

## **Le Programme HAARP : science ou désastre ?**

*Luc Mampaey, Les Rapports du GRIP 98/5,  
novembre 1998, 77 pages, 450 FB - 80 FF.*

---

## **2. Les manipulations militaires de l'environnement**

---

### **2.1. Les modifications militaires de l'environnement et le droit international**

L'instrument légal directement applicable aux manipulations de l'environnement par les militaires est la *Convention sur l'interdiction d'utiliser des techniques de modification de l'environnement à des fins militaires ou toutes autres fins hostiles*.

Cette convention de 1977 est mieux connue sous l'intitulé de **Convention ENMOD**. Elle est généralement perçue comme une réponse de la communauté internationale aux tentatives américaines de modifier les conditions climatiques et l'environnement durant les opérations menées au Vietnam et en Indochine. L'initiative en revient surtout à l'ex-URSS, qui, dans le prolongement de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement de 1972 à Stockholm, a proposé que cette question soit inscrite à la 29<sup>ème</sup> session de l'Assemblée générale (AG). Le 9 décembre 1974, l'AG a adopté une résolution qui souligne les dangers de ces techniques et la nécessité d'élaborer une convention. Le 29 août 1975, la Conférence du comité du désarmement est saisie d'un projet de convention rédigé par les Etats-Unis et l'ex-Union soviétique. Suite aux débats de la Conférence du comité du désarmement, l'AG réunie à New York adopte la Convention par la résolution 31-72. La Convention est ouverte à la signature le 18 mai 1977. Les Etats-Unis l'ont ratifiée le 13 décembre 1979, la Belgique en 1982.

En ratifiant cette Convention, les parties s'engagent, dans l'article 1<sup>er</sup>, à *ne pas utiliser à des fins militaires ou toutes autres fins hostiles des techniques de modification de*

*l'environnement ayant des effets étendus, durables ou graves, en tant que moyens de causer des destructions ou des préjudices à tout autre Etat partie.*

L'expression *techniques de modification de l'environnement* définie à l'article 2, désigne toute technique ayant pour objet de modifier - grâce à une manipulation délibérée de processus naturels - la dynamique, la composition de la Terre, y compris ses biotopes, sa lithosphère, son hydrosphère et son atmosphère, ou l'espace extra-atmosphérique.

Dans son article 3, la Convention précise qu'elle ne s'applique pas à l'utilisation des techniques de modifications de l'environnement à des fins pacifiques, et que ses dispositions sont sans préjudice des principes généralement reconnus et des règles applicables du droit international concernant une telle utilisation.

Aux termes de l'article 4, *chaque Etat partie s'engage à prendre toutes les mesures qu'il jugera nécessaires conformément à ses procédures pour interdire et prévenir toute activité contrevenant aux dispositions de la Convention en tous lieux relevant de sa juridiction ou de son contrôle.*

Enfin, dans son article 5, la Convention dispose les moyens de vérification et de recours. La vérification de la Convention repose essentiellement (article 5, alinéa 1) sur le principe de la consultation mutuelle et de la coopération, éventuellement par l'intermédiaire d'organisations internationales appropriées (par exemple l'Organisation météorologique mondiale (OMM) ou le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE)). Si un des Etats signataires a des raisons de croire qu'un autre Etat agit en violation de la Convention, il peut déposer une plainte auprès du Conseil de

sécurité de l'Organisation des Nations Unies (Article 5, alinéa 3).

En pratique, cette procédure de recours, jamais utilisée jusqu'à présent, s'avérera cependant difficile à mettre en oeuvre. En effet, ce sont les Etats les plus puissants, financièrement et technologiquement, qui sont les premiers susceptibles de détenir des capacités de modifications environnementales visées par la Convention. Or, parmi ces Etats les plus puissants figurent précisément les cinq membres permanents du Conseil de sécurité. Ils pourront donc tout à loisir opposer leur droit de veto pour empêcher toute enquête s'ils estiment qu'elle nuit à leurs intérêts et à leur sécurité nationale. Dès l'origine pourtant, plusieurs Etats signataires ont attiré l'attention sur le risque de paralysie *de facto* du traitement des plaintes éventuelles. La Suède a proposé que le droit de veto ne puisse pas s'exercer dans ce cas, les Pays-Bas ont émis l'idée que le pouvoir d'enquête revienne au Secrétaire général des Nations Unies, la République fédérale d'Allemagne a proposé de créer un organe spécifique de vérification. Aucune de ces suggestions n'a cependant été retenue par le Conseil de sécurité qui estima le système satisfaisant [LAVIEILLE, 1997].

Il faut bien constater que cette Convention est tellement vague qu'elle laisse aux Etats une très grande marge de manœuvre pour décider de poursuivre ou non les recherches relatives aux techniques de guerre géophysique, voire même de les utiliser dans certaines circonstances. Elaborée par les deux grandes puissances des années 70, cette mauvaise conception générale n'est évidemment pas fortuite.

Sa première faiblesse vient du fait qu'elle ne s'applique qu'à l'utilisation des techniques de modification de l'environnement contre un autre Etat signataire. Contrairement à d'autres Conventions ou Traités relatifs à certains types d'armes, la recherche et le développement ne sont pas formellement défendus, pas plus que la menace de leur emploi. D'autre part, dans l'hypothèse où un Etat non signataire, écoterroriste comme l'a suggéré William COHEN, aurait recours à de telles techniques, rien n'interdit de lui répondre avec des moyens similaires. De même, les tests qui seraient réalisés dans le cadre de la recherche et développement, et éventuellement exploités à

des fins d'avertissement pour démontrer une capacité, ne sont pas explicitement visés par la Convention.

Les utilisations clandestines de ces techniques ne sont pas prises en compte. Or, contrairement à un système d'arme conventionnel dont l'usage et les effets sont difficilement dissimulables, des techniques de modifications de l'environnement conduiraient inévitablement à des situations où il serait difficile de distinguer des phénomènes naturels (tempêtes, inondations, interférences électromagnétiques), de phénomènes artificiellement créés à travers une guerre clandestine. Bien que cet aspect complique encore la question de la vérification, la Convention aurait dû, au minimum, attirer l'attention sur cette caractéristique singulière des techniques militaires de manipulation de l'environnement.

Une autre lacune, la plus lourde sans doute, tient au fait que les négociateurs ont refusé de préciser davantage les notions de "étendus" (*widespread*), "durables" (*long lasting*) et "sévères" (*severe*). L'ambiguïté de ces termes ouvre la porte aux interprétations les plus larges. Les Etats-Unis, et vraisemblablement la plupart des autres signataires, ont donc eux-mêmes précisé ces termes au moment de traduire cette Convention dans leur droit interne. Les définitions retenues par les Américains (littéralement traduites dans l'interprétation donnée par le droit belge), sont les suivantes:

- "étendus": des effets qui s'étendent à une superficie de plusieurs centaines de kilomètres carrés;
- "durables": des effets qui s'étendent à une période de plusieurs mois, ou environ une saison;
- "sévères": des effets qui provoquent une perturbation ou un dommage sérieux ou marqué pour la vie humaine, les ressources naturelles et économiques ou d'autres richesses.

Les termes de la Convention sont donc "précisés" par d'autres, tout aussi flous (*plusieurs mois, environ une saison, sérieux ou marqués*) que ceux qu'ils sont censés définir. La Convention introduit ainsi une notion de "seuil acceptable", sur laquelle il est illusoire de vouloir accorder les signataires. Ce seuil sera

irréremdiablement interprété selon les Etats, en fonction de l'étendue de leur territoire, de la santé de leur économie, de leur richesse en ressources naturelles, de l'attention portée à leur biodiversité, etc. D'autre part, postulant l'existence d'un seuil de dommages acceptables, la Convention ne prévoit *a contrario* aucune mesure en ce qui concerne la responsabilité des Etats pour les réparations, dépollution, décontamination, qu'elles résultent d'une utilisation opérationnelle, expérimentale ou accidentelle des techniques.

Le principe 24 de la Conférence de Rio (juin 1992) reconnaissait que *la guerre a une action intrinsèquement destructrice sur le développement durable*. La seule option acceptable aurait donc été de garantir une protection optimale de l'environnement dans les conflits et donc de décider une interdiction totale des techniques de modification de l'environnement à des fins militaires. Au contraire, la Convention de 1977 est peut contraignante, n'a jamais été amendée et ignore vingt années de progrès technologiques. Sa révision n'en est que plus souhaitable aujourd'hui.

### **Encadré 1.**

#### **La Convention ENMOD et le droit belge**

C'est en 1982 que la Belgique a ratifié la Convention ENMOD de 1977. La Convention a été traduite dans la législation belge par la loi du 3 juin 1982 portant approbation de la Convention sur l'interdiction d'utiliser des techniques de modification de l'environnement à des fins militaires ou toutes autres fins hostiles, et de l'Annexe (reprenant pour l'essentiel la liste des Etats liés), faite à New York le 10 décembre 1976 et ouverte à la signature à Genève le 18 mai 1977.

Les définitions des termes "étendus", "durables" et "sévères" sont rigoureusement identiques à celles adoptées trois années plus tôt par les Etats-Unis. Puisqu'il fallait une loi, il fallait également prévoir les sanctions: les infractions seront punies d'un emprisonnement de huit jours à un an et d'une amende de 26 à 100.000 francs.

La loi a été publiée au Moniteur belge du 2 octobre 1982, aux pages 11473 à 11478.

## **2.2. Environmental Warfare**

Les conflits armés entraînent non seulement des morts et des destructions massives, mais ils sont également la cause de désastres environnementaux majeurs. La plupart de ces désastres environnementaux sont des effets collatéraux des opérations militaires. Parfois cependant, des catastrophes environnementales sont causées délibérément avec des intentions hostiles. Exploiter une instabilité, briser l'équilibre d'un écosystème devient une arme au premier sens du terme. On parle alors de *Environmental Warfare*.

Que faut-il entendre par *Environmental Warfare* ? Que recouvre réellement cette notion militaire de modification de l'environnement, et sur quelles techniques repose-t-elle? Avant d'aborder le cas particulier des manipulations

ionosphériques, il est intéressant de donner une vue d'ensemble de cette stratégie. Quelques documents militaires récents, généralement postérieurs à 1995, permettent actuellement de cerner de façon satisfaisante ce concept de la *Future Warfare*. La principale difficulté à laquelle se heurte cependant l'observateur francophone dans l'analyse de sources anglo-saxonnes concerne la traduction adéquate des termes techniques, avec pour corollaire que le terme original est souvent plus explicite que sa traduction. C'est la raison pour laquelle la suite de ce document propose généralement une traduction française, mais indique souvent entre parenthèses l'équivalent anglais du texte de référence. Lorsque la traduction est ambiguë, seul le terme en anglais est utilisé, en italique.

La littérature américaine comprend habituellement dans le concept de

*Environmental Warfare*, les notions de *weather-modification capabilities*, *environmental modification techniques*, *weather control* ou encore, plus radicalement, de "*made-to-order*" *weather*. Nous examinerons dans ce chapitre les définitions, les interprétations et les justifications données à ces termes par les militaires dans quelques documents de référence publiés par diverses organisations liées au DoD, le département américain de la Défense.

L'association professionnelle des météorologues américains, *American Meteorological Society*, propose les définitions suivantes:

*weather modification*

altération intentionnelle, ou par inadvertance, des conditions météorologiques par l'action humaine.

*weather control*

altération intentionnelle des conditions météorologiques par l'action humaine, avec comme condition supplémentaire que l'objectif de la modification est défini et les conséquences prévisibles.

Le terme *weather control* est cependant contesté par plusieurs auteurs; les propriétés non linéaires et les mécanismes de boucles rétroactives des processus météorologiques ne permettent en effet jamais de prédire avec certitude l'effet d'une intervention humaine.

Les autorités militaires américaines, *Joint Chiefs of Staff*, définissent le terme *environmental modification* comme "un changement (par la manipulation délibérée de processus naturels) des dynamiques, de la composition et de la structure la terre (note: le document utilise le terme "earth"), y compris ... l'atmosphère" [CJSI, 1995].

Les techniques de *weather modification* peuvent ensuite être de deux types: hostiles ou bénignes. Les premières concernent les modifications environnementales utilisées en tant que système d'arme offensif. Les secondes ont pour objectif la modification, l'amélioration, ou la suppression d'effets météorologiques, au bénéfice de celui qui modifie, sans causer de dommage aux tiers. Une distinction toutefois purement formelle, qui se rapporte aux effets et non aux méthodes. On conçoit aisément qu'une

même technique de modification ionosphérique, décrite dans les publications comme susceptible, soit d'améliorer les communications alliées, soit de perturber ou interrompre les communications ennemies, se situera dans l'une ou l'autre des catégories selon l'objectif finalement poursuivi.

La thèse défendue en 1996 par Barry B. COBLE à la *Faculty of the School of Advanced Airpower Studies* n'a rien d'un document de fiction. Elle examine les raisons pour lesquelles l'intérêt des militaires pour les modifications environnementales a été variable au fil du temps, fonction du Droit international et de la perception qu'ont de ces matières la communauté scientifique et la société civile [COBLE, 1996].

COBLE n'analyse que les techniques déjà disponibles, ou opérationnelles, tant dans des applications civiles que militaires, et donne un aperçu des développements espérés à l'horizon d'une dizaine d'années.

Il n'est donc pas question ici de manipulation en tant que systèmes d'armes offensifs, mais seulement de ce que l'auteur définit comme les *Benign Weather Modifications* (BWM), c'est-à-dire des techniques destinées à supprimer, susciter ou amplifier un phénomène météorologique, afin de permettre une mission que les conditions météorologiques naturelles n'auraient autrement pas autorisée, d'améliorer les conditions de cette mission, ou d'interdire une opération ennemie, sans causer de dommages directs aux populations (d'éventuels pertes humaines sont considérées comme des effets collatéraux strictement secondaires).

Parmi les différents types de modifications "bénignes" (BWM) actuellement utilisées, dans le cadre d'opérations ou de recherches militaires, mais aussi dans des applications civiles, la technique de l'ensemencement (*cloud seeding*) est la plus connue. L'ensemencement consiste à injecter une substance dans un nuage de façon à influencer son développement ultérieur. Les substances (*cloud seeding agent*) les plus couramment utilisées sont l'iodure d'argent, le dioxyde de carbone gelé, le chlorure de calcium, le carbon black, etc. L'ensemencement permet de retarder ou d'anticiper des précipitations,

d'accroître ou de réduire une couverture nuageuse; mais il faut au préalable des conditions instables: inutile d'espérer une averse dans un ciel d'un bleu immaculé. Cette technique a aussi été utilisée pour réduire les dégâts causés par les tempêtes de grêle (*hail suppression*).

L'observation et l'évaluation des effets des injections de substances sont facilitées par l'utilisation de traceurs. Le traceur est un autre agent chimique, en principe inoffensif pour l'environnement <sup>1</sup> et facilement détectable, qui permet de suivre la trajectoire et la dispersion des *cloud seeding agents*. Les traceurs les plus utilisés sont l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) ou des particules solides (*aluminized glass chaff fibers*), qui sont détectables par les radars ou par des instruments à bords d'aéronefs en mouvement dans les nuages.

Une autre application déjà mise en oeuvre à diverses occasions concerne les brouillards: leur dispersion (*fog dispersal*) ou leur développement (*fog enhancement*).

Dans sa thèse, COBLE définit cinq méthodes qui devraient permettre de réaliser des BWM dans des opérations militaires:

1. Modifier la quantité d'énergie solaire disponible par l'introduction de matériaux destinés à absorber ou réfléchir le rayonnement solaire;
2. Echauffer l'atmosphère par des moyens artificiels depuis la surface terrestre;
3. Modifier le mouvement des masses d'air par des moyens artificiels;
4. Influencer l'humidité en augmentant ou en retardant l'évaporation;
5. Modifier les processus de formation des nuages et provoquer les précipitations en utilisant des agents chimiques ou en apportant un excès d'eau dans les nuages.

Les travaux de Arthur WESTING <sup>2</sup> un consultant en environnement auteur de plusieurs

---

<sup>1</sup> Les traceurs utilisés doivent être approuvés par la *Environmental Protection Agency* (EPA).

<sup>2</sup> Arthur WESTING a notamment contribué, en 1992, à la rédaction d'une publication du GRIP intitulée *Les Conflits*

ouvrages sur les liens entre guerre et environnement, sont également intéressants. Le 7 mai 1996, il a présenté un exposé dans le cadre du *Environmental Change and Security Project* (ECSP) du *Woodrow Wilson Center*, un centre de recherches établi en 1968 par le Congrès américain. Il y donne également une description intéressante de ce qu'il faut entendre par "*Environmental Warfare*", et des développements que les militaires ambitionnent de donner à ce concept dans les prochaines décennies. Pour WESTING, qui illustre son propos par des exemples dans des conflits passés, la manipulation délibérée de l'environnement en temps de guerre peut être divisée en deux catégories [WESTING, 1996]:

1. les manipulations qui impliquent l'utilisation de techniques de perturbations massives et à grande échelle, par exemple la rupture volontaire d'une digue ou l'incendie d'une forêt;
2. les manipulations qui impliquent de petites actions, contrôlées scientifiquement, mais qui peuvent entraîner des déséquilibres et des perturbations graves sur une période et un espace déterminés; dans cette catégorie, on peut classer les recherches sur les modifications de régions déterminées de l'ionosphère.

Une autre classification peut également s'opérer selon le domaine de l'environnement sur lequel les militaires veulent agir. WESTING passe ainsi en revue les différentes options possibles, et rappelle au passage quelques cas déjà vécus:

- les écosystèmes

Les éléments des écosystèmes, biocénoses et biotopes, sont les plus aisés à altérer dans des buts hostiles, et l'on peut citer parmi les techniques déjà applicables, et parfois appliquées:

- la pulvérisation de produits chimiques;
- la contamination par des isotopes radioactifs;

---

*verts: la dégradation de l'environnement, source de tensions majeures*, collection GRIP-Informations, GRIP, Bruxelles, 1992, 200 p.

- la destruction par explosions ou par des moyens mécaniques;
- les incendies volontaires;
- l'introduction d'espèces étrangères au milieu, des micro-organismes par exemple.

Des milliers d'hectares d'écosystèmes forestiers ont été dévastés ainsi par les États-Unis durant la guerre du Vietnam par des pulvérisations massives et répétées d'herbicides, par des bombardements intensifs, ou par des incendies volontaires, avec pour conséquence la destruction de la faune et de la flore, l'érosion des sols et des ruptures des chaînes alimentaires sur de très larges étendues au Vietnam, au Cambodge et au Laos. Plus récemment, durant le conflit du golfe Persique, en 1991, l'Irak a libéré de grandes quantités de pétrole pour contaminer le littoral koweïtien, et a incendié quelques 700 puits de pétrole au Koweït, contaminant la troposphère avec une épaisse fumée, probablement afin de réduire la visibilité pour les opérations des forces de la coalition.

- les sols et les réserves d'eau douce

Le déclenchement contrôlé de séismes ou d'éruptions volcaniques n'est, heureusement, pas encore à la portée des hommes, mais il faut néanmoins savoir que les mécanismes de ces cataclysmes naturels intéressent de très près la recherche militaire et figurent parmi les options potentielles de l'*Environmental Warfare*. Mais l'auteur attire l'attention sur de nouvelles cibles qui sont apparues depuis la dernière guerre mondiale: 80% des installations nucléaires et 60% des grandes digues et barrages ont été construits au cours des 25 dernières années, et représentent donc autant de nouveaux objectifs militaires en cas de conflits de grande intensité, avec des conséquences incommensurables pour l'environnement.

- les océans

La destruction de navires ou de plateformes *offshore* sont bien entendu une source directe de pollution radioactive ou chimique pour les écosystèmes marins. Cependant, des sources militaires suggèrent déjà d'autres manipulations hostiles. WESTING cite notamment, bien que toujours impossibles aujourd'hui:

- l'altération des propriétés acoustiques et électromagnétiques des océans afin de perturber les communications sous-marines, les instruments de navigation, ou le guidage des missiles
- la diversion des courants
- le déclenchement volontaire de raz de marée et de Tsunamis pour détruire des infrastructures côtières.

- l'atmosphère

L'auteur commence par rappeler quelques expérimentations réalisées au cours de conflits antérieurs (Vietnam, Koweït); ces "cas vécus" sont exposés au paragraphe suivant (2.3). Vient ensuite une énumération des applications hostiles suggérées par les militaires pour l'avenir:

- destruction locale et temporaire de la couche d'ozone au-dessus d'un territoire ennemi afin de permettre à des niveaux dangereux de rayons ultraviolets d'atteindre le sol; cette destruction pourrait être possible, selon WESTING, par la libération contrôlée d'un composé de bromure depuis des satellites en orbite;
- contrôle des vents, déviation des ouragans;
- modification des propriétés d'une partie de la haute atmosphère afin d'interrompre les communications ennemies.

Hormis les progrès dans les expérimentations sur les modifications ionosphériques et leur impact sur les ondes électromagnétiques, gardons toutefois clairement à l'esprit que ces techniques sont encore loin de la portée de l'homme; elles préoccupent néanmoins les militaires américains, craignant particulièrement que d'autres n'évoluent plus rapidement qu'eux dans ce domaine.

- l'espace et les corps célestes

Il n'existe encore aucune technique susceptible de permettre une utilisation de l'espace éloigné (*Outer Space*, au-delà de 200 kilomètres d'altitude) à des fins militaires hostiles. Mais les militaires, ainsi que la NASA et d'autres administrations, conduisent actuellement des recherches, et publient

régulièrement sur un système de défense planétaire contre les astéroïdes [AIR UNIVERSITY, 1994b et URIAS, 1996], et certains n'ont pas hésité à affirmer qu'il sera un jour possible de re-diriger les astéroïdes vers des territoires ennemis.

Déjà mentionné dans l'introduction, *Air Force 2025* est une étude commandée par le chef d'Etat-major de l'*US Air Force* afin d'examiner les concepts, capacités et technologies dont les Etats-Unis auront besoin pour maintenir leur supériorité aérienne et

spatiale au siècle prochain. Cette étude a notamment permis la publication, en août 1996, d'un rapport intitulé *Weather as a Force Multiplier: Owning the Weather in 2025* réalisé par un collectif d'officiers de la *Air University* de l'*U.S. Air Force* [HOUSE et al., 1996].

Les auteurs déplorent le fait que certains segments de la société resteront toujours réticents à un examen de ces questions controversées. Ceux-ci ignoreraient donc, à leur propre péril, les "fantastiques" potentiels militaires qui pourraient résulter de ce domaine.

Tableau 1. **Matrice des capacités opérationnelles souhaitées**

<b>Affaiblir les capacités ennemies</b>	<b>Améliorer les capacités alliées</b>
<p><b><i>Développement des précipitations</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– inonder les voies de communications</li> <li>– réduire l'efficacité des reconnaissances et des "Precision Guided Munitions" (PGM, munitions guidées avec précision par infrarouge)</li> <li>– diminuer le niveau de confort et affecter le moral des troupes</li> </ul> <p><b><i>Accentuation des orages et tempêtes</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– empêcher les opérations</li> </ul> <p><b><i>Empêcher les précipitations</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– priver d'eau douce</li> <li>– provoquer la sécheresse</li> </ul> <p><b><i>Conditions de l'espace (Space Weather)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– interrompre les communications radio, radar</li> <li>– rendre inefficaces ou détruire les moyens spatiaux</li> </ul> <p><b><i>Dissipation des brouillards et nuages</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Interdire les dissimulations</li> <li>– Augmenter la vulnérabilité aux PGM et aux reconnaissances</li> </ul> <p><b><i>Détecter les activités environnementales hostiles</i></b></p>	<p><b><i>Eviter les précipitations</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– maintenir praticables, améliorer les voies de communication</li> <li>– maintenir la visibilité</li> <li>– maintenir le niveau de confort et le moral des troupes</li> </ul> <p><b><i>Modification des orages et tempêtes</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– choisir l'environnement du théâtre des opérations</li> </ul> <p><b><i>Conditions de l'espace (Space Weather)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– améliorer la fiabilité des communications radio, radar</li> <li>– intercepter les communications ennemies</li> <li>– améliorer l'efficacité des moyens spatiaux</li> </ul> <p><b><i>Dissipation des brouillards et nuages</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Maintenir les bases aériennes opérationnelles</li> <li>– Améliorer l'efficacité des PGM et des reconnaissances</li> </ul> <p><b><i>Défense contre les capacités environnementales ennemies</i></b></p>

Source : HOUSE (1996)

Quelques-unes des possibilités qui pourraient être offertes par un système de modification de l'environnement sont décrites dans le tableau 1. Mais une telle capacité intégrée de modification environnementale nécessite des avancées technologiques dans au moins cinq domaines majeurs:

1. techniques avancées de modélisations non-linéaires;
2. capacités supérieures de traitement des informations par ordinateur;
3. capacités supérieures de récolte et de transmission de l'information;
4. déploiement d'un réseau global de capteurs;
5. techniques d'intervention sur les facteurs météorologiques.

Pour ce dernier point, les auteurs indiquent que certaines techniques existent déjà, tandis que d'autres peuvent être affinées ou définies dans le futur. Les auteurs estiment de plus que les technologies actuelles, qui seront arrivées à maturation au cours des trente prochaines années, offriront à tout qui dispose des ressources (financières et technologiques) nécessaires la capacité de modifier les modèles climatologiques naturels et de gérer leurs effets associés, au moins localement.

Les auteurs définissent actuellement les modifications environnementales *comme une modification du temps sur un territoire limité, pour une période limitée*. Au cours des trois prochaines décennies, le concept s'étendra à la capacité de façonner les modèles climatologiques naturels en influençant leurs facteurs déterminants. Les auteurs estiment néanmoins que pour atteindre des capacités de modification environnementale fiables et raisonnablement précises d'ici 30 ans, il faudra relever le défi de dépasser certains obstacles technologiques et légaux qui, selon eux, ne seraient toutefois pas insurmontables.

Ils élaborent, sur ces considérations, un scénario présenté comme "socialement souhaitable" pour 2025. Et ils proposent dans la foulée leur agenda:

- D'ici à 2005, les progrès technologiques en météorologie et la demande pour des informations météorologiques plus précises

conduiront avec succès à l'identification et la paramétrisation des principales variables qui affectent le temps.

- Pour 2015, les progrès réalisés par les super-ordinateurs, les techniques de modélisations et l'étude des informations obtenues sur l'atmosphère permettront de produire une capacité de prévision météorologique précise et fiable.

Le scénario élaboré dérape ensuite quelque peu, car les arguments avancés tentent de justifier l'aventure technologique en la présentant comme la seule alternative à une proche, et autrement inéluctable, apocalypse:

- au cours de la décennie suivante (2015-2025), toujours selon les auteurs, les densités de population seront une pression importante pour la disponibilité mondiale en nourriture et en eau potable. Ces pressions, associées à des catastrophes naturelles, deviendront de plus en plus inacceptables; elles inciteront les gouvernements et/ou autres organisations qui seront capables d'exploiter les progrès technologiques des deux décennies précédentes à poursuivre le développement d'une capacité de modification environnementale hautement fiable et raisonnablement précise. L'urgence grandissante de ce scénario stimulera la conclusion de nouveaux traités et lois afin de définir les risques et actions acceptables.

Les auteurs du rapport reconnaissent cependant que le terme "*weather modification*" garde une connotation négative pour certaines personnes, tant civiles que militaires. La définition qu'ils donnent du terme n'y changera sans doute rien.

Dans leur exposé, la "modification climatique" au sens large peut être divisée en deux catégories principales: la suppression de phénomènes météorologiques, ou l'intensification de ces phénomènes. Dans des cas extrêmes, elle peut impliquer la création de modèles complètement nouveaux, l'atténuation ou le contrôle d'ouragans violents ou même l'altération globale du climat sur une échelle

temporelle ou spatiale plus large. Dans les cas les plus bénins et les moins controversés, elle consiste à provoquer ou supprimer des précipitations, des nuages ou du brouillard pour de courtes périodes sur un territoire limité. D'autres applications de faible intensité peuvent inclure l'altération et/ou l'usage de l'espace proche comme un médium pour améliorer ou perturber les communications, perturber les capteurs, ou d'autres buts militaires.

Le rapport examine ensuite toutes les applications militaires possibles qui découleraient d'une capacité de modification environnementale, bien que l'analyse se concentre essentiellement sur les possibilités de modifications non persistantes et sur une zone limitée, ainsi que les possibilités d'implémentations tactiques de cette capacité nouvelle. Les techniques discutées dans ce rapport concernent essentiellement:

1. la génération et la dissipation de précipitations, de nuage ou de brouillard;
2. la modification de zones localisées d'ouragans ou d'orages;
3. l'utilisation de l'ionosphère et de l'espace proche pour le contrôle de l'espace et la domination des communications.

C'est principalement le dernier point qui nous intéresse dans le cadre de cette discussion du programme HAARP.

Les auteurs indiquent par ailleurs que leurs recherches ont également porté sur des techniques plus extrêmes, qui ne sont toutefois que brièvement citées dans ce rapport car les obstacles technologiques paraissent insurmontables d'ici à 30 ans. Si tel n'avait pas été le cas, ces techniques auraient été mentionnées en temps qu'options militaires potentielles, en dépit de leur nature controversée, d'une utilisation potentiellement malveillante, ou du fait qu'elles contreviennent à la Convention ENMOD.

Enfin, ultime précaution, les auteurs précisent que les techniques décrites vont du "techniquement démontré au potentiellement réalisable", mais qu'aucune de leurs utilisations n'est actuellement envisagée par les forces opérationnelles.

On est frappé, à la lecture de ce rapport de l'*U.S. Air Force*, par un paradoxe étonnant. Les auteurs ne minimisent pas les obstacles technologiques d'un tel projet et plusieurs de leurs références renvoient à des physiciens ou météorologues dont les travaux démontrent la longueur du chemin qui reste à parcourir. Ils citent le Dr James GLENN, dont les travaux sur la nature chaotique du système météorologique expliquent que, si les progrès de la technique permettront sans aucun doute de mieux prévoir le moment des transitions météorologiques, et de comprendre les *inputs* qui ont été requis pour provoquer ces transitions, la nature chaotique du système ne permettra jamais de prévoir avec précision les changements qui résulteront de nos propres *inputs*. Le rapport cite aussi le physicien Edward TELLER qui estime que même avec une constellation de satellites effectuant, en continu, des mesures atmosphériques sur la planète entière quadrillée en zone de 1 km<sup>2</sup>, des prévisions météorologiques à long terme relativement fiables pourraient être établies sur une période de 14 jours tout au plus, contre seulement 5 jours actuellement, mais à un coût bien évidemment totalement prohibitif. De plus, les auteurs n'ignorent pas que mêmes les super-ordinateurs Cray C90, pouvant traiter à l'heure actuelle plus de 1,5 x 10<sup>10</sup> opérations par seconde, seraient largement insuffisants par rapport aux exigences de leurs projets d'applications militaires des techniques de modification de l'environnement. Le chemin restant à parcourir pour améliorer ces performances reste donc énorme.

De même, à aucun moment ne sont ignorés les obstacles légaux, pas plus que les contestations, prévisibles, d'une large part de la population. Mais leur confiance en eux semble inébranlable: tous ces obstacles doivent être, et seront balayés, puisque la suprématie militaire des Etats-Unis est à ce prix et qu'il s'agit en outre, selon leurs propres termes, d'un objectif "socialement souhaitable" afin de prémunir la planète de la faim et de la soif au siècle prochain!

Ces quelques références, puisées dans des publications récentes, pourraient être multipliées et renforcées par bien d'autres. La bibliographie y contribuera. Mais elles illustrent à suffisance une unité et une concordance de vue des milieux militaires qui ne laissent aucun doute sur leurs

ambitions. Abstraction faite de quelques projections trop audacieuses ou de scénarios-fiction exagérés, lorsque s'emballe l'imagination des auteurs, il est néanmoins établi que les objectifs poursuivis dépassent largement, en dépit des dénégations, le seul souci d'améliorer les performances des prévisionnistes. Les exigences opérationnelles, la maîtrise de l'air et de l'espace, imposent de dominer, "*owning the weather*".

### **2.3. Applications: succès, frustrations et objectifs**

Les scientifiques admettent généralement, les militaires du moins, que les premières expériences de techniques de modification de l'environnement, préludes au concept de *Environmental Warfare*, sont nées vers la fin des années 40 avec le *Project CIRRUS*. Ce projet de l'*U.S. Army Signal Corps* était le premier effort scientifique important pour provoquer des précipitations par un ensemencement des nuages et il a été très rapidement renforcé par des équipes de recherche de l'*U.S. Air Force* et du *Office of Naval Research*. En 1948, le Dr Irving LANGMUIR enregistre les premiers succès de précipitations dues à un ensemencement de nuages. Peu d'éléments nouveaux sont cependant survenus au cours des années 50 et 60.

C'est en fait le début de la guerre du Vietnam qui ramena les conditions favorables à ce type de recherches. En 1966, les Etats-Unis se lancèrent dans un programme connu sous le nom de *Project POPEYE*. Son objectif: prolonger la saison des moussons de façon à inonder et embourber la piste Ho Chi Minh et ainsi ralentir les mouvements de l'ennemi. Des avions WC-130, F4 et A-1E ont alors dispersé de grandes quantités d'iodure d'argent au-dessus des nuages, le long de la piste qui serpentait depuis le Vietnam du Nord, à travers le Cambodge et le Laos, jusqu'au coeur du Vietnam du Sud. L'accroissement des précipitations qui en résulta fut jugé satisfaisant, bien que certains scientifiques contestent toujours cette corrélation, et l'opération fut poursuivie de 1967 à 1972. Toujours au Vietnam, les Etats-Unis ont introduit, selon WESTING, des substances non spécifiées dans la troposphère dans l'espoir de rendre inefficaces

les radars ennemis; les résultats de cette expérience n'ont jamais été rendus publics.

Au début des années 70, les militaires américains s'intéressent à des méthodes de dispersion des brouillards, principalement pour améliorer l'opérationnalité des bases aériennes. Le *Project COLD WAND* équipera quatre bases de systèmes expérimentaux. Seul celui de la base de *Fairchild AFB*, à Spokane dans le Washington, est encore en service, à la satisfaction de tous semble-t-il, malgré une technologie inchangée depuis 30 ans. Le dispositif entoure la base de 23 propulseurs de propane liquide, injecté à  $-43^{\circ}\text{F}$ <sup>3</sup> dans le brouillard lorsque les conditions l'exigent. Le propane a pour effet de geler les gouttelettes d'eau contenues dans le brouillard, qui précipitent alors sous forme de cristaux de glace. Le processus pour éclaircir l'axe de la piste prend environ une heure, en espérant que les vents soient favorables. Le système est cependant de moins en moins utilisé: hormis des raisons d'ordre technique, l'argument dominant est que les autorités militaires hésitent de plus en plus à engager leur responsabilité face aux risques d'accidents civils que les dépôts de verglas sont susceptibles de provoquer en dehors de la base.

Après plusieurs années d'expérimentations, l'opposition de nombreux scientifiques ainsi que, en ce début des années 70, l'influence croissante du mouvement écologiste, eurent finalement raison des recherches en ce domaine. Les dépenses du DoD pour la recherche sur les modifications environnementales ont plafonné à 2,8 millions de dollars en 1977, l'année où les Nations Unies adoptèrent la Convention ENMOD. En 1979, les Etats-Unis supprimaient totalement ce poste du budget du département de la défense et ratifiaient la Convention.

Ces quelques recherches ont eu, malgré tout, des répercussions dans le domaine civil. En 1949, alors que New York affrontait des difficultés pour son approvisionnement en eau, la ville a fait appel aux experts du *Project CIRRUS* dans l'espoir de remplir ses réservoirs. Et il a plu ... mais personne n'a jamais pu démontrer que les experts y fussent pour quoi que ce soit. Quelques sociétés commerciales

---

<sup>3</sup>  $1^{\circ}\text{F} = (1^{\circ}\text{C} \times 9/5) + 32$

vivent néanmoins de ces techniques, financent leurs propres recherches, et louent leurs services à qui peut les payer: grandes exploitations agricoles en manque de pluies, opérateurs de stations de sports d'hiver en mal de neige, etc. Malgré les conflits d'intérêts auxquels peuvent conduire ces pratiques <sup>4</sup>, et les dérapages possibles, la législation fédérale se limite à une obligation pour les entreprises opérant dans ce secteur de rendre compte de leur activités au *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) ainsi qu'au Département du Commerce (DoC).

Faut-il en conclure que les Etats-Unis ont totalement abandonné ce domaine de la recherche? Certainement pas. Mais de là à prétendre que les militaires développent actuellement à grande échelle des systèmes d'armes basés sur des manipulations hostiles de l'environnement, il y a un pas à ne pas franchir trop vite. Force est cependant de constater que des scénarios futurs de manipulations agressives de l'environnement sont décrits dans de nombreuses publications militaires. Fantasme, imagination fertile, ou expression d'ambitions et d'objectifs réels? C'est naturellement toute la question. D'autre part, l'absence d'inscription budgétaire précise pour ces recherches ne signifie rien. Le mécanisme des *black budgets*, permettant aux militaires de disposer d'une enveloppe budgétaire sans avoir à en justifier l'utilisation devant le Congrès, reste en effet abondamment utilisé dans le domaine de la recherche et développement militaire.

Remarquons par ailleurs que les déclarations sont souvent contradictoires. Le rapport *Air Force 2025* (HOUSE *et al.*, 1996) indique par exemple que les restrictions apportées par la Convention ENMOD n'ont pas stoppé les recherches, mais les ont seulement significativement ralenties.

---

<sup>4</sup> En 1950, suite aux efforts menés, sur base du Projet CIRRUS, par la ville de New York pour résoudre les problèmes d'approvisionnement en eau, un habitant a attaqué les autorités de la ville, estimant que les pluies artificiellement produites lui avaient porté préjudice. La Cour a toutefois estimé que les avantages apportés à plusieurs millions de citoyens manquant d'eau étaient sans commune mesure avec l'inconvénient supporté par un seul. [COBLE, 1996]

De même, malgré une insistance répétée sur l'absence de recherches militaires actuelles dans ce domaine, la thèse de COBLE décrit néanmoins une série de BWM dont les applications seraient purement militaires et possibles à court terme (une dizaine d'années selon l'auteur). Retenons-en deux:

1. Techniques de *fog or smoke generation* basées sur des Lasers CW (*Continuous Wave*) pulsés afin d'interdire les reconnaissances aériennes ou satellites de l'ennemi, ou d'empêcher le fonctionnement des armes guidées par IR.
2. Techniques d'échauffement de l'atmosphère, notamment par une injection directe d'énergie, afin de diminuer le différentiel entre l'air ambiant et une cible potentielle et ainsi hypothéquer l'acquisition de cette cible par les systèmes IR PGM (*InfraRed Precision Guided Munitions*)

Enfin, le sujet est pris au sérieux jusqu'au plus haut niveau de l'Etat. Au cours d'une conférence de presse récente, le secrétaire d'Etat à la défense des Etats-Unis William COHEN a explicitement exprimé sa crainte de voir des Etats terroristes s'engager dans des actions de terrorisme écologique impliquant l'altération des climats et les déclenchements à distance de tremblements de terre ou d'éruptions volcaniques par l'utilisation d'ondes électromagnétiques. Dans cet exposé, probablement sans grande pertinence scientifique, COHEN estime que si ces techniques venaient un jour aux mains de terroristes, elles doivent aussi être à la disposition des organisations gouvernementales de défense les plus avancées du monde, en d'autres termes, l'armée des Etats-Unis. Il faut vraisemblablement voir dans cette prise de position politique un exercice destiné à justifier auprès de l'opinion publique le maintien d'un haut niveau de dépenses militaires.