

COLLÈGE INTERARMÉES
DE DÉFENSE



COLLÈGE INTERARMÉES
DE DÉFENSE

MINI-NUKES ?

Mémoire de géopolitique

Lieutenant colonel Marek KURKOWICZ

dans le cadre du séminaire « Prolifération des armes de destruction massive »

Directeur : M. Erik MARZOLF - DAS

CV Eric HELLER - DAS

M. Nicolas KASPRZYK - DAS

Mars 2007

FICHE DOCUMENTAIRE

1. Quel avenir pour la convention d'interdiction des armes biologiques ?
2. 2007_memoire_geop_mini-nukes_Kurkowicz
3. Lieutenant colonnel (terre) KURKOWICZ Marek
4. 12 mars 2007
5. Division A – groupe A3
6. Mémoire de géopolitique
7. Plus de soixante ans après la première utilisation de l'arme nucléaire, ce type d'armement joue toujours un rôle décisif entre les grandes puissances mondiales. La dissuasion nucléaire s'inscrit totalement dans les doctrines militaires des pays concernées et bien évidemment stabilise la paix en décourageant une agression potentielle. Un genre d'arme nucléaire, l'arme nucléaire tactique développée dès les années cinquante a constitué une partie significative des arsenaux des deux blocs militaires. Après avoir subi une transition technologique l'emploi de cette arme reste toujours possible sur le champs de bataille. Le progrès scientifique et la sophistication dans le futur va peut-être provoquer une course aux armements en violation des traités sur le désarmement. Ceci conduira à une prolifération cachée d'une part et la possibilité d'utiliser les mininukes dans les conflits prochains.
8. Prolifération, armes nucléaires, mini-nukes, armes de destruction massive.

MINI-NUKES ?

SOMMAIRE

INTRODUCTION

Situation générale en matière nucléaire.
Evolution du nucléaire classique vers les armes type mini-nukes.
Tendance pour l'avenir.

L'ETAT DE LIEUX SUR LE MUNI-NUKES

Pays qui s'intéressent aux mini-nukes.
Avancées technologiques du concept.
Quels sont les avantages de ce type d'armement.
Les doctrines militaires nucléaires.
Possibilité de prolifération suite à la miniaturisation technologique.

LES LIMITES :

Technologique,
Volonté politique des grands pays du club nucléaire,
Droit international,
L'opinion publique internationale.
Les perspectives des mini-nukes.

LA CONCLUSION

1. INTRODUCTION

1.1. Situation générale en matière nucléaire.

Lorsqu'on examine le paysage stratégique international, on remarque à l'horizon des nuages en forme de champignons qui semblent plus noirs qu'il y a quelques années. Les États-Unis s'octroient le droit de développer une nouvelle génération d'armes nucléaires qui causent des dégâts énormes ainsi que des « mini armes nucléaires » utilisables sur les champs de bataille. Ils redéfinissent ainsi les doctrines concernant le déploiement et l'emploi des armes nucléaires. Washington ne reconnaît donc plus complètement l'entrée en vigueur du Traité d'interdiction complète des essais d'armes nucléaires (CTBT), ni l'engagement sans équivoque des États nucléaires de procéder à l'élimination des arsenaux nucléaires, ni le maintien du Traité sur les missiles antimissiles balistiques (ABM).

Le Royaume-Uni de son côté insiste sur le rôle important que la dissuasion doit jouer. Mais la dissuasion nucléaire soulève des problèmes particulièrement délicats liés à la nature même de la guerre nucléaire. L'un des grands objectifs de la politique étrangère et de défense anglaise est donc de renforcer le contrôle des armements. Les anglais diminuent donc leurs arsenaux nucléaires et respectent tous les traités de non-prolifération et d'interdiction des essais.

La Chine, qui continue à moderniser son arsenal nucléaire, est le seul État nucléaire à poursuivre son expansion depuis l'extension indéfinie du TNP en 1995. Elle reste cependant loin derrière les États-Unis et la Fédération de Russie et n'a aucune intention de les rattraper. Israël pour sa part poursuivait son programme nucléaire dans son coin, et en 1988, l'Inde et le Pakistan se sont dotés de l'arme nucléaire. D'ailleurs, en 2002, ils ont été sur le point de déclencher une guerre. Des inquiétudes concernent également les capacités et l'intension de la Corée du Nord d'acquérir des armes nucléaires. En réponse, la Corée du Sud et du Japon ont annoncé l'acquisition des armes nucléaires dans les 3-5ans. Les activités dans le domaine nucléaire de l'Iran, l'achat d'armes nucléaires dans le commerce par l'Arabie saoudite, les aspirations de l'Égypte, la Syrie, l'Algérie et la Turquie dans le monde arabe, ou celles de Taiwan face à la Chine et enfin les fuites potentielles du matériel nucléaire russe font envisager un futur vraisemblablement apocalyptique. Seuls les L'Afrique du Sud, l'Argentine, le Brésil, les trois républiques de l'ex-URSS, l'Ukraine,

la Biélorussie, le Kazakhstan qui possédaient un arsenal sur leur territoire ainsi que la Lybie ont abandonné leurs programmes de développement. Enfin, la récente guerre en Irak a prouvé que ce dernier n'en détenait pas.

Après le 11 septembre, les États-Unis semblent plus concernés par les relations entre les pays nucléaires et Washington. L'Inde et le Pakistan ont été retirés de la liste des pays « parias ». Washington a concentré son attention sur les pays de l'axe du mal et les inquiétudes ne sont plus limitées aux États proliférants mais s'étendent aux groupes non étatiques et aux individus, en particulier ceux qui pourraient un jour commettre des actes de terrorisme nucléaire. C'est sur ce point que repose la stratégie préventive, si elle est nécessaire, avant que la menace ne se matérialise. Lors de la session d'avril 2004 du Comité préparatoire à la Conférence d'examen du Traité de non-prolifération des armes nucléaires de 2005 (TNP), qui a eu lieu à New York, certains États nucléaires se sont opposés aux demandes visant à créer des organes subsidiaires pour examiner les questions liées au désarmement. Ils ont écarté les possibilités de bénéficier d'assurances négatives de sécurité¹ afin de ne pas utiliser les armes nucléaires contre les États non nucléaires.

1.2. Evolution du nucléaire classique vers les armes type mini-nukes.

Pendant les décennies de l'ère nucléaire on aperçoit quelques périodes bien définies en matière de développement les arsenaux. Les armes de première génération n'utilisent que la fission de noyaux lourds. Deux masses sous critiques d'uranium sont regroupées ou une masse de plutonium ou d'uranium sont brusquement comprimées à l'aide d'un explosif chimique afin d'en faire une seule masse sur-critique². La puissance de la bombe peut être améliorée grâce à un matériau réflecteur de neutrons, comme le béryllium. Les armes à fission pure développées par la suite ont atteint plusieurs dizaines de kilotonnes.

Pour les bombes thermonucléaires ou bombes à hydrogène (annexe 1), une bombe à fission, éventuellement dopée, déclenche l'explosion par réaction de fusion. C'est un mélange de lithium et de deutérium enfermé dans une capsule tampon d'uranium ou de plomb qui est utilisé, le tritium nécessaire à la réaction de fusion

¹ Ramesh Thakur - recteur adjoint de l'Université des Nations Unies à Tokyo, au Japon.

² La masse critique c'est cette quantité de masse, ou les neutrons de fission sont suffisamment nombreux pour que la réaction en chaîne soit continue.

étant directement produit lors de l'explosion par le bombardement des neutrons. Il n'y a virtuellement pas de limite à la puissance dégagée par ce type d'arme³. Mais, sachant que la puissance dégagée lors de l'explosion est de l'ordre de 1kt/kg, il est possible de faire beaucoup de dégâts avec une bombe de quelques kilogrammes. Des efforts constants de miniaturisation ont eu lieu afin de rendre la bombe plus légère et transportable par toutes sortes de vecteurs, en particulier des missiles intercontinentaux. Il est peu probable que de telles armes disparaissent car elles sont sûres et très mortelles.

La troisième génération regroupe des bombes basées sur les technologies précédentes, mais dont certains effets sont accentués ou réduits selon l'utilité stratégique recherchée. Par exemple, la bombe à neutrons, qui émet une grande quantité de ces particules avec une puissance réduite, est supposée être efficace contre une avancée massive de chars. D'autres améliorations visent à réduire les "effets collatéraux" de la radioactivité émise, là aussi avec des succès limités. A noter que ces améliorations constituent une entorse à la doctrine de dissuasion car étant un premier pas vers une bombe pouvant être utilisée sur le champ de bataille. Ces armes nécessitent de nombreux développements scientifiques et technologiques et l'arrêt des essais nucléaires peut-être un frein à leurs développements.

1.3. Tendances pour l'avenir.

On s'achemine sans doute alors vers une miniaturisation des armes nucléaires, et vers leur adaptation pour des objectifs spécifiques. On peut alors penser à des missiles anti-aériens, des bazookas à charge nucléaire⁴ (annexe 1), la bombe "sac à dos"⁵, "mini-nuke"⁶ (annexe 1), ou encore à la bombe atomique tirée par les canons. Ces armes ont été mises au point dans les années 60 et 90 aux Etats-Unis. Il s'agit donc d'armes anciennes réalisées à une époque où l'on s'efforçait de penser l'utilisation des armes nucléaires tactiques comme celle des armes conventionnelles et où la démarcation entre armes nucléaires tactiques et armes conventionnelles n'était pas aussi nettement perçue qu'elle l'est, semble-t-il, maintenant. Récemment évoqué

³ L'essai nucléaire le plus puissant de l'histoire, avec 60 Mégatonnes due à la réaction de fusion, a eu lieu en URSS le 30 octobre 1961.

⁴ "Davy Crockett"

⁵ Avec une charge nucléaire de 1 kilotonne. W-54 (30 X 65 cm) SADM (*Special atomic demolition munitions*)

⁶ Une bombe B61-11 pour détruire les bunkers, puissante de 300 tonnes équivalent TNT à 340 kilotonnes

lors des conflits au Moyen Orient et en Afghanistan, ce type d'arme était prévu contre les objectifs profondément enterré (stokes des armes de destruction massive, centres de commandements). Il est très probable également que ce type d'armes nucléaires ait été construit également par la Russie. Selon des hauts fonctionnaires soviétiques, des équivalents soviétiques de tailles relativement petites nommés W-54 peuvent être contenus dans une valise (annexe 1). De même des ogives nucléaires de 203 millimètres, 155 millimètres, 105 millimètres pour l'artillerie lourde et les missiles ont été produites à l'image de ce qui se passe aux Etats-Unis.

2. L'ETAT DE LIEUX SUR LE MUNI-NUKES.

2.1. Pays, qui s'intéressent aux mini-nukes.

La course pour fabriquer et déployer le plus petit dispositif nucléaire possible a commencé dans les années 50. L'hystérie initiale des politiciens et des concepteurs d'armes pour construire les armes nucléaires avec les rendements les plus élevés possible a produit les plus grands dispositifs thermonucléaires du monde (50-100 Mégatonnes) comme «la Bombe soviétique Tsar» (roi des bombes). Leur grande taille fut un handicap et leur utilité militaire presque nulle. Cette stratégie a été bientôt remplacée par une stratégie soudainement décalée de construire un panel d'armes nucléaires allant des plus grandes aux plus petites. En dépit de cela, les Mini-Armes nucléaires ont pratiquement atteint la plus petite taille et poussent les concepteurs à construire des armes nucléaires toujours plus légères et toujours plus petites.

A l'issue de la guerre froide, la majorité des pays dotés d'armes nucléaires (EDAN), avaient déjà leurs arsenaux miniaturisés en disposant d'un grand volume d'ogives, de têtes de missile, obus tirables par les canons, de tous les genres possibles-nucléaires, thermonucléaire y compris des bombes de neutron.

En 1988, le département de la défense des USA a commencé un programme d'ogives nucléaires à « effet pénétrant » pouvant être employées contre « les états escrocs ». Afin de ne pas être laissé à l'écart, les russes colportent le bruit qu'ils auraient également commencé à exprimer leur soutien pour développer et examiner de telles armes.

Pour ce qui concerne le Royaume Unis, certains fonctionnaires annoncent officiellement que ces derniers ne possèdent pas d'armes nucléaires tactiques dans leur inventaire national. Mais cela est-il vrai? Certaines organisations non gouvernementales contestent ces affirmations. En effet, des investigations ont prouvé une coopération très étroite entre les laboratoires américains (Lawrence Livermore, Los Alamos et Sandia) et anglais (Aldermaston). Cela suggère que les scientifiques nucléaires britanniques aient contribué aux programmes des USA.

De son côté l'Inde a développé avec succès une bombe nucléaire de bas rendement utilisable sur le champ de bataille. En mai 1998, l'Inde a assommé le monde en effectuant cinq essais nucléaires souterrains dans le Pokharan. Les essais ont eu une capacité d'un dispositif thermonucléaire de 43 kilotonnes, d'une bombe de 12 kilotonne, et de trois bombes miniatures de moins d'un kilotonne, alors que la mini bombe nucléaire aura un rendement de moins d'une kilotonne. La fabrication, l'entretien et la commande des bombes mini-nucléaires, parfois connus sous le nom de « bombes de boutique » est extrêmement complexe. Autrement dit l'Inde pourrait être encouragé à examiner les mini-bombes nucléaires faites par les USA pour développer les leurs. L'addition des bombes mini-nucléaires à l'inventaire indien de la défense changera radicalement l'équilibre militaire avec le Pakistan rival nucléaire.

Avec environ 200 armes nucléaires, thermonucléaires (certaines sources annoncent même 500 armes⁷), et le système de la livraison sophistiqué, Israël a tranquillement dépassé la Grande-Bretagne et est devenu la 5^{ème} puissance nucléaire mondiale et peut actuellement rivaliser avec la France et la Chine dans la taille et la sophistication de son arsenal nucléaire. En prenant en compte la quantité, il n'est guère douteux que les armes nucléaires israéliennes sont des plus sophistiquées. Elles sont en grande partie conçues pour être mises en œuvre sur le champ de bataille (dimension tactique). Un pilier significatif de l'arsenal nucléaire israélien est constitué par les « bombes à neutrons », des bombes thermonucléaires miniaturisées, conçues pour maximiser le rayonnement gamma (essentiellement pour tuer des personnes, minimaliser de souffle et les irradiations à long terme). Les armes incluent les missiles balistiques et les bombardiers, missiles de croisière, et des mines⁸. En juin

⁷ John Steinbach, Armes israéliennes de destruction de masse : une menace pour la paix, Global Research, janvier, 2007

⁸ Brochet de John et fédération des scientifiques américains, site spécial, guide d'armes de l'Israël, 2001, adresse de Web <http://www.fas.org>

2000 un sous-marin israélien a lancé un missile de croisière qui a frappé une cible de distance 1500 kilomètres, faisant d'Israël la troisième nation après les États-Unis et la Russie avec ces possibilités. L'arsenal des bombes israéliennes comprend des armes nucléaires « types de ville » plus grands que la bombe d'Hiroshima et des minis armes nucléaires tactiques.

2.2. Avancé technologique du concept.

Une arme pénétrante (EPW) est conçue pour frapper la terre à grande vitesse et pénétrer dans le sol avant d'éclater. De telles armes peuvent être délivrées par les missiles ou par un avion à courte portée, et sont prévues principalement pour attaquer les cibles souterraines. Un EPW pénètre seulement quelques mètres dans le sol avant qu'il n'éclate. En effet, la terre ralentit l'ogive tellement rapidement sur l'impact qu'elle ne peut pas pénétrer très profondément. En éclatant juste quelques mètres en dessous de la surface, une fraction beaucoup plus grande de l'énergie de l'explosion est transmise à la terre. L'explosion crée une forte onde de choc qui se propage et peut écraser ou endommager un souterrain. Même une distance courte de pénétration accomplit cet effet de propagation de l'énergie de l'explosion à la terre : la pénétration de quelques mètres augmente les effets destructifs souterrains avec un facteur vingt pour un éventail de rendements d'ogive. Par exemple, éclater une arme nucléaire de 10 kilotonnes à une profondeur d'un mètre augmenterait le rendement efficace par un facteur de 20, ayant pour résultat des dommages souterrains équivalents à celui d'une arme de 200 kilotonnes éclatée sur la surface de la terre. Mais l'augmentation de la profondeur de pénétration à cinq mètres augmenterait seulement le rendement efficace d'un 60% additionnel, à 320 kilotonnes.

Même un pénétrateur armé de matière nucléaire serait peu susceptible de détruire les réserves des agents chimiques ou biologiques enterrées. En dépit des niveaux de température et du rayonnement extrêmes qu'ont atteint très près d'une explosion nucléaire, il devrait être détoné très près des récipients (à l'intérieur même de la salle souterraine) dans lesquels les boîtes métalliques ou l'ogive des agents biologiques ou chimiques ont été stockées pour qu'ils soient détruits ou neutralisés. L'endroit de soute et la géométrie souterraine sont des données fortement peu précisément connues. Il serait peu probable de toute façon que tous les agents chimiques ou biologiques dans un complexe souterrain soient regroupés et stockés dans une même chambre.

La taille du cratère produit serait beaucoup plus grande que le secteur dans lequel les agents seraient détruits, et aurait comme conséquence la mise à l'air libre et la dispersion dans l'atmosphère des agents à l'intérieur de la zone de cratère. Faire sauter simplement une soute remplie par de l'agent (chimique ou biologique), peut avoir ainsi l'effet indésirable de disperser les agents, plutôt que de les détruire. Si le matériel dangereux étaient déjà en souterrain profondément stocké, la stratégie la plus plausible serait de s'assurer qu'elle reste là en utilisant des moyens conventionnels pour sceller toutes les entrées et sorties au service et de les maintenir aussi scellées jusqu'à ce que le territoire puisse être capturé et les agents soigneusement neutralisés. Les Etats-Unis déploient actuellement des armes pénétrantes conventionnelles et nucléaires. Les plus grandes EPW sont appelées GBU-28 et GBU-37. Les corps sont de longs tubes, un tiers d'un mètre (36 centimètres) de diamètre et de quatre mètres (3.90 m) de long, qui pèsent plus de deux tonnes et contiennent presque 300 kilogrammes d'explosif puissant. Tous les deux sont largables par avion, et les essais ont montré qu'ils peuvent pénétrer six mètres de béton ou 30 mètres de la terre. Le GBU-28 est à guidage laser et le GBU-37 est guidé par le système de positionnement global, qui le rend en conséquence plus précis que le GBU-28 et lui permet de fonctionner dans des conditions tous temps. Il s'agit d'une augmentation très grande de la précision et de la capacité de ces armes à détruire les cibles durcies dans des endroits connus (tels que des silos de missile) mais avec cible pas profondément enterré. Les réserves des Etats-Unis sont estimées à environ cinquante B61-11 EPW nucléaire, qui-comme le conventionnel alternatif-sont larguées par avion. Cette bombe a été présentée en 1997, et a remplacé la bombe B53. C'est une modification de la bombe B61-7 avec une nouvelle enveloppe, et a censément une charge à valeur variable de 0.3 à 340 kilotonnes. Elle est plus courte que le GBU-28, avec une longueur de 3.6 mètres, et a seulement un quart de sa masse qui peut pénétrer deux à trois mètres dans le sol congelé.

Pour une profondeur de pénétration de trois mètres et un rendement de 0.3 kilotonne, le B61-11 a pu détruire une cible enterrée sous approximativement 15 mètres de roche ou de béton dure. Pour la même profondeur de pénétration et le rendement maximum de 340 kilotonnes, la profondeur de destruction serait approximativement 70 mètres pour une cible durcie. Dans les années 80 les Etats-Unis ont développé et ont examiné mais n'ont pas déployé un EPW nucléaire destiné au missile à portée intermédiaire de Pershing II. Cette ogive, appelée le W86, était

également une modification du B61 qui mesurerait environ deux mètres de long et de 0.2 mètre de diamètre, et pourrait pénétrer moins de 10 mètres de granit.

En principe, un nouvel EPW nucléaire qui a de plus grandes possibilités à détruire profondément les cibles durcies que le B61-11, pourrait être réalisé en augmentant la profondeur de pénétration et/ou le rendement explosif. Cependant, alors qu'une nouvelle conception de pénétrateur pourrait augmenter légèrement la profondeur de pénétration, la discussion ci-dessus prouve qu'il est très peu probable que la profondeur de pénétration pourrait être assez accrue pour avoir comme conséquence une augmentation significative des possibilités de destruction de l'arme. Au lieu de cela, les possibilités destructrices croissantes de manière significative exigeraient d'augmenter le rendement de l'ogive nucléaire. Selon le témoignage, l'étude proposée du nouveau pénétrateur nucléaire robuste de la terre (RNEP) reviendrait à modifier deux armes nucléaires existantes pour leur permettre d'attaquer les cibles-les enterrées B61 (qui sert déjà de base au pénétrateur de la terre B61-11), mais également le B83 à vecteur aérien que l'ogive B83 est actuellement la plus grande ogive des Etats-Unis. Le B61-11 EPW a été produit sans essai nucléaire, puisqu'il était essentiellement un emballage d'une ogive existante. De même, il s'avère que d'autres options actuelles considéreraient l'emploi les ogives existantes et n'exigeraient donc pas l'essai nucléaire.

2.3. Quels sont les avantages des ce type d'armement.

Une efficacité des armes nucléaires a été déjà prouvée à l'issue de la deuxième Guerre Mondiale après laquelle l'apparition de l'arme nucléaire a entraîné une fragmentation de la stratégie. La nouvelle stratégie nucléaire après la guerre froide, se décompose désormais en plusieurs volets ⁹:

- Dissuasion dans un contexte d'attente stratégique, pas d'adversaire désigné, mais conservation des capacités (veille technologique) ;
- Prévention : lutte contre la prolifération par des moyens juridiques (prolongation indéfinie du TNP 1995), la coopération internationale (PSI), des pressions diplomatiques (Taiwan, Corée du Sud, Libye), le recours à la guerre préventive (Irak ; Iran?, Corée du Nord ?);

⁹ Cours de stratégie – CID – 2006/2007 – Hervé Coutau Bégarie

- Protection : par réseaux de défense anti-missiles. Malgré les difficultés techniques, ce retour est la conséquence logique de l'impossibilité d'endiguer complètement la prolifération et du refus éventuel des règles de la dissuasion par les nouveaux venus ; peut-être aussi d'une stratégie impériale.
- Un quatrième volet: projection-coercition : mise en œuvre d'armes nucléaires de faible puissance (mini-nukes) contre des groupes terroristes.

Les armes nucléaires de petite puissance pourraient offrir de plus grandes possibilités quant à la précision, la pénétration (contre des soutes profondément enterrées et durcies), et a réduit des dommages collatéraux.

- Optimisation de précision/bas dommages collatéraux : L'exactitude croissante n'exige pas le développement de nouvelles armes nucléaires. Cependant, la haute précision des armes miniaturisées étant employée pour détruire une cible donnée aurait comme conséquence moins de dommages collatéraux. En conséquence, on argue du fait que ces armes seraient plus utilisables sur le champ de bataille et pour la préemption, ainsi que les menaces de l'utilisation auraient une plus grande valeur préventive que de hautes armes de rendement.
- Pénétrateurs de la terre pour attaquer les équipements souterrains durcis : les armes nucléaires pénétrantes (EPW) transfèrent plus d'énergie dans le choc au sol par leur pénétration dans le sol avant d'éclater, et sont donc relativement plus efficaces pour détruire les cibles enterrées que des explosions de surface du même rendement. Les avocats suggèrent que ces pénétrateurs pourraient être efficaces pour détruire les équipements souterrains durcis tout en limitant les dommages collatéraux au minimum (retombées radioactives). Cependant, la distance qu'une ogive nucléaire peut pénétrer dans le sol est de 10 mètres pour la pénétration dans la roche ou le béton. Ce fait a deux conséquences importantes. D'abord, il signifie que même les explosions ne seront pas contenu sous terre ; au lieu de cela, le souffle créera un cratère et éjectera de grandes quantités de débris radioactifs dans l'air (même une arme d'une kilotonne devrait pénétrer 60 mètres pour que l'explosion soit contenue.), et peut en conséquence créer des dommages collatéraux significatifs. En second lieu, puisque l'ogive éclatera près de la surface de la terre, cela signifie que l'arme ne sera pas assez puissante pour détruire profondément, les cibles durcies telles que des soutes. Au lieu de cela, les pénétrateurs à cette fin exigent de hautes ogives de

rendement. En utilisant un haut pénétrateur de rendement creuserait un cratère très grand et créerait d'énormes quantités de retombées radioactives.

➤ Défaite des armes chimiques et biologiques : Un argument récent a été avancé et sans entrer les armes nucléaires peuvent être employées pour détruire les agents chimiques ou biologiques qui pourraient être stockés au-dessus ou au-dessous de la terre, en utilisant la chaleur et le rayonnement énormes libérés par les armes nucléaires. Cependant, les études récentes ont prouvé que la chaleur et rayonnement produit par une arme nucléaire détruirait seulement les agents chimiques et biologiques dans un secteur relativement petit autour de l'explosion. D'ailleurs, l'efficacité de la destruction est dépendante de la façon dont les agents sont stockés. En conséquence, il y a une incertitude considérable au sujet de la façon de détruire efficacement ces agents, et ce même si l'endroit de la soute contenant les agents étaient connus avec précision. D'ailleurs, des agents qui ne sont pas détruits par l'explosion peuvent être dispersés par les effets de souffle de l'arme. En conséquence, l'aide d'une arme nucléaire pour cette mission est susceptible d'amener la radioactivité et les agents chimiques ou biologiques au-dessus d'un grand secteur.

2.4. Les doctrines militaires nucléaires.

2.4.1. Les Etats-Unis

En novembre 1997, Les Etats-Unis révisent la doctrine nucléaire en élaborant la «Directive Décisionnelle Présidentielle 60». Non publiée, cette directive marque une réaffirmation en même temps qu'une reformulation du rôle de l'arme nucléaire dans la dissuasion. Mais les Etats-Unis n'adoptent pas le principe de non-emploi en premier, ne s'interdisent pas de recourir au nucléaire en réponse à des attaques chimiques ou biologiques et autorisent le ciblage d'Etats «parias» ayant un «accès potentiel» aux armes nucléaires. Ils réaffirment l'importance des armes nucléaires pour leur sécurité nationale, et ce jusqu'à un "avenir indéterminé". En janvier 2002, le Pentagone remet au Congrès un rapport, sur la posture nucléaire militaire américaine dans lequel il souligne que la dissuasion des Etats-Unis ne sera plus seulement fondée sur des armes nucléaires stratégiques offensives mais sur une panoplie d'autres

moyens classiques. La stratégie nationale de sécurité¹⁰ qui a été publiée en septembre 2002 réaffirme le maintien par les Etats-Unis de forces de dissuasion nucléaire et conventionnelles robustes. Le document met l'accent sur la conviction des Etats-Unis que la menace de représailles ne suffirait pas à empêcher des Etats hostiles tels que l'Iran, l'Irak et la Corée du Nord d'utiliser des armes de destruction massive contre l'Amérique. En conséquence, il fait état de la résolution des Etats-Unis à être prêts à utiliser la force pour empêcher leurs adversaires d'acquérir des armes de destruction massive ou de les utiliser s'ils en possèdent. En décembre 2002, est publié un nouveau document¹¹ qui se situe dans le prolongement des deux précédents. Il souligne que les Etats-Unis se réservent le droit de riposter par tous les moyens appropriés, y compris en utilisant les armes nucléaires, à toute attaque chimique, biologique, nucléaire ou radiologique contre les Etats-Unis, les forces américaines déployées à l'étranger, ou les pays amis et alliés des Etats-Unis.

Selon un document du Pentagone daté du 15 mars 2005, les forces américaines doivent opposer une dissuasion crédible aux adversaires potentiels qui peuvent avoir accès aux technologies militaires modernes, dont les armes de destruction massive. La dissuasion contre une attaque des Etats-Unis ou de leurs alliés à l'aide d'armes de destruction massive nécessite que les adversaires potentiels pensent que les Etats-Unis ont à la fois la capacité et la volonté de frapper préventivement ou de répondre rapidement par des moyens crédibles et efficaces. Face à des acteurs non gouvernementaux qui "utilisent ou cherchent à acquérir des armes de destruction massive", la nouvelle doctrine précise que la dissuasion peut s'exercer contre les Etats qui les soutiennent aussi bien que contre l'organisation terroriste elle-même. Cependant, la prolifération continue des armes de destruction massive et des moyens de les utiliser augmentent la probabilité qu'un jour, délibérément ou non, un état, une nation sans Etat ou un mouvement terroriste puisse utiliser ces armes. Dans ces cas, la dissuasion, même basée sur la menace de destructions massives, pourrait échouer et les Etats-Unis doivent être préparés à utiliser l'arme nucléaire en cas de besoin. Une frappe nucléaire préventive pourrait ainsi avoir lieu dans le cas d'une "attaque imminente par une arme biologique ennemie que seuls les effets de l'arme nucléaire peuvent détruire en toute sécurité. La

¹⁰ "The National Security Strategy of the United States"

¹¹ "National Strategy to Combat Weapons of Mass Destruction"

décision d'employer l'arme nucléaire à quelque niveau que ce soit nécessite des ordres explicites du président¹².

2.4.2. La Russie

La doctrine nucléaire russe¹³, qui a été révisée en 2000, livre le nouveau concept de sécurité nationale dans lequel la Russie annonce qu'elle envisage le recours à toutes les forces mises à sa disposition, y compris l'arme nucléaire, si tous les autres moyens pour régler une situation de crise sont épuisés ou se sont révélés inefficaces. Est ainsi abandonné le cadre étroit de recours à l'arme nucléaire en cas d'agression menaçant l'existence même de la Fédération de Russie. L'objectif final est de garantir la permanence des moyens nucléaires, en contractant le dispositif pour une meilleure crédibilité et flexibilité. Pour Moscou, le rôle du nucléaire reste essentiel.

2.4.3. Le Royaume-Uni

Pour le Royaume-Uni éviter la guerre plutôt que la faire, est le but de la dissuasion¹⁴. Toutes les forces jouent un rôle dissuasif important, mais la dissuasion nucléaire soulève des problèmes particulièrement délicats liés à la nature même de la guerre nucléaire. Le gouvernement aspire à un monde plus sûr dans lequel l'arme nucléaire n'aura pas lieu d'être. L'un des grands objectifs de la politique étrangère et de défense est donc de renforcer le contrôle des armements. Néanmoins, tant que subsistent de grands arsenaux nucléaires et des risques de prolifération, la dissuasion minimale dont ils disposent demeure un élément essentiel de notre sécurité.

2.4.4. La France

La stratégie nucléaire française¹⁵ est une stratégie de la dissuasion, rejetant toute confusion entre dissuasion et emploi. La nécessité de disposer d'armes nucléaires dans le nouveau contexte stratégique demeure, au plan politique comme un élément majeur de l'indépendance de la France. Au plan militaire, face à des risques moins immédiats que naguère, plus diffus et variés, mais persistants ou peut-être croissants à moyen terme, la dissuasion sera nécessaire. Le concept français

¹² Source <http://www.globalsecurity.org>

¹³ Concept de Sécurité nationale de la Fédération de Russie, Moscou, 2000

¹⁴ Strategic Defence Review, Secrétariat d'Etat à la Défense, Londres, juillet 1998

¹⁵ Livre blanc sur la défense, Paris, 1994

continuera de se définir par la volonté et la capacité de faire redouter à un adversaire, quel qu'il soit et quels que soient ses moyens, des dommages inacceptables, hors de proportion avec l'enjeu d'un conflit, s'il cherche à s'en prendre à ses intérêts vitaux. Seules les armes nucléaires ont aujourd'hui une telle capacité en raison de leur pouvoir destructeur imparable.

2.4.5. La Chine

La Chine dispose d'une petite quantité d'armes nucléaires, pour son autodéfense. Elle s'engage à ne pas être la première à utiliser l'arme nucléaire, à ne pas l'utiliser, ou menacer de l'utiliser contre les pays qui ne détiennent pas d'armes nucléaires¹⁶. La Chine ne participe pas à la course aux armements nucléaires, ni n'a réparti ses armes nucléaires à l'étranger. La Chine possède une force de contre-attaque nucléaire habile et efficace, ceci dans le but de repousser une attaque nucléaire éventuelle contre au territoire ; par ailleurs, toutes actions menées contre la Chine peuvent être sujettes à des attaques nucléaires de représailles.

2.4.6. L'Inde

Après ses essais nucléaires en 1998 et, par là même, la mise au grand jour de son potentiel nucléaire, l'Inde a éprouvé la nécessité de développer une doctrine nucléaire, élaborée par le Bureau consultatif pour la sécurité nationale, institut indépendant mais proche du pouvoir, qui définit les « principes de développement et de déploiement des forces nucléaires indiennes ». La doctrine indienne repose sur deux principes¹⁷ : la dissuasion minimale et l'engagement de non-emploi en premier. Par le premier principe, l'Inde n'envisage pas d'accroître le nombre de ses armes et de les diversifier pour être en mesure d'anéantir les capacités de ses adversaires, cependant la force nucléaire indienne sera constituée d'une triade, aérienne, terrestre et maritime. Le second principe est l'engagement de ne pas être le premier à utiliser ses armes nucléaires et de n'y avoir recours que contre un ennemi qui utiliserait contre

¹⁶ Office d'information du Conseil des affaires d'Etat de la République populaire de Chine, Pékin, septembre 2000

¹⁷ La doctrine nucléaire de l'Inde, National Security Advisory Board (NSAB), New Delhi, aout 1999

elle des armes nucléaires ou menacerait de les employer. Mais le texte ajoute que l'Inde "ripostera par des représailles punitives si la dissuasion échoue"

2.4.7. Le Pakistan

L'histoire de l'arme nucléaire pakistanaise est étroitement liée à celle de sa relation conflictuelle avec son voisin, l'Inde, à qui le Pakistan est opposé depuis leur indépendance respective en 1947, et qui est considérée comme une menace permanente pour sa sécurité et pour son intégrité nationale. Dès ses essais nucléaires de 1998, en réaction à ceux de l'Inde effectués une semaine plus tôt, le Pakistan a exprimé clairement la vocation dissuasive de ses armes nucléaires. Quelques déclarations publiques sur le refus du non-emploi en premier, ou sur l'emploi de l'arme nucléaire si l'intégrité nationale était menacée¹⁸ peuvent faire office de doctrine nucléaire, pas officiellement formalisée.

2.4.8. L'Israël

La rationalité stratégique de l'acquisition de l'arme nucléaire par Israël s'explique aisément d'un point de vue théorique ; d'une part, l'absence de profondeur stratégique d'Israël le rend très vulnérable à une attaque conventionnelle et laisse aux responsables israéliens un temps de réaction extrêmement bref; d'autre part, la prépondérance démographique des voisins d'Israël place ce pays dans une position d'infériorité stratégique chronique. Dans les faits, Israël n'a jamais reconnu posséder l'arme nucléaire et, a fortiori, n'a jamais affiché de stratégie de dissuasion¹⁹. C'est en 1961 que la doctrine d'ambiguïté nucléaire israélienne a été formulée par Shimon Pérès, quand il a déclaré qu'Israël ne serait pas le premier pays à introduire l'arme nucléaire au Moyen-Orient. Telle est depuis lors la ligne adoptée par tous les gouvernements israéliens. Elle a été complétée en 1981 par la "Doctrine Begin", définie lors de la frappe par l'aviation israélienne du réacteur de recherche irakien. A cette occasion, le Premier ministre israélien Menahem Begin a déclaré qu'Israël bloquerait toute tentative de ses adversaires d'acquérir des armes nucléaires.

¹⁸ Général Moucharraf en 2000

¹⁹ Rapport d'information sur la prolifération des armes de destruction massive et de leurs vecteurs. Assemblée nationale, 2000/ 523 p. Documents d'information de l'Assemblée nationale, n° 2788)

2.5. Possibilité de prolifération suite à la miniaturisation technologique.

La plupart des moyens liés au terrorisme non conventionnel²⁰ nécessaires pour l'utilisation d'armes de destruction massive était disponible depuis de nombreuses années, mais était exclusivement détenus par les États. Est-ce alors la publicité faite aux armes de destruction massive qui pourrait pousser les terroristes à les mettre en œuvre (guerre du Golfe) ou est-ce le fruit du développement technologique (accessibilité accrue des composants, banalisation des procédés, augmentation du niveau général des connaissances, etc.) ? L'accessibilité aux connaissances et techniques permet désormais à tout groupe, étatique ou non, de profiter de tout un savoir disponible souvent considéré comme déclassifié par les nations. Par ailleurs, l'action des groupes pourrait être rendue moins visible grâce à la fragmentation des tâches et à une production délocalisée.

Pour bon nombre de chercheurs, le terrorisme d'origine nucléaire est considéré comme l'option la moins accessible à l'heure actuelle. Les verrous technologiques et la miniaturisation sont des problèmes qui doivent nécessairement être surmontés.

La possession de la matière fissile (soit une bonne dizaine de kilos de plutonium de qualité militaire ou une trentaine de d'uranium hautement enrichi pour une arme de conception relativement simple) n'est rien sans la capacité conventionnelle de la comprimer pour créer la réaction en chaîne. En ce qui concerne l'uranium hautement enrichi, une détonique relativement simple peut être mise en œuvre mais en contrepartie d'une quantité importante d'uranium hautement enrichi. En matière de plutonium, la détonique est autrement plus complexe et requiert à la fois de posséder les instruments techniques et le savoir-faire pour réussir un ensemble de détonations simultanées de l'ordre de la nanoseconde. Une telle barrière technique laisse peu de perspectives à un groupe même disposant de moyens techniques et financiers significatifs. La notion de temps doit être prise en compte de façon centrale quand on parle de terrorisme nucléaire. Avec tous les moyens d'un État riche, l'Irak a mis environ dix ans pour s'approcher d'une charge explosive ; le programme n'était pas achevé au moment de la guerre du Golfe.

²⁰ Jean-François Daguzan et Olivier Lepick. « Le terrorisme non conventionnel » FRS, Recherche et documents n°12, Janvier 2000.

2.6. Les limites

2.6.1. Technologique

L'existence de ces armes, suscite deux questions. L'une est technique: quelle est la limite "physique" de miniaturisation d'une bombe ? L'autre, si l'on ose dire, pratique: quel rôle est assigné à ces armes ? Loger une bombe atomique dans une boîte d'allumette, n'est pas envisageable, du moins dans un avenir proche. Les armes nucléaires ne peuvent pas être réduites à volonté, parce que la réaction en chaîne qui entraîne l'explosion ne se produit que s'il y a une quantité minimale de matière fissile: l'énergie dans une bombe A résulte de la fission d'un noyau, par exemple de plutonium (Pu 239) en deux fragments, et deux ou trois neutrons. Chaque nouveau neutron peut à son tour fragmenter un noyau et par conséquent créer des neutrons supplémentaires qui à leur tour cassent d'autres noyaux, c'est une réaction en chaîne. Mais tous les neutrons ne participent pas à la fission: certains induisent des réactions différentes, d'autres s'échappent de la matière fissile. Or, pour que la réaction en chaîne se maintienne, il faut qu'au moins un, en moyenne, des neutrons produits à chaque fission provoquent une autre fission. Dans le cas contraire, la réaction en chaîne s'arrête ; c'est donc le rapport des neutrons participant à la fission et des neutrons perdus (pour la fission, s'entend) qui détermine la réaction. Pour l'essentiel, c'est la surface du matériau qui fixe les pertes en neutrons: un neutron qui atteint la surface s'échappe et ne provoque plus de fissions. Par contre, le nombre de fissions augmente avec la masse, donc avec le volume si la densité du matériau reste constante. Ce nombre peut devenir supérieur à celui des neutrons perdus. Car, quand la masse augmente, c'est proportionnellement au volume, donc plus vite que la surface. Alors, pour une certaine masse, les neutrons de fission sont suffisamment nombreux pour que la réaction en chaîne continue ; c'est cette quantité que l'on appelle la masse critique. De quoi dépend-elle ? En premier lieu du matériau fissile ; de sa composition (qu'il s'agisse d'uranium, de plutonium ou d'un mélange des deux), de sa densité et du nombre d'impuretés susceptibles de capturer des neutrons. La masse critique dépend aussi "d'arrangements" supplémentaires tels que des réflecteurs encerclant la masse fissile par exemple. L'uranium naturel fait un excellent réflecteur en entourant le matériau fissile, il joue un rôle de miroir vis-à-vis des neutrons qui s'en échappent. Résultat: la masse critique peut être divisée par deux ou

par trois. Dans le cas du plutonium, la masse critique, qui est de 11 kg environ lorsqu'il est dans une phase métallurgique favorable, peut être abaissée à 5 kg avec un bon réflecteur. Autre méthode: augmenter la densité du matériau ; car si la densité augmente, il y a plus de noyaux atomiques dans un même volume. Donc la probabilité pour qu'un neutron heurte un noyau fissile augmente, elle aussi. Avec un explosif chimique, on peut comprimer du plutonium et multiplier sa densité par un facteur parfois supérieur à trois. En fait, cela permet de fabriquer une bombe atomique en utilisant une masse de plutonium qui est sous-critique donc qui ne peut pas exploser (c'est préférable si l'on veut stocker ces engins) tant que l'explosif chimique ne l'a pas comprimée jusqu'à un état supercritique.

Ce n'est pas le seul moyen de fabriquer une bombe ; il y a une méthode toute aussi générale qui consiste à scinder une masse de plutonium supercritique en deux parties sous-critiques séparées. Avec un explosif chimique, ces deux parties sont rassemblées au moment voulu. Avec ces quelques principes, on peut avoir une idée de la quantité de plutonium nécessaire, ou plutôt du volume qu'il remplirait avec, par exemple, une masse critique de 5 kg, la densité du Pu 239 étant environ 19,5 g/cm³ (en phase favorable), on obtient un volume de 250 cm³ soit un cube de 6 cm environ de côté. En fait, il faut généralement plusieurs masses critiques pour obtenir une puissance convenable et empêcher l'arrêt de la réaction de stopper tout simplement parce que si le nombre de noyaux issus de la fission augmente, les noyaux fissiles diminuent, ce qui entraîne l'arrêt de la réaction au moment où la masse totale des noyaux fissiles devient inférieure à la masse critique.

Cependant une sphère de plutonium de quelques centimètres de diamètre peut en théorie être suffisante pour une explosion kilotonnique. Cela ne veut pas dire pour autant qu'une bombe peut avoir cette taille. D'abord, parce que plus la densité critique à atteindre sera élevée, plus il faudra d'explosifs chimiques pour comprimer le plutonium. Ensuite parce que, dans une bombe, il y a aussi un détonateur, des systèmes de sécurité, codeur, décodeur, etc. qui augmentent notablement son volume.

2.6.2. Volonté politique des grands pays du club nucléaire,

Une décision des USA pour développer de nouvelles armes nucléaires aurait plusieurs implications politiques négatives internationalement. D'abord, de telles

armes sont explicitement conçues pour être davantage « utilisables » et pour être employées dans ce qui serait autrement un conflit non-nucléaire. En conséquence, elles brouillent la ligne entre les armes conventionnelles et nucléaires et abaissent le seuil pour l'usage nucléaire. Par ailleurs, de ce fait les USA remettent en cause le Traité nucléaire de non-prolifération en menaçant de représailles nucléaires des Etats ne possédant pas de telles armes.

➤ Abaissement du seuil pour l'usage nucléaire.

La revue nucléaire²¹ (NPR) qui a été faite en 2002, réclame explicitement l'emploi des armes nucléaires des USA pour décourager et répondre à un éventail de menaces, telle que des attaques par les armes conventionnelles, chimiques, ou biologiques aussi bien que des développements militaires étonnants. En accord avec son intérêt indiqué en augmentant les rôles pour les armes nucléaires des USA, le NPR réclame également les armes pénétrantes améliorées (EPW) pour parer l'utilisation accrue par les adversaires potentiels des équipements durcis et profondément enterrés. L'étude du nouveau pénétrateur nucléaire robuste ferait partie de cet effort d'augmentation des options et des possibilités nucléaires d'attaque des USA.

Cependant, cette politique des USA est à l'opposition d'efforts pour désarmement et des intérêts de sécurité internationale. Le maintien et le renforcement des engagements contre l'utilisation des armes nucléaires par tous les pays devraient être un souci primordial pour la sécurité. Ainsi, le but unique pour les armes nucléaires des USA devrait être de décourager l'utilisation des armes nucléaires et, au besoin, de répondre aux attaques nucléaires. Les rôles additionnels pour les armes nucléaires est d'empêcher la prolifération et l'utilisation des armes nucléaires. Si les Etats-Unis, avec leur supériorité conventionnelle, choisissent de compter sur les armes nucléaires. Des états-particulièrement plus faibles que ceux défendus par les Etats-Unis pourraient choisir donc de recourir aux armements nucléaires pour se garantir contre une éventuelle agression. Finalement, cette politique de la première utilisation encouragera la prolifération des armes nucléaires.

²¹ Nuclear Posture Review, Washington, 2002.

➤ Rupture des engagements des États-Unis avec le TNP :

Suite aux attentats du 11 septembre 2001, les USA ont changé leur doctrine militaire pour la dissuasion nucléaire en éditant La *Nuclear Posture Review*. Cette dernière, réclame un retour à l'utilisation en force des armes nucléaires pour des « frappes préemptives ». Cela pousse certains pays à développer la technologie nucléaire pour se protéger.

En développant de nouvelles armes nucléaires expressément pour viser les états sans armes nucléaires, les Etats-Unis mineraient la viabilité continue du TNP. En bref, les coûts de sécurité de développer de telles armes sont supérieurs à tous les avantages imaginables au terme de sécurité.

2.6.3. Droit international,

La mise en œuvre des armements nucléaires sur les champs de batailles constituerait une violation flagrante de la quatrième Convention de Genève. Dans les Conventions, le premier principe est d'empêcher les guerres, aussi ne suffit-il pas de punir leurs violations dans un procès après coup. Il faut plutôt que les Conventions soient respectées à la lettre. Même si l'on accepte l'idée d'une « guerre préventive », les conséquences d'une telle guerre – c'est-à-dire les innombrables victimes civiles – ne sont pas seulement une violation des Conventions mais un crime contre l'humanité. Selon les Protocoles additionnels adoptés à Genève en 1977 et qui concernent la protection des victimes des conflits armés internationaux, l'attaque de centrales nucléaires est, conformément aux articles 56 et 85, un crime de guerre et doit, en tant que tel, conformément aux articles 90 et 91, être poursuivi en commun par les quelques 180 Etats membres de l'ONU. Une remise en question "minimaliste" de la Charte suggère que la défense "préemptive" découlerait de la souveraineté nationale que seul un vote du Conseil de Sécurité pourrait contrecarrer. L'option "maximaliste" de la contestation de la Charte met en avant que le Droit International serait inopérant s'il interdisait aux Etats de prendre des mesures nécessaires en cas de menaces graves pesant sur l'intégrité de son territoire. Mais, clairement, la légitime défense ne doit permettre que de répondre à une agression militaire. Elle doit être postérieure à l'agression. Elle doit obéir au critère de proportionnalité, les moyens mis en œuvre devant être sensiblement équivalents à ceux utilisés par l'Etat agresseur.

Et enfin elle peut être collective, réunissant plusieurs Etats contre l'Etat agresseur. La guerre "préemptive" de riposte anticipée à une menace imminente supposée (supposée par des services secrets prétendant détenir des preuves, par exemple) ne répond donc pas aux critères de légitime défense tels qu'ils sont définis par la communauté internationale.

2.6.4. L'opinion publique internationale

Les avocats de la limitation des armements accusent les partisans des nouvelles armes nucléaires de menacer les efforts internationaux de limitation des armements. Lorsque les armes nucléaires ont été utilisées par Etats-Unis à Hiroshima et à Nagasaki, un consensus international s'est érigé contre la première utilisation de l'arme nucléaire. La plupart des états possesseurs d'armes nucléaires acceptent de ne pas les utiliser à moins d'être menacés par une arme. Bien que les Etats-Unis n'aient jamais pris un engagement sur le fait qu'il ne recourront pas à la « première utilisation», ayant offert «une assurance négative de sécurité» et ils arguent que, couplé à l'abandon de l'assurance négative de sécurité, le développement des mini armes nucléaires dans le but de détruire les cibles non-nucléaires n'affectera pas aucun cas les engagés préventivement. D'autres nations abaisseront leur seuil d'utiliser et développeront également des armes semblables pour le combat. Des états non-nucléaires pourraient alors être obligés de développer des armes nucléaires identiques pour éviter d'être l'objectif de chantage de la peur d'états nucléaires, menant à l'accélération de la prolifération et à un risque accru de conflit nucléaire. Les partisans des mini-armes nucléaires répondent que la décision de certains états de développer des armes nucléaires ne sont pas conduites par les normes internationales, mais par leurs soucis de sécurité et de maintien d'équilibre des forces avec leurs adversaires potentiels régionaux. Les critiques des mini-armes nucléaires argumentent en outre que le développement des mini-armes nucléaires se sera impossible sans procédant à des essais donc que l'uns partisans arguent du fait que à ce type d'arme pourrait être déployé sans examiner en s'appuyant sur des conceptions simples et modification sur ordinateur modelé. Les adversaires notent, cependant, que la revue nucléaire de maintien recommande de reprendre les essais, présageant probablement l'abandonnant du moratoire sur les essais nucléaire. Ceci pourrait encourager d'autres états nucléaires à examiner leur position a qui minerait le Traité d'interdiction

complet d'essai, mis en place pour contenu la prolifération des armes nucléaires. D'une perspective d'universitaire, les critiques notent que les menaces d'utilisation des armes nucléaires pour détruire des cibles non-nucléaires présentent souvent des implications logiques qui ne sont pas immédiatement évidentes, peuvent mener à un « piège d'engagement ».

2.6.5. Les perspectives du mini-nukes

Quel type d'armes sera présent dans l'arsenal des États dans le futur? Des idées apparemment nouveaux sont imaginées par les scientifiques militaires, et commencent à gagner l'accord de gouvernements et de laboratoires de recherche. Certains de ces développements pourraient aboutir à une nouvelle génération d'armes, par exemple : les bombes miniaturisées à hydrogène aux effets explosifs puissants. Certaines d'entre elles, comme les armes à l'hafnium, pourraient contourner l'interdiction de mener des essais.

2.6.5.1. Les armes à microfusion²²

Les armes les plus puissantes jamais inventé (bombe nucléaire de fusion) peuvent être réalisées avec de bas rendements. Mais la nanotechnologie, permet d'aboutir à la miniaturisation des armes nucléaires. Il y a 30 ans dans les laboratoires d'armement le champ de la nanotechnologie s'étendait à la «technologie micromécanique» et aux «systèmes microélectromécanique». La fabrication des détonateurs et de petits dispositifs est un but primaire dans ces mécaniques nouvelles conceptions d'arme nucléaire.

Il est difficile de prévoir si ces armes de quatrième génération peuvent fonctionner, mais dans la théorie elles diffèrent de leurs ancêtres parce qu'elle reposent seulement sur un pur modèle de fusion (alimenté par le tritium) sans nécessité d'une fission basée sur des mécanismes de déclenchement (alimenté par de l'uranium enrichi ou du plutonium). Puisque la bombe à micro fusion n'emploierait pas de matériel fissile, elle produirait moins de retombées radioactives qu'un dispositif à micro fission de puissance équivalente. Les partisans de ces armes ont aussi pu les qualifier de « propres ».

²² The Bulletin of the Atomic Scientists, September/October 2004, Volume 60, Number 5, pp. 12-14

Un système reposant seulement sur la fusion produirait une énergie équivalente à 133 tonnes d'explosif puissant pour chacun gramme de tritium consommé. De tels types d'armes sont envisagés pour la pénétration profonde et la destruction de cibles profondément enterrées²³. La recherche avancée sur les armes à microfusion devient maintenant une activité principale dans les laboratoires nucléaires, à l'aide des outils colossaux du Lawrence Livermore's National Ignition Facility (NIF) et du Laser Mégajoule français. Le dégagement maîtrisé de l'énergie thermonucléaire, équivalente à une petite quantité d'explosifs puissant pourrait être réussir dans les 10 - 15 prochaines années dans une installation comme celle des NIF.

2.6.5.2. Bombes d'isomère

Le Pentagone étudie également une source d'énergie plus exotique, l'hafnium, qui pourrait produire des explosions d'une puissance approchant celle des armes nucléaires à fission. Les scientifiques savent que les noyaux de quelques éléments, rares comme le métal d'hafnium, peuvent exister dans un état de grande énergie sous la forme d'isomère nucléaire. L'isomère d'hafnium (hafnium 178m2) se décompose lentement en émettant des rayons gamma. Quelques scientifiques estiment, qu'en libérant rapidement un flot de rayons gamma de grande énergie à partir des noyaux de ces atomes, on pourrait créer des explosions d'ampleur variable allant d'une grande explosion conventionnelle jusqu'au des niveaux comparables à celui des petites armes à fission d'aujourd'hui. Un isotope de l'hafnium, l'hafnium 178, constitue de grandes quantités l'énergie et a une demi-vie de 31 ans. Une particule d'hafnium pur, avec son énergie d'excitation de 2,5 millions d'électrons-volts, a, en principe, assez d'énergie pour porter 120 tonnes d'eau à ébullition. Avant que l'hafnium 178 puisse être employé comme explosif, l'énergie doit « être pompée » de ses noyaux. De la même façon que les électrons des atomes peuvent être excités quand l'atome absorbe un photon, les noyaux d'hafnium peuvent être excités en absorbant des photons de grande énergie. Quand les noyaux reviennent à leur plus bas niveau d'énergie, ils réagissent en émettant des photons de gamma. Le potentiel explosif de l'hafnium 178 est bien plus grand que celui des explosifs chimiques. Un gramme de matière serait jusqu'à 50000 fois plus puissant qu'un gramme d'explosif de TNT. Les rayons gamma sont au moins 10 fois plus énergiques, que des photons X, et des doses extrêmement

²³ Security Innovator, 25 November 2003

élevées pourraient décomposer le tissu vivant. Une explosion d'isomère nucléaire libérerait des rayons gammas d'énergie capables de détruire toute vie dans le secteur immédiat de l'explosion et pourrait pénétrer dans les bunkers, tuant les être humains et détruisant les stocks d'armes biologiques à l'intérieur. Il y a d'autres applications militaires pour les isomères nucléaires. Par exemple, ils pourraient être emballés dans un dispositif radiologique de dispersion -ou bombe sale -qui pourrait éclater de manière conventionnelle dans une attaque de terreur. André Gsponer²⁴ envisage aussi de les employer comme produit de remplacement dans les bombes à fission actuelles afin de déclencher l'étape thermonucléaire des bombes de fusion. Il pense également que les lasers extrêmement puissants sont la technique la plus prometteuse pour libérer énergie stockée dans les isomères nucléaires. Bien que les superlasers actuels fonctionnent dans la gamme visible du spectre électromagnétique, un superlaser de rayon X qu'il a inventé, pourrait produire un rayonnement 10 milliards de fois puissant que toute source de rayon X existant.

Les isomères nucléaires ont été traditionnellement considérés comme des moyens de stockage de l'énergie, mais la possibilité que leur dégradation pourrait s'accélérer, et donner une capacité d'explosion a retenu l'intérêt militaire du département de la défense, qui étudie les autres matériaux envisageable tels que le thorium et le niobium. Un obstacle significatif est la production d'isomère pour le rendre utilisable comme système d'arme. La production de l'hafnium dans des quantités suffisantes pour permettre une utilisation militaire est un processus très coûteux comparable à l'enrichissement de l'uranium. Mais à la différence de l'uranium, l'hafnium peut être employé en quantité indéfinie, car il n'exige pas une masse critique pour maintenir une réaction nucléaire.

Des doutes sérieux demeurent au sein de la communauté scientifique au sujet de cette recherche, et l'Institut pour Les Analyses de la Défense a conclu avec beaucoup de réticences qu'elle devrait continuer. L'Agence de Défense pour les Projets de Recherche Avancés, qui avait montré beaucoup d'intérêt à l'isomère, a décidé d'annuler le financement. Mais le fait que huit autres pays que les Etats-Unis, conduisent la recherche dans les isomères nucléaire, peut leur redonner de l'intérêt à l'avenir.

²⁴ Physicien suisse, L'institut de la recherche scientifique indépendante.

3. LA CONCLUSION.

Il y a, dans l'histoire de la bombe atomique, quatre tournants²⁵. Le premier est l'invention de l'arme thermonucléaire avec laquelle l'arme nucléaire connaît un saut qualitatif. L'arme nucléaire la plus puissante jamais réalisée, dégage une énergie approchant l'équivalent de 60 mégatonnes de TNT (pouvait théoriquement permettre d'atteindre les 100 mégatonnes). Avec de telles armes, il devient techniquement possible, pour la première fois dans l'histoire de l'Humanité, de rayer de la carte un pays entier tel que la Belgique avec une seule bombe. Avec la Bombe H, la futilité d'une guerre nucléaire apparaît pleinement.

Le deuxième trouve ses origines en 1962 année où le monde est passé tout près d'une catastrophe nucléaire. C'est le moment de la prise de conscience des dangers de la guerre nucléaire, de l'inévitabilité de la détente voire de la coexistence pacifique, et de la nécessité de la maîtrise des armements. C'est également à cette époque que le statut de l'arme nucléaire (alors instrument de la dissuasion) commence à être conforté avec la doctrine de riposte graduée.

Le Troisième correspond avec le désarmement nucléaire initié en 1987. Avant cette date, on était dans une logique de simple maîtrise des armements. Aujourd'hui, toutes les puissances nucléaires officielles (à l'exception de la Chine) sont dans une phase de contraction ou de stabilisation de leurs armements nucléaires.

La dernière rupture enfin est l'émergence d'une vision nouvelle de l'arme nucléaire qui débuta dans les années 1995-1996, et qui a consacré l'idée de ce que l'on pourrait appeler une « exception nucléaire ». C'est l'époque de l'accession de l'ensemble des membres non nucléaires de l'ONU au TNP, de la prorogation du Traité pour une durée indéterminée, de la conclusion du TICE, et enfin de l'avis consultatif de la Cour internationale de justice sur la licéité de l'emploi de l'arme nucléaire (qui a eu un impact politique non négligeable). En parallèle, il est procédé au déciblage des forces et à la dénucléarisation complète des forces terrestres occidentales.

Aujourd'hui ce qu'il est convenu d'appeler le « tabou nucléaire » se renforce de plus en plus. Soixante ans sans emploi de l'arme nucléaire, cela mérite d'être souligné alors que les tentations n'ont pas manqué. Or plus de temps passe, plus le tabou nucléaire se renforce. C'est une bonne nouvelle : contrairement à ce que l'on

²⁵ Soixante ans de dissuasion nucléaire : bilan et perspectives, Bruno Tertrais, Paris, septembre 2005

pouvait penser, les nouveaux détenteurs de l'arme nucléaire ont adopté une logique de dissuasion.

En matière de dissuasion nucléaire, tous les concepts ont été formulés avant 1975 en subissant seulement une reformulation et une mise à jour face aux nouvelles menaces. Les physiciens américains – au premier rang desquels Joseph Rotblat, qui à quitter le projet Manhattan – avaient déjà conceptualisé l'idée de la dissuasion nucléaire dès le début de la Seconde Guerre mondiale. Et les débats de 1944-1945 sur l'emploi de l'arme future avaient déjà fait apparaître les principaux éléments (dissuasion, démonstration, coercition...) et les principaux débats. En outre, hormis le cas extrême d'un affrontement militaire total entre deux puissances nucléaires majeures, les crises de demain ne se prêteront guère à la mise en œuvre des grilles conceptuelles développées au cours de la Guerre froide.

La prolifération nucléaire est à la croisée des chemins. On peut voir le phénomène de la prolifération de deux manières. Premièrement le TNP a permis de confondre les sombres pronostics des années 1960 ; il n'y a aujourd'hui que huit ou neuf États détenant des armes nucléaires. Deuxièmement les crises iranienne et nord-coréenne comme avant-garde d'une nouvelle vague de prolifération nucléaire, par des États cherchant non seulement à affirmer leur identité nationale mais aussi à se prémunir contre la supériorité militaire occidentale.

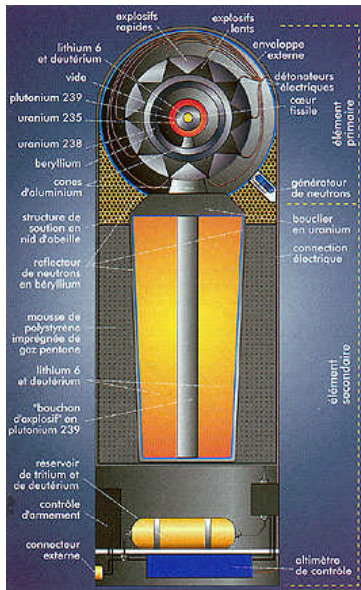
Quoi qu'il en soit, le fait est que l'attrait du nucléaire reste intact. La prolifération nucléaire a des causes profondes, à la fois politiques et stratégiques. Mais l'ordre international est contesté par l'arme nucléaire. Cela a été le cas dès les origines. L'ONU est une organisation pré nucléaire, la Charte de l'ONU est un document pré nucléaire. C'est en partie (en partie seulement) une coïncidence si les cinq membres permanents du Conseil de sécurité sont aussi les cinq puissances nucléaires au sens du TNP. L'ordre actuel est aujourd'hui contesté. D'abord, la notion de puissance nucléaire a volé en éclat en 1998 avec les essais indien et pakistanais, qui révélaient au grand jour une capacité acquise une dizaine d'années auparavant. Ensuite, des pays non nucléaires revendiquent un statut de membre permanent au Conseil. Enfin, certains (l'Inde) ont espéré que leur statut nucléaire leur ouvrirait les portes du Conseil.

L'avenir de l'arme nucléaire se joue en Asie (au sens large du terme, comprenant le Moyen-Orient). C'est là que se trouvent les arsenaux nucléaires en croissance, les principaux risques de prolifération, et les risques d'emploi.

L'avenir de l'arme nucléaire semble assuré. D'autres armes sont destructrices. D'autres armes font peur. Le nucléaire n'a pas le monopole de la dissuasion. Mais aucune technologie envisageable aujourd'hui n'a les mêmes effets physiques et psychologiques. L'avenir de l'arme nucléaire semble donc assuré et peut-être même trop bien assuré. Mais l'arme nucléaire restera sans doute le monopole des États. Le risque du terrorisme nucléaire est souvent surévalué – heureusement, car la vulnérabilité des villes occidentales à une catastrophe de grande ampleur (le désastre de la Nouvelle-Orléans) est grande. et un tel fiasco pourrait avoir lieu dans une cité en dépit de toutes les réformes effectuées depuis le 11 septembre en matière de sécurité.

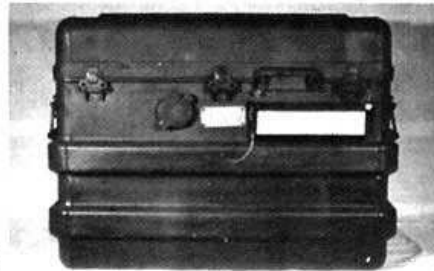
ANNEXE 1 – Le catalogue des armes nucléaires

1. La bombe thermonucléaire deuxième génération



2. La valise nucléaire russe

« sac a dos » américain



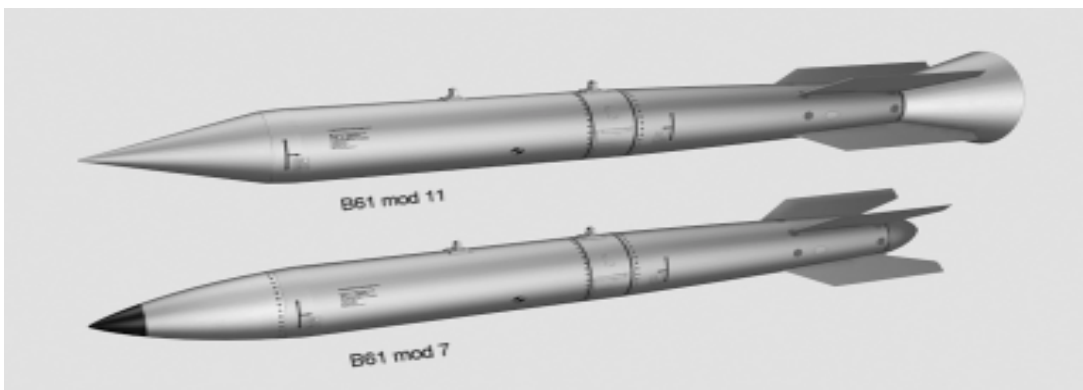
3. Mortier nucléaire Davy Crockett



4. Bombe atomique tactique tirée par un canon



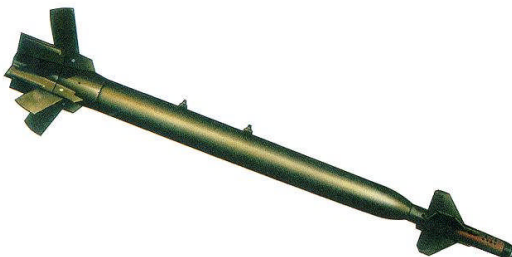
5. Les bombes nucléaires terre pénétrante des Etats-Unis



6. Les bombes pénétrateurs avec les charges conventionnelles

gbu28_11

gbu24_13



ANNEXE 2 – Les arsenaux nucléaires

Les états dotés des armes nucléaires et leurs arsenaux Mars 2006											
		Les Etats-Unis	La Russie	Le Royaume-Uni	La France	La China	L’Israël	L’Inde	Le Pakistan	La Corée du Nord	Total
Weapons	Stockpile	9,962	16,000	200+	348+	~200	~100	40-50	50-60	<10	~26,930
	Deliverable	5,735	5,830	<200	348	~145	~100	<50	<60	?	~13,500
ICBM	Number	500	549			20					1,069
	Warheads	1,050	1,959			20				?	3,029
	Type	MM II : 0 MM III : 500 MX PK : 0	SS-18 : 85 SS-19 : 129 SS-24 : 0 SS-25 : 291 SS-27 : 44 SS-27M : 0			DF-5A : 20				TD-2 : 0	
SRBM, IRBM, MRBM	Number					73	50	<50	<150		<323
	Warheads					73	~50	~20	~25	?	~168
	Type					DF-3A : 16 DF-4 : 22 DF-21 : 35	Jericho 1 : 0 Jericho 2 : 50	Privith I : <50 Agni I : 0 Agni II : 0 Danush : 0	Hatf-3 : <50 Hatf-4 : <50 Hatf-5 : <50 Hatf-6 : 0	TD-1 : 0	
SLBM	Number	336	192	50	48	12					638
	Warheads	2,016	672	<144	288	12					3,132
	Type	Trident-I : 0 Trident-II : 2,016	SS-N-8 : 0 SS-N-18 : 96 SS-N-20 : 0 SS-N-23 : 96 SS-N-30 : 0	Trident-II : 50	M-4 : 0 M-45 : 48 M-51 : 0	JL-1 : 12 JL-2 : 0		Sagarika : 0			

	SSBN	Ohio : 14	Delta I : 0 Delta III : 6 Delta IV : 6 Typhoon : (2)**	Vanguard : 4	Redoutable : 1 Triomphant : 3	Xia (Type 092): 1 Jin (Type 094): 0		(ATV: 0)			
Strategic Bombers	Number	115	78								193
	Warheads	~1,955	872								~2,827
	Type	B-2 : 21/16 B-1B : 65* B-52 : 94/56	Tu-95 H6 : 32 Tu-95 H16 : 32 Tu-160 : 14								
Theater Weapons	Number	-	-		-	-	-	-	-	-	
	Warheads	500	2,330		60	~40	~50	~20	~25	?	~3,025
	Type	B61-3/4 bombs: 400 Tomahawk SLCM : 100	ABM : 100 SA-10 SAM : 600 Aircraft: ~490 Naval: ~655		M 2000N : 60 S Etendard 10	H-5 : 0 H-6 : ~100*** Q-5 : ?****	F-15 ? F-16	Jaguar M 2000H	Babur LACM: 0 F-16	Fighter-bombers?	

ABM: Anti-Ballistic Missile; ALCM: Air-Launched Cruise Missile; DF: Dong Feng; ICBM: Intercontinental Ballistic Missile; IRBM: Intermediate-Range Ballistic Missile; JL: Julang; LACM: Land-Attack Cruise Missile; MRBM: Medium-Range Ballistic Missile; SLBM: Sea-Launched Ballistic Missile; SLCM: Sea-Launched Cruise Missile; SRBM: Short-Range Ballistic Missile; SSBN: Nuclear-Powered Ballistic Missile Submarine; TD: Taepo Dong.

* The B-1B bomber was officially removed from the SIOP in 1997, but retained in a Nuclear Rerole Plan until March 2003, when the Office of the Secretary of Defense directed the Air Force to discontinue the plan. The B-1B is no longer nuclear-capable.

** All but three of the original six Typhoon-class SSBNs have been retired. One has been converted to test launch platform for the SS-N-30 (Bulava) SLCM.

*** Only a portion of the H-6 force, perhaps 30 aircraft, are estimated to have secondary nuclear mission.

**** The Q-5 may no longer be nuclear-capable. There is no reliable information that newer tactical aircraft have been assigned nuclear role.

BIBLIOGRAPHIE

1. Les ouvrages

- Jonathan Medalia, *Nuclear Weapon Initiatives: Low-Yield R&D, Advanced Concepts, Earth Penetrators, Test Readiness*, Congressional Research Service, RL32130, p. 28, October 2003; www.fas.org/spp/starwars/crs/RL32130.pdf.
- US Department of Defense, *Nuclear Posture Review*, December, 2001; www.globalsecurity.org
- White House, *National Security Strategy of the United States of America*, September 2002; www.whitehouse.gov;
- White House, *National Strategy to Combat Weapons of Mass Destruction*, December 2002;
- Frédéric Levy, *Introduction a la nanotechnologie moléculaire*, l'AEIS, Mars 2006
- La politique de défense des Etats-Unis : une nation en quête d'invulnérabilité (rapport fait à la suite de la mission effectuée aux Etats-Unis du 6 au 8 mai 2002), Rapport d'information No 313 de MM. Xavier de VILLEPIN, Didier BOULAUD, Michel CALDAGUÈS et Jean PUECH, fait au nom de la commission des Affaires étrangères, de la défense et des forces armées, Paris 2002 ;
- Bruno Tertrais, « LA DISSUASION NUCLEAIRE EN 2030 », Paris, Décembre 2006 ; www.frstrategie.org.
- Bruno Tertrais, « Mini-nukes », «frappes préventives »... : mythes et réalités de la politique nucléaire américaine, Paris, 28 septembre 2005, www.frstrategie.org.
- Bruno Tertrais, *Soixante ans de dissuasion nucléaire : bilan et perspectives*, Paris ,23 septembre 2005
- Andy Oppenheimer, *MINI-NUKES, Boom or bust?*, *The Bulletin of the Atomic Scientists*, Number 5, Volume 60, 2004;
- John Steinbach, *Armes israéliennes de destruction de masse : une menace pour la paix*, *Global Research*, Janvier 2007

2. Les sites d'internet

www.frstrategie.org
www.cdi.org
www.lasg.org
www.nti.org
www.globalsecurity.org
www.globalresearch.ca
www.ucsusa.org
www.france-palestine.org
www.disarmament.un.org
www.un.org
www.nti.org/
www.iaea.org
www.aip.org
www.college.interarmees.defense.gouv.fr
www.thebulletin.org
www.fas.org

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION	
1.1. Situation générale en matière nucléaire.....	4
1.2. Evolution du nucléaire classique vers les armes type mini-nukes.....	5
1.3. Tendances pour l'avenir.....	6
2. L'ETAT DE LIEUX SUR LE MUNI-NUKES	
2.1. Pays, qui s'intéressent aux mini-nukes.....	7
2.2. Avancées technologiques du concept.....	9
2.3. Quels sont les avantages de ce type d'armement.....	11
2.4. Les doctrines militaires nucléaires.	
2.4.1. Les Etats-Unis	13
2.4.2. La Russie.....	15
2.4.3. Le Royaume-Uni	15
2.4.4. La France	15
2.4.5. La Chine.....	16
2.4.6. L'Inde	16
2.4.7. Le Pakistan	17
2.4.8. L'Israël	17
2.5. Possibilité de prolifération suite à la miniaturisation technologique.....	18
2.6. Les limites :	
2.6.1. Technologique.....	19
2.6.2. Volonté politique des grands pays du club nucléaire	20
2.6.3. Droit international.....	22
2.6.4. L'opinion publique internationale.....	23
2.6.5. Les perspectives des mini-nukes.....	24
2.6.5.1. Les armes à microfusion	24
2.6.5.2. Bombes d'isomère	25
3. LA CONCLUSION.....	27
ANNEXES	
Annexe 1 : Le catalogue des armes nucléaires.....	30
Annexe 2 : Les arsenaux nucléaires	32
4. BIBLIOGRAPHIE.....	34