

# - Actualités de l'armée du futur -

Comité armée du futur : [armedufutur@anaj-ihedn.org](mailto:armedufutur@anaj-ihedn.org)

## L'énergie et la défense

C'est une image bien connue : les chars allemands contre-attaquant victorieusement dans les Ardennes en 1944 mais arrêtés net, en panne sèche à quelques centaines de mètres d'un dépôt de carburant américain. L'énergie, déjà indispensable pendant la Seconde Guerre Mondiale, "mes hommes peuvent toujours manger leur ceinturon, mes chars ne peuvent se passer d'essence" disait Patton, a depuis acquis une importance encore plus primordiale.

Dans sa définition physique, l'énergie d'un système est sa capacité à modifier l'état d'autres systèmes avec lesquels il entre en interaction. Energie est donc synonyme d'action, et dans notre cas, elle est d'abord le moyen de mettre en oeuvre une armée. Dans ce rôle, elle prend principalement deux formes : d'une part, le carburant nécessaire aux véhicules, aux avions ou aux groupes électrogènes, d'autre part, l'électricité devenue omniprésente avec les systèmes d'information mais également indispensable au soutien de l'homme, de la climatisation au défibrillateur.

Cependant, l'énergie est aussi, et sera sans doute de plus en plus, une fin. Prendre le contrôle des ressources et des routes d'acheminement, ou empêcher un tiers d'y accéder, est depuis toujours un objectif stratégique dans un conflit. Alors que les besoins croissent sans cesse et que le caractère fini et limité des ressources devient évident, on retrouve l'accès à l'énergie parmi les motivations, ou les arrière-pensées, qui ont conduit au déclenchement de la plupart des conflits depuis 2003.

A la fois fin et moyen des guerres à venir, l'énergie s'impose comme une thématique complexe et multiforme.

En tant que fin, le seul objectif acceptable pour un pays tel que la France est de se prémunir aussi bien contre une attaque visant ses approvisionnements que contre la contraction, certaine à moyen terme, de l'offre d'énergie fossile. Pour s'en tenir à ce qui touche à la défense globale, il peut s'agir de réduire et de cibler notre dépendance énergétique, de développer les moyens de stockage ou d'améliorer la sécurité et la résilience des infrastructures énergétiques : réseaux électriques, oléoducs, terminaux et raffineries, etc.

En tant que moyen, le premier objectif doit être de maîtriser une dépendance en augmentation continue, symbolisée par exemple par la multitude de piles nécessaires à un fantassin équipé FELIN. Ensuite, de développer les capacités de production locale d'énergie, les technologies renouvelables ouvrant ici des perspectives intéressantes pour l'électricité, et en cas d'impossibilité de faciliter les approvisionnement : réduire la variété des carburants, utiliser des moteurs compatibles avec des carburants de mauvaise qualité, etc. Enfin, puisque l'on sait que nos approvisionnements en carburant vulnérables et qu'il existe des armes spécifiquement destinées à neutraliser les réseaux électriques, il est urgent de réfléchir à ce que serait une guerre sans énergie.

L'objectif de ce numéro consacré à l'énergie est de donner une idée des réflexions en cours sur quelques unes de ces problématiques et de présenter certains axes des recherches actuels. Ce numéro sera complété prochainement par une conférence consacrée au thème de l'énergie dans la défense.

**N°8**  
**Novembre**  
**2009**



## Spécial énergie

### Innovation p.2

Le solaire à concentration  
Développement des petites éoliennes  
Piles nucléaires miniaturisées

### Matériel p.3

Besoins énergétiques des systèmes d'armes  
Drone : course à l'endurance  
Le programme i-ECON

### Actualité p.4

Le pic pétroliers était-il en 2005 ?  
Renseignement climatique

### Vie du comité p.4

### Pile

## Une pile nucléaire de la taille d'une pièce de monnaie

Les piles nucléaires utilisent un isotope radioactif pour produire de l'électricité ; elles ont une durée de vie particulièrement longue et leur densité énergétique (l'énergie produite par rapport à leur volume) est élevée. Cependant, elles restent chères, volumineuses et lourdes. Des chercheurs de l'Université du Missouri ont développé un modèle plus petit, plus léger (de la taille d'une pièce de monnaie) et plus efficace. Cette pile devrait servir à alimenter des systèmes micro- ou nano-électromécaniques. Les chercheurs espèrent augmenter sa puissance, souhaitent tester différents autres matériaux et réduire encore la taille de la pile jusqu'à atteindre idéalement celle d'un cheveu humain.

Source : [Gizmag](#)

### Électricité solaire

## Nouveau record de rendement pour une cellule photovoltaïque

La société japonaise Sharp a annoncé le 22 octobre 2009 qu'elle a développé une nouvelle cellule photovoltaïque d'un rendement de 35,8%, ce qui constitue un nouveau record mondial pour une cellule sans concentrateur solaire. Cette cellule pourrait être intégrée à des satellites dès 2012.

Source : [Sharp](#)

### Électricité solaire

## Perspectives pour la production portable d'électricités

Longtemps limités aux lourds panneaux solaires à base de silicium, la production d'électricité solaire peut désormais se faire grâce à des cellules photovoltaïques souples et de faible épaisseur (avec cependant un rendement environ deux fois moindre). Ces progrès permettent d'incorporer des cellules à des vêtements par exemple à une veste dont les manches sont équipées de cellules photovoltaïques détachables, ce qui permet de recharger un appareil électronique ou d'alimenter un système de chauffage. Dans le même esprit, il est possible d'équiper de cellule photovoltaïques un [sac à dos](#), voire d'en

recouvrir un appareil électronique qui deviendra alors capable de se recharger de façon autonome.

Source : [Gizmag](#)

### Électricité solaire

## Le solaire à concentration

La production d'électricité solaire ne se limite à l'alternative entre les onéreux panneaux solaires au silicium et les cellules à couche mince peu efficaces. Il est possible d'adjoindre à ces deux catégories un dispositif concentrant la lumière sur les cellules. On pourra ainsi, à puissance constante, utiliser moins de cellules cristallines qui représentent l'essentiel du coût des panneaux classiques, ou bien, en concentrant la lumière sur des cellules à couche mince compenser leur faible efficacité.

Source : [BE](#)

### Biocarburant

## Impact de l'utilisation des déchets pour la production de biocarburant

Selon une étude singapourienne et suisse remplacer l'essence par du biocarburant produit à partir de déchets traités (ex : papier et carton) pourrait réduire les émissions mondiales de dioxyde de carbone de 80%. Plus précisément, l'équipe a calculé que 82,93 milliards de litres d'éthanol cellulosique pourraient être produits à partir des déchets stockés en surface.

Source : [Global Change Biology](#)

### Électricité éolienne

## Développement des petites éoliennes

La production d'électricité éolienne est associée aux champs éoliennes dont chacune peut dépasser 1 MW de puissance, pourtant, parallèlement, le marché des petites éoliennes se développe. Les petites éoliennes ont une puissance comprise entre quelques kilowatts, pour les particuliers, et quelques dizaines de kilowatts, pour les agriculteurs ou les commerçants.

Elles restent pour l'instant coûteuses : de l'ordre de 3€/W, soit deux fois plus que les grandes. Elles ne sont donc rentables que pour la production d'électricité pour un usage personnel, en particulier pour alimenter des bâtiments isolés.

Source : [BE](#)

## Matériel

### Biocarburant

## L'aéronavale américaine teste les biocarburants

L'US Naval Air Systems Command (NAVAIR) a annoncé son intention de tester l'utilisation de biocarburant pour le F/A-18E/F Super Hornet en statique dès la fin de l'année et en vol au troisième trimestre 2010. Le biocarburant retenu sera mélangé pour moitié avec du carburant conventionnel.

L'utilisation d'éthanol a été écartée parce qu'il s'enflamme facilement et parce qu'il contient moins d'énergie pour un même volume ce qui réduirait la portée des avions. Le biodiesel a également été repoussé parce qu'il est susceptible d'absorber de l'eau surtout dans un environnement maritime.

Source : Jane's

### Consommation

## Comment la marine américaine réduit sa consommation énergétique

La marine américaine fait la démonstration que l'implication de ses hommes peut être aussi efficace que les innovations technologiques pour faire des économies d'énergie. Le programme i-ECON offre 2 millions de dollars de crédits supplémentaires à répartir entre les équipages les plus économes, ces

sommes sont ensuite à la disposition des équipages pour améliorer leurs équipements et leurs lieux de vie. En 2008, ce programme a permis de faire baisser la consommation d'énergie de la marine de 12% !

Source : [Environnemental leader](#)

### Drone

## La course à l'endurance, indissociable de la question énergétique

La DARPA a lancé le projet Vulture : un concours dont l'objectif est de concevoir un drone capable de rester en vol pendant 5 ans, le prix promis au vainqueur est un contrat de plus de 100 millions de dollars pour la réalisation d'un démonstrateur. Si elle est réalisée, cette plateforme sera destinée à l'emport de capteur ou aux télécommunications militaires, elle agirait alors comme une sorte de satellite à bas coût.

L'enjeu n'est donc pas seulement sur la capacité à rester en vol mais également sur les emports et leur alimentation : la DARPA exige une charge utile de 450 kg et une puissance électrique de 5 kW disponible de jour comme de nuit.

Trois entreprises se sont pour l'instant mises sur les rangs : Boeing, Lockheed Martin et Aurora Flight Sciences. Toutes trois ont annoncé leur intention d'utiliser l'énergie solaire pour l'alimentation électrique et un système de batteries pour le stockage.

Source : [Cnet](#)

## Focus Besoin énergétique des systèmes d'armes : cas du Bradley et du Coyote



Avec l'ajout sans cesse renouvelé de capteurs, de système de communication, de brouilleurs ou d'autres appareils électroniques sur des plateformes anciennes et peu modulables, il arrive que la puissance électrique fournie par la plateforme devienne insuffisante. C'est ce qui se produit actuellement pour le Bradley, un véhicule blindé américain entré en service au début des années 80.

Afin de fournir le surplus de puissance nécessaire, un moteur électrique d'une puissance considérable (160 kW) va être ajouté au Bradley. Le moteur sera entraîné par la transmission du véhicule, ce qui signifie que sa puissance motrice sera réduite d'autant. Par ailleurs le raccordement a posteriori d'une alimentation électrique sur un système aussi intégré qu'un véhicule de combat moderne est particulièrement complexe.

Un problème similaire s'était posé au Canada sur le véhicule blindé léger Coyote, lui aussi proche d'être retiré du service, ce qui a conduit à une solution radicalement différente : l'ajout sur le flanc de la tourelle d'une pile à combustible fonctionnant à l'hydrogène. Cette solution présente l'avantage de la simplicité car elle n'implique pas une retroconception du véhicule mais les bouteilles d'hydrogène nécessaires à son fonctionnement peuvent poser des problèmes d'approvisionnement et de sécurité.

### Pétrole

## Le pic atteint en 2005 ?

Selon le CERA, la consommation de pétrole dans les pays de l'OCDE a atteint en 2005 sa valeur maximale à partir de laquelle elle ne pourra plus que décroître. Contrairement à ce qui avait été imaginé, le pic pétrolier serait donc lié à une baisse de la demande et non de l'offre. Cette baisse s'explique par des facteurs technologiques et démographique mais aussi par une moindre dépendance et par la rationalisation du secteur du raffinement.

Source : [CERA](#)

### Changement climatique

## La CIA invente le renseignement climatique

La CIA s'est doté en 2008 d'un « climate change and state stability program », l'objectif est d'évaluer les conséquences du réchauffement climatique sur différentes parties du globe. Les études, menées par l'université du Maryland, ont déjà porté sur la Russie, la Chine et l'Inde.

Source : Intelligence Online

### Asie du Sud-Est

## Représailles énergétiques

Depuis août, les livraisons de gaz à la Thaïlande via le Myanmar ont été interrompues à trois reprises. Ces incidents ont commencé quelques heures après la publication d'une lettre critiquant la condamnation d'Aung San Suu Kyi. La Thaïlande dépend à 70% du gaz pour sa production d'électricité.

Source : Jane's

## Vie du comité Conférence sur la militarisation de l'espace

C'est dans un amphithéâtre bondé que M. Xavier PASCO, maître de recherche à la FRS, a présenté lundi 12 octobre 2009 un état des lieux de la militarisation de l'espace.

Il a tout d'abord rappelé que l'utilisation militaire de l'espace trouvait originellement sa justification dans la surveillance des arsenaux nucléaires, tant du côté américain que soviétique. Ce soutien absolu, dont n'a jamais bénéficié le secteur spatial commercial, a encouragé la recherche dans l'amélioration de la résolution et le développement d'une capacité d'alerte avancée.

Avec la fin de la Guerre Froide, les Etats-Unis sont désormais les seuls à réfléchir à l'utilisation de l'espace à des fins militaires. Leurs dépenses (0,3% PIB) sont largement supérieures à celles des autres pays : pour 100 dollars dépensés dans le monde sur les applications militaires spatiales, 90 sont américains. Et de ce fait, plus de la moitié des satellites en orbite autour de la Terre sont américains.

La première guerre du Golfe a été pour le pays un test des utilisations militaires de l'espace. Les Etats-Unis ont alors opté pour une configuration des moyens spatiaux en vue d'améliorer la vie du combattant. Puis, leur réflexion s'est orientée une construction des systèmes d'armes autour des outils spatiaux, perçus comme des "strategic-enablers" et non plus seulement comme des démultiplicateurs de force sur les systèmes d'armes existants.

L'espace est en effet désormais appréhendé par les Etats-Unis comme faisant partie intégrante de leur arsenal militaire, et relevant de l'intérêt national vital. S'ils pensent pouvoir être rattrapés sur terre, sur mer et dans les airs, les Américains comptent bien jouer sur leur avance dans le spatial pour dissuader toute attaque à leur encontre. C'est aussi pour décourager toute concurrence sur ce terrain qu'ils ont choisi de mettre gratuitement à disposition du monde entier leur système de navigation satellitaire GPS.

D'un point de vue juridique, les Etats-Unis défendent une perspective défensive de leur utilisation de l'espace afin de justifier leur respect de la lettre du traité de 1967 interdisant toute arme dans l'espace.

Mais cette position ne satisfait pas véritablement les autres pays, chez qui l'adhésion à une vision de la sécurité comme collective progresse, ce qui oblige les Etats-Unis à coopérer. Face à ces derniers, la Russie et la Chine se positionnent respectivement comme deuxième et troisième puissance spatiale, tandis que l'Inde s'affirme comme autre puissance dans ce domaine. Quant à l'Union Européenne, si elle s'interdit toute puissance militaire, elle développe une utilisation de l'espace dans une perspective sécuritaire (maritime, terrestre...).

L'espace est donc plus que jamais un domaine à contrôler, mais aussi à (se) partager.