscal Year 2017 Budget Request for Department of Defense Nuclear Forces*, 02 March 2016.

### III Russie (Inf. 5/ 7).

(7) Faire de la Russie le digne successeur de l'URSS et de l'empire des tsars est l'ambition de W Poutine. Pour ce faire, il faut rester ou, plus exactement, redevenir une grande puissance nucléaire. La Russie a des milliers de têtes nucléaires. Elle compte beaucoup quand on parle de nombres ou de désarmement mais ses capacités nucléaires ont été fortement affectées par la fin de l'URSS. Elle a pris du retard sur les Occidentaux. Pour Moscou moderniser est une nécessité absolue sous peine de déclassement et cela signifie d'abord éviter que le retard continue de se creuser, que le nombre devienne un handicap de plus en plus lourd, et rejoindre la tête. La Russie a logiquement engagé une opération de « retour », que son président

accompagne d'une politique déclaratoire, annonçant l'investissement de 80 milliards de dollars, pour la réalisation de plusieurs centaines de nouveaux missiles ICBM et autres armes stratégiques. Elle est fière d'annoncer les moyens dont elle se dote et elle affiche l'ambition, tout à fait démesurée, de maintenir la parité avec les Etats-Unis. En réalité son effort de modernisation s'accompagne d'une réduction de ses capacités, quelle que soit la composante de la triade considérée et elle rencontre d'inévitables difficultés. La modernisation russe est soulignée mais elle n'est pas un « Build Up ».

(8) Pour les SNLE, le projet russe est de remplacer les sous-marins qui sont actuellement le cœur de sa force- des Delta III, au nombre de 3 (équipés chacun de 16 SS-N/18 (3 têtes)) et entrés en service entre 1976 et 1982, et de 6 Delta IV/Delfin (équipés chacun de 16 missiles SS-N-23 (4 têtes)) et entrés en service entre 1985 et 1991, qui ont fait l'objet d'une modernisation (missile Sineva- dont une évolution a été conçue, le *Layner*, qui emporterait davantage de têtes (pénétration anti-missiles) à partir de 2008 et actuellement encore en cours. Ils seront remplacés à l'avenir par 8 SNLE de type Borei en 2020 (trois sont en service en juin 2016, *Yuri Dolgorukiy*, *Aleksandr Nevsky* et *Vladimir Monomakh*), équipés du missile intercontinental Boulava (SS- NX- 32, version navalisée du SS- 27 Topol-M, avec 16 missiles par SNLE de 8 à 9.000 kms de portée et avec 6 têtes). Le premier Borei, dont l'entrée en service était initialement prévue en 2001, n'a été déclaré opérationnel qu'au début 2014. Le rythme de construction, essais en mer... est tel que l'objectif de 2020 paraît dès maintenant irréaliste, de même par conséquent que le calendrier de remplacement, 2015 pour les Delta III et 2017- 2025 pour les Delta IV. Au lieu de 2020, on parle de 2024, ce qui peut sembler aussi une date « optimiste ». Dans l'immédiat et même après 2020, la plus grande partie de la flotte russe de SNLE sera composée de Delta IV, construits entre 1985 et 1992 et modernisés (missiles Sineva). Si le programme Borei est réalisé, la flotte des SNLE russes se maintiendra à peu près en nombre et connaîtra une amélioration, par rapport à la situation actuelle puisque les Borei seront de dernière génération et que le nombre de têtes sera augmenté de 528 à 800. Mais la question sera de savoir à quel niveau ce sous-marin et ces missiles se situeront par rapport aux SNLE et aux missiles occidentaux.

S'agissant des bombardiers, la modernisation comporte l'amélioration des Tu- 160 (Blackjack) et Tu- 95 (Bear), la construction d'un nouveau bombardier (PAK PA) et d'un nouveau missile de croisière (Kh- 102). Elle s'étend enfin aux armes nucléaires tactiques, pré ou encore non stratégiques, aux radars d'alerte avancée, aux satellites d'alerte et au réseau de commandement et de contrôle. L'effort russe est global mais relativement lent. Et inévitablement, Moscou doit se préoccuper aussi d'une réponse aux programmes américains, notamment à celui de CPGS.

La capacité ICBM va passer progressivement des ICBM SS- 19, SS- 25 et SS-18 aux SS- 27 Topol-M, SS-29/RS-24 Yars (évolution mirvée du SS-27 Topol-M destiné à équiper cinq trains BZhRKs pour 2018 (6 missiles par train)) et RS- 26 Rubezh à charges manoeuvrantes. Les ICBM lourds SS- 18 Satan seront remplacés par des SS-X-30/ RS-28 Sarmat à partir de 2018-2020 et les missiles mobiles SS- 29 par des RS- 26 auxquels a été donné le surnom de « *Missile Defense killer* ». Les nouveaux missiles seront en nombre plus réduit. Ici aussi les dates annoncées pour la mise en service (par exemple 2019 pour l'ICBM lourd) semblent « optimistes », la modernisation étant encore inaccomplie en 2015. Une fois réalisée cette modernisation, la Russie devrait avoir *in fine* 300 ICBM, soit moins que les Etats-Unis...

S'agissant des bombardiers, la modernisation comporte l'amélioration des Tu-160 (Blackjack) en Tu-160 M2 dont le premier vol est prévu pour 2019 avec en projet la commande de 50 appareils (entrée en production prévue en 2023) et des Tu- 95 (Bear). Est également prévue, la construction d'un nouveau bombardier (PAK PA) et d'un nouveau missile de croisière (Kh- 102). La modernisation s'étend enfin aux armes nucléaires tactiques, pré ou encore non stratégiques, aux radars d'alerte avancée, aux satellites d'alerte et au réseau de commandement et de contrôle. L'effort russe est global mais relativement lent. En réalité, Moscou reste en retard dans son programme de renouvellement et ne cesse de repousser les échéances de déploiement de nouveaux systèmes. Et inévitablement, la Russie doit se préoccuper aussi d'une réponse au programmes américains, notamment celui de CPGS.

(9) Sources : Kristensen Hans M et Robert S Norris, Russian nuclear forces 2016, *Bulletin of the Atomic Scientists*, vol 72 (2), pp 125-134, 2016.

## IV Royaume Uni (Inf. 5/ 10).

(10) La modernisation de sa force nucléaire est bien le projet du Royaume Uni. Le Livre blanc de 2006 *The Future of The United Kingdom's Nuclear Deterrent* et la *Strategic Defense and Security Review* de 2010 prévoient le maintien d'un dispositif de dissuasion « minimal ». Mais par rapport aux autres Etats dotés, elle se présente dans des conditions particulières à deux égards. D'abord elle doit aller de pair avec la poursuite du désarmement. Londres a prévu de ramener le nombre de ses têtes nucléaires de 225 à 180, de réduire le nombre des têtes opérationnelles de 160 à 120 et de ne pas embarquer plus de 40 têtes nucléaires par SNLE. Ensuite cette modernisation n'est pas entièrement autonome. Depuis le début, la force nucléaire britannique a été développée en coopération avec les Etats-Unis (*Mutual Defense Agreement*) ; cela se poursuit actuellement et la modernisation de la dissuasion britannique dépend, au moins pour les missiles embarqués, de l'évolution qui se produira outre Atlantique.

(11) La Force océanique stratégique du Royaume Uni (FOST) est composée de 4 SLNE de type Vanguard, entrés en service entre 1993 et 1999, qui peuvent recevoir chacun 16 missiles Trident 2 D5. Leur remplacement devant intervenir à partir de 2024, le gouvernement britannique a décidé en 2011 d'y procéder et les études à cette fin ont commencé à être financées. Cependant des difficultés financières ont conduit à reporter à 2016 la décision concernant le nombre de SNLE qui seront commandés, 4 ou seulement 3, en vue d'une première entrée en service en 2028, c'est-à-dire avec un retard de 4 ans.

En ce qui concerne les missiles, il s'agit de donner un successeur au Trident II D 5, qui équipe les SNLE actuels et sont fabriqués et entretenus aux Etats-Unis. L'évolution dépendra inévitablement de celle qui se produira là-bas. Il en ira, au moins en partie, de même s'agissant des têtes nucléaires qui sont produites en coopération avec les Etats-Unis ; compteront aussi en ce cas les enseignements tirés des opérations de simulation pour lesquelles existe, depuis les accords de Lancaster House, une coopération complexe avec la France.

Certains analystes pessimistes considéraient que l'option du non remplacement n'était pas à exclure totalement (Langlois Philippe, Grande-Bretagne. Bientôt la fin de la puissance nucléaire, *DSI HS* n° 35, p 75). La réélection de D. Cameron a rendu cette perspective improbable ; elle va dans le sens de la reproduction de l'existant, soit 4 sous-marins. La SDSR 2015 a réaffirmé l'importance de la dissuasion nucléaire et confirmé le remplacement des 4 SNLE. Mais l'évolution de la question écossaise peut toujours affecter la dissuasion du Royaume uni, qui est par ailleurs, parmi les Cinq, le seul pays où un débat animé a lieu sur le sujet v. not. *Trident Commission Concluding Report*, July 2014 (BASIC), qui passe en revue diverses solutions alternatives et évoque entre autres la possibilité d'une coopération accrue avec la France.

(12) Sources : *The Future of The United Kingdom's Nuclear Deterrent 2006*, *Strategic Defense and Security Review 2010*, *Trident Nuclear Weapon Submarines in the United Kingdom and the United States* A briefing by BASIC, November 2013, *UK Trident Replacement: The Facts* A briefing by BASIC, Updated April 2015, *Trident Commission Concluding Report*, July 2014 (BASIC), Joseph Le Gall, Les forces nucléaires stratégiques sous-marines dans le monde, *Marines du monde*, février 2011, Norris Robert S et Hans M

Kristensen, The British Nuclear Stockpile, 1953- 2013, *Bulletin of The Atomic Scientists*, 69 (4), 2013, Langlois Philippe, Grande Bretagne. Bientôt la fin de la puissance nucléaire, *DSI HS* n° 35, pp 72- 75.

## V France (Inf. 5/ 13).

**(13)** L'effort qu'accomplit actuellement la France est un effort typique de modernisation, global car il porte sur l'ensemble de la force nucléaire et est conçu, comme celui des Etats-Unis, dans le long terme. Le Livre blanc défense et sécurité nationale de 2013 a prévu le maintien d'une force nucléaire à deux composantes, aéroportée et océanique, « dont les performances, l'adaptabilité et les caractéristiques complémentaires permettent le maintien d'un outil qui, dans un contexte stratégique évolutif, demeure crédible à long terme, tout en restant à un niveau de stricte suffisance (Livre Blanc, p 75) et la loi de programmation subséquente a organisé, pour la période 2014- 2019, « la poursuite de la modernisation des composantes et ... la préparation de leur renouvellement » (LPM, p 69).

**(14)** La force océanique stratégique (FOST) est composée de 4 SNLE du type Le Triomphant, entrés en service en 1997 (Le Triomphant), 1999 (Le Téméraire), 2004 (Le Vigilant) et 2010 (Le Terrible), porteurs chacun de 16 missiles. Les premiers sous-marins de cette série étaient équipés du missile M 45. Le Terrible, dernier de la série, a été doté dès sa sortie en 2010 du nouveau missile M 51 (de 9000 km de portée environ). Le Vigilant est passé au M 51 en 2013. Les deux autres SNLE en seront équipés durant la période couverte par la LPM. Le passage du missile M 45 au M 51 s'accompagne de l'adoption d'une nouvelle tête nucléaire. Le M 51 a été déclaré opérationnel en 2010 avec la tête TN 75 qui équipe le missile M 45 (tête de 110 Kt pouvant être installée en 6 exemplaires à bord du missile) mais dans la seconde version du M 51, le M 51 2 qui doit lui succéder en 2015, les TN 75 seront remplacées par de nouvelles têtes nucléaires océaniques (TNO), de 100 Kt, aux performances supérieures du point de vue de la furtivité et de la résistance aux contre-mesures notamment. Et le développement d'une troisième version du M 51, pour bénéficier des recherches effectuées en matière de simulation, est prévu au cours de la LPM 2014- 2019. L'adaptation des SNLE aux nouveaux missiles est également l'occasion d'une modernisation de leurs équipements (systèmes de combat, sonars). Il est aussi prévu dans la LPM de préparer le remplacement des SNLE du type Le Triomphant par des SNLE de 3<sup>e</sup> génération. Ce projet de futur moyen océanique de dissuasion (FMOD) en est au stade de l'élaboration, des études ont déjà été commandées aux industriels. La commande du premier SNLE 3G est prévue pendant la LPM 2020-2025, l'objectif étant sa sortie en 2030.

La force aéroportée, composée des Forces aériennes stratégiques (FAS) de l'Armée de l'air et de la Force aéronavale nucléaire (FANU) doit subir aussi plusieurs modernisations. D'abord le remplacement, pour 2020, des derniers Mirage 2000 N par des Rafale. En second lieu, la modernisation du missile ASPM A (air sol moyenne portée) déclaré opérationnel en 2009. Ce missile est doté d'une tête nucléaire aéroportée (TNA) de 300 Kt et il a une portée d'environ 500 kms (tir en haute altitude). La LPM 2014- 2019 a prévu sa modernisation et le lancement des études sur son successeur. L'ASMP 3G pourrait faire appel aux technologies de la furtivité ou de l'hyper vitesse. La troisième modernisation concerne le remplacement des ravitailleurs, indispensables pour assurer l'allonge des bombardiers. Les C-135 et KC-135 seront remplacés par 12 Airbus A-330 MRTT « Phénix », dont 2 doivent être opérationnels avant 2019. Huit appareils ont été commandés en décembre 2015 ce qui porte la commande actuelle à neuf appareils. Le restant de la commande, soit trois appareils, aura lieu en 2018. L'ensemble des appareils devra être livré avant 2025.

La modernisation concernera aussi les systèmes de transmissions nucléaires (RAMSES, TRANSOUM, TRANSAERO et SYDEREC NG) et la loi prévoit enfin la poursuite de la

coopération franco- britannique dans le cadre de programme TEUTATES. Le laser Mégajoule entré en service en 2014 est désormais opérationnel.

(15) La modernisation des forces nucléaires a, en France, une dimension qui les dépasse. On parle de capacité « dimensionnante », pour exprimer l'idée qu'elle s'étend largement sur les forces classiques et, en premier lieu, s'agissant de la composante océanique, sur le porte-avions Charles de Gaulle et sur les moyens destinés à assurer la sécurité de la FOST. De même, s'agissant des FAS, on souligne qu'elles « tirent l'armée de l'air vers le haut » (Général Charaix, Entretien accordé à DSI, *DSI HS 35*, 2014, p 34). Les « retombées » de la dissuasion nucléaire du point de vue industriel et technologique sont également considérables.

(16) Sources : Livre Blanc 2013, LPM 2014- 2019, La modernisation des forces nucléaires françaises, *Mer et Marine* août 2013, Huberdeau Emmanuel, Dissuasion, la modernisation se poursuit, *Air & Cosmos*, n°2431, 28 novembre 2014, Wodka- Gallien Philippe, Dissuasion. Le Porte avion et la FANU, *Marine et forces navales*, n° 155, 2015 ; Bruno Tertrais, Budget nucléaire et « retombées » de la dissuasion, *Note de la Fondation pour la recherche stratégique* (FRS) n° 13/ 2015.

## VI Chine (Inf. 5/ 17)

(17) La Chine n'a jamais été au niveau des 4 autres puissances nucléaires dotées au sens du TNP. Elle disposerait actuellement de 250 armes nucléaires, pour partie sur 130 à 140 ICBM de 7 types, pour la plupart à courte et moyenne portée, dont une vingtaine de DF- 5As susceptibles de délivrer une charge de plusieurs Mt à 13000 kms, réputés cibler les Etats-Unis et l'URSS / Russie depuis les années 1980. L'autre partie des armes serait une vingtaine de bombes pour les bombardiers H-6, le reste étant en réserve.

La modernisation prend donc logiquement ici, d'autant que ce pays dispose de moyens nettement plus importants qu'auparavant, la forme d'un *Build Up*, d'un développement général.

(18) Le secteur sous-marin est concerné parce que c'est traditionnellement le point faible- Pékin n'a jamais véritablement disposé d'une composante sous-marine. La Chine n'avait qu'un SNLE de classe Xia, qui n'aurait jamais effectué de patrouille de dissuasion et devrait être retiré prochainement. La FOST étant un élément majeur dans la constitution d'une dissuasion effective, il est très naturel qu'elle se soit efforcée de combler ce manque. Elle aurait, à cette fin, engagé la construction de plusieurs- les chiffres varient de 4 à 8 exemplaires- SNLE de classe Jin type 094, dont 4 seraient en service. Le dernier rapport du Pentagone au Congrès concernant les développements nucléaires chinois récents indique un maintien du nombre d'ICBM ainsi qu'un possible début de patrouilles nucléaires en 2016.

Une nouvelle génération (type 096) pourrait voir le jour au cours de la prochaine décennie. Ces SNLE doivent être dotés de 12 missiles Julang 2 / JL 2 (CSS-NX-4). Ce missile, qui serait une version dérivée de l'ICBM Dong Feng 31, aurait une portée de 8000 kms et pourrait emporter 3 à 4 têtes (système MIRV) de 90 Kt ou une tête unique de 25 à 1000 Kt. Sa mise au point a rencontré des difficultés qui seraient surmontées. Si tel est bien le cas, il reste à commencer les patrouilles dans le cadre d'une politique de dissuasion semblable à celles que pratiquent les 4 autres puissances nucléaires. La modernisation de cette première capacité n'a donc pas encore atteint le point de basculement.

L'effort chinois a aussi porté sur les ICBM. Les DF- 3A (CSS-2), les plus anciens, IRBM, sont en cours de remplacement par des DF- 21s ; les DF- 4 de 5500 kms de portée par des DF- 31 (CSS-10 Mod 1) mobiles et de plus longue portée (7000 Kms) pour assurer la dissuasion contre la Russie, l'Inde et les Etats-Unis (Guam) ; le DF-21 (CSS-5) MRBM par deux nouvelles versions du DF- 21 (CSS-5 Mod 1 et 2). Pour les distances supérieures, le



remplacement des DF- 5As reste incertain. La Chine pourrait en rester à cette version modernisée ou la remplacer par le DF- 31 A, version à plus longue portée du DF- 31 (11000 kms) dont elle a une vingtaine d'exemplaires ou retenir les deux. Pékin aurait acquis la capacité de mirvage pour ses DF- 5A.

Par ailleurs, le nouvel ICBM mirvé, le DF-41 (CSS-X-10), actuellement en phase finale de test, sera vraisemblablement opérationnel courant 2016 et deviendra alors le missile intercontinental possédant la plus grande portée jamais enregistrée, soit 14.500 kms.

La Chine produit et déploie aussi des missiles de croisière au sol- DH 10 (CJ 10) de 1500 kms de portée, à capacité nucléaire ou conventionnelle- et à bord de bombardiers, CJ- 20.

**(19)** Sources : Kristensen Hans M et Robert S Norris, *Chinese nuclear forces*, 2015, *Bulletin of The Atomic Scientists*, 0 (0), june 2015; Hui Zang, *China's Nuclear Weapons Modernization: Intentions, Drivers and Trends*, Belfer Center, Harvard, 2012; Kristensen Hans, « Pentagon Report And Chinese Nuclear Forces », *FAS*, 18 Mai 2016. Kristensen Hans, « Pentagon Report: China Deploys MIRV Missile », *FAS*, 11 Mai 2015.

## VII Israël (Inf. 5/ 20).

**(20)** Du fait de l'absence totale de données fournies par les autorités israéliennes et en général de la rareté des informations émanant d'autres sources, il est très difficile de savoir de combien d'armes et de quels types Israël dispose. On a donné, pour la présentation des capacités, les estimations considérées comme les plus sérieuses, mais elles restent affectées d'un ?

On trouve, de temps à autre, des informations qui arrêtent l'attention. Par ex. qu'Israël a testé en 2008, un missile de type Jericho d'une portée comprise selon les estimations entre 4.800 à 11.500 km et équipé d'ogives MIRV. Pourquoi plus de 11000 kms si les cibles éventuelles sont dans la région ? Un tel chiffre donne à penser qu'Israël veut disposer d'une dissuasion beaucoup plus large. Cela n'est ni inimaginable ni sans incidence, du point de vue la modernisation. Si son objectif est une dissuasion vis-à-vis de la Chine, de la Russie ou même « tous azimuts », Israël doit faire comme les autres Etats dotés, c'est à dire moderniser, pour garder le contact avec eux. Cela passerait notamment par le développement du Jericho III. Si son objectif est régional la même nécessité ne se présente pas, puisqu'il n'a pas d'adversaire nucléarisé, sinon éventuellement en Asie du Sud le Pakistan. L'hypothèse la plus normale est alors le maintien en condition opérationnelle ou une modernisation peu accentuée.

**(21)** L'acquisition du F 35, avion multi- rôle devrait accroître les capacités de sa composante aérienne, si les performances annoncées de cet appareil sont au rendez-vous. La modernisation de la flotte par l'acquisition de 6 sous-marins Dolphin à l'Allemagne, dont 5 étaient livrés fin 2015, pourraient marquer une évolution notable s'il est vrai que ces sous-marins donneraient à l'armée israélienne un coup d'avance, avec une capacité de seconde frappe en riposte à une éventuelle attaque de l'Iran ou d'un autre pays de la région, ou du Pakistan. On n'oubliera pas que l'Etat hébreu a lancé en avril 2014 un nouveau satellite Ofek 10, ce qui correspond à un accroissement significatif de ses capacités de surveillance et de réaction aux menaces environnantes et qu'il est doté d'un système de défense anti missiles évolué (Iron Dome).

**(22)** Sources Kristensen Hans M et Robert S Norris, *Israeli nuclear weapons*, 2014, *Bulletin of The Atomic Scientists*, vol 70 (6), 2014

## VIII Inde (Inf. 5/ 23).

(23) Etant donné le potentiel de ce pays, son statut et la manière dont il se perçoit dans le monde et les relations internationales, la modernisation y prend logiquement une dimension importante : l'objectif est de disposer de la triade nucléaire c'est à dire d'avoir un format de même type que les Etats-Unis, la Russie et, un jour, la Chine. Pour le moment, ses moyens réellement opérationnels sont limités aux bombardiers (Mirage, Jaguar et peut-être MIG 27s) et au missile de courte portée Prithvi I (150 Kms) avec une capacité d'emport de 1000 Kilos, mais elle entend aller beaucoup plus loin.

(24) Pour ce faire, elle développe 2 systèmes d'armes nucléaires navals. Le premier, le plus ambitieux, doit être constitué de SNLE. Après une longue mise au point, le Arihant a été déclaré en service opérationnel le 23 février 2016. Ce sous-marin a entamé ses essais à la mer tout en tirant un missile balistique K-4 en plongée le 31 mars 2016. Porteur de 4 tubes de lancement (une seule charge nucléaire embarquée par missile) pour 4 K-4, dont la portée est de 3.500kms, et d'un nombre indéterminé de missiles de croisière hypersoniques Sagarika (K-15), dont la portée est estimée à 1.900/ 700 kms. Son sister-ship, l'Aridhman, est en cours de construction et sera doté de huit tubes de lancement verticaux. Deux autres unités de cette variante devraient rejoindre à terme cette flotte. En outre, les indiens travailleraient actuellement sur le missile K-5, d'une portée de 6.000 kms, destiné à remplacer à terme les K-4 de portée inférieure. L'Inde développe également un nouveau missile, dérivé de l'Agni III, le K-4, de plus de 3.000 kms de portée, dont le premier essai a été réussi en mars 2014. Mais ce missile serait trop gros pour être lancé par le SNLE Arihant. L'autre système est celui du Dhanush, missile testé à partir d'un navire (patrouilleur Survana). Cependant la portée limitée de ce missile, 350 kms et sa capacité d'emport réduite (500 kilos) font douter qu'il ait une capacité nucléaire. La composante Mer-sol de la triade indienne progresse de manière significative mais elle est encore loin, plus loin que celle de la Chine, d'une réelle capacité de dissuasion vis-à-vis des principales puissances nucléaires. Au plan régional l'avancée est toutefois importante.

L'Inde mène depuis longtemps des efforts importants en matière de missiles. Elle possède 4 missiles nucléaires balistiques : le Prithvi I et II et l'Agni I et II et s'efforce de développer des versions ayant une portée plus grande. L'Agni III est entré en service mais ne serait pas encore opérationnel. Les Agni IV et V sont en cours de développement. Un essai en 2014 a montré la capacité d'emport d'une tonne de l'Agni III sur 4000 kms. L'Agni V devrait être le premier ICBM indien. Testé en 2012, 2013, 2015 et 2016, il a une portée de plus de 5000 kms, ce qui permet de couvrir tout le Pakistan et même d'atteindre Pékin. Et on planifie le développement de l'Agni VI qui aurait une portée de 8 à 10000 kms. Les Prithvi sont des missiles à courte portée. Le Prithvi I, en service, a été construit pour l'armée de terre. Le Prithvi II essayé avec succès en 2014 est destiné à l'armée de l'air. Il a une portée de 250 kms et une capacité d'emport de 500 kilos. Le Prithvi III, destiné à la marine, a une portée de 350 kms, pour une tonne.

Des missiles de croisière pouvant être équipés de charges nucléaires, sont également en développement : le Nirbhay, dont la version terrestre a été testée en 2014 (2012 pour la version aérienne et 2013 pour la version navale), a une portée comprise entre 1.000 et 1.500 km. Il pourrait équiper l'INS Arihant une fois celui-ci en service opérationnel. Enfin l'Inde se préoccupe d'acquérir une capacité anti-missiles et elle est présente aussi dans la R & D concernant les systèmes hypersoniques.

(25) Sources : Kristensen Hans M et Robert S Norris, Indian Nuclear Forces 2015, *Bulletin of The Atomic Scientists*, 71 (5), pp 77-83,2015.

## IX Pakistan (Inf. 5/ 26)

(26) Le Pakistan est aussi engagé dans un *Build Up*, c'est même le pays que l'évolution du nombre comparé d'armes nucléaires au cours des dernières années, donne comme étant celui dont les capacités croissent le plus vite. Certains n'hésitaient pas à annoncer, dès le début des années 2010, qu'il serait bientôt la 4e puissance nucléaire, devant le Royaume Uni et la France mais, bien sûr, derrière la Chine. Ce type d'estimation est fantaisiste, mais la volonté de croître et la montée des capacités pakistanaises sont réelles. Il faut cerner la situation autant que possible.

Le Pakistan dispose actuellement de deux composantes, terrestre et aérienne. Il s'agit de missiles balistiques Hatf- 3 de 400 kms de portée, au nombre d'environ 50, de 10 Hatf- 4s de 450 kms ainsi que 25 Ghauri (Hatf- 5) de 1200 kms. La composante aérienne, des F- 16s et des Mirage Vs, lui donne une capacité de frappe à 1500/ 2000 kms. L'évolution de sa force a effectivement été rapide depuis 1998, mais il s'agit d'une capacité naissante et de niveau régional. On est encore très loin des ICBM et des SNLE de dernière génération.

(27) La modernisation en cours concerne le Shaheen II (Hatf- 6), missile mobile, d'un peu plus de 2000 kms de portée, en passe de devenir opérationnel et le développement de 2 missiles de croisière Babur (Hatf- 7) et Ra'ad (Hatf-8) d'environ 320 kms de portée. Islamabad renforce aussi son infrastructure nucléaire et sa capacité de production de matières fissiles à des fins militaires. Un nouveau missile de type MRBM, le Shaheen III, a été révélé au public lors de la parade militaire annuelle du 23 mars 2016. Ce missile a une portée de 2.750 kms et a par ailleurs été testé avec succès le 09 mars 2015 et le 11 décembre 2015.

Enfin, la marine pakistanaise a créé en 2012 un Commandement de la force navale stratégique, ce que laisse à penser qu'une composante maritime est en cours de création, sur la base des sous-marins Agosta 90 B et d'une version sous-marine du missile de croisière Babur (Hatf-7). Ces évolutions montrent que le Pakistan accroît sa capacité dissuasive vis-à-vis de son voisin indien et de l'Etat d'Israël.

(28) Sources: Kristensen Hans M et Robert S Norris, *Pakistan's nuclear forces*, 2015, *Bulletin of The Atomic Scientists*, 0 (0), 1-8, 2015; Kerr Paul & Nikitin Mary Beth, *Pakistan's Nuclear Weapons*, CRS, 12 feb. 2016.

## X Corée du Nord (Inf. 5/ 29)

(29) Que la Corée du Nord soit aussi engagée dans un *Build Up* est très vraisemblable mais on ne doit pas oublier de faire la part de la « diplomatie nucléaire ». On rapporte qu'elle aurait doublé sa capacité de production d'uranium enrichi et aurait la capacité de fabriquer jusqu'à 5 armes nucléaires par an. Sur la grande question qui est celle de savoir si elle a la capacité de frapper ses voisins voire même le territoire des Etats-Unis, le Commandant des forces américaines en Corée estimait, en octobre 2014, qu'elle pourrait avoir la capacité de miniaturiser une tête nucléaire. Cela accrédite une capacité de frappe acquise ou proche de l'être. Mais il y a autant d'incertitudes qui pèsent sur la capacité nord-coréenne en matière de missiles.

Le programme balistique nord-coréen, bien que réel et important, ne doit pas faire oublier le fait que sur les 4 essais nucléaires nord-coréens effectués à ce jour, aucun n'a dépassé la puissance de 10kt, soit 4kt de moins qu'à Hiroshima. Si les programmes balistiques nord-coréens sont nombreux, seuls les derniers succès de l'Unha/Taepodong (portée estimée à 6.000 kms) augurent peut-être d'une militarisation. Les autres programmes balistiques BM-25 Musadan (portée comprise entre 2.500 et 4.000 kms), KN-08 (portée estimée entre 8.000 et 10.000 kms), KN-14 (portée estimée entre 8.000 et 10.000 kms) n'ont pour le moment pas été testés. Le missile KN-11/Bukkeukseong-1 (portée estimée 2.500 kms) a quant à lui été testé

depuis le sous-marin expérimental Gorae/Sinpo- un premier test depuis une barge sous-marine avait réussi- premier sous-marin nord-coréen « lanceur de missiles balistiques » à deux reprises. Une première fois le 28 novembre 2015 et une seconde le 23 avril 2016. Il semblerait que les deux tests aient été un échec et que le sous-marin ait été endommagé à chacune des deux tentatives. Faute de mieux, le meilleur indicateur de l'évolution des capacités de la Corée du Nord est peut-être la politique menée à son égard par les puissances, en particulier celle des Etats-Unis, notamment les options militaires qu'ils envisagent. A défaut de certitudes, elles indiquent au moins les évaluations qu'elles font.

**(30)** Sources: Chanlett-Avery Emma, *North Korea US Relations, Nuclear, Diplomacy and Internal Situation*, CRS report R 41259, dec. 2014; Nikitin Mary Beth, *North Korea's Nuclear Weapons: Technical Issues*, CRS Report RL 34256, April 2013; Bermudez Joseph.S & Dewey Karl, « North Korea modernises submarine fleet », *Jane's Intelligence Review*, 09 Février 2016.