

N° 02/2010

*recherches &  
documents*

# État de la menace balistique des pays proliférants

---

**STÉPHANE DELORY** *Chargé de recherche à la Fondation pour la Recherche Stratégique*

Édité et diffusé par la Fondation pour la Recherche Stratégique  
27 rue Damesme – 75013 PARIS

ISSN : 1966-5156

ISBN : 978-2-911101-50-2

EAN : 9782911101502

# SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	4
<b>TRANSFERTS TECHNOLOGIQUES ET MODERNISATION DES FORCES</b>	
<b>DES PUISSANCES BALISTIQUES EMERGEANTES .....</b>	<b>6</b>
<b>Un indice de développement : la question des propulsions liquides .....</b>	<b>6</b>
<b>Transferts technologiques des grandes puissances balistiques</b>	
<b>vers les puissances émergentes.....</b>	<b>8</b>
<b>Transferts intra-proliférants .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPACITE DE FRAPPE .....</b>	<b>21</b>
<b>Frappes de théâtre.....</b>	<b>23</b>
<b>Vers la constitution d'un arsenal dissuasif.....</b>	<b>27</b>
<b>Les conséquences de l'irruption de la problématique antimissile.....</b>	<b>32</b>

# État de la menace balistique des pays proliférants

## Introduction

La relative impuissance de la Communauté internationale face aux crises de prolifération iranienne et nord-coréenne met en évidence une double réalité. D'une part la montée en puissance militaire des États proliférants, phénomène qui repose non tant sur le développement de forces conventionnelles aptes à dissuader l'intervention des grandes puissances que sur celui de systèmes balistiques capables de vectoriser un nombre minimal d'armes de destruction massive, modifiant la relation de force traditionnelle jusque-là établie entre les États occidentaux et les États proliférants. D'autre part, ces crises illustrent les dynamiques complexes qui relient les États proliférants à certaines grandes puissances, dynamiques qui désormais échappent au contrôle de celles-ci et qui se développent entre États proliférants. Ainsi, si les interventions diplomatiques des États-Unis contre la Chine et la Russie ont parfois réussi, au cours des années 1990, à bloquer certains échanges, les États proliférants sont désormais aptes à développer entre eux certaines capacités, qu'il s'agisse des armes de destruction massive comme de leurs vecteurs. Les réseaux de prolifération continuent de leur côté à irriguer régulièrement les États proliférants, soulevant des interrogations sur le rôle exact de certains États industriels.

Dans ce sens, la principale menace tient plus à la capacité de développement technologique qu'à la capacité de frappe en elle-même. La plupart des forces balistiques mises en œuvre par les pays proliférants, et plus spécifiquement par la Corée du Nord, l'Iran et la Syrie, représentent encore une menace stratégique mineure, voire nulle, pour les pays occidentaux, même si leur existence et leurs capacités opérationnelles tendent déjà à modifier considérablement les équilibres régionaux. Ce n'est que lorsque ces États disposeront d'une capacité de conception et de production nationale plus substantielle, permettant l'évolution et l'adaptation des forces en fonction des menaces auxquelles ils sont soumis, qu'ils seront en mesure d'adopter des postures pouvant transformer substantiellement la relation de force établie avec les grandes puissances. L'appréciation de leurs capacités techniques et industrielles représente donc un élément essentiel de l'analyse de la menace.

L'état actuel des informations disponibles sur les technologies dans les pays proliférants conduit à se concentrer, dans l'évaluation des capacités disponibles, sur la portée et la propulsion des missiles. Cependant l'évaluation de la précision des vecteurs est également un enjeu majeur. La plupart des systèmes connus présentent un déficit réel en matière de précision, celle-ci excédant encore ordinairement une erreur circulaire probable (ECP)<sup>1</sup> de 300 mètres pour des portées atteignant le plus souvent à peine 500 à 600 km, et

---

<sup>1</sup> L'erreur circulaire probable représente la probabilité qu'une tête tombe dans un rayon donné. Cette probabilité est fixée à 50 %. Un missile ayant une ECP de 300 mètres a 50 % de chances de tomber en deçà de ces 300 mètres, et 50 % de chance de tomber au-delà.

atteignant 1 à 5 km pour des portées supérieures (1 500 km et plus)<sup>2</sup>. Le potentiel d'appréciation des proliférants en matière de guidage est difficile à définir par l'étude des essais balistiques et l'estimation exacte de la précision de la plupart des vecteurs opérationnels demeure elle-même approximative. L'intégration de systèmes GPS en substitution aux systèmes inertiels jusqu'à présent utilisés permettrait, par exemple, de réduire le CEP des têtes bien en deçà des chiffres actuels. La difficulté d'appréciation des évolutions possibles est toutefois telle que l'intégration réussie de technologies modernes de guidage sur les missiles balistiques des pays proliférants aura des effets opérationnels probablement mal anticipés. Ainsi, Denis Gormley notait-il en 1996 que :

*« Third world forces have demonstrated significantly less proficiency in their conduct of ballistic missile operations. It seems unlikely that third world Scud operators could even match the upper bound in accuracy achieved by their Soviet counterparts. Iraq, for instance, achieved CEPs of roughly two kilometers with its Scud-derived, 650-kilometer Al Hussein missiles during the Gulf War of 1991 »<sup>3</sup>.*

Quinze ans plus tard, laps de temps relativement court en termes de développement industriel, il apparaît désormais que les puissances balistiques émergentes sont en passe de résoudre certains des problèmes liés au guidage des missiles et de leurs têtes, permettant une augmentation relative de la précision des missiles opérationnels, notamment de type Scud. Il est cependant probable que seules des coopérations avec les grandes puissances balistiques permettraient aux États proliférants d'améliorer significativement la précision de leurs armes à court terme, plus particulièrement dans le domaine des moyennes et des longues portées.

De fait, si la menace réelle que les puissances balistiques émergentes peuvent faire peser sur les pays occidentaux est encore relativement marginale, elle est désormais tangible d'un point de vue régional, accentuant les contraintes pesant sur les forces occidentales projetées mais également sur les alliances que ces pays ont tissées dans certaines zones stratégiques, plus particulièrement dans le Golfe. Il est cependant probable que l'effort principal des États proliférants s'oriente non pas vers la constitution d'une force capable de dominer le théâtre mais plutôt, au moins dans le cas de l'Iran et de la Corée du Nord, vers une force apte à soutenir une relation de dissuasion minimale avec certaines grandes puissances. Cet effort induit naturellement un développement du volume et de la portée des vecteurs, et presque mécaniquement le développement de charges capables de transcrire cette capacité, c'est-à-dire des charges chimiques puis des charges nucléaires et possiblement biologiques.

---

<sup>2</sup> Dans le cadre de cette note, la définition des systèmes courte, moyenne et longue portée diffère de celle ordinairement reconnue, notamment dans le cadre des définitions conventionnelles (FNI ou START par exemple). La définition des portées est réalisée en fonction des capacités des pays proliférants c'est-à-dire moins de 300 km pour la courte portée, de 300 à 2 500 pour la moyenne portée et plus de 2 500 pour la longue portée.

<sup>3</sup> Dennis M. Gormley et K. Scott McMahon, « Proliferation of Land-Attack Cruise Missiles: Prospects and Policy Implications » in Henry Sokolski (dir), *Fighting Proliferation, New Concerns for the Nineties*, The Nonproliferation Policy Education Center Washington, D. C., Air University Press Maxwell Air Force Base, Alabama, janvier 1996.

## **Transferts technologiques et modernisation des forces des puissances balistiques émergentes**

### ***Un indice de développement : la question des propulsions liquides***

Le processus de modernisation industrielle et technologique des pays proliférants représente un enjeu majeur en termes balistiques, puisqu'il détermine assez précisément le format prévisible des forces. Pendant une vingtaine d'années, la diffusion des technologies de type Scud et No Dong – ce dernier n'étant fondamentalement qu'un Scud agrandi – a représenté l'étalon permettant de définir la menace potentielle et les critères opérationnels attendus des architectures antimissiles, plus particulièrement pour les systèmes de théâtre (courte/moyenne portée). La Corée du Nord, en initiant une démarche commerciale dans l'exportation de ses missiles de type Scud (Hwasong-5 et 6) ainsi que des technologies et des outils industriels associés, a en effet créé un marché de la prolifération des technologies Scud, conduisant à l'émergence rapide de capacités indigènes en Iran et en Syrie ainsi qu'à l'ébauche d'une capacité en Égypte. Le succès des technologies nord-coréennes sur le marché de la prolifération balistique a toutefois conduit les Occidentaux à sous-estimer l'impact des autres filières. Ainsi, ponctuellement, des technologies plus sophistiquées ont été diffusées, notamment par la Chine (missiles M-9 et M-11) alors que le *reverse engineering* de systèmes vendus par l'URSS ou par la Chine (SS-21, lance-roquettes type BM-21, FROG, SS-N-6) a permis aux États récipiendaires de développer des capacités industrielles et techniques alternatives, notamment dans le domaine de la propulsion solide.

Ces transferts, concernant essentiellement des vecteurs de très courte, courte et moyenne portées, et associés à des acquisitions ponctuelles de savoir-faire industriels auprès de la Chine et de la Russie, ont accentué le développement de capacités endogènes et favorisé une lente divergence des technologies Scud traditionnelles. En Iran, les réseaux d'acquisition multiples ont ainsi permis une transition technologique de la propulsion liquide à la propulsion solide, entraînant la mise au point de vecteurs aux capacités opérationnelles accrues, initialement dans les courtes portées (Fateh-110) et actuellement dans les moyennes portées (Sejjil-2). Toutefois la constitution d'un nouveau missile à moyenne portée, réalisé à partir d'une expertise nationale et rompant avec la filière Scud/No Dong, est longtemps demeurée hors d'atteinte des proliférants les plus développés, c'est-à-dire l'Iran et la Corée du Nord. En tout état de cause, le transfert technologique de systèmes à propulsion liquide plus avancés que les Scud semble avoir permis à la Corée du Nord de faire évoluer certains de ces programmes. Ainsi, l'acquisition (supposée) de SS-N-6<sup>4</sup> et de ses propulseurs auprès d'industriels russes permettrait à Pyongyang de disposer de systèmes moyenne portée plus évolués (No Dong-B) et pourrait l'aider à accroître la portée et la puissance de ses vecteurs moyenne/longue portée de manière significative. Les No Dong-B, qui exploiteraient les technologies du SS-N-6 ne semblent cependant pas avoir été testés, et l'explication

---

<sup>4</sup> Le SS-N-6 (désigné également sous sa désignation russe R-27 et sous la désignation BM-25 dans sa version supposée exportée vers la Corée du Nord) est un missile balistique à propulsion liquide lancé à partir de sous-marins, d'une portée oscillant entre 2 500 et 3 200 km selon les modèles. L'ECP est comprise entre 1 300 et 2 000 m pour une charge d'emport de 650 kg.

selon laquelle la fiabilité des systèmes<sup>5</sup> dont ils sont dérivés est telle que des essais seraient inutiles n'apparaît pas très satisfaisante<sup>6</sup>.

L'acquisition ou le développement de technologies de propulsion liquide évoluées demeure l'un des axes de progression les plus évidents pour la plupart des puissances balistiques émergentes : ces technologies sont plus faciles à maîtriser que celles des propulsions solides et ouvrent la voie à la production de lanceurs lourds. Les technologies spatiales, qui exploitent largement ces propulsions, représentent un moyen de développement « naturel », puisqu'elles permettent de travailler sur nombre de problèmes intrinsèques aux tirs balistiques de longue portée, notamment la maîtrise des techniques de guidage du vol propulsé, de séparations des étages ou de corps de rentrée mais aussi les procédés d'usinage de précision, la fabrication des alliages et des céramiques, etc.

Dans ce sens, si le développement de capacités industrielles de propulsion solide en Iran pose un problème militaire potentiel, le développement des secteurs spatiaux iranien et nord-coréen représente un enjeu réel, puisque c'est probablement par ce biais que ces États peuvent, à long terme, se doter d'une capacité technique intercontinentale. Il est néanmoins probable qu'un degré d'assistance élevé devrait être fourni par les puissances balistiques ou spatiales avancées pour que les États proliférants soient à même d'élaborer un programme militaire stratégique à partir de ces filières. Une puissance telle que l'Inde, dont les programmes sont considérablement plus évolués que ceux de l'Iran ou de la Corée du Nord, est en effet encore incapable de développer seule certains segments technologiques nécessaires à la mise en orbite d'un satellite géostationnaire<sup>7</sup>. Les difficultés rencontrées par le Brésil dans son propre programme spatial en sont une autre illustration, d'autant que, membre du MTCR, il bénéficie de certaines facilités dans l'importation des technologies et des équipements.

A l'inverse, le tir du lanceur spatial sud-coréen KSLV (*Korean Space Launch Vehicle*) démontre que les États industrialisés, membres du MTCR, avancés technologiquement et motivés par une menace militaire pressante, ont l'aptitude de se constituer une capacité balistique avancée sur un laps de temps très court (officiellement 2002-2009 pour le KSLV), sachant que la Corée du Sud développe des propulsions balistiques militaires depuis les années 1970, avec l'aide initiale des États-Unis<sup>8</sup>. La constitution de capacités militaires à partir d'un lanceur type KSLV n'a, en théorie, rien d'impossible, même si l'origine (russe) du premier étage du lanceur sud-coréen imposerait à la Corée du Sud, dans l'hypothèse peu réaliste où elle souhaiterait développer une capacité militaire à partir de cette filière, de concevoir un propulseur indigène<sup>9</sup>. Ce type de moteur, alimenté

---

<sup>5</sup> Entre 1974 et 1991, 191 SS-N-6 auraient été testés par l'URSS, avec une fiabilité de 93 % ([www.navweaps.com/Weapons/WMRUS\\_R-27.htm](http://www.navweaps.com/Weapons/WMRUS_R-27.htm))

<sup>6</sup> Explication avancée par exemple par Daniel A. Pinkston, *The North Korean Ballistic Missile Program*, Strategic Studies Institute, février 2008.

<sup>7</sup> Vente de moteurs RD-56/KVD-1 pour assurer la propulsion du troisième étage du lanceur.

<sup>8</sup> La Corée du Sud s'est constituée une capacité balistique militaire par *reverse engineering*, au même titre que les actuels pays proliférants, sur la base de missiles Nike Hercule américains. Voir Denis Gormley, *Missile Contagion*, Praeger, Westport/Londres, 2008.

<sup>9</sup> Le premier étage du KSLV est en effet propulsé par un moteur RD-151 (Ernergomash), dérivé des moteurs spatiaux civils des lanceurs Angara russes. Selon David Riseborough, Vladimir Nesterov, le directeur du Centre de production et de recherches spatiales Krounitchev, qui a vendu le premier étage à la Corée du Sud a précisé en 2006 : « *We have obtained a contract to develop a first stage propulsion system for a launch vehicle capable of launching a 100 kg satellite. We will supply components/materials needed for manufacture without transferring*

par un mélange oxygène liquide (LOX)/kérosène, est particulièrement adapté à la propulsion de lanceurs lourds civils mais n'est pas totalement impropre à un usage militaire. Les deux étages des Titan 1 américains étaient alimentés par ce type de carburant et sont restés en service jusqu'en 1965, tout comme les Atlas, la version F étant ensilée. Par ailleurs, le second étage du KSLV est propulsé par des propergols solides dont les technologies sont directement exploitables pour des missiles courte et moyenne portées. S'il est peu probable que la Corée du Sud représente un risque de prolifération balistique, le modèle de développement qu'elle a retenu démontre le potentiel de la filière spatiale comme source de développement potentiel de la filière balistique militaire.

Dans le cas de l'Iran ou de la Corée du Nord, le recours à des propulsions de type LOX n'a évidemment pas de sens, l'acquisition présumée des technologies du SS-N-6 leur offrant accès à des moteurs alimentés par des propergols liquides stockables évolués de type UDMH<sup>10</sup>. Ceux-ci développent des poussées suffisantes pour des vecteurs intercontinentaux et présentent des facilités d'emploi incomparablement supérieures à celles des propulseurs spatiaux. Si la plupart des analyses se focalisent sur le développement des propulsions solides, au motif que celles-ci offrent une plus grande souplesse opérationnelle, il faut souligner que les Soviétiques ont conçu des engins à propulsion liquide jusqu'aux années 1970 et que certains de ceux-ci demeurent opérationnels (SS-18/SS-19). Le SS-18, qui représente l'archétype du missile stratégique lourd, est propulsé par des propergols UMDH et il semble que l'armée russe songe à les remplacer par un nouveau missile lui aussi à propulsion liquide<sup>11</sup>. Il est également probable que les États proliférants privilégient cette filière pour concevoir des vecteurs à capacité intercontinentale. Certaines variations des programmes Shahab 3 et 4 pourraient d'ailleurs traduire des tentatives dans ce sens.

### ***Transferts technologiques des grandes puissances balistiques vers les puissances émergentes***

Les transferts de missiles balistiques et des technologies qui y sont associées ont longtemps été le fait des grandes puissances, plus précisément des États-Unis, de la Russie, de la Chine, voire de la France. Si la Russie et la Chine sont le plus souvent stigmatisées comme les exportateurs principaux, les États-Unis ont également amplement participé à la diffusion de ce type de missiles, y compris ces dernières années<sup>12</sup>. Un strict contrôle des licences d'exportation leur a cependant permis de limiter les risques de disséminations technologiques. De fait, la plupart des transferts technologiques et industriels récents en provenance des grandes puissances balistiques vers les puissances balistiques émergentes auraient des origines chinoises et russes. Les sources ouvertes occidentales les estiment

---

*technology* ». D. Riseborough précise que cette citation, tirée de la traduction d'un article sud-coréen ([http://www.dt.co.kr/contents.htm?article\\_no=2006102402019922601020](http://www.dt.co.kr/contents.htm?article_no=2006102402019922601020)) est approximative, bien qu'elle ait été reprise de nombreuses fois depuis. Voir l'article de D. Riseborough sur [http://spacecontinuum.blogspot.com/2006\\_11\\_01\\_archive.html](http://spacecontinuum.blogspot.com/2006_11_01_archive.html)

<sup>10</sup> Unsymmetrical dimethylhydrazine – UDMH – associé au tétraoxyde (peroxyde) d'azote comme oxydant. Il n'est pas inintéressant de constater que les Soviétiques ont continué de développer des familles de lanceurs lourds à propulsion solide (SS-17/18/19) après avoir développé des systèmes à propulsion solide (SS-13).

<sup>11</sup> « Russia says destroyed 9 ICBMs in 2009 under START 1 arms pact », RIA Novosti, 16 décembre 2009.

<sup>12</sup> Actuellement les États-Unis exportent différentes versions du MGM 140/168, dont la portée peut atteindre 300 km. Tirés à partir de MLRS, ce sont des systèmes particulièrement souples et opérationnels. Ils ont été exportés vers Bahreïn mais aussi vers la Corée du Sud et la Turquie, deux pays dont les ambitions balistiques sont désormais évidentes.

avérés dans le cas du No Dong (Russie)<sup>13</sup> et du Taepo Dong nord-coréen (Chine)<sup>14</sup> ainsi que pour le Shahab-3 iranien (Russie). Le développement de l'industrie iranienne de propulsion solide serait essentiellement imputable à la Chine et il est probable que l'Iran, comme le Pakistan, bénéficie d'un traitement particulier de la part de la Chine dans ce domaine.

L'assistance apportée par la Chine à l'Iran semble avoir été continue depuis la fin des années 1980, notamment par l'intermédiaire de NORINCO, alors qu'elle est moins discernable pour la Corée du Nord<sup>15</sup>. Les échanges entre Pékin et Téhéran ont été particulièrement intenses dans les années 1990, les deux États ayant passé un accord de coopération technique et militaire en janvier 1990. Dès lors, de nombreux transferts ont été décelés, notamment dans le domaine des propulsions et du guidage des missiles balistiques. Les services de renseignement américains estiment également que la Chine aurait assisté l'Iran dans le développement des technologies de vectorisation des agents chimiques et biologiques<sup>16</sup>. L'intensité de ces échanges conduit d'ailleurs l'administration américaine à intervenir pour prévenir le transfert de missiles M-9 et pour tenter de ralentir celui de missiles anti-navires C-802. En dépit d'un ralentissement visible des coopérations entre les deux États, neuf sociétés chinoises sont encore actuellement soumises à des sanctions américaines pour transferts illicites d'armements ou d'équipements liés aux armes de destruction massives<sup>17</sup> et le procureur de New York a, en avril 2009, révélé l'existence d'un réseau de prolifération industriel par l'intermédiaire de la société *Limmt Economic and Trade Compagny*<sup>18</sup>. Le maintien d'une assistance discrète mais probable de la Chine dans la constitution des capacités industrielles iraniennes tend à démontrer que si elle se refuse désormais à une prolifération ouverte (vente de

---

<sup>13</sup> Daniel A. Pinkston, op. cit., p. 20.

<sup>14</sup> *Ballistic and Cruise Missile Threat*, National Air and Space Intelligence Center, Wright-Patterson Air Force Base, Ohio. NASIC-1031-0985-06, March 2006, p. 10 ; et Daniel A. Pinkston, op. cit., p. 24.

<sup>15</sup> Selon la Nuclear Threat Initiative : « *The solid-fuelled component of Iran's rocket and missile program has relied heavily upon PRC assistance since the mid-1980s. This assistance was critical to the successful wartime deployment of the Oghab and Shahin systems and laid the foundations for other programs such as the Nazeat and Zelzal. In 1988, the last year of the Iran-Iraq War, it is believed that the PRC agreed to assist Iran modernize and expand its existing facilities at Parchin and Semnan, enabling them to design and manufacture solid-fueled artillery rockets and missiles of indigenous design. Initially it was believed that these facilities would eventually assemble and then produce the M-9/DF-15 and M-11/DF-11. As part of this effort, agreements were reportedly concluded between Iran and the PRC in 1991, 1992, and 1993 to provide Iran with technology, components, and complete M-9/11 missiles. Available information suggests that, with the exception of possibly one or two prototypes, the PRC has not delivered complete M-9/11 missiles to Iran. PRC agreements with the United States have apparently been the primary stumbling block to the delivery of these missiles. As a result of these agreements, the PRC refocused its efforts on assisting Iran with its indigenous short-range solid-fuelled systems. This assistance has included the sale of production and missile component technologies, training of personnel, construction of the Shahrud Missile Test Facility, and the assembly and production of the M-7 (a.k.a., CSS-8, 8610 or B-610). As of late 2003, PRC assistance continues to play a significant role in Iran's solid-fueled rocket and missile development programs* ». Voir le site de la NTI pour l'analyse des sources qui soutiennent cette analyse ([http://www.nti.org/e\\_research/profiles/Iran/Missile/3367\\_3397.html#fnB7](http://www.nti.org/e_research/profiles/Iran/Missile/3367_3397.html#fnB7)).

<sup>16</sup> Testimony of John Deutch before the Senate Select Committee on Intelligence, Senate Hearing 104-510, 82.

<sup>17</sup> Shirley A. Kan, « China and Proliferation of Weapons of Mass Destruction and Missiles: Policy Issues », RL 31555, Congressional Research Service, 27 juillet 2009.

<sup>18</sup> Testimony by The Honorable Robert M. Morgenthau, District Attorney For New York County, State of New York, and Assistant District Attorney Adam S. Kaufmann, Chief of Investigation Division, Central New York County District Attorney's Office, Before the United States Senate Committee on Foreign Relations, Hearing on U.S. Strategy Regarding Iran, Washington D.C. 6 mai 2009.

systèmes d'arme complets), elle n'entend pas renoncer à une prolifération rampante qui lui garantit certaines fidélités.

Les transferts réalisés par la Russie vers les États proliférants sont quant à eux plus difficiles à quantifier. Au-delà des cas réputés avoir porté sur des systèmes d'armes entiers<sup>19</sup>, l'assistance russe pourrait porter sur des systèmes et des équipements, rendant la détection problématique. En 2000, les services de renseignement américains estimaient que « *Entities in Russia, North Korea, and China supply the largest amount of ballistic missile-related goods, technology, and expertise to Iran. Tehran is using this assistance to develop new ballistic missiles and to achieve its goal of becoming self-sufficient in the production of existing systems. China provided complete CSS-8 SRBMs, North Korean equipment and technical assistance helped Iran establish the capability to produce Scud SRBMs, and Russian assistance accelerated Iranian missile development* »<sup>20</sup>.

Robert Schmucker, en 1999, avait supposé que la Russie avait délibérément soutenu le programme Scud nord-coréen, démontrant que seule l'assistance russe permettait d'expliquer la rapidité de la maturation de celui-ci<sup>21</sup>. Les développements ultérieurs des capacités nord-coréennes auraient quant à eux été facilités par l'acquisition d'un second type de missile, le SS-N-6. Ce transfert aurait été réalisé par le bureau d'étude V. P. Makeiev au cours des années 1990 et est tenu pour confirmer la plupart des évaluations américaines et israéliennes, sans pour autant avoir été officiellement validé. Si le missile et les technologies qui y sont associées ont bien été acquis par la Corée du Nord au milieu des années 1990, le développement des actuels vecteurs moyenne portée nord-coréens, qui repose encore largement sur des propulsions dérivées des Scud, semble peu cohérent<sup>22</sup>. Une explication simple voudrait que le transfert du missile et de ses technologies n'ait pas été accompagné des outils industriels permettant le développement d'un système indigène. Or l'hypothèse de l'assistance russe aux programmes nord-coréens, qui a été écartée durant la dernière décennie, a récemment resurgi après le tir du lanceur Unha-2. Selon certains en effet, les caractéristiques intrinsèques de l'engin

---

<sup>19</sup> Daniel A. Pinkston, op. cit., pp. 21-22 et Robert H. Schmucker, 3<sup>rd</sup> *World Missile Development - A New Assessment Based on UNSCOM Field Experience and Data Evaluation*, 12<sup>th</sup> Multinational Conference on Theater Missile Defense Responding to an Escalating Threat, Edinbourg, Ecosse, 1-4 juin 1999.

<sup>20</sup> Robert D. Walpole (National Intelligence Officer for Strategic and Nuclear Programs), *The Iranian Ballistic Missile and WMD Threat to the United States Through 2015*, Statement for the Record to the International Security, Proliferation and Federal Services Subcommittee of the Senate Governmental Affairs Committee, 21 septembre 2000.

<sup>21</sup> Robert H. Schmucker, op. cit.

<sup>22</sup> « *According to unidentified U.S. intelligence officials, the Taepo Dong X is believed to be based on the former Soviet Navy SS-N-6 submarine launched ballistic missile that North Korea may have possibly obtained from Russia between 1992 and 1998. According to this official, the Intelligence Community has "had hints of this for several years" but only within the last year were they able to confirm the Taepo Dong X's existence and its use of SS-N-6 technology to improve its range and accuracy. Officials stated that there was no indication that the Russian government had sanctioned missile sales to the North Korean government in "at least five years." An unnamed congressional source reportedly noted that the Russian Pacific Fleet, which deployed the SS-N-6, was "desperately disorganized and underfunded" during the period between 1992 and 1998, suggesting that North Korea might have obtained SS-N-6 technology from the Russian Navy or the missile's designer, the Makeyev Design Bureau, without the knowledge or approval of the Russian government* ». Andrew Feickert, *North Korean Ballistic Missile Threat to the United States*, Congressional Research Service, 1<sup>er</sup> octobre 2003.

dépassent amplement les capacités propres des ingénieurs nord-coréens et semblent dénoter d'une implication forte d'ingénieurs russes<sup>23</sup>.

Concernant l'assistance russe à l'Iran enfin, le débat reste ouvert. L'anarchie qui a suivi la dissolution de l'URSS a probablement encouragé nombre de transferts. L'Iran aurait ainsi bénéficié du soutien russe dans ses programmes Shahab :

*« Much of this assistance was funneled into Iran's Shahid Hemmat Industrial Group (SHIG, a.k.a., Hemmet, or Hemat), which appears responsible for the various Shahab missile programs. Israeli sources have identified five Russian entities that have occupied crucial positions within the Iranian missile program : the Polyus Research Institute and Kutznetsov (formerly NPO-Trud), involved in developing engine and guidance systems ; the Bauman National Technical University and the Central Aerodynamics Institute (TsAGI), involved in developing propulsion systems ; and the Russian Space Agency, which provided wind-tunnel testing in Russia. TsAGI reportedly has several contracts with Iran's SHIG for the construction of a wind tunnel, manufacture of missile models, and creation of related software. Other sources include the NIIGrafit, which manufactures material used to coat ballistic missile warheads (a shipment of material from NIIGrafit was intercepted by Austria on its way to Iran), and Rosvoorouzhnie, Russia's arms export agency »<sup>24</sup>*

Le tir du lanceur spatial Safir-2 du 2 février 2009, qui a permis la mise en orbite du satellite Omid puis les différents tirs de Sejil-2 ont relancé l'hypothèse d'une assistance russe, suivant la théorie développée par Robert Schmucker pour la Corée du Nord. Le site *Arms Control Wonk* a fait état de documents – non authentifiés – traduisant l'implication directe de la Chine et de la Russie dans les programmes iraniens<sup>25</sup> mais la rumeur la plus spectaculaire provient de la grande presse. Selon le journal *Die Welt*, des transferts importants se seraient bel et bien produits dans les années 1990, sur des moteurs de SS-4 et de SS-5 mais également sur des SS-20 :

*« Unmittelbar nach der Erklärung Obamas über die neue Bedrohungslage erklärte der russische Generalmajor a. D. Dworkin, er wisse, dass iranische Raketen alsbald eine Reichweite von 5500 Kilometern haben würden. Zwar spezifizierte Dworkin, der in Moskau inzwischen eine Institution und für seine offenen Worte bekannt - und gefürchtet - ist, sein Wissen nicht ; doch es gab für das, was er meinte, nur eine einzige Erklärung : **Russland hatte etliche seiner durch den INF-Vertrag zu verschrottenden Mittelstreckenraketen des Typs SS 20 an den Iran verkauft - komplett (allerdings ohne Gefechtskopf), in jedem Fall aber die Triebwerke.** Das ist sensationell und doch nicht überraschend. Sensationell, weil dies bisher unbekannt geblieben ist und die iranischen Fähigkeiten in eine neue militärische Dimension katapultieren wird ; nicht überraschend, weil Russland schon in den Neunzigerjahren die Vorgängermodelle der SS 20 in den Iran exportiert hatte. Bereits 1997 testete der Iran ein russisches R-214-Triebwerk,*

---

<sup>23</sup> David Wright et Theodore A. Postol, « A post-launch examination of the Unha-2 », *Bulletin of the Atomic Scientists*, 29 juin 2009.

<sup>24</sup> Voir site de la Nuclear Threat Initiative, Iran, Missiles, sur [http://www.nti.org/e\\_research/profiles/Iran/Missile/3367\\_3395.html#fnB17](http://www.nti.org/e_research/profiles/Iran/Missile/3367_3395.html#fnB17)

<sup>25</sup> Geoffrey Forden, « Secret Iranian Missile Memos », *Arms Control Wonk*, <http://www.armscontrolwonk.com/2458/secret-iranian-missile-memos>

*ursprünglich verwendet in der SS 4 ; etwas später ein R-216-Triebwerk, verwendet in der SS 5. Letztere hatte immerhin eine Reichweite von 4000 Kilometern »<sup>26</sup>.*

Dans le domaine du guidage enfin, l'hypothèse de la vente par la Russie de certaines technologies Scud évoluées vers d'autres États proliférants a été évoquée. Le système Aerofon (9K720), développé par l'URSS dans les années 1970 et 1980 pour améliorer la précision de ses Scud, aurait été proposé à l'exportation dans les années 1990, afin d'améliorer la précision des Scud. Certaines sources estiment la précision du système à 50 mètres<sup>27</sup>. Il est à souligner qu'il s'agit-là de l'ECP estimée des Scud D syriens.

Si la réalité et l'ampleur des transferts chinois et russes sont difficilement quantifiables (notamment dans le cas de la Russie<sup>28</sup>), ils contribuent probablement à expliquer la rapidité de progression des programmes de certains pays proliférants, la Corée du Nord au tournant des années 1990 et l'Iran actuellement. Toutefois, la Corée du Nord semble rencontrer des difficultés à s'écarter des technologies Scud, à valoriser les technologies alternatives que l'analyse occidentale lui prête (CSS-2 et SS-N-6 notamment) mais également à développer les propulsions solides, y compris pour les missiles courte portée, alors que la proximité de cibles sensibles en Corée du Sud est un incitateur évident. Ainsi, il a fallu attendre 2007 pour qu'un dérivé du SS-21, le KN-02, soit réputé mis en service, alors que la Corée du Nord disposerait de SS-21 depuis 1983. A l'inverse, si tout au long des années 1990, l'Iran présente une évolution relativement cohérente avec celle d'un États développant ses programmes par *retroengineering*, sa récente capacité à diverger des technologies Scud et à développer des propulsions solides pour des missiles à moyenne portée (type Sejil-2) laisse à penser que des assistances étrangères lui sont accessibles. Celles-ci ne sont cependant pas établies avec certitude et le discours officiel américain tend à les minimiser.

Parallèlement, il n'est pas inutile de souligner que l'assistance technologique de la Chine (mais également de la Russie) vers des pays non suspectés de prolifération risque, à terme, d'accentuer la diffusion des technologies balistiques. Si l'Iran et la Corée du Nord sont dénoncés – à juste titre – comme le point focal des transferts déstabilisants, la Turquie a entamé des coopérations avec la Chine sur la conception de vecteurs pouvant présenter un risque. Le B-611, missile courte portée (150 à 260 km selon les versions) résultant d'un programme commun, présente en effet nombre de caractéristiques susceptibles d'intéresser les puissances balistiques émergentes : propulsion solide, système de guidage évolué (ECP de 50 m), grande variété de charges emportées<sup>29</sup>. Le développement par la Turquie d'une capacité nationale, alors qu'elle dispose déjà du

---

<sup>26</sup> Hans Rühle, « SS-20 für die Mullahs », *Die Welt*, 26 octobre 2009.

<sup>27</sup> Air University Space Primer, Maxwell AFB, août 2003, p.19-7. Steven J. Zaloga, *Scud Ballistic Missile And Launch Systems 1955-2005*, Osprey Publishing, New York, 2006. Selon Steven J. Zaloga, la tête 9K720 Aerofon est une tête indépendante guidée par un système de comparaison optique, la carte virtuelle étant introduite dans le système de guidage, lequel les compare avec la cible. Le système aurait été viabilisé en 1989 mais n'aurait pas été rendu opérationnel dans l'armée soviétique, celle-ci disposant alors de SS-21.

<sup>28</sup> Voir à ce sujet le dernier rapport déclassifié des services de renseignement américains, qui demeure très vague sur l'assistance russe. Cf. *Acquisition of Technology Relating to Weapons of Mass Destruction and Advanced Conventional Munitions, 1 January Through 31 December 2008*, Unclassified DDNI Report to Congress, mars 2009. Voir également Nicholas Kravet, « Gates Confirms Iranian Missile Test », *Washington Times*, 21 mai 2009.

<sup>29</sup> Robert Hewson, Reuben F. Johnson, « China displays airpower credentials with glimpse of new weapon systems », *International Defense Review, Jane's Defense Review*, 7 janvier 2009.

MGM-140A d'origine américaine, illustre de ce point de vue le besoin exprimé par un nombre croissant d'États de posséder une capacité de frappe balistique indépendante des contraintes que peuvent exercer certains exportateurs comme les États-Unis. Le lancement d'un projet national turc (dit projet J) coïnciderait en effet avec l'échec des négociations entreprises avec les États-Unis sur des transferts technologiques à propos des MGM-140A.

Pour conclure sur ce point, force est de constater qu'il existe, pour les grandes puissances balistiques, un marché potentiel pour des armes de courte/moyenne portée (inférieure à 1 000 km), disponibles en masse pour un coût modéré. Le développement du Scud D syrien, réputé relativement précis, peut donner une idée des évolutions potentielles. Des systèmes très courte portée de type SS-26 E/M ou B-611, mal couverts par les restrictions du MTCR, présentent certaines possibilités de *reverse engineering* exploitables sur des missiles tactiques indigènes. Toutefois le coût de ces systèmes – à l'achat ou à la production – proscrit encore toute diffusion massive, comparable à celle des Scud, et limite leur utilisation à des frappes ponctuelles sur des cibles militaires à haute valeur ajoutée. D'autres alternatives existent, notamment par la valorisation de roquettes longue portée, telles que développées par Israël (type Lora ou Extra) et la Chine (WS-2/3), qui présentent des solutions alternatives au missile balistique sur de très courtes portées (inférieures à 250 km), avec des charges emportées souvent moindres, mais une précision croissante, une grande disponibilité opérationnelle et un faible coût. L'Inde a déjà exploité ce type de filière (fusées sondes) pour favoriser l'émergence de son industrie dans le domaine des propergols solides et l'Iran poursuit cette politique par le développement de ses systèmes FROG/Zelzal. Dans cette perspective, il est probable qu'en dépit des restrictions imposées par le MTCR, une part croissante de technologies directement exploitables pour la constitution de systèmes balistiques indigènes continue à s'exporter et à se diffuser. Cette diffusion risque d'ailleurs de se trouver renforcée par les échanges intra-proliférants, qui échappent au contrôle des grandes puissances et qui, pour des raisons financières comme stratégiques, sont amenées à se développer.

### SYSTEMES OPERATIONNELS ET DEVELOPPES PAR LA COREE DU NORD

	TYPE DE DEPLOIEMENT	PROPULSION	PORTEE (KM)	CHARGE (KG)	ECP ESTIMEE (M)	STATUT ET NOMBRE	DETAIL
<b>KN-02</b>	Mobile	Solide	120		100-200 <sup>30</sup>	/	Dérivé du SS-21
<b>Scud B/C/D (Hwasong 5/6/7)</b>	Mobile	Liquide TM-185 (20 % essence 80% kérosène)/ Oxydant AK-27	300 (B)/500 (C)/700	1000 (B)/ 700 (C)/500 (D)	450-900 (B)/700 (C)/3000 (D)	En service, 100/150/250 ? D'autres sources estiment entre 600 et 800	En 1999, la capacité de production était estimée à 50 à 100 missiles par an <sup>31</sup>
<b>No Dong 1</b>	Mobile	TM-185 (20 % essence 80 kérosène)/ Oxydant AK-27 <sup>32</sup>	1 300	800	2000 (guidage inertiel)	En opération 200 <sup>33</sup> /100 <sup>34</sup>	Base des évolutions iraniennes Shahab-3 et pakistanaïses Ghauri
<b>No Dong 2</b>	mobile	liquide	1 500		250 ?		Version longue portée du No Dong 1, avec une charge allégée
<b>No Dong B/ Musadan/R- 27 ( ?)</b>	Mobile	(R-27) Liquide UDMH Oxydant Peroxyde d'azote <sup>35</sup>	3 200 ( ?)			15-20 ? <sup>36</sup> En développement	Possible basé sur le R-27
<b>Taepo Dong 1 (Paektusan-1)</b>	Fixe	Liquide 2 étages (No Dong et Hwasong 6)	2 000 -2 500 ?	750 1 000	3 000	10 ?	Les versions civiles (lanceurs spatiaux Unha) pourraient utiliser un système de propulsion mixte
<b>Taepo Dong 2 (Paektusan-2)</b>		3 étages Liquide/solide ?	3200-3850 (essai Unha 2 d'avril 2009) <sup>37</sup>		5 000 <sup>38</sup>	Inconnu	

<sup>30</sup> Daniel A. Pinkston, op. cit.

<sup>31</sup> Robert H. Schmucker, op. cit.

<sup>32</sup> Theodore Postol, *Technical Addendum to the Joint Threat Assessment on the Iran's Nuclear and Missile Potential*, EastWest Institute, mai 2009 ([http://docs.ewi.info/JTA\\_TA\\_Program.pdf](http://docs.ewi.info/JTA_TA_Program.pdf)).

<sup>33</sup> Estimation des services de renseignement japonais, cité dans Blaine Harden, « North Korea Says it is Preparing Satellite Launch », *Washington Post*, 24 février 2009.

<sup>34</sup> David Montague, Uzi Rubin, Dean Wilkening, *Iran's Missile Proliferation*, article écrit en réponse à l'article de T. Postol, disponible sur le site de la *EastWest Foundation*.

<sup>35</sup> David Wright et Theodore A. Postol, « A post-launch examination of the Unha-2 », op. cit.

<sup>36</sup> « Northeast Asian Missile Forces: Defence and Offence », *Jane's Intelligence Review*, November 1, 2006.

<sup>37</sup> Craig Covault, « North Korean Rocket flew Further Than Earlier Thought », *Spaceflight Now*, April 10, 2009.

<sup>38</sup> Vladimir Z. Dvorkin and Alexander N. Sherbakov, *North Korean Rocket Dreams*, Arms Control & Security Letters, n°2 (136), mars 2003, PIR Center.

## **Transferts intra-proliférants**

Le processus de transfert et de modernisation technologique, qui demeure l'un des paramètres les plus incertains de la problématique de la prolifération balistique, se trouve compliqué par l'évaluation des transferts intra-proliférants (de proliférants vers proliférants). Dès 1998, la Commission Rumsfeld avait identifié la nébuleuse proliférante comme l'une des sources du développement des programmes indigènes, basés sur des types de missiles communs<sup>39</sup>. La Corée du Nord est à la base de la majorité des programmes Scud indigènes actuels (Syrie, Iran), notamment par l'intermédiaire de la société commerciale de développement minier *Changgwang Sinyong Corporation*<sup>40</sup>. Les variantes de Scud nord-coréens (Hwasong) et les No Dong ont été directement copiés par l'Iran (Shahab-1 et 2 pour les Hwasong et Shahab-3 pour les No Dong), avec un transfert de capacités industrielles probablement important. Certains estiment que l'Iran disposait d'une capacité d'assemblage de Shahab-1 dès 1985 et de Shahab-2 dès 1992, avec une forte appréciation de production (14 missiles auraient été produits en 1985, 16 en 1986 et 76 en 1988)<sup>41</sup>. Toutefois, selon les mêmes sources, il a fallu attendre le début des années 2000 pour que l'Iran commence à maîtriser les éléments de production du Shahab-3 (propulsion exclue).

Au-delà des Scud puis des No Dong, la Corée du Nord est soupçonnée d'avoir fourni à l'Iran 18 SS-N-6 (R-27/BM-25)<sup>42</sup>. Depuis, les coopérations entre l'Iran et la Corée du Nord se poursuivraient sur une base régulière, sans qu'il soit possible d'estimer quelle est la mesure exacte des synergies existant encore actuellement. En effet, alors que la Corée du Nord semble devoir atteindre un palier technologique dans la conception de ses vecteurs à propulsion liquide, l'Iran connaît une progression rapide. Le lanceur spatial Safir-2 comme le missile Sejil-2 (dans le domaine des propulsions solides) illustrent une maîtrise croissante de technologies essentielles à la conception de missiles longue portée que Pyongyang peine encore à maîtriser. Pour autant, ces synergies semblent exister et Theodore Postol a souligné la grande ressemblance entre le second étage du lanceur Safir-2 et le troisième étage de l'Unha-2<sup>43</sup>, impliquant que des échanges de savoir-faire intensifs ont lieu.

Cette symbiose doit toutefois être relativisée dans ses effets. Si l'Iran dispose d'indéniables capacités dans le domaine des démonstrateurs, un certain nombre de doutes persistent

---

<sup>39</sup> La Commission affirme avoir comparé les programmes et en tire les conclusions suivantes : « *This comparison helped in identifying the similarities between programs, the extent to which each had aided one another in overcoming critical development hurdles and, importantly, the pace at which a determined country can progress in its program development* [surlignage dans le texte original] ». Commission to Assess the Ballistic Missile Threat to the United States, 1998.

<sup>40</sup> Disponible sur le site de la *Federation of American Scientists* (<http://www.fas.org/news/pakistan/1998/05/ghauri2.htm>).

<sup>41</sup> Andrei Frolov, *Iran's Delivery Systems Capabilities*, Security Index n°2 (82), vol. 13, PIR Center.

<sup>42</sup> Voir à ce sujet l'analyse de Daniel A. Pinkston, op. cit. ; et Joseph S. Bermudez, « North Korea Deploys New Missiles », *Jane's Defense Weekly*, August 4, 2004. Joseph Bermudez « A History of Ballistic Missile Development in the DPRK », Occasional Paper No. 2, *Monterey Institute of International Studies Center for Nonproliferation Studies*, 1999.

<sup>43</sup> David Wright and Theodore A. Postol, « A post-launch examination of the Unha-2 », op. cit.. L'hypothèse défendue par les deux auteurs veut que le second étage du lanceur iranien et le troisième étage du lanceur nord-coréen correspondent à l'assemblage de deux moteurs verniers ZhRD 4D10 (moteurs d'appoint assurant le guidage du propulseur) extraits du propulseur principal du SS-N-6 dont les deux partenaires disposeraient.

sur la fiabilité des systèmes moyenne portée en service opérationnel, notamment le Shahab-3 qui représente l'ossature des forces de ce type (1 200 km) et dérivé des technologies supposées éprouvées du No Dong. Ces doutes relativisent l'idée que des transferts de données réguliers existent entre la Corée du Nord et l'Iran dans le développement des systèmes Shahab, puisque si de tels transferts ont eu lieu<sup>44</sup>, les Iraniens ne semblent pas avoir été capables de les transcrire pleinement. La Corée du Nord a en effet procédé aux tirs, apparemment réussis, de 3 Scud C et de 2 No Dong le 5 juillet 2006<sup>45</sup>, alors que selon Uzi Rubin « *the number of tests of the Shahab 3 has been relatively small and there are indications that perhaps as many as one-half of them failed. What is intriguing is that Pakistan has a parallel program of an almost identical missile that is tested more frequently and is almost always successful* »<sup>46</sup>. Les différentes manœuvres militaires de ces dernières années, associées à de nombreux tirs de missiles, témoignent cependant d'une fiabilité croissante des vecteurs. De surcroît, l'intensité des campagnes d'essai, notamment au cours de l'année 2009, atteste sans doute une plus grande indépendance technologique à l'égard de la Corée du Nord.

La place du Pakistan dans le commerce balistique proliférant n'est pas négligeable du fait des relations étroites nouées avec l'industrie chinoise et des échanges réguliers qu'il a poursuivis avec la Corée du Nord. La Chine est soupçonnée d'avoir non seulement autorisé la vente d'un nombre indéterminé de missiles M-9 et de 34 missiles M-11 au Pakistan, mais également d'avoir autorisé la *Poly Venture Company* à y construire deux usines permettant la fabrication de certains de leurs éléments<sup>47</sup>. Les services américains attestent de soutiens importants dans le développement des capacités industrielles de production des Shaheen-1, Abdali, Ghaznavi et Shaheen-2<sup>48</sup> jusqu'en 2005. Le Pakistan aurait ensuite activement rediffusé ces technologies, avec le soutien de Pékin, au cours des années 1990. Selon Joseph Bermudez, la Chine, soucieuse de favoriser le développement des capacités balistiques du Pakistan sans s'exposer aux foudres des États-Unis, aurait exploité la Corée du Nord comme canal de transfert :

*« The PRC leadership, painfully aware of the problems it was encountering with its continued efforts in providing M-11 components and systems to Pakistan, apparently had no desire to further damage its relations with the US and other Asian countries by directly providing Pakistan with an IRBM. Yet it had a long standing and intimate defense relationship with Pakistan and the Bhutto family. To satisfy the requirements for deniability, yet still support what it perceived as legitimate Pakistani defense concerns, a program was developed in which the PRC would continue to finance the establishment and expansion of a ballistic missile infrastructure within Pakistan and provide the soft technology and engineering for a new Pakistani IRBM which would eventually be called the Ghauri. The DPRK would serve as a conduit for a portion of the PRC assistance and provide hardware and components from its No-dong and Taep'o-dong*

<sup>44</sup> Duncan Lennox, « ICBM Threat to the West », *Jane's Defence Weekly*, Vol. 30, No. 5, August 5, 1998.

<sup>45</sup> Les trois SS-1C auraient été tirés sur des distances respectives de 450 et 500 kilomètres et les 2 No Dong sur 780 et 800 kilomètres

<sup>46</sup> Uzi Rubin « The Global Range of Iran's Ballistic Missile Program », *Institute for Contemporary Affairs*, Vol. 5, No. 26, 20 juin 2006 <http://www.jcpa.org/brief/brief005-26.htm>.

<sup>47</sup> Shirley A. Kan, op. cit..

<sup>48</sup> Acquisition of Technology Relating to Weapons of Mass Destruction and Advanced Conventional Munitions, 1 January Through 30 June 2003, Unclassified DDNI Report to Congress, novembre 2003.

*programs. The PRC is also believed to have agreed to provide components in those areas which the DPRK was still struggling (e.g., guidance) »<sup>49</sup>.*

Alors qu'il écrivait cet article, en 1998, Joseph Bermudez estimait que les échanges technologiques entre les trois partenaires (Chine, Pakistan, Corée du Nord) iraient sans doute en s'intensifiant. L'Iran, partenaire privilégié de la Corée du Nord, a vraisemblablement pu en bénéficier. Depuis, les informations sur d'éventuels liens entre l'Iran, le Pakistan et la Corée du Nord sont devenues rares. Selon certaines analyses toutefois, la ressemblance entre les Sejil-2 iraniens et les Shaheen 2 pakistanais pourrait laisser supposer que l'Iran exploite des filières d'origine chinoise – éventuellement retraitées par la Corée du Nord – dans la production de ces missiles, comme cela est déjà le cas pour les systèmes à plus courte portée<sup>50</sup>. Une récente interview d'Abdul Qadeer Khan confirme néanmoins indirectement les estimations de Joseph Bermudez sur l'utilisation de la Corée du Nord par le Pakistan pour développer certaines technologies, Khan affirmant que le souci de la Chine de ne pas violer le MTCR avait conduit le Pakistan à acquérir des No Dong auprès de Pyongyang<sup>51</sup>. Les propos de Abdul Qadeer Khan laissent par ailleurs à penser que le Pakistan a également fourni une assistance à l'Iran, dont la nature demeure particulièrement imprécise.

Les conclusions à tirer de ces bilans sont contrastées. En mai 2009, un rapport, désormais fameux, du *EastWest Institute* soulignait que les capacités industrielles de l'Iran ne lui permettraient encore que de produire des variantes de Scud, et qu'il serait confronté à des paliers technologiques sévères pour dépasser cette filière :

*« Iran's efforts to increase the range and payload of its ballistic missiles beyond that of the Shahab-3 take advantage of the higher thrust of the Nodong rocket motor. Since the Nodong rocket motor has sufficient excess thrust to lift missiles that are heavier than the original Nodong, Iran has followed a strategy of gradually increasing the length of the fuel and oxidizer tanks of the original Nodong so that it can carry more propellant. This strategy of increasing the fuel load is ultimately limited to rockets that weigh less than the thrust of the Nodong rocket motor. Iran's exploitation of the increased lift capability of the Nodong rocket motor is now essentially at the end of the line. Further advances in Iran's ability to produce rockets of greater range and payload will require new and major technological advances beyond those it has so far demonstrated »<sup>52</sup>.*

Cette analyse a fait l'objet d'un certain nombre de controverses, certains experts estimant les capacités industrielles de l'Iran nettement plus développées. Les arguments allant dans ce sens sont nombreux : les technologies mises en œuvre sont connues, l'Iran a démontré qu'il maîtrisait la quasi-totalité des segments technologiques relatif au vol balistique (propulsion, guidage de la propulsion, séparation des étages, réentrée) et disposait des outils industriels nécessaires pour assembler – voire concevoir – les différents éléments

---

<sup>49</sup> *Federation of American Scientists* (<http://www.fas.org/news/pakistan/1998/05/ghauri2.htm>).

<sup>50</sup> Yossi Melman « Iran test-fires missile capable of striking Israël », *Haaretz*, 22 mai 2008, citant Yiftah Shapir.

<sup>51</sup> Pakistan : Dr Abdul Qadeer Khan Discusses Nuclear Program in TV Talk Show, Karachi Aaj News Television in Urdu 1400 GMT 31 Aug 09, SAP20090902008002, Open Source Center.

<sup>52</sup> *Iran's Nuclear and Missile Potential A Joint Threat Assessment by U.S. and Russian Technical Experts*, EastWest Institute, mai 2009.

d'un missile balistique de moyenne portée. Le développement du Sejjil-2, missile à deux étages à propulsion solide, testé avec succès récemment, accrédite l'idée de capacités industrielles élaborées, tout comme la multiplication des vecteurs courte portée (Zelzal et Fateh-110). La mise en orbite du satellite Omid par le Safir-2, le 2 février 2009, témoigne également que les capacités iraniennes s'apprécient en termes de savoir-faire industriel<sup>53</sup> comme en matière de guidage, constat qui aurait été confirmé par le tir d'un Sejjil-2 en mai 2009 et que pouvait laisser supposer la réalisation d'une tête tronconique pour le Shahab-3. L'Iran disposerait ainsi d'une réelle capacité nationale, de plus en plus indépendante des transferts proliférants. Selon David Montague, Uzi Rubin et Dean Wilkening :

*« The development and production of solid-propellant rocket motors requires access to suitable chemicals for solid-propellants, i.e., oxidizers, metal powders, binder agents, possible additives, and curing agents. In addition, one must have the means to mix these chemicals in large tanks, cast them into suitable shapes, and cure the solid-propellant grains without cracking. Each of these steps is hazardous and requires careful production methods. After solid-propellant motor grains have been cured, they usually are inspected for imperfections using large x-ray machines and other quality control techniques. (While much of this equipment is included on the MTCR control list, Iran apparently has been able to acquire or indigenously produce these items, or do without them. If Iran does not have adequate measures for quality control, the reliability of their solid-propellant ballistic missiles would suffer, especially as the motors age.) Iran also has demonstrated that it has mastered the process of insulating the motor case and casting the propellant grain into the motor case, potentially difficult steps in the construction of large solid-propellant motors. In addition, Iran has demonstrated the ability to make strong motor casings, most likely using steel in the Sejjil missile, and the ability to design solid-propellant rocket nozzles—a step that is complicated because of the highly erosive exhaust gases in solid-propellant rocket motors. Finally, Iran has demonstrated the use of suitable igniters and thrust termination ports, both of which are required for reliable solid-propellant ballistic missile performance »<sup>54</sup>.*

Cette approche tend désormais à être partagée par des analyses traditionnellement moins alarmistes. Dans le domaine des vecteurs à propulsion liquide, les dernières évaluations accréditent l'existence d'une véritable compétence industrielle, notamment dans la fabrication du Safir-2, la diffusion de documents vidéo<sup>55</sup> sur la construction du Safir-2 semblant démontrer que les ingénieurs iraniens disposeraient des compétences et des

---

<sup>53</sup> « The real sophistication of the Safir lies in its second stage, with its elegant configuration and lightweight design. Its propulsion is based on the more modern technology of storable liquid propellants that can be kept almost indefinitely inside the missile, making it launch-ready at any moment -- a significant advantage for military missiles. The U.S. used this technology in the past and so do some of Russia's contemporary ICBMs and submarine-launched ballistic missiles », Uzi Rubin, « Yes, We Should Worry About Iran's Satellite », *Wall Street Journal*, 21 février 2009.

<sup>54</sup> David Montague, Uzi Rubin et Dean Wilkening, *Iran's Ballistic Missile Potential*, EastWest Institute, 2009.

<sup>55</sup> Voir le document en lui-même et les analyses réalisées à ce sujet par Geoffrey Forden (« Missile Development Consortium », *Arms Control Wonk*, 2 juillet 2009, disponible sur <http://www.armscontrolwonk.com/2370/misile-development-programs-an-alternative-view>) et « Do You Know What That Is », *Arms Control Wonk*, 15 juillet 2009, disponible sur <http://www.armscontrolwonk.com/2388/do-you-know-what-this-is>

équipements nécessaires pour concevoir un propulseur, possiblement à partir d'un modèle de SS-N-6. Geoffrey Forden, qui soutient cette hypothèse, fait ainsi remarquer que le *reverse engineering* d'une ligne de production est plus simple que celle d'un missile, et que l'Iran, comme la Corée du Nord, aurait pu obtenir les outils industriels associés au transfert de SS-N-6, mais également se procurer d'anciennes machines-outils sur le marché<sup>56</sup>.

L'hypothèse selon laquelle l'Iran disposerait d'une capacité autonome dans le domaine des propulsions solides a d'ailleurs été reprise officiellement par Gary Samore, responsable au *National Security Council* américain pour les questions de maîtrise des armements et de prolifération, à l'occasion d'un tir du Sejil-2 au printemps 2009<sup>57</sup>. Cette déclaration doit cependant être relativisée. Ainsi, selon une estimation du *Deputy Director of National Intelligence*, réalisée six mois plus tôt :

« *Assistance from entities from China and North Korea, as well as assistance from Russian entities at least in the past, has helped Iran move toward self-sufficiency in the production of ballistic missiles. Iran still remains dependant on foreign suppliers for some key missile components. However, Iran has marketed for export at trade shows guidance components suitable for ballistic missiles* »<sup>58</sup>.

Néanmoins, comme l'illustre l'affaire de la *Limmt*, un certain nombre d'éléments ne peuvent probablement pas être conçus en Iran, notamment les éléments de guidage et certains alliages<sup>59</sup>. On peut certes penser que l'Iran alimente son industrie et sa recherche par l'intermédiaire du marché noir proliférant. Il est cependant douteux qu'une assistance étrangère puisse être écartée : analysant le premier étage du Sejil-2, Geoffroy Forden remarquait en novembre 2008 que la maîtrise des technologies relatives au guidage d'un propulseur solide présenterait un défi réel pour l'Iran, soit que ses propres outils industriels soient inadéquats (maîtrise des graphites par exemples), soit que les exemples d'autres puissances spatiales émergentes illustrent l'impossibilité de l'Iran d'atteindre, de manière autonome, un tel résultat en un temps si réduit<sup>60</sup>. L'exemple de la Corée du Nord démontre d'ailleurs que la fourniture de systèmes d'armes clés en mains ne permet pas d'évolution dramatique du potentiel. Les capacités technologiques de celle-ci ont longtemps été considérées comme limitées à des extrapolations des systèmes Scud. Les évolutions apparues avec le lanceur spatial Uhna-2 (variante « civile » du Taepo Dong 2) ont été mises en relation avec l'adaptation des systèmes de propulsion du SS-N-6 pour le second étage du lanceur. Un rapport du *Congressional Research Service* de mars 2009 soulignait d'ailleurs que l'acquisition (supposée) du SS-N-6 reflétait un choix

---

<sup>56</sup> Geoffrey Forden, op. cit.

<sup>57</sup> Nicholas Kraley, « Gates Confirms Iranian Missile Test », *Washington Times*, 21 mai 2009. Selon N. Kraley « Gary Samore, the top nonproliferation specialist on the National Security Council at the White House, called the Iranian test a "significant technical development". [...] "Up to now," he said, "the Iranian missile force has been based on liquid-fueled systems, which they obtained from North Korea." In contrast, Wednesday's missile was based on a "solid propellant system, which apparently they developed on their own" and which is "much easier to move around ».

<sup>58</sup> *Acquisition of Technology Relating to Weapons of Mass Destruction and Advanced Conventional Munitions, 1 January Through 31 December 2008*, Unclassified DDNI Report to Congress, mars 2009

<sup>59</sup> Robert Morgenthau, op. cit.

<sup>60</sup> Geoffrey Forden, « When is a Solid-Propellant Rocket Not ? », *Arms Control Wonk*, 17 novembre 2008, disponible sur <http://www.armscontrolwonk.com/2096/when-is-a-solid-propellant-rocket-not-a-solid-propellant-rocket>

particulièrement pertinent puisqu'il s'agissait du type de technologies le plus susceptible d'être adapté à celle des No Dong<sup>61</sup>. Toutefois, la lenteur de la mise en service supposée de ces systèmes répondant aux caractéristiques d'un SS-N-6 indigène dans l'arsenal militaire (No Dong B) comme civil semble témoigner que l'intégration de ces technologies, même fournies clés en mains, a représenté une tâche complexe. Par ailleurs, le premier étage du lanceur Unha-2, qui serait composé de quatre moteurs de No Dong assemblés en fagots, illustre à nouveau la grande difficulté que rencontrent les ingénieurs nord-coréens à faire évoluer significativement les technologies Scud qu'ils maîtrisent.

A moins de supposer que les capacités de l'industrie iranienne aient été très gravement sous-estimées, il est difficile de croire que les récents progrès notés ne relèvent que de la maturation des différents programmes nationaux. Il est tout aussi probable que les transferts intra-proliférants avec la Corée du Nord ne suffisent plus et que d'autres acteurs soient désormais impliqués. Andrei Frolov, souligne ainsi que l'épuisement apparent de la filière technologique nord-coréenne devrait inciter l'Iran à se retourner vers la Chine<sup>62</sup>, ou vers l'un de ses intermédiaires.

Pour conclure enfin, il est nécessaire de souligner que l'appréciation spectaculaire des capacités techniques iraniennes permet désormais à Téhéran de se substituer progressivement à Pyongyang, l'Iran devenant un intermédiaire entre la Corée du Nord et ses propres alliés, notamment la Syrie<sup>63</sup>. Il est d'ailleurs relativement probable que l'Iran devienne ce que la Corée du Nord a été dans les années 1990 et alimente durablement les transferts intra-proliférants.

---

<sup>61</sup> Steven A. Hildreth, *North Korean Ballistic Missile Threat to the United States*, Congressional Research Service, février 2009.

<sup>62</sup> Andrei Frolov, op. cit.

<sup>63</sup> « *In order to preserve its links to Syria, which is one of Iran's few real allies, Iran purportedly has acted as an intermediary with North Korea to supply Syria with various forms of WMD and missile technology* », K. Katzman, *Iran : U.S. Concerns and Policy Responses*, Congressional Research Service, RL 32048, 5 octobre 2009.

**SYSTEMES OPERATIONNELS ET EN DEVELOPPEMENT AVERES EN IRAN**

	Type de déploiement	Propulsion	Portée (km)	Charge (kg)	ECP estimée (m)	Statut et nombre	Détail
<b>Fateh A-110</b>	Mobile	Solide	210	500	50 Inertiel/GPS	Opérationnels Nombre inconnu	
<b>Shahab 1 (équivalent Scud B)</b>	Mobile	Liquide TM-185 (20 % essence, 80 kérosène)/ Oxydant AK-27	300 (SS-1B)/ 500 (SS-1C)	900 (SS-1B)/ 500-600 (SS-1C)	900/450	Opérationnels 170 à 200 (SS-1B)/	Nombre initialement évalué à +/- 600 ;
<b>Shahab 2 (dérivé Scud C)</b>	Mobile	TM-185/ AK-27	550-600	770	/	Opérationnels 70-150 (SS-1C)	
<b>Shahab 3</b>	Mobile	(TM-185)/AK-27I	1 300/1 500	750-1200	2000-4000 +190 (hypothétique) pour versions améliorées	+/-100 Seraient passés de 30 à 100 en 2008 <sup>64</sup>	Dérivé du No Dong nord-coréen
<b>Sejjil-2</b>		Solide (deux étages)		2 000		En développement	
<b>SS-N-6/R-27</b>						18 <sup>65</sup>	Possession non confirmée officiellement

## Capacité de frappe

La prolifération des capacités balistiques des États proliférants appelle bien entendu à tenter de définir quelles sont leurs capacités de frappe potentielles et quelles stratégies sont susceptibles d'être adoptées. Au-delà de la volonté politique des États, ce sont avant tout les capacités techniques et industrielles dont ils disposent qui définissent la posture, les possibilités d'évolution étant le plus souvent strictement contraintes par les limitations technologiques pesant sur ces programmes. De fait, si la plupart des États proliférants disposent de capacités de théâtre, certains d'entre eux possèdent également des capacités stratégiques, avant tout parce que le théâtre se confond avec l'espace stratégique (Syrie, Corée du Nord), mais également parce qu'ils disposent d'une capacité crédible à associer vecteurs balistiques et armes de destruction massive. D'autres, notamment l'Iran, disposent de capacités de théâtre potentielles et de capacités stratégiques naissantes (y compris dans le cadre de la relation Iran–Israël).

L'état réel des stocks de missiles balistiques des États proliférants n'est pas connu et une certaine prudence est nécessaire dans l'acceptation des données fournies par les États occidentaux. L'examen des sources ouvertes disponibles pour l'Iran démontre que l'appréciation de ses seules capacités de production demeure pour le moins aléatoire. Il y a encore quelques années, le nombre de Shahab-1 et 2 en service était estimé à plus ou moins 600 exemplaires, alors que les dernières estimations publiques américaines disponibles ramènent ce chiffre à moins de 500, dont 310 Shahab-2<sup>66</sup>. Ce chiffre est à

<sup>64</sup> Alon Ben-David, « Iran accelerates missile production in preparation for possible conflict », *Jane's Defense Weekly*, 10 décembre 2008.

<sup>65</sup> Alon Ben-David, « Iran acquires ballistic missiles from DPRK », *Jane's Defense Weekly*, 29 décembre 2005.

<sup>66</sup> NASIC 2009, op. cit.

comparer à d'autres informations en sources ouvertes, notamment celles de la *Nuclear Threat Initiative* qui évaluait le nombre de Shahab-2 à un maximum de 150 en 2006 et celles de la Rand qui totalisait le volume des Shahab-1 et 2 à 350<sup>67</sup>. Le décompte est tout aussi approximatif pour les Shahab-3. En 2005, l'IISS estimait que le missile était probablement encore à l'état de prototype et en juillet 2008 Yiftah Shapir évaluait leur total à quelques douzaines<sup>68</sup>. Mais des « sources de renseignement » reprises par la *Jane's Defense Review* en décembre 2008 auraient décelé un net accroissement de leur production en 2008, leur nombre passant de 30 à 100 en moins d'un an<sup>69</sup>. Dans un même temps les estimations américaines de 2009 se cantonnent à une cinquantaine, toutes variantes confondues (Shahab-3/-3M, Kavoshgar)<sup>70</sup>. Il n'est cependant pas à exclure que la requalification de la menace qui a accompagné la redéfinition de l'architecture de défense antimissile en Europe conduise à une réévaluation de ce chiffre l'année prochaine.

Les évaluations alarmistes sur le rythme de production des Shahab-3 accréditent assez opportunément l'idée d'une menace balistique iranienne. L'incohérence des chiffres peut toutefois laisser penser que la capacité de production des missiles a longtemps été surévaluée pour les Shahab-1 et 2, postulant l'existence de capacités de production probablement très supérieures à celles existantes. La réitération possible de cette approche pour le Shahab-3 est cependant plus lourde de conséquences : soit l'Iran ne dispose pas d'une telle capacité, et la définition de la menace, qui fonde la rhétorique américaine sur le déploiement de systèmes antimissiles en Europe, est exagérée. Soit l'Iran dispose d'une telle capacité, ce qui implique, compte tenu de la plus grande complexité du missile, que l'état réel d'avancement des industries iraniennes a longtemps été totalement sous-évalué. Il est quasiment impossible de définir dans quelle mesure le développement industriel de l'Iran accredité ou non les capacités qui lui sont attribuées. Il n'est cependant pas inutile de rappeler l'exemple irakien, qui permet non seulement de se faire une idée approximative des difficultés rencontrées par les puissances balistiques émergentes dans la réalisation de leurs programmes industriels mais aussi des difficultés à les évaluer. L'UNSCOM constatait ainsi qu'en 1991 l'Irak « *has declared that it successfully manufactured and tested virtually all major components for its indigenous missiles with the exception of gyroscopes. Iraq has declared that it conducted 12 static tests and four flight tests of indigenously produced engines. Several of these tests were successful* »<sup>71</sup>. Toutefois, en dépit de ces succès et d'une production de missiles tenue pour importante, l'Irak n'avait été à même de produire que 80 Al Hussein entre avril 1988 et 1991.

---

<sup>67</sup> Frederic Wehrey [et al.], *Dangerous but not omnipotent: exploring the reach and limitations of Iranian power in the Middle East*, MG-781, Rand Corporation, 2009 et *Nuclear Threat Initiative* ([http://www.nti.org/e\\_research/profiles/Iran/Missile/3367\\_3394.html](http://www.nti.org/e_research/profiles/Iran/Missile/3367_3394.html)).

<sup>68</sup> *Iran's Strategic Weapons Programmes, a net assessment*, The International Institute for Strategic Studies, septembre 2005 et Yossi Melman « Iran test-fires missile capable of striking Israël », *Haaretz*, 22 mai 2008, citant Yiftah Shapir.

<sup>69</sup> Alon Ben-David, « Iran accelerates missile production in preparation for possible conflict », *Jane's Defense Weekly*, 10 décembre 2008.

<sup>70</sup> NASIC 2009, op. cit.

<sup>71</sup> *Richard Butler's Presentation To The UN Security Council*, 3 juin 1998, retranscription non officielle disponible sur le site de [globalsecurity.org](http://www.globalsecurity.org/wmd/library/news/iraq/un/980603-unscom.htm) (<http://www.globalsecurity.org/wmd/library/news/iraq/un/980603-unscom.htm>).

## ***Frappes de théâtre***

La diffusion massive des missiles de type Scud et SS-21 a donné à la plupart des pays proliférants une capacité de frappe de théâtre. Encore faut-il préciser que, d'un point de vue théorique, la menace balistique présentée par les États possesseurs de systèmes de type MGM-140/168 est probablement militairement plus tangible, au moins dans le domaine des courtes portées (150-300 km). Ces systèmes d'armes sont en effet incomparablement plus précis, emportent une variété de charges plus grande et disposent d'une réactivité sans commune mesure avec les systèmes indigènes actuellement opérationnels. Néanmoins, le fait est que les pays possesseurs (Turquie, Bahreïn, Corée du Sud et certains pays occidentaux) ne sont considérés ni comme des pays proliférants ni comme des menaces pour la sécurité internationale et que les États-Unis exercent un contrôle vigilant sur la diffusion des technologies de ces vecteurs.

L'essentiel de la menace demeure actuellement liée aux systèmes lance-roquettes longue portée, aux SS-21 et aux missiles de type Scud. Les lance-roquettes ont longtemps été négligés du fait de leur manque de précision ainsi que de leur portée et de leur charge militaire relativement réduites. Ces systèmes ont pourtant abondamment été utilisés, notamment lors de la seconde guerre des villes en 1988, 253 roquettes de type Oghab étant tirées contre les villes irakiennes et leur efficacité a incité l'Iran à développer des variantes plus puissantes. La famille des Nazeat disposerait de caractéristiques comparables à celle d'un missile balistique très courte portée traditionnel avec une capacité de frappe allant de 100 à 150 km et une charge allant de 250 à 1 300 kg. Une seconde famille de roquettes, les Zelzal, offrent des performances comparables (600 kg de charge pour 200 km de portée). L'imprécision initiale de ces systèmes pourrait être compensée par l'adjonction de systèmes de guidage inertiels terminaux, tels que ceux existant déjà sur les systèmes chinois WS-2/WS-3 et dont les lance-roquettes iraniens et nord-coréens sont inspirés. Dans cette configuration, ce type d'équipement offre une disponibilité et une fiabilité supérieure aux missiles balistiques pour un coût de revient bien inférieur. L'intérêt marqué des Israéliens pour un système capable d'intercepter roquettes et obus d'artillerie (*Iron Dome*) témoigne de l'inquiétude croissante que génèrent ces armements.

Le développement de lance-roquettes longue portée, de missiles très courte portée relativement précis (Fateh-110A, SS-21) et de missiles balistiques de courte/moyenne portée (Scud B/C/D, Shahab 1/2 et Hwasong 5/6) crée un risque croissant pour les troupes et les infrastructures occidentales déployées à proximité des pays proliférants, ainsi que pour Israël. Dans son format actuel, cette menace ne doit pourtant pas être surestimée. Si les infrastructures américaines déployées aux frontières de l'Irak et au Koweït sont à portée de lance-roquettes longue portée iraniens et si la quasi-totalité des bases occidentales est à portée des systèmes de type Scud (les sources iraniennes évaluent le volume de cibles représentant des intérêts américains à portée de missile à 170)<sup>72</sup>, leur imprécision actuelle et le très faible volume de véhicules érecteurs lanceurs (TEL – *Transporter Erector Launcher*) apparemment disponibles rendent toute frappe conventionnelle militairement peu significative. Il existe de ce point de vue une hétérogénéité certaine entre le discours de l'Iran et les moyens mis en œuvre.

---

<sup>72</sup> Sobh-e Sadeq (Iran), 24 septembre 2007, cité par Y. Mansharof et A. Savyon, *Iran's Response to Western Warnings: 'First Strike', 'Preemptive Attack', Long-Range Ballistic Missiles, 'Asymmetric [Guerilla] Warfare*, MEMRI Inquiry & Analysis Series, n° 407, 28 novembre 2007.

Depuis quelques années en effet, les responsables politiques et militaires iraniens ont mis l'accent sur les capacités de frappe de leurs forces balistiques, insistant simultanément sur la possibilité d'une action préemptive mais également sur leur aptitude à s'intégrer dans une stratégie d'escalade conflictuelle<sup>73</sup>. Toutefois, cette possibilité demeure encore virtuelle, puisque si l'Iran dispose du nombre de missiles suffisants pour l'appliquer, tel n'est pas le cas des TEL, qui sont tout aussi nécessaires que les missiles eux-mêmes pour mettre en place une stratégie de frappe telle qu'ambitionnée par l'Iran.

La question des TEL demeure souvent négligée dans la définition de la menace balistique. Ainsi, dans le cas de l'Iran, l'évaluation du nombre de véhicules donnée par les différentes sources publiques américaines est remarquablement basse, et ne se chiffre qu'à moins d'une vingtaine d'unités pour les Shahab-1 et 2<sup>74</sup>, volume qui correspond peu ou prou aux estimations du nombre d'unités acquises dans les années 1990<sup>75</sup>. Sachant que le ratio traditionnel entre le nombre de missiles disponibles et le nombre de TEL est généralement de un à trois, le déficit numérique observé – en sources ouvertes – dénote d'une incohérence. La production par l'Iran de centaines de missiles Shahab 1/2 devrait impliquer le développement correspondant de véhicules lanceurs, puisqu'en leur absence, la capacité opérationnelle des forces se trouve mécaniquement amputée. L'accélération de la rapidité de rechargement notée depuis le premier conflit du Golfe, où le temps de recharge d'un Scud serait passé d'environ quarante-cinq minutes à moins de trente minutes ne suffit pas à expliquer ce déficit, puisque le nombre réduit de TEL accroît la vulnérabilité de la force et la prive de capacité de tir de saturation et des effets de surprise associés.

Paradoxalement cependant, le ratio entre le nombre de Shahab-3 et de TEL serait nettement plus favorable, les dernières estimations les chiffrant entre 40 et 50<sup>76</sup>, alors que cette version du missile ne serait opérationnelle que depuis 2004. Ces incohérences peuvent témoigner de limites industrielles potentielles mais également d'une instrumentation des sources de renseignement à destination du public. Toutefois, si le nombre limité de TEL disponibles pour les Shahab-1 et 2 est fondé, la stratégie de frappe de théâtre que Téhéran est en mesure d'adopter ne peut se résumer qu'à des frappes de terreur ou, dans le meilleur des cas, à quelques frappes massives et coordonnées.

De récentes études réalisées par la Rand tendent à démontrer que les vecteurs disposant d'un CEP supérieur à 150 mètres n'auraient qu'une efficacité limitée, y compris contre de larges infrastructures telles que des bases aériennes ou navales<sup>77</sup>. Avec des armes dont la précision varie, dans le meilleur des cas, de 300 à 900 mètres, un tir de saturation efficace contre une seule base nécessiterait l'emploi de plusieurs dizaines de missiles, sans effets garantis. La nécessité de disposer de réserves stratégiques et de répartir les TEL et les missiles sur différents fronts réduit encore un peu plus la capacité de l'Iran de réaliser des tirs de saturation sur des objectifs militaires multiples. Il n'en demeure

<sup>73</sup> Voir à ce sujet l'article de Y. Mansharof et A. Savyon, op. cit.

<sup>74</sup> Frederic Wehrey [et al.], op. cit. Le NASIC chiffre une centaine de lanceurs mais inclut les Tondar-69 et les Fateh-110.

<sup>75</sup> Andrei Frolov, op. cit.

<sup>76</sup> Le NASIC 2009 donne le chiffre de moins de 50.

<sup>77</sup> Voir à ce sujet l'étude réalisée par rapport à Taiwan, David A. Shlapak [et al.], *A question of balance: political context and military aspects of the China-Taiwan*, MG 888, Rand Corporation, 2009.

pas moins que les infrastructures militaires déployées dans sa périphérie demeurent ponctuellement menacées.

Par ailleurs, en l'absence de capacité de tirs simultanés, les missiles seraient vulnérables à des interceptions antimissiles, en particuliers si les systèmes Aegis/SM-3, particulièrement adaptés à la défense antimissile dans la zone du golfe Persique et de la Méditerranée, étaient déployés. L'acquisition par certains pays du Golfe de plates-formes de défense terminale (PAC-3 et THAAD) et le déploiement du système Arrow en Israël pourraient limiter un peu plus les effets de frappes ponctuelles ou échelonnées dans le temps, telles que celles exercées par les Irakiens durant les deux guerres du Golfe.

Malheureusement, cette relative sécurité ne peut être considérée comme acquise. D'une part, la diffusion de missiles de croisière modernes (du type des Kh-55 acquis par l'Iran auprès de l'Ukraine) pourrait donner à la plupart des proliférants une capacité réelle de cibler avec précision certaines infrastructures sensibles, telles que les stations de radars ou les postes de commandement. D'autre part, une amélioration de l'ECP des missiles de type Scud en deçà de 150 mètres, associée à l'inévitable accroissement du nombre de véhicules lanceurs disponibles – déjà perceptible dans l'accroissement supposé du nombre de TEL des Shahab-3 en Iran –, permettraient aux forces armées des États proliférants d'organiser des tirs de saturation sur un nombre plus élevé d'objectifs à haute valeur ajoutée et d'y provoquer des destructions suffisantes pour obliger les puissances occidentales à reconsidérer le déploiement de leurs forces (notamment leurs forces aériennes) sur le pourtour des théâtres d'opération. Un certain nombre de bases, dont la capacité d'accueil d'appareils sur des sites durcis est limitée, ne pourraient probablement pas être utilisées, du fait de la forte vulnérabilité des appareils parqués à l'air libre<sup>78</sup>. Les responsables politiques iraniens ne cachent d'ailleurs pas que ces bases et les pays qui les accueillent seraient soumis à des frappes<sup>79</sup>. La situation est plus complexe encore en Corée où nombre d'infrastructures sensibles sont à portée des systèmes courte/moyenne portée, notamment autour de Séoul. L'existence d'une menace balistique crédible contre les bases aériennes et les ports est lourde de conséquences, puisqu'elle pourrait contraindre les pays occidentaux à rééchelonner leurs déploiements plus en arrière, exerçant de fortes contraintes sur certains pays clefs, ce qu'admettent d'ailleurs les responsables militaires américains<sup>80</sup>.

Dans le cas du golfe Persique, un redimensionnement du dispositif actuellement existant impliquerait que l'essentiel des forces soient affectées en Arabie saoudite, en Jordanie, en Israël, en Turquie ou dans le Caucase, autant de solutions politiquement contraignantes,

---

<sup>78</sup> Voir à ce sujet John Stillion, David T. Orletsky, « Airbase Vulnerability to Conventional Cruise-Missile and Ballistic-Missile Attacks, Technology, Scenarios, and U.S. Air Force Responses, MR-1028-AF », Rand Corporation, 1999, et Christopher J. Bowie, *The Anti-Access Threat And Theater Air Bases*, Center for Strategic and Budgetary Assessments, 2002. La charge à sous-munitions classique d'un Scud d'origine soviétique est la tête 8F44K, dotée de 42 sous-munitions de 122 mm (Steven J. Zagola, op. cit.)

<sup>79</sup> Y. Mansharof et A. Savyon, « Iran's Response to Western Warnings... » op. cit., et « Iranian Threats in Anticipation of Western Attack », MEMRI Inquiry & Analysis Series, n° 455, MEMRI, 15 juillet 2008.

<sup>80</sup> Voir la *Quadrennial Defense Review 2001* par exemple. Selon l'ancien chef d'état-major de l'U.S. Air Force, Ronald Fogleman : « Saturation ballistic missile attacks against littoral forces, ports, storage facilities, and staging areas could make it extremely costly to project U.S. forces into a disputed theater, much less carry out operations to defeat a well-armed aggressor. Simply the threat of such enemy missile attacks might deter U.S. and coalition partners from responding to aggression in the first instance ». Cité par Andrew Krepinevich, « Emerging Threats, Revolutionary Capabilities, and Military Transformation », Testimony to Senate Armed Services Subcommittee on Emerging Threats and Capabilities, 5 mars 1999.

voir impraticables. Le déploiement sur des bases plus lointaines, y compris en Europe, poserait de très lourdes contraintes opérationnelles, dégradant fortement les performances au combat des appareils et réduisant mécaniquement l'impact d'une campagne aérienne<sup>81</sup>. Un pays comme l'Iran qui dispose d'une profondeur stratégique suffisante pourrait être tenté de créer une force balistique apte à ce type de frappes de théâtre. La géographie du pays, qui rend difficile la détection et la destruction de missiles balistiques mobiles camouflés au sein de vastes espaces montagneux, permettrait d'envisager, même en condition d'infériorité aérienne, de déployer des systèmes relativement dissuasifs face à un éventuel agresseur occidental<sup>82</sup>. Dans le cas particulier de l'Iran, les forces de théâtre disposent de surcroît d'une capacité stratégique, la plupart des capitales des États servant de relais à la projection de force occidentale étant à portée des missiles Shahab-1 et 2. La combinaison de frappes à finalités militaires et de frappes de terreur pourrait représenter une option séduisante en cas de conflit, en créant une pression maximale sur les États hôtes pro-occidentaux.

Il faut néanmoins souligner que si une telle approche est théoriquement possible, à supposer qu'une architecture de commandement viable soit constituée et que les forces disposent d'une capacité de tir massive et synchronisée, rien ne laisse supposer actuellement que l'Iran ait décidé de choisir ce type d'option. A l'inverse, le format actuel supposé des forces iraniennes ne semble devoir leur permettre que de rééditer des frappes de terreurs comparables à celles exercées durant la seconde guerre des villes (1988), réalisées par des tirs réguliers sur de grandes métropoles. Il est relativement difficile d'estimer quel serait l'impact de telles frappes sur des pays arabes alliés aux Occidentaux dans un conflit avec l'Iran. Il faut toutefois rappeler que l'effet de terreur obtenu par l'Irak en 1988 lors des frappes sur Téhéran – entre un quart et un tiers de la population avait alors quitté la ville, touchée par le tir de plus de 170 missiles – n'est pas forcément reproductible. Car si les pertes directes provoquées par les tirs n'ont pas excédé 2 000 personnes<sup>83</sup>, cette campagne avait été précédée, sur le front, par l'utilisation de l'arme chimique. Les responsables irakiens avaient laissé entendre qu'un sort similaire pourrait attendre la capitale iranienne, produisant un mouvement de terreur sans commune mesure avec l'effet réel des bombardements. L'Iran pourrait également tenter d'exercer des pressions politiques sur les pays cibles en détruisant des installations vitales, telles que les usines de désalinisation ou les terminaux pétroliers. Là encore, les effets induits sont difficilement quantifiables puisque la majorité des pays du Golfe sont peu dépendants de la désalinisation<sup>84</sup> et que la fermeture durable des terminaux exigerait des frappes massives ou

---

<sup>81</sup> Voir, pour avoir une meilleure idée de la complexité d'une campagne aérienne et des contraintes exercées par la distance, Benjamin Lambeth, *NATO's Air War for Kosovo*, Rand Corporation, 2001 et les différents volumes du *Gulf War Air Survey*, très instructifs.

<sup>82</sup> Evoquant une possible attaque israélienne, un article du site internet Tabnak (considéré comme l'une des voix des Gardiens de la révolution) affirmait : « *[The placement of] Iran's missile sites is based on the doctrine of irregular warfare. Accordingly, neither Israel nor the U.S. can take out Iran's missile sites in a single surprise attack. For the same reason, Iran's strategic missile defense doctrine benefits from the advantage of [territorial] depth, particularly because Iran can use at least 400,000 square km of its territory as an effective area for aiming [its missiles] at Israel, since it has the benefit of mountainous topography, not a plain* ». Voir, *Iranian Website: In Response to an Israeli Attack, Iran Can, With Syria's Help, Wipe Out Half of Israël*, MEMRI Special Dispatch, n° 1820, 23 janvier 2008.

<sup>83</sup> Pour une évaluation à ce sujet voir par exemple George N. Lewis, Steve Fetter, Lisbeth Gronlund, *Casualties And Damage From Scud Attacks in the 1991 Gulf War*, Working Paper, Massachusetts Institute of Technology, Defense And Arms Control Studies Program, mars 1993.

<sup>84</sup> Voir FAO-AQUASTAT.

l'utilisation d'agents chimiques ou biologiques. La Corée du Nord et la Syrie, qui sont réputées avoir amplement vectorisé leurs agents chimiques, pourraient exercer des frappes de terreur du même ordre.

### ***Vers la constitution d'un arsenal dissuasif***

De fait, le développement des forces iraniennes, et, sur un plan plus général, le développement de l'ensemble des forces des États proliférants, tend à démontrer que ces pays accordent une importance prioritaire à la constitution d'éléments dissuasifs, avant tout destinés à inhiber l'engagement d'un adversaire potentiel, selon une logique existentielle plutôt qu'opérationnelle. Une telle posture ne saurait surprendre, ayant été retenue par la quasi totalité des États se constituant une capacité de frappe mais encore techniquement et industriellement incapables de lui donner le volume, l'architecture, la réactivité, la résilience, la puissance et la précision suffisants pour dépasser ce stade.

Fondamentalement, en associant des vecteurs balistiques raisonnablement précis, déployés sur des sites raisonnablement durcis, à des armes de destruction massive suffisamment dissuasives, les États proliférants tentent d'établir un rapport nouveau avec les puissances occidentales, fondé sur un principe de dissuasion du faible au fort. Le facteur dissuasif repose pour l'essentiel sur une capacité de frappe restreinte, sans comparaison avec une approche de type destruction mutuelle assurée, mais qui crée un risque inacceptable pour « l'agresseur » compte tenu des enjeux. Au niveau régional, un tel rapport dissuasif existe probablement, entre Israël et la Syrie, avec certaines nuances fondamentales toutefois.

Un article déjà ancien de Dany Shoham estime en effet que la Syrie aurait disposé, en 2002, d'environ 150 à 200 missiles Scud (B/C/D) équipés d'agents chimiques (sarin et VX), associés à des charges d'artillerie et des bombes à gravité. Dans sa description du dispositif syrien, D. Shoham décrit l'évolution naturelle d'une force à vocation stratégique : l'affectation d'une partie des charges chimiques au champ de bataille, le ciblage des infrastructures militaires et de cibles stratégiques (villes, site de Dimona, etc.), le durcissement des sites de lancement et l'adoption d'une posture de première frappe permettant à Damas de réagir rapidement en cas de crise et d'exercer une pression constante sur Israël. Ce modèle est évidemment susceptible d'être reproduit en Iran, à ceci près que la relation stratégique entre les puissances occidentales et l'Iran différera probablement de celle établie entre la Syrie et Israël. Comme le concède indirectement, mais clairement, D. Shoham, la relation avec Israël ne se réduit pas à l'opposition entre une dissuasion nucléaire et une dissuasion chimique/biologique : « *At present, analysts regard the likelihood of chemical warfare between Syria and Israel to be low or medium. Syria possesses CBW capabilities, but its Israeli adversary is reckoned to have the ability to retaliate in kind and has additional means to strike Syria's battlefield forces, permanent facilities, and civilian population centers* »<sup>85</sup>. Les pays occidentaux ne disposant pas de capacité de riposte comparable en cas d'attaque chimique, la relation de dissuasion qu'ils auraient avec une puissance employant l'arme chimique ne saurait être identique. *In fine* cependant, même dans le cadre spécifique de la relation entre Israël et la Syrie, une réelle logique de dissuasion s'est établie, autorisant certaines entorses (frappes contre le site de Al Kibar par exemple) mais limitant considérablement la capacité d'action armée unilatérale des Israéliens.

<sup>85</sup> Dany Shoham, « Poisoned Missiles: Syria's Doomsday Deterrent », *Middle East Quarterly*, automne 2002.

## MISSILES EN SERVICE EN SYRIE

	Type de déploiement	Propulsion	Portée (km)	Charge (kg)	ECP estimée (m)	Statut et nombre	Détail
<b>Scud B/C/D</b>	Mobile	liquide	300 (B)/500 (C)/700 (D)	1000 (B)/ 700 (C)	450-900 (B)/700 (C)/50 ? (D) 3 000 sur la version nord coréenne	200 à 400	Des sources déjà anciennes évaluent la production à 10 B/C par an dans les années 1990, et plus récemment de 15 à 30 D par an. Les sources israéliennes évaluent 150 à 200 missiles armés de charges chimiques
<b>SS-21 B</b>	Mobile	Solide	120	480	95-300	40 (certaines sources donnent des chiffres beaucoup plus élevés)	
<b>M-11</b>	Mobile	Solide	800	280	600 (version chinoise)	Acquisition hypothétique ?	
<b>M-9</b>	Mobile	Solide	320	800	300/ 35-40 (GPS/inertiel)	Acquisition hypothétique ?	

Le cas de la Corée du Nord représente un autre indicateur de l'évolution probable du rapport de force amené à s'établir entre les puissances proliférantes et les puissances occidentales. Confrontées à des armées qui les surclassent totalement, les forces nord-coréennes sont réputées avoir vectorisé un certain nombre d'agents chimiques<sup>86</sup>. Selon l'ancien commandant en chef des forces américaines en Corée du Sud, Leon LaPorte, un obus d'artillerie sur trois serait équipé de charges chimiques, laissant présager un usage opérationnel intégré aux doctrines de combat conventionnel<sup>87</sup>. Les missiles balistiques possèdent très probablement des capacités similaires. La vectorisation de l'arme nucléaire a également été évoquée, notamment par des sources sud-coréennes<sup>88</sup>.

En admettant que l'arme nucléaire nord-coréenne soit vectorisée sur des lanceurs longue portée, cette possibilité soulève la question de l'utilisation de l'arme chimique sur le théâtre des opérations face à un adversaire (la Corée du Sud) qui s'en trouve privé et qui devrait compter, en théorie, sur la dissuasion élargie américaine pour s'en protéger. De fait, sans même envisager que la Corée du Nord puisse être tentée de frapper des cibles civiles avec des armes chimiques, l'utilisation de ce type de charges sur le front pourrait lui permettre de disposer rapidement d'un avantage opérationnel substantiel sur les troupes coréennes et américaines qui lui font face. Les doctrines d'emploi nord-coréennes

<sup>86</sup> La Corée du Nord maîtriserait la plupart des agents chimiques connus, y compris les neurotoxiques de type VX. Voir par exemple Joseph Cirincione, Jon Wolfsthal, Miriam Rajkumar, *Deadly Arsenals: Nuclear, Biological, and Chemical Threats*, Second Edition Revised and Expanded, Carnegie Endowment for International Peace, Washington, DC, 2005.

<sup>87</sup> Jim Garamone, « Commander assesses North Korea's conventional threat », *American Forces Press Service*, 26 août 2005.

<sup>88</sup> « *The notorious Pakistani scientist A. Q. Khan claimed he was taken to a facility in 1999 about one hour outside of Pyongyang and shown three nuclear devices. He reportedly was only given brief access, and it is uncertain whether Khan, a metallurgist, had the expertise or the staff to examine the devices. However, a government source has concluded Khan was shown three Nodong nuclear warheads, each with a diameter of about 60 cm* », *North Korea's Chemical And Biological Weapons Programs*, Asia Report N°167, International Crisis Group, 18 juin 2009. Voir également, Peter Hayes, *Defense Intelligence Agency...* op. cit.

semblent aller dans ce sens<sup>89</sup> et se trouveraient probablement confortées si une garantie nucléaire les soutenait.

Les choses ne sont pourtant pas si simples. La décision d'employer des vecteurs chimiques, même sur le front, n'est pas anodine, des tirs massifs étant nécessaires pour obtenir des effets militairement significatifs. Les zones de couverture pour des attaques réalisées par missile Scud avec une charge de 500 kg d'agents chimiques sont en effet plus réduites que l'on ne pourrait le supposer. Dans le cas d'une dispersion de sarin, la concentration de l'agent suffisante pour entraîner une mortalité de 50 % des personnels exposés et non protégés porte sur une surface de 0,8 km<sup>2</sup><sup>90</sup>. Celle-ci n'est que de 0,3 km<sup>2</sup> pour le VX, mais avec des effets nettement plus durables. Pour avoir un effet militaire significatif, l'arme chimique doit donc être utilisée en quantités relativement massives et bénéficier d'un effet de surprise, exigeant que de nombreux moyens lui soient dédiés, au détriment d'autres missions. Dans ce sens, à moins de disposer de stocks importants et de nombreux vecteurs, son utilisation potentielle reste limitée à des zones précises du front ou à des tirs stratégiques, sur des cibles à haute valeur ajoutée militaire ou politique.

Par ailleurs, la nature de la riposte liée à l'emploi de l'arme chimique implique qu'une capacité de dissuasion existentielle minimale existe face aux grandes puissances, susceptibles de contrer un emploi chimique massif par d'autres moyens non conventionnels. Ainsi, dans l'hypothèse où la Corée du Nord pourrait vectoriser une arme nucléaire sur des missiles intercontinentaux, et sauf à postuler une capacité immédiate de décapitation d'éventuelles forces stratégiques nord-coréennes, face à des frappes chimiques, les États-Unis pourraient être contraints de ne pas riposter autrement que par des frappes conventionnelles. Les appels informels d'anciens responsables sud-coréens au redéploiement d'armes nucléaires tactiques américaines sur la péninsule illustrent d'ailleurs les doutes que soulève la posture actuellement adoptée par les forces américaines et sud-coréennes<sup>91</sup>. L'inadéquation de la riposte nucléaire face à un usage chimique restreint est d'ailleurs perceptible dès 1991, puisqu'en dépit des menaces voilées adressées par James Baker à Saddam Hussein, il semble que les Américains n'aient jamais envisagé l'usage de l'arme

---

<sup>89</sup> Andrew Scobell et John M. Sanford, *North Korea's Military threat: Pyongyang's Conventional Forces, Weapons Of Mass Destruction, And Ballistic Missiles*, Strategic Studies Institute (SSI), avril 2007.

<sup>90</sup> Brian G. Chow, Gregory S. Jones, Irving Lachow, John Stillion, Dean Wilkering, Howell Yee *Air Force Operations in a Chemical and Biological Environment*, Documented Briefing, Rand Corporation, 1998.

<sup>91</sup> La visite de Robert Gates en Corée du Sud en octobre 2009 a été l'occasion d'exprimer ces doutes. Selon l'UPI, « *Cheon Seong-whun, a researcher at the government-run Korea Institute for National Unification, said the nuclear umbrella was "fragile" and not enough to shield South Korea from North Korea's nuclear threats. A nuclear umbrella also given to Japan by the United States in the past, he said, was a "negative security assurance" that has raised "a question of credibility. If the United States is ready to launch a nuclear strike against the North to protect the South under the umbrella, he explained, it could face risks of retaliatory nuclear attacks on U.S. soil by the North, which is developing long-range missiles designed to carry a nuclear warhead that could hit the continental United States* ». « *There is doubt that the United States could protect Seoul at the risk of nuclear attacks on New York or Los Angeles,* » *Cheon said at a recent forum in Seoul. "The United States should consider redeploying tactical nuclear weapons in South Korea to effectively deter North Korea's nuclear threats. The United States could link the plan of nuclear weapons deployment to the North's nuclear arsenal programs. The United States can tell the North to dismantle its nuclear weapons by 2012 or Washington would deploy a nuclear arsenal again in the South* ». « *A military official also said U.S. Forces Korea should have tactical nuclear weapons. Ten tactical nuclear weapons in the South could neutralize the North's nuclear threat, he said* », Lee Jong-Heon, « *Calls for nuclear weapons in South Korea* », UPI, 21 octobre 2009.

nucléaire pour contrer des frappes chimiques<sup>92</sup>. Bien entendu, cette retenue pourrait évoluer, en fonction de l'intensité et de la nature de la frappe, notamment si des frappes de terreur se produisaient sur des populations civiles.

Celles-ci ne peuvent être proscrites d'emblée puisque dans des conditions idéales, l'attaque d'un centre urbain par des armes chimiques pourrait causer des dommages considérables :

*« If we assume that the average chemical warhead is 30 percent agent by weight, and that about half of the agent is released as respirable aerosol, then under even relatively unfavorable conditions a sarin-armed missile with a throwweight of 1 tonne could kill unprotected people over an area of 6 to 10 hectares and incapacitate over another 8 to 11 hectares. Under favorable conditions for an attacker, unprotected people would be killed over an area of 100 hectares and incapacitated over an additional 120 hectares. If used against an unprepared city with a population density of 35 per hectare (e.g., Tel Aviv or Riyadh), 200 to 3,000 people would be killed and a somewhat greater number seriously injured, depending on the weather conditions. This is 40 to 700 times as many deaths, and 20 to 300 times as many injuries as would result from the same missile armed with a conventional warhead. Since many cities in the Middle East and Asia have much greater population densities (e.g., 100 to 300 per hectare), the potential exists for huge numbers of deaths in unprotected civilian populations »<sup>93</sup>.*

Le problème est toutefois plus complexe. La vectorisation d'agents chimiques sur des armes à longue portée peut entraîner une dégradation potentielle de leur efficacité, dégradation aggravée par les éventuelles mesures de protections civiles. Ainsi, à moins de recourir à une attaque surprise, les États proliférants doivent s'attendre à ce que les cibles d'attaques chimiques soient protégées. Pour une attaque au sarin, l'exemple israélien, fondé sur des mesures de confinement et la disposition de masques à gaz auprès des populations, montre que l'efficacité des agents pourrait se trouver atténuée d'un facteur 1 000<sup>94</sup>. La frappe de cibles civiles par des agents chimiques (ou biologiques) pourrait donc s'avérer peu profitable, les effets militaires étant difficiles à évaluer, mais la nature disproportionnée de la riposte parfaitement prévisible.

---

<sup>92</sup> Lettre de George Bush à Saddam Hussein, publié dans le *New York Times* du 13 janvier 1991. Noter que la directive présidentielle NSD 54, désormais déclassifiée, confirme que la dissuasion ne devait pas s'exercer en termes de représailles non conventionnelles mais en termes de changement de régime : « *Should Iraq resort to using chemical, biological, or nuclear weapons, be found supporting terrorist acts against U.S. or coalition partners anywhere in the world, or destroy Kuwait's oil fields, it shall become an explicit objective of the United States to replace the current leadership of Iraq. I also want to preserve the option of authorizing additional punitive actions against Iraq* » (voir [http://www.fas.org/irp/offdocs/nsd/nsd\\_54.htm](http://www.fas.org/irp/offdocs/nsd/nsd_54.htm)). Selon George H. W. Bush et Brent Scowcroft ; dans l'hypothèse d'une utilisation par l'Irak de l'arme chimique, « *No one advanced the notion of using nuclear weapons, and the President rejected it even in retaliation for chemical or biological attacks. We deliberately avoid spoken or unspoken threats to use them on the grounds that it is bad practice to threaten something you have no intention of carrying out. Publicly, we left the matter ambiguous. There was no point in undermining the deterrence it might be offering* », George Bush and Brent Scowcroft, *A World Transformed*, Knopf, New York, 1998, voir également l'évaluation de Scott Kagan à ce sujet, « *Realist Perspectives on Ethical Norms and Weapons of Mass Destruction* », in Sohail H. Hashmi, Steven Lee (dir.), *Ethics and weapons of mass destruction : religious and secular perspectives*, Cambridge University Press, 2004.

<sup>93</sup> Steve Fetter, « *Ballistic Missiles and Weapons of Mass Destruction. What Is the Threat? What Should be Done ?* », *International Security*, vol. 16, 1991-1, pp. 20-21.

<sup>94</sup> Karl Lowe, Graham Pearson et Victor Utgoff, *op. cit.*

De fait, la plupart des pays proliférants sont confrontés à un certain nombre de problèmes difficilement conciliables dans la constitution d'une capacité de frappe dissuasive de nature stratégique. D'un point de vue occidental, il apparaît que la simple capacité de ces pays à toucher le territoire de l'Europe ou des États-Unis pourrait leur suffire, du fait des conséquences politiques induites. Toutefois, à moins de recourir délibérément à une frappe de démonstration, l'imprécision des vecteurs limite l'usage d'agents chimiques aux frappes de terreur sur les grands centres urbains, impliquant une prise en considération très précise des coûts et bénéfices de ce type de frappes.

Ces paramètres simples ont des conséquences importantes du point de vue des États proliférants. Fondamentalement, en l'absence de l'arme nucléaire, la capacité de vectorisation d'armes chimiques et biologiques représente un facteur dissuasif de nature essentiellement politique, dont l'utilisation présente un risque maximal pour un bénéfice militaire minimal. Les États proliférants non nucléaires disposent ainsi de systèmes relevant de la pure orthodoxie dissuasive, c'est-à-dire destinés à maximiser les effets de levier politique mais pas à être utilisés, au moins d'un point de vue stratégique.

Dans ce sens, et en dépit des performances limitées des vecteurs longue portée actuellement disponibles, la recherche d'une composante balistique capable d'atteindre les pays européens et les États-Unis représente un objectif majeur. Leur utilité militaire importe moins que leur seul potentiel de frappe, suffisant pour exercer une dissuasion politique, et permettre à l'État possesseur de prévenir une invasion ou la constitution d'une coalition internationale.

A cet égard, l'existence d'une capacité industrielle indigène capable de produire de manière autonome ce type de vecteurs est essentielle, puisque ce n'est que grâce à elle que ces États peuvent espérer se constituer un stock minimal, suffisamment fiable pour avoir une signification « opérationnelle » dans la durée. Dans un contexte stratégique, la possibilité pour les États proliférants de vectoriser différents types d'armes de destruction massive ne représente pas en soi un élément dissuasif définitif tant qu'un volume suffisant de vecteurs capables de les délivrer n'est pas disponible. Le proliférant doit en effet prendre en compte la dégradation de son potentiel suite à des campagnes de frappe, le seuil de tolérance étant d'autant plus faible que l'arsenal est restreint. De surcroît au-delà des limitations liées aux charges, la fiabilité de l'arsenal doit être prise en compte. Un calcul simple permet de concevoir que la question de la fiabilité n'est en rien marginale. Un nombre total de 100 missiles dont la fiabilité serait estimée à 80 %, associés à des charges ayant une probabilité identique d'exploser, réduit le nombre potentiellement exploitable de têtes à 64. En toute logique, les États balistiques proliférant ont tout intérêt à accroître massivement le volume de vecteurs disponibles pour crédibiliser leur dissuasion, démarche clairement discernable en Iran.

Parallèlement, les États se dotant d'une force de dissuasion émergente sont rapidement confrontés à des problèmes identiques à ceux de puissances disposants d'arsenaux plus étoffés, notamment la prise en compte d'une première frappe (y compris conventionnelle) et le maintien d'une réserve stratégique afin de disposer de capacité d'escalade intra-conflictuelle. Au final, le volume total de forces disponibles pour une frappe militairement significative se trouve réduit, rigidifiant la stratégie pouvant être adoptée autour de frappes d'ampleur limitée, avec une capacité de seconde frappe restreinte. Cette rigidité rend la décision de recourir à ces armes particulièrement complexes – à moins de postuler à une attitude irresponsable ou suicidaire. Nombre d'études soulignent cependant le caractère

profondément rationnel de certains régimes proliférants<sup>95</sup>, rationalité qui implique que ces contraintes soient intégrées dans la définition de la dissuasion. Paradoxalement cependant, la rationalité probable des dirigeants de certains États proliférants et les limites des arsenaux existants amoindrissent également considérablement la portée du message dissuasif transmis par l'existence même de ceux-ci. Dans cette perspective, la course aux armements balistiques observée n'est pas tant le témoignage d'une volonté absurde de prestige ou de domination que l'illustration d'une volonté de disposer rapidement d'une capacité de dissuasion minimale dans un environnement de sécurité particulièrement contraignant.

### ***Les conséquences de l'irruption de la problématique antimissile***

La problématique de la défense antimissile est indissociable de la nature de la menace balistique. Dans l'état actuel des développements technologiques, les capacités disponibles ne permettent de traiter que des missiles relativement simples, pour la plupart issus de technologies anciennes dérivées des Scud. Si l'interception de missiles courte et moyenne portée de ce niveau technologique tend à devenir une réalité, l'interception de leurs extrapolations longue portée demeure encore incertaine. Le traitement de systèmes plus modernes, dérivés de vecteurs qui, du temps de la Guerre froide, eussent été qualifiés de troisième génération (typiquement des missiles de type SS-11 pour les ICBM), semble actuellement hypothétique, en particulier si les têtes sont associées à des leurres. Les systèmes très courte portée actuellement produits par la Russie et disponibles à l'exportation (SS-26 E par exemple) sont quant à eux considérés comme encore impossibles à intercepter, essentiellement du fait de leur vitesse et de leur trajectoire.

Les récentes évolutions de la *Missile Defense* américaine (qui accroissent la défense du continent européen notamment) tendent à prouver que les États-Unis accordent une attention accrue au traitement de la menace issue des systèmes courte/moyenne portée, pouvant affecter les pays du Golfe, Israël, les pays européens ou le Japon<sup>96</sup>. La mesure a un sens politique et industriel mais également militaire puisqu'elle remet implicitement en cause l'idée du développement rapide d'une capacité intercontinentale crédible de la part des États proliférants à l'horizon 2015 tout en cherchant à offrir aux forces de projection américaines la sécurité suffisante pour garantir leur capacité d'engagement.

Il n'en demeure pas moins qu'une menace réelle émerge au niveau des systèmes courte/moyenne portée, la mise en place de forces capables de réaliser une frappe minimale impliquant une limitation croissante de la marge d'action militaire face aux États proliférants (moindre faculté d'engagement, difficultés liées à la mise sur pied des coalitions, etc.). Le déploiement de systèmes antimissiles apparaît donc comme une réponse naturelle, quels que soient le format et les vecteurs retenus. Selon Uzi Rubin, la combinaison des systèmes Arrow et PAC-3 permettrait déjà à Israël de limiter considérablement la capacité de destruction des Shahab-3. Ainsi, selon son estimation – très optimiste –, si l'Iran ciblait les six principales bases aériennes israéliennes par des salves de 30 Shahab-3, l'engagement de deux intercepteurs par missile donnerait 90 %

---

<sup>95</sup> Bruno Tertrais, *La logique de dissuasion est-elle universelle ?*, Fondation pour la Recherche Stratégique, 25 avril 2008.

<sup>96</sup> *Fact Sheet on U.S. Missile Defense Policy A "Phased, Adaptive Approach" for Missile Defense in Europe*, White House, Office of the Press Secretary, 17 septembre 2009.

de chance de survie à quatre bases sur six<sup>97</sup>. Parallèlement, les essais des SM-3 réalisés contre des vecteurs de type Scud ont déjà été concluants (compte tenu des limites propres aux essais), laissant présager une capacité d'interception prévisible à courte échéance<sup>98</sup>. L'interception de tirs de missiles en salves demeure cependant encore théorique, notamment pour Israël, qui pourrait avoir à traiter non seulement des systèmes longue portée, mais également le tir de roquettes. Le développement du projet *Iron Dome*, dont l'efficacité opérationnelle tend à se confirmer, pourrait offrir une solution aux tirs de saturation combinés et mériterait certainement d'être étudié, voire reproduit par les puissances européennes.

Dans cette perspective, les solutions offertes aux proliférants ne sont pas illimitées. Sur un plan tactique, les missiles balistiques peuvent être partiellement combinés avec des missiles de croisière, moins onéreux, plus simples à développer, plus accessibles en termes d'importations technologiques (moindres contraintes au niveau du MTCR) et actuellement peu vulnérables aux défenses antiaériennes<sup>99</sup>. En termes économiques, il est probable que cette situation sera retenue par ces pays pour construire une capacité de frappe de théâtre militairement opérationnelle. Il y a dix ans, une évaluation américaine postulait en effet que « *for a given investment of \$50 million, a third world nation could acquire at least 100 cruise missiles. An equal investment for ballistic missiles would purchase only 15 tactical ballistic missiles and three transporter-erector-launchers* »<sup>100</sup>. Elle semble déjà perceptible en Iran à partir des systèmes mer/air/sol-mer actuellement en dotation (C-801 et C-802) ou récemment acquis (Kh-55 obtenus auprès de l'Ukraine). Parallèlement, la montée en puissance de systèmes courte portée, issus des lance-roquettes ou de missiles courte portée relativement simples, pourrait permettre à certains États de disposer de systèmes relativement peu onéreux permettant des tirs de saturation relativement précis. L'Iran comme la Syrie semblent avoir retenu ces solutions.

Sur un plan plus stratégique cependant, si la vectorisation d'armes chimiques ou biologiques sur un missile de croisière est technologiquement accessible, la vectorisation d'une arme nucléaire sur un missile longue portée demeure complexe. Cette solution pourrait donc ne pas apparaître comme un moyen de substitution rapidement envisageable. De fait, l'irruption de la problématique antimissile dans l'équation de défense des pays proliférants risque de les contraindre à se cantonner à des postures de dissuasion relativement simples, fondées sur une capacité de frappe balistique effective limitée. Cette sous-capacité n'est pas sans conséquences puisqu'elle implique que ces États demeurent dans des postures dissuasives rigides : au mieux dans une relation du faible au fort, au pire dans une situation de vulnérabilité exacerbée. Or, en termes de stabilité, si ce type de posture a pu apparaître comme sans conséquences lorsqu'elle est appliquée par un pays comme la France, inséré dans une alliance lourdement armée dont les

---

<sup>97</sup> Uzi Rubin, « Missile Defense and Israel's Deterrence against a Nuclear Iran », in Ephraim Kam (dir), *Israel and a Nuclear Iran: Implications for Arms Control, Deterrence, and Defense* Memorandum No. 94, Institute for National Security Studies, July 2008.

<sup>98</sup> Voir *Aegis Ballistic Missile Defense Testing*, Fact Sheet, Missile Defense Agency 2009, disponible sur le site de la MDA, [http://www.mda.mil/global/documents/pdf/aegis\\_tests.pdf](http://www.mda.mil/global/documents/pdf/aegis_tests.pdf)

<sup>99</sup> Sur cette problématique particulière voir les nombreuses analyses de Denis Gormley, notamment le dernier ouvrage en date, *Missile Contagion*, op. cit.

<sup>100</sup> Dennis M. Gormley et K. Scott McMahon, op. cit, citant des évaluations du Department of the Army, Office of the Deputy Chief of Staff for Operations and Plans—Force Development, Concepts, Doctrine, and Policy Division, subject: Army Theater Missile Defense.

fondements reposaient sur des capacités de dissuasion particulièrement robustes, elle est potentiellement déstabilisatrice quant elle est soutenue par des États isolés, militairement faibles. Le risque de destruction que courent les arsenaux des puissances balistiques proliférantes en cas de confrontation majeure avec les États-Unis (voire avec Israël) est tangible sur une très courte échéance, confrontant les responsables politiques et militaires au traditionnel dilemme de l'emploi ou de la perte (*use them or loose them*), alors que le volume de leurs forces et le type de charge emportée n'offrent que des options peu satisfaisantes (le tir de démonstration ou la frappe contre des cibles civiles). Les puissances occidentales qui se mesureraient à ce type d'États seraient donc elles-mêmes confrontées au problème de l'évaluation des intentions réelles de leur adversaire. Dans un certain sens, il peut s'agir là d'une posture dissuasive optimale, sauf que la faiblesse même des arsenaux des États proliférants peut induire les pays occidentaux à sous-estimer les conséquences d'une crise, et à se trouver pris dans une escalade qu'ils dominant mal.

Dans cette perspective, il n'est pas illogique de penser que la constitution par les puissances balistiques déclarées d'un arsenal plus robuste ne serait pas une si mauvaise idée si elle devait permettre aux responsables militaires et politiques de ces régimes de concevoir l'utilisation de ces vecteurs dans une logique de gestion de conflit et d'escalade, sans les acculer au syndrome de l'emploi *et* du suicide. Certes, la multiplication des vecteurs implique la multiplication de la vectorisation des armes de destruction massive, perspective qui n'est pas spécifiquement stabilisatrice. Toutefois, la perception par les États occidentaux que les États proliférants à capacité balistique représentent une menace militaire réelle, qui ne peuvent plus être mis au pas par une simple campagne aérienne comparable à celle du Kosovo, renforcerait indubitablement la stabilité, puisqu'elle contraindrait les premiers à traiter les seconds avec une plus grande prudence mais aussi à élaborer une réelle logique dissuasive à leur égard et à adapter leurs forces militaires en conséquence.

Cette dernière remarque est loin d'être triviale. La sous-estimation du risque posé par les États proliférants se traduit actuellement par l'absence de financement sérieux des systèmes antimissiles en Europe et par la quasi inexistence d'équipements conventionnels aptes à la frappe stratégique conventionnelle, alors que ceux-ci représentent l'une des réponses contre ce type de menace. Du point de vue des proliférants, le renforcement des forces balistiques entraîne mécaniquement un accroissement de la menace qu'ils exercent sur leur environnement. Elle implique une modification des relations de sécurité que les grandes puissances entretiennent avec eux, leur permettant d'imposer leurs propres priorités de sécurité dans leur environnement immédiat. Mais le renforcement de leurs capacités balistiques ne peut les conduire à intégrer progressivement des logiques de dissuasion plus stables que si à l'accroissement du risque qu'ils exercent contre leur environnement s'associe un accroissement mécanique du risque qui pèse sur eux. Il est ainsi probable que tant que les puissances régionales et les États occidentaux intéressés à leur défense ne se doteront pas des instruments suffisants pour exercer une dissuasion crédible, y compris en termes d'équipements conventionnels, les États proliférants continueront à développer leurs arsenaux sans contraintes.