

1998 355

# MEMOIRE DE STRATEGIE



## L'influence de la technologie sur la pensée stratégique

COLLEGE INTERARMEES DE DEFENSE  
5° PROMOTION 1997/1998  
Division C / Groupe C2  
Mars 1998

CDT (AIR) JEAN RONDEL

La technologie a été présente de tous temps sur les champs de batailles. Son influence sur la pensée stratégique est très grande, mais non majeure, car au centre « des affaires de la guerre » reste l'homme et sa volonté pour qui la technologie, et tous les outils qu'elle lui met à disposition, ne sont que des instruments.

## Table des matière

<b>1. TECHNOLOGIE, CONCEPT ET NOUVEAUTE.....</b>	<b>4</b>
<b>2. LES ENSEIGNEMENTS DE L'HISTOIRE : UN BILAN MITIGE.....</b>	<b>5</b>
<b>3. LES EVOLUTIONS RECENTES .....</b>	<b>6</b>
<b>4. QUELQUES " TECHNOLOGIES EMERGENTES " .....</b>	<b>3</b>
4.1 ELECTRONIQUE ET LOGICIEL .....	8
4.2 DETECTION ET TRAITEMENT DU SIGNAL .....	9
4.3 FURTIVITE.....	10
4.4 PROPULSION.....	10
4.5 ARMES .....	11
4.6 MECANIQUE ET ROBOTIQUE .....	12

Il est impossible de dissocier la guerre des instruments mécaniques avec lesquels elle est livrée, et saisir le rôle fondamental joué par la technologie est indispensable à la compréhension de l'histoire militaire. L'ancien secrétaire-adjoint américain à la Défense, H. Morse, n'exagérerait nullement lorsqu'il déclarait: « Ce sont davantage les progrès technologiques que les décisions politiques qui modifient largement la nature et la structure de nos sociétés, notre stratégie, la nature des forces militaires, leurs structures et la doctrine qui les développe. ».

Mais il faut reconnaître aussi que les effets de la technologie débordent les limites étroites du champ de bataille. La technologie ne se contente pas de transformer les armes et les tactiques utilisées par le soldat, elle affecte de surcroît les moyens de transport, le système logistique qui lui fournit son soutien, la médecine et la chirurgie qui augmentent ses chances de survie. Cette technologie révolutionne également les communications: elle permet aux chefs militaires de recevoir des informations sur le déroulement des opérations, de les traiter, et de transmettre des instructions.

Nous tenterons tout d'abord de définir la notion de technologie telle qu'elle peut intéresser la pensée stratégique. Ensuite, de façon historique, nous chercherons à envisager les influences réciproques entre avancées techniques et principes stratégiques, pour déboucher sur une caractérisation des évolutions technologiques récentes. Nous terminerons en analysant certaines technologies émergentes et en évaluant leur influence potentielle dans le domaine stratégique.

## **1. Technologie, concept et nouveauté**

Qu'est ce qu'une technologie? Avant d'entrer dans le vif du sujet, il semble nécessaire de se poser cette question. En effet, la notion de technologie est empreinte d'une grande ambiguïté, le mot étant largement galvaudé faute d'avoir été précisément défini.

Stricto sensu, cette notion de technologie devrait désigner une catégorie de savoir-faire de base, qui conditionne la réalisation des systèmes mais peut faire l'objet d'une activité indépendante de ces systèmes. A ce titre, les technologies sont généralement partagées par une grande variété d'applications. Elles sont également hiérarchisées: la technologie des circuits intégrés inclut la technologie de la croissance cristalline, celle des dispositifs de lithographie, de dopage, etc...

Cette définition n'est cependant guère utilisable pour notre propos, étant trop éloignée des finalités et des applications militaires. Nous utiliserons donc ce terme à la fois de manière plus globale et plus concrète, en lui faisant recouvrir des fonctions (localisation précise, maîtrise des signatures...), des domaines (acoustique sous-marine, réalité virtuelle...), des grandes catégories de performances techniques ou opérationnelles (allègement des structures, fusion de données...).

Cet élargissement, qui revient finalement à parler de l'application d'un « bouquet » de technologies, traduit la perception qu'une technologie ne devient intéressante pour la Défense que lorsqu'elle n'est plus une « connaissance pure », mais qu'elle peut être mise en œuvre dans une arme ou une fonction opérationnelle.

Pour devenir effective sur le plan militaire, une technologie doit de plus être accompagnée d'un concept d'emploi approprié. La nécessité de ce mariage nous est largement démontrée par l'histoire: de nombreux concepts ont été imaginés bien avant que les technologies nécessaires à leur réalisation soient disponibles (l'avion, le sous-marin...), en revanche certaines armes issues de la recherche technologique ont attendu leur concept d'emploi (l'arme nucléaire a précédé la dissuasion, l'emploi militaire des satellites n'a vu le jour qu'avec retard...) ou fait évoluer des modes opératoires militaires existants (la frappe de précision à la place du tapis de bombes, la mécanisation du combat terrestre, puis l'aéromobilité...).

## 2. Les enseignements de l'histoire : un bilan mitigé

Il est couramment admis qu'en matière de Défense « *la technologie fait la différence* ». Cette idée mérite d'être accueillie avec circonspection, car le bilan historique est finalement assez mitigé: une différence, même sensible, entre les technologies dont disposaient les combattants n'a pas toujours fait pencher la balance en faveur du camp le plus avancé technologiquement.

- Il est incontestable que les conquêtes coloniales ont été permises par la différence énorme entre les technologies espagnoles et précolombiennes, françaises et africaines... mais il est aussi vrai que la technologie américaine, déployée à profusion, n'a pas empêché la déroute militaire au Vietnam dans les années 70, et n'a permis qu'une stabilisation autour du 38ème parallèle en Corée en 1953. La génération occidentale précédente n'a obtenu in fine qu'un peu glorieux statu quo, malgré une supériorité technologique évidente.
- Sur les champs de bataille européens, où s'affrontaient des civilisations proches, de niveaux scientifiques comparables, les avancées technologiques n'ont souvent fait qu'augmenter l'intensité des conflits sans provoquer d'avantage décisif: la mitrailleuse et les gaz de combat n'ont fait que stabiliser le front des tranchées en France et en Belgique entre 1914 et 1917.

Ce relatif pessimisme (du point de vue des tenants de la technologie) peut trouver facilement quelques explications.

- L'apparition de nouvelles technologies et des systèmes les utilisant a souvent nécessité une assez longue période de « mise au point » (soit technique, soit du concept d'emploi). L'arbalète, par exemple, incapable d'offrir aux Français une cadence de tir suffisante face aux arcs anglais à la bataille de Crécy en 1346, a fini par vaincre la cuirasse grâce à sa puissance de pénétration. Les cas du char et de l'avion d'appui tactique sont également exemplaires: ils sont apparus simultanément durant la première guerre mondiale, mais ni l'un ni l'autre n'ont révolutionné la guerre des tranchées; c'est davantage l'utilisation combinée qui en a été faite, que leurs performances intrinsèques, qui a fait le succès de la Blitzkrieg en mai 1940.
- Ces nouvelles technologies ont même parfois été introduites avec trop de confiance, obtenant ainsi un résultat initial plutôt négatif: ce fut le cas des premiers missiles air-air réputés opérationnels, dont l'arrivée a poussé les américains à ne plus équiper leurs avions de combat de canons; les enseignements des engagements aériens lors du conflit du Vietnam ont fait revenir très rapidement vers cette arme « de la dernière chance », mais qui reste fiable, peu chère et disponible à tout instant.

- La technologie n'est pas toujours suffisante pour emporter la décision lorsque les adversaires n'ont pas les mêmes attitudes: dans ce même conflit du Vietnam, l'immense supériorité en moyens et en technologies des États Unis, mais accompagnée d'une retenue, voire d'une incertitude sur les buts de guerre, n'est pas parvenue à arrêter un adversaire déterminé, prêt à des sacrifices importants.

Il n'en reste pas moins que l'évolution des technologies a modifié profondément, et à plusieurs reprises, les fondements mêmes des conflits.

- Le porte-avions a révolutionné la guerre navale au moment de la guerre du Pacifique entre 1941 et 1945, envoyant au musée les cuirassés et donnant aux marines une capacité de projection de force d'un niveau incomparablement supérieur à celui des canonnières d'antan.
- L'apparition de l'avion de bombardement, puis du missile, a permis dès les années 30 de porter la guerre vers l'arrière. Les populations civiles loin du front sont devenues alors directement impliquées dans les conflits.
- L'arme nucléaire, rajoutant une concentration terrifiante de puissance destructrice dans un nombre limité de vecteurs, a permis d'imaginer la destruction de pays entiers. Couplée à la quasi-indétectabilité du sous-marin nucléaire, gage d'une inévitable frappe de représailles en cas d'agression, elle a conduit par la dissuasion à l'existence d'une longue période de stabilité...

Une dernière remarque d'ordre général est que la durée de développement des technologies est telle que l'on a toujours pu percevoir les idées nouvelles, mais - et c'est là que résident souvent la surprise et l'avantage procurés - sans nécessairement accepter qu'elles étaient réalisables ou sans imaginer un concept d'emploi adéquat.

- La furtivité est certainement le plus brillant exemple récent de cette surprise. L'idée de réduire la signature d'un avion date des débuts de l'aviation, il s'agissait alors d'essayer de le rendre transparent. Elle réapparaît dans les années 40 face au radar, puis retombe dans l'indifférence (presque) générale avant l'apparition du chasseur « furtif » F-117 de l'US Air Force.
- L'emploi militaire des technologies de communication, à l'origine civiles, (satellite, fax) ne s'est généralisé que sous la pression des événements, et non pas selon des concepts d'emploi définis à priori. Cet utilisation est maintenant devenu indispensable.

### 3. Les évolutions récentes

Dans la situation géopolitique actuelle, une guerre entre grandes nations de même niveau technologique ne semble pas probable dans un proche avenir. Les analyses actuelles prévoient toutefois une recrudescence des engagements entre forces technologiquement très dissemblables: interventions, voire conflits avec des pays africains ou asiatiques à la démographie élevée, rencontrant des problèmes sociaux et dont l'économie et la technologie ne sont que partiellement développées.

Cependant, de nombreux pays de ce type disposent dès maintenant, en raison de la prolifération de certaines techniques d'armement, de systèmes d'armes comme des missiles balistiques, des armes nucléaires et chimiques, des moyens de combat électroniques et bientôt des systèmes de renseignement, qui élèvent considérablement le niveau des menaces potentielles. Les pays industrialisés

doivent s'interroger sur leur capacité à y faire face. La conséquence devrait être, à moyen terme, une réorientation de la politique de défense, un changement de posture stratégique, ainsi qu'un changement de la mission et de l'équipement des forces armées, en particulier en Europe.

On peut en effet considérer que la technologie actuelle des forces armées des pays industrialisés est la menace de demain, d'où la nécessité de se préparer à affronter dans le futur les menaces suivantes:

- attaque d'aéronefs toujours plus rapides et plus furtifs,
- attaque de missiles anti-navires, missiles de croisière et engins balistiques,
- guerre du C3I (Command, Control, Communication and Intelligence) et de la simulation,
- utilisation - ou au moins menace - d'armes chimiques ou bactériologiques.

Dans un autre domaine, une évolution très importante semble être le poids croissant des opinions publiques, au moins en Occident, et leur sensibilité, la seule guerre facilement admise étant une guerre sans victimes (« zéro mort »). Une conséquence en est l'importance croissante donnée à la protection du combattant (pouvant aller jusqu'à le retirer des zones à risques par la robotisation des actions) et à celles des populations civiles, y compris adverses (comme le montre l'importance médiatique donnée pendant la guerre du Golfe au bombardement d'un abri occupé par des civils), d'où l'accent mis sur les armes de précision et à effets collatéraux réduits.

Même si la guerre du Golfe n'est naturellement qu'un cas très particulier, on y a relevé des éléments qui semblent généraux:

- l'internationalisation des interventions, avec les contraintes d'interopérabilité que cela suppose,
- la lourdeur de la mise en place d'une force d'intervention, la logistique nécessaire à la mise en œuvre de ces systèmes de haute technologie étant importante (mais les Irakiens ont laissé le temps à cette machine de se mettre en place...),
- la fragilité de la technologie elle-même: l'armée irakienne était bien équipée en systèmes modernes, mais qui ont été inhibés par des technologies plus récentes et supérieures, employées cette fois avec détermination: guerre électronique à grande échelle, avions furtifs... ,
- l'importance de l'information et des médias: avant la guerre, les commentaires sur l'issue possible du conflit furent donnés par des journalistes et des politiciens mal informés. La supériorité technologique des états occidentaux put donc rester dissimulée au public.

On peut en conclure qu'une avance technologique dans les techniques d'armement n'est conservée longtemps que si son existence n'est pas dévoilée ou que son efficacité n'est pas reconnue. Son emploi dans une guerre la dévoile, provoquant une réaction dans les autres pays, qui vont développer « l'antidote » à cette nouvelle domination technologique.

Paradoxalement, le manque de moyens financiers n'est pas le seul obstacle à l'application des nouvelles technologies. On rencontre souvent dans l'industrie et dans l'administration d'autres obstacles tels que les préjugés ou l'attachement à des points de vue dépassés. Ces prises de position sont souvent le fruit d'orientations techniques inspirées par les succès (militaires ou techniques) antérieurs des

décideurs. Les nouvelles technologies sont plus facilement introduites par de jeunes ingénieurs intellectuellement flexibles, et n'hésitant pas à prendre des risques, encadrés par des officiers des trois armées à même de leur exprimer les besoins militaires pour l'avenir. Mais il est aussi nécessaire que les choix prennent en compte les enseignements de l'histoire militaire, généralement ignorée des cerveaux brillants de ces ingénieurs!

#### 4. Quelques « technologies émergentes »

Il est difficile de deviner quelles percées technologiques, actuellement objets de réflexions ou de travaux très amont, auront des répercussions sur les systèmes d'armes de demain ou d'après-demain. Il est plus facile de se pencher sur la « consolidation », l'évolution progressive des technologies existantes, dont on peut identifier quelques tendances fortes:

- l'extension considérable des capacités de recueil et de traitement de l'information autorise une amélioration des performances des capteurs et la gestion automatisée d'une situation militaire (tactique ou stratégique) dans une ambiance de guerre électronique,
- les progrès dans les matériaux, la maîtrise des signatures, la propulsion, la détonique permettent un accroissement de la précision et de l'efficacité des systèmes d'armes.

A partir de cette qualification sommaire, nous pouvons retenir six grands domaines de technologie que nous allons décrire ci-après, avec quelques justifications - certainement non exhaustives - de leur importance dans le domaine stratégique.

##### 4.1 *Electronique et logiciel*

Ce domaine concerne les micro et macro-électroniques et leur durcissement, l'optronique, les calculateurs avancés, les systèmes complexes à logiciel prépondérant, et l'intelligence artificielle.

Compte tenu du fait qu'il est maintenant possible de concentrer sous des volumes très faibles (et donc embarquables sur divers porteurs) de fortes puissances de calcul et de traitement, la « guerre électronique » peut s'exercer pleinement dans ses différents domaines: leurrage, brouillage, reconnaissance de signatures diverses...

On notera par ailleurs que ces nouvelles possibilités de l'électronique s'inscrivent parfaitement dans le concept « zéro mort » qui se développe actuellement. En paralysant électroniquement les attaques et les défenses, il n'est plus nécessaire d'effectuer des destructions massives. Ceci nécessite parallèlement de durcir sa propre électronique vis à vis des agressions de tout type, en particulier électroniques. L'emploi de fibres optiques de haute qualité pour le transfert d'informations devrait permettre d'accroître notablement les débits et l'insensibilité électromagnétique des équipements sol ou embarqués.

L'ensemble des progrès techniques dans ces domaines concourt, pour celui qui en dispose, à réduire ce que Clausewitz appelait « le brouillard de la guerre ». Ces technologies permettent en effet d'accroître fortement la capacité de traitement des nombreuses informations qui peuvent être recueillies sur un théâtre d'opération. Les décideurs militaires se trouvent ainsi dans la position longtemps rêvée de « voir » en temps réel, ou même avec une certaine anticipation, ce que l'ennemi fait sur le terrain. Un déséquilibre dans la « transparence » s'établit bien sûr au profit de celui des deux adversaires qui possède une certaine avance technique. Cet état de fait technologique a des conséquences stratégiques non négligeables, puisqu'il permettrait de connaître les conclusions d'un engagement avant même que celui-ci se soit produit. Dans ces conditions, il est vraisemblable que celui qui est en état d'infériorité technologique aura tout intérêt à refuser l'engagement militaire de type classique qui lui est imposé, et à « tirer » l'affrontement sur un terrain où la supériorité technique de son adversaire ne peut s'exprimer.

Imaginons la dernière guerre du Golfe de façon différente: Saddam Hussein, convaincu de la supériorité américaine dans le domaine de la surveillance du champ de bataille, et dans le traitement de l'information, choisit une prise de contrôle du Koweït par des modes d'affrontement indirects (subversion, terrorisme...). La supériorité de la coalition occidentale, valorisée à l'extrême par la supériorité de son C3I, aurait-elle pu s'exprimer dans ces conditions?

#### **4.2 Détection et traitement du signal**

En amont de la technologie de traitement de l'information que nous venons d'aborder, il y a les techniques de détection de cette information, qui concerne principalement les domaines électromagnétique et optique (visible, laser, infrarouge), l'acoustique sous-marine, la fusion de capteurs, les procédés de localisation précise et de télécommunications (phonie, transmissions de données...).

Dans le domaine de la lutte sous-marine, en complément de la détection acoustique, la détection utilisant les anomalies magnétiques créées par un sous-marin devrait voir apparaître une nouvelle génération de matériels. Il s'agit dans ce domaine d'améliorer la sensibilité et donc la détection, mais cette nouvelle génération reste dans la continuité des études précédentes.

L'infrarouge dont le caractère stratégique est reconnu et pris en compte, continue son développement technologique portant sur le choix des matériaux, sur l'amélioration des diodes photovoltaïques, sur la réduction de la taille des pixels, sur la température de fonctionnement. Ceci ne correspond pas à une révolution technologique mais à une recherche visant à augmenter les performances.

Il apparaît pourtant que des progrès très importants dans ces domaines pourraient révolutionner les principes stratégiques basés sur la quasi indétectabilité de certaines armes ou des vecteurs qui les portent. Envisageons une percée majeure dans la détection anti-sous-marine. La conséquence première serait la disparition de tous les modes d'action stratégiques offerts par le sous-marin d'attaque (nucléaire ou classique) en faisant perdre à celui-ci sa force numéro un: la discrétion. Mais le plus grand bouleversement serait la quasi remise en cause de la dissuasion nucléaire basée sur le caractère inéluctable de la frappe en second. En

effet si le sous-marin nucléaire lanceur d'engins perd de façon marquée sa discrétion et donc son « invulnérabilité », l'édifice de la pensée stratégique de dissuasion nucléaire est à reconstruire sur un autre dogme que celui de la permanence de la capacité de frappe en second des SNLE!

### **4.3 Furtivité**

Le domaine de la furtivité est le domaine « adverse » du domaine précédent. Il concerne principalement la maîtrise des matériaux et de leur signature passive, et les techniques de manipulation des signatures.

La furtivité, reconnue depuis longtemps comme la meilleure protection des sous-marins, a fait une entrée remarquable dans le domaine aérien. Cette capacité modifie profondément les règles du combat classique, et donne un avantage opérationnel énorme à celui qui la maîtrise. C'est cependant une discipline très ardue, les principaux challenges étant la compatibilité entre les différents domaines (radar, infrarouge...) et la robustesse des techniques vis à vis de nouveaux détecteurs (radars basse fréquence, bistatiques...).

Dans le domaine stratégique, la recherche de nouveaux matériaux permettant de diminuer la signature radar, de diminuer la fréquence plasma entourant un missile ou de modifier les propriétés du sillage constitue un domaine dont on est actuellement loin d'avoir exploré toutes les possibilités.

De la même façon que dans le domaine de la détection, et pour des raisons opposées, une percée technologique majeure révolutionnerait la donne stratégique en rendant certains porteurs ou certaines armes imparables de par leur furtivité. Pour s'en convaincre, il suffit de se rapporter à nouveau à la guerre du Golfe, pour noter, entre autre, que la neutralisation du C3I irakien reposait essentiellement sur les chasseurs « furtifs » F117, qui avaient même été capables d'effectuer des répétitions de leurs missions au dessus de l'Irak, en toute impunité, avant le déclenchement de la guerre. Le nombre de modes d'action stratégiques rendus possibles par des armes ou des porteurs invulnérables parce que indétectables est non négligeable: attaque très ciblée de niveau politique, neutralisation de fonctions entières de l'adversaire sans attaque massive...

### **4.4 Propulsion**

Parallèlement aux efforts dans le domaine de la furtivité, les avancées dans les techniques de propulsion peuvent conférer aux armes ou aux vecteurs des accroissements de performances remettant en cause des équilibres stratégiques anciens. Cette capacité de « bouleversement stratégique » concerne principalement les moteurs et propergols de missiles, les moteurs aéronautiques et les chaudières nucléaires.

La propulsion dans tous les milieux suit une évolution constante pour augmenter les performances poussée/masse, conférant ainsi aux véhicules de meilleures capacités d'emport et d'allonge. Cette évolution passe par des cycles de fonctionnement toujours plus élaborés, de nouvelles technologies de composants et

de matériaux... C'est un des domaines, avec celui des armes, qui pourrait être profondément modifié par l'ouverture de nouveaux domaines (supra-conductivité par exemple).

La propulsion des missiles balistiques, nécessitant une forte réduction des sensibilités aux agressions et demandant une discrétion infrarouge maximale, constitue un enjeu stratégique considérable, demandant l'étude de nouveaux propergols et la définition de nouvelles molécules dont les combinaisons devront satisfaire les conditions d'hypervélocité, de discrétion et de faible vulnérabilité.

Pour pouvoir envisager les réelles retombées stratégiques des grandes avancées dans le domaine de la propulsion, il suffit de prendre en considération ce qu'avait apporté la propulsion nucléaire à la puissance maritime, même conventionnelle. De la même façon que l'apparition de la vapeur avait donné aux marines une dimension stratégique supérieure à celle qu'elles avaient du temps de la voile, la propulsion nucléaire leur permet de gravir un cran supplémentaire dans leurs capacités stratégiques. En effet la liberté de manœuvre (meilleure permanence à la mer, indépendance plus grande vis-à-vis de points d'appui à terre...), offerte aux bâtiments de guerre par la propulsion nucléaire, change radicalement les données de puissance d'une flotte de combat par rapport à une autre, ou par rapport à des forces basées à terre.

#### **4.5 Armes**

Le domaine des armements est le lieu d'une course à la technologie assez impressionnante: armement nucléaire (à neutrons, à effet I.E.M. renforcé...), armes chimiques, augmentation des performances des armes classiques (canon électrique), détonique (explosifs, poudres), dispositifs à énergie dirigée (laser, micro-ondes).

Dans le domaine de la balistique classique et de la détonique, on ne s'attend qu'à des progrès minimes. Au cours des années à venir, la sensibilité des explosifs, et donc la vulnérabilité des systèmes d'armes, sera diminuée.

Par contre la probabilité d'atteinte de missiles et aéronefs manœuvrants, ainsi que les performances de balistique terminale, peuvent être nettement améliorées par une augmentation de la vitesse des projectiles jusqu'à 2500-3500 m/s à l'aide de canons électriques. Les conséquences stratégiques de ce genre de progrès sont claires: des bouleversement de rapports de force peuvent avoir lieu, remettant en cause des équilibres, que certains ne qualifieront que de tactiques, mais qui sont essentiellement stratégiques. Considérons les rapports de force entre marine de surface et menace missiles anti-navires, entre forces terrestres et aviation. Une vulnérabilité accrue et soudaine des aéronefs à la menace des canons des forces terrestres pourrait mettre celles-ci à l'abri des attaques aériennes. Si l'apparition de l'avion au-dessus du champ de bataille fut une modification stratégique, il serait de même de que son éventuelle disparition! Une capacité nouvelle des navires de guerre à se garantir plus sûrement des missiles spécialisés serait également une sorte de « retour en arrière stratégique » dans les rapports de force entretenus avec l'aviation et les autres flottes de guerre.

Dans le même ordre d'idées, nous pouvons citer les développements technologiques suivants: rayonnements laser puissants capable de détériorer les fenêtres optiques et les capteurs des systèmes adverses, faisceaux de micro-ondes dirigées pouvant mettre hors service, à des distances moyennes, des composants électroniques. Mais les canons électriques aussi bien que les armes laser et les micro-ondes exigent cependant un stockage d'énergie électrique performant.

Les recherches dans le développement d'armes nucléaires tendent à augmenter le rayonnement de neutrons et à diminuer les retombées de produits radioactifs. De tels progrès techniques, connus depuis longtemps d'ailleurs, sont purement d'essence stratégique puisqu'ils tendent à rendre « utilisable » l'arme nucléaire, remettant ainsi en cause les fondements de la dissuasion.

En ce qui concerne les armes chimiques, abandonnées par la plupart des pays, le perfectionnement des technologies de protection contre de telles agressions doit pourtant être poursuivi en raison de la prolifération de telles armes dans les pays en voie de développement.

#### **4.6 Mécanique et robotique**

Dans ce domaine enfin, les avancées technologiques induisent des conséquences stratégiques. Ce secteur concerne la micro mécanique, l'allègement des structures, les nouveaux matériaux structuraux et thermostructuraux, les procédés de fabrication industrielle, et plus directement les automates et les robots de nouvelle génération.

Plusieurs démonstrateurs de véhicules autonomes avec reconnaissance de l'environnement ont été testés, mais leurs possibilités actuelles restent très limitées. Il est certain que ces véhicules seront d'un emploi précieux lorsqu'un certain nombre de difficultés auront été résolues (reconnaissance du terrain, passage mode guidé/mode autonome, transmission de l'information...).

Que ce soit dans les domaines aérien ou terrestre, l'engouement pour les drones est le même. Les spécialistes militaires aussi bien qu'industriels ne raisonnent qu'en termes technologiques. Et pourtant, si un problème doit aujourd'hui quitter le domaine technique pour entrer dans celui de la réflexion stratégique, c'est bien celui de l'utilisation de « robots » pour faire la guerre à notre place. Ce combat pourrait être mené contre d'autres robots, si l'ennemi est d'un niveau technologique équivalent. Des questions d'éthique se posent inévitablement: Que devient la notion de guerre quand il n'y a plus de risque de pertes humaines, enjeu habituellement pris en compte avant de se lancer dans une « aventure guerrière »? Quelles vont être les difficultés « morales » d'une démocratie qui affronte de manière entièrement robotisée les troupes humaines de son adversaire? Les réponses à de telles questions conditionneront le « futur militaire » de toutes ces technologies émergentes de la robotique.

Nous constatons donc, au travers de ce développement, que la technologie possède une très grande influence sur les principes stratégiques. Néanmoins, concevoir exclusivement la stratégie en termes de technologie serait aussi réducteur que de considérer uniquement la guerre en termes de bataille. Si essentielle qu'elle soit, la technologie n'est pas sans limites. Elle suffit pas à remédier à une mauvaise tactique, et, à maintes reprises, la supériorité technologique d'un combattant fut mise à rude épreuve par l'agressivité de son adversaire.

Si la technologie peut faciliter le processus de commandement en fournissant rapidement des communications fiables et sûres, si elle fournit des armes puissantes et des vecteurs performants pour les délivrer, elle ne peut pas remplacer les hommes qui, en dernier ressort, doivent prendre les décisions. Hommes et équipements opèrent ensemble dans ce que Karl von Clausewitz a appelé le « royaume de l'incertitude », où le danger, la fatigue physique et les effets du terrain et du climat se combinent pour engendrer une « friction générale », qui dérègle les plans les plus soigneusement préparés - comme le montre si bien le destin du plan Schlieffen à l'été 1914 - et vient à bout des machines les plus élaborées.

L'homme et sa volonté resteront donc encore au centre de la pensée stratégique, avec une préséance très nette sur la technologie et ses possibilités militaires.