



La dissuasion nucléaire française et l'enjeu européen  
Emmanuelle Maitre

1



Les principaux enseignements du conflit en Ukraine  
pour la politique de défense américaine  
Didier Gros

6



Quel état de l'industrie d'armement russe ? :  
le brouillard de la guerre  
Isabelle Facon

12



La robotisation du champ de bataille : benchmark  
doctrinal à horizon 2040 (Etats-Unis, Russie, Chine,  
Turquie)  
Thibault Fouillet

18



Économie de guerre : au-delà des attentes, le besoin  
d'une réelle politique industrielle de défense  
Renaud Bellais

24



Évolution des conflits et reconfigurations de l'industrie  
de l'armement : l'hypothèse des deux marchés  
Josselin Droff, Julien Malizard

28



La coopération Italie - Allemagne dans le domaine  
de l'armement  
Jean-Pierre Darnis

35



FONDATION  
*pour la* RECHERCHE  
STRATÉGIQUE

**Rédacteur en chef de la revue *Défense & Industries***

Hélène Masson, maître de recherche, pôle Défense & Industries  
h.masson@frstrategie.org

**Équipe de rédaction**

Marie-France Lathuile, ingénieure de recherche en information  
Fabien Herbert, chargé de communication numérique

**[www.frstrategie.org](http://www.frstrategie.org)**



© Marine nationale

## La dissuasion nucléaire française et l'enjeu européen

Depuis quelques mois, la question d'une éventuelle « européanisation » de la dissuasion nucléaire française s'installe dans le débat public. Evoqué à plusieurs reprises par les médias, analysé par les experts, le sujet a également refait surface dans le contexte des élections européennes. En effet, certains candidats de partis français (Rassemblement national<sup>1</sup>, France Insoumise<sup>2</sup>, Républicains<sup>3</sup>) ont reproché sans fondement au président Macron de vouloir renoncer à l'autonomie de la dissuasion et de proposer sa mise à disposition de l'Union européenne. Au-delà des effets d'annonce, il convient d'observer trois réalités. Premièrement, la position française présente une grande continuité concernant sa doctrine nucléaire. Ainsi, depuis une cinquantaine d'années, il est indiqué que la dissuasion nucléaire française a une dimension européenne et qu'elle contribue à la sécurité de l'OTAN. Cette volonté d'ouverture n'est donc pas nouvelle. Pour autant, et c'est un élément qui change la situation, le contexte politique global au sein de l'Alliance atlantique, et en particulier la perspective d'une réélection de Donald Trump à la Maison Blanche, est à l'origine de nouvelles réflexions. En Europe, des partenaires français s'interrogent sur la solidité à court et moyen terme du parapluie nucléaire américain et posent la question de manière plus ou moins ouverte du rôle de la dissuasion française dans la sécurité du continent. En parallèle, les discours volontaristes du Président Macron sur l'« autonomie stratégique européenne » contribuent à nourrir la discussion. Le dernier point devant être noté est qu'il convient de faire preuve de réalisme et de précision. Dans le contexte actuel, les propositions françaises sont limitées, les éléments de doctrine inchangés, et Paris n'a aucune intention de remplacer ou supplanter la dissuasion élargie américaine au niveau de l'OTAN.

### Un sujet ancien...

Comme de nombreux travaux l'ont rappelé récemment<sup>4</sup>, le caractère européen de la force de frappe française n'est pas nouveau. Malgré une image très nationale associée à cette force, dès les origines, ses promoteurs ont reconnu une dimension continentale<sup>5</sup>, De Gaulle indiquant aux responsables

des forces nucléaires en 1964 que « *la France doit se sentir menacée dès que les territoires de l'Allemagne fédérale et du Benelux seraient violés* »<sup>6</sup>. A partir de 1972, cette lecture a été officialisée dans le Livre Blanc, qui reconnaît que « *la France vit dans un tissu d'intérêts qui dépasse ses frontières. Elle n'est pas isolée. L'Europe occidentale ne peut donc dans son ensemble manquer de bénéficier indirectement de la stratégie française qui constitue un facteur stable et déterminant de la sécurité en Europe. [...] Nos intérêts vitaux se situent sur notre territoire et dans ses approches* »<sup>7</sup>. En 1974, l'OTAN a constaté par la déclaration d'Ottawa que « *les pays européens, [...] dont deux disposent de forces nucléaires en mesure de jouer un rôle dissuasif propre contribuant au renforcement global de la dissuasion de l'Alliance, s'engagent à apporter la contribution nécessaire au maintien de la défense commune [...]* ». Dans les années 1990, plusieurs politiques français de premier plan, comme Alain Juppé et Jacques Chirac, poursuivent cette réflexion et traduisent dans le vocable de « dissuasion concertée » leur conviction que les intérêts vitaux ne sont pas nécessairement cantonnés au territoire national<sup>8</sup>.

Cette interprétation devient explicite en 2015, lors du discours du président Hollande sur le nucléaire, qui indique très clairement que « *la définition de nos intérêts vitaux ne saurait être limitée à la seule échelle nationale, parce que la France ne conçoit pas sa stratégie de défense de manière isolée, même dans le domaine nucléaire (...). La France a en plus, avec ses partenaires européens, une solidarité de fait et de cœur. Qui pourrait donc croire qu'une agression, qui mettrait en cause la survie de l'Europe, n'aurait aucune conséquence ?* »<sup>9</sup>.

C'est bien sur cette lecture partagée par les dirigeants successifs de la Ve République que se sont bâties les déclarations récentes du président Macron : en raison de l'intégration européenne, les intérêts vitaux français pourraient être mis en jeu par certains types d'agression visant ses partenaires européens. Dans la mesure où le chef de l'Etat considère que la France a des intérêts vitaux de nature européenne, une sorte de protection nucléaire de fait s'opère

hors des frontières, sans que cela ne soit ni reconnu, ni garanti, ni même concerté avec les Etats concernés.

Cependant, plusieurs éléments liés au contexte international ont accru la visibilité de ce positionnement et ont interrogé une possible extension du rôle de la dissuasion nucléaire française pour la sécurité du continent.

### ... de retour à l'agenda

Deux éléments combinés contribuent à intensifier le débat sur le rôle de la dissuasion nucléaire française en Europe<sup>10</sup>. Le premier est la détérioration des relations avec la Russie et l'évolution des perceptions de la menace dans de nombreux pays européens. Avant 2014, beaucoup d'Etats européens avaient une position réservée sur l'utilité de la dissuasion nucléaire dans leur stratégie de défense. La politique révisionniste russe, révélée par l'annexion de la Crimée en 2014 et très clairement par l'invasion de l'Ukraine en 2022, a fait évoluer les stratégies de défense européennes. Ainsi, des Etats, tels que l'Allemagne, mentionnent beaucoup plus clairement le rôle de la dissuasion élargie de l'OTAN comme un pilier de leur sécurité. D'autres, comme la Suède, traditionnellement hostile à l'arme nucléaire<sup>11</sup>, ont fait le choix d'abandonner leur neutralité historique et de rejoindre l'OTAN, une alliance qui repose en partie sur la dissuasion nucléaire pour assurer sa sécurité. Les Etats européens de l'OTAN endossent donc sans ambiguïté la doctrine de dissuasion nucléaire de l'Alliance et soutiennent la modernisation des capacités dédiées à cette mission, en particulier celles des avions opérés par les armées de l'Air de plusieurs Etats pouvant, le cas échéant, emporter des armes nucléaires américaines. C'est dans ce contexte que Berlin a fait le choix, en mars 2022, d'acquérir des F-35 américains adaptés à la mission nucléaire<sup>12</sup>.

Parallèlement à cette évolution, l'élection à la Maison Blanche en 2016 d'un dirigeant aux tendances isolationnistes, très critique de ses alliés, perçu comme imprévisible et peu fiable, a montré les limites de stratégies de sécurité basées sur la crédibilité américaine. La perspective de la réélection potentielle de Trump en 2024 est perçue avec grande inquiétude en Europe et apparaît comme un possible coup porté à la doctrine de dissuasion de l'Alliance. Au-delà de cette échéance politique, et dans le long terme, sans relation avec la personnalité ou le parti politique du président américain, la montée en puissance de la Chine pousse les Etats-Unis à regarder vers le Pacifique et donc potentiellement à moins s'impliquer dans la défense de l'Europe<sup>13</sup>.

C'est donc face à ces deux tendances que la question de la dimension européenne de la dissuasion nucléaire française revient à l'agenda. A son niveau, le président Macron insiste davantage que ses prédécesseurs sur la dimension « authentiquement européenne » de la dissuasion française en rappelant que « *les intérêts vitaux de la France ont désormais une dimension européenne* ». Emmanuel Macron a d'abord proposé aux pays européens l'établissement d'un « *dialogue stratégique* » sur le rôle de la dissuasion nucléaire française dans la sécurité collective européenne. Dans le cadre de la construction d'un dialogue stratégique avec des alliés euro-

### L'OTAN, une alliance nucléaire

Le dernier concept stratégique de l'OTAN, adopté en 2022, rappelle que « *la posture de dissuasion et de défense de l'OTAN combine de façon appropriée capacités nucléaires, capacités conventionnelles et capacités de défense antimissiles, complétées par des capacités spatiales et des capacités cyber* » et qu' « *aussi longtemps qu'il y aura des armes nucléaires, l'OTAN restera une alliance nucléaire* ».

Cette capacité comprend trois composantes :

- ◆ Les forces nucléaires américaines.
- ◆ Les forces indépendantes de la France et du Royaume-Uni, qui « *ont un rôle de dissuasion propre et contribuent de manière significative à la sécurité globale de l'Alliance* ».
- ◆ Les armes nucléaires des États-Unis déployées à l'avant en Europe, ainsi que sur les moyens mis à disposition par les Alliés concernés. Cette dernière composante est formée d'environ 150 bombes B61/B61-12 américaines, qui tout en restant sous le contrôle américain, sont déployées sur le territoire européen. L'OTAN et les alliés ne communiquent pas sur la localisation de ces armes, mais il est établi qu'elles sont situées en Allemagne (base aérienne de Büchel), aux Pays-Bas (base de Volkel), en Belgique (base de Kleine-Brogel), en Italie (bases d'Aviano et de Ghedi) et en Turquie (base d'Incirlik).

peens, le président a abordé, pour la première fois, la possibilité d'intégrer les partenaires européens qui le souhaitent aux exercices des forces de dissuasion françaises : « *Les partenaires européens qui souhaitent s'engager sur cette voie pourront être associés aux exercices des forces de dissuasion françaises. Ce dialogue stratégique et ces échanges participeront naturellement au développement d'une véritable culture stratégique entre Européens* »<sup>14</sup>. Cette proposition a été renouvelée à plusieurs occasions, en particulier à la conférence pour la sécurité de Munich (2023), à Stockholm le 30 janvier 2024<sup>15</sup> ou encore à la Sorbonne le 25 avril 2024<sup>16</sup>.

Cette offre de coopération a été accueillie avec un intérêt variable. Pour les dirigeants soucieux de ne pas nuire à leur position au sein de l'OTAN et à leurs relations avec Washington, une certaine prudence s'observe. Néanmoins, plusieurs responsables gouvernementaux, élus ou anciens dirigeants, ont fait part publiquement de leurs réflexions sur la construction d'une dissuasion européenne, potentiellement basée sur la force de frappe française. En Allemagne, des élus de différentes sensibilités politiques, tels que Katarina Barley et Sigmar Gabriel (SPD), Manfred Weber (CDU-CSU), Joschka Fischer (Verts) ou encore Christian Lindner (FDP) manifestent leur souhait de participer à la réflexion émergente sur la dissuasion nucléaire en Europe<sup>17</sup>. Le président du conseil des ministres polonais, Donald Tusk, a selon la presse polonaise signalé « *prendre très au sérieux les propos du président Macron selon lesquels la France serait prête à prêter ses capacités nucléaires à l'ensemble de l'Europe pour la sécurité paneuropéenne* »<sup>18</sup>. Dans les autres pays européens, aucune réaction publique, politique ou gouvernementale, n'a été observée.

## Freins et limites

Une remise en cause brutale de la participation américaine au sein de l'OTAN pourrait modifier le cadre utilisé aujourd'hui pour considérer l'eupéanisation de la dissuasion française. Pour autant, selon les évolutions les plus probables du paysage stratégique européen dans les prochaines années, plusieurs obstacles continueront de limiter l'intégration plus forte de la dissuasion nucléaire française en Europe. Ces limites sont de plusieurs natures.

Au niveau institutionnel, il convient en premier lieu de constater le manque de pertinence de l'Union européenne pour traiter de ces questions.

Au début de la construction européenne, la perspective de créer une véritable fédération des Etats européens avait conduit à poser la question de la mutualisation de l'arme nucléaire française dans le cadre d'une structure fédérale. En particulier, ce sujet avait émergé lors de la négociation du Traité de non-prolifération (TNP) : l'Allemagne et l'Italie n'avaient accepté de le ratifier en tant qu'Etat non-doté de l'arme nucléaire qu'à condition que cela n'empêche pas la constitution d'une fédération européenne qui hériterait du statut nucléaire d'un de ses membres en tant qu'Etat successeur<sup>19</sup>.

Pour autant, depuis cette date, la question de l'arme nucléaire dans le contexte de l'Union européenne est devenue principalement théorique. D'une part, les projets de fédéralisation du continent ont largement marqué le pas. Deuxièmement, plusieurs Etats européens, historiquement opposés à l'arme nucléaire comme instrument de sécurité et préoccupés par ses potentielles conséquences humanitaires, ont ancré leur opposition légalement en ratifiant le Traité d'interdiction des armes nucléaires (TIAN). Trois Etats de l'UE ont à ce jour signé et ratifié le TIAN : l'Autriche, un des principaux Etats ayant été à l'origine du Traité au sein des Nations Unies, l'Irlande et Malte. Ces Etats ont donc pour interdiction formelle non seulement de développer des programmes nucléaires mais également d'« *aider, encourager ou inciter quiconque, de quelque manière que ce soit, à se livrer à une activité interdite à un Etat Partie par le présent Traité* » (article 1). Ces Etats dénoncent depuis plusieurs années la dissuasion nucléaire comme une stratégie de sécurité illégitime, et l'Autriche s'est même engagée lors de la seconde conférence des Etats parties au TIAN à mener un processus consultatif et publier un rapport visant à « *promouvoir et articuler les préoccupations légitimes en matière de sécurité, les perceptions des menaces et des risques inscrites dans le Traité et qui résultent de l'existence des armes nucléaires et du concept de dissuasion nucléaire* » et « *remettre en question le paradigme de sécurité basé sur la dissuasion nucléaire en mettant en évidence et en promouvant de nouvelles preuves scientifiques sur les conséquences humanitaires et les risques des armes nucléaires et en les juxtaposant aux risques et aux hypothèses inhérentes à la dissuasion nucléaire* ». Sans avoir signé ni ratifié le traité, Chypre soutient le TIAN de manière régulière à l'assemblée générale des Nations Unies.

Dans ce contexte, l'Union européenne ne parvient plus depuis plusieurs années à adopter des positions communes sur les questions de dissuasion et de désarmement. Il est très peu probable que l'Autriche et l'Irlande abandonnent leur implication au sein du TIAN dans le futur prévisible, condition qui serait nécessaire pour que l'Union puisse jouer un rôle dans ce domaine ou intègre une composante stratégique à sa politique de défense commune<sup>20</sup>.

Le cadre existant de l'OTAN est historiquement taillé pour permettre l'eupéanisation de la dissuasion mais comprend en lui-même des contraintes. D'une part, ne faisant pas partie du groupe des plans nucléaires (*Nuclear Planning Group* ou NPG), la France s'exclut mécaniquement des discussions liées à la stratégie nucléaire de l'Alliance. Pour beaucoup d'alliés, le NPG est le cadre de choix pour évoquer la dissuasion nucléaire et permet de réfléchir collectivement aux questions stratégiques. Les experts nationaux du sujet sont souvent basés dans les délégations à Bruxelles et ces alliés considèrent avant tout la question dans le cadre des mécanismes otaniens existants.

Pour autant, l'OTAN reste avant tout une alliance placée sous la protection de la dissuasion élargie américaine. En conséquence, il est difficile d'imaginer travailler au sein de l'Alliance à la mise en œuvre d'un système dissuasif collectif complémentaire au partage nucléaire américain actuel. En tant que structure bureaucratique lourde fonctionnant sur la règle du consensus, l'OTAN n'a pas forcément la souplesse et la flexibilité permettant d'envisager des procédures souples de coopération dans des formats alternatifs.

Enfin, bien que l'objectif d'eupéanisation de la dissuasion ne soit pas mené en vue de se substituer à ce qui existe dans le cadre de l'Alliance transatlantique, il est évident que les réflexions en cours sont stimulées par des craintes d'un effritement du rôle de l'OTAN dans sa mission de défense du continent européen. Dans ce contexte, cette structure ne se positionne pas comme la plus pertinente pour imaginer les mécanismes adéquats pour faire face à des défis nouveaux caractérisés par un investissement américain bien moindre.

Le cadre le plus pertinent pour réfléchir à l'eupéanisation de la dissuasion nucléaire semble donc être un format *ad hoc*, qui se distingue des structures établies telles que l'UE et l'OTAN. Dans ce cadre néanmoins, d'autres considérations limitent ce qui peut être envisagé.

La plus évidente est de nature doctrinale. Il existe une tension historique entre une dissuasion française construite depuis les années 1950 pour garantir l'autonomie et la souveraineté du pays en matière de défense et le souhait d'« eupéaniser » cette capacité qui pourrait conduire dans l'absolu à la formulation à l'égard de ses partenaires d'éventuelles garanties de sécurité ou à tout le moins de les intégrer dans la réflexion stratégique.

L'histoire stratégique française est fondée sur une logique d'indépendance nationale, d'abord motivée par un manque de confiance dans la robustesse des garanties de sécurité

américaines (« *les Etats-Unis ne risqueront pas New York pour Paris* »<sup>21</sup>) et une volonté de pouvoir conduire une politique extérieure complètement indépendante. Cette préoccupation a été à l'origine de choix structurants : retrait du commandement intégré de l'OTAN, exigence d'indépendance nationale sur l'ensemble des capacités nucléaires au niveau technique et industriel, refus de considérer des doctrines autres qu'une frappe massive de riposte en cas de mise en cause des intérêts vitaux nationaux<sup>22</sup>.

Si, comme vu précédemment, la dimension européenne des intérêts vitaux a été mentionnée à plusieurs reprises au plus haut niveau de l'Etat, des restrictions de nature doctrinale restent pour l'instant partagées par les différentes autorités concernées. Dans son discours à l'Ecole de guerre, le président Macron a bien souligné que la souveraineté européenne, qu'il appelle de ses vœux, ne peut se concevoir que dans le cadre d'une souveraineté française réaffirmée, qui passe notamment par la dissuasion<sup>23</sup>. Ne transparait pas dans ses propos de volonté de remettre en cause le caractère indépendant et national de la force de frappe, contrairement aux interprétations données par certains partis d'opposition<sup>24</sup>.

D'un point de vue militaire, des obstacles existent également, même s'ils font l'objet de peu d'analyses détaillées à ce stade en raison de la nature théorique du sujet. Depuis la fin de la guerre froide, Paris a fait le choix d'une stratégie de force minimale crédible, composée des quatre sous-marins lanceurs d'engins de la Force océanique stratégique (FOST) et d'une force aéroportée (Forces aériennes stratégiques - FAS) qui opère 40 Rafale en complément des 10 appareils de la Force aérienne nucléaire (FANU). Cet arsenal est évidemment très différent de celui des Etats-Unis et ne pourrait pas se prêter à des missions similaires de dissuasion élargie, en particulier des déploiements avancés dans d'autres pays européens<sup>25</sup>. Enfin, si la crédibilité politique de la dissuasion élargie américaine pose question, celle de la France n'est pas nécessairement plus robuste. L'insistance historique pour

mener une politique totalement autonome, et certaines déclarations politiques, par exemple sur la protection de Taïwan ou les relations à avoir avec la Russie, soulèvent des doutes sur la volonté réelle de la France de potentiellement mettre en péril son territoire et sa population pour la protection de ses alliés<sup>26</sup>.

## Conclusion

Les déclarations présidentielles au plus haut niveau, reprises et mal interprétées, combinées à des éditoriaux d'anciens responsables européens sans fonction officielle, ont créé une confusion sur une éventuelle « européanisation » de la dissuasion nucléaire. Cette notion continue de soulever de nombreuses questions qui reflètent les difficultés concrètes et les limites de la manœuvre, le manque de clarté des autorités françaises et les hésitations des partenaires européens à aller plus loin dans leur dialogue avec Paris<sup>27</sup>. Dans le contexte présent, il convient de noter les limites nombreuses qui interdisent de considérer que Paris pourrait prétendre à recréer une forme de dissuasion élargie sur le continent européen, inspirée du modèle otanien. Pour autant, cela ne signifie pas que la réflexion s'arrête là. Depuis le discours de l'Ecole de guerre, des discussions techniques ont eu lieu avec différents partenaires européens sur la stratégie nucléaire française. En cohérence avec les propositions présidentielles, au moins un avion ravitailleur d'un partenaire européen (Italie) a participé à un exercice des forces aériennes stratégiques en simulant une participation au sein du dispositif de défense adverse<sup>28</sup>. A l'avenir, ce dialogue pourrait s'intensifier, et une réflexion pourrait émerger sur la manière dont les forces conventionnelles européennes pourraient épauler et renforcer la force de frappe française, dans une logique naissante de répartition des rôles<sup>29</sup>. La notion d'« européanisation » doit donc être analysée dans toute sa complexité, avec nuance et réalisme, mais également en prenant en compte les évolutions probables du paysage sécuritaire européen dans les années à venir.

**EMMANUELLE MAITRE**

Chargée de recherche, FRS

## Notes

1. Hugues Garnier, « "Partager la dissuasion, c'est l'abolir": Le Pen opposée à la dissuasion nucléaire européenne évoquée par Macron », BFMTV, 8 mai 2024.

2. « Dissuasion nucléaire : Macron embrouille tout », France Insoumise, 28 avril 2024.

3. « Une défense européenne avec l'arme nucléaire ? Une proposition d'«une gravité exceptionnelle», fustige Bellamy », Europe 1, 28 avril 2024.

4. Voir par exemple : Héloïse Fayet, « Pourquoi la France ne proposera pas de « parapluie nucléaire » à l'Europe », *Le Rubicon*, 6 mars 2024 ; Emmanuelle Maitre, « Un « parapluie nucléaire » français : A propos du rapport de la SWP », *Le Rubicon*, 26 avril 2023 ; Yannick Pincé, « Défense européenne : vers la fin d'une dissuasion française « chimiquement pure » ? », *Le Rubicon*, 1 mai 2024.

5. Bruno Tertrais, « La dissuasion partagée ? », *Revue Défense Nationale*, 2019/4, n°819, 2019.

6. Jacques Isnard, « Le grand déballage nucléaire », *Le Monde*, 4 février 1997.

7. Politique de défense française, Livre blanc sur la défense, 1972.

8. Dominique Mongin, « Histoire de la dimension européenne de la doctrine de dissuasion nucléaire française », *L'Europe en formation*, 2022/2, n°395, février 2022.

9. François Hollande, « Discours sur la dissuasion nucléaire, déplacement auprès des Forces aériennes stratégiques », Istres, FranceTNP.gouv.fr, 19 février 2015.

10. Céline Jurgensen, « L'Europe, la France et la dissuasion nucléaire », *Revue Défense Nationale*, 2019/6, n°821, 2019.

11. Emmanuelle Maitre, « Suède et nucléaire : une évolution assumée », Bulletin n°119, Observatoire de la Dissuasion, FRS, avril 2024.
12. Ministerin Lambrecht: Neue Kampfflugzeuge für die Luftwaffe, Bundesministerium der Verteidigung, 14 mars 2022.
13. Mathéo Schwarz, « Le futur du partage nucléaire en débat », Bulletin n°118, Observatoire de la Dissuasion, FRS, mars 2024.
14. Mathéo Schwarz, « Donald Trump relance le débat sur la « dissuasion européenne » », Bulletin n°118, Observatoire de la Dissuasion, FRS, mars 2024.
15. « Une partie de nos intérêts vitaux - ce que nous concevons et définissons comme nos intérêts vitaux – a une dimension européenne, ce qui nous donne une responsabilité particulière, compte tenu précisément de ce dont nous disposons et de notre capacité de dissuasion ». Visite d'État en Suède : discours à la communauté de défense, Elysée.fr, 30 janvier 2024.
16. « La dissuasion nucléaire est en effet au cœur de la stratégie de défense française. Elle est donc par essence un élément incontournable de la défense du continent européen. C'est grâce à cette défense crédible que nous pourrions bâtir les garanties de sécurité qu'attendent tous nos partenaires, partout en Europe, et qui aura vocation aussi à construire le cadre de sécurité commun, garantie de sécurité pour chacun ». Discours sur l'Europe, Elysée.fr, 24 avril 2024.
17. Laurent Lagneau, « Pour des élus européens, la dissuasion nucléaire française pourrait profiter à la sécurité de l'UE », *Opex360.com*, 15 février 2024.
18. « Francja wyraziła gotowość podzielenia się bronią nuklearną. Donald Tusk zabrał głos », *ONET*, 13 février 2024.
19. William Alberque, *The NPT and the origins of NATO's nuclear sharing arrangements*, *Études de l'Ifri, Prolifération Papers*, février 2017. Très concrètement, l'Italie a même ajouté à sa ratification du TNP en 1969 une déclaration notant que cela ne s'opposait nullement à « l'unification des pays d'Europe de l'Ouest », sous-entendu conservant le statut nucléaire d'un ou plusieurs de ses membres.
20. Céline Jurgensen, *op. cit.*
21. Yannick Pincé, *op. cit.*
22. Yannick Pincé, *op. cit.*
23. Discours du Président Emmanuel Macron sur la stratégie de défense et de dissuasion devant les stagiaires de la 27ème promotion de l'Ecole de guerre, Elysée.fr, 7 février 2020. « Pour que la France soit à la hauteur de son ambition européenne, à la hauteur aussi de son histoire, elle doit rester souveraine ou décider elle-même, sans les subir, les transferts de souveraineté qu'elle consentirait, tout comme les coopérations contraignantes dans lesquelles elle s'engagerait .»
24. Ludovic Pauchant, « Nucléaire : "Personne ne parle de partager la dissuasion !" », *Francetvinfo.fr*, 3 mai 2024.
25. Liviu Horowitz et Lydia Wachs, « France's Nuclear Weapons and Europe », *SWP Comment 2023/C 15*, 9 mars 2023 ; Derrick Wyatt, « Macron's wrong to think France's nuclear umbrella can protect Europe », *Politico*, 16 mai 2024.
26. Carine Guerout et Jason Moyer, « France wants to extend its nuclear umbrella to Europe. But is Macron ready to trade Paris for Helsinki? », *Bulletin of the Atomic Scientists*, 10 mai 2024. Voir également Georgina Wright, « Sorbonne 2.0: more continuity than change for Macron's European policy », *UK in a Changing Europe*, 3 mai 2024, et Kjølvi Egeland et Benoît Pelopidas, « European nuclear weapons? Zombie debates and nuclear realities », *European Security*, vol. 30, n°2, 10 décembre 2020.
27. Carine Guerout et Jason Moyer, *op. cit.*
28. Compte rendu Commission de la défense nationale et des forces armées — Audition, à huis clos, du général d'armée aérienne Stéphane Mille, chef d'état-major de l'armée de l'Air et de l'espace, et du général de corps aérien Jérôme Bellanger, commandant des forces aériennes stratégiques, sur la dissuasion nucléaire, Compte-rendu n°36, 25 janvier 2023.
29. Héloïse Fayet, *op. cit.*



## Les principaux enseignements du conflit en Ukraine pour la politique de défense américaine

© Shutterstock

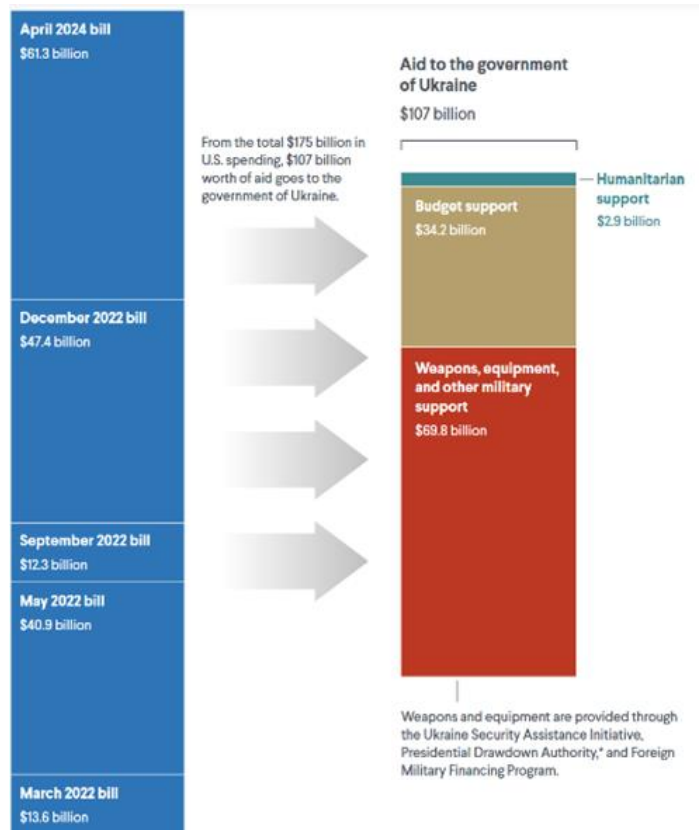
« *In the end, we did what America always does, we rose to the moment, we came together, and we got it done* »<sup>1</sup>. C'est par ces mots que le président Biden se félicitait, le 24 avril dernier, du vote par le Congrès de la *Foreign Aid Bill*<sup>2</sup> de 95 milliards de dollars (Mds\$), dont 61,3 Mds\$ pour l'Ukraine, qu'il venait de promulguer<sup>3</sup>.

Abstraction faite du sempiternel *happy end* qui vient provisoirement clore un énième chapitre mouvementé de la vie politique washingtonienne, marqué par les luttes intestines et l'âpreté des négociations entre Républicains et Démocrates, il n'est pas sans intérêt de s'interroger sur ce que cette politique d'assistance, dont le montant cumulé s'élève à 69,8 Mds\$ pour la *Security Assistance* et à 175 Mds\$ toutes « aides » confondues<sup>4</sup>, révèle des enseignements tirés depuis le 24 février 2022 en matière de défense nationale. Quels enjeux représente la guerre en Ukraine pour la politique de défense américaine ? Quels enseignements, du niveau politico-stratégique jusqu'au niveau tactique en sont tirés par le Pentagone ? Que cela nous dit-il de l'état de la défense et des forces armées américaines, ainsi que des tendances à l'œuvre ? Quelles perspectives cela dessine-t-il en matière de politique générale d'assistance aux alliés et partenaires dans le contexte de la « compétition stratégique » ?

Si la guerre en Ukraine demeure une priorité immédiate pour Washington, ses conséquences sur les plans politique, stratégique et militaire portent toutefois autant de confirmations que d'interrogations, autant de défis que d'opportunités, pour l'Amérique comme pour l'Europe, et au-delà. En effet, le conflit s'inscrit indéniablement dans une vision géopolitique bien plus large qui fait de la rivalité stratégique avec la Chine la priorité absolue. Dès lors, l'assistance fournie doit à la fois permettre de faire face à l'urgence en Ukraine tout en s'inscrivant dans une probable confrontation indirecte de long terme avec Moscou, mais aussi et surtout avec Pékin.

Ainsi, par le biais d'un processus de retour d'expérience à l'échelle nationale, le Pentagone affine son analyse de la menace et des défis prévisibles, vérifie l'adéquation de ses concepts et doctrines avec l'évolution du caractère de la guerre, réévalue l'état, quantitatif et qualitatif, de ses capacités militaires, et veille à consolider et coordonner ses priorités et axes d'effort en lien avec l'ensemble de l'appareil étatique.

Répartition de l'aide américaine à l'Ukraine depuis mars 2022



Source : Jonathan Masters and Will Merrow, *How Much U.S. Aide is Going to Ukraine ?*, Council on Foreign Relations, 9 mai 2024.



## La Chine, avant tout

Que l'on ne s'y trompe pas : pour le Pentagone, la première conclusion à tirer de l'irrémissible agression de l'Ukraine par la Russie porte non pas sur la stratégie à adopter vis-à-vis de ce pays – certes, la situation se détériore, mais les tenants et aboutissants du « problème russe » sont bien connus –, mais sur l'impérieuse nécessité, dans un contexte international délitescent favorable aux puissances dites révisionnistes, de redoubler d'efforts pour contenir les ambitions hégémoniques régionales voire planétaires du seul rival stratégique qui compte, la Chine. Il s'agit donc avant tout d'éviter l'écueil de la myopie stratégique dans la lecture des événements en cours, aussi graves soient-ils. Cet impératif est jugé d'autant plus prioritaire que le rapprochement sino-russe est avéré et préoccupant. On aura d'ailleurs noté, qu'à peine la guerre en Ukraine déclenchée, la communauté stratégique américaine s'emparait du « dossier Taïwan » pour interpeller la communauté internationale et appeler à la mobilisation des intelligences et des capacités occidentales face à cet autre défi d'ampleur, bien plus significatif pour l'ordre international à terme, que les actions brutales d'une puissance russe certes résurgente mais affaiblie et grevée par de multiples défis structurels. On ne s'attardera pas ici sur les limites, voire les incohérences, du traitement de la question de Taïwan au regard du cas ukrainien. On relèvera plutôt le message politique de mise en garde et de détermination envoyé à Pékin, ce dont la visite controversée de la *Speaker* Nancy Pelosi, le 3 août 2022, à Taïwan atteste avec éclat, ainsi que l'affichage assumé de la priorité stratégique américaine.

## Les grands axes de la politique de défense américaine sont malgré tout confortés

*De facto*, la dissuasion n'a pas opéré. Ainsi, le 24 février 2022, « l'impensable » advenait : l'invasion transgressive, brutale et non provoquée<sup>5</sup> de l'Ukraine par la Russie constituait une surprise stratégique qui mettait au défi l'ordre international garanti par la puissance américaine. Pourtant, alors que la *National Defense Security 2022* était en cours de rédaction au moment de l'invasion, rien ne vint en altérer de manière significative la teneur. Au contraire, à la date de sa publication, en octobre 2022, le Pentagone reconnaissait que ce scénario, par ailleurs anticipé par la CIA et ses propres services de renseignement, validait son analyse de l'environnement géostratégique international et, tout particulièrement, de la menace posée par la Russie « révisionniste ». Ce passage à l'acte disruptif était en effet perçu comme l'expression, certes extrême, de l'accélération du délitement de l'ordre international qui confortait l'Amérique du président Biden dans sa vision d'un affrontement planétaire inéluctable entre régimes autocratiques et démocraties.

D'ailleurs, dès avril 2022, le secrétaire à la Défense Austin déclarait sans ambages – et avec une candeur toute vertueuse – que le véritable objectif stratégique de l'Amérique visait l'affaiblissement de long terme de la Russie<sup>6</sup>, au-delà de la seule gestion du conflit en cours en Ukraine. Ses propos ne faisaient qu'exprimer publiquement l'un des axes permanents de la pensée géopolitique américaine vis-à-vis de la

puissance régionale russe. Néanmoins, la sécurité nationale primant sur toute autre considération, la Maison-Blanche optait pour une stratégie indirecte qui permit de soutenir massivement l'Ukraine tout en évitant à la fois l'escalade face à une puissance nucléaire majeure et l'éventuelle érosion du potentiel capacitaire du Pentagone<sup>7</sup>. Elle réaffirmait alors la pertinence du concept de « dissuasion intégrée »<sup>8</sup> en démontrant la plus-value de sa réactivité et de la politique de soutien conduite en coopération étroite avec les alliés et partenaires, dont le but premier était d'imposer à l'agresseur un prix exorbitant en représailles de ses actions.

## La sécurité de l'Europe : le leadership américain réaffirmé, l'OTAN consolidée, la défense européenne marginalisée

Il s'agissait donc, dans un premier temps, de restaurer un environnement sécuritaire stable en Europe en mobilisant, du niveau politique jusqu'au niveau tactique, l'ensemble des compétences américaines et alliées. Pour cela, l'engagement américain articulait concomitamment deux grandes lignes d'opérations : l'assistance directe à l'Ukraine, sous la forme d'un véritable arsenal de dispositifs soumis à diverses réglementations<sup>9</sup> ; la mobilisation des alliés et partenaires, à l'échelle du globe – un défi en soi puisque les premières réactions à l'agression russe avait révélé le fossé existant entre l'Occident et certaines puissances du « Sud Global » –, et prioritairement en Europe via deux vecteurs, l'OTAN et l'UE.

Ainsi, en quelques semaines, Washington allait engranger des « victoires » diplomatiques significatives par la remobilisation politique et opérationnelle de l'OTAN. Ne négligeons pas cet enseignement majeur de niveau politico-stratégique : le conflit en Ukraine a conforté Washington dans sa posture de leader indispensable en Europe et confirmé l'intérêt d'une OTAN qui œuvre à la « remilitarisation » des alliés au service de la défense collective et, par voie de conséquence, des intérêts supérieurs de la nation américaine. La demande d'OTAN est avérée<sup>10</sup>, la « remilitarisation » bénéficie principalement à l'industrie de défense américaine, et le processus d'autonomisation stratégique de l'Europe, sans être rejeté, n'est compris et accepté à Washington qu'en tant qu'initiative complémentaire de long terme dont la seule légitimité repose sur sa convergence avec les intérêts géopolitiques américains. Si le rôle des Européens est jugé crucial par la Maison-Blanche, l'UE n'en demeure pas moins, à ses yeux comme à ceux des protagonistes et des observateurs extérieurs, une puissance militaire immature et marginale malgré les quelques progrès constatés<sup>11</sup>.

## L'art difficile de l'exercice de la puissance

Un examen attentif des faits et discours outre-Atlantique témoigne d'une certaine complexité de la posture américaine. L'Amérique est consciente de ses propres limites que le désordre international grandissant (répercussions du conflit à Gaza, affirmation chinoise, « autonomisation » d'alliés et partenaires, etc.) éclaire crûment, et elle doit donc veiller à maintenir un équilibre entre ses ambitions et ses devoirs, les impératifs qu'elle se fixe et les contraintes, intérieures

comme extérieures, qu'elle subit. La politique de soutien total et absolu à Kiev que l'Europe promeut et dont certains souhaitent qu'elle puisse être l'épreuve inaugurale de son affirmation stratégique, n'est pas une évidence à Washington. Alors que Kiev et l'Europe sont suspendues aux décisions américaines en matière d'assistance militaire, l'Amérique, elle, distingue l'enjeu de la sécurité en Europe du sort de l'Ukraine. Non pas qu'elle soit prête à céder et à lâcher Kiev, mais sa vision va bien au-delà. Cette situation est d'autant plus intéressante que Washington peine à formuler un objectif stratégique clair : il y a en effet débat outre-Atlantique, non pas tant selon les clivages politiques traditionnels, mais plutôt entre les camps réaliste et internationaliste<sup>12</sup>, qui porte sur la pertinence même d'un tel engagement aux côtés de l'Ukraine, sur la formulation de l'état final recherché et sur les lignes directrices d'un éventuel règlement négocié du conflit<sup>13</sup>. Gardons donc à l'esprit, et cela vient d'ailleurs d'être démontré aux yeux du monde entier, que la politique américaine d'assistance à l'Ukraine reste *in fine* sujette à quatre types de facteurs : les éléments de définition des intérêts stratégiques américains ; les éléments d'appréciation de la situation du conflit en Ukraine ; le contexte de politique intérieure ; les événements internationaux<sup>14</sup>.

### Le Pentagone face au spectre de la guerre de masse

Constatons d'emblée que le conflit en cours obéit à une logique de conquête territoriale mettant aux prises deux États et des forces armées conventionnelles relativement symétriques<sup>15</sup>. Ce modèle « classique », dont on avait voulu croire qu'il était caduc par le fait même qu'il réintroduit le paradigme attritionnaire et le facteur « masse » (hommes et équipements) dans les grilles de lecture occidentales, donne aux responsables politiques comme aux peuples une leçon aussi précieuse que déstabilisante. Précieuse, car le « retour » de la force s'illustre de manière très concrète et pointe utilement les potentielles déficiences des systèmes militaro-industriels conçus pour prévenir ce type de scénario par la combinaison de la dissuasion et de la supériorité technologique. Déstabilisante, car le Pentagone a mesuré le différentiel existant entre ses capacités de production de munitions et d'équipements et le tribut quotidien exigé par le grand avaloir du combat de haute intensité. Plus encore, ce sont les bataillons à mobiliser et à envoyer au front, en masse, qui ont heurté l'imaginaire aseptisé des sociétés occidentales et rappelé qu'un conflit avec un ennemi dissymétrique, pire encore symétrique, se traduirait en niveaux de pertes *a priori* insoutenables. Pour le Pentagone, confronté aux exigences d'un conflit majeur prolongé et déterminé à préparer « la prochaine guerre », deux conclusions majeures sous forme d'impératifs se sont imposées :

◆ D'une part, identifier et traiter les problèmes de sa politique industrielle et de défense qui pourraient constituer un handicap structurel, en réformant ses processus d'acquisition (munitions notamment) et de soutien, et en restructurant sa base industrielle et technologique de défense (BITD), visiblement trop concentrée<sup>16</sup> et manquant d'agilité<sup>17</sup>. Sur le plan opérationnel, le défi logistique qui en

découle a conduit le Pentagone à amorcer une réflexion en profondeur autour de deux axes : la logistique avancée à l'échelle du globe, qui doit mieux concilier masse et agilité (positionnement et gestion des stocks prépositionnés)<sup>18</sup>, et le soutien médical, qui implique un changement d'échelle<sup>19</sup> ;

◆ D'autre part, atteindre un nouvel équilibre entre modernisation technologique et volume de forces selon l'hypothèse haute d'une guerre symétrique de longue durée. D'ailleurs, un rapport de l'*US Army War College* n'a pas manqué de traiter d'un sujet éminemment polémique aux États-Unis, en l'occurrence l'éventuel recours à la conscription (*draft*), en tirant les conclusions logiques des observations effectuées : face au probable taux très élevé de pertes dans le cadre d'un conflit répondant aux « normes » constatées en Ukraine, le modèle actuel de la *All-Volunteer Force* est-il véritablement adapté et crédible<sup>20</sup> ?

### Les spécificités du conflit en Ukraine conditionnent la portée et la pertinence des enseignements tirés

Toutefois, faire de ce conflit l'archétype de la guerre du futur pourrait être trompeur. Constatons d'abord que ce conflit ne correspond pas, bien qu'il puisse s'en rapprocher ponctuellement, aux *Large Scale Combat Operations* (LSCO)<sup>21</sup>. Sur les plans de la culture militaire, des modèles de force, des doctrines utilisées et des capacités mises en œuvre, le différentiel entre les armées américaines et les forces en présence reste en effet significatif. Un deuxième constat limitant la pertinence des enseignements concerne la nature même des forces ukrainiennes que l'on peut qualifier d'hybrides au sens où elles forment une combinaison originale de références soviétiques (équipements, culture militaire), d'entreprises de modernisation accélérées (drones, recours à l'IA), d'une aptitude avérée à l'adaptation en temps réel, et d'un hétéroclisme en tous domaines. Ainsi, ces forces, malgré des progrès évidents (*kill-chain*), demeurent en difficulté lorsqu'il s'agit de conduire des opérations interarmées, notamment par défaut de formation des unités comme des chefs<sup>22</sup>. Enfin, le dialogue entre les forces américaines et les forces ukrainiennes n'est sans doute pas toujours aussi aisé que l'on aimerait le croire puisque l'épisode de l'échec de la contre-offensive ukrainienne à l'été 2023 a révélé quelques dissensions voire incompréhensions fondamentales entre l'échelon stratégique américain et son pendant ukrainien attaché à certaines dimensions symboliques et psychologiques du conflit. On touche là, sans surprise, aux limites des leçons distancées.

### De grandes orientations opérationnelles validées

Tout bien pesé, l'interarmées américain voit dans le conflit en cours un laboratoire où sont en partie testés et validés, de manière générale, ses principaux concepts et doctrines. Il en retient tout d'abord la plus-value incomparable apportée par l'anticipation, surtout lorsque celle-ci se conduit sur plusieurs années – certes dans une logique dissuasive – et permet de développer en amont des procédures, des savoir-faire et des processus d'organisation et de planification en commun avec le pays-cible. Que l'on admette ou rejette le qualificatif de

*proxy warfare* dans le cas d'espèce<sup>23</sup>, il est indéniable que le façonnement de l'appareil politico-militaire ukrainien par les États-Unis en particulier a directement contribué à la réactivité et à la résilience des forces ukrainiennes. La *Joint Force* voit également la plupart de ses grandes orientations, sur les plans conceptuel et doctrinal, confortées. Nombre d'analystes estiment en effet que la Révolution dans les affaires militaires, dans sa dimension technologique, avait globalement vu juste puisque le conflit atteste l'importance, entre autres, des opérations cyber et d'information, de l'intégration de l'intelligence artificielle – et des nouvelles technologies – dans les systèmes militaires, ou encore de l'accélération de la boucle OODA<sup>24</sup>. Ce constat est toutefois tempéré par le fait que la défensive semble nettement l'emporter sur l'offensive, désormais rendue extrêmement difficile voire impossible, du moins sur ce théâtre d'opérations. Par ailleurs, les lacunes et déficiences en matière de combat interarmes et interarmées des forces en présence constituent pour la *Joint Force* la preuve par défaut de la criticité de ces compétences dont on estime que la maîtrise permettrait sans doute de faire la différence sur le terrain. Or, celle-ci ne s'acquiert qu'avec le temps et s'inscrit dans un ensemble très cohérent de pratiques qui exigent un haut degré de technicité et de formation, individuelle et collective<sup>25</sup>. Enfin, le Pentagone estime pertinents ses choix récents que cristallise le concept de *Multi-Domain Operations*, un défi en soi non encore pleinement relevé, mais une dimension du combat dans laquelle les forces armées américaines sont certainement en avance.

### Disparité des enseignements pour les Services

En première ligne du processus de RETEX, l'Army, dans la continuité d'ailleurs de ses propres observations post-Crimée 2014, voit ses priorités conceptuelles et doctrinales confirmées (MDO, manœuvre interarmes, action en profondeur, « autonomisation » des petits échelons et dispersion, maîtrise et intégration de l'IA dans les « nouvelles armes » et la chaîne renseignement, etc.). Elle réfléchit également à la mise en œuvre d'une politique de « dronisation » massive et s'interroge en particulier sur le concept de « char du futur » en raison de la vulnérabilité des blindés amèrement constatée en Ukraine<sup>26</sup>. Mais, par-delà ces considérations, sa préoccupation première est double et pourrait se transcrire ainsi : comment maintenir son avantage opérationnel dans la perspective d'un conflit majeur avec la Chine, et comment assurer « la viabilité dans la durée d'un modèle de force très exigeant à tous les niveaux associant MDO, hautes technologies et *Mission Command* »<sup>27</sup>.

L'Air Force valide l'ensemble de son approche conceptuelle et doctrinale dont la cible demeure l'engagement majeur face à la Chine, tout en reconnaissant le besoin d'accélérer dans certains domaines (Contre-SDAI, CCA, JADC2). Sans surprise, c'est surtout l'acquisition de la supériorité aérienne qui la préoccupe puisqu'elle conditionne la conduite de la guerre selon les « modalités » privilégiées par les forces armées américaines<sup>28</sup>.

Nouvellement créée, la *Space Force* ne peut que se sentir légitime et pertinente au vu des premiers retours d'expérience d'Ukraine. La combinaison des capacités spatiales militaires, civiles et commerciales est d'une redoutable efficacité, la résilience des chaînes de satellites commerciaux constitue un enjeu majeur, et les systèmes au sol reliés à l'espace sont très vulnérables. La *Space Force* en conclut qu'il faudra à l'avenir disposer de postes de commandement mieux protégés, notamment contre la menace cyber, ce qui pourrait nécessiter d'harmoniser voire d'uniformiser les moyens, y compris ceux des alliés et partenaires, soit par l'achat d'équipements communs, soit par la construction de systèmes de défense cyber communs<sup>29</sup>.

Enfin, les dimensions maritime, aéronavale ou amphibie du conflit étant marginales, les enseignements pour l'*US Navy* et le *Marine Corps* demeurent limités. La *Navy* souligne l'importance du maintien des lignes de communication (*sea lanes*) et le potentiel stratégique des feux terre-mer et mer-terre (Mer Noire), tandis que le *Marine Corps* valide son *Force Design 2030* tourné vers l'Indopacifique et ne retient du conflit que la létalité accrue des frappes dans la profondeur conduites par de petites unités, le poids prépondérant de la guerre informationnelle et la persistance du combat à très courte portée (*close-in battle*) en dépit du développement des « nouvelles technologies ».

### La guerre à l'âge de l'information

La guerre informationnelle aura marqué ce conflit<sup>30</sup> et mis en évidence le rôle déterminant de l'information, du niveau tactique au niveau politique, et des campagnes orchestrées à l'échelle planétaire dont la cible est l'« opinion internationale »<sup>31</sup>. Le constat est unanime : la guerre de l'information est bien plus qu'un domaine d'action, un champ de compétences ou une « arme » ; elle est consubstantielle à l'environnement politico-stratégique dont elle se nourrit et qu'elle façonne en retour, au quotidien, de manière quasi instantanée, sans plus de barrières ni de contraintes, qu'elles soient éthiques ou physiques. Le Pentagone, pragmatique, en déduit trois impératifs : maîtriser la guerre dite cognitive<sup>32</sup>, améliorer la résilience des systèmes et la protection de la BITD, et approfondir de nouvelles pistes telles que celle de l'*Internet of Things*<sup>33</sup>.

Dans ce contexte, il n'est sans doute pas excessif de dire que la fonction renseignement<sup>34</sup> a changé le cours de la guerre à l'hiver 2022, une entreprise certes facilitée par les déficiences russes. À titre d'exemple, « *Le recours aux moyens spatiaux civils comme militaires à fins de renseignement combiné à la diffusion du SIGINT, en boucle courte, jusqu'aux plus petits échelons tactiques, pour ciblage* »<sup>35</sup> peut être considéré comme un succès majeur de la coopération entre les États-Unis et l'Ukraine. Ainsi, l'utilisation de l'écosystème spatial commercial constituera un enjeu majeur de domination du champ de bataille futur qui impose d'ores et déjà d'approfondir, voire de systématiser, une coopération technologique (innovation)<sup>36</sup>, industrielle<sup>37</sup> et opérationnelle entre le Pentagone et les entreprises civiles concernées.

Ce conflit est aussi un véritable laboratoire pour le « domaine cyber ». Le Pentagone y voit la confirmation de la pertinence de son concept-cadre de « *persistent engagement* » ou « *continual campaigning* » dès le temps de paix, ainsi que de sa doctrine dite « *defend forward* » qui repose en particulier sur les *hunt-forward operations* (HFO)<sup>38</sup>. Notons que ces considérations alimentent un débat doctrinal qui porte sur la nature dudit domaine. Pour certains, la théorie du « *knock-out* » ou « *Pearl Harbor Scenario* » a perdu de sa crédibilité alors qu'une guerre numérique d'attrition semble beaucoup plus probable<sup>39</sup>. Il faut s'y préparer et concevoir sur le plan cyber une « architecture opérationnelle multidomaine » permanente, résiliente et, si possible, compatible avec d'autres architectures en place, ou plutôt à construire, chez les alliés et partenaires prioritaires.

### La coopération de sécurité : bilan provisoire, défis et perspectives

Nous concluons par quelques remarques tirées de l'analyse de la coopération de sécurité au profit de l'Ukraine en laquelle la plupart des experts voient un exemple probant de

l'efficacité d'une politique anticipatrice coordonnée non seulement avec le pays-cible, mais aussi avec un réseau d'alliés et de partenaires pleinement mobilisés. Certains considèrent ainsi que dans le cas présent, les États-Unis ont obtenu un succès stratégique pour un investissement relativement modeste opéré entre 2014 et 2021<sup>40</sup>. Sur le plan tactico-opérationnel toutefois, la gestion du conflit ouvre une nouvelle dimension, bien au-delà du cadre restreint initialement envisagé des opérations dites irrégulières. Elle implique une adaptation de l'outil militaire à la conduite d'opérations d'assistance de grande envergure dans la durée, ce qui n'est pas le moindre des défis, ce dont attestent les résultats décevants des opérations menées à l'été 2023 par les unités ukrainiennes « formées » par les forces occidentales<sup>41</sup>. Le Pentagone poursuit donc son analyse du « modèle ukrainien » dans l'intention d'en appliquer les leçons pertinentes de manière plus systématique voire standardisée à terme au profit de sa politique de développement et d'opérationnalisation de ses partenariats, en Indopacifique.

**Didier GROS**

Chercheur associé, FRS

### Notes

1. Président Biden, déclaration à la presse, Maison-Blanche, 24 avril 2024.
2. *Making emergency supplemental appropriations for the fiscal year ending September 30, 2024, and for other purposes*, H.R.815 - 118th Congress (2023-2024), Congress.gov, Library of Congress.
3. Les quatre principaux postes budgétaires dédiés au soutien à l'Ukraine se trouvent sous la forme d'investissements au profit de l'industrie de défense américaine (environ 23 Mds\$), d'aide militaire directe (environ 14 Mds\$ - *Ukraine Security Assistance Initiative*), d'aides diverses (soutien aux opérations en cours, activités de renseignement, etc. soit environ 11 Mds\$) et de mesures d'accompagnement non militaires (8 Mds\$).
4. Jonathan Masters and Will Mellow, *How Much U.S. Aide is Going to Ukraine ?*, Council on Foreign Relations, 9 mai 2024. Sur les 175 Mds\$, seulement 107 Mds\$ sont destinés au gouvernement ukrainien.
5. « *Russia's unprovoked and brutal invasion* » est la formule consacrée systématiquement utilisée par les autorités du Pentagone et de l'Administration en général.
6. Secretary Austin : « *We want to see Russia weakened to the degree that it can't do the kinds of things that it has done in invading Ukraine* », Conférence de presse, Pologne, 25 avril 2022.
7. Une des priorités du Pentagone, tout au long du conflit et jusqu'à ce jour, aura été de maintenir un certain niveau de *readiness* afin de ménager ses options (par exemple, malgré la demande ukrainienne, le Pentagone n'a pas réduit ses stocks de munitions à un niveau critique, mais a fait appel à des alliés ou partenaires tout en développant ses propres capacités de production).

8. Didier Gros et Nicole Vilboux, « Le concept d'Integrated Deterrence », Note n°65/FRS/OBSUSA23, 29 février 2024.
9. Il s'agit de l'*Ukraine Security Assistance Initiative*, de la *Presidential Drawdown Authority* et du *Foreign Military Financing Program*.
10. Les ralliements suédois et finlandais constituent en ce sens une évolution historique majeure.
11. Majoritairement, les experts s'accordent pour affirmer que l'effort de « rattrapage » à entreprendre par la plupart des pays européens, mis en lumière par les exigences du conflit en cours, prendra des années voire des décennies.
12. In Nicole Vilboux et Didier Gros, « Conséquences et enseignements de la guerre en Ukraine pour la politique de défense américaine », Rapport 1, Observatoire de la politique de défense américaine, Fondation pour la Recherche Stratégique, octobre 2023, p.35.
13. *Ibid.*, p.38-41.
14. *Ibid.*, p.41.
15. Il existe certes une dissymétrie de puissance entre la Russie et l'Ukraine, mais elle est en partie compensée par le soutien occidental.
16. Le phénomène de « consolidation » qui a eu lieu depuis les années 90 aux États-Unis est de plus en plus critiqué en interne au motif que la domination sans partage de seulement cinq grands groupes industriels de défense contrevient aux impératifs de réactivité et d'agilité.
17. Le Pentagone a mis en place de nouvelles structures visant à développer l'agilité requise. On citera en particulier, en sus de la mise en œuvre du *Defense Production Act* à l'automne 2022, la *Joint Production Accelerator Cell* et l'autorisation accordée par le Congrès à la réalisation de contrats de commande pluriannuels.

18. In Nicole Vilboux et Didier Gros, « Conséquences et enseignements de la guerre en Ukraine pour la politique de défense américaine », *op. cit.*, p.68 : « [...] la tendance générale semble être à la révision de la logique de déploiement des dépôts et stocks dans le but de diversifier et densifier les emplacements (logique de pré-positionnement confirmée), et de rendre l'organisation générale et les structures plus mobiles et moins vulnérables (infrastructure durcie) aux frappes ennemies dans la profondeur ».
19. *Ibid.*, p.68 : « Le [American] College of Surgeons proposait d'adapter le curriculum de formation des chirurgiens et de l'ensemble du personnel médical, de mettre sur pied des unités médicales capables d'une grande autonomie en tous domaines, et d'adapter les protections individuelles aux armes du champ de bataille (70% des blessés par tirs d'artillerie, armes à fragmentation, d'où des Traumatic Brain Injuries (TBI) quasi systématiques) ».
20. Katie Crombe, John A. Nagl, « A Call to Action: Lessons from Ukraine for the Future Force », *US Army War College Quarterly*, Parameters, Volume 53, Number 3, Autumn Issue, 2023.
21. Les LSCO impliquent notamment la maîtrise du combat interarmes et interarmées à grande échelle.
22. In Nicole Vilboux et Didier Gros, « Conséquences et enseignements de la guerre en Ukraine pour la politique de défense américaine », *op. cit.*, p.46.
23. *Ibid.*, Annexe 3 – « Proxy warfare », p.82.
24. *Ibid.*, p.51.
25. Les autorités militaires estiment généralement que la valeur individuelle du combattant et la qualité du leadership américains procurent un avantage comparatif précieux à la Joint Force.
26. In Nicole Vilboux et Didier Gros, « Conséquences et enseignements de la guerre en Ukraine pour la politique de défense américaine », *op. cit.*, p.66-67 : « L'US Army a annoncé le 6 septembre 2023 le développement du M1E3 Abrams pour livraison à compter de 2040 (Main Battle Tank Modernization Program) ».
27. *Ibid.*, p.54.
28. L'US Air Force estime que l'incapacité des Russes comme des Ukrainiens à acquérir la supériorité aérienne explique en grande partie l'impasse actuelle.
29. In Nicole Vilboux et Didier Gros, « Conséquences et enseignements de la guerre en Ukraine pour la politique de défense américaine », *op. cit.*, p.56.
30. *Ibid.*, p.58, note 208 : « L'introduction dans l'espace informationnel de renseignements de source ouverte ou ayant été déclassifiés s'est révélée très efficace dès le début du conflit ; son impact sur les réactions intérieures, internationales et sur l'adversaire a été déterminant ».
31. *Ibid.*, p.58.
32. *Ibid.*, p.59 : « En corollaire, les équipes du Pentagone insistent sur la nécessité de définir les objectifs dans le domaine cognitif à intégrer dans le processus de planification du « messaging » et du « narrative » en amont du déclenchement du conflit, et réfléchissent à la mise sur pied d'un Joint IO Force Trainer pour l'appareil de défense américain, à l'image du rôle joué par CYBERCOM dans le domaine cybernétique ».
33. *Ibid.*, p.59. Les succès remportés par la « Volunteer IT Army » ukrainienne seraient emblématiques des « infinies combinaisons disruptives qu'offre cette composante de la guerre informationnelle ».
34. *Ibid.*, p.61 : « Un élément déterminant [de la réaction ukrainienne à l'invasion] a été le renseignement d'origine satellitaire et électromagnétique fourni par les États-Unis ».
35. *Ibid.*, p.61.
36. *Ibid.*, p.62 : le Pentagone cherche à mettre en œuvre une politique spécifique consistant à « leveraging America's world-leading commercial space sector ».
37. *Ibid.*, p.62 : les autorités du Pentagone réfléchissent à la « question de la protection (« indemnification ») des entités commerciales coopérant avec les services de renseignement et les forces armées dans le cadre d'un conflit et pouvant, à ce titre, être la cible de la partie adverse (la NRO, la NGA, et l'ensemble de la Communauté du renseignement ont considérablement intensifié leur utilisation de moyens civils pour la conduite de leurs opérations ISR ces dernières années), créant ainsi un nouvel écosystème hybride ».
38. *Ibid.*, p.60, note 216 : « Les HFO ont été conduites en amont du conflit, et pendant les premiers mois sur place, afin de renforcer les compétences et capacités ukrainiennes, mais aussi d'améliorer la connaissance des capacités adverses par les services américains. De l'avis de tous les observateurs, et de l'aveu même de Mieke Eoyang, DASD for Cyber Policy, elles ont joué un rôle clé dans la qualité et l'efficacité de la réaction ukrainienne à l'agression russe ».
39. Miuchael P. Kreuzer, « Cyberspace is an Analogy, not a Domain : Rethinking Domains and Layers of Warfare for the Information Age », *The Strategy Bridge*, 8 juillet 2021.
40. Alexander Noyes, Richard Bennet, « Making Military Aid Work », *Lawfare*, July 16, 2023.
41. Jahara Matisek, William Reno, Sam Rosenberg, « More Bang for the SFA Buck: Improving US Security Force Assistance in Ukraine and Beyond », *Modern War Institute*, West Point, 15 février 2023.



## Quel état de l'industrie d'armement russe ? : le brouillard de la guerre

Avant 2022, le complexe industriel de défense russe (*oborono-promyshlennyi kompleks*, OPK) se trouvait sur une trajectoire mitigée. Désigné par le président Poutine comme un vecteur essentiel de la modernisation industrielle et technologique du pays, il peinait à produire de nouveaux systèmes non issus de l'héritage technologique soviétique, toujours fortement dépendant des composants et machines-outils occidentaux, mais aussi en mal de compétitivité et en mauvaise santé financière. En même temps, chargé de remplir de multiples objectifs – équiper les forces armées, augmenter la production de biens civils dans une perspective de substitution aux importations, restreintes par les sanctions internationales, tenir le rang de la Russie sur le marché mondial de l'armement –, il a aussi surpris par une forme de résilience et de capacité de rebond.

Les effets de la mobilisation de l'OPK, lancée à l'automne 2022 par le Kremlin pour compenser les lourdes pertes en matériels subies en Ukraine et alimenter la guerre d'attrition menée à l'encontre de cette dernière, sont également ambivalents. En Russie comme en Occident, les analyses à ce sujet sont passées du scepticisme à l'optimisme pour les uns, l'inquiétude pour les autres, et l'on perçoit une difficulté de l'observateur extérieur à placer le curseur au bon endroit pour évaluer l'état réel de l'industrie d'armement russe.

### L'OPK mobilisé : tâtonnements, pressions et adaptations

En septembre 2022, en même temps qu'il décide d'une mobilisation partielle de 300 000 hommes, le président russe exige de l'industrie d'armement qu'elle se consacre pleinement à servir les besoins des forces armées sur le front ukrainien.

Dans un premier temps, les choses sont chaotiques au sein d'une industrie dont la situation financière est chroniquement précaire et minée par des coûts de fonctionnement

élevés, qui manque de personnels qualifiés et dont l'organisation en grands groupes à partir du milieu des années 2000, loin d'en avoir amélioré l'efficacité, y a plutôt encouragé la corruption et le népotisme. Les rythmes de production apparaissent insuffisants – c'est d'ailleurs l'époque où sont négociés les achats massifs de drones iraniens de différentes catégories et où s'engagent les pourparlers avec la Corée du Nord sur la fourniture de munitions. La pression gouvernementale s'accroît. Les entreprises sont menacées de se voir imposer une tutelle extérieure en cas de problèmes dans la réalisation des contrats avec le ministère de la Défense. Le ministre Choïgou se rend sur le site des entreprises et s'y plaint parfois ouvertement des défaillances des industriels... Dans l'urgence sont rachetées à certains clients des pièces de rechange livrées au titre de contrats déjà exécutés. Cela a été le cas de pièces de chars et de missiles qu'avaient reçus l'Inde et le Myanmar au titre de commandes passées. En décembre 2022, Ouralvagonzavod aurait racheté pour 24 millions USD de télescopes de visée (6 000) et environ 200 caméras pour moderniser ses chars T-72 en stock<sup>1</sup>.

Un an plus tard, à l'automne 2023, le pouvoir russe franchit un autre cap en termes de mobilisation de la BITD, probablement pour intégrer d'une part le fait que la guerre s'inscrit dans un temps long, d'autre part les implications de ses décisions, fin 2022, sur le renforcement de ses forces armées, en perspective du bras de fer stratégique qui se durcit avec l'OTAN. Il autorise les entreprises à utiliser les capacités de mobilisation qu'elles ont l'obligation d'entretenir depuis la fin de la Guerre froide, notamment pour accroître la production de systèmes et munitions d'artillerie (artillerie à canon, lance-roquettes multiples, munitions guidées)<sup>2</sup>. L'effort financier s'intensifie avec un budget de défense porté à 6,7 % du PIB en 2024 contre 3,9 % en 2023 – une augmentation qui bénéficie en grande partie à l'OPK. Les entreprises, dont un certain nombre sont passées en 3/8, recrutent. En février

2024, Vladimir Poutine a évoqué la création de 520 000 emplois dans l'OPK sur les dix-huit derniers mois<sup>3</sup>. Les salaires sont revalorisés. Si, à l'échelle nationale, la différence n'est pas très élevée (le salaire moyen dans l'OPK est d'environ 80 000 roubles vs un salaire national moyen de 73 700<sup>4</sup>), dans certaines régions redynamisées par l'accélération de la production d'armement, cela exerce une forte pression sur le marché du travail. Pourtant, des directeurs d'entreprises se plaignent de ne pas parvenir à recruter suffisamment, notamment sur certaines spécialités d'ouvriers qualifiés. Les autorités russes reconnaissent un manque de personnels au sein de l'industrie d'armement, qu'elles évaluent à quelque 160 000 personnes<sup>5</sup>. Les nouveaux recrutés ont dû, pour partie d'entre eux, être formés avant d'être postés sur les chaînes de production<sup>6</sup>.

Certains groupes ont investi dans de nouvelles capacités de production. Il en va ainsi d'Almaz-Anteï ou de groupes qui se sont lancés dans la production de drones. Rostekh a ouvert une chaîne pour la production de 35 000 quadricoptères<sup>7</sup>. Kalachnikov a ouvert deux nouveaux sites pour réaliser son engagement à plus que doubler la production de missiles anti-chars Vikhr et de munitions à guidage laser Kitolov. Une extension du site industriel de la corporation Missiles tactiques à Doubna (KB Radouga, principal fabricant de missiles de croisière aériens) a été observée<sup>8</sup>. L'investissement dans la production militaire compte aujourd'hui au nombre des facteurs de la croissance de l'économie russe, les secteurs travaillant de près ou de loin avec l'industrie d'armement enregistrant une nette augmentation de leur activité (production d'acier, informatique et électronique, instruments de navigation, équipement électrique...).

Les sources ne sont pas convergentes quant à l'évaluation des effets de cette mobilisation, et les chiffres des industriels évoquant des multiplications par deux, trois ou cinq de leur production sont évidemment sujets à caution. Au niveau global, la progression de la production était bien là en 2023 par rapport à 2022<sup>9</sup>, et l'effort budgétaire accru en 2024 devrait confirmer, voire accentuer, la tendance. Cependant, les fruits sont probablement inégaux d'un segment à l'autre. Il convient également de noter que les chiffres de production de l'OPK intègrent des matériels qui sont en fait des équipements issus des stocks de l'armée – chars, pièces d'artillerie, blindés de transport de troupes – réparés, modernisés et rétrofités. La production de drones de différentes catégories s'est fortement accrue, de même que celle de munitions d'artillerie de différents calibres. La production de missiles Iskander ou Kalibr continue, mais les experts ne s'accordent pas sur la question de savoir si la production est plus ou moins importante qu'avant-guerre, tout en supposant inférieurs les niveaux de qualité des productions des missiliers, du fait des sanctions. Sur les matériels peu sophistiqués, la Russie peut produire en grands volumes sans problème majeur, voire, selon certains économistes, « *sans limites dans le temps du tout* »<sup>10</sup>. Cependant, pour les productions plus complexes, les obstacles apparaissent plus nombreux (sanctions, faiblesse de l'électronique nationale...).

La nouvelle situation affecte les relations, chroniquement difficiles, entre l'industrie et le ministère de la Défense. Ce dernier est réputé avoir simplifié la procédure de passation des contrats, accepté une réduction du temps consacré au test des produits et abaissé le niveau d'exigence dans la sélection des composants utilisés dans les matériels dès lors que cela n'affecte pas la qualité des productions<sup>11</sup>. Le ministre a effectué de nombreuses visites sur des sites industriels, distribuant les bons ou mauvais points quant aux performances des entreprises, en même temps qu'il leur fixait des objectifs en termes de réparation, modernisation et production d'équipements<sup>12</sup>. Le chef de file des industriels d'armement, Sergueï Tchemezov, PDG de la tentaculaire corporation Rostekh<sup>13</sup>, qui affirme couvrir 80 % des besoins des forces russes sur le front ukrainien, déplore que le ministère de la Défense ne paie pas suffisamment pour les productions de l'OPK, et considère que cela ne motive en rien les industriels à chercher à améliorer leur productivité et leurs marges, puisque selon lui le ministère de la Défense mettrait cela en avant pour baisser son prix d'achat<sup>14</sup>.

Tandis que les services de sécurité intérieure se font apparemment plus présents auprès des sites industriels, leurs collègues du renseignement extérieur sont mis à contribution dans la reconstitution des chaînes d'approvisionnement de l'OPK, perturbées par les sanctions occidentales, et dans la formation des réseaux de contournement des restrictions sur les exportations de biens technologiques vers la Russie, matière sur laquelle ils avaient déjà accumulé quelque expérience depuis 2014.

### **L'industrie russe toujours dépendante mais bien reliée aux circuits mondiaux**

Avant la guerre, le Kremlin se félicitait volontiers de la capacité de l'industrie nationale à fournir l'armée russe sur toute la gamme des équipements et des armements sans avoir à recourir à des achats à l'étranger. Cette image était trompeuse dans la mesure où l'industrie russe ne pouvait en réalité pas fonctionner sans importer largement composants électroniques, semi-conducteurs et machines-outils de pointe. Cela s'est constaté avec les premières sanctions prises à l'encontre de la BITD russe après l'annexion de la Crimée. Le gouvernement russe avait alors dû mettre sur pied des programmes dédiés à la substitution aux importations de centaines de composants et pièces occidentaux et ukrainiens – programmes qui rencontreront d'ailleurs des succès très variables. L'invasion de l'Ukraine en 2022 a montré que la situation n'avait guère évolué, le dépeçage des matériels russes récupérés sur le champ de bataille attestant de la présence massive de composants étrangers<sup>15</sup>.

Certaines de ces technologies sont de fabrication non-occidentale. La Chine occupe une place de choix parmi les fournisseurs alternatifs, y compris pour les machines-outils utilisées<sup>16</sup>. Mais une autre partie comporte des technologies produites dans des pays européens ou aux Etats-Unis, et acheminées vers la Russie par des pays qui, ne se sentant pas tenus par les sanctions occidentales, réexportent ces biens<sup>17</sup>.

Ceux-ci sont généralement des produits civils ou à double usage, l'accès aux composants de qualité militaire faisant naturellement l'objet de contrôles plus durs. Les experts occidentaux estiment que cela ne peut qu'avoir un effet négatif sur la qualité des armements produits. Néanmoins, bien qu'elles soient associées à des coûts plus élevés, des délais supplémentaires et, parfois, des problèmes de qualité, ces *supply chains* permettent à la BITD russe de continuer à se procurer des articles classés « haute priorité » par les pays occidentaux<sup>18</sup>, selon certaines sources quasiment autant qu'avant février 2022<sup>19</sup>, et avantagent considérablement la Russie dans sa guerre d'attrition contre l'Ukraine.

La nouvelle donne liée à la guerre en Ukraine modifie les relations extérieures de la BITD russe. Tandis que sa présence sur le marché mondial de l'armement s'amenuise notablement (voir *infra*), les experts russes du secteur soulignent l'intérêt pour la Russie de se pencher sur l'expérience de l'Iran ou de la Corée du Nord, qui parviennent à produire des armements malgré les sévères sanctions internationales auxquelles ils font face de longue date. La Russie produit désormais sous licence des drones iraniens. Les responsables de la centrale d'exportation d'armement Rosoboronexport anticipent une montée en puissance des projets en partenariat technologique pour la conception de matériels militaires. De tels partenariats pourraient selon eux couvrir jusqu'à 40 % du marché global de l'armement d'ici à 2030. L'industrie russe pourrait explorer plus avant cette voie – l'idée étant apparemment de partager des technologies et des compétences pour de la production d'armement à l'étranger, les pays partenaires pouvant en retirer les sources d'un développement de leur base industrielle, tandis que les entreprises d'armement russes pourraient rester concentrées sur la production pour les forces armées nationales<sup>20</sup>; le tout permettant d'espérer consolider les liens de coopération militaro-technique avec les partenaires dans une perspective de plus long terme<sup>21</sup>. Ces approches traduisent à la fois les fortes contraintes que la guerre fait peser sur l'export d'armement russe, mais aussi la détermination des autorités russes à restaurer à terme les positions de l'OPK sur le marché mondial de l'armement.

### Quelles perspectives à l'export ?

Un autre effet notable de la guerre, pour la BITD russe, a été le net ralentissement de son activité à l'export, dont le montant a chuté de moitié en 2022 (8 milliards USD vs 15 milliards annuels en moyenne depuis plusieurs années), chute qui s'est poursuivie en 2023. La priorisation de la couverture des besoins des forces armées au détriment du service des clients étrangers est d'ailleurs assumée par le Kremlin. Lors du salon Dubai Airshow 2023, où les industriels russes ont exposé 250 pièces d'équipement et matériels, Aleksandr Mikheev, le directeur général de Rosoboronexport, a confirmé que la Russie, compte tenu du conflit en Ukraine, ne cherchait pas à accroître ses ventes d'armes à l'étranger, mais il a également indiqué que Rosoboronexport travaillait à engranger des commandes potentielles pour les entreprises d'armement en vue de l'après-guerre<sup>22</sup>.

En 2024, on affiche, côté russe, un plus grand optimisme qu'en 2022 quant à la perspective d'un retour, à terme, sur les marchés de l'armement. De fait, la situation de l'armée russe sur le terrain est moins critique, ce que les experts russes, avec plus ou moins de bonne foi, portent au crédit de la mobilisation de l'OPK ; la bonne tenue présumée des matériels russes face aux équipements de pointe occidentaux utilisés par les forces ukrainiennes est d'ores et déjà mise en avant dans un discours confiant sur la capacité de l'OPK à recouvrer les positions perdues une fois la guerre achevée. Les chiffres du SIPRI sont relativisés par les Russes, qui soulignent que l'institut de Stockholm ne travaille que sur les sources ouvertes et, ne prenant pas en compte les livraisons de pièces détachées ou les services de réparation et d'après-vente, n'a pas accès aux contrats qui seraient malgré le conflit signés avec des clients étrangers – en toute confidentialité pour éviter les sanctions secondaires américaines<sup>23</sup>. Dans cette même perspective de discrétion, et en raison des menaces de sanctions occidentales pesant sur les institutions bancaires, de nouveaux schémas de paiement sont utilisés ou à l'étude – paiements en monnaies nationales (hors dollar et euro), troc (un quart des transactions de Rostekh<sup>24</sup>), cryptomonnaie... Il reste difficile, dans le contexte informationnel cadenassé qui règne en Russie, *a fortiori* sur les questions liées de près ou de loin à la défense et à la sécurité, de valider les avis de spécialistes russes de la BITD selon lesquels celle-ci aurait beaucoup de contrats étrangers (parfois avec un calendrier de réalisation reporté à un horizon post-guerre) et un carnet de commandes qui demeurerait stable – à hauteur de 50-55 milliards USD.

Les industriels, qui continuent à visiter les salons internationaux, certes moins qu'avant 2022, et les responsables de l'export (Rosoboronexport, Service fédéral pour la coopération militaro-technique) insistent sur l'acquisition d'expérience qu'a permise la guerre, présentée comme un aiguillon pour l'innovation et l'élaboration de nouvelles solutions techniques améliorant les performances des matériels militaires russes. De fait, comme cela s'était pratiqué dans le cadre des opérations russes en Syrie ou d'exercices, des équipements ont été testés sur le champ de bataille ukrainien et modifiés en fonction du retour d'expérience. Dès un an après le début de la guerre, la presse russe mettait en avant, parmi les moyens ayant fait l'objet d'améliorations au terme de leur emploi « en conditions réelles » et suscitant, selon les Russes, l'intérêt d'armées étrangères : drones, munitions Lancet et Kub (Kalachnikov), équipements anti-drones, missiles aériens (dont missiles anti-radar), hélicoptères Ka-52 et Mi-28N (et leurs moyens anti-chars utilisables à distance du champ de bataille – missile Vikhr', ainsi que les systèmes de protection contre les MANPADs), véhicules de soutien du char Terminator, véhicules de combat d'infanterie, systèmes anti-aériens<sup>25</sup>, fusils d'assaut AK-12, décrits par Kalachnikov comme « *sensiblement différents du matériel entré en service dans les forces en 2018* », systèmes Tor déclarés adaptés à l'usage contre les munitions des HIMARS, toute la gamme des moyens d'artillerie, jusqu'à l'Iskander...<sup>26</sup> Plus récemment, Sergueï Tchemezov complétait cette



liste : Su-35, lance-roquettes multiples Tornado et Smertch, canon d'artillerie automoteur Msta-S...<sup>27</sup> Cela donne un aperçu de ce que les industriels russes pourraient vouloir pousser à l'export dans un contexte moins dominé par la commande nationale. Dans ce cadre, ils devraient bénéficier d'un appui des autorités, qui semblent vouloir reprendre la main sur le dossier export : en mai 2024, le Service fédéral pour la coopération militaro-technique (FSVTS) passait sous le contrôle direct de la présidence, *via* la supervision du nouveau secrétaire du Conseil de sécurité, Sergueï Choïgou, ancien ministre de la Défense<sup>28</sup>. Il faut dire que cet enjeu a toujours été un objet d'intérêt pour les autorités russes, comme source de financement de l'industrie d'armement (notamment pour la R&D) ; selon certaines évaluations, les commandes étrangères représentaient, entre 2011 et 2020, jusqu'à un tiers de la production d'armement en Russie<sup>29</sup>.

Cependant, le maintien des sanctions internationales pèsera sur les perspectives de la Russie à l'export tant que les rapports russo-occidentaux ne se détendront pas quelque peu. Les sanctions secondaires américaines type CAATSA ont déjà amené plusieurs pays à renoncer à des contrats d'armement avec la Russie (achats de Su-35 annulés par l'Indonésie et l'Égypte, par exemple)<sup>30</sup>. Si beaucoup de pays du « Sud global » n'ont pas suivi les pays occidentaux dans leur politique de sanctions à l'encontre de la Russie, il peut y avoir une prudence de la part de certains d'entre eux, alimentée par l'éventuel coût politique que peuvent revêtir des achats d'armes à un pays qui s'est rendu coupable d'une guerre d'agression territoriale ou une défiance quant à la fiabilité éventuelle des matériels russes produits au sein d'un OPK accaparé par la commande nationale et dont les *supply chains* sont perturbées.

## Conclusion

La Russie est entrée dans la troisième année de sa guerre en Ukraine plus confiante. Tandis que la contre-offensive ukrainienne avait globalement échoué et que les livraisons d'armes occidentales à l'Ukraine se raréfiaient, elle commençait à engranger les premiers fruits de son investissement massif dans la production d'armements, lui offrant une capacité de régénération, au niveau des équipements, supérieure à celle de la partie adverse. A la fin du premier semestre 2024, cependant, les perspectives apparaissent moins déséquilibrées en défaveur de l'Ukraine, dont les appuis occidentaux semblent se remobiliser. Pour la Russie, cela impose de poursuivre l'effort industriel, dont il n'est pas certain qu'il permette de compenser pleinement les pertes en matériels sur tous les segments. La question se pose donc de la durabilité de cet effort sur fond d'adaptation constante des sanctions occidentales et de questionnements sur les risques d'une concentration excessive de l'économie russe sur les besoins de l'armée. Les stocks de matériels anciens que l'industrie russe rénove et rétrofite à prix raisonnables, qui ont contribué à l'avantage russe vis-à-vis de l'Ukraine, ne sont pas infinis. La réponse à la question de savoir si la Russie pourra produire en séries suffisantes des équipements neufs n'a rien d'évident.

A ce sujet, les économistes sont peut-être les plus « neutres » dans les évaluations et supposent que la Russie peut poursuivre sur sa lancée actuelle sur les deux prochaines années, peut-être trois<sup>31</sup>. Les dirigeants russes ont probablement ce calendrier en tête quand ils optent en mai 2024 pour une nouvelle organisation gouvernementale cherchant à assurer que l'argent déversé dans l'industrie d'armement sera bien utilisé<sup>32</sup> et à mieux articuler l'effort de l'économie au service de la défense : nomination, à la tête du ministère de la Défense, d'Andreï Beloousov, un économiste décrit comme interventionniste<sup>33</sup>, au poste de ministre de la Défense ; déplacement de Denis Mantourov, proche du patron de Rostekh, du ministère de l'Industrie et du Commerce, qui assure la tutelle de 80 % de l'industrie d'armement, au poste de premier vice-Premier ministre (bloc économique) qu'occupait Beloousov. L'ancien ministre de la Défense Choïgou, replacé à la tête du Conseil de sécurité, est pour sa part nommé coordinateur du développement de l'OPK (il devient aussi l'adjoint de Poutine dans sa fonction de président de la Commission militaro-industrielle) et a expliqué que ses missions prioritaires étaient l'opération spéciale et la production de munitions et de matériels militaires<sup>34</sup>.

Ce remaniement peut signifier une déception du pouvoir russe, qui demande des innovations pour l'obtention de « *la victoire sur le champ de bataille* »<sup>35</sup>, quant aux effets de la mobilisation de la BITD au cours des dix-huit derniers mois. Mais il s'agit aussi d'un signal sur le fait que la Russie se prépare à un affrontement de longue durée, aussi bien sur le front ukrainien que dans le bras de fer stratégique avec l'OTAN, qui s'annonce dur. Il s'agit aussi de coordonner au mieux les activités du ministère de la Défense avec les autres administrations et les autorités régionales<sup>36</sup>.

Le Kremlin va-t-il vouloir pousser encore la dépense de défense ? Il a expliqué le changement d'équipe par le besoin de trouver le meilleur équilibre « entre le beurre et les canons » et de faire en sorte que, dans la mesure où les dépenses pour le bloc défense-sécurité se montent à 8,7 % du PIB en 2024, soit des ressources importantes, chaque rouble investi dans les forces armées s'intègre dans l'économie<sup>37</sup>. S'agit-il d'un discours visant à justifier ce poids de la dépense militaire auprès de la population ? Du signe d'une inquiétude quant à l'effet déformant, à terme, de cet effort au profit de la production d'armement (pression sur le marché de l'emploi, inflation, surchauffe...) ? Ou cela exprime-t-il une véritable conviction que l'investissement dans l'économie de la défense est un gage de la transition de l'économie russe sur une voie plus innovante susceptible d'innover le tissu industriel et technologique national – d'où la nomination à la Défense d'un ancien ministre du Développement économique et ex-conseiller économique de la présidence ? L'idée n'est pas nouvelle et semble solidement ancrée dans les visions stratégiques de Vladimir Poutine. Pour le gouvernement russe, à tort ou à raison, l'effort actuel au profit de l'OPK doit être mobilisable ultérieurement pour produire ce qu'il est devenu plus difficile et/ou coûteux de se procurer à l'étranger, technologies civiles<sup>38</sup> et militaires confondues

(Beloousov serait, en outre, très soucieux de limiter les dépendances extérieures), et pour reconquérir le marché mondial de l'armement.

L'expérience des deux dernières décennies tend à suggérer que l'affirmation du rôle de l'Etat dans l'industrie d'armement n'a pas constitué un gage de plus grande efficacité du système militaro-industriel. L'état des forces russes en Ukraine a aussi montré que déverser des fonds importants dans ce système ne porte que des fruits limités du fait de

cette inefficacité et de la corruption qui le ronge chroniquement. Dans le même temps, dans les années passées, l'industrie d'armement russe a également surpris par une forme de résilience, de capacité de rebond en dépit du marasme financier, de la faiblesse de la R&D et du manque de compétitivité. Dans ce contexte, on ne peut exclure complètement que l'investissement massif actuellement réalisé dans la production d'armement et la création de nouvelles chaînes de production puisse être valorisé après-guerre sur le marché national et international.

**Isabelle FACON**

Directrice adjointe (Recherche), FRS

## Notes

1. « Russia Buys Back Military Parts Exported to Asia », *The Moscow Times*, 5 juin 2023. Cette source mentionne aussi le rachat auprès du ministère indien de la Défense par un « missile russe », à deux reprises en 2022, pour 150 000 USD de ses propres composants pour missiles anti-aériens (la cause officielle invoquée : le retour à la Russie de pièces défectueuses).
2. « Russia boosts output of artillery systems, manufacturers can use all reserves to this end – Shoigu », *Interfax*, 17 octobre 2023.
3. « Russian defense industry creates over 520,000 new jobs in 18 months – Putin », *TASS*, 2 février 2024.
4. « Čemezov – RBK: 'Ėkonomika dlâ voennyh – delo de-sâtoe' » [Tchemezov - RBK : « Pour les militaires, l'économie n'est qu'une affaire secondaire »], *RBK*, 17 mai 2024.
5. « Manturov rasskazal, skol'ko sotrudnikov ne hvataet oboronnyh predpriâtiâm » [Manturov explique combien de collaborateurs manquent aux entreprises de défense], *RBK*, 7 juin 2024.
6. « Kačestvo i količestvo: s čem prišël otečestvennyj VPK v 2024 god » [Qualité et quantité : ce que le CMI a inventé en 2024], *Voennoe Obozrenie*, 5 février 2024.
7. *RBK*, 17 mai 2024, *op. cit.*
8. Douglas Barrie, Timothy Wright, « Russian cruise-missile champions new build and new buildings », *Military Balance Blog*, IISS, 17 février 2023.
9. Maria Snegovaya *et al.*, *Back in Stock? The State of Russia's Defense Industry after Two Years of the War*, CSIS, avril 2024.
10. Vladislav Inozemtsev, Yevgeny Senshin, « Russia's Military Capabilities Can Stretch Until 2027 », *Russia.Post*, 9 mai 2024.
11. « Russia boosts output of artillery systems, manufacturers can use all reserves to this end – Shoigu », *Interfax*, 17 octobre 2023.
12. Voir par exemple « Russian DM inspects Buk-M3 production facility in Ulyanovsk », *Interfax*, 10 octobre 2023.
13. La corporation, dirigée par un proche de Poutine, rassemble la majorité des entreprises et groupes du secteur de l'armement (dont la corporation aéronautique OAK, la corporation des motoristes, Hélicoptères de Russie, et la centrale d'exportation d'armement Rosoboronexport) et compte 660 000 employés.
14. *RBK*, 17 mai 2024, *op. cit.*
15. Voir, par exemple, James Byrne *et al.*, *Silicon Lifeline. Western Electronics at the Heart of Russia's War Machine*, RUSI, 8 août 2022.
16. « Who is supplying Russia's arms industry? », *The Economist*, 29 avril 2024 ; « US seeks to choke off supplies via China for Russia's war machine », *Financial Times*, 30 mai 2024.
17. Voir par exemple Amy Mackinnon, « Russia's War Machine Runs on Western Parts », *Foreign Policy*, 22 février 2024. Les entreprises occidentales ne sont, de plus, pas toujours vigilantes quant au destinataire final de leurs produits.
18. Composants commerciaux ou bien à double usage dont la présence a été distinguée dans des équipements russes dont des missiles Kalibr, des missiles de croisière aériens Kh-101, des drones Orlan-10, des Lancet et des hélicoptères Ka-52 Alligator (voir « List of Common High Priority Items » (version of February 2024) : [https://finance.ec.europa.eu/system/files/2023-09/list-common-high-priority-items\\_en.pdf](https://finance.ec.europa.eu/system/files/2023-09/list-common-high-priority-items_en.pdf) ; Common High Priority List, 23 février 2024 : <https://www.bis.doc.gov/index.php/all-articles/13-policy-guidance/country-guidance/2172-russia-export-controls-list-of-common-high-priority-items>).
19. Katharine Wilson, « US components still found in Russian weapons against Ukraine, experts tell Congress », *Capital News Service*, 27 février 2024.
20. Les industriels russes anticipent des commandes de défense nationales importantes dans la décennie à venir, indépendamment de l'issue du conflit en Ukraine, l'armée devant reconstituer ses stocks en perspective d'une confrontation militaro-politique longue durée avec l'OTAN (*RBK*, 17 mai 2024, *op. cit.*).
21. « Rosoboronexport announces possible growth in technological partnership projects », *Interfax*, 19 octobre 2023.
22. « Rosoboronexport rasskazal o prodažah oružija za rubež v usloviâh SVO » [Rosoboronexport sur les ventes d'armes dans le contexte de l'OMS], *RIA*, 14 novembre 2023. L'acronyme OMS désigne l'« opération militaire spéciale », terme employé par les autorités russes pour évoquer la guerre en Ukraine.
23. « Ruslan Puhov: 'Posle pobedy v SVO spros na rossijskoe oružie vyrastet kratno' » [Rouslan Poukhov : « Après la victoire dans l'OMS, la demande pour les armements russes se multipliera »], *Moskovskij Komsomolec*, 11 avril 2024.

24. Selon Tchemezov (RBK, 17 mai 2024, *op. cit.*).

25. L'ancien ministre de la Défense Choïgou, visitant un nouveau site de production d'Almaz-Antei, a évoqué l'intérêt persistant des clients étrangers pour les systèmes anti-aériens russes (« New Almaz-Antey plant in Moscow's Rudnevo to make air defense systems – Shoygu », Interfax, 17 octobre 2023).

26. « Kak specoperaciâ na Ukraine izmenila russkoe oružie i oboronno-promyšlennyj kompleks » [Comment l'opération spéciale en Ukraine a changé l'armement russe et le complexe industriel de défense], TASS, 22 février 2023.

27. RBK, 17 mai 2024, *op. cit.*

28. RBK, juin 2024, *op. cit.* Le Service était auparavant sous le contrôle du ministère de la Défense.

29. IISS, *Arms Sales and Regional Stability. An Assessment*, IISS Strategic dossier, 2022, p. 86.

30. CAATSA pour Countering America's Adversaries Through Sanctions Act, loi adoptée en 2017 qui renforce les sanctions contre la Russie, l'Iran et la Corée du Nord, et expose à des sanctions tout acteur coopérant avec des acteurs ciblés de la BITD russe.

31. « Russian economy on war footing », conférence Sciences Po-CERI, 25 avril 2024.

32. Tel était aussi l'objet de la nomination d'Anatoli Serdioukov, ancien chef de l'administration fiscale, à la tête du ministère de la Défense en 2007 alors que le Kremlin s'apprêtait à investir massivement dans le rééquipement des forces (avec

le succès limité que l'on sait pour ce qui concerne la lutte contre la corruption au sein du système militaire et militaro-industriel).

33. Nicholas Velasquez, Maeve Sockwell, Cynthia Cook, « The Defense Industrial Implications of Putin's Appointment of Andrey Belousov as Minister of Defense », CSIS, 23 mai 2024.

34. « Putin naznačil Šojgu koordinatorom raboty po razvitiû OPK » [Poutine nomme Choïgou coordinateur des activités de développement de l'OPK], RBK, 4 juin 2024.

35. « Putin rasskazal, kak dolžna rabotat' voennaâ èkonomika » [Poutine explique comment doit fonctionner l'économie militaire], RBK, 25 mai 2024.

36. *Ibid.*

37. *Ibid.*

38. Sergueï Tchemezov, patron de Rostekh, rappelle l'engagement de la corporation, avant 2022, à augmenter la part de produits civils dans la production globale de ses entreprises selon les demandes de Vladimir Poutine. Celui-ci avait annoncé, en 2016, le besoin de pallier dans l'OPK les effets du tassement annoncé de la commande de défense nationale, qui avait connu une forte poussée depuis 2010, par une augmentation de la part de la production civile (objectif : 50 % à l'horizon 2030). Chez Rostekh, cette part de production civile (aéronautique, équipement pour le secteur de l'énergie, équipement médical), selon Tchemezov, est dernièrement passée d'environ 44,5 % à 35 % du fait de la priorisation des besoins des forces armées (RBK, 17 mai 2024, *op. cit.*).



## La robotisation du champ de bataille : benchmark doctrinal à horizon 2040 (Etats-Unis, Russie, Chine, Turquie)

© US Army

La robotisation des opérations armées est devenue un pan fondamental des études prospectives à mesure du développement et de la diffusion des IA dans la société civile et les armées. L'avenir du combat sera robotisé ou ne sera pas, tel est le constat unanimement partagé. Néanmoins, dès qu'il s'agit de définir le contour précis de cette robotisation, les avis divergent, voire s'opposent. Un retour aux sources, par l'étude des doctrines d'Etats non-européens<sup>1</sup> ayant une réflexion développée sur le sujet, s'avère donc nécessaire pour nourrir nos propres réflexions nationales.

### « De quoi parle-t-on ? » : robotisation et doctrines

Définir la robotisation n'a rien d'aisé, cela dépend en réalité de la perception de ce qu'est un robot. Trois grandes catégories s'opposent : une généraliste qui définit comme robot toute plateforme de combat non-habité, mêlant donc drones et robots terrestres et navals ; une restrictive qui définit le robot comme exclusivement terrestre et le distingue du drone qui est aérien<sup>2</sup> ; une technique qui prend comme métrique le degré d'autonomie et définit de ce fait les robots comme des machines intelligentes qui excluent tout système de téléopération<sup>3</sup> ou de simple automatisation. Sans trancher le débat, nous nous bornerons ici à reprendre les distinctions opérées dans les doctrines des Etats étudiés que sont les Etats-Unis, la Russie, la Chine et la Turquie<sup>4</sup>, choisis pour leur maturité doctrinale sur le sujet, et qui enserrant la robotisation dans une triple limitation<sup>5</sup> :

- ◆ Temporelle : en bornant les projections à 2040.
- ◆ Spatiale : en opérant une focale sur les systèmes terrestres, ceux des autres milieux étant classés en tant que drones.
- ◆ Opérationnelle : l'autonomie des systèmes n'est pas un critère délimitant en soit, c'est la réalisation de missions par un système qui n'est pas habité qui fait qu'il s'agit d'une action robotisée (dès lors, téléopération, automatisation et autonomie sont toutes concernées par la robotisation).

Cet article entend livrer une étude critique des conceptions doctrinales les plus avancées sur le sujet. Il repose sur une analyse de la robotisation du champ de bataille à un horizon maximal de 2040 et sous l'angle exclusif des systèmes terrestres non-habités. Pour ce faire, les recherches se sont concentrées sur la place, le rôle, les missions et les types de systèmes envisagés et développés par les Etats mentionnés. Un paradoxe a ainsi émergé. Alors que les échéances de maturité de la robotisation sont variées dans les doctrines, la modélisation du champ de bataille robotisée est pour sa part largement consensuelle.

### Des programmes et une maturité d'emploi tactique aux échéances variées...

La lecture des doctrines en matière de robotisation met en exergue une étude croisée entre le type de système priorisé dans les programmes d'armement et les rôles tactiques assignés.

Diverses étapes de maturité opérationnelle des systèmes sont ainsi définies. Diverses temporalités d'autonomie s'expriment, c'est-à-dire la capacité des robots à remplir des missions tactiques et à produire des effets opérationnels par eux-mêmes<sup>6</sup>. Par conséquent, c'est en fonction de la période à laquelle un Etat considère les systèmes comme matures, qu'il estime que la robotisation du champ de bataille est pleinement une réalité. Le tableau ci-après en livre une description synthétique par évocation de programmes emblématiques.

C'est ainsi que trois grandes tendances se dégagent dans la conception doctrinale de la robotisation :

- ◆ « La robotisation est effective » (Russie/Turquie) : le développement des systèmes téléopérés et leur emploi en masse fournit dès à présent un complément tactique indispensable. Que ce soit au travers d'actions de saturation, de remplacement des capacités pilotées ou même d'accomplissement de missions autonomes, la robotisation apparaît

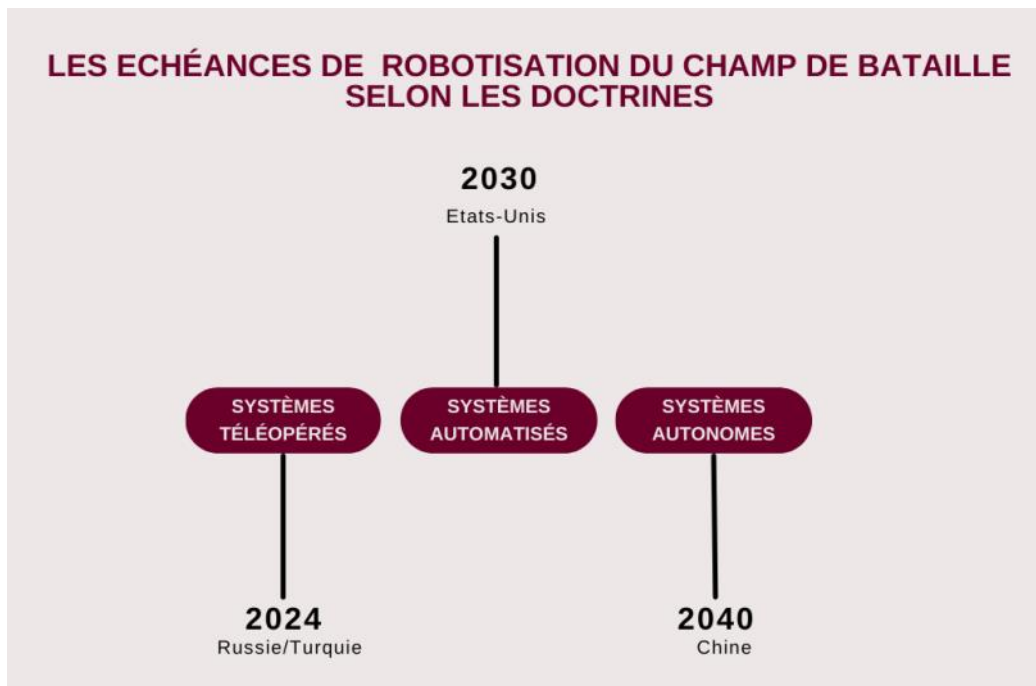
Etat	Modèle doctrinal	Dynamique	Programmes emblématiques
<b>Etats-Unis</b>	Robotisation du champ de bataille progressive (horizon 2030)	Emploi massif de systèmes automatisés, puis passage progressif aux systèmes autonomes à partir de 2040	Blindés de combat automatisés (Programme RCV) Blindés logistiques de franchissement (Programmes MMPV ; MPCV ; HMEE I) Moyens de mobilité (Programme WOLF X) Véhicules d’infanterie (Programme TRX RCV)
<b>Russie</b>	Robotisation du champ de bataille dès à présent	Emploi massif de systèmes téléopérés dans une logique de saturation	Blindés automatisés (Nerekhta Plateforme-M, Soratnik, Uran 9) Systèmes de mobilité (Prohod 1) Système ISR (Kobra 1600)
<b>Chine</b>	Robotisation liée à l’acquisition des IA complexes (2040)	Emploi massif lorsque développement de systèmes autonomes	Robots lourds en cours de développement mais focus sur la maîtrise de l’IA
<b>Turquie</b>	Robotisation du champ de bataille dès à présent	Focus sur l’emploi en masse de capacités téléopérées et automatisées	Programmes de munitions rodeuses et de systèmes d’artillerie automatisés

(à l’instar de son emploi actuel en Ukraine)<sup>7</sup> comme un phénomène tout aussi indéniable que la dronisation. L’enjeu pour ces Etats est donc immédiat, avec un emploi de robots quelle que soit leur sophistication afin de disposer d’une masse de systèmes permettant de dépasser les blocages tactiques dans le cadre d’une guerre majeure<sup>8</sup>. Le challenge de l’autonomie est une conséquence secondaire qui sera tirée naturellement avec le développement des systèmes téléopérés.

♦ « La robotisation est en marche » (Etats-Unis) : elle reposera sur la généralisation des plateformes automatisées à horizon 2030, dont l’emploi permet la réalisation de missions avec un minimum d’interventions humaines, et surtout sur l’ensemble du spectre des besoins tactiques (contact, frappes dans la profondeur, renseignement, logistique). La multiplication exponentielle des plateformes robotisées créera ainsi un effet de saturation qui rendra concrète la robotisation du champ de bataille.

♦ « La robotisation est un processus de long terme » (Chine) : intimement liée au développement de l’IA, cette vision doctrinale ne prend en compte la robotisation que si elle s’attache à l’emploi de systèmes autonomes. Leur généralisation passe ainsi, en premier lieu, par une maîtrise des IA complexes<sup>9</sup>. Cette ambition qui n’est pas attendue avant au mieux 2040 devra alors permettre une raréfaction de la présence humaine au profit des systèmes autonomes qui de fait rempliront le champ de bataille, entraînant sa robotisation.

En somme, si les phases de développement de l’autonomie sont consensuelles (des systèmes téléopérés aux systèmes autonomes), de même que leurs paliers temporels que sont 2030 et 2040, il apparaît que le curseur de la robotisation du champ de bataille dépend des priorités nationales des divers Etats étudiés.



**...qui tranchent avec une modélisation consensuelle de la robotisation du champ de bataille**

Si les échéances de la robotisation du champ de bataille divergent, il en va autrement des concepts et de la représentation de celle-ci. De fait, la modélisation qui est réalisée dans les diverses doctrines est étonnement consensuelle et tranche avec les disparités programmatiques évoquées précédemment.

Il suffit pour cela de regarder les représentations schématiques du champ de bataille robotisées selon les grandes puissances<sup>10</sup>.

Le melting-pot de l'image projetée de la robotisation du champ de bataille ainsi comparé permet d'apprécier une vision commune au sein des doctrines, des rôles, missions et types de systèmes concernés par la robotisation du champ de bataille, et ce, quelle que soit l'échéance considérée.

En premier lieu, en ce qui concerne les rôles de la robotisation, l'usage en masse est une constante. Loin des premières conceptions de la dronisation dans les années 2000, avec des systèmes peu nombreux réalisant des actions ciblées<sup>11</sup>, la

robotisation est pensée sous l'angle de la saturation. Il s'agit de pouvoir agir sur l'ensemble des besoins tactiques et comme palliatif au manque de volume des forces armées contemporaines et de leur souci d'épaisseur par une capacité de production aisée et rapide.

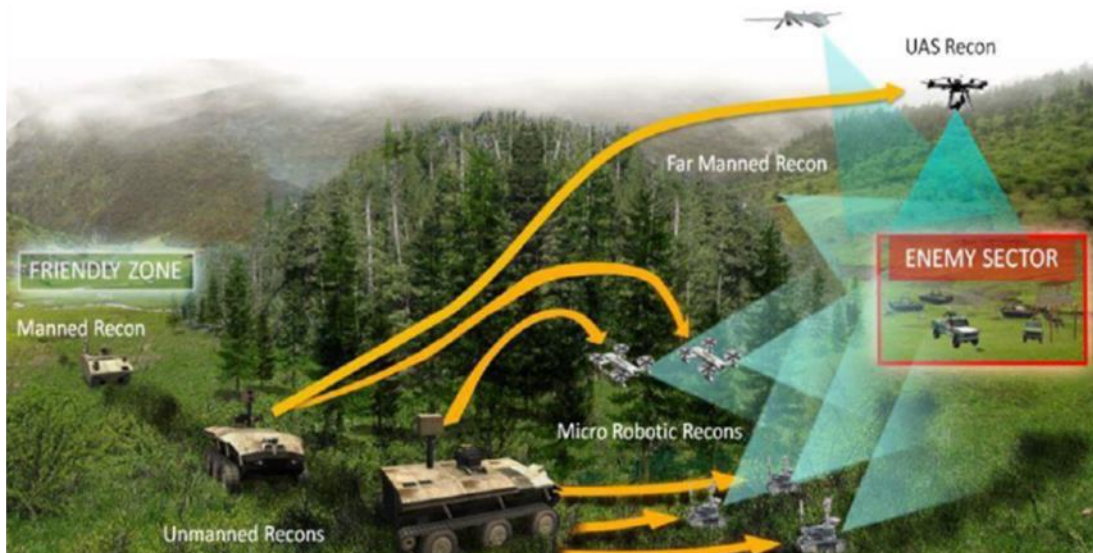
Le rôle de la robotisation du champ de bataille n'est donc pas seulement de remplacer l'Humain pour en diminuer les pertes (ce qui est bien entendu un objectif en soi) mais bien de disposer d'une masse d'effets supérieure par l'emploi en nombres de ces systèmes permettant de saturer les capacités adverses.

Corollaire de ce rôle, les missions dévolues aux robots dans les pays étudiés s'incarnent en second lieu dans l'ensemble des besoins tactiques pour opérer cette logique de saturation de l'espace et de préservation des moyens humains et de systèmes pilotés. Quatre types d'opérations sont ainsi unanimement définis dans les doctrines : une fonction logistique, en particulier de niveau tactique qui doit assurer les recompléments mais également les opérations d'évacuation des blessés ; une fonction d'appui au combat par des systèmes armés ou de protection permettant de démultiplier

Etats-Unis : opérations urbaines robotisées à horizon 2030

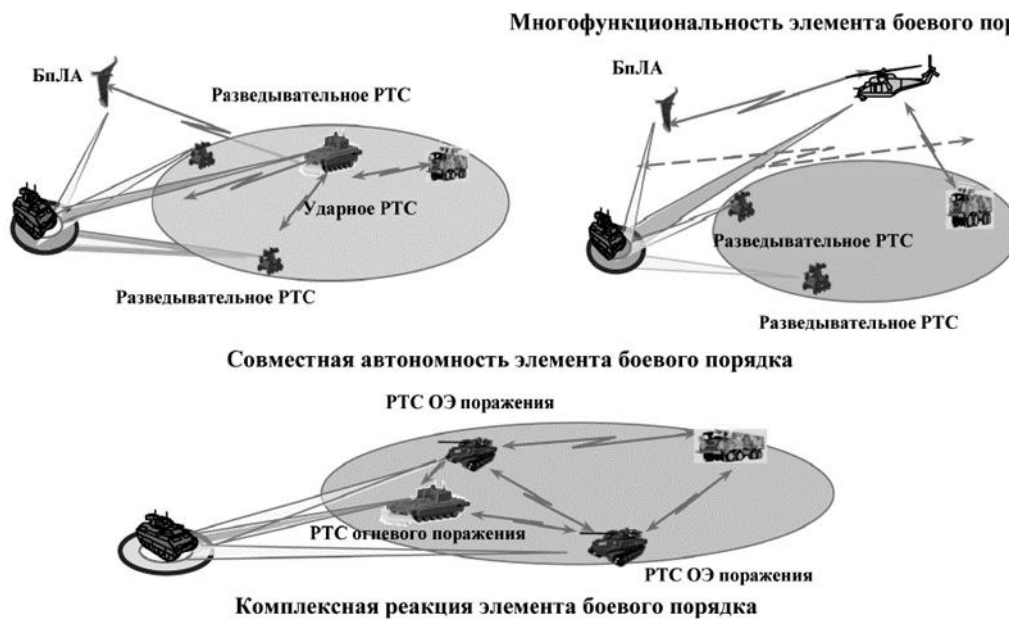


Etats-Unis : opérations autonomes robotisées à horizon 2025-2040



Source : US Army, *Robotics and autonomous systems strategy*, 2017, p.6. et p.11

Les différents modèles de la robotisation dans la doctrine russe : accompagnement ISR, appui robotisé léger, couplage systèmes lourds habités et non-habités



Source : Samuel Bendett, *Russian Military Robotics and Artificial Intelligence Developments: An Assessment*, CNA, 2021, p.9.

la puissance de feu des unités et/ou d'en accroître le volume ; une fonction de mobilité par un allègement des combattants et des actions de contre-mobilité (démontage, franchissement, etc.) ; et pour finir une fonction de renseignement en densifiant les capacités ISR en particulier par la conduite de reconnaissances de l'avant.

Enfin, concernant les types de systèmes, un consensus se dégage sur le développement et la massification à moyen terme de robots automatisés accompagnant les systèmes habités et les unités humaines, avec l'espoir de développer progressivement à partir de 2040 un ensemble de systèmes autonomes permettant un remplacement au moins partiel des opérateurs humains.

La robotisation du champ de bataille apparaît donc comme une réalité consensuelle dans sa modélisation, en assumant une saturation de l'espace de bataille par des systèmes qui se déploieront dans l'ensemble des missions tactiques quel que soit leur degré d'autonomie.

Un embryon du phénomène est par ailleurs dès à présent visible en Ukraine. Le conflit agit ainsi comme un catalyseur de ces tendances et exerce également un effet d'accélérateur programmatique, capacitaire, industriel et doctrinal.

Ainsi, au rang des systèmes utilisés et des missions effectuées, l'on distingue bien les quatre emplois majeurs<sup>12</sup> :

- ◆ Logistique : fondé sur l'emploi de systèmes automatisés pour les évacuations sanitaires (cf. système estonien EMIS pour l'Ukraine) et l'apport de reconstitutions logistiques en zones difficiles.
- ◆ Appui-feu : par la multiplication des plateformes téléopérées même basiques (radiocommande de systèmes équipés d'une mitrailleuse) et quelquefois automatisées permettant d'augmenter les capacités d'actions des groupes

de combat d'infanterie et d'opérer des actions limitées dans des espaces fortement contestés.

- ◆ Mobilité : en particulier par des actions de déminage, l'emploi de systèmes téléopérés est alors devenu une norme pour l'entrée en premier dans une zone minée ou supposément minée.
- ◆ Saturation : en l'absence d'une masse de systèmes de combat robotisés, l'option de la saturation repose en Ukraine sur l'emploi de moyens suicides. Ainsi, en accompagnement des drones kamikazes ou autres munitions ro-deuses<sup>13</sup>, la robotisation de saturation s'incarne pour sa part dans des engins explosif téléopérés qui sont déclenchés à l'impact. Reprenant les caractéristiques d'emploi des SVBIED (*Suicide Vehicle Borne Improvised Explosive Device*), leur utilisation – aux résultats mitigés – est dédiée à l'attaque de points fortifiés et à la préparation d'offensives afin d'absorber la première vague des feux défensifs ennemis.

## Conclusion

*In fine*, l'étude précise de la modélisation de la robotisation du champ de bataille dans les doctrines des grandes puissances permet de lever en partie le flou pesant sur la robotisation dans la guerre. La caractérisation précise du combat robotisé qui en ressort est d'autant plus essentielle à prendre en compte qu'elle permet de démystifier bon nombre de croyances sur le sujet.

En premier lieu, elle tranche avec un rapport filial entre robotisation et autonomie des systèmes. Pour la plupart des Etats étudiés en effet, la robotisation est déjà une réalité quand bien même elle repose majoritairement sur des systèmes automatisés ou téléopérés.

En outre, elle repose avant tout sur la volonté d'une saturation du champ de bataille par ces systèmes déjà employés ou en cours de développement, qui n'attendent donc pas une révolution des IA ou de l'autonomie mais se fondent sur un appui aux capacités pilotées, dont le remplacement ne sera que progressif. Ainsi, il ne s'agit pas de dire que le cap de l'autonomie par la maîtrise des IA complexes n'est pas recherché, il s'agit bien d'un palier majeur. Toutefois, il n'est pas indispensable à la robotisation du champ de bataille qui peut intervenir bien en amont, et intégrera par la suite cette évolution vers l'emploi en masse de systèmes autonomes.

Enfin, la modélisation d'un espace saturé de robots impose de ne pas focaliser leur action dans l'emploi unique contre les forces pilotées adverses, mais bien contre les robots adverses. Dimension opérationnelle souvent peu prise en compte, cette revue doctrinale plaide pour penser une manœuvre contre-robots, où l'acquisition initiale d'une supériorité robotisée permettra ensuite d'en appliquer les avantages comparatifs sur les moyens humains et pilotés de l'ennemi. C'est donc à un nouveau type de manœuvre qu'il faut dès à présent penser, la robotisation n'étant pas en soi une solution mais bien un état de fait probable dont il faut envisager les avantages mais également les limites et les parades. La manœuvre contre-robots devient ainsi un incontournable.

#### THIBAUT FOUILLET

Chercheur associé, FRS  
Directeur scientifique, Institut d'Etudes de Stratégie  
et de Défense (IESD)

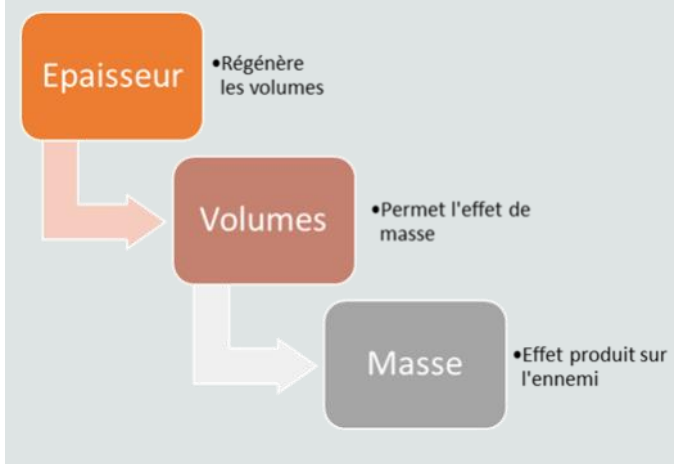
#### Le concept de masse – clarification conceptuelle

La précision réalisée dans l'article entre volume et épaisseur est fondamentale et volontairement préférée au terme de masse qui, devenu générique, est porteur de contresens.

Il s'agit donc de revenir à l'essence conceptuelle de la Masse en termes stratégiques. Ainsi, lorsque l'on parle de masse, cela recouvre en réalité trois phénomènes complémentaires mais non-interchangeables :

- ◆ **La masse des effets** qui est produite sur l'adversaire et renvoie donc aux résultats produits par l'emploi des moyens (ex. : effet de saturation) ;
- ◆ **Les volumes** de forces qui sont le nombre de systèmes disponibles à l'instant T ;
- ◆ **L'épaisseur** qui constitue la capacité à régénérer les volumes et donc renvoie aux réserves et aux capacités de remplacement/production.

La Masse en haute intensité correspond de ce fait à la juste synergie, selon les moyens disponibles et les capacités industrielles d'un acteur, entre ces trois éléments.



#### Notes

1. Choix conscient de dépasser le cadre européen, pour disposer par la réalisation d'un benchmark international d'une connaissance sur les visions doctrinales des autres acteurs majeurs de la robotique militaire afin de disposer d'un outil de comparaison.
2. Ignorant par là-même les engins navals qui sont alors assimilés à des drones sans de réelles explications.
3. Un système téléopéré est un système qui est intégralement piloté par un opérateur humain (à l'image d'une voiture radiocommandée), tandis qu'un système automatisé remplit des tâches par lui-même et ne nécessite qu'une intervention limitée de l'opérateur. Un système autonome est capable de réaliser l'intégralité de ses tâches par lui-même (même si un contrôle humain peut être ajouté).
4. Il ne prend pas en compte la doctrine française puisque l'objectif est bien de s'attacher à la présentation de la vision d'autres grandes puissances.

5. Les propos évoqués au sein de cet article, lorsqu'ils font référence aux doctrines des grandes puissances sont entre autres le fruit de la compilation des sources listées ci-dessous. Sources américaines : US Army, *Robotics and autonomous systems strategy*, 2017, 31 pages ; Congressional Research Service, *The Army's robotic combat vehicle (RCV) program*, 3 avril 2023, 3 pages ; Jen Judson, « US Army developing integrated formations of robots and humans », *defense-news.com*, octobre 2023 ; John Harper, « 'The simpler, the better': Army learning lessons from soldier experimentation with robotic vehicle controllers », *defensescoop.com*, octobre 2023.

Sources russes : State Armament program 2027 (2022) ; Ministry of defense of the Russian federation, « Military Robot », Russian military encyclopedia, webpage ; Russian ministry of defense, *The concept of the use of military robotic systems through the year 2030* (2014) ; Russian ministry of defense,



*Development of advanced military robotics through the year 2025 with a forecast up to 2030* ; Krystyna Larcinek & Eugeniu Han, *Russia's asymmetric response to 21st century strategic competition: robotization of the armed forces*, Rand Corporation, 2023, pp. 5-6 ; Sidney J. Freedberg JR, « Inside Russia's Robot Army: Rhetoric vs. Reality », *breakingdefense.com*, 2021 ; Samuel Bendett, « The state of autonomy, AI & robotic for Russia's ground vehicles », *euro-sd.com*, juin 2023.

Sources chinoises : Chinese State Council, « Next generation artificial intelligence development plan », *China science and technology newsletter*, China Embassy, 2017, 18 pages ; US DoD, *Military and security developments involving the People's Republic of China*, 2020, 200 pages ; *China military robots*, *Gobalsecurity.org*, 2023 ; « China's military deploys robot 'dog' in live-fire combat drill », *Newsweek.com*, 2023 ; Liu Xuanzum, « PLA army bridage holds urban warfare drills integrating drones and robots », *globaltimes.cn*, 2022.

Sources turques : Turkish defense ministry, « Turkish Army Gets New Robots (UGV) on The Frontline: Acrob », *turdef.com*, 30 septembre 2023 ; Inder Singh Bisht, « Turkish Robot Vehicle Test-Fires Kamikaze Drones », *thedefensepost.com*, novembre 2023 ; « Turkish soldiers' new companion, 'Goat' designed for toughest conditions », *anews.com*, juillet 2023.

6. Renseignement, frappes, appui au contact, soutien logistique, etc.

7. Elisabeth Gosselin-Malo, « Crude ground robots emerge on the battlefields of Ukraine », *defensenews.com*, 15 décembre 2023.

8. C'est du moins le postulat formulé par certains, dont notamment l'ex-chef des armées ukrainiennes, afin de dépasser l'impasse opérationnelle. Voir Joe Saballa, « After 'army of drones', Ukraine now wants 'army of robots' », *thedefensepost.com*, août 2023.

9. Dont la Chine souhaite être un leader mondial au tournant de la décennie 2030. Voir Chinese State Council, « Next generation artificial intelligence development plan », *China science and technology newsletter*, China Embassy, 2017, 18 pages.

10. Éléments provenant en particulier de la compilation des sources suivantes : Samuel Bendett, *Russian Military Robotics and Artificial Intelligence Developments: An Assessment*, CNA, 2021, 11 pages ; British Army, *Approach to robotics and autonomous systems*, 2023, 13 pages ; US Army, *Robotics and autonomous systems strategy*, 2017, 31 pages.

11. L'emploi des drones HALE et MALE dans les guerres de contre-insurrection étant l'archétype de ces premiers temps de la dronisation, désormais centrée sur une vision inverse de saturation par mini-drones comme en Ukraine.

12. Voir Elisabeth Gosselin-Malo, « Crude ground robots emerge on the battlefields of Ukraine », *defensenews.com*, 15 décembre 2023 ; « Des soldats ukrainiens mettent au point une mitrailleuse robotisée qui se pilote à distance avec une console de jeu », *futura-sciences.com*, 2024 ; Boyko Nikolov, « IRONCLAD robot is being tested on the battlefield in Ukraine », *bulgarianmilitary.com*, octobre 2023.

13. Une munition rodeuse peut se définir de manière générique comme une munition (c'est-à-dire un consommable à l'inverse d'un drone qui peut être récupéré/réutilisé) disposant d'un temps d'attente avant la frappe terminale. Ce temps d'attente permet une sélection de la cible et/ou un changement de cible postérieur au lancement.



## Économie de guerre : au-delà des attentes, le besoin d'une réelle politique industrielle de défense



© Shutterstock

La guerre en Ukraine a souligné qu'une armée doit agir avec les moyens dont elle dispose et avec l'industrie qui existe lorsque le conflit s'engage. Il faut faire avec ce que nous avons et non avec ce que nous aimerions avoir. Cette réalité impose d'être capable d'anticiper une capacité de réaction en cas de dégradation rapide des relations internationales au travers d'une stratégie et d'une politique industrielle de défense permettant d'avoir la profondeur industrielle nécessaire pour accompagner les forces armées, non seulement par la qualité des matériels fournis mais aussi par la capacité à les approvisionner dans la durée.

Toutefois, après l'invasion de l'Ukraine par la Russie, les réactions en France et dans de nombreux pays européens ont montré la surprise des décideurs politiques et publics concernant les délais nécessaires pour augmenter, de manière conséquente, la production de matériels militaires et de munitions en Europe ainsi qu'aux États-Unis. Le passage à une « économie de guerre », demandé par le président Macron en juin 2022 lors d'Eurosatory, s'annonce plus difficile qu'envisagé initialement. Après trois décennies de dividendes de la paix, il semble que les décideurs publics se heurtent à des réalités industrielles qui ont été en grande partie oubliées.

### Du bon usage du concept d'économie de guerre

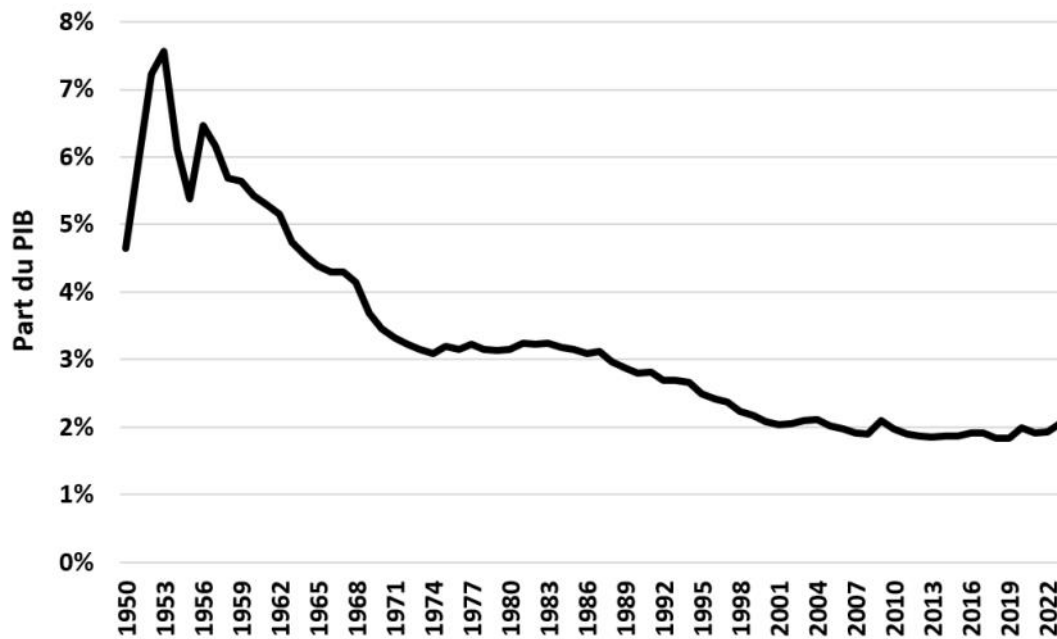
L'économie de guerre n'est pas un concept théorique en soi, mais plutôt le constat d'une transformation du fonctionnement de l'économie de manière à accompagner les engagements militaires lors d'un conflit majeur. D'un point de vue historique, elle a pu être observée dans toute sa portée principalement au cours des deux guerres mondiales. L'économie de guerre est avant tout une description empirique et non un modèle préconçu ou théorique, même si les besoins logistiques et administratifs constatés ont conduit à des réflexions sur la manière de se préparer à un nouveau passage en économie de guerre. Il s'agit d'une analyse *ex post* du choc de transformation indispensable pour gagner une guerre jugée décisive, voire existentielle.

Le contexte des guerres mondiales restant heureusement extraordinaire, est-il possible d'identifier un point de basculement ? Existe-t-il un seuil à partir duquel nous pouvons considérer être entrés en économie de guerre ? Ce point de basculement n'est pas facile à établir d'un point de vue théorique car même au plus fort de la deuxième guerre mondiale, aucun pays à économie de marché n'a complètement changé de mode de production, pour reprendre la terminologie de l'école de la régulation : les dérogations aux mécanismes de marché se sont construites au fur et à mesure des besoins, sans volonté de rupture avec l'économie de marché. Toutefois, il est possible d'identifier plusieurs dimensions déterminantes.

Premièrement, l'économie de guerre se caractérise par une mobilisation massive de la population, non seulement dans les armées, avec un bond phénoménal des effectifs militaires, mais aussi dans la partie de l'économie qui est réorientée vers les besoins des armées. Ainsi, à l'aune de ce critère, l'intervention américaine en Afghanistan ou en Irak s'apparente plus à une opération extérieure qu'à une guerre clausewitzienne puisque le Pentagone n'a engagé au plus fort des opérations que 100 000 soldats sur une force militaire d'environ 1,5 million. Ceci n'est rien en comparaison avec les 12 millions de soldats sous les drapeaux en 1945 (ou encore un demi-million déployés au Vietnam). Il en est de même pour les opérations extérieures de la France au cours des trois dernières décennies. Elles n'ont nécessité que quelques milliers des 220 000 soldats dont disposent les armées françaises au plus haut des engagements dans la bande sahélo-saharienne (dont une partie en forces prépositionnées et non engagées dans les opérations elles-mêmes).

Deuxièmement, la taille des armées et l'ampleur des opérations conduisent à un niveau de dépenses militaires sans commune mesure avec un temps de paix ou même de tensions internationales. En deçà de 5 % du PIB pour une économie avancée<sup>1</sup>, la défense reste un acteur marginal de l'économie.

Évolution des dépenses militaires de la France (1950-2023)



Source : base de données du SIPRI, avril 2024

Nous changeons d'échelle quand les efforts militaires se rapprochent de 10 %, comme c'est le cas pour la Russie aujourd'hui ou les États-Unis pendant la guerre de Corée. Toutefois, la réelle rupture se produit certainement au-delà de 15 % : la part de l'économie mise au service des armées est telle que nous passons dans une autre dimension, car il est nécessaire de changer d'organisation économique pour produire les effets attendus. Cette configuration reste assez rare, notamment sur une durée assez prolongée. La France et le Royaume-Uni ont consacré un quart de leur PIB aux dépenses militaires pendant la première guerre mondiale, les États-Unis jusqu'à 43 % en 1944. Si le président de la République parle d'« économie de guerre » et annonce le doublement des dépenses militaires d'ici à 2030 (en monnaie courante et non constante), nous sommes bien loin d'un des points de basculement proposés dans cette grille d'analyse. L'évolution des dépenses militaires de la France parle d'elle-même depuis 1950 : au mieux, compte tenu de l'inflation, les efforts militaires de la France devraient atteindre 2,5 % du PIB en 2030.

Troisièmement, le passage en économie de guerre n'est toutefois possible qu'à la condition d'avoir une industrie mobilisable de taille suffisante effectivement mise au service des armées. Il est donc nécessaire de réorganiser la production industrielle autour de la production d'armement par des incitations financières ou, si elles échouent, par des moyens plus autoritaires. Dans les deux cas, les contraintes opérationnelles conduisent le plus souvent à une mode de production administrée<sup>2</sup> par l'intégration de l'activité des entreprises dans une planification du ministère des armées.

Le passage en économie de guerre constitue donc un véritable *Zeitenwende* (changement d'époque) non seulement

quantitatif mais aussi qualitatif, car les modalités de fonctionnement de l'économie sont profondément modifiées. Pour soutenir l'effort de guerre, il n'est plus possible de recourir à des appels d'offre afin d'attribuer les marchés publics. L'urgence impose de recourir à des commandes en régie avec des contrats à remboursement de coûts. Avec raison : pendant la deuxième guerre mondiale, les États-Unis ont ainsi produit 80 000 chars de combat, 41 milliards de cartouches, 4 millions d'obus, 75 000 navires et 300 000 avions en quatre années.

De plus, les armées ne peuvent pas laisser faire le marché pour gérer la production : les troupes doivent être livrées en temps, en heure et avec les quantités attendues. Afin de minimiser les risques, les armées mettent en place un système de planification qui s'avère intrusif jusque dans le fonctionnement des entreprises. En d'autres termes, nous sortons d'une économie de marché de manière à garantir une maîtrise de bout en bout des approvisionnements. C'est d'ailleurs l'origine du Pentagone, bâtiment qui a été construit à partir de 1941 pour accueillir les équipes gérant l'effort de guerre.

Quatrièmement, la mobilisation d'une large part de l'économie au service des armées aboutit à un effet d'éviction vis-à-vis du secteur civil. Les niveaux de consommation des armées sont tels, tous besoins confondus, qu'il existe une concurrence pour des ressources qui s'avèrent d'emblée insuffisantes. La défense étant une priorité, l'État est en mesure de surenchérir vis-à-vis des clients civils pour l'accès aux ressources en acceptant de payer plus cher. Il peut aussi mettre en place des mesures exceptionnelles de réquisition si les incitations de marché s'avèrent insuffisantes pour orienter spontanément les ressources vers les besoins militaires.

Ces différentes dimensions ne sont pas réunies en France aujourd'hui, ni même en Europe. Même en Pologne, l'effort de défense atteindra 4 % du PIB en 2024, ce qui correspond plutôt à un temps de crise et de tensions. Comment pouvons-nous alors considérer les propos du président de la République depuis 2022 ? Lors de ses vœux aux armées en janvier 2024, Emmanuel Macron est revenu sur son discours pour le mettre en perspective. Plus que d'être réellement déjà entrée en économie de guerre, la France doit se mettre en ordre de bataille afin d'être en mesure de basculer rapidement et efficacement au service d'une remontée en puissance des armées.

### **Pas d'autonomie stratégique sans réelle politique industrielle**

Depuis le milieu des années 1990, la France a dimensionné son effort de défense pour un temps de paix, les opérations extérieures ne nécessitant pas une réelle mobilisation de l'économie. La France, comme beaucoup de pays producteurs d'armement, a principalement géré la décroissance de sa base industrielle et technologique de défense depuis trois décennies. Après l'arrêt de la guerre froide, l'outil industriel est apparu surdimensionné. La finalité de cette stratégie était principalement de sauvegarder un noyau à partir duquel une remontée en puissance serait possible. Toutefois, cette contraction s'est souvent faite de manière homothétique, sans envisager une évolution des besoins capacitaires ni développer une nouvelle approche en termes de politique industrielle de défense.

Cet effort était nécessaire mais par trop ancré dans les logiques budgétaires pour permettre une bonne adaptation de l'outil industriel. L'absence de besoins impérieux a conduit à réduire la taille de base industrielle et technologique de défense sur des critères de coûts et de budget et non de capacité de réaction en cas de guerre. Cette stratégie a été poussée à un tel degré que la remontée en puissance apparaît aujourd'hui complexe, pour ne pas dire difficile à mettre en œuvre avec la flexibilité et la réactivité qui seraient souhaitables.

Une industrie bonzaï est ainsi le pendant d'une armée échantillonnaire<sup>3</sup>. La crédibilité de la défense est de ce fait amoindrie si un pays ne dispose que d'un outil industriel très, trop réduit. Quand ce constat s'applique aux États-Unis<sup>4</sup>, que dire de l'analyse que nos adversaires potentiels peuvent faire concernant la base industrielle de défense de la France. Face au risque d'un conflit de haute intensité dont la probabilité croissante a été soulignée par les chefs d'État-major au cours des dernières années, il est important de ne pas être pris en défaut face à un engagement majeur.

La guerre en Ukraine a révélé que la consommation des stocks disponibles et l'attrition des matériels pouvaient se produire à une vitesse bien plus rapide que ce qui était envisagé dans la planification militaire ces dernières années. Faut-il rappeler que l'artillerie ukrainienne consomme en un ou deux jours un nombre d'obus correspondant à ce que

l'industrie française fabriquait en un an jusqu'en 2022<sup>5</sup> ? Même si la production a été multipliée par cinq entre 2022 et 2024, elle reste très insuffisante pour tenir un engagement de haute intensité ainsi que le démontre l'objectif de l'Union européenne de livrer un million d'obus par an à l'Ukraine, voire deux fois plus.

Le principe de stricte suffisance fonctionne bien dans la dissuasion nucléaire mais il est trompeur, voire criminel pour les munitions et les missiles. La dissuasion fonctionne sur le principe de non-emploi, c'est-à-dire que l'existence de ces armes doit empêcher en soi une action de l'ennemi. Pour les munitions et les missiles, il est nécessaire d'engager ces armes face à l'adversaire pour le contraindre à revoir ses plans et pour lui imposer notre volonté. C'est pourquoi, dans les armes conventionnelles, la quantité est une qualité en soi.

Un outil de défense se construit sur des années, voire des décennies. Comme le soulignait déjà l'amiral Édouard Guillaud, alors chef d'État-major des armées, en 2011, « *un outil de défense ne peut se concevoir simplement comme un potentiel en devenir : il est ou il n'est pas à un instant donné. Dès lors, le pouvoir politique, le chef des armées, le Gouvernement peuvent, ou non, l'engager* »<sup>6</sup>. Le pire ennemi d'une défense efficace est la volatilité des choix et des décisions de la part des décideurs publics. De fait, les limites actuelles de la base industrielle et technologique de défense résultent des à-coups budgétaires et des changements d'orientation de la politique de défense en France et en Europe. Ces changements et le manque de réelle anticipation concernant l'outil industriel nécessaire pour accompagner les armées ont fragilisé les capacités de la base industrielle de défense.

Afin d'être capables de répondre à une menace majeure (la pierre d'angle de toute défense efficace et crédible), deux objectifs sont prioritaires : accroître les stocks de munitions et augmenter la capacité de production. Ces deux dimensions sont liées. Les commandes justifient un accroissement des capacités de production en augmentant les moyens de fabrication et en accroissant les achats intermédiaires. Une capacité de production plus importante permet de régénérer rapidement les stocks en cas de consommation accélérée ou inattendue.

La politique industrielle de défense ne peut donc pas se résumer à une politique d'achat. C'est une tendance que nous pouvons observer malheureusement dans de nombreux pays majeurs dans le domaine de l'armement depuis de décennies, à force de réformes trop nombreuses et souvent guidées presque uniquement par des considérations budgétaires. Les acquisitions de défense ne sont pas qu'une dépense. Elles constituent aussi un investissement en dotant un pays d'un outil de défense crédible dans sa globalité, qu'il faut apprécier dans toutes ses dimensions et sur le temps long. D'où la nécessité d'avoir une réelle stratégie industrielle d'armement inscrite dans la durée, assurant cohérence et constance des décisions dans ce domaine de souveraineté.

## Pour conclure

Après une guerre froide traversée de fortes tensions justifiant une posture permanente de réponse militaire, certains ont cru que l'effondrement de l'Union soviétique conduirait à une fin des grandes guerres clausewitziennes. Certes, la conflictualité ne disparaîtrait pas du jour au lendemain, mais nous ne serions plus confrontés à des guerres majeures telles que le XX<sup>e</sup> siècle avait pu en connaître. Cependant, le concept de « der des der » avait déjà fait long feu une décennie à peine après la première guerre mondiale. Les dividendes de la paix ont tenu trois décennies, tout du moins pour les pays européens. La guerre en Ukraine vient rappeler dans les relations internationales une loi d'airain : *si vis pacem, para bellum*.

Ceci ne doit pas conduire à une militarisation à outrance, comme cela a pu être le cas au début du XX<sup>e</sup> siècle, mais il convient de ne pas retomber dans une vision irénique du monde qui conduise à négliger la capacité de réaction des armées et de l'industrie qui les accompagne dans leurs missions. Or, comme les armées font la guerre avec les armes qu'elles ont, tout du moins à court terme, elles doivent composer avec la base industrielle qui résulte des choix passés compte tenu du temps d'adaptation nécessaire pour changer cette base. La cohérence et la constance de la politique industrielle de défense constitue de ce fait un élément déterminant de la résilience d'un pays et donc de sa crédibilité vis-à-vis d'adversaires actuels ou potentiels.

### RENAUD BELLAIS

Chercheur associé au CESICE, Université Grenoble Alpes  
Co-directeur de l'Observatoire de la Défense  
de la Fondation Jean Jaurès, Paris

## Notes

1. L'analyse diffère pour un pays émergent, car la taille de son PIB est beaucoup plus restreinte. Compte tenu de coûts très similaires des matériels militaires, la part du PIB consacrée à la défense peut s'élever rapidement sans pour autant passer en économie de guerre, comme cela a pu être le cas pour l'Arabie saoudite ou d'autres pays du Golfe lors de tensions avec l'Iran.
2. Jean-Paul Hébert, *Production d'armement, Mutation du système français*, La Documentation Française, 1995.
3. Etienne de Durand, « Quel format d'armée pour la France ? », *Politique étrangère*, 2007/4, p. 729-742.
4. Mark F. Cancian, Adam Saxton, Owen Helman, Lee Ann Bryan, and Nidal Morrison, *Industrial Mobilization, Assessing Surge Capabilities, Wartime Risk, and System Brittleness*, CSIS, 2021.
5. Le ministre des Armées a indiqué en avril 2024 que les livraisons d'obus de 155mm aux forces armées françaises étaient de 3 000 par an entre 2017 et 2022, puis de 15 000 entre 2022 et 2025.
6. Audition devant la Commission de la défense nationale et des forces armées, Assemblée nationale, Paris, 5 octobre 2011.



## Évolution des conflits et reconfigurations de l'industrie de l'armement : l'hypothèse des deux marchés

© Shutterstock

Dans une perspective économique d'analyse du marché de l'armement, le conflit actuel en Ukraine met en évidence une double contrainte pour l'industrie de défense européenne. D'un côté, on assiste à un choc de demande depuis 2022 (les Etats européens ont fortement augmenté leurs dépenses de défense et notamment d'équipement) et, dans le même temps, on observe de fortes contraintes sur la production industrielle européenne (l'offre). La hausse de la demande s'explique par trois raisons principales. Premièrement, dans un principe de solidarité internationale, il s'agit d'aider l'Ukraine à se défendre face à l'invasion de son territoire par la Russie. Deuxièmement, dans une perspective d'assurance, il s'agit de reconstituer les stocks militaires affaiblis par les conflits récents et le manque d'investissements passés depuis la fin de la guerre froide. Troisièmement, il s'agit de développer de nouvelles capacités pour faire face aux menaces émergentes ou qui sont devenues plus concrètes et préoccupantes ces dernières années (drones, cyber, munitions téléopérées, etc.).

L'évolution récente de l'environnement géopolitique a tout particulièrement changé la probabilité de l'exposition au feu, de son intensité et des volumes de forces à engager pour un pays. Pour la plupart des pays européens, les annonces faites expriment une nécessaire transformation des forces armées pour répondre aux défis de la masse – et donc de la quantité – sans pour autant se couper des innovations technologiques les plus avancées – et donc coûteuses – tout en répondant aux nombreux défis posés par le numérique (intelligence artificielle, stockage, sécurisation et traitement des données, par exemple). En effet, les forces armées ont pour missions de surveiller, protéger et/ou garantir un déni d'accès à des espaces immenses (espaces aériens, maritimes, cyber et spatiaux). Cela pose la problématique de la quantité de matériels lorsqu'on assiste à une élongation des besoins stratégiques avec la multiplication des théâtres. Il s'agit aussi de

garantir l'adaptation de la technologie nécessaire pour accomplir ces nouvelles missions. Dans ces conditions, apparaissent les coûts d'opportunité liés au choix du tout technologique, *i.e.* la trajectoire suivie par la plupart des pays occidentaux sur le plan industriel et militaire depuis la fin de la seconde guerre mondiale (Bellais et Droff, 2017a). Ces choix sont intimement liés à des préférences doctrinales, considérant que la supériorité technologique permet la supériorité opérationnelle.

Le « choc de demande » *post*-février 2022 rend nécessaire l'adaptation de l'offre industrielle. On est en effet dans une situation d'offre relativement inélastique face à des ruptures stratégiques qui modifient la demande. Sur un plan qualitatif, le conflit en Ukraine est révélateur de l'importance de nouvelles capacités dans la conduite des opérations dans un conflit de haute intensité moderne comme les munitions téléopérées, les drones de petites dimensions et polyvalents (qu'ils soient aériens, terrestres ou navals), le cyber ou le spatial (notamment en ce qui concerne la transmission et l'exploitation des données). La mise en évidence d'un risque d'attrition élevé amène, dans une perspective d'économie industrielle, à s'intéresser au marché des consommables, *i.e.* des matériels à la durée de vie très courte (ex. : drones). *A contrario*, le contexte de démonstration de forces entre grandes puissances militaires rend impossible de renoncer à des biens durables, *i.e.* des équipements majeurs à la durée de vie très longue (porte-avions, avions de combat, missiles hypersoniques, missiles balistiques, etc.). Cette ambivalence est au cœur des mutations actuelles de la défense, et en particulier de l'industrie de défense.

Compte tenu de cette évolution de la demande en équipements de défense, notre hypothèse de travail est qu'il existe deux marchés de l'armement. Le premier est constitué des acteurs traditionnels de l'industrie de défense, capables

d'apporter une fourniture capacitaire classique comme les véhicules blindés, les systèmes d'artillerie, les avions et les navires. Le second fait référence aux acteurs industriels émergents qui permettent de répondre à certains besoins non couverts par les matériels classiques comme, par exemple, dans les domaines des drones, du cyber, de l'espace ou encore de l'informatique et du traitement de la donnée. Sous l'angle de la politique industrielle, il nous paraît particulièrement important de comprendre les paramètres structurels de ces deux marchés afin d'identifier les bons leviers pour adapter l'offre à la demande.

Dans ce qui suit, nous détaillons les caractéristiques essentielles de chacun de ces marchés : les barrières à l'entrée et la structure de marché qui découle, les modes d'innovation et les modèles d'affaires afférents. La première partie est consacrée au « marché historique » de l'armement dont le fonctionnement est largement hérité de la guerre froide et qui a conditionné la forme du marché jusqu'en février 2022. La seconde partie s'intéresse aux caractéristiques du « marché émergent » de l'armement. En conclusion, nous présentons un tableau de synthèse de ces deux marchés de l'armement, lesquels doivent être pensés et analysés comme étant complémentaires. Ceci amène à s'interroger sur ce qu'implique cette structuration particulière du marché de l'armement en deux segments distincts en termes de gouvernance de la base industrielle et technologique de défense (BITD) des pays européens.

## Le marché historique de l'armement

### Structure de marché

Les entreprises traditionnelles de l'industrie de défense sont caractérisées par des coûts fixes importants liés à la nature des biens produits (Hartley, 2007). En raison de l'évolution de la technologie militaire, les coûts unitaires y augmentent plus vite que les budgets de défense, ce qui explique, pour partie, la baisse tendancielle de la taille des forces armées. Cela fait référence à la loi d'Augustine (Hartley, 2020). Les équipements de défense s'apparentent alors à des biens de tournoi où l'avantage marginal par rapport à son rival est un déterminant essentiel à l'explication de la croissance des coûts (Hove et Lillekvelland, 2016).

Dans ce contexte, de fortes barrières à l'entrée structurent l'industrie de défense traditionnelle. On peut observer que les principaux acteurs du marché, parmi les firmes occidentales<sup>1</sup>, sont globalement inchangés (sauf en cas de changement de nom) depuis le début des années 2000, après une décennie de réorganisation durant les années 1990, en particulier aux États-Unis. Les barrières administratives et légales y sont également majeures compte tenu de la forte régulation du marché par l'État.

La faible contestabilité du marché conduit à des situations oligopolistiques, voire même monopolistiques à l'échelle nationale pour les pays européens<sup>2</sup>. Ainsi, la logique de monopole tend à s'effacer pour converger vers un monopole bilatéral (un seul client étatique pour un seul offreur industriel), ce qui peut conduire à des négociations de contrats de

gré à gré. Le processus de détermination des prix s'éloigne du cadre de la concurrence pure et parfaite et les critères stratégiques et politiques y ont une grande importance (Laguerre, 2009 ; Smith, 2022).

Conséquence des barrières à l'entrée fortes, le degré d'engagement des acteurs est très élevé ce qui limite les possibilités de retour en arrière. En raison de l'importance des coûts irrécupérables<sup>3</sup>, les effets de verrouillage politiques et institutionnels sont très forts avec *in fine* des coûts élevés et un gaspillage de ressources.

### Modes d'innovation

En ce qui concerne les modes d'innovation, le client (l'armée via son agence d'acquisition) fournit les spécifications dans une approche « *top-down* » et il revient aux entreprises de défense de s'adapter, en fonction de leurs compétences. Pour que le marché fonctionne et que l'offre puisse satisfaire la demande, les spécifications doivent également être compatibles avec les capacités industrielles. Ainsi, si théoriquement le pouvoir de marché est entre les mains des clients, on peut penser qu'une codétermination est l'approche privilégiée. En ce sens, une agence d'acquisition (comme la direction générale de l'armement en France, par exemple), via son expertise scientifique et technique, doit permettre de lever les asymétries d'information qui peuvent exister sur le marché.

L'innovation technologique est dominante sur le marché historique, en lien avec les technologies militaires et l'évolution de la menace, généralement approximée par le niveau technologique de l'adversaire. Une innovation technologique est l'application d'une invention pour créer un nouveau produit ou un nouveau procédé de fabrication. Dans la défense, les innovations technologiques sont généralement des innovations de produit (Cowan et Foray, 1995). Ces innovations technologiques consistent généralement à : disposer de nouvelles armes plus performantes (i), plus adaptées aux usages militaires (ii) ou à améliorer la performance d'armes existantes (iii) dans un spectre de performances diverses (puissance de feu, résistance, vitesse, discrétion, capacité de traitement de données, etc.).

Sur le marché historique, le renouvellement des capacités se fait historiquement par « générations successives » dites *follow-on* (Kurth, 1972). Cette approche implique une obsolescence planifiée des systèmes militaires, car il est impossible de conserver un avantage technologique si les adversaires sont en mesure de rattraper la dernière génération d'équipements. Par conséquent, il est nécessaire de lancer le développement de la prochaine génération de matériels dès que la précédente entre en service. Cela permet de préserver un avantage technologique sur les adversaires potentiels tout en garantissant le maintien et la disponibilité des ressources et compétences industrielles. Dans ce paradigme, le principe de développement par « générations successives » est la condition *sine qua non* pour éviter toute surprise stratégique.

Le corollaire de ce fonctionnement est une forte continuité technologique des capacités de défense (Bellais et Droff, 2017b). En effet, le *follow-on* se fait quelque part via un accord tacite entre les Etats et les entreprises de défense. Ces dernières vont favoriser le renouvellement des systèmes s'appuyant sur les actifs existants et bien maîtrisés (technologies, savoir-faire). Les opportunités technologiques qui résultent de changements incrémentaux sont rapidement acceptées et implémentées (Gansler, 1989). L'allocation des ressources se fait de façon relativement défavorable à des innovations adaptatives et réactives, pour lesquelles le délai de réaction est, par définition, court, voire très court.

### Modèle économique

Les biens sur ce marché ont des caractéristiques de biens durables, *i.e.* leur durée de vie s'étale sur plusieurs périodes (Carlton et Perloff, 2015). Les modèles d'affaires afférents au marché historique sont alors ceux « du temps long » car les matériels militaires restent en service très longtemps (30, 40 ans, voire 50 ans et plus). Deux raisons principales à ce fait. Premièrement, le coût unitaire très élevé des matériels incite les gouvernements à garder ces derniers en service le plus longtemps possible, ceci sous contrainte budgétaire forte (dette publique élevée, croissance faible, etc.) et dans le cadre de coûts d'opportunité élevés (croissance du coût des services publics comme la santé ou l'éducation, qui peuvent parfois entrer en concurrence avec la défense - « loi de Baumol ») (Baumol, 1967). Deuxièmement, le contexte de la guerre froide ou *post-guerre froide* limite la perte de matériels, ce qui tend à habituer les gouvernements à garder ces derniers en service plus longtemps.

Sur le plan industriel, ces biens garantissent pour les firmes une possibilité de bascule partielle vers des activités de services (maintien en condition opérationnelle - MCO, retrofit, modernisation, etc.) (Droff, 2013). Le marché du naval illustre ce cas d'une industrie dans laquelle le MCO permet d'accroître la taille du marché lorsque les budgets de défense – et donc les commandes – se réduisent (Bellais, 2017 ; De Penanros, 2003). La longue durée de vie des matériels offre aussi des possibilités de bénéficier de capacités en *leasing*, en particulier pour les pays ayant peu de marge de manœuvre budgétaire (Droff et Malizard, 2023). Par exemple, l'entreprise suédoise Saab AB loue des Gripen à la Hongrie et à la Tchéquie, avec un service comprenant le MCO ainsi qu'une modernisation et une mise à niveau planifiée des appareils sur plusieurs années.

### Le marché émergent de l'armement

#### Structure de marché

Fondamentalement, ce marché que nous qualifions d'« émergent » est plus proche d'un marché régi par les mécanismes standards de régulation par les prix. Les barrières à l'entrée y sont relativement faibles, il en découle un nombre d'acteurs plus élevé sur le marché et donc une concurrence plus forte. Conséquence des barrières à l'entrée relativement faibles, le degré d'engagement des acteurs est limité ce

qui implique davantage de possibilité de retour en arrière en cas d'erreur et donc de sortie du marché. Les effets de verrouillage politiques et institutionnels sont moins forts que dans le modèle historique. La dualité occupe une place importante en raison des effets d'échelle qu'elle permet (taille du marché) mais aussi en réduisant les coûts irrécupérables dont le niveau élevé est caractéristique du marché historique.

Cette structure particulière facilite l'arrivée de nouveaux entrants, souvent issus de la sphère civile, sur le marché et la production de volumes plus importants. Le marché des drones illustre bien ce phénomène : les coûts fixes y sont relativement peu élevés et la technologie est largement duale avec une valeur des systèmes reposant beaucoup, mais pas uniquement, sur les capteurs, le traitement des données et l'intelligence artificielle embarquée. Parmi les nouveaux entrants récents sur le marché, on relèvera (sans être exhaustif) : Turgis et Gaillard et son offre de drone Aarok, l'entreprise Delair historiquement présente sur le marché des drones de surveillance et qui investit désormais le marché militaire, ou encore Destinus, entreprise fondée en Suisse et travaillant dans le domaine de l'hypersonique mais qui, dans le même temps, a livré en 2023 des centaines de drones à hélice *low-cost* de longue portée. Le secteur spatial illustre aussi ce marché émergent (solutions de couverture spatiale moins coûteuses avec le système Star Link, logiciels de traitement de données vidéos utilisés dans le cadre du conflit en Ukraine, par exemple) ou encore la robotique (robots d'exploration sous-marines dont la technologie est issue du secteur civil et qui peuvent trouver des applications dans la défense des fonds marins ou dans la future guerre des mines, mules de transport dans le domaine terrestre, etc.).

#### Modes d'innovation

Là où le modèle historique privilégie l'innovation technologique, le modèle émergent combine l'innovation technologique et l'innovation non-technologique. Par innovation non-technologique, on entend, par exemple, des innovations d'usage ou combinatoires, c'est-à-dire consistant à recombinaison des technologies existantes, parfois très anciennes comme dans le cas des *sidewise technologies* (Bracken, 2005), pour répondre à un besoin opérationnel non couvert. Il peut s'agir de technologies qui sont perçues comme dépassées et sont utilisées dans un contexte et des missions autres que celles pour lesquelles elles ont été conçues (Langlois, 2011, p.61). La recombinaison des technologies ou leur usage détourné agit ici comme une innovation de rupture en provoquant la surprise stratégique. Les IED<sup>4</sup> s'inscrivent, par exemple, dans cette logique de *sidewise technologies*. Dans cette perspective, le rôle joué par l'industrie civile est important, en particulier dans le domaine du numérique, fortement caractérisé par les combinaisons et recombinaisons de technologies existantes (Brynjolfsson et McAfee, 2014).



Les drones *First Person View* (FPV) en Ukraine sont souvent basés sur des drones quadricoptères initialement conçus pour un usage civil (récréatif ou professionnel). Ils se combinent avec des techniques de visualisation et de l'IA, souvent réalisées avec des éléments en fabrication additive et parfois financés par des modes de financement numériques de type *crowdfunding*, voire des modes de distribution complètement innovants<sup>5</sup>. Aucune de ces technologies n'est réellement nouvelle mais leur combinaison entraîne indéniablement une plus-value opérationnelle avec une forme de rupture stratégique (Kunertova, 2023).

Sur ce marché émergent, l'offre joue un rôle important et l'innovation est plutôt « poussée par la technologie » (*technology pushed*). Une des caractéristiques de ce marché est que les entreprises sont force de propositions sur des technologies, voire des produits finis pour lesquels les forces armées n'ont pas forcément exprimé de besoin. Par exemple, dans l'intelligence artificielle, on assiste aujourd'hui à de nombreuses propositions de valeur par les start-ups de l'IA avec des applications potentielles qui n'ont souvent pas été anticipées par les armées. Dans le domaine du MCO terrestre, la SIMMT<sup>6</sup> a récemment publié une demande d'information visant à recenser les différentes technologies utiles à l'armée de Terre pour la maintenance de ses matériels et les types d'offres potentielles des entreprises pour les sept prochaines années.

Bien que moins centrale que dans le marché historique, la demande y joue deux rôles, qui tendent à se combiner. Un premier rôle d'impulsion dans lequel un besoin opérationnel génère une demande qui n'avait pas été anticipée par le mode de régulation du marché historique. Les drones de petites tailles, disponibles en très grande quantité (pour rechercher des effets de saturation, notamment), la lutte anti-drone ou encore les munitions téléopérées peuvent s'inscrire dans ce cas de figure. Un second rôle tient plus aux boucles de rétroactions entre l'offre et la demande suite à l'utilisation du matériel, dans une logique d'implication de l'utilisateur (pour améliorer les produits) (von Hippel, 1988 ; Von Hippel, 2017), logique dite « en spirale » inspirée de l'industrie de l'informatique, et notamment du développement des logiciels (Boehm, 1988), ou de façon plus moderne dans ce qu'on appelle aujourd'hui les modèles de *Minimum Viable Products* (MVP) (GAO, 2023).

### Modèle économique

Les biens produits et vendus ont des caractéristiques proches des biens consommables et leur durée de vie est courte, voire très courte (ex. drones dits « kamikazes »). Ainsi, les drones FPV de type *seek and destroy* sont à usage unique. Autre exemple, un drone de reconnaissance à voilure fixe Leleka-100, produit depuis 2021 par l'entreprise ukrainienne DeViro effectuée en moyenne 20 vols sur le front ukrainien avant d'être abattu par l'ennemi.

Par conséquent, la place des services comme le MCO ou le retrofit, centraux dans les modèles économiques du marché historique, y est limitée et l'intérêt de proposer une solution locative est très limitée, voire inexistante. En effet, la probabilité que l'équipement soit détruit est élevée et la perspective de gains pour les producteurs sur une offre locative de long terme est alors fortement réduite. Les possibilités de services en écosystème existent, notamment en matière de stockage, traitement, exploitation des données ou encore de formation, mais ces derniers restent indissociables d'un nombre élevé de plateformes.

### Conclusion

Cet article s'intéresse à l'évolution du marché de l'armement dans une perspective *post-Ukraine* 2022. Il se base sur une hypothèse de travail selon laquelle le marché de l'armement peut être vu comme étant compartimenté en deux marchés aux caractéristiques différentes. Sur le premier marché dit « historique », les biens produits et vendus seraient assimilables à des biens durables (du capital) et un second marché dit « émergent » où les biens seraient au contraire proches des biens de consommation (des consommables). Les structures et les règles de marché y sont différentes, ainsi que les modes d'innovation. Les produits du marché historique sont alors très technologiques, disponibles en quantité limitée et très spécifiques à l'usage militaire qui en est fait. Au contraire, les produits sur ce marché émergent sont plutôt orientés vers une logique de consommable avec une simplification des spécifications, l'utilisation de composants issus du monde civil (dualité) et des modes d'innovation différents (boucle de RETEX courte avec implication des utilisateurs dans le processus d'innovation). Les deux tableaux suivants présentent une synthèse des deux marchés. Le tableau 1 fournit un résumé des caractéristiques des deux marchés tandis que le tableau 2 propose des exemples illustrant ces deux marchés (voir page suivante).

Ces deux marchés sont parfois vu comme étant en concurrence mais nous pensons qu'ils peuvent être vus à la fois en concurrence et complémentaires dans une perspective de couverture du spectre capacitaire. De prime abord, ils semblent en concurrence dans la mesure où les acteurs traditionnels de la BITD (grandes firmes) proposent aussi des solutions capacitaires qui en apparence couvrent les mêmes besoins (Airbus et Safran produisent des drones, Naval group est capable de concevoir et produire des drones navals, toutes les entreprises de l'armement s'intéressent à l'IA, etc.).

Mais c'est davantage vers la complémentarité qu'il conviendrait de s'orienter. Les deux marchés ne s'opposent pas mais sont complémentaires, *a fortiori* dans les pays dotés de la dissuasion nucléaire, laquelle demeure généralement une composante motrice de la R&D de défense dans son ensemble voire de la R&D nationale (énergie, simulation numérique, sécurité, etc.).

Tableau 1. Les caractéristiques des deux marchés de l'armement

Dimension considérée	Marché historique	Marché émergent
<b>Spécificités militaires</b>		
Nature militaire du bien	Arme de décision	Arme d'usure
Probabilité d'exposition au feu	Peu probable	Très probable
<b>Structure de marché</b>		
Barrières à l'entrée	Très fortes	Moyennes à faibles
Nombre d'acteurs	Faible (monopole ou oligopole, monopole bilatéral)	Elevé (concurrence)
Mode de régulation et détermination du prix	Contrats de gré à gré, détermination politique	Mécanismes de marché « standards »
Degré de concurrence	Faible	Elevé
<b>Modes d'innovation</b>		
Dominante de l'innovation	Technologique	Plurielle (technologique, d'usage, de processus, etc.)
Degré d'ouverture	<i>Closed innovation &amp; Producer innovation</i>	<i>Open innovation &amp; Free innovation</i>
Driver de l'innovation	<i>Follow-on &amp; Demand pull (State)</i>	<i>Reactive &amp; Techno pushed (firms)</i>
Dualité (conception)	Faible	Forte
<b>Modèle économique</b>		
Temporalité	Temps long	Temps court
Nature économique du bien	Capital	Consommable
Rôle du MCO & <i>retrofit</i>	Majeur	Faible
Possibilité de <i>Leasing</i>	Oui	Limitée
Coûts de transaction	Elevés	Moyens-faibles
Engagement ( <i>commitment</i> )	Forte	Faible

Source : auteurs

Tableau 2. Marché historique et marché émergent, quelques exemples

Marché historique	Marché émergent
SNLE	Mini-drones (ex. quadricoptères)
Missiles hypersoniques	Robots de combat terrestres
Missiles balistiques	Mules terrestres
Bombardiers stratégiques	Munitions téléopérées
Avions de transport	Drones navals
Avions de chasse	Robotique sous-marine (grands fonds, guerre des mines)
Avions ravitailleurs (tankers)	Satellites orbite basse/ Minisatellites/ constellation
Drones HALE et MALE	Solutions de cyberdéfense
Frégates	Solutions IA (algorithmes)
Porte-avions	Solutions de maintenance innovantes
Hélicoptères de combat	issues du civil (ex. impression 3D, maintenance prédictive, etc.).
Satellites orbites hautes	
Hélicoptères multi missions	
Chars de combat	
Véhicules blindés lourds	
Systèmes d'artillerie	
Missiles	

Source : auteurs

Le cas français illustre cette idée et montre aussi, à travers l'exemple de la LPM 2024-2030 combien il est difficile de moderniser les capacités dites « haut du spectre » tout en mettant en place une politique dite « d'économie de guerre » visant à « produire plus, plus vite et moins cher ».

La description du fonctionnement des marchés de défense tels que nous les présentons pose plusieurs questions : Quelles conséquences pour les acteurs industriels en place ? Quelle politique publique faut-il développer et instaurer pour assurer la bonne allocation des efforts financiers sur le plan capacitaire ?

Du côté de la demande, une question fondamentale est d'identifier correctement en amont les caractéristiques d'un matériel afin de savoir à quel marché s'adresser. Pour cela quels sont les critères de décision ? Par exemple, le général Burckard, Chef d'état-major des Armées, expliquait que l'armée française avait beaucoup misé sur la haute technologie,

mais qu'avec le retour des logiques d'attrition, la question de la soutenabilité d'armes utilisées avec un coût unitaire très élevé se pose et qu'il fallait aussi des « armes d'usure » moins coûteuses. Dans cette perspective, une arme de décision est vue comme un bien durable (capital) et fait appel au marché historique. Au contraire, une arme d'usure est davantage vue comme un « consommable » et fait donc appel au marché émergent. Du côté de l'offre, la question fondamentale est celle de l'adaptation des acteurs industriels et étatiques. D'une part, les procédures d'acquisition, héritées de décennies de pratiques, doivent être revues pour permettre l'agilité nécessaire pour satisfaire les besoins exprimés par les armées. Les acteurs de la BITD traditionnelle, fortement spécialisés compte tenu des barrières à l'entrée du marché classique, peuvent-ils s'adapter à cette dualité de marché ?

**JOSSELIN DROFF**

Chercheur, Chaire Economie de défense, IHEDN

**JULIEN MALIZARD**

Titulaire adjoint, Chaire Economie de défense, IHEDN

## Notes

1. Les données collectées par le SIPRI montrent l'émergence de l'industrie de défense chinoise qui surpasse désormais l'industrie européenne parmi le top 10.
2. Pour une perspective historique sur les réorganisations industrielles en Europe, voir Klezcka et al. (2023).
3. *Sunk cost* (coûts irrécupérables) : partie des coûts fixes qui n'est pas récupérable (Carlton et Perloff, 2015, p.53).
4. *Improvised explosive Devices* (engins explosifs improvisés). De nombreux « supports » ont servi aux IED : voitures, animaux morts ou vivants, bidons et canettes abandonnés, etc. (Henrotin, 2009, p.82). Cette variété des supports illustre le potentiel de surprise stratégique des IED.

5. Par exemple, la start-up ukrainienne Steel Hornets se définit comme étant une entreprise de vente par correspondance de bombes pour drones. En s'inspirant du modèle d'affaires d'Amazon, elle expédie des munitions directement aux utilisateurs par voie postale. Elle fournit les munitions sans charge explosive ni détonateur, ce qui les rend plus sûres à manipuler et faciles à distribuer par voie postale, et donc facilite l'approvisionnement des opérateurs de drones sur le territoire ukrainien. Pour armer la munition, l'opérateur l'équipe d'un détonateur militaire standard relativement facile à trouver et il remplit le corps de la bombe d'explosif plastique.
6. Structure intégrée du maintien en condition opérationnelle des matériels terrestres (SIMMT).

## Bibliographie

- Baumol W. (1967). « Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis », *American Economic Review*, 57, n° 3, p. 415-426.
- Bellais R. (2017). « Against the odds: The evolution of the European naval shipbuilding industry », *Economics of Peace and Security Journal*, 12, n° 1, p. 5-11.
- Bellais R., Droff J. (2017a). « Innovation, technology and defence procurement: reform or paradigmatic shift? », dans *Emerging Strategies in Defense Acquisitions and Military Procurement* (K. Burgess (ed.)), IGI Global, Hershey, Pennsylvania, USA, p. 205-221.
- Bellais R., Droff J. (2017b). « Innovation et technologie dans l'armement : un modèle en nécessaire transformation », *Annuaire français de Relations Internationales (AFRI)*, 18, p. 777-791.
- Boehm B.W. (1988). « A spiral model of Software development and enhancement », *IEEE Computer*, 21, n° 5, p. 61-72.
- Bracken P. (2005). « Sidewise technologies: national security and global power implications », *Military Review*, 85, n° 5, p. 64-67.
- Brynjolfsson E., McAfee (2014). *The second machine age. Work, progress and prosperity in a time of brilliant technologies*, W.W. Norton & Company.

- Carlton D.W., Perloff J.M. (2015). *Modern Industrial Organization*, 4<sup>e</sup> édition, Pearson.
- Cowan R., Foray D. (1995). « Quandaries in the economics of dual technologies and spillovers from military to civilian research and development », *Research Policy*, 24, n° 6, p. 851-868.
- De Penanros R. (2003). « Les arsenaux de marine et leur avenir », dans *Géopolitiques et industries navales. L'épreuve de la globalisation* (De Penanros R, Sellin T, eds.), CIRPES, p. 99-116.
- Droff J. (2013). « Technological change and disruptive trends in the support of defense systems in France », *Journal of Innovation Economics & Management*, 12, n° 2, p. 79-102.
- Droff J., Malizard J. (2023). « 50 shades of procurement: the European defense trilemma in defense procurement strategies », *Economics of Peace and Security Journal*, 18, n° 1, p. 18-34.
- Gansler J. (1989). *Affording Defense*, MIT Press, Cambridge.
- GAO (2023). « Defense software acquisitions: Changes to Requirements, Oversight, and Tools Needed for Weapon Programs », GAO-23-105867 (July 2023), Government Accountability Office.
- Hartley K. (2007). « The Arms Industry, Procurement and Industrial Policies (Chapter 33) », dans *Handbook of Defense Economics* (Hartley K., Sandler T. eds.), Elsevier, p. 1139-1176.
- Hartley K. (2020). « Rising Costs: Augustine Revisited », *Defence and Peace Economics*, 31, n° 4, p. 434-442.
- Henrotin J. (2009). « Mines, IED et EFP...face aux forces occidentales », *Défense et Sécurité Internationale*, juillet-août, n° 50, p. 80-85.
- Hippel E. von (1988). *The sources of innovation*, Oxford University Press, New York.
- Hove K., Lillekvelland T. (2016). « Investment Cost Escalation – An Overview of the Literature and Revised Estimates. », *Defence and Peace Economics*, 27, n° 2, p. 208-230.
- Klecza M. (2023). « Six Decades of Consolidation in the European Defence Industry (1960-2022) », *Economics of Peace and Security Journal*.
- Kunertova D. (2023). « Drones have boots: Learning from Russia's war in Ukraine », *Contemporary Security Policy*, 44, n° 4, p. 576-591.
- Kurth J. (1972). « The political economy of weapons procurement: the follow-on imperative », *American Economic Review*, 62, n° 2, p. 304-311.
- Laguerre C. (2009). « Is the defense market contestable? », *Defence and Peace Economics*, 20, n° 4, p. 303-326.
- Langlois P. (2011). « Première phase d'"Iraqi Freedom" Quelques leçons en matière de Transformation », *Défense et Sécurité Internationale*, septembre, n° 73, p. 54-61.
- Smith R. (2022). *Defence Acquisition and Procurement How (Not) to Buy Weapons*, Cambridge University Press (Elements in Defence Economics).
- Von Hippel E. (2017). *Free innovation*, MIT Press.

## La coopération Italie-Allemagne dans le domaine de l'armement



© Shutterstock

La guerre en Ukraine a sonné le réveil européen en matière de production d'armements. C'est vrai en général et c'est le cas en particulier pour l'Italie et l'Allemagne, deux pays qui se trouvent dans des situations parallèles. Marqués par les excès du militarisme de la seconde guerre mondiale, ces deux pays se sont cantonnés dans une attitude prudente en matière militaire, par certains côtés en retrait, en confiant l'essentiel de leur défense au parapluie otanien. Cette attitude générale a longtemps fait passer au second plan les industries de défense, la priorité politique étant pacifiste. Cependant, ces deux pays ont en commun l'importance et le dynamisme de leur tissu industriel avec, par ailleurs, des chaînes de production particulièrement intégrées, notamment dans le secteur automobile. Dès lors, la relance de la production d'armements en Europe produit des effets aussi bien à Berlin qu'à Rome, et pourrait également conduire à une intensification de l'intégration entre les deux pays, et ce, d'autant plus, que les tissus entrepreneuriaux sont comparables et compatibles.

Pour analyser cette dimension industrielle bilatérale, il convient de partir du récent accord signé par les gouvernements italiens et allemands.

Signé à Berlin le 22 novembre 2023, le « plan d'action bilatéral Italie-Allemagne »<sup>1</sup> a mis à l'agenda la coopération en matière d'industries de défense. Après avoir rappelé le succès des programmes passés, ce document établit une liste des programmes futurs qui devraient voir associés les efforts italiens et allemands. *Main Ground Combat System* (MGCS), *Armoured Infantry Combat System* (AICS), artillerie de longue portée ou encore combat collaboratif terrestre sont cités comme des initiatives porteuses en matière de coopération bilatérale. Le document mentionne également d'autres programmes comme les rotors de nouvelle génération (*Next Generation Rotorcraft* - NGRC) ainsi que le programme d'intercepteur hypersonique HYDIS<sup>2</sup>. Ce document est remarquable car il apparaît comme une affirmation politique

inédite des stratégies bilatérales à l'œuvre entre Rome et Berlin. Différentes logiques sous-tendent cette feuille de route. Tout d'abord l'Italie, qui a toujours été historiquement mal à l'aise face aux jeux des puissances intra-européennes, cherche à contrebalancer l'accord signé avec la France, le Traité du Quirinal qui date de 2021, avec une forme d'accord de même niveau avec l'Allemagne. Ce faisant, elle rencontre une trajectoire allemande qui, au nom de la *Zeitenwende* énoncée par Olaf Scholtz en février 2022 à la suite de l'agression russe en Ukraine, veut faire évoluer son modèle en regardant en face ses besoins et ses responsabilités en matière de défense. Ainsi, nous pouvons observer que ces deux trajectoires qui se croisent déterminent un scénario de convergences objectives qui n'apparaît certes pas comme un changement de cap mais permet de consolider une série d'initiatives déjà engagées.

La coopération entre l'Italie et l'Allemagne dans le domaine de l'armement est caractérisée par l'importance du cadre européen et multilatéral. Le programme d'avion de combat Eurofighter, longtemps une référence en la matière, ne fait pas véritablement émerger une dimension bilatérale. Ce sont les partenariats entre Airbus, BAE Systems et Leonardo (à l'époque Finmeccanica), au travers du consortium Eurofighter Gmbh, qui structurent industriellement un programme qui avait comme débouché une demande d'équipements provenant des états-majors anglais, allemands, italiens et espagnols. Il faut d'ailleurs relever que la production de cet appareil se poursuit, avec actuellement la Tranche 4. Les Etats partenaires ont pris des chemins séparés pour le chasseur du futur avec, d'un côté, le Royaume Uni et l'Italie qui ont convergé vers le programme *Global Combat Air Programme* (GCAP, en partenariat avec le Japon) alors que l'Allemagne et l'Espagne se sont engagés dans le programme SCAF aux côtés de la France, en suivant la logique Airbus. Mais cette perspective divergente n'empêche pas les Etats partenaires et leurs industriels de continuer à coopérer dans le cadre d'un programme Eurofighter relancé par la reprise

des dépenses en matière d'armement, comme l'illustrent les nouvelles commandes espagnoles (20 Eurofighter Tranche 4, Halcon I, et approbation en septembre 2023 de futures acquisitions, autour de 25 appareils, Halcon 2) et allemandes (confirmation, le 5 juin 2024, d'une commande de 20 appareils supplémentaires, portant à 58 le nombre d'Eurofighter de « dernière génération »), et ce, alors que d'autres clients exports potentiels se profilent. La ligne d'assemblage de l'usine Airbus de Manching en Allemagne apparaît donc comme pérenne pour assurer la transition vers les futurs GCAP et SCAF, avec un horizon total de 700 appareils, ce qui montre bien leur importance pour les chaînes industrielles des différents Etats partenaires, et ce, d'autant plus, que la programmation de la Tranche 5 revient à l'agenda.

Dans ce contexte, il peut être légitime de s'interroger sur la divergence imposée par les choix GCAP et SCAF alors que la génération précédente aura mis en place une chaîne de valeur pan-européenne. De ce point de vue, la prise de participation du groupe italien Leonardo dans l'entreprise allemande Hensoldt doit être rappelée. En effet, en avril 2021, Leonardo est entré au capital d'Hensoldt, à hauteur de 25,1% (part ramenée à 22,8% fin 2023 après l'opération d'augmentation du capital dans le contexte du rachat d'ESG par Hensoldt), au même niveau que la banque publique allemande d'investissement *Kreditanstalt für Wiederaufbau* (KfW). Cette participation a toujours été présentée par Leonardo comme un investissement stratégique destiné à accélérer la coopération européenne en matière d'électronique de défense. Et nous observons aujourd'hui combien Hensoldt est à l'œuvre sur l'Eurofighter Tranche 4, la modernisation des systèmes électroniques étant au cœur de l'évolution des appareils de nouvelle génération. Il existe donc bien une correspondance entre le programme Eurofighter et le renforcement bilatéral italo-allemand dans le domaine de l'électronique de défense autour de la coopération Leonardo-Hensoldt, présentée par le management du groupe italien comme la base de futures intégrations. Soulignons que tout en étant partenaire du GCAP aux côtés des industriels britanniques et japonais, Leonardo est aussi un partenaire indirect du programme SCAF, en tant qu'actionnaire industriel de référence de l'électronicien allemand Hensoldt, un paradoxe qui pourrait représenter une opportunité pour définir des coopérations entre des programmes aujourd'hui concurrents.

En ce qui concerne le secteur naval, il faut rappeler que le programme de sous-marins U212A, réalisé en coopération par Fincantieri et Thyssenkrupp Marine Systems (TKMS) à partir de 1996, a vu la production de 4 unités pour la marine italienne et de 6 pour la marine allemande. Cette coopération a été prolongée par le programme U212 NFS (*Near Future Submarine*), géré par l'OCCAR, et qui prévoit l'intégration en Italie de systèmes fournis par l'Allemagne<sup>2</sup>. Ici, nous observons une logique capacitaire parallèle entre les deux marines, laquelle fonde la coopération industrielle. Dans le contexte italien, en mai 2024, la reprise par Fincantieri du fabricant de torpilles Wass, cédé par Leonardo, illustre bien

cette volonté de monter en gamme sur les plateformes sous-marines dans le cadre d'une collaboration avec l'Allemagne<sup>3</sup>. Le choix italien effectué dans les années 1990 de se tourner vers des plateformes allemandes pour sa flotte de sous-marins dessine les contours d'une stratégie à la fois opérationnelle et industrielle dans laquelle la chaîne de production italienne se repositionne dans le cadre d'un rapport privilégié avec l'Allemagne, une dimension que l'on relève également dans le domaine des blindés<sup>4</sup>.

La participation italienne au programme européen *Main Ground Combat System* (MGCS), sous maîtrise d'œuvre du consortium franco-allemand KNDS, a été énoncée de façon prioritaire dans le plan d'action italo-allemand.

Le 13 décembre 2023, Leonardo et KNDS ont signé un protocole d'alliance stratégique pour le développement de futures plateformes blindées européennes (dont fera partie le MGCS)<sup>5</sup>. Mais l'accord entre les deux groupes prévoit aussi une coopération pour la fourniture à l'Italie d'un char de dernière génération sur la base de la plateforme Leopard 2A8<sup>6</sup>. Du côté de Leonardo, on pouvait observer une stratégie à plusieurs niveaux. Il s'agissait dans l'immédiat de mettre en place une opération d'achat de la technologie Leopard avec une partie de la réalisation industrielle du projet confiée à des entreprises italiennes qui revendiquaient 50% de la valeur du contrat. Cette opération devait permettre à l'armée italienne de remonter en puissance en matière de chars et de stocks, tout en assurant l'intégration des différentes entités de Leonardo dans la chaîne de production KNDS, spécifiquement dans la partie allemande liée à la plateforme Leopard. Ce positionnement apparaissait comme propédeutique à une participation italienne dans le projet européen MGCS, pour l'instant à traction franco-allemande, mais qui est appelé à s'europaniser en raison des logiques politiques et institutionnelles à l'œuvre. Il faut souligner que Leonardo a opéré un revirement stratégique s'agissant d'Oto Melara, sa filiale productrice de canons et de structures blindées. Avant le conflit en Ukraine, il était question de céder cette dernière, avec comme candidats à sa reprise Rheinmetall et KNDS. Désormais, Leonardo ambitionne de racheter Iveco Defence Vehicles (IDV), la division d'Iveco Group spécialisée dans les blindés, permettant la consolidation de ces actifs avec ceux d'Oto Melara. Cette opération verrait l'émergence d'un acteur performant aussi bien pour le contrat de chars destinés aux forces terrestres italiennes que pour les futurs développements européens. Pour Leonardo, la rénovation et la montée en gamme de l'outil industriel Oto Melara apparaît comme prioritaire. Le 11 juin 2024, le groupe italien a fait état de l'arrêt des négociations en cours avec KNDS<sup>7</sup>. Le refus de KNDS Deutschland (Krauss-Maffei Wegmann) d'accéder aux demandes d'externalisation de la production en Italie a suscité un blocage industriel et politique avec des Italiens jugeant la position allemande trop rigide. Mais de manière paradoxale, ce coup d'arrêt pourrait relancer un autre schéma de collaboration italo-allemande, celui avec Rheinmetall qui semble désireux de développer industriellement la plateforme KF51 Panther déjà adoptée

par la Hongrie (*via* une première participation financière à la phase de développement) et qui de ce fait serait beaucoup plus flexible en termes de partage<sup>8</sup>. Il ne faut d'ailleurs pas exclure que l'action de Rheinmetall fasse partie du contexte d'abandon de la négociation KNDS/Leonardo, tant la rivalité entre les industriels allemands se fait sentir. Un éventuel accord autour de la plateforme Panther bénéficierait du budget précédemment affecté au Leopard et ferait de la défense italienne le client de lancement du nouveau char.

En outre, si on prend en compte les discussions menées actuellement avec Rheinmetall relatives à la fourniture du véhicule d'infanterie blindé Lynx à l'armée italienne en échange d'un partage du travail au profit de Leonardo<sup>9</sup>, ce type d'accord aurait l'avantage d'une grande complémentarité mais aussi de constituer *de facto* une capacité Rheinmetall/Leonardo dans le cadre des productions futures. L'abandon de la plateforme italienne Ariete C1, produite en consortium par IDV et Oto Melara au profit d'une plateforme allemande, illustre bien l'accélération en cours avec des Italiens qui se projettent technologiquement en coopération avec l'Allemagne dans un dessein européen plus vaste.

Il est d'ailleurs souvent difficile de distinguer les aspects de coopération bilatérale italo-allemands lorsque les programmes sont conçus de manière trilatérale ou quadrilatérale. C'est le cas, par exemple, du programme Eurodrone, lancé en 2022 par la France, l'Allemagne, l'Italie et l'Espagne, et géré par l'OCCAR.

C'est également le cas dans le domaine des missiles. Nous retrouvons Français, Anglais, Allemands et Italiens dans la

société MBDA. De plus, la France, l'Italie, l'Allemagne et les Pays Bas soutiennent le projet d'intercepteur hypersonique HYDIS<sup>2</sup>, coordonné par MBDA et soutenu financièrement par le Fonds européen de Défense.

Dans ces deux cas, le rapport avec la France apparaît comme fondamental, et c'est également une question qui doit être soulignée pour l'évolution en matière de blindés. De fait, le rapport bilatéral italo-allemand existe mais jamais sans faire abstraction des rapports franco-allemands et d'un rapport franco-italien rénové depuis le Traité du Quirinal de 2021.

C'est donc dans cette triangulation qu'il faut inscrire l'analyse du rapport italo-allemand. Au-delà des convergences politiques et stratégiques entre ces deux pays, membres fidèles de l'OTAN, il existe un potentiel industriel qui pourrait ultérieurement s'exprimer. Comme nous l'avons déjà souligné, la chaîne de production industrielle italo-allemande est particulièrement intégrée dans le secteur automobile, avec des flux incessants entre le Nord de l'Italie et le Sud de l'Allemagne. Alors que nous nous trouvons face à une crise potentielle du modèle de production automobile en Europe, menacé par la révolution technologique du passage à l'électrique et la concurrence d'acteurs externes, la question pourrait bientôt se poser de la reconversion d'une partie de cet outil industriel. Très certainement, il y aurait là des capacités technologiques susceptibles de nourrir le rebond de l'industrie de la défense en Europe, si nous nous basons sur une relance quantitative et qualitative. Dans le cadre d'une vision européenne, cela constitue certainement un atout, si l'on met de côté les concepts protectionnistes nationaux, rendus caduques par les défis que l'Union européenne doit relever.

#### JEAN-PIERRE DARNIS

Chercheur associé, FRS, Paris  
Professeur des Universités, Université Côte d'Azur, Nice  
Professeur et membre du *Center for International and Strategic Studies* (CISS), Université LUISS, Rome

#### Notes

1. Voir *Piano di Azione italo-tedesco per la cooperazione strategica bilaterale e nell'Unione Europea*, 22 novembre 2023.
2. Chiara Rossi, « Nuovi sottomarini in arrivo », *Italia Oggi*, 13 janvier 2022.
3. Luca Peruzzi, « Il programma per i nuovi sottomarini U212 NFS della Marina Militare », *Analisi Difesa*, 2 mars 2021.
4. Hélène Masson, *Europe des véhicules blindés. Les maîtres d'œuvre industriels européens face aux stratégies nationales d'acquisition : entre concurrence et partenariat*, FRS, Recherches & Documents, n°3/2022.

5. Gianni Dragoni, « Armi, accordo tra Francia e Germania sul nuovo carro armato congiunto europeo », *Il Sole 24 Ore*, 22 mars 2024.
6. Luca Peruzzi, « Le intese tra Francia e Germania sul carro MGCS e i riflessi sull'Italia », *Analisi Difesa*, 29 avril 2024.
7. « Leopard Kaput », *Analisi Difesa*, 11 juin 2024.
8. Gianni Dragoni, « Leonardo rompe con KnDs sull'alleanza per i blindati », *Il Sole 24 Ore*, 12 juin 2024.
9. Gianni Dragoni, « Leonardo, alleanze europee Nel mirino Iveco Defence », *Il Sole 24 Ore*, 8 mars 2024.

**[www.frstrategie.org](http://www.frstrategie.org)**

ISSN : 2274-598X  
© FRS - Tous droits réservés