

# Les Contre-Mesures

par Bernard Beauzamy,  
PDG, Société de Calcul Mathématique SA  
Secrétaire Général du Groupe X-Défense

*Note : l'article ci-après utilise de nombreuses informations recueillies dans le cadre des conférences organisées par le Groupe X-Défense, mais les conclusions que l'auteur en tire sont données à titre personnel.*

31/05/2000

## I. Où est la vraie prolifération ?

A la chute du rideau de fer, l'opinion publique s'est inquiétée d'une prolifération nucléaire : les scientifiques d'Europe de l'Est, émigrant en masse, auraient pu permettre à divers Etats d'acquérir la capacité nucléaire ; la dissémination des armes, jadis contrôlées par l'Union Soviétique, aujourd'hui plus ou moins laissées à l'abandon au sein des diverses Républiques, faisait courir un danger supplémentaire.

Une étude que nous avons menée pour la Délégation aux Affaires Stratégiques et le Secrétariat Général de la Défense Nationale, il y a deux ans, a conclu que ces craintes étaient exagérées ; les faits, jusqu'à présent, nous ont donné raison.

Le danger, en effet, ne vient pas de la dissémination de la connaissance en physique nucléaire : cette connaissance est en vente libre n'importe où. Mais pour qu'elle se transforme en menace, il faut un environnement technologique, que très peu de pays possèdent.

La vraie prolifération, celle qui est réelle et dangereuse, est celle d'armes simples, devenues intelligentes, vendues à des pays dont l'environnement technologique est suffisant pour en faire usage : ce sont les missiles et les torpilles.

Les missiles dont nous parlons ne sont pas les missiles balistiques intercontinentaux, capables d'anéantir des cités entières. Nous pensons plutôt à de "petits" missiles, du type appelé "sol-air courte portée" (SACP), et qui peuvent être tirés par un homme seul et détruire un avion.

Ces missiles, ces torpilles, sont en vente libre. Citons "Le Monde", daté samedi 29 avril 2000, sous le titre "Accord entre Damas et Moscou pour un contrat d'armement" : "*Pour l'essentiel, les contrats concernent l'achat d'une trentaine d'avions de combat Sukhoï SU27 et de batteries de missiles sol-air S 300 PMU mobiles, ayant certaines capacités antimissiles... La transaction prévoit la fourniture à Damas de batteries fixes de missiles sol-air russes. Aviation Week and Space Technology croit pouvoir ajouter que la Syrie a ouvert, avec l'Iran, l'Inde et la Corée du Nord, des discussions pour concevoir des missiles sol-sol SCUD-D, de 700 à 800 km de portée...*".

Ceci n'est pas nouveau : il y a bien longtemps que les différents Etats vendent des missiles ou des torpilles. Ce qui est nouveau, c'est que ces armes sont devenues, du fait des

progrès de l'informatique, beaucoup plus intelligentes qu'elles n'étaient, et donc beaucoup plus dangereuses. Ce qui est nouveau aussi, c'est que cette intelligence, fondée sur les mathématiques et l'informatique, est à la portée de pays dont l'environnement technologique est moyen. Comprendre le fonctionnement d'un autodirecteur et la loi de guidage d'un missile demande certes des connaissances technologiques, mais elles n'ont rien de comparable à ce que demande la fabrication d'une bombe atomique.

Voici ce qu'écrit le Colonel Volodine, Président du Comité Scientifique des forces armées russes (revue "l'Armement", mars 2000, p. 44) : *"Ainsi, tout en conservant entièrement les liaisons mécaniques, électriques, informationnelles des missiles de croisière, en remplaçant la charge active, en installant un système optique de correction et de guidage à haute précision, on crée une nouvelle classe d'armes de haute précision, qui non seulement élargit radicalement les capacités de combat des avions stratégiques TU-95 et TU-160, mais confère aux avions de combat TU-22M, à l'aviation de front, aux navires de surface et aux sous-marins des qualités véritablement nouvelles."*

Et tout ceci à bon compte, puisque le Colonel Volodine ajoute : *"Dans tous les cas, le coût de la modernisation est d'environ quatre ou cinq fois inférieur au coût de nouveaux projets"*.

Les Russes ne sont certainement pas les seuls à pouvoir faire cette "modernisation". Modifier la logique d'un missile ou d'une torpille n'est pas si difficile. On peut même concevoir (c'est probablement déjà le cas à l'heure actuelle) que certains soient programmables, comme l'est un ordinateur ; l'acheteur final établirait lui-même le programme en fonction de ses besoins.

## **II. En face de la menace : la vulnérabilité**

Face à un missile, un avion, si rapide soit-il, n'a aucune chance de s'échapper : le missile est beaucoup plus agile (il tourne plus vite) et plus rapide (au moins deux fois). Face à une torpille, un bâtiment de surface n'a aucune chance non plus : il est lourd et lent. Certaines torpilles dépassent les 100 km/h, et davantage. De surcroît, un bâtiment de surface est facile à détecter et est bruyant : il est donc extrêmement vulnérable. Une seule torpille peut suffire à détruire un porte-avions.

Ces armes, et ceci aussi est nouveau, sont devenues simples d'emploi. Il existe des missiles "fire and forget" : une fois la cible désignée par l'opérateur, on lance le missile et celui-ci se débrouille tout seul pour rejoindre l'objectif. De tels missiles peuvent même être lancés à dos d'homme. Quant aux torpilles, elles peuvent certes être lancées par un sous-marin, ce qui suppose la technologie correspondante, mais elles peuvent aussi être lancées par un hélicoptère ! Tout ceci les met à la portée non seulement des Etats, mais tout simplement de petits groupes dotés d'un arsenal minimum.

Ni le missile ni la torpille n'a besoin de toucher sa cible pour la détruire : ils explosent lorsqu'ils sont suffisamment proches, et cette explosion suffit. On a renoncé à blinder les bateaux, car ce blindage ne servait à rien ; sur les avions, la question ne se pose même pas.

En résumé, aucune protection physique, de type blindage, n'est efficace, et on ne peut trouver son salut dans la fuite. Dès lors, que faire ?

### III. Deux doctrines : la destruction de la menace et le leurrage

Très logiquement, on peut espérer agir de deux manières : en détruisant la menace avant qu'elle ne vous atteigne, ou en la leurrant, c'est à dire en l'envoyant ailleurs. La première solution est la plus tentante, la plus conforme aux traditions guerrières : on est débarrassé une fois pour toutes. La seconde, en revanche, pose deux questions : comment être sûr que la menace est leurrée, et pour combien de temps l'est-elle ? Pourtant, nous allons voir que la seconde solution est infiniment plus prometteuse que la première.

#### A. La destruction de la menace

Pour détruire une torpille ou un missile, il faut envoyer à sa rencontre une autre torpille ou un autre missile, ou bien utiliser (pour le missile) des obus ou un rayon destructeur, de type laser. Dans tous les cas, cela exige que l'on sache avec la plus grande précision où est la menace, et cela exige que l'on dispose du temps nécessaire. C'est à la rigueur concevable s'il s'agit de protéger une cible fixe, une ville par exemple, contre une attaque de missiles à longue portée : c'est l'objectif du projet américain "National Missile Defense System". Mais ce n'est pas du tout la situation où nous sommes : nous sommes à bord d'un avion de chasse, et un missile vient vers nous. Nous n'avons que deux ou trois secondes pour réagir. De plus, nous n'avons aucun moyen de localiser le missile avec précision. Tout au plus existe-t-il des détecteurs de départ de missile, qui avertissent le pilote qu'un missile a été lancé (ils reposent sur la détection de la source de chaleur lors du lancement), mais suivre le missile pendant sa course est une tout autre histoire. Dans l'état actuel des choses, il est totalement irréaliste de vouloir détruire le missile soit par un contre-missile, soit par un rayon laser.

Pour une torpille, les choses sont assez semblables : le bâtiment de surface sait qu'il est attaqué lorsqu'il entend la torpille. Or il ne l'entend que lorsque celle-ci passe à pleine vitesse ; auparavant, la torpille se rapproche silencieusement et à petite vitesse. Il est trop tard pour réagir, et de toute façon on ne sait pas exactement où est la torpille. Mais la possibilité de concevoir à terme des contre-mesures actives, agissant par destruction, paraît moins désespérée que pour un missile : on dispose d'un peu plus de temps ; la torpille est infiniment plus lente que le missile, et il n'est pas absurde d'imaginer une sorte de contre-torpille qui serait guidée par le bruit que fait la torpille.

#### B. Le leurrage

Notre incapacité à détruire la menace ne nous laisse qu'une solution : il faut l'envoyer ailleurs. C'était assez facile lorsque la menace était dotée d'une logique fruste ; cela devient de plus en plus difficile à mesure que la menace devient plus intelligente et apprend à discriminer les leurres, à les distinguer de la vraie cible.

Au cours du travail que nous avons réalisé pour le Service des Programmes de Missiles Tactiques (SPMT), nous avons été amenés à distinguer trois sortes de leurrages :

- Le leurrage par séduction : on présente à la menace une cible qui est plus séduisante que la vraie. Le leurre, dans l'infra-rouge, est plus chaud que l'avion ; pour la torpille, le leurre est plus bruyant que le navire (la détection de la torpille se fait par l'acoustique). C'est la méthode la plus couramment utilisée aujourd'hui.

- Le leurrage par aveuglement : on sature l'autodirecteur du missile ou de la torpille par un rayon trop brillant ou un bruit trop fort.
- Le leurrage par confusion : on présente à la menace une quantité de cibles, ayant toutes la même apparence que la vraie ; le missile ou la torpille ne sait pas laquelle choisir.

Le leurrage par séduction ne résiste pas à l'amélioration de l'intelligence. Les missiles actuels savent rejeter les objets trop chauds pour être un avion ; de même les torpilles, qui ont une connaissance de la "signature acoustique" de leur cible : même si un bruit est plus fort, il sera éliminé parce que ce n'est pas le bon.

Le leurrage par aveuglement a l'inconvénient majeur de désigner la cible à la menace. Si on essaie d'aveugler le missile par un rayon laser, on est encore plus visible pour le missile (celui-là ou un autre) ; de plus, on peut parfaitement concevoir que le missile sache se défendre, par des filtres appropriés, contre un tel aveuglement. On retombe en outre sur la difficulté de localisation déjà vue pour la destruction : en réalité, il n'est pas plus réaliste de vouloir aveugler un missile que de vouloir le détruire.

Reste donc le leurrage par confusion, qui est celui que nous avons retenu : il consiste à proposer à la menace, à un moment approprié, quantité de cibles indiscernables de la cible réelle. Notre avion va ainsi éjecter une sorte de "feu d'artifice" de leurres, petits objets chauds et brillants, qui auront la même signature infrarouge que l'avion ; parmi tous ces leurres, le missile doté d'un autodirecteur infrarouge ne saura pas quelle est la bonne. Si le missile est guidé par radar, ce sont des paillettes (objets qui réfléchissent les ondes radar) qu'il faut éjecter. Le missile est alors en situation où son autodirecteur est complètement saturé : il voit des cibles partout, et pendant ce temps l'avion se dérobe. Le temps que le missile "reprenne conscience", l'avion s'est échappé. Pour un missile, le temps joue aussi pour nous : si le missile est leurré, il n'a plus le temps de retrouver sa cible ; une torpille, en revanche, peut rester active une demi-heure : si elle perd sa cible, elle fait demi-tour et recommence à la chercher, si bien que le leurrage est à recommencer ! En fait, pour leurrer une torpille de manière persistante, il faut lui fournir en permanence un "aliment" pour l'occuper. Nous pensons cependant, et c'est ce que nous avons proposé au Service des Programmes Navals lors d'une étude qui nous a été confiée, que le principe de base est le même, et que c'est la confusion qui doit être recherchée. Simplement, la différence est que, pour un missile, la confusion doit être réalisée de manière instantanée, tandis que pour une torpille elle doit être entretenue.

La confusion a un côté intellectuellement insatisfaisant : on propose d'autres cibles à la menace, mais on n'est pas assuré qu'elle aura le bon goût de choisir l'une de celles-là ! Il faut en outre effectuer certaines manœuvres afin d'être moins facilement décelable, de se confondre plus facilement avec les leurres. Les missiliers disent que si l'avion est en défillement (c'est à dire que le missile attaque latéralement), aucun leurrage n'est efficace, tout simplement parce que l'avion est en avant de ses leurres, et qu'on le voit avancer. Ce n'est pas le cas si l'avion se présente de face.

#### **IV. Une organisation peu efficace.**

Comme on voit, les différentes doctrines sont délicates à départager ; on dispose de peu de retours d'expérience. L'intelligence de la menace a évolué très vite : il suffit pour s'en convaincre d'étudier les performances de nos missiles et de nos torpilles ; les autres n'ont aucune raison d'être en reste. L'efficacité des contre-mesures, en revanche, n'est pas con-

venablement assurée, du moins contre les menaces modernes. La doctrine d'emploi des contre-mesures a besoin d'évoluer (c'est précisément l'objet des études que nous menons), tout simplement parce que la doctrine dépend évidemment du type de menace.

Une chose est évidente : pour élaborer des contre-mesures efficaces, il faut connaître l'**ensemble** des spécifications du missile ou de la torpille. Il faut connaître ses "caractéristiques intellectuelles" : le principe selon lequel il se guide, comment il discrimine, etc, ce qui requiert la connaissance des performances de l'autodirecteur et de la logique interne. Il faut aussi connaître les "caractéristique physiques" : vitesse, portée, capacité à virer, durée de fonctionnement, etc.

Tout ceci est relativement facile à connaître sur nos armes, mais ce ne sont pas nos armes qui sont menaçantes ! Il faudrait avoir davantage d'informations sur les caractéristiques des torpilles et des missiles fabriqués ailleurs. Les missiles récupérés par nos forces sur les théâtres d'opérations sont une source d'informations, mais en soi elle n'est pas suffisante, et pour les torpilles elle n'existe pas.

Ensuite, nous rencontrons de sérieuses difficultés du fait du morcellement des compétences au sein de la DGA. Pour l'aspect "missile", par exemple, le SPMT a compétence pour la définition des programmes, et donc bien entendu sur les contre-mesures (il faut bien que nos missiles atteignent les avions adverses, malgré leurs contre-mesures). Le SPAé (programmes aéronautiques) s'intéresse aussi à la question : il faut bien que nos avions soient protégés des missiles adverses. Le STTC (Technologies Communes) a un département "Guerre Electronique". Au sein des centres techniques de la DGA (la Direction des Centres d'Expertise et d'Essai), le CELAR (Centre d'Electronique de l'Armement, à Bruz) revendique la guerre électronique, dont le leurrage est un aspect. Le LRBA (Laboratoire de Recherche en Balistique et Aérodynamique, à Vernon) est qualifié pour tout ce qui est guidage des missiles. Le Centre Technique d'Arcueil s'occupe du traitement de l'image, et ce qu'on voit sur l'autodirecteur d'un missile, cible et leurres, est une image. Il y a ensuite l'ONERA, qui n'est pas directement un Etablissement du Ministère de la Défense, mais qui a aussi des compétences sur ces questions. Ce morcellement complique énormément les études.

Le besoin est pourtant tout à fait clair. Il y a quelques mois, j'ai pu visiter les installations du Centre d'Essais en Vol, à Istres, grâce à l'initiative de M. Poimboeuf, alors directeur de la DCE. Le CEV dispose de simulateurs, où les pilotes peuvent s'entraîner, en particulier au combat aérien. On peut ainsi simuler l'approche d'un missile, et le pilote peut étudier plusieurs stratégies d'évasion. Mais à l'heure actuelle, les simulateurs ne sont pas équipés pour l'utilisation des contre-mesures : rien ne permet au pilote de simuler l'éjection de leurres, ce qui fait que ses chances sont minces face au missile. Le CEV est très conscient de cette lacune, qui sera probablement comblée prochainement, mais elle illustre bien le retard qu'a pris notre défense en face de ce type de menace.

*Remerciements : l'auteur tient à remercier le Général Bresson et l'IGA Jacques Bousquet, du Groupe X-Défense, pour leurs critiques et commentaires sur les premières versions de cet article.*