

Résurgence de l'énergie comme facteur clé de la supériorité opérationnelle

Sylvain HILAIRET

Ingénieur en chef de 1^{re} classe du Service des essences des armées (SEA), auditeur de la 68^e session du Centre des hautes études militaires (CHEM).

Mai 1944. Les Alliés lancent leurs deux premières opérations de bombardement massives visant des installations pétrolières et détruisent 40 % de la production d'essence synthétique ⁽¹⁾ allemande. Immédiatement, le ministre de l'Économie du *Reich*, Walther Funk, alerte Hitler : si ces bombardements continuent, l'Allemagne s'effondrera faute de carburant.

Avril 1945. « Les tankistes et aviateurs allemands combattent jusqu'à épuisement de leurs réservoirs puis détruisent leur matériel, prennent parfois un fusil ou un *Panzerfaust* et se transforment en fantassins le temps d'un dernier combat » ⁽²⁾.

Depuis, malgré les nombreux conflits que la France a traversés, le spectre d'une lutte énergétique totale s'est progressivement estompé sous l'éclairage polarisé et répété des conflits dissymétriques. Mais voilà qu'à nouveau une période de turbulences s'annonce. Alors la perspective d'une lutte énergétique acharnée est-elle vraiment derrière nous ? Dans le cas contraire, quelles formes nouvelles pourrait-elle prendre ? Comment les forces armées françaises pourraient-elles lutter avec succès dans ce domaine ? Cet article fournit des éléments de réflexion sur ce qui peut être aujourd'hui considéré comme un angle mort de la pensée opérationnelle.

Résurgence de la lutte énergétique

Prendre conscience de la réalité de la résurgence des questions relatives à l'énergie opérationnelle est une première étape indispensable à la renaissance des réflexions relatives à la lutte énergétique.

Alors pourquoi peut-on parler de résurgence ? Principalement, à cause de la convergence de trois phénomènes : le retour possible de conflits symétriques subis, l'assouplissement des forces armées occidentales face à l'hypothèse d'un déni d'accès à

(1) L'Allemagne, consciente de sa faiblesse en matière de ressource en hydrocarbures, avait mis au point dès les années 1910-1925, deux procédés, l'hydrogénation et le « *fischer-tropsch* », pour fabriquer du carburant à partir de charbon et de lignite.

(2) BIHAN Benoist, « Les États-Unis trouvent le talon d'Achille de l'Axe », *Guerres & Histoire* n° 9, p. 56.

Résurgence de l'énergie comme facteur clé de la supériorité opérationnelle

l'énergie, une explosion des technologies (cybernétiques, spatiales, énergétiques) qui viennent rebattre les cartes du champ opérationnel « énergie ».

Retour possible des conflits symétriques et de leurs dimensions énergétiques

Pour la première fois depuis la fin de la guerre froide, la *Revue stratégique de défense et de sécurité nationale* traduit sans ambiguïté le retour d'un monde plus instable, plus imprévisible, se nourrissant de « logiques de compétitions pour l'accès aux ressources et pour le contrôle des espaces stratégiques »⁽³⁾. Un nombre croissant d'acteurs, dotés de moyens militaires avancés, pourrait « remettre en cause la supériorité opérationnelle et technologique des armées occidentales », au moins localement et temporairement.

Dans l'hypothèse d'un conflit avec un adversaire de niveau comparable, comment imaginer que cet ennemi ne tenterait pas de priver nos forces, nos alliés ou encore nos partenaires de l'accès à l'énergie à des fins stratégiques (source de revenus, retournement des opinions publiques) ou simplement opérationnelles ? C'est déjà ce que toutes les coalitions occidentales ont systématiquement mis en œuvre dans les conflits asymétriques récents, lors de l'opération *Tempête du désert* en 1991 (les bombardements visant l'infrastructure électrique irakienne ont réduit la production d'électricité à 4 % de son niveau d'avant-guerre) comme au Kosovo en 1999 (la campagne aérienne a détruit plus de 50 % des capacités de stockage de carburant de l'ex-République de Yougoslavie⁽⁴⁾).

Les armées occidentales n'ont d'ailleurs pas le monopole de ce ciblage de la chaîne logistique « énergie ». Début 1984, alors que les combats entre l'Iran et Irak aboutissaient à une impasse après quatre années de guerre, l'Irak lança la « guerre des *tankers* ». On dénombra alors plus de 259 attaques de pétroliers⁽⁵⁾ entre 1984 et 1987. Ces attaques ne se limitèrent pas aux navires iraniens et touchèrent également les flottes de pays extérieurs au conflit. En outre, plus de 9 000 raids aériens annihilèrent le terminal pétrolier de l'île de Kharg qui, avec sa production de 7 millions de barils par jour, restait alors la plus grosse capacité pétrolière iranienne⁽⁶⁾.

Au-delà de ces conflits conventionnels dans lesquels les actions cinétiques dominent, de nouvelles stratégies de puissance se développent ; elles sont basées sur l'ambiguïté des intentions et la combinaison des moyens d'action qui visent à rester sous le « seuil » de la réaction militaire directe du pays visé. Ces stratégies augmentent la probabilité d'attaques futures contre nos chaînes énergétiques par des moyens non-cinétiques car la réponse des pays agressés reste difficile à ajuster. À cet égard,

(3) *Revue stratégique de défense et de sécurité nationale, points clés*, La Documentation française, 2017 (www.defense.gouv.fr/).

(4) NATO Energy Security Centre of Excellence, *Energy in Conventional Warfare*, 2016, p. 31-33 (https://enseccoe.org/data/public/uploads/2017/02/conventional_warfare_176x250mm_draft6.pdf).

(5) Navires commerciaux destinés au transport du pétrole brut ou des produits raffinés ; leur capacité excède régulièrement les 100 000 tonnes.

(6) NADIMI Farzin, « Iran's oil industry at war & some lessons learned for a post-war Iran », in BELTRAN Alain (dir.), *Le pétrole et la guerre – Oil and War (actes de colloque)*, Peter Lang, 2012, p. 363-390.

l'opération *Stuxnet* en 2009, qui a durablement ralenti l'enrichissement d'uranium sur le site iranien de Natanz, illustre le potentiel de déstabilisation de ces attaques complexes amenées à proliférer progressivement mais inexorablement.

Le mirage occidental de l'accès illimité à l'énergie opérationnelle et son assoupissement intellectuel associé

Simultanément à cette augmentation des risques de conflits avec des puissances susceptibles de contester notre supériorité opérationnelle, trente années d'hégémonie occidentale ont conduit nos forces armées à négliger le caractère incertain de l'accès à l'énergie nécessaire à nos opérations.

Depuis les attentats du 11 septembre 2001, les forces armées occidentales, sous l'impulsion de leurs gouvernements, ont eu tendance à focaliser leurs études stratégiques et opérationnelles sur la lutte antiterroriste. Or celle-ci se caractérise de façon prépondérante par une asymétrie marquée et favorable sur le champ purement opérationnel. Aussi, pendant toute cette période, l'aspect « accès à l'énergie opérationnelle » n'a jamais constitué un facteur limitant des opérations. Une analyse succincte de l'opération *Iraqi Freedom* illustre le caractère indolore des difficultés du soutien énergie dans un contexte de supériorité opérationnelle écrasante.

Dès le début du conflit, la coalition emmenée par les États-Unis a connu des déconvenues dans le domaine du soutien, en particulier dans celui du soutien pétrolier. Ainsi, au cours de la première année d'opération, les Américains ont déploré la perte de plus d'un tiers de leurs stocks de carburant. Ces pertes étaient imputables aux défaillances techniques des réservoirs déployables américains et, de façon secondaire, à quelques tirs de mortiers irakiens réussis. Cette difficulté a participé à imposer des pauses opérationnelles logistiques non planifiées, habituellement admises comme étant des périodes de vulnérabilité pour une force armée. Pourtant, le surclassement des forces américaines sur leur ennemi était tel qu'il a gommé la vulnérabilité potentielle générée par la défaillance du soutien « énergie » et, par conséquent, a troublé l'acuité des leçons apprises dans ce domaine.

Cette amnésie relative de nos vulnérabilités opérationnelles dans le domaine « énergie » est renforcée par la dominante statique des opérations récentes ; celles-ci s'articulent autour de bases opérationnelles fixes et stabilisées dans le temps. Force est de constater que l'analyse de la résilience énergétique de nos bases se limite dans la plupart des cas à la constitution de stocks de sécurité sans que la question de la protection ou encore de la redondance et de la dispersion géographique de ces moyens ne soit réellement étudiée. À titre d'exemple, l'incendie accidentel du stock de carburant de l'armée américaine qui a ravagé la zone logistique de la base avancée (*FOB*) de Tagab (Afghanistan), le 23 février 2009 ⁽⁷⁾, aurait pu avoir des conséquences opérationnelles beaucoup plus dramatiques. Seule la chance a permis d'épargner une partie des stocks de munitions et de carburant qui, de façon assez habituelle et en dépit du bon sens opérationnel, avaient été concentrés sur un point unique. Sans carburant, cette

(7) LCL GRENIER, compte rendu d'accident, février 2009 [document interne].

base opérationnelle aurait rapidement été privée de soutien aéromobile et surtout de moyens de communication avec son état-major.

Enfin, la faiblesse actuelle des effectifs consacrés à la logistique de l'énergie, que ce soit les unités de transport de carburant ou celle de production électrique, constitue le dernier symptôme de cet assouplissement occidental en matière d'analyse opérationnelle du domaine de l'énergie. Aujourd'hui, malgré l'absence de conflit majeur, les soutiens français dans ces domaines ont déjà atteint leurs limites d'engagement possible dans la durée.

Une explosion technologique renouvelant la donne en matière de lutte énergétique

De toutes les nouveautés technologiques pouvant modifier sensiblement les enjeux opérationnels liés à l'énergie, c'est la transition énergétique et la révolution technologique associée qui apparaissent comme les plus évidentes. Cet essor se caractérise par une profusion des solutions technologiques nouvelles pour produire, transporter, stocker, optimiser l'énergie et limiter les atteintes à l'environnement. Ces nouvelles solutions sont autant des opportunités nouvelles que des risques nouveaux. En tout état de cause, cette situation inédite depuis l'avènement du pétrole comme ressource énergétique principale ⁽⁸⁾ au début du XX^e siècle nous invite à réinvestir les réflexions dans ce domaine.

L'électrification progressive et inexorable des plateformes de combat terrestres ⁽⁹⁾ en est une bonne illustration. Cette évolution, qui nécessitera de disposer de batteries à haute capacité, apportera probablement des améliorations sur le plan opérationnel (autonomie, réduction des contraintes de maintenance, discrétion, résilience aux impacts balistiques). Néanmoins, elle induira *de facto* une nouvelle dépendance à certains métaux comme le cobalt et le lithium ⁽¹⁰⁾, qu'il conviendra d'atténuer par la diversification des approvisionnements ou encore par la mise au point de batteries sans aucun composé rare.

L'arrivée des moyens alternatifs de production électrique (éoliennes, panneaux photovoltaïques, etc.), souhaitable pour l'autonomie de nos camps, va faire de nos réseaux une proie de choix face à une deuxième révolution technologique sans frontière qui touche également le monde de l'énergie : la lutte cybernétique. En effet, l'intégration des énergies renouvelables dans le réseau nécessite le développement de réseaux

(8) Aujourd'hui, les produits pétroliers représentent encore plus de 70 % de la consommation énergétique globale du ministère des Armées. S'agissant des opérations, ce taux avoisine les 100 %. Cette situation explique que la plupart des exemples historiques relatés dans cet article concernent des événements liés au carburant. Cette caractéristique du *mix* énergétique des armées, déterminé par la prépondérance de la mobilité aérienne en termes de consommation énergétique, va toutefois évoluer lentement au rythme du renouvellement des plateformes de combat et à celui des technologies énergétiques disponibles.

(9) Selon la Plateforme technologique de l'Union européenne sur les *Smart Grids*, un *smart grid* est un système électrique capable d'intégrer de manière intelligente les actions des différents utilisateurs, consommateurs (logements, industries, véhicules électriques) et/ou producteurs (centrales nucléaires, éoliennes, barrages hydroélectriques, production photovoltaïque des maisons individuelles, etc.) afin de maintenir une fourniture d'électricité efficace, durable, économique et sécurisée (<http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/smart-grids>).

(10) PITRON Guillaume, *La guerre des métaux rares. La face cachée de la transition énergétique et numérique*, Les liens qui libèrent, 2018, 296 pages.

intelligents, pilotés par des *SCADA* ⁽¹¹⁾, systèmes d'automates associés à des capteurs connectés. Ces objets constituent autant de portes d'entrée pour des attaques cybernétiques.

Le 23 décembre 2015, a eu lieu l'attaque *Black Energy*, considérée comme la première cyber-attaque réussie contre un réseau électrique. Cette attaque, qui a visé trois compagnies de distribution électriques ukrainiennes, a privé d'électricité 230 000 clients pendant plus de six heures. Il s'agissait d'une attaque complexe qui a suivi les phases suivantes : compromission du réseau professionnel par hameçonnage avec inoculation du virus *Black Energy*, prise de contrôle du *SCADA* des stations électriques, destruction de composants électroniques et de fichiers du système de distribution électrique, déni d'accès au service clients par saturation de ce dernier.

Enfin, la multiplication exponentielle des données à analyser et l'avènement des techniques dites de *Data Mining* constituent la troisième révolution technologique susceptible de changer la donne du champ opérationnel de l'énergie. Dans la durée, la disponibilité d'une quantité énorme de données offre en effet des perspectives de connaissance profonde du dispositif énergétique du camp adverse à celui qui se montrera capable de comprendre le sens de ces données. C'est ce qui nous intéressera dans la deuxième partie.

Lutte énergétique : une complexité à maîtriser et à encadrer

Comme nous venons de le voir, l'énergie est un secteur d'activité dont la complexité va continuer de croître.

Or, dans le domaine de l'énergie, comme dans tous les domaines liés aux opérations, le chef militaire « doit vaincre une entité qui réfléchit... contre lui » ⁽¹²⁾. Dans ce domaine aussi, pour vaincre, il doit s'efforcer de connaître la situation opérationnelle adverse mieux que ce dernier ne connaît la sienne. Pour atteindre cet objectif et, *in fine*, porter des coups plus efficaces et mieux anticiper les coups adverses, la France doit d'abord développer sa capacité de renseignement énergétique. Ensuite, pour que les gains tactiques contribuent à l'atteinte des objectifs stratégiques et ne deviennent pas contre-productifs, nos armées doivent capitaliser leur connaissance et leur maîtrise des effets de la lutte énergétique dans une doctrine dédiée à ce champ opérationnel bien particulier.

Développer notre capacité de « renseignement énergétique »

Il s'agit d'abord de passer d'une vision actuelle de la situation opérationnelle énergétique plutôt statique à une vision dynamique doublée d'un suivi dans la durée. On peut définir la vision statique comme la capacité se limitant à géolocaliser les installations énergétiques. À l'opposé, la vision dynamique propose une véritable approche systémique des réseaux. Au-delà de la géolocalisation des installations

(11) *Supervisory Control And Data Acquisition* ou Système de contrôle et d'acquisition des données.

(12) HENNINGER Laurent, « Le socle intellectuel du stratège », *Revue Défense Nationale* n° 817, 2019, p. 48.

énergétiques, elle cherche à caractériser les flux d'énergies, leurs cycles, leurs historiques et les organisations humaines qui opèrent ces réseaux.

Appliquer une telle approche à l'approvisionnement en carburéacteur d'une base aérienne pourrait se traduire par les actions suivantes qui revêtent une nature systémique par l'analyse approfondie qu'elle permet : corrélér le trafic aérien de la base avec celui des camions avitailleurs, remonter l'ensemble de la chaîne logistique jusqu'à l'importation du carburant dans le pays considéré, tenir dans la durée les statistiques du nombre de pétroliers ayant délivré du carburant au point d'entrée du réseau, connaître la société et les personnes qui assurent le pilotage ainsi que la maintenance du réseau d'oléoducs délivrant le carburant jusqu'à la base aérienne, etc. Cette méthode pourrait également s'appliquer à l'approvisionnement électrique d'un état-major opératif. Le processus est identique ; il s'agit d'identifier la « chaîne des valeurs » permettant le soutien en énergie ainsi que l'environnement humain l'opérant.

L'avantage d'une vision dynamique est évident : alors que la vision statique (une géolocalisation, une capacité) n'est que le témoin des investissements passés, la vision dynamique éclaire les évolutions en temps réel de la situation logistique et, par conséquent, peut dévoiler les intentions et capacités réelles de l'ennemi potentiel ou de la zone d'intervention potentielle.

Pour élaborer cette vision dynamique, il convient de mieux exploiter le renseignement ouvert. Cet effort doit être entrepris en planification dès le temps de paix et ne pas rester concentré sur les zones faisant l'objet de planifications à court et moyen termes. Car les sources ouvertes de renseignement génèrent des quantités de données significatives et pertinentes pour la compréhension de la situation énergétique opérationnelle tant que la situation politique reste détendue. Cette source se tarit dès lors que des parties adverses s'engagent dans une dynamique d'affrontement.

À titre d'exemple, le site www.marinetraffic.com met en ligne en temps réel la quasi-totalité du trafic maritime mondial. Il propose de filtrer le type de navire recherché, voire de connaître les noms et destinations des navires pointés. Le même type de site existe pour le trafic aérien. Une simple visite de ces sites laisse entrevoir l'énorme potentiel de renseignement analysable en termes de chaîne énergétique et donc d'approvisionnement des forces armées.

Même s'il est par définition libre d'accès, le renseignement ouvert doit néanmoins faire l'objet d'un processus d'exploration de données ⁽¹³⁾. Ce processus s'apparente en tout point à celui mis en place dans l'exploration pétrolière minière : il s'agit en effet d'identifier les sources possibles de données, d'extraire ces données, de les raffiner pour les rendre exploitables et enfin de leur donner un sens opérationnel. Pour accélérer leur accès à la vision énergétique dynamique, les forces françaises pourraient dès aujourd'hui s'appuyer sur les nombreux outils d'intelligence économique émergents dans le monde civil.

(13) Plus connu sous sa version anglaise de *Data Mining*.

Illustrant cette dynamique, la société Orbital Insight a su tirer profit de la démocratisation de l'imagerie spatiale et propose, entre autres choses, un service d'analyse en temps réel des flux et stocks mondiaux dans le domaine pétrolier. Ces analyses s'appuient sur l'analyse automatique des ombres portées des réservoirs pétroliers et permettent de connaître la capacité du stockage (ombre externe) et le stock actualisé (ombre interne pour les réservoirs à toits flottants).

La dernière étape du processus consiste à rendre opérationnelles les connaissances acquises pour contribuer à l'atteinte des objectifs opérationnels recherchés. À ce stade du processus, les outils de simulation peuvent devenir de précieux alliés en apportant une aide à la planification logistique, à l'analyse de ses propres vulnérabilités mais aussi, une fois les hypothèses de modes d'action ennemis posées, en participant à l'analyse des points ou phases de vulnérabilités adverses dans le domaine de l'énergie.

En effet, une fois le système énergétique, sa structure et son fonctionnement connus, la phase d'analyse des points ou des phases de vulnérabilité se heurte à nouveau à la complexité du monde énergétique avec des systèmes intriqués dont le cerveau humain a du mal à démêler les fils. De simples tableurs « faits maison » suffisent au logisticien quand la situation opérationnelle est stabilisée (absence de pertes significatives amies), quand le volume d'unités engagées reste limité (inférieur à une division) et quand la logistique énergie considérée se limite, *in fine*, à la filière carburant. En revanche, le recours à des outils informatiques plus complexes s'avérera de plus en plus indispensable dans le cas des conflits futurs envisagés.

La tentation est forte de chercher des solutions dans le domaine de l'intelligence artificielle (IA), mais cette technologie ne semble pas encore assez mature pour des applications non prioritaires pour l'État. En revanche, il semble dès aujourd'hui intéressant d'exploiter des outils de simulation existants en les détournant de leur objectif initial d'aide à l'entraînement tactique de nos forces. En l'occurrence, le récent projet d'évolution de *Soult*⁽¹⁴⁾ pour prendre en compte le domaine logistique pourrait constituer une base prometteuse d'aide à la planification énergétique et à l'analyse des vulnérabilités énergétiques de niveau tactique à opératif.

Envisager l'ensemble des effets de la lutte énergétique

Étant donné la complexité de la lutte énergétique, mener des actions dans ce champ opérationnel ne peut pas s'improviser. Une défaillance dans la maîtrise des effets indirects de cette lutte ou dans celle de ses enjeux juridiques peut transformer des réussites tactiques en échec stratégique. La réflexion militaire française doit donc traiter toutes les questions que pose la lutte dans ce domaine. Consacrer une doctrine militaire française à la lutte énergétique permettra de prendre des options opérationnelles plus adaptées et plus résilientes car mieux planifiées et mieux éprouvées lors d'exercices préalables.

(14) *Simulation pour les Opérations des Unités interarmes et de la Logistique Terrestre.*

Résurgence de l'énergie comme facteur clé de la supériorité opérationnelle

D'une manière générale, la lutte énergétique présente un éventail d'intensité des impacts particulièrement étendu et se décline du niveau stratégique au niveau tactique. Du fait de l'électro-dépendance marquée des sociétés modernes, elle peut prendre la forme d'une arme de paralysie massive (économie, industrie, échanges financiers, transport, communications) si l'attaque vise le réseau électrique d'une région dans sa globalité. À l'autre bout de l'éventail, elle peut se réduire à un simple relais entre une opération militaire et les actions de développement civil comme, par exemple, pendant le siège de Sarajevo (1992-1995), l'action de rétablissement du gaz et de l'électricité encadrée par des officiers français du Génie servant au sein de la *Forpronu* ⁽¹⁵⁾.

En premier lieu, nos forces doivent donc s'efforcer de maîtriser les effets indirects des attaques contre les systèmes énergétiques.

De manière assez évidente, il peut s'agir d'effets indirects affectant simplement l'emploi des infrastructures énergétiques dans le cadre des opérations militaires. Ainsi, la destruction d'un réseau énergétique ou d'une raffinerie peut s'apparenter dans ses conséquences à la destruction d'un pont : employé quand on cherche à freiner l'ennemi, l'effet direct et immédiat est de priver celui-ci de la mobilité que le pont offre mais, dans la durée, cette destruction privera également nos propres forces d'une voie d'accès permettant de lancer une éventuelle contre-offensive. S'agissant des attaques visant des installations énergétiques, il convient donc de bien graduer les dégâts qui seront infligés. Ainsi, leur portée, leur réversibilité et la durée d'indisponibilité doivent être analysées à l'aune de l'effet opérationnel recherché.

Mais les attaques d'installations énergétiques dépassent le strict cadre du combat entre forces armées. Il faut d'abord souligner la dualité, doublée de l'interpénétration, des cibles civiles et militaires avec des effets sur les perceptions versatiles des populations concernées. Priver une force armée d'énergie revient quasi systématiquement à priver la population locale de cette même énergie. Il faut donc, avant d'attaquer ce type d'installation, bien analyser les conséquences envisageables en termes d'opinions publiques. Il est difficile de remporter une victoire stratégique durable sans le soutien des opinions publiques : que ce soit celle de la population touchée directement par les effets de l'attaque ou la nôtre. Cette dernière, sensible au sort des civils, peut rapidement se désolidariser de son gouvernement et inverser ainsi les rapports de forces politiques à l'œuvre dans un conflit.

À ce stade de la réflexion et au-delà de la prise en compte des opinions publiques, se pose également la question des enjeux juridiques, le *jus in bello*, le droit dans la guerre. L'action entreprise en matière de lutte énergétique se conforme-t-elle aux critères de proportionnalité et de discrimination qu'impose le droit ? Cette attaque visant à détruire la centrale de production électrique alimentant une région complète ne peut-elle être utilement remplacée par la destruction ciblée du poste de transformation

(15) La Force de protection des Nations unies (*UNPROFOR* en anglais) a été créée initialement en tant qu'opération provisoire visant à créer les conditions de paix et de sécurité nécessaires à la négociation d'un règlement d'ensemble des guerres de Yougoslavie.

Résurgence de l'énergie comme facteur clé de la supériorité opérationnelle

moyenne tension auquel est relié l'état-major dont on veut couper temporairement les communications ?

Aujourd'hui, en planification stratégique, la Direction du renseignement militaire (DRM) traite bien de ces questions de maîtrise des effets et de leur conformité au droit de la guerre mais doit s'accommoder de l'absence de textes encadrant les actions de lutte énergétique menée par les armées françaises.

Capitaliser notre savoir-faire par une doctrine sur la lutte énergétique

Élaborer une doctrine relative à la lutte énergétique revêt un caractère stratégique pour l'efficacité de nos armées. De manière prosaïque, elle permettrait avant tout d'en considérer et de rendre visibles toutes les facettes. Par exemple, venant compléter les aspects renseignement et de lutte offensive évoqués précédemment, cette doctrine permettrait de traiter notre propre résilience énergétique par une approche globale. Elle pourrait mettre en place les processus visant à la résilience de nos logistiques opérationnelles « énergie » face aux menaces cinétiques classiques : prise en compte de la résilience dès la définition du besoin capacitaire, programmes d'inspections axés sur la résilience de nos réseaux logistiques en métropole et sur les théâtres d'opérations, traitement des problématiques de protection, dispersion, *deception* ⁽¹⁶⁾ dans le champ opérationnel énergie, etc.

Elle permettrait également de passer en revue l'ensemble des menaces. Aujourd'hui, au-delà des menaces cinétiques classiques, la résilience de nos forces impose d'affronter une nouvelle menace abordée dans la première partie : l'attaque cybernétique contre les réseaux d'énergie. Faire face à ce défi, c'est avant tout connaître son état de vulnérabilité en procédant à des audits de sécurité centrés sur cette menace. À cet égard, il est intéressant de noter que l'*ENSEC COE* ⁽¹⁷⁾ a procédé à ce type d'audit au profit du réseau d'oléoducs de l'Otan en Centre Europe ⁽¹⁸⁾ au cours de l'année 2018 et propose ce service aux membres de l'Alliance.

Une fois identifiés dans la doctrine, les principes de cette lutte pourraient être mis à l'épreuve à l'occasion de planifications « froides » et d'exercices. Ils pourraient également être testés en combinaison avec des modes d'actions plus classiques. Car c'est bien combiné, utilisé en appui des modes d'actions classiques, que ce type de lutte produit un véritable effet de levier sur les résultats opérationnels et stratégiques visés. Mais cette combinaison des modes d'actions nécessite des réglages et des mises au point que seuls les exercices et simulations peuvent offrir.

(16) Ensemble des mesures visant à induire l'ennemi en erreur, grâce à des truquages, des déformations de la réalité, ou des falsifications, en vue de l'inciter à réagir d'une manière préjudiciable à ses propres intérêts. NATO STANDARDIZATION AGENCY (NSA), *AAP-6 - NATO Glossary of Terms and Definitions (English and French)*, 2018, p. 38.

(17) *ENSEC CoE : Energy Security Center of Excellence*. Situé à Vilnius en Lituanie, ce centre d'excellence de l'Otan assiste les commandements stratégiques de l'Organisation ainsi que ses États-membres en leur fournissant une expertise dans le domaine de la sécurité énergétique

(18) Le *CEPS, Center Europe Pipeline System*, est un réseau de carburant de plus de 5 000 km irriguant les bases aériennes alliées ainsi que des aéroports internationaux en France, en Allemagne, aux Pays-Bas, en Belgique et au Luxembourg.

Résurgence de l'énergie comme facteur clé de la supériorité opérationnelle

Enfin, la doctrine pourrait dynamiser la montée en puissance des savoir-faire en matière de lutte énergétique en redéfinissant l'articulation des responsabilités au sein des forces armées et en imaginant des nouvelles modalités de préparation et d'engagement opérationnels dans ce domaine.

Une fonction opérationnelle énergie en ordre de bataille et connectée à l'industrie énergétique

Une fonction opérationnelle énergie qui doit s'adapter à la transition énergétique

Pourquoi identifier officiellement une fonction opérationnelle énergie ? Si les forces armées françaises veulent rester compétitives en matière de lutte énergétique – renseignement, attaque, défense – elles doivent favoriser la montée en compétences dans ce domaine en adaptant l'organisation des acteurs de l'énergie aux nouveaux enjeux de la transition énergétique. Selon Philippe Moati ⁽¹⁹⁾, l'inadaptation de l'organisation d'une entreprise à l'évolution de son écosystème, économique ou opérationnel, peut constituer un frein inertiel puissant à la nécessaire adaptation des compétences. Or, le monde de l'énergie est entré depuis plus d'une décennie maintenant dans une phase de transition majeure. Aujourd'hui, on n'hésite plus à classer cette transition énergétique parmi les enjeux majeurs du siècle.

À quoi assiste-t-on véritablement ? La transition énergétique se caractérise, entre autres, par une double convergence vers un même écosystème, les réseaux électriques intelligents ou *smart grid* : convergence progressive des différentes filières énergétiques productrices d'électricité mais aussi convergence des usages (énergie d'infrastructure et énergie de mobilité). De façon schématique, dans le passé, le monde de l'énergie restait très compartimenté : d'un côté, l'infrastructure était alimentée par un réseau électrique qui restait relativement simple avec de grandes installations (centrales nucléaires, barrages) aisément pilotables ; de l'autre, le transport avait exclusivement recours au carburant liquide.

Aujourd'hui déjà, la convergence a pris forme : pour l'énergie d'infrastructure, les *smarts grids* intègrent une multitude de producteurs allant de la centrale électrique aux panneaux photovoltaïques de maisons individuelles ; le transport voit s'accélérer le déploiement des véhicules hybrides ou tout-électrique.

Demain, nous passerons une nouvelle étape : le monde de l'énergie d'infrastructure et celui de l'énergie de mobilité vont converger au sein d'un nouvel écosystème unique. Connectés au réseau, les véhicules deviendront *prosumers* ⁽²⁰⁾, à la fois consommateurs lors de leur chargement et producteurs éventuels en cas de non-utilisation du véhicule lors des pics de consommation des réseaux.

(19) MOATI Philippe, *Les obstacles aux stratégies d'adaptation des entreprises*, Cahier de recherches n° C175 du CRÉDOC, 2002, p. 37-43 (www.credoc.fr/publications/les-obstacles-aux-strategies-dadaptation-des-entreprises).

(20) Mot-valise d'origine anglo-saxonne constitué des mots « *producer* » (producteur) et « *consumer* » (consommateur).

Résurgence de l'énergie comme facteur clé de la supériorité opérationnelle

Face à ces évolutions majeures, l'organisation du soutien énergétique des armées se présente en ordre dispersé : le Service d'infrastructure de la Défense (SID) est en charge de l'énergie des infrastructures (gaz, électricité), les Services des essences des armées (SEA) assurent le soutien en carburant et les différents services de Maintien en condition opérationnelle (MCO) des matériels approvisionnent les batteries des équipements des forces. La montée en compétences sur le champ opérationnel de l'énergie est lente et limitée, des initiatives existent mais sont lancées de manière non-coordonnée.

Pour construire l'efficacité et la résilience de nos armées, de leur soutien énergétique mais aussi de leur savoir-faire en matière de lutte énergétique, il faut adapter la gouvernance, voire l'organisation au monde de l'énergie de demain. Cette évolution pourrait aller de la simple désignation d'un chef de file de la fonction opérationnelle énergie à une réorganisation plus ambitieuse consistant à confier l'ensemble de l'enjeu énergétique des forces à un même service, depuis les spécifications amont lors du lancement des programmes d'acquisition des plateformes de combat jusqu'à la mise en œuvre de la lutte énergétique en opérations (renseignement, soutien de la force et actions offensives).

La gestion du cycle de vie complet des batteries de véhicules hybrides pourrait constituer un premier pas significatif dans la direction de cette nécessaire réorganisation. En effet, l'électrification massive, mais progressive, des systèmes d'armes ⁽²¹⁾ dans les années à venir doit nous pousser à reconsidérer notre traitement de ces batteries à haute puissance. Aujourd'hui considérées comme de simples pièces consommables à bas coûts et à faible enjeu technologique, et donc, gérées comme telle, les batteries de puissance des véhicules vont devenir graduellement l'égal du moteur lui-même : elles pourraient représenter 40 % du coût global d'un véhicule particulier. Ce chiffre devra certainement être modulé pour les batteries de grande puissance qui équiperont les plateformes de combat, dont le prix unitaire atteindra des valeurs qui en feront un enjeu opérationnel et économique réel.

Confier la gestion complète de ces batteries à un acteur unique ferait alors sens. Cet acteur pourrait réaliser les missions suivantes : en amont de la mise en service opérationnel, normalisation et standardisation en relation avec nos alliés, spécification lors des acquisitions des équipements opérationnels, achat, contrôle de la performance dans le temps ; en service, logistique opérationnelle, interopérabilité entre véhicules et installations opérationnelles de chargement, suivi des cycles de charges et décharges, MCO *hard* et *soft* des batteries ⁽²²⁾ ; à l'issue du retrait du « service opérationnel embarqué », emploi pour une seconde vie au profit du stockage de l'énergie dans les camps et enfin maîtrise du processus de recyclage en fin de vie afin de réintégrer la filière de construction de batteries neuves.

(21) ICA LESTIENNE Tanguy, « L'électricité au combat, un enjeu stratégique », *Action 2030, 6^e session du CHEM, Cahier de la RDN*, p. 139-152 (<https://fr.calameo.com/read/0005581152afe6c315be7>).

(22) Contrairement aux batteries actuelles, les batteries haute puissance intégreront des composants plus complexes ainsi que des logiciels d'optimisation de l'énergie ; le MCO de ces batteries deviendra alors indispensable.

Résurgence de l'énergie comme facteur clé de la supériorité opérationnelle

Le 2 mai dernier, le coup d'envoi formel par Paris et Berlin de la mise en place d'une filière européenne des batteries pour les véhicules électriques ⁽²³⁾ illustre une caractéristique dimensionnante de l'énergie comme enjeu opérationnel : l'énergie est duale – c'est une technologie employée au profit du secteur civil comme du secteur militaire – et c'est le secteur industriel de l'énergie qui pilote les avancées dans ce domaine. Cette dualité appelle une double réponse du ministère des Armées. D'un point de vue capacitaire, la Direction générale de l'armement (DGA) pourrait réétudier l'intégration de l'industrie de la batterie dans la base industrielle et technologique de défense ainsi que dans les priorités suivies par l'Agence d'innovation de Défense (AID). Ensuite, d'un point de vue plus opérationnel, les armées françaises devraient s'atteler à construire une fonction opérationnelle énergie qui cultive sa connexion au monde de l'industrie civile énergétique.

Une fonction opérationnelle énergie connectée à l'industrie de l'énergie

Négliger l'enjeu de la lutte énergétique peut coûter cher en termes opérationnels et stratégiques. En revanche, un investissement, même limité, en moyens humains et financiers peut offrir un rendement potentiel très élevé.

À cet égard, l'échec de l'opération américaine *Rolling Thunder* en 1966 illustre comment, en étudiant puis organisant sa propre résilience énergétique avec peu de moyens, le gouvernement communiste nord-vietnamien a annihilé l'effet recherché par les Américains. En juin 1966, la troisième phase de l'opération américaine visait à détruire la logistique pétrolière nord-vietnamienne. À la suite d'une analyse de sa propre résilience énergétique face aux forces ennemies, le Nord-Vietnam avait dispersé à outrance ses stocks de carburant. Après avoir illusoirement estimé le taux de destruction de la logistique ennemie à environ 70 %, l'état-major américain stoppa brusquement ces bombardements quand il constata l'inefficacité réelle de ces derniers.

Pour assembler les premières briques d'une capacité opérationnelle en guerre énergétique qui soit véritablement en prise avec les avancées du monde énergétique, il conviendrait d'abord d'associer un noyau resserré et permanent de militaires à un vivier d'experts civils de l'énergie. Les militaires, qui devraient posséder de solides bases en matière de soutien énergétique, assureraient la cohérence entre les spécificités des besoins militaires (renseignement, analyse des vulnérabilités, planification, etc.) et l'univers technique de l'énergie. Le vivier d'experts civils proviendrait de l'industrie de l'énergie (gaz, carburant, électricité, énergies alternatives, etc.) et apporterait une expertise de pointe de l'industrie énergétique. Ces experts civils pourraient être sollicités par l'intermédiaire de dispositifs adaptés, comme la réserve opérationnelle. L'objectif serait de constituer une cellule capable d'apporter, à la demande et de manière très réactive, une approche métier ⁽²⁴⁾ en matière de lutte énergétique au profit du Centre de

(23) TESSIER Benoit, « La filière européenne de batteries de 4^e génération sur les rails », *Reuters*, 2 mai 2019 (<https://fr.reuters.com/article/technologyNews/idFRKCN1S8190-OFRIN>). À noter : ce projet franco-allemand bénéficie désormais du soutien de principe de la Commission européenne qui en autorise la subvention étatique à hauteur de 1,2 milliard d'euros.

(24) Fonctionnement des installations, analyse des vulnérabilités critiques d'un système, impact fonctionnel selon le type d'attaque, veille et innovation, contribution « énergie » aux doctrines et stratégies, etc.

Résurgence de l'énergie comme facteur clé de la supériorité opérationnelle

planification et de conduite des opérations (CPCO) ou d'autres entités traitant de défense nationale ⁽²⁵⁾.

En effet, force est de constater que dans le domaine de l'énergie, les intérêts militaires et civils s'interpénètrent largement et peuvent se renforcer mutuellement.

Pour le monde industriel, il s'agit d'abord, en étant au contact des armées, de s'accoutumer à la notion résurgente de « menace ». En effet, celle-ci vient compléter l'approche « risque technologique » habituellement adoptée par l'industrie et permet une approche de la résilience et de la gestion du risque plus adaptée à la réalité du monde : un monde qui n'est pas neutre, qui ne se limite pas à des risques naturels ou technologiques, un monde dans lequel des sociétés humaines agissent contre d'autres sociétés humaines pour préserver leurs propres intérêts.

Cette approche conjointe permettrait également de rééquilibrer les discussions autour des politiques énergétiques françaises et européennes. Soumises à de fortes pressions idéologiques, ces discussions gagneraient à sortir du seul dialogue entre monde politique environnemental et écologique, d'un côté, et monde industriel de l'énergie, de l'autre. Enfin, elle permettrait aux acteurs civils de l'énergie de mieux appréhender ce qu'ils peuvent réellement attendre des forces armées dans les situations de crises.

Pour le monde militaire, l'intérêt est double. Il s'agit, d'une part, de garder le contact avec l'évolution des technologies les plus récentes en matière d'énergie et, d'autre part, de pouvoir solliciter des savoir-faire pointus au moment voulu. Ces objectifs impliquent de disposer d'un réseau solide et mobilisable rapidement. Aujourd'hui, ce réseau existe mais reste limité et fragile. La création d'un noyau d'experts militaires et industriels rassemblés autour d'une capacité de guerre énergétique clairement identifiée viendrait professionnaliser et approfondir ce réseau vital en assurant sa reconnaissance par les dirigeants des entreprises de l'énergie et par les chefs militaires.

Partant de ces premières briques mises en place, il serait alors envisageable de développer des capacités de terrain par la conjugaison d'exercices rassemblant militaires et industriels de l'énergie autour de scénarios de lutte énergétique et création d'unités de réserve « énergie » s'appuyant sur des entreprises énergétiques.

Ces unités de réserves « énergie » pourraient être créées selon un modèle hybride : entre le modèle de l'unité de réserve opérationnelle classique, agrégat de personnes civiles de tous horizons mobilisées et financées par les autorités militaires pour des exercices ou des engagements, et le modèle de la Force d'intervention rapide électricité (FIRE) d'Enedis ⁽²⁶⁾, modèle d'unité opérationnelle civile articulée autour d'une entreprise et de son métier.

(25) Par exemple : la DRM, le Centre interarmées de concept, de doctrine et d'entraînement (CICDE), le Centre de doctrine et d'enseignement du commandement de l'Armée de terre (CDEC), l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI), mais aussi les acteurs du soutien énergétique des forces, comme le SEA et le SID, voire certains opérateurs civils d'importance vitale.

(26) ENEDIS, « La Force d'intervention rapide électricité » (www.enedis.fr/la-force-d-intervention-durgence).

Résurgence de l'énergie comme facteur clé de la supériorité opérationnelle

Ce modèle de réserve « *business to business* » viendrait renforcer le modèle de réserve opérationnelle actuelle « *business to customer* ». À titre d'illustration, on pourrait imaginer que, pour le soutien logistique d'exercices planifiés, le SEA sollicite la participation d'entreprises avec lesquelles il aurait souscrit des contrats rémunérés de mise à disposition de capacités logistiques (ex : mettre à disposition, avec préavis de trois mois, 30 groupes électrogènes avec les équipes de maintenance associées ou encore, fournir 20 camions-citernes de 30 m³ avec équipage pour une durée de trois jours).

L'objectif de cette nouvelle forme de réserve serait de créer des leviers de montée en puissance et de capacité à durer en cas d'engagement massif des forces armées françaises dans un conflit majeur, ou à l'issue d'une catastrophe d'envergure (naturelle ou technologique) sur notre territoire.

Cette innovation organisationnelle peut sembler disruptive, elle devra d'ailleurs être parfaitement encadrée d'un point de vue juridique. Néanmoins, l'adhésion exceptionnelle des Français aux valeurs qu'incarnent les armées peut nous porter à l'optimisme : on peut raisonnablement faire le pari que, dans les années à venir, la participation d'une entreprise à des activités au sein des armées sera perçue de façon positive par ses salariés et par la population française en général. Pour l'entreprise, ce rapprochement sera porteur de sens et de valeur, deux des qualités fondamentales que les jeunes générations attendent de leur entreprise.

**

La période d'une supériorité opérationnelle incontestée des armées occidentales est révolue. Il nous faut donc envisager avec rationalité et détermination l'hypothèse d'une France entraînée, éventuellement malgré elle, dans des conflits symétriques modernes.

Dans cette perspective, la lutte énergétique et, avec elle, la fonction opérationnelle énergie, constituent de réels enjeux et défis pour nos armées. Risque défensif et opportunité offensive, l'évolution de l'énergie opérationnelle du futur ne peut se limiter à l'application zélée des directives européennes et françaises de transition énergétique, par nature destinées avant tout au monde civil. La sagesse militaire recommande au contraire de la considérer comme un champ d'affrontement spécifique qu'il faut savoir dominer.

Cette même sagesse doit aujourd'hui nous amener à repenser l'ensemble de nos fonctions de soutien comme autant de domaines de lutte. La prise en compte de la singularité militaire de nos soutiens opérationnels conditionnera pour partie nos victoires futures.

Résurgence de l'énergie comme facteur clé de la supériorité opérationnelle

Éléments de bibliographie

- BELTRAN Alain (dir.), *Le pétrole et la guerre – Oil and War (actes de colloque)*, Peter Lang, 2012, 430 pages.
- LIANG Qiao et XIANGSUI Wang, *La guerre hors limites*, Payot et Rivages, 2006, 309 pages.
- MAZZUCCHI Nicolas, « La Chine et les réseaux électriques européens : stratégie et enjeux géoéconomiques », *Notes de la FRS* n° 16/18, Fondation pour la recherche stratégique, 11 septembre 2018, 25 pages (www.frstrategie.org/).
- MAZZUCCHI Nicolas, « Transition énergétique et numérique : la course mondiale au lithium », *Recherches & documents* n° 5, mars 2018, FRS, 25 pages (www.frstrategie.org/).
- Revue stratégique de défense et de sécurité nationale*, La Documentation française, 2017, 109 pages (www.defense.gouv.fr/).
- ENERGY SECURITY CENTER OF EXCELLENCE, *Operational Highlights* n° 1 à 12, Otan, janvier 2019 (<https://enseccoe.org/en/studies-and-publications/225/journals/energy-security-operational-highlights-10>).
- ENERGY SECURITY CENTER OF EXCELLENCE, *Energy in Irregular Warfare*, Otan, 2017, 38 pages (www.enseccoe.org/data/public/uploads/2017/05/irregular_warfare_176x250mm_20170526.pdf).
- ENERGY SECURITY CENTER OF EXCELLENCE, *Energy in Conventional Warfare*, Otan, 2016, 42 pages (https://enseccoe.org/data/public/uploads/2017/02/conventional_warfare_176x250mm_draft6.pdf).
- SECRETARIAT GÉNÉRAL DE LA DÉFENSE ET DE LA SÉCURITÉ NATIONALE (SGDSN), *Chocs futurs. Étude prospective à l'horizon 2030 : impacts des transformations et ruptures technologiques sur notre environnement stratégique et de sécurité*, mai 2017, 204 pages (www.sgdsn.gouv.fr/uploads/2017/04/sgdsn-document-prospectives-v5-bd.pdf).