
RAPPORT D'ETUDE

***Robotisation du champ de
bataille : enjeux de
Souveraineté pour la France***

**Doctrine militaire et transformation des
conflits**

*Cette publication s'inscrit dans le cadre du programme pédagogique du Master 2 Risques,
Sûreté internationale et Cybersécurité – RSIC 08*

Executive Summary

Ce projet traite de l'adaptation de la doctrine militaire et de la transformation des conflits dans un contexte global de robotisation des champs de bataille. L'intérêt de ce rapport est de dresser un état des lieux des capacités, des menaces ainsi que des perspectives potentielles afin d'éclairer une décision publique française en matière de défense et de sécurité nationale.

La robotisation des champs de bataille induit une mutation de l'environnement stratégique qui renouvelle les formes de conflictualité et pousse les États-puissances à imposer leurs standards de commandement et leur rythme. La technologisation du champ de bataille force les différents acteurs à adapter leurs stratégies : de son côté, l'OTAN assure la coordination opérationnelle mais crée une dépendance technologique, alors que la DefTech française propose des alternatives pour éviter que le marché du commandement ne se referme autour des États-puissances comme les États-Unis.

La prolifération massive de micro-capteurs low-cost induit une nouvelle lecture du champ de bataille, ce qui rend la dissimulation terrestre virtuellement impossible face à une surveillance permanente. Parallèlement, les armes de guerre passent d'un matériel haut de gamme à des munitions consommables. Il en résulte une inversion du rapport coût-efficacité. L'intercepteur est désormais structurellement plus onéreux que sa cible. Ainsi, l'évolution de la doctrine militaire française est rythmée par la prolifération et l'innovation croissante en matière de robotique.

Face à cette transformation des conflits, la France fait face à de nouvelles vulnérabilités. Elle doit prendre en compte l'utilisation de nouvelles technologies de la part de tous les acteurs qui imposent leur propre doctrine militaire. Les terrains d'affrontement sont de plus en plus saturés par des solutions à bas coût. Les systèmes d'armes intègrent également davantage de fonctions autonomes, ce qui entre en tension avec la doctrine française traditionnelle, centrée sur la maîtrise humaine de la décision. S'y ajoutent des dépendances technologiques aux matériels étrangers qui perturbent la souveraineté. Le défi pour la France est alors de conserver sa souveraineté tout en actant l'adaptation de sa doctrine militaire afin de rester compétitive.

Pour répondre à ces problématiques, trois recommandations principales ont émergé de notre analyse. La première consiste à créer un indice de dépendance critique par programme, en utilisant la méthodologie de scoring déjà validée pour la matrice de risques (probabilité multipliée par gravité au carré) afin d'évaluer, pour DROIDE, Pendragon et Arcadia, la part de composants non maîtrisés par la France ou l'Europe. La deuxième propose un audit de résilience industrielle simulée, sur le modèle d'un wargame. Il s'agirait d'organiser avec la DGA et le GICAT un exercice chronométrant la capacité réelle du tissu de PME du Pacte Drone à

monter en cadence face à un scénario de consommation massive inspiré des volumes ukrainiens. La troisième vise une cartographie des vecteurs d'influence au niveau tactique plutôt que stratégique, actualisée par un travail OSINT continu.

Ce rapport cherche dans un premier temps à dresser l'état des lieux de la doctrine française au prisme de la transformation des conflits. Néanmoins, son approche se veut novatrice et opérationnelle. Les recommandations ne sont pas immuables, elles s'inscrivent dans un processus d'amélioration continue de la doctrine française de robotisation. Loin de vouloir dessiner de grands horizons, ces recommandations peuvent être actionnables dès la réception du rapport.

Par conséquent, on constate une accélération du processus de robotisation avec une volonté de garder la main sur les standards de commandement et de conserver notre souveraineté et notre indépendance face aux États-puissances. La doctrine passe d'une logique d'ultra-sophistication à une logique de rusticité et de volume, et le soldat devient de plus en plus superviseur de systèmes plutôt qu'opérateur direct. Pour autant, la France désire garder la main sur la décision.

Recommandations

1. **Calculer et actualiser en continu un score de dépendance critique par programme** (DROIDE, Pendragon, Arcadia) avec la méthodologie de scoring déjà retenue pour la matrice de risques, afin d'évaluer le pourcentage de briques logicielles, de cloud et de composants non maîtrisés par la France ou l'Europe. Actualiser ce score chaque semestre, le transmettre au commanditaire (DGA ou SGDSN) et fixer un seuil de criticité au-delà duquel un programme entre automatiquement en revue de souveraineté avant sa mise en service opérationnelle.
2. **Organiser un audit de résilience industrielle simulée sur le modèle d'un wargame**, en lien avec la DGA, le GICAT, le SISSE ainsi que les entreprises de la défense (grands groupes, PME, TPE et ETI, afin de faire face au risque critique de saturation par attrition. Construire ce scénario de test à partir des volumes de consommation documentés sur le conflit en Ukraine pour chronométrer la capacité réelle du tissu de PME du Pacte Drone à monter en cadence face à une telle consommation massive. L'accord signé en juin 2026 entre Thales et Renault, prévoyant la production de 1 000 munitions téléopérées Toutatis par mois dès 2027 en s'appuyant sur les capacités industrielles automobiles, offre un premier cas d'application concret à l'audit de résilience proposé.

3. **Développer une cartographie actualisée en continu des vecteurs tactiques d'influence** pour les fournisseurs de capteurs et d'IA des programmes précités. En croisant les participations capitalistiques et les coopérations duales, cette veille permet de détecter les risques de manipulation, d'anticiper les vulnérabilités technologiques et d'optimiser le cycle OODA.

Table des matières

Introduction	3
I. Cadre d'analyse : définition du sujet, périmètre, acteurs.....	5
II. Analyse du contexte - Les mutations structurelles du champ de bataille	6
2.1 - L'inversion du rapport coût/masse : la fin du monopole de la haute technologie	6
2.2 - Mutation du champ de bataille : Transparence et saturation	7
2.3 - Réponses technologiques : autonomie et Intelligence Artificielle embarquée	7
2.4 - Orion, Pacte Drone, Pendragon : La France accélère le calendrier	7
III. Analyse des acteurs.....	8
3.1. Les modèles doctrinaux des États-puissances.....	8
3.2. Les institutions et alliances : l'OTAN comme vecteur du rapport de force américain	9
3.3. L'acteur humain au cœur de la force conventionnelle : le soldat redéfini	10
IV. Risques et vulnérabilités	10
V. Scénarios et perspectives	12
VI. Conclusion	13
VII. Bibliographie	15
VIII. Annexes.....	19

Introduction

L'emploi massif de drones, de robots, de capteurs et de systèmes autonomes, particulièrement visible depuis le début du conflit en Ukraine, transforme la conduite des conflits et les doctrines des belligérants. La guerre moderne repose de plus en plus sur l'optimisation de l'observation, l'accélération du cycle décisionnel et l'amélioration de la précision des frappes, tout en réduisant l'exposition des soldats.

Alors que l'omniprésence des capteurs et des drones sature le champ de bataille, elle accroît la transparence de l'information disponible. La reconfiguration stratégique issue du conflit russo-ukrainien a fortement remis en cause les approches classiques en matière de déplacement, de dissimulation et de concentration des troupes. En 2026, le front ukrainien illustre une accélération de la chaîne de neutralisation d'une cible, un phénomène stimulé par le déploiement massif d'outils de commandements numériques, à l'instar du système DELTA.

Cette mutation interroge directement la stratégie française. Bâti autour d'une armée de métier hautement qualifiée et d'équipements performants mais coûteux, notre modèle limite les volumes et la capacité de reconstitution des stocks. Cette armée, qualitative mais limitée en nombre, se retrouve sous pression face à des adversaires capables d'engager des systèmes autonomes et des munitions rôdeuses en grand nombre et à très faible coût.

L'enjeu dépasse la simple acquisition de vecteurs robotisés : il réside dans leur intégration doctrinale, dans l'organisation des forces et dans la préservation de la liberté d'action. Si la robotisation promet de renforcer l'efficacité et la protection des forces conventionnelles, elle s'accompagne aussi de nouvelles vulnérabilités que sont les dépendances technologiques et les ruptures d'approvisionnement, si l'adaptation doctrinale tarde à s'opérer.

Cette réflexion a pour objectif d'analyser les modalités d'adaptation de la doctrine militaire française face à la robotisation du champ de bataille, afin de préserver l'efficacité des forces conventionnelles, de garantir la triple souveraineté (militaire, industrielle et informationnelle) et de redéfinir le rôle central du soldat.

À cette fin, l'étude définit les concepts clés et dresse un état des lieux des forces en présence. Elle identifie ensuite les vulnérabilités critiques des forces françaises et modélise des scénarios prospectifs d'évolution, avant de formuler des recommandations d'action concrètes.

I. Cadre d'analyse : définition du sujet, périmètre, acteurs

La doctrine permet d'apposer un cadre commun utilisé en tant que référentiel pour les différents acteurs impliqués. Elle repose sur un socle de principes fondamentaux et un ensemble de concepts méthodologiques qui sont immuables. Elle détermine les objectifs nationaux et les stratégies souveraines qui guident les actions des forces armées. Elle apporte ainsi une cohérence à la préparation, la planification et la conduite des opérations en maintenant une latitude à l'appréciation du commandement.

Ce cadre commun a néanmoins été bouleversé par la transformation des conflits. La France et ses forces armées font face à « un environnement stratégique en mutation » avec « des formes de conflictualité renouvelées » selon le CICDE. On observe ainsi une évolution des formes, des modes d'action, des technologies et des espaces de confrontation touchant tous les acteurs imbriqués dans les conflits.

Dans l'optique d'un traitement stratégique et analytique de l'évolution de la doctrine militaire et la transformation des conflits, une structure spatio-temporelle est appliquée. Cette perspective amène à aborder la France comme pilier central en l'admettant dans un contexte étendu en interaction constante (annexe 2). Une attention particulière est portée au théâtre ukrainien, point de rupture majeur de la doctrine militaire et de la transformation des conflits. Afin de mieux appréhender cette rupture, l'analyse examinera successivement la reconfiguration des espaces de combat, le nouveau rythme des engagements, l'adaptation des modes opératoires et la diversification des acteurs.

Dans cette continuité, les acteurs menant à des répercussions substantielles pour la France et ses intérêts sont abordés :

Premièrement, les États-puissances (États-Unis, Chine, Russie) sont étudiés en tant que modèles doctrinaux dominants. Ils opèrent une rupture où la domination lors des conflits agrège désormais une supériorité informationnelle et décisionnelle à la supériorité historiquement matérielle.

Deuxièmement, les alliances d'acteurs, qu'ils soient étatiques ou privés, sont également développées. Ils sont garants de la résilience et de la souveraineté en s'intégrant dans des solutions collectives interopérables tout en valorisant les modèles technologiques français.

Troisièmement, la redéfinition du rôle du soldat est présentée. Élément essentiel pour aborder les conflits, ses tâches sont adaptées à l'aune de leur transformation, intégrant la robotisation. Cette évolution traduit en définitive les actions du changement doctrinal et de la mutation des conflits.

II. Analyse du contexte - Les mutations structurelles du champ de bataille

L'environnement stratégique contemporain est marqué par une mutation profonde des conflits. La robotisation du champ de bataille n'est plus seulement une perspective à moyen terme ; elle constitue déjà une réalité opérationnelle dans certains théâtres. L'analyse de ce nouveau contexte s'articule autour de quatre dimensions majeures : l'inversion du rapport de force économique, l'hypertransparence du champ de bataille, le saut technologique vers l'autonomie et l'accélération de la réponse institutionnelle française.

2.1 - L'inversion du rapport coût/masse : la fin du monopole de la haute technologie

La rupture actuelle est principalement portée par une démocratisation industrielle massive, plutôt qu'un simple saut technologique. Jadis réservée aux puissances étatiques dotées d'infrastructures lourdes, la capacité de frappe à distance est désormais accessible via des systèmes téléopérés « *low-cost* », brisant ainsi le monopole technologique historique.

Cette bascule économique est illustrée par la croissance du marché mondial des drones militaires, passé de 18,2 milliards de dollars en 2025 à 20,8 milliards de dollars en 2026. Le marché devrait atteindre près de 31 milliards de dollars d'ici 2034 selon les projections.

Il en résulte une inversion du rapport coût/efficacité. Les munitions rôdeuses ou drones FPV à quelques milliers d'euros obligent à l'usage d'intercepteurs (MANPADS, Aster, Patriot) coûtant entre 100 000 et plus d'un million d'euros. L'intercepteur est désormais structurellement plus onéreux que sa cible.

L'inversion du rapport coût/efficacité s'illustre notamment en mer Noire, où l'absence de marine de surface ukrainienne a paradoxalement produit la démonstration la plus spectaculaire de la robotisation *low-cost*. Depuis septembre 2022, l'Ukraine a déployé une flotte de drones de surface armés construits autour d'une coque simple inspirée du jet-ski et capables d'emporter jusqu'à 320, voire 650 kg de charge explosive. Après la destruction ou l'endommagement de plusieurs bâtiments majeurs, ces engins ont contraint la flotte russe en mer Noire à un repli progressif. Kiev revendique jusqu'à 30 % de pertes infligées à la flotte russe de la mer Noire avec un nombre très réduit de drones navals dont le coût unitaire reste marginal comparé à celui d'un navire de guerre. La protection des approches maritimes et des bases navales françaises face à un essaimage de drones de surface *low-cost* soulève une question restée sans réponse doctrinale claire, aucun programme équivalent au Pacte Drone n'ayant été identifié à ce jour sur ce volet.

2.2 - Mutation du champ de bataille : Transparence et saturation

L'inversion économique transforme radicalement les opérations : la prolifération massive de micro-capteurs « *low-cost* » induit une hypertransparence du champ de bataille. La dissimulation terrestre classique devient plus difficile face à une surveillance permanente, imposant une décentralisation accrue de l'autorité. Le commandement doit ainsi passer d'un modèle de contrôle descendant (*top-down*) à une logique de mission commandée. L'autonomie tactique des petites unités devient le pivot de l'efficacité opérationnelle, particulièrement en cas de rupture des communications provoquée par le brouillage.

Le second marqueur est celui de la saturation par l'attrition. En Ukraine, les pertes documentées de milliers de drones par mois actent la mutation du matériel précieux en munition consommable. Cette saturation redéfinit les besoins logistiques qui, autrefois concentrés en hubs massifs, doivent désormais se fragmenter en flux micro-logistiques agiles et dispersés. Cette mutation est impérative pour éviter que les convois et dépôts ne deviennent des cibles prioritaires et vulnérables face aux essaims de drones FPV.

2.3 - Réponses technologiques : autonomie et Intelligence Artificielle embarquée

Face au brouillage systématique et à la vulnérabilité des liaisons de communication, l'évolution technologique s'articule autour de l'autonomie par l'IA embarquée. Le pilotage direct cède la place à la navigation sans GPS et à l'engagement autonome de la cible en phase terminale, à l'image de la munition téléopérée française Toutatis Mk2 de Thales, attendue vers 2026-2027.

Cette même contrainte de brouillage pèse sur la logistique. Les convois terrestres classiques sont désormais trop exposés à la détection et à la frappe d'essaims de drones bon marché, ce qui pousse au développement d'une logistique robotisée. Cette dimension reste toutefois émergente à l'échelle mondiale, les systèmes de transport lourd robotisé demeurent encore peu diffusés à ce jour sur le plan opérationnel.

La doctrine française bascule ainsi vers une logique de supervision. Cette mutation soulève un défi critique de souveraineté informationnelle, la maîtrise absolue des algorithmes d'IA de défense étant désormais une condition pour opérer sous brouillage.

2.4 - Orion, Pacte Drone, Pendragon : La France accélère le calendrier

Face à ces mutations, l'État français a amorcé une accélération doctrinale et budgétaire significative pour rattraper son retard, structurée autour d'initiatives à fort impact. La Loi de programmation militaire (LPM) 2024-2030, votée le 13 juillet 2023, fixe une enveloppe globale de 413,3 milliards d'euros, dont 10 milliards fléchés vers l'innovation et quatre sauts technologiques identifiés comme prioritaires, parmi lesquels les premières unités

robotisées et les essaims de drones. Cette trajectoire a été revue à la hausse par le projet de loi d'actualisation de la LPM, qui relève de 36 milliards d'euros l'enveloppe de programmation pour la période 2026-2030.

Porté par la DGA, **Le Pacte Drone** traduit une inflexion vers des solutions plus rustiques et davantage productible en volume. La priorité est désormais donnée à la rusticité et au volume en s'appuyant sur le tissu des PME nationales.

L'exercice de haute intensité Orion 2026 (annexe 3) a servi de test grandeur nature, mobilisant 1200 drones aux côtés de 12 500 militaires. Loin d'être un simple domaine auxiliaire, la guerre électronique y a été érigée en priorité stratégique absolue. Cette dynamique de préparation globale se prolonge sur le plan opérationnel terrestre.

L'armée de Terre s'est fixé pour 2027, dans le cadre du projet Pendragon (annexe 3), porté conjointement par l'AMIAD et le Commandement du combat futur, le déploiement d'une première unité robotique de combat d'une quinzaine de robots terrestres et d'une soixantaine de drones aériens.

Le virage doctrinal dépend de deux enjeux de souveraineté. D'abord, un défi industriel pour la BITD française, qui doit opérer une transition vers une logique d'économie de guerre, capable de soutenir durablement les cadences imposées par la haute intensité. Ensuite, un défi informationnel, illustré en février 2026 quand SpaceX a désactivé les terminaux Starlink russes.

III. Analyse des acteurs

La robotisation du champ de bataille ne se résume pas à un bond technologique, elle constitue le nouveau terrain d'affrontement entre puissances, au plan géopolitique et doctrinal. Entre la supériorité algorithmique des États-puissances, la compétition autour des standards de commandement au sein de l'OTAN et la nécessaire redéfinition du rôle du soldat face à la machine, cette section analyse les principaux acteurs qui façonnent les engagements futurs et interrogent l'autonomie stratégique française.

3.1. Les modèles doctrinaux des États-puissances

La robotisation du champ de bataille se joue dans un rapport de force asymétrique entre États-puissances et puissances moyennes : elle permet aux États-puissances d'imposer leur rythme d'innovation, leurs standards de commandement ainsi que leurs normes d'emploi aux puissances moyennes. Certains États-puissances se sont positionnés comme des prescripteurs de normes globales.

Aux États-Unis, le concept Joint All-Domain Command and Control (JADC2) vise à permettre aux décideurs militaires les capacités de « *sense, make sense, act* » dans tous les champs de

conflictualité (terre, air, mer, cyber, espace). Il s'appuie sur un réseau de données fédérées, des capteurs distribués et l'usage systématique de l'automatisation et de l'IA pour accélérer le cycle décisionnel. Le JADC2 se présente comme une approche holistique visant à intégrer capteurs, décideurs et effecteurs dans une seule et même architecture, et à « agir à l'intérieur du cycle de décision de l'adversaire » grâce à l'exploitation massive de données et au traitement automatisé.

La Chine propose ainsi la « guerre intelligentisée », une vision où l'IA et les systèmes autonomes occupent une place centrale dans la conduite des opérations. Cette doctrine privilégie la supériorité algorithmique et la puissance de calcul pour accélérer radicalement le cycle OODA sur le champ de bataille. Les auteurs chinois insistent sur l'extension de la bataille au domaine cognitif (manipulation des données, saturation des systèmes adverses, atteinte à la crédibilité des algorithmes) tout en débattant du degré de contrôle humain à conserver sur des systèmes autonomes opérant à très haute cadence.

De son côté, la Russie intègre la robotisation dans une logique de pilonnage massif et continu des lignes de front par les drones, instruments d'attrition à bas coût, bien que ses faiblesses doctrinales initiales aient été mises en lumière. Cette campagne repose donc sur un différentiel de coûts, ce qui permet à Moscou d'accepter des taux de pertes très élevés pour épuiser les stocks d'intercepteurs et user la résilience de la population adverse. Pour la France, l'enjeu n'est donc pas de suivre passivement ces modèles, mais de préserver une liberté d'appréciation et d'action dans un environnement où les États-puissances définissent déjà le tempo technologique, doctrinal et opérationnel auquel les autres doivent se mesurer.

3.2. Les institutions et alliances : l'OTAN comme vecteur du rapport de force américain

Au-delà des doctrines nationales, la robotisation se joue dans l'espace institutionnel des alliances, qui façonne les choix technologiques de chaque État. S'en écarter expose à un déclassement stratégique au sein même de l'OTAN, qui assure la coordination opérationnelle de ses membres et impose, via les accords STANAG, un cadre technique commun garantissant l'interopérabilité des armées. Le JADC2 s'affirme comme un standard de référence, sans pour autant être encore universellement adopté, créant une dépendance technologique similaire au modèle du F-35. Bien que la France acquière ces plateformes, sa souveraineté est limitée par des contrôles techniques (ODIN annexe 3) et juridiques (ITAR annexe 3). Cette stratégie, illustrée par l'achat de drones néerlandais en 2025, permet aux États-Unis de diffuser leurs concepts au sein de l'Alliance, reproduisant sur la robotisation la subordination déjà établie dans l'aviation de combat.

La bataille des standards de commandement se joue aussi entre entreprises, reflet du rapport de force entre États. Après son succès aux États-Unis, Palantir a fortement diffusé son *Maven Smart System* au sein de l'écosystème OTAN, ce qui pousse plusieurs acteurs européens à

rechercher des alternatives françaises, Arcadia. Testée en juin 2026 lors de l'exercice CWIX en Pologne, cette solution vise à éviter que le marché des systèmes de commandement fondés sur l'IA ne se referme autour d'un fournisseur unique. Son architecture décentralisée, en réseau maillé, est présentée par l'état-major comme un gage de résilience face à la centralisation de Maven, et plusieurs partenaires européens qui n'ont adopté Maven que faute d'alternative se montrent déjà intéressés, à l'image du Danemark.

Contrairement à Palantir, qui opère seul, les industriels français ont choisi la mutualisation en consortium, une stratégie qui reflète aussi une contrainte structurelle : la DefTech française reste dépendante de la commande publique, et ses jeunes pousses les plus prometteuses finissent souvent absorbées par les grands groupes, comme Prelogics devenue Safran AI en 2024, ou comme la coentreprise ATHEA (Thales-Eviden), qui développe depuis 2022 la plateforme souveraine Artemis.IA. Le partenariat conclu en 2026 entre Airbus et Mistral AI pour la défense illustre cette émergence d'une IA souveraine : premier choix d'un fournisseur européen par un leader industriel, il pourrait entraîner Thales, Safran ou Dassault, figures de la *French Tech* militaire. Pour le général Patrick Justel, l'état-major doit désormais arbitrer entre l'interopérabilité immédiate de Maven et la souveraineté à plus long terme d'Arcadia.

3.3. L'acteur humain au cœur de la force conventionnelle : le soldat redéfini

La robotisation transforme aussi la tâche du soldat : l'armée de Terre compte déjà 2 000 à 3 000 drones et vise 20 000 robots avec Pendragon. Cette évolution impose à la France un choix doctrinal : maintenir la subsidiarité et l'appréciation tactique humaine face à l'automatisation décisionnelle, une position qui la distingue d'autres puissances prêtes à retirer davantage l'homme de la boucle. L'armée de Terre, via le CReC Saint-Cyr, a conduit avec Nexter des travaux et journées d'études sur l'apport de l'IA au commandement militaire et à la conduite des opérations. Puissance militaire moyenne, elle ne peut plus se permettre de prendre du retard technologique, mais elle choisit, en démocratie qui se veut exemplaire, de maintenir l'homme au centre de la décision. Bien que cette exigence soit fermement ancrée dans la doctrine, elle se heurte aujourd'hui aux conclusions des expérimentations de l'armée de Terre, qui mettent en lumière une réalité opérationnelle critique : la saturation cognitive de l'opérateur, submergé par la multiplication des systèmes et des flux d'informations simultanés.

IV. Risques et vulnérabilités

L'identification des risques permet d'évaluer les fragilités susceptibles d'affaiblir la résilience des forces françaises face à la robotisation du champ de bataille. Afin de hiérarchiser les vulnérabilités, chaque risque est évalué selon une matrice de criticité fondée sur deux critères : la probabilité d'occurrence et la gravité de l'impact.

*Le score retenu est calculé selon une formule fondée sur la probabilité et la gravité, afin de hiérarchiser les risques selon leur impact potentiel sur la souveraineté et la capacité opérationnelle : **probabilité × gravité²**.*

Le choix de pondérer la gravité au carré traduit une posture de défense des intérêts français : un risque peu fréquent mais susceptible de produire un effet majeur sur la souveraineté nationale doit être priorisé par rapport à un risque plus probable mais moins stratégique.

Le tableau de scoring détaillant l'échelle de criticité de 1 à 125 est présenté en annexe 4.

Risque n°1 : Saturation des forces conventionnelles par des solutions à bas coût.

→ **Critique** (probabilité 5, gravité 5², soit R= 125)

L'emploi massif de drones, de munitions rôdeuses et de robots peu coûteux est la vulnérabilité centrale face à l'asymétrie économique entre le coût de l'attaque et celui de la défense. Cette dynamique peut provoquer une attrition rapide, une consommation accélérée des stocks ainsi qu'une pression logistique et financière, réduisant d'autant plus la capacité française à s'inscrire dans la durée d'un conflit de haute intensité.

Risque n°2 : Dépendances technologiques et matérielles étrangères.

→ **Critique** (probabilité 4, gravité 5², soit R= 100)

La robotisation et l'autonomisation des systèmes d'armes reposent sur des chaînes d'approvisionnement mondialisées non souveraines, qu'il s'agisse de composants (semi-conducteurs, batteries...) ou de briques immatérielles (logiciels d'IA, données, cloud). Cette dépendance expose la France à un risque de coût et de disponibilité en cas de crise géopolitique, notamment vis-à-vis de fournisseurs concentrés en Asie ou aux États-Unis. L'hébergement de données sensibles sur des infrastructures non souveraines accentue le risque d'espionnage et d'extraterritorialité juridique des données. L'ensemble peut fragiliser l'autonomie stratégique française et la BITD nationale.

Risque n°3 : Vulnérabilité face aux moyens de guerre électronique.

→ **Élevé** (probabilité 5, gravité 4², soit R= 80)

La robotisation du champ de bataille accroît la dépendance aux communications, aux données, ainsi qu'aux capteurs. Ces vecteurs peuvent être brouillés, interceptés, voire altérés par un adversaire maîtrisant les outils de contre-mesure électronique. Les états-majors, tant décideurs que concepteurs de la stratégie, constituent des cibles privilégiées du renseignement adverse, leur détection pouvant conduire à des frappes directes. La saturation croissante du spectre électromagnétique, liée à la multiplication des drones et des fréquences employées, complique par ailleurs la fluidité des communications.

Risque n°4 : Intégration de l'autonomie dans les systèmes d'armes létaux

→ **Élevé** (probabilité 3, gravité 5², soit R= 75)

L'intégration de l'autonomie dans les systèmes d'armes distingue deux catégories : les SALA (Systèmes d'Armes Létaux Autonomes), dont la France refuse l'usage, et les SALIA (Systèmes Létaux Intégrant de l'Autonomie), qui constituent le seul cadre opérationnel autorisé. Même dans ce cadre contraint, cette évolution dilue la responsabilité décisionnelle en cas d'erreur d'engagement, complique l'application du droit international humanitaire, et interroge la capacité de la machine à intégrer le jugement moral. S'y ajoutent des vulnérabilités technologiques (empoisonnement de données, attaques adverses, vol de modèles), un comportement imprévisible du système, et une prolifération possible de ces technologies duales vers des acteurs non étatiques ou terroristes.

Risque n°5 : Lenteur d'évolution doctrinale

→ **Significatif** (probabilité 4, gravité 3², soit R= 36)

La robotisation transforme rapidement les conditions du combat. Le risque est de conserver des schémas d'emploi conçus pour un champ de bataille moins dynamique et moins saturé. Le poids administratif français accroît la difficulté à adopter une logique agile et limite la capacité de réponse aux nouvelles formes de conflictualité. Ce retard doctrinal crée un décalage qui ne cesse de croître entre la doctrine française et les réalités du champ de bataille moderne. L'adaptabilité de l'efficacité opérationnelle des forces face à des adversaires davantage adaptés a pour conséquence potentielle des pertes matérielles et humaines accrues.

V. Scénarios et perspectives

SCÉNARIO 1 : Décrochage capacitair par saturation adverse (court terme) → RUSSIE

L'armée française a fait le choix d'utiliser des matériels à forte valeur ajoutée, coûteux, ayant un long processus de fabrication. En cas de conflits de haute intensité et en l'absence d'un réarmement national massif à bas coûts, la France pourrait connaître un décrochage capacitair face à un adversaire privilégiant une doctrine de saturation du champ de bataille.

SCÉNARIO 2 : Souveraineté de façade et failles de cybersécurité (moyen terme) → USA

Le succès d'intégration tactique de la robotisation au sein des armées associé à un échec de sécurisation numérique générerait des failles et une dépendance cyber à des opérateurs privés à l'instar de SpaceX, Starshield ou de Palantir. La souveraineté militaire et industrielle serait alors aliénée, exposant la France à un risque de désactivation à distance, de chantage technologique ou d'espionnage en cas de divergence diplomatique ou militaire.

SCÉNARIO 3 : Contrôle humain et guerre cognitive → CHINE

L'exploitation par la France de l'IA et des systèmes d'armes autonomes nécessite une fiabilisation souveraine des capteurs, des données et de leur traitement. Une robotisation non contrôlée menace le discernement individuel, cognitif et la capacité de prise de décision du commandement. Cette dépendance informationnelle constitue une vulnérabilité directement exploitable par des puissances rivales : le modèle chinois illustre déjà cette logique, en exploitant l'IA et la dépendance aux systèmes autonomes pour capter et orienter la donnée à son profit. À terme, l'armée française pourrait perdre une part réelle de ses capacités décisionnelles d'emploi de la force au bénéfice d'acteurs étrangers maîtrisant les capteurs et les flux de données.

**SCÉNARIO 4 : L'agilité souveraine et la maîtrise de la guerre robotisée (moyen/long terme)
→ FRANCE / EUROPE**

L'alignement réussi entre la doctrine d'emploi, l'agilité industrielle et l'autonomie numérique permet à l'armée française d'imposer des architectures technologiques ouvertes. L'effort budgétaire et capacitaire se concentre alors sur les "briques critiques invisibles" : **une IA de défense souveraine, une guerre électronique de pointe et un cloud tactique européen sécurisé**. Dans cette configuration, la production de masse robotisée « low-cost » absorbe l'attrition et protège les équipements conventionnels de haute valeur, tandis que le soldat s'élève au rang de superviseur d'essaims. Ce basculement réussi permet à la France de préserver sa triple souveraineté (militaire, industrielle et informationnelle), et de conserver son statut de puissance d'équilibrage capable d'entrer en premier sur un théâtre saturé.

VI. Conclusion

La robotisation du champ de bataille change le rapport coût/masse. Des systèmes *low-cost* fabriqués en série suffisent à détruire des équipements coûteux et rares. Cette asymétrie crée un avantage stratégique pour l'attaquant, qui épuise rapidement les stocks limités et les capacités de production du défenseur, rendant obsolète la doctrine traditionnelle privilégiant la qualité et la précision au détriment de la quantité.

Le combat change de forme. Le champ de bataille devient "hypertransparent" et la saturation permanente du front oblige à disperser la logistique et à donner plus d'autonomie aux petites unités. Face à cela, la France a accéléré son processus de robotisation avec Orion, le Pacte Drone et Pendragon, et elle pousse Arcadia comme alternative à Maven pour garder la main sur ses standards de commandement. Côté doctrine, on passe d'une logique d'ultra-sophistication à une logique de rusticité et de volume, et le soldat évolue progressivement vers un rôle de superviseur de systèmes plus que d'opérateur direct.

Pour conclure, il ne suffit pas d'ajouter des robots aux forces existantes. La France a besoin d'une vraie adaptation doctrinale, fondée sur trois exigences : du matériel robuste capable de tenir sur un terrain dégradé, une maîtrise souveraine des technologies algorithmiques et informationnelles, et un rôle nouveau pour le soldat, désormais superviseur plutôt qu'opérateur remplacé par la machine. C'est à cette condition que la France pourra rester efficace sur le terrain, garder son autonomie stratégique, et surtout maintenir l'homme au centre de la décision dans les conflits à venir.

VII. Bibliographie

Documents institutionnels et doctrinaux

Armée de Terre. (s. d.). *Combats Futurs n° 4 : La robotisation du champ de bataille*. Ministère des Armées. <https://www.terre.defense.gouv.fr/ccf/nos-publications/combats-futurs/combats-futurs-04-robotisation-du-champ-bataille>

Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères. (s. d.). *Systèmes d'armes létales autonomes : L'action de la France*. <https://www.diplomatie.gouv.fr/fr/le-ministere-en-action/agir-pour-la-peace-et-le-respect-des-droits-de-l-homme/agir-pour-la-securite-le-desarmement-et-la-non-prolifération/désarmement-et-non-prolifération/systemes-d-armes-létales-autonomes-l-action-de-la-france>

Ministère des Armées. (s. d.-a). *Esprit Défense n° 10 : L'armée de Terre, défi de la dronisation*. <https://www.defense.gouv.fr/actualites/esprit-defense-ndeg10-larmee-terre-defi-dronisation>

Ministère des Armées. (s. d.-b). *Pacte Drones aériens de défense : De nouvelles méthodes de travail entre l'État et l'industrie*. <https://www.defense.gouv.fr/dga/actualites/pacte-drones-aeriens-defense-nouvelles-methodes-travail-entre-letat-lindustrie>

Ministère des Armées. (s. d.-c). *Pacte Drones aériens de défense désormais pleinement opérationnel*. <https://www.defense.gouv.fr/dga/actualites/pacte-drones-aeriens-defense-desormais-pleinement-operationnel>

Ministère des Armées. (s. d.-d). *Qu'est-ce que la doctrine ?* CICDE. <https://www.defense.gouv.fr/cicde/quest-ce-que-doctrine>

NATO Standardization Office. (2019). *AAP-06: NATO glossary of terms and definitions (STANAG)*. https://www.coemed.org/files/stanags/05_AAP/AAP-06_2019_EF.pdf

Secrétariat général de la Défense et de la Sécurité nationale. (2022, novembre). *Revue nationale stratégique 2022*. <https://www.sgdsn.gouv.fr/publications/revue-nationale-strategique-2022>

Secrétariat général de la Défense et de la Sécurité nationale. (2025, juillet). *Actualisation 2025 de la Revue nationale stratégique*. https://www.sgdsn.gouv.fr/files/2025-08/20250713_NP_SGDSN_Actualisation_2025_RNS_FR.pdf

Rapports parlementaires

Sénat. (2021, juin). *Se préparer à la guerre des drones : Un enjeu stratégique* (Rapport d'information n° 711). https://www.senat.fr/rap/r20-711/r20-711_mono.html

Travaux de recherche et think tanks

Ferey, A. (2023, mai). *Drone militaire : Nouvelle arme de la stratégie française ?* IFRI. <https://www.ifri.org/fr/presse-contenus-repris-sur-le-site/drone-militaire-nouvelle-arme-de-la-strategie-francaise>

Fondation pour la recherche stratégique. (2026). *L'industrie américaine de défense en Europe à l'heure de la stratégie America First*. <http://frstrategie.org/publications/defense-et-industries/industrie-americaine-defense-europe-heure-strategie-america-first-2026>

Revue Défense Nationale. (s. d.). **[Titre de l'article ou du cahier à compléter]**. https://www.defnat.com/e-RDN/sommaire_cahier.php?cidcahier=1368&caffiche_cadre=1

Presse et médias spécialisés

Avion-Chasse.fr. (2025, 14 novembre). *Les achats d'avions américains qui fragilisent l'Europe*. <https://www.avion-chasse.fr/les-achats-davions-americains-qui-fragilisent-leurope/>

Boursorama. (s. d.). *Programme Pendragon : Quand l'armée française prépare sa première unité robotique de combat autonome*. <https://www.boursorama.com/actualite-economique/actualites/programme-pendragon-quand-l-armee-francaise-prepare-sa-premiere-unite-robotique-de-combat-autonome-c2a00201da37f32fa80533a74772c4a0>

Challenges. (s. d.). *Qui sont les champions de la French Tech militaire ?* https://www.challenges.fr/entreprise/defense/qui-sont-les-champions-de-la-french-tech-militaire_18314

Defense News. (2026, 6 juin). *France to test its own AI-powered battlefield command in June NATO exercise*. <https://www.defensenews.com/global/europe/2026/06/06/france-to-test-its-own-ai-powered-battlefield-command-in-june-nato-exercise/>

Epstein, J. (2025, novembre). *Ukraine's digital battlefield tool slashed strike times on Russian targets from days to minutes*. Business Insider. <https://www.businessinsider.com/ukraine-delta-battlefield-tool-slashed-strike-times-on-russian-targets-2025-11>

Euronews. (2026, 7 juin). *Manœuvres de l'OTAN : La France teste une IA de combat alternative au système américain*. <https://fr.euronews.com/my-europe/2026/06/07/manoeuvres-de-lotan-la-france-teste-une-ia-de-combat-alternative-au-systeme-americain>

Forces Operations Blog. (s. d.-a). *Orion 2026, laboratoire de la dronisation de l'aérocombat*. <https://forcesoperations.com/orion-2026-laboratoire-de-la-dronisation-de-laerocombat/>

Forces Operations Blog. (s. d.-b). *Orion 2026 : Débarquer en haute intensité*. <https://forcesoperations.com/orion-2026-debarquer-en-haute-intensite/>

Grynszpan, E. (2026, 9 juin). *Delta, le système militaire aux mille yeux et mille oreilles qui donne une vision claire du champ de bataille à l'Ukraine*. *Le Monde*. https://www.lemonde.fr/international/article/2026/06/09/guerre-en-ukraine-le-systeme-ukrainien-delta-un-atout-majeur-dans-la-rivalite-technologique-avec-l-armee-russe_6700099_3210.html

Kagni, M. (2026, avril). *Munitions, drones, porte-avions : Ces dépendances qui affaiblissent l'armée française*. *LCP Assemblée nationale*. <https://lcp.fr/actualites/munitions-drones-porte-avions-ces-dependances-qui-affaiblissent-l-armee-francaise-434563>

Le Jour. (2026, 28 mai). *Airbus choisit Mistral AI pour ses avions et sa défense : Le jour où la souveraineté IA européenne est devenue réelle*. <https://www.lejourguinee.com/airbus-choisit-mistral-ai-pour-ses-avions-et-sa-defense-le-jour-ou-la-souverainete-ia-europeenne-est-devenue-reelle/>

Le Parisien. (s. d.). *Guerre en Ukraine : Une cape qui rend les soldats invisibles devant les caméras thermiques*[Vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=yRcYMBBY-8M>

Sauveton, P. (2026, avril). *La France saura-t-elle produire des drones en masse ?* *OpexNews*. <https://opexnews.fr/guerre-des-drones-france-retard-course-mondiale/>

Sauveton, P. (2026, mai). *Auditions du général Pierre Schill (CEMAT) devant l'Assemblée nationale : Sources primaires sur la transformation doctrinale de l'armée de Terre*. *OpexNews*. <https://opexnews.fr/armee-terre-acceleration-transformation-lpm-pierre-schill-2026/>

Synthmedia. (2025, 19 juillet). *Tech et défense : La DefTech française en ordre de bataille*. <https://synthmedia.fr/politiques/securite-et-police/tech-et-defense-la-deftech-francaise-en-ordre-de-bataille/>

The New Voice of Ukraine. (s. d.). *Ukraine retakes 400 sq km after Russia loses Starlink access, WSJ reports*. <https://english.nv.ua/nation/ukraine-retakes-400-sq-km-after-russia-loses-starlink-access-wsj-reports-50593784.html>

Theatrum Belli. (s. d.). *Elistair au cœur d'Orion 2026 : Un drone filaire à l'épreuve de la guerre de haute intensité*. <https://theatrum-belli.com/elistair-au-coeur-dorion-2026-un-drone-filaire-a-lepreuve-de-la-guerre-de-haute-intensite/>

Touteleurope. (s. d.). *Orion 26 : La France lance son plus grand exercice militaire depuis la fin de la guerre froide*. <https://www.touteleurope.eu/l-ue-dans-le-monde/orion-26-la-france-lance-son-plus-grand-exercice-militaire-depuis-la-fin-de-la-guerre-froide/>

L'Usine Nouvelle. (s. d.). *Les industriels, renforts indispensables à la robotisation des armées*. <https://www.usinenouvelle.com/article/les-industriels-renforts-indispensables-a-la-robotisation-des-armees.N1102879>

Études de marché et analyses sectorielles

Fortune Business Insights. (2025). *Military drone market*. <https://www.fortunebusinessinsights.com/fr/military-drone-market-102181>

Global Market Insights. (2023). *Military drone market*. <https://www.gminsights.com/fr/industry-analysis/military-drone-market>

Xerfi. (s. d.). *Le marché des drones militaires : Vers un nouvel équilibre mondial*. <https://www.xerfi.com/blog/Le-marche-des-drones-militaires-vers-un-nouvel-equilibre-mondial-2367>

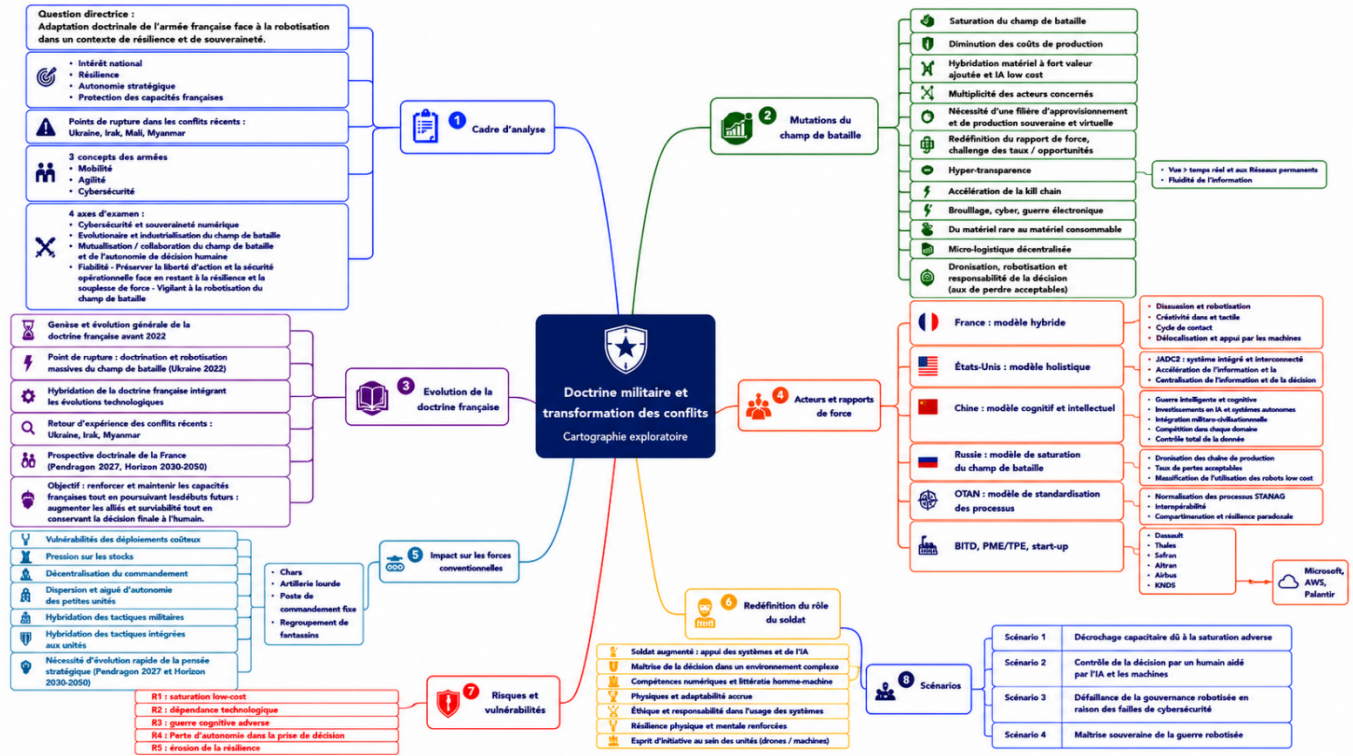
Ressources techniques et industrielles

F-SC.org. (s. d.). *Intelligence artificielle*. <https://f-sc.org/intelligence-artificielle/>

Groupe Thales. (s. d.). *Radio communications longue distance*. <https://www.thalesgroup.com/fr/catalogue-de-solutions/defense/terrestre/radio-communications-longue-distance>

VIII. Annexes

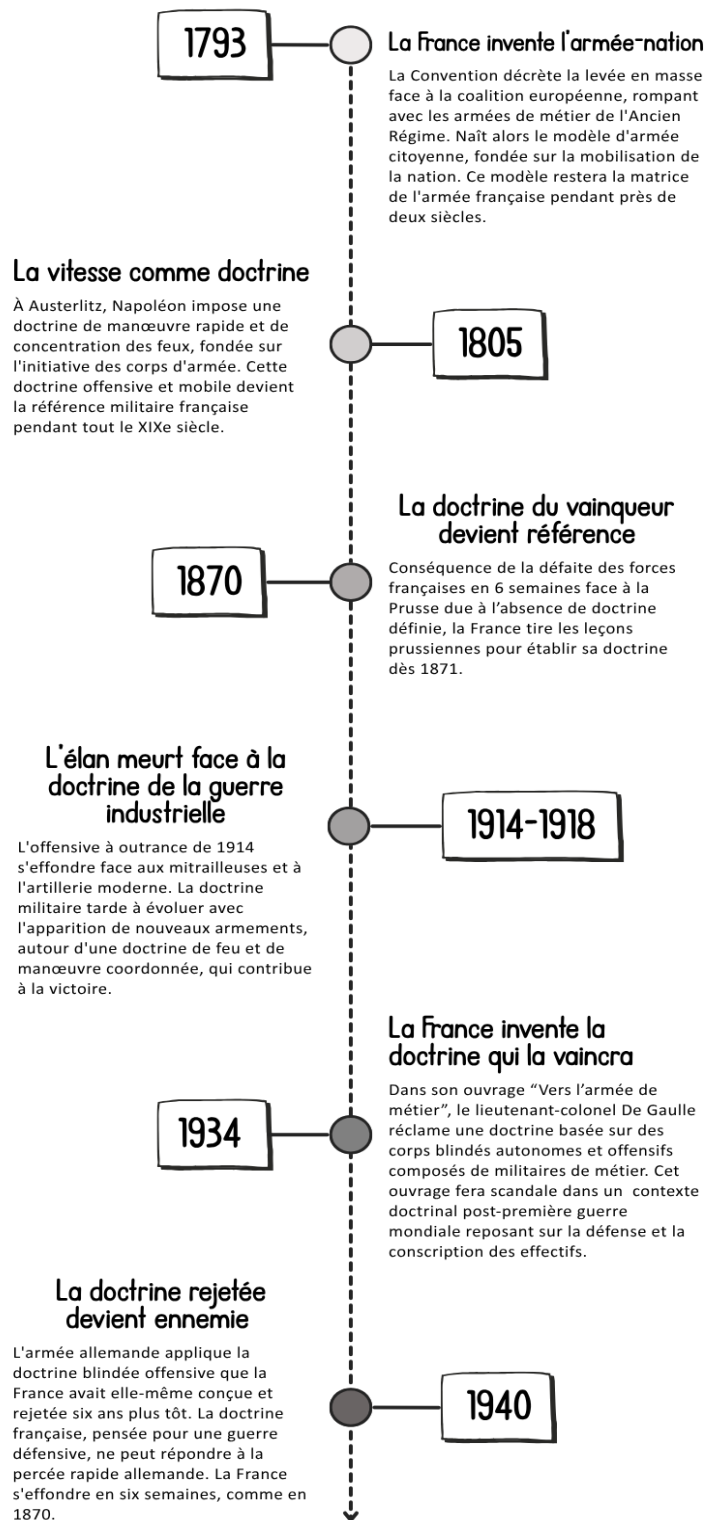
Annexe 1 : Cartographie (de réflexions exploratoires du sujet)



Annexe 2 : Timeline évolution de la doctrine et transformation des conflits

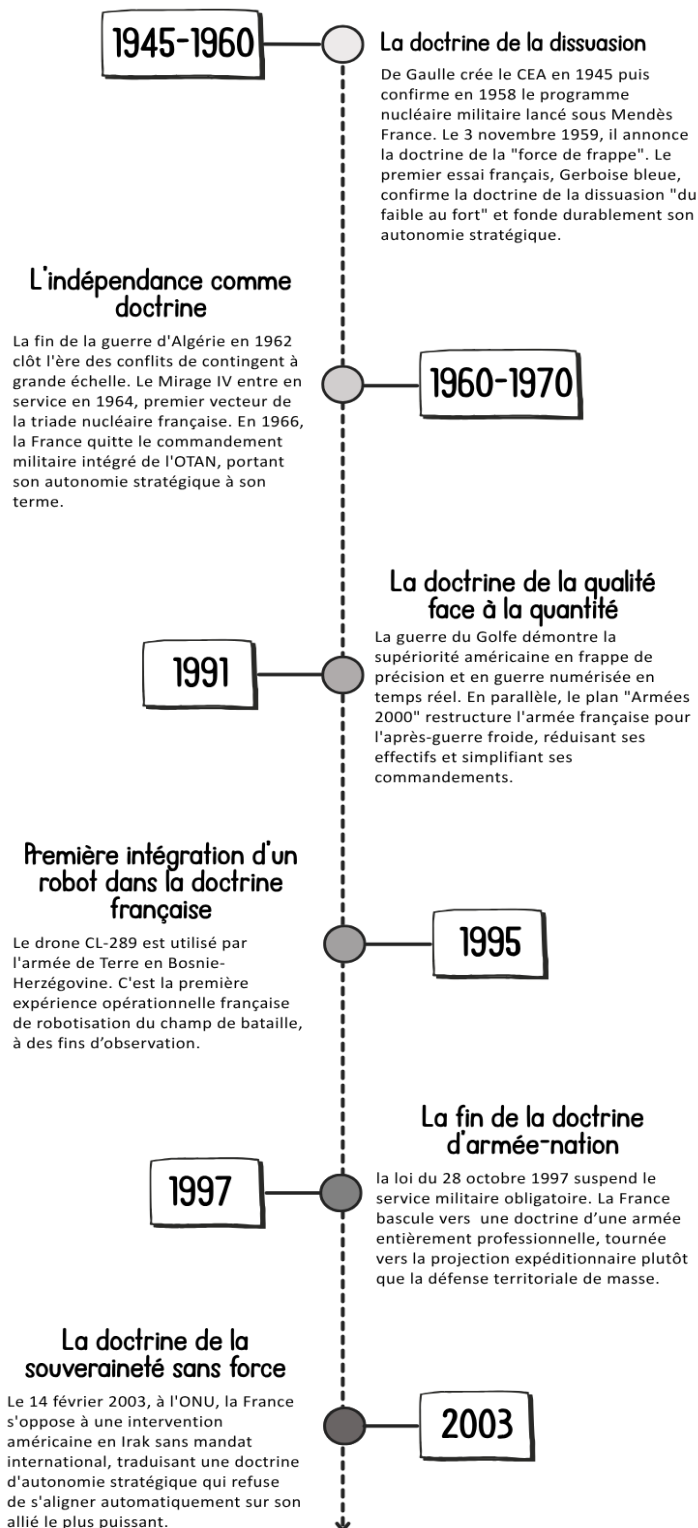
ÉVOLUTION DE LA DOCTRINE ET TRANSFORMATION DES CONFLITS

FONDATIONS ET DÉCROCHAGES (1793-1940)



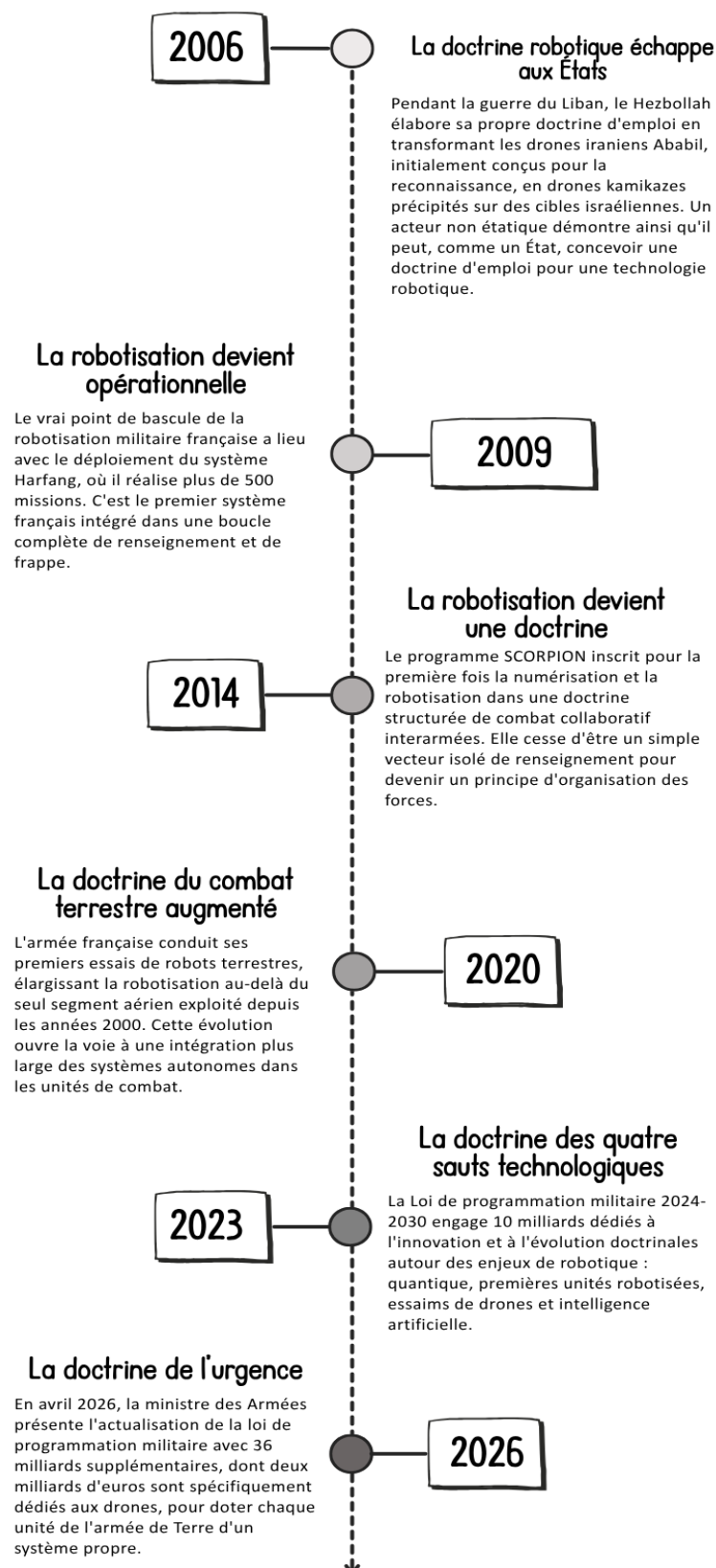
ÉVOLUTION DE LA DOCTRINE ET TRANSFORMATION DES CONFLITS

RECONSTRUCTION DOCTRINALES (1945-2005)



EVOLUTION DE LA DOCTRINE ET TRANSFORMATION DES CONFLITS

RUPTURE ROBOTISÉE DE LA DOCTRINE (2006-2026)



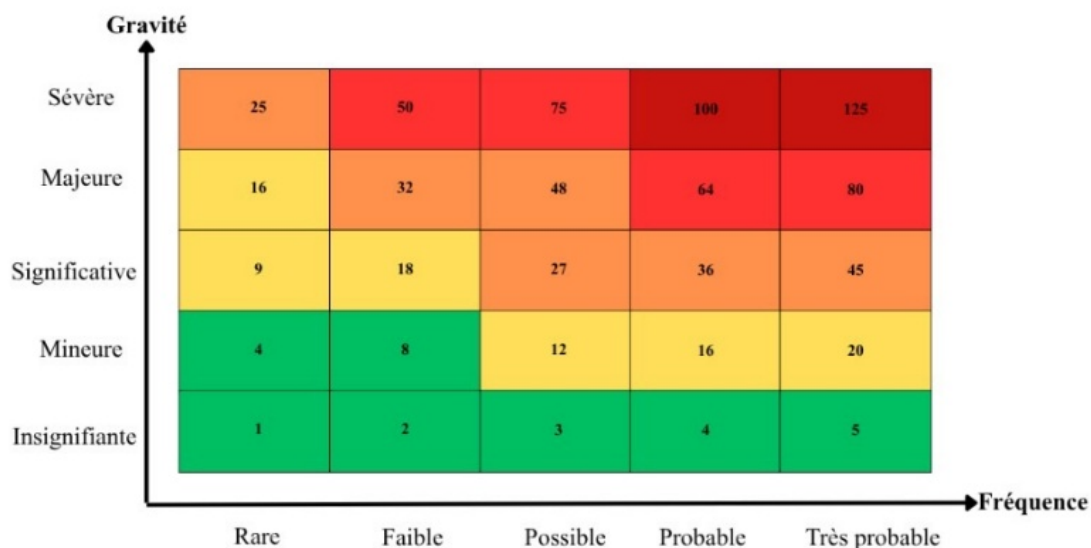
Annexe 3 : Tableau des projets militaires

Projet	Objectif	Date	Description	Entités / pays concernés
Orion	Entraîner les armées en interarmées et multinational, tous milieux confondus.	2023 ; 2026 du 8 février au 30 avril.	Plus grand exercice militaire français depuis la guerre froide. Accélère la dronisation de l'armée de Terre.	Armées françaises (Terre, Air, Marine). Partenaires OTAN : États-Unis, Royaume-Uni, Allemagne, et une vingtaine d'autres nations alliées.
Pacte Drone	Adapter les programmes d'armement drones (moins de 150 kg) aux besoins des forces et de l'industrie.	Signé le 17 juin 2024 à Eurosatory.	Une centaine d'industriels mobilisés. 1000 drones du combattant livrés à l'armée de Terre pour Orion 26.	Piloté par la DGA (Direction générale de l'armement), avec le GICAT (Groupement des Industries françaises de défense et de sécurité Terrestres et aéroterrestres). Filière industrielle française : grands groupes, PME, start-ups (dont Harmattan AI). Bénéficiaire final : armée de Terre française.
Pendragon	Construire une unité robotique de combat pilotée par l'IA, sous supervision humaine.	Lancé en mars 2025 ; unité opérationnelle visée pour l'été 2027.	Programme de commandement robotisé : un chef donne une mission, drones et robots coordonnés l'exécutent.	Co-piloté par l'AMIAD (Agence ministérielle pour l'IA de défense) et le Commandement du combat futur (CCF) de l'armée de Terre. Industriels français associés dans une logique souveraine ("hub Pendragon").
JADC2	Relier tous les capteurs des forces américaines dans un réseau unique piloté par l'IA.	Stratégie signée le 13 mai 2021.	Concept américain de commandement multi-domaines. Sa version élargie (JADC2) intègre les alliés.	Département de la Défense américain (DoD), toutes les branches des forces armées US. JADC2 ouvre le réseau aux pays alliés, dont l'OTAN.
STANAG	Assurer l'interopérabilité des procédures et matériels entre pays de l'OTAN.	Accords évolutifs, mis à jour en continu.	Normes de l'OTAN couvrant les domaines opérationnel, technique et administratif.	OTAN et l'ensemble de ses 32 pays membres, dont la France (représentée notamment via la DGA pour la normalisation).

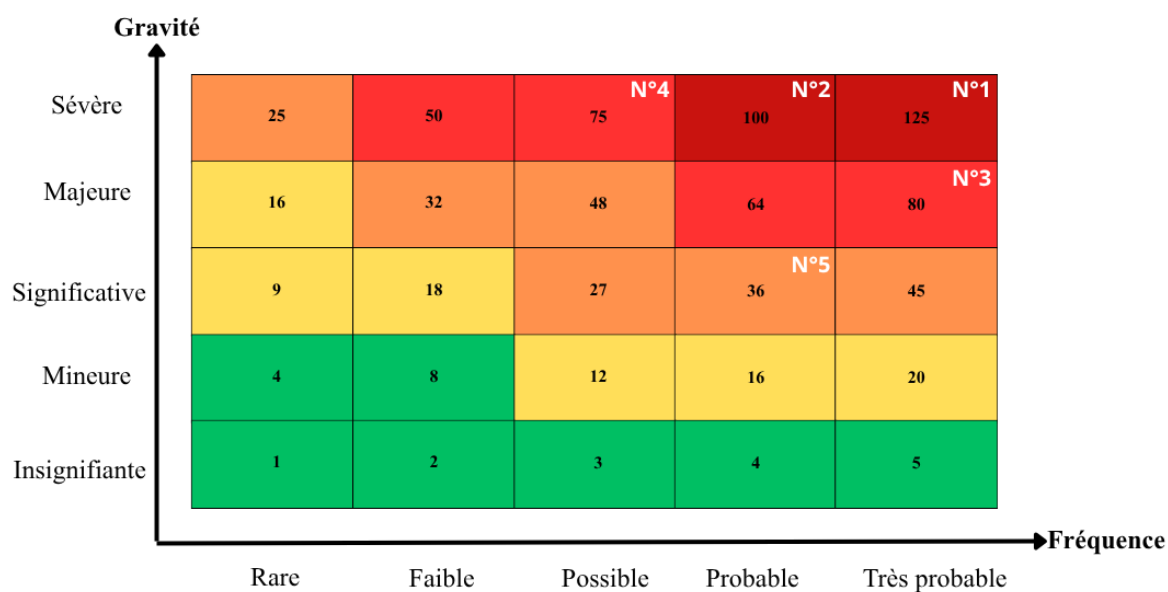
Arcadia	Offrir une alternative française souveraine au système Maven de Palantir (plateforme d'aide à la décision militaire basée sur l'IA).	Testé à Orion 26, déployé au CWIX OTAN du 8 au 26 juin 2026.	Système développé avec Mistral AI, Safran.AI, Thales et Airbus. Architecture décentralisée, hors cloud central.	France (portage étatique), en concurrence directe avec Palantir (États-Unis) utilisé par l'OTAN.
ODIN	Gérer à distance la maintenance, la logistique et les mises à jour logicielles du F-35 depuis des serveurs centralisés.	Déploiement progressif depuis 2022, en remplacement du système Alis.	Système cloud administré par Lockheed Martin et le Joint Program Office. Une connexion régulière aux serveurs américains, situés notamment au Texas, conditionne le maintien des pleines capacités opérationnelles de l'avion, sans empêcher formellement son décollage.	Développé et contrôlé par les États-Unis (Lockheed Martin, Département de la Défense). Concerne les opérateurs étrangers de F-35, Royaume-Uni, Allemagne, Italie, Pays-Bas, Danemark, Belgique, Suisse. La France n'est pas concernée, ne possédant pas de F-35, elle opère le Rafale.
ITAR	Contrôler l'exportation et le transfert de technologies ou de composants militaires d'origine américaine, y compris lorsqu'ils sont intégrés à des équipements étrangers.	Réglementation instaurée en 1976, régulièrement actualisée depuis.	Dès qu'un composant soumis à l'ITAR entre dans une chaîne de production, l'ensemble de l'exportation tombe sous juridiction américaine et nécessite une licence du Département d'État pour être exportée ou transférée à un tiers.	Département d'État américain, Directorate of Defense Trade Controls. Concerne tout pays import ou exportant du matériel contenant des composants américains, dont la France, qui dépose chaque année entre 800 et 1000 dossiers de licences d'exportation.

Annexe 4 : Échelle et matrice de criticité des risques

Score de criticité	Niveau de criticité final
1 à 8	Faible
9 à 24	Moyen
25 à 48	Significatif
49 à 80	Élevé
81 à 125	Critique



Le niveau de criticité final est calculé selon la formule : $\text{Fréquence} \times \text{Gravité}^2$. Cette pondération permet de renforcer le poids des risques à fort impact, même lorsque leur probabilité d'occurrence est limitée.



Le niveau de criticité final est calculé selon la formule : $\text{Fréquence} \times \text{Gravité}^2$. Cette pondération permet de renforcer le poids des risques à fort impact, même lorsque leur probabilité d'occurrence est limitée.

