

A S S E M B L É E N A T I O N A L E

1 7 ^e L É G I S L A T U R E

Compte rendu

Commission de la défense nationale et des forces armées

– Audition, ouverte à la presse, du général de corps aérien Marc Le Bouil, commandant de la Défense aérienne et des opérations aériennes (COMDAOA), sur la lutte anti-drones... 2

Mercredi

12 novembre 2025

Séance de 9 heures

Compte rendu n° 17

SESSION ORDINAIRE DE 2025-2026

**Présidence
de M. Jean-Michel
Jacques,
*Président***



La séance est ouverte à neuf heures.

M. le président Jean-Michel Jacques. Mes chers collègues, l'espace aérien de quelques pays européens a été récemment survolé par des drones d'origine inconnue, ayant occasionné des perturbations importantes de trafic aérien des aéroports civils concernés. En France d'ailleurs, la presse a fait écho de survols de drones identifiés autour du camp de Mourmelon, mais également lundi dernier au-dessus de l'entreprise Eurengo à Bergerac.

La menace drone constitue bel et bien une nouvelle menace du quotidien pour nos démocraties, que la défense aérienne intégrée – c'est-à-dire la combinaison de différents moyens terrestres, aériens et maritimes – doit prendre en compte avec le plus grand sérieux. Pour évoquer plus en détail cette menace, nous avons aujourd'hui le plaisir de recevoir le général de corps aérien Marc Le Bouil, récemment nommé commandant de la défense aérienne et des opérations aériennes, après avoir commandé les forces armées en Guyane pendant près de deux ans. Le commandement de la défense aérienne et des opérations aériennes, situé à Lyon-Mont Verdun, est le principal architecte de la posture permanente de sûreté aérienne (PPSA) mise en oeuvre par l'armée de l'air et de l'espace.

Dans le cadre de cette posture, l'armée de l'air et de l'espace doit détecter et classer l'ensemble des menaces issues du trafic aérien dans les drones fonds partis. La lutte anti-drones est l'un des défis majeurs de l'arrière, pour reprendre les termes utilisés par le chef d'état-major de l'armée de l'air et de l'espace. Les moyens de détection, l'identification, la neutralisation de la menace drone doivent être renforcés afin de bâtir une défense multicouches résiliente.

Nous nous en étions d'ailleurs inquiétés avec mes collègues Yannick Chenevard et Sébastien Saint-Pasteur à l'occasion de notre rapport d'exécution de la loi de programmation militaire (LPM) 2024-2030, dans lequel nous appelions à être au rendez-vous des sauts technologiques et de la lutte anti-drones. Vous aurez certainement à cœur, mon général, de nous expliquer les réponses à cet appel. Quelles sont les mesures de réarmement dont bénéficie ce segment si important, que ce soit dans le cadre d'un combat de haute intensité, comme nous le montre l'exemple ukrainien ou au Haut-Karabakh, ou dans le cadre d'attaques hybrides ?

M. le général de corps aérien Marc Le Bouil, commandant de la Défense aérienne et des opérations aériennes. J'occupe effectivement depuis le 1^{er} août 2025 les fonctions de commandant de la défense aérienne et des opérations aériennes. Mes responsabilités s'articulent autour de deux missions fondamentales que j'exerce en permanence, vingt-quatre heures sur vingt-quatre, sept jours sur sept, toute l'année.

Ma première mission consiste bien à protéger le territoire national et nos concitoyens. Sous l'autorité du Premier ministre, j'assure la posture permanente de sûreté aérienne et la police du ciel.

Au-delà de la police du ciel, je suis responsable, sous l'autorité du chef d'état-major des armées, de la défense de notre espace aérien par la mise en œuvre des plans opérationnels de défense aérienne du territoire face à une menace militaire. De plus, je suis chargé de l'exécution des plans et de la conduite des autres opérations aériennes, qu'elles soient menées au-dessus ou à partir du territoire métropolitain. J'apporte également un appui

opérationnel aux autres armées, aux forces spéciales, aux commandements supérieurs des forces armées en outre-mer, aux commandements des forces à l'étranger et aux autorités civiles comme les préfets, dès lors qu'il s'agit de mettre en œuvre des moyens aériens.

À ce titre, j'interviens devant vous aujourd'hui pour répondre à la question qui vous préoccupe : les moyens et l'organisation de la lutte anti-drones sont-ils adaptés aux menaces actuelles et aux enjeux futurs ? La solution procède d'une approche multicouches sur le plan technique, interministérielle sur le plan des responsabilités et intégratrice sur le plan de la mise en œuvre des mesures de protection en temps réel. En définitive, cette approche est assez semblable à celle que j'assume déjà pour la mission permanente de sûreté aérienne.

Mon propos se structurera en trois axes : les caractéristiques des drones, les paramètres propres à la lutte anti-drones et la menace constituée par les différents drones ; puis l'état des lieux ministériel et interministériel de la réponse sur la lutte anti-drones ; et enfin la direction dans laquelle nous devons porter nos efforts. Je vous présenterai donc les travaux capacitaires et organisationnels en cours, ainsi que leur perspective d'évolution au moment où se déroulent des réflexions et des travaux d'adaptation de la LPM.

En premier lieu, qu'est-ce qu'un drone ? Le terme drone désigne une catégorie d'engins aux caractéristiques techniques, opérationnelles et juridiques extrêmement variées. Cette diversité rend complexe l'élaboration d'une réponse unique et exhaustive. Les drones sont déployés dans des secteurs aussi divers que le loisir, le transport, la géographie, la reconnaissance militaire, la reconnaissance civile, les opérations sous-marines. L'analyse que je mènerai devant vous se concentrera sur le segment aérien.

Dans ce secteur, on observe une diversité remarquable des tailles et des capacités des drones, depuis les micro-drones de la taille d'un ongle, capables de se fixer discrètement sur un vêtement pour infiltrer des zones protégées, jusqu'aux drones de type MALE, comme le Reaper, qui agissent à l'échelle d'un théâtre d'opération ou le Global Hawk, à l'échelle stratégique. Il faut également mentionner les modèles intermédiaires que vous connaissez bien, comme le Shahed, largement utilisé par les Russes en Ukraine. En conséquence, la nature de la réponse à apporter varie fortement selon le type de drone.

Les portées et les autonomies des drones sont également très variables. Pour certains drones, il s'agit de quelques minutes de vol ; quand d'autres peuvent voler plusieurs heures, voire parfois la journée. Aujourd'hui, dans le domaine des drones encore plus qu'ailleurs s'illustre le principe du glaive et du bouclier. En effet, les drones présentent la caractéristique de s'adapter en permanence aux contre-mesures.

Ainsi, face aux techniques de brouillage des liaisons entre le drone et son télé-pilote, ont été développés des modèles qui utilisent un guidage par fibre optique, dit filaire, avec des fils de plusieurs kilomètres. De même, en Ukraine, il a été constaté que les drones Shahed avaient été équipés de caméras arrière, en réponse au développement technique de drones suicides chargés de les intercepter. En Ukraine, le délai moyen entre l'apparition d'une nouvelle technologie drone et le développement d'une parade est de l'ordre de six semaines.

Ensuite, la lutte anti-drones sur le territoire national représente des défis de différentes natures. Le premier est d'ordre vertical. En effet, il s'agit d'un domaine marqué par la conjonction des milieux entre la surface et l'air. À la différence des avions, il n'existe pas aujourd'hui de drone volant en l'air sans télé-pilote qui le dirige, depuis le sol. Il est donc

nécessaire d'assurer une continuité de traitement entre la protection-défense des installations et la partie relative à la sûreté aérienne, qui relève historiquement de ma responsabilité. C'est la raison pour laquelle on parle d'une approche multicouche sans séparation stricte des domaines. Finalement, le drone est une forme d'hybridité entre la deuxième dimension (2D) et la troisième dimension (3D).

Le deuxième défi est celui de la profondeur stratégique. Il s'agit pour les drones de protéger au cœur même de notre territoire, sans espace tampon, alors même que l'activité de drones civils se développe de manière exponentielle. Dès lors, il importe de discriminer, c'est-à-dire détecter, identifier, renforcer la protection des sites d'importance, qu'ils soient étatiques ou privés. Il convient également de s'appuyer sur une réglementation qui facilite cette discrimination. En outre, il faut que les opérateurs publics et privés réduisent leur vulnérabilité, grâce à la protection passive et à la détection.

Le troisième défi est transversal. Il concerne l'organisation et le commandement de cette lutte anti-drones, qui implique une collaboration étroite entre tous les acteurs ministériels, les préfets, les opérateurs particuliers comme les gestionnaires d'aéroports ou les opérateurs d'installations sensibles. Dans ce cadre, l'armée de l'air et de l'espace joue un rôle d'intégrateur, au travers du COMDAOA. En outre, il faut veiller à ce que l'ensemble des outils développés dans le secteur étatique ou dans le secteur privé puissent communiquer entre eux, afin que les informations et les données liées à la lutte anti-drones soient bien partagées. L'intégrateur doit pouvoir disposer de la vision la plus complète pour pouvoir agir ou aider à agir.

Dans le domaine de la lutte anti-drones, deux contraintes s'imposent à nous. La première concerne le développement économique lié aux drones. En 2024, 148 000 exploitants étaient enregistrés auprès de la direction générale de l'aviation civile (DGAC), en hausse de 26 % par rapport à 2023. Le nombre d'utilisateurs de drones en France est de l'ordre de 400 000. Un arrêté espace vise à encadrer cette croissance, la réguler sans la figer. La deuxième contrainte, en particulier au sein du ministère des armées, consiste à rester à la hauteur d'une technologie en évolution permanente, sans décrochage capacitaire, mais également sans s'épuiser, avec des solutions techniques qui peuvent être travaillées collectivement, à des coûts modérés.

En deuxième lieu, quelle menace ces drones représentent-ils et quel est l'état des lieux de la lutte anti-drones aujourd'hui en France ? Les drones peuvent être utilisés à des fins militaires, à des fins terroristes, à des fins criminelles, avec des effets qui sont variés et déstabilisateurs.

Le premier élément qui vient à l'esprit est relatif à l'armement, par exemple les drones suicides, qui étaient déjà exploités dès 2010 par le Hezbollah.

Le deuxième aspect a trait à l'espionnage. En septembre 2025, des drones ont survolé des plateformes aéronautiques au Danemark, matérialisant la vulnérabilité des infrastructures les plus sensibles.

Il convient également d'évoquer la saturation des défenses aériennes, illustrée aussi en septembre 2025 par les vingt-quatre drones Gerbera qui ont pénétré l'espace aérien polonais. Les risques peuvent être liés aux sabotages, aux accidents provoqués, à des survols de pistes, y compris des pistes d'aéroports civils, aux collisions, aux perturbations, y compris

économiques, engendrées par des activités de drones non maîtrisées. Derrière ces éléments, nous voyons poindre un impact psychologique, c'est-à-dire l'établissement d'un climat d'insécurité et de stress au sein des populations civiles. Un autre enjeu concerne la question des retombées des drones neutralisés sur des zones habitées ou sur des objets sensibles.

À présent, je souhaite évoquer le cadre juridique et l'organisation de la lutte anti-drones en France. Il existe ainsi une réglementation très précise et très stricte qui encadre l'activité des drones. Elle peut être mise en parallèle avec la réglementation concernant les armes à feu et leur utilisation. Le matériel doit être déclaré, notamment si on l'utilise de façon spécifique.

Ensuite, la réglementation impose aussi de déclarer l'exploitant, le télépilote qui met en œuvre le drone, en fonction du drone qu'il emploie, de la façon dont il l'utilise et du lieu. Par exemple, un exploitant souhaitant effectuer une reconnaissance géographique d'une zone agricole doit déposer son plan de vol cinq jours à l'avance et avoir en sa possession, lorsqu'il met en œuvre le drone, le certificat qui démontre qu'il a bien reçu la formation afférente. Pour autant, la plupart des activités de loisirs – c'est-à-dire en vue directe du drone, avec des drones de moins de 250 grammes – ne demandent pas davantage de règles que les vols d'ULM.

Aujourd'hui, la loi nous permet, dans l'immense majorité des cas, de contrer la menace drone jusqu'à sa destruction. Tout drone classifié comme présentant une menace peut être neutralisé, de deux manières différentes. Les armées sont autorisées à neutraliser les drones aériens dans le cadre de la protection des installations militaires. Nous sommes autorisés à brouiller les drones. En pratique, cela nécessite de s'assurer de la compatibilité de ce brouillage avec d'autres installations ou systèmes, grâce à une étude de risque sur les signaux générés.

Tout drone qui est estimé menaçant pour le personnel, pour le matériel, pour les activités militaires, peut et doit faire l'objet de mesures de neutralisation. Cette notion de menace englobe les drones qui pénètrent au-dessus des installations militaires ou dont la trajectoire le laisse supposer, qui pénètrent dans les zones interdites de survol à titre temporaire ou permanent – c'est par exemple le cas de Paris –, qui s'approchent du personnel ou du matériel militaire, même lorsqu'il est déployé à l'extérieur des enceintes militaires.

Enfin, en dehors des enceintes militaires, les agents de l'État sont autorisés à neutraliser un drone en cas de menace imminente, selon le code de la sécurité intérieure. Cette neutralisation peut intervenir dans les cas suivants : les besoins de l'ordre public ; les besoins de la défense, de la sécurité nationale et donc aussi du secret de la sécurité nationale ; les besoins du service public de la justice et pour prévenir le survol d'un aéronef ou d'un drone d'une zone mentionnée comme étant interdite. Dans le code des transports, il s'agit de l'article L62-11-4. Il existe environ 200 zones particulières en France. En revanche, si nous encourageons les opérateurs privés à se doter de moyens de détection des drones, ils ne sont pas aujourd'hui autorisés à les brouiller ou à les détruire.

À l'heure actuelle, nous savons très efficacement opérer la lutte anti-drones à l'échelle de volumes restreints ou temporaires. Je pense notamment aux Jeux olympiques, au salon du Bourget, aux commémorations du 11 novembre, aux sommets de chefs d'État. Lors des Jeux olympiques de 2024, nous avons opéré 397 détections de drones non autorisés, avons

réalisé 91 brouillages et effectué 85 interpellations. Cependant, aucun incident malveillant n'a été recensé.

Le dispositif est dissuasif, la coordination interministérielle s'effectue de manière quotidienne, le COMDAOA étant désigné comme l'intégrateur. Pour y parvenir, les armées disposent de moyens capacitaires dédiés à chaque phase de la lutte anti-drones. Vous avez certainement dû entendre parler les systèmes MILAD, PARADE, BASSALT et DroneBlocker. Il s'agit de systèmes en « millefeuilles », dont nous nous sommes dotés, au gré des évolutions et des améliorations technologiques. Il faut réussir à disposer de systèmes cohérents les uns avec les autres, afin de pouvoir dépasser cette construction par couche, qui pose un certain nombre de problèmes d'intégration. Il existe des brouilleurs, des fusils brouilleurs, au sol ou en vol, par exemple à bord des hélicoptères Fennec.

La question essentielle concerne l'identification et la classification de la menace. Le drone est-il dangereux ? Respecte-t-il la réglementation ? Un travail est mené sur la réglementation, sur le renseignement, l'analyse du comportement, de même que des synthèses vis-à-vis des programmes d'intégration.

Nous disposons de systèmes de neutralisation : des fusils de chasse de calibre 12 millimètres, des canons et des tireurs embarqués, de l'artillerie anti-aérienne, comme le RapidFire. Une fois que le brouillage a bloqué le drone, nous le détruisons au sol en s'assurant qu'il ne présente pas de danger particulier. Mais la neutralisation consiste également à appréhender le télé-pilote, grâce à une coordination étroite avec les forces de sécurité intérieure. Dès lors qu'un drone est détecté, des patrouilles de gendarmerie ou de police partent à la recherche du télé-pilote.

En dernier lieu, la lutte anti-drones fonctionne de manière très efficace, mais il importe désormais de passer à l'échelle, pour dépasser le cadre des dispositifs locaux et assurer une protection plus étendue sur le territoire national. Il faut davantage de moyens, mobiliser et impliquer les autres opérateurs, développer des solutions plus agiles d'adaptation dans la course entre le glaive et le bouclier.

Du point de vue capacitaire, nous sommes en train d'acquérir des moyens complémentaires de détection, de classification, de brouillage et de neutralisation. Il convient donc d'améliorer les systèmes existants, mais également d'en acquérir. À cet effet, des projets sont en cours, qu'il s'agisse par exemple de radars passifs pour mailler le territoire, de capteurs acoustiques *low cost* et des radars passifs pour les mini drones. Il importe également d'enrichir nos moyens d'aide à la décision – par exemple l'intelligence artificielle – pour caractériser les drones et les différencier des avions lents, des hélicoptères ou même d'oiseaux, à partir d'un certain nombre de signaux radars, visuels ou sonores. Cette culture fait partie intégrante de la sûreté aérienne.

Naturellement, il faut veiller à l'asymétrie des moyens, à ne pas gaspiller des munitions du haut du spectre face à des drones peu coûteux. Ces travaux sont en cours au sein de la *task force* lutte anti-drones au sein de la direction générale de l'armement (DGA) et de l'état-major des armées (EMA). Les projets concernent par exemple des drones intercepteurs par destruction cinétique ; des systèmes à énergie dirigée, comme le laser HELMA-P ou un système d'énergie dirigée à partir d'ondes pour lutter contre les essaims de drones. Il faut également mentionner des roquettes guidées à partir d'avions ou d'hélicoptères.

Sur le plan organisationnel, il est important de faire endosser la lutte anti-drones par d'autres acteurs concernés, les impliquer. En effet, la menace drone affecte évidemment les entités du ministère des armées et l'ensemble des ministères, mais également d'autres acteurs et opérateurs privés. Le secrétariat général à la défense et à la sécurité nationale (SGDSN) travaille activement sur ces sujets. S'agissant du volet réglementaire, il faut sans doute envisager d'autoriser le brouillage et la neutralisation des drones, y compris par les opérateurs privés, mais également étendre les prérogatives de lutte anti-drones au-delà des clôtures des emprises sensibles, dans des zones tampons.

Le volet capacitaire est naturellement essentiel. Il faut inclure à mon sens les opérateurs privés dans le champ des expérimentations, des innovations. Les systèmes doivent pouvoir garantir une interopérabilité et une compatibilité entre les différents dispositifs privés ou étatiques. Des appuis de financement peuvent être fournis par l'Union européenne. Il s'agit peut-être également de faire en sorte que les opérateurs privés, à travers leurs assurances, soient incités à se doter de systèmes de lutte anti-drones.

S'agissant de la méthode, il faut centraliser les réponses et maîtriser le bouillonnement des innovations capacitaires et des évolutions réglementaires. Cette action est menée aujourd'hui par l'état-major des armées, la DGA et le SGDSN.

En conclusion, nous savons ce qu'il faut faire et comment le faire. Désormais, il importe de passer à l'échelle. L'actualité récente souligne l'urgence d'une réponse efficace contre la menace drone. Sous l'égide du SGDSN, les armées et les ministères travaillent activement en renforçant leur capacité de détection, d'identification et de neutralisation, en optimisant l'organisation par une meilleure coordination interministérielle et délégation tactique, en adaptant le cadre juridique en matière de sanctions, en matière d'enregistrement des exploitants et des matériels, et en matière de judiciarisation.

Chacun doit s'équiper, en gardant en tête la nécessité de faire progresser la lutte anti-drones de manière cohérente et coordonnée. Il est impératif d'éviter tout décrochage technologique opérationnel, face à des adversaires en constante innovation. Tel est l'objectif « *fast track* » que le SGDSN instruit au profit de l'ensemble des ministères. Enfin, il faut continuer de réguler l'activité des drones civils, faire respecter la réglementation, judiciariser et sanctionner les manquements.

M. le président Jean-Michel Jacques. Je vous remercie. Il nous revient, à nous législateurs, de vous fournir les moyens financiers nécessaires.

Je cède à présent la parole aux orateurs de groupe.

M. Thierry Tesson (RN). Mon général, vous avez parfaitement résumé la complexité du champ des drones, la variété des attaques et des réponses. Le théâtre ukrainien a démontré l'évolution de ce type de combat. Les drones Gueran-2 russes saturer les défenses aériennes et permettent des attaques en profondeur sur les infrastructures. Simultanément, l'Ukraine répond très habilement, improvise des réponses et utilise des techniques duales.

Quoi qu'il en soit, il s'agit probablement d'une évolution fondamentale, comme on le voit d'ailleurs dans les opérations d'infanterie. Nous vivons un moment de bascule. Pour la protection du sol français, cette lutte représente un enjeu de sécurité nationale essentiel.

Le 9 septembre dernier, vingt-trois drones russes ont pénétré en Pologne, mais seuls quatre d'entre eux ont été apparemment abattus. En France, le camp militaire de Mourmelon-le-Grand et le site Eurengo ont récemment fait l'objet de survols, soulignant notre vulnérabilité.

Nos bases sont-elles aujourd'hui suffisamment protégées face à cette menace émergente, notamment les bases aériennes et navales participant à la dissuasion ? Ensuite, quelles réponses concrètes nos armées entendent-elles apporter pour renforcer la protection de notre espace aérien ? Enfin, quelles mesures vous paraissent prioritaires pour consolider durablement notre posture de défense anti-drones ?

M. le général de corps aérien Marc Le Bouil. Votre intervention souligne la sensibilité des sites stratégiques, de la défense de l'arrière. Certaines de nos bases sont extrêmement sensibles, en particulier les bases ou les ports qui participent à la dissuasion nucléaire et figurent au cœur de nos priorités de défense.

À cet effet, nous mettons en œuvre une approche multicouches, qui permet aujourd'hui de garantir la protection physique des moyens de la dissuasion nucléaire. Nous disposons de systèmes de détection avancés, de systèmes placés autour des bases, de systèmes radars et de systèmes BASSALT. Ces systèmes déployés vingt-quatre heures sur vingt-quatre permettent de détecter les drones, de les ralentir, voire de les neutraliser. Nous avons travaillé sur la protection native, passive, des systèmes de la dissuasion nucléaire qui ne sont pas exposés en champ libre.

Face à l'espionnage opéré à travers ces drones, face aux menaces, il est nécessaire de disposer de davantage de moyens encore plus efficaces, pour détecter, discriminer, et ensuite apporter les réponses de neutralisation. Nous continuons évidemment à développer les réponses passives de protection qui me paraissent essentielles, dans la mesure où nous ne pourrions pas garantir une étanchéité intégrale. La bonne approche repose sur un système multicouches et une gestion du niveau de risque, en protégeant particulièrement nos actifs les plus précieux.

M. le président Jean-Michel Jacques. Les centrales nucléaires sont-elles protégées par des agents d'État, par des agents privés ou par les deux ?

M. le général de corps aérien Marc Le Bouil. Les centrales nucléaires sont aujourd'hui protégées à la fois par des agents d'État et des agents privés.

M. le président Jean-Michel Jacques. Dans ce cas, les agents privés ne peuvent pas utiliser de moyens antiaériens.

M. le général de corps aérien Marc Le Bouil. Oui. Les centrales nucléaires françaises sont identifiées, il existe des zones d'interdiction de survol. Les militaires de l'armée de l'air et les forces de sécurité intérieure concourent conjointement à cette protection. Dès qu'une détection intervient, les agents entrent en contact avec les forces de sécurité intérieure, qui cherchent immédiatement à identifier les pilotes de drones. La plupart du temps, les centrales nucléaires ne sont pas proches de centres-villes, mais situées dans des espaces relativement vides. Un télépilote qui agit à quatre ou cinq kilomètres d'une centrale doit pouvoir être vu et identifié, de jour comme de nuit.

En résumé, la protection des sites des centrales nucléaires est assurée conjointement par les agents privés et les agents de l'État, militaires ou forces de sécurité intérieure.

M. François Cormier-Bouligeon (EPR). La France assure une protection robuste de son espace aérien à travers la posture permanente de sûreté aérienne, qui offre une surveillance permanente et une capacité d'intervention rapide, comme vous l'avez rappelé dans votre propos liminaire. Cette protection est d'ailleurs renforcée lors des événements majeurs. De ce point de vue, nous pouvons souligner que les Jeux olympiques et paralympiques de 2024 ont constitué une réussite.

Néanmoins, la prolifération des drones malveillants, leur grande diversité, aussi bien en taille qu'en vitesse d'évolution et en effets militaires, représentent un défi de sécurité croissant pour nos armées. Nous assistons à une multiplication des incursions de drones dans les pays européens, en Belgique, au Danemark, en Norvège, en Allemagne, mais aussi en France, comme en témoigne le survol très récent du site Eurengo à Bergerac.

Face à ces dangers, nous commençons à disposer de moyens : fusils brouilleurs, lasers, leurrage GNSS, systèmes MILAD, PARADE et BASSALT, drones bloqueurs, drones Rapace et système anti-drones Skyjacker, en cours d'expérimentation. Le chef d'état-major de l'armée de l'air et de l'espace a déclaré travailler dans trois directions : les lasers et brouilleurs contre les essaims de drones, les canons de 30 millimètres et 40 millimètres, les armes à énergie dirigée.

Nous allons bientôt actualiser la loi de programmation militaire. En tant que rapporteur du programme 146, je souhaiterais que vous puissiez détailler devant nous les moyens aujourd'hui nécessaires pour sécuriser les emprises militaires et celles de nos industries de défense. Pouvez-vous également approfondir le « passage à l'échelle » que vous évoquiez en termes de détection, de protection passive, de systèmes légers et lourds et d'effecteurs ?

M. le général de corps aérien Marc Le Bouil. Votre constat s'impose à nous ; je le partage totalement. Il implique de se doter de moyens complémentaires. Aujourd'hui, nous disposons d'un certain nombre de briques pour détecter et pour neutraliser, mais elles ne sont ni qualitativement ni quantitativement suffisantes au regard de l'évolution des drones et de la menace. En conséquence, il convient de porter un effort particulier sur les armes à énergie dirigée et des lasers.

Dès le mois prochain, les armées recevront et expérimenteront les systèmes anti-drones laser. Lorsque je parle de « passage à l'échelle », il m'est difficile aujourd'hui de vous donner des chiffres précis en vous indiquant qu'il faut tel nombre de systèmes de telle ou telle nature. En revanche, il faudra que nous apportions une réponse intégrée et cohérente entre les différents systèmes, en fonction des capacités dont nous disposerons.

Cette cohérence est difficile à assurer ; elle requiert de l'agilité. Au-delà des différents systèmes il faut développer l'agilité d'acquisition, afin de pouvoir nous adapter au plus vite, dans les prochains mois. En conséquence cette agilité d'acquisition est obtenue par une autre approche, qui est désormais mise en œuvre au sein de la DGA. On ne peut plus miser sur un système en se disant que c'est le système des dix prochaines années. On doit pouvoir passer à une logique de consommation de systèmes. Pour prendre une comparaison

automobile, cela revient à disposer d'une voiture en leasing plutôt que de procéder à un achat pour dix ans.

Dès lors, cela passe par des achats sur étagère de systèmes, en acceptant qu'ils ne soient efficaces que pendant un an, compte tenu de l'évolution technologique permanente. Il s'agit là d'une autre manière d'engager les moyens, qui n'est pas nécessairement plus coûteuse, mais complémentaire du développement de systèmes beaucoup plus importants, plus lourds.

M. François Cormier-Bouligeon (EPR). Estimez-vous disposer des capacités juridiques et réglementaires pour vous orienter vers d'autres systèmes d'acquisition ou de mise en œuvre ? À l'inverse, nous incitez-vous à légiférer dans ce domaine lors de l'actualisation ?

M. le général de corps aérien Marc Le Bouil. Je pense que le secrétaire général de la défense et de la sécurité nationale va inciter la représentation nationale à travailler sur le maintien d'une réglementation stricte concernant les drones. Certains pays européens sont tentés d'ouvrir l'activité des drones civils de manière un peu plus large pour faciliter le développement économique. Cependant, il est important de posséder une législation claire qui encadre strictement la capacité à mettre en œuvre les drones actuels et futurs.

Les outils existent ; les opérateurs privés doivent signaler leur intention de faire voler un drone, des formations sont opérantes. Il faut également pouvoir surveiller la circulation des matériels qui permettent de construire des drones, notamment aux frontières, par les douanes en particulier. Il convient de s'assurer que la réglementation est respectée.

Aujourd'hui, il n'y a à peu près que les douanes qui peuvent obliger l'ouverture d'un coffre. Il serait intéressant qu'à proximité des emprises militaires, en particulier des bases aériennes et des bases sensibles, les forces de sécurité intérieure, les militaires et certaines fonctions puissent avoir accès aux coffres des véhicules pour s'assurer qu'il n'y a pas un drone de 10 ou 20 kg à bord. Tel est le type de réglementations sur lesquelles il serait intéressant de réfléchir, ensemble.

M. Bastien Lachaud (LFI-NFP). Dès 2013, Greenpeace faisait survoler nos centrales nucléaires par des drones, démontrant par là même les failles de sécurité. Comment se fait-il que nous en soyons encore là seize ans après ces premières menaces ? Comment expliquer l'absence d'anticipation du développement de telles armes ? Comment pouvons-nous avoir la garantie que nous sommes en capacité d'anticiper à dix ou quinze ans les évolutions de ces technologies ? Évidemment, tout le monde a en tête la question du porte-avions et la menace que pourraient lui faire subir des essaims de drones, qu'ils soient navals ou aériens.

Ensuite, la commission de la défense, à l'initiative de mon groupe parlementaire, a adopté un amendement budgétaire sur le lancement d'un programme de radars acoustiques pour lutter notamment contre les drones filaires qui constituent aujourd'hui une menace en Ukraine. Malheureusement, la commission des finances a rejeté cet amendement. Pouvons-nous attendre une hypothétique révision de la LPM avant de nous lancer dans un tel programme, compte tenu des menaces ?

Enfin, la direction générale de l'armement (DGA) a déclaré en audition que 16,2 milliards attribués à la France dans le cadre du programme Sécurité pour l'action en Europe programme (Safe) en Europe allaient servir à porter deux projets européens, notamment un bouclier antimissile européen. Le chef d'état-major de l'armée de l'air et de l'espace a fait part d'un certain scepticisme à ce titre. Qu'en est-il ? À quoi serviront ces milliards ?

M. le général de corps aérien Marc Le Bouil. Certains domaines évoluent extrêmement rapidement et il serait illusoire de penser que l'on peut prévoir les futurs développements avec dix ou quinze ans d'avance. En matière de drones, nous ne savons pas aujourd'hui comment les drones évolueront dans six mois ou un an.

C'est la raison pour laquelle j'indiquais précédemment qu'il fallait changer la manière de se prémunir contre un certain nombre de menaces. Nous savons traiter des gros drones de trois ou quatre mètres, que nous envisageons comme des avions. Mais cela n'est pas le cas de drones millimétriques, qui ont la taille d'une mouche. Il sera sans doute nécessaire de les neutraliser, de les griller grâce à des ondes. Quant aux drones intermédiaires, ils évoluent extrêmement rapidement.

Nous devons être conscients que les réponses technologiques sont toujours vouées à devenir obsolètes à leur tour. Il importe d'assurer une approche multicouches, multidomaines, renforcée par une protection physique des sites les plus sensibles, par exemple les centrales nucléaires.

Je pense qu'un drone de 250 grammes ne met pas en péril physiquement une centrale nucléaire. En revanche, en terme de signalement, d'espionnage, il peut mettre en péril la réputation. Un drone qui passe à la verticale de ce type d'installation adresse un message très fort. Simultanément, il faut pouvoir s'assurer que les parties les plus sensibles d'installations ne seront pas mises en danger par des objets de quelques dizaines ou centaines de grammes, d'autant plus que ces objets peuvent parfois aussi transporter des charges actives. Les centrales nucléaires sont réputées pouvoir résister à la chute d'un avion. Il n'en demeure pas moins que la traversée d'espaces clos est problématique et doit inciter à trouver des solutions.

En matière de radars acoustiques, les Ukrainiens nous ont montré la voie. Nous sommes en train de développer, en particulier avec l'Office national d'études et de recherches aérospatiales (Onera) des solutions *low cost* et extrêmement intéressantes à mettre en place.

Il m'est difficile de vous répondre sur les priorités budgétaires. Ce type d'études relève de l'état-major des armées et de la DGA, qui sont chargés de peser les conséquences de tel ou tel choix, de telle ou telle priorisation pour les mois et années à venir. Je vous rejoins sur l'idée que la lutte anti-drones représente une priorité. Mais lorsque l'on regarde le monde qui nous entoure, les priorités abondent. Ce travail relève à la fois de l'EMA, de la DGA et de la représentation nationale.

S'agissant du bouclier européen, je partage naturellement la vision et l'analyse du chef d'état-major des armées. Envisager une « ligne Maginot » de la lutte anti-drones ne constitue sans doute pas la solution idéale. L'approche du bouclier est liée à un conflit, avec une ligne de front. Aujourd'hui en France, la lutte anti-drones concerne essentiellement des

objets qui décollent surtout de France. Ce n'est pas une question de drones qui traversent la frontière.

Mme Marie Récalde (SOC). Je vous remercie pour le panorama que vous nous avez dressé.

Comme vous l'avez indiqué, il est essentiel de prendre en compte le ratio financier entre l'attaque et la défense, notamment lorsque l'on analyse la lutte aérienne couche par couche. Comme vous nous l'avez décrit, l'asymétrie financière entre l'attaque et la défense impose de penser la défense en profondeur, en optimisant chaque couche de protection pour garantir une réponse proportionnée. Dans ce contexte, la déclinaison du ratio financier attaque-défense pour chaque couche de la lutte anti-drones représente un sujet majeur.

Ensuite, la France a annoncé l'acquisition de cinquante systèmes Proteus et de tourelles Arlad (adaptation réactive pour la lutte antidrones), ce qui se constitue un premier pas. Mais nos voisins allemands, dans le même temps, ont commandé plus de 500 tourelles anti-drones multiplateformes capables d'être intégrées sur des chars, des véhicules légers et des installations fixes. Cet écart de volume nous interroge, naturellement. Estimez-vous que la trajectoire française est à la hauteur du besoin opérationnel réel, notamment pour la protection des forces en projection ? Peut-on envisager éventuellement une mutualisation ou au moins une convergence européenne sur ce créneau technologique pour éviter une fragmentation capacitaire qui affaiblirait la cohérence globale du dispositif ?

Enfin, même si vous l'avez déjà mentionné, je souhaite vous interroger sur fameux programme de « mur anti-drones », dont le commissaire européen Kubilius a lui-même indiqué qu'il coûterait plusieurs milliards d'euros. Sa déclinaison est pour le moins complexe et coûteuse et son efficacité douteuse.

M. le général de corps aérien Marc Le Bouil. Les systèmes que vous avez évoqués concernent plutôt la protection des forces engagées sur des théâtres extérieurs, face à des adversaires. Cette protection des forces projetées a toujours fait l'objet d'une attention particulière du point de vue français, mais aussi de l'Otan et de la défense européenne.

La détection aérienne à distance est essentielle et les radars y contribuent. Au-delà des systèmes de lutte anti-drones que vous mettez en évidence, des améliorations par l'intelligence artificielle, nous redécouvrons l'utilité du canon pour détruire ce genre d'objets. Cette manœuvre est plus facile à réaliser en opérations extérieures que sur le territoire national dans un environnement plus densément peuplé.

Dans ce domaine, il convient d'être pragmatique en matière de partenariat. Si les Allemands développent des systèmes plus rapidement, nous travaillerons en coalition, avec leurs systèmes. Les coalitions consistent bien en un rassemblement de forces, de façon à pouvoir être plus efficaces, plus rapidement. L'avantage de ces coalitions et d'une approche de la défense européenne au sein de l'Otan repose précisément sur le partage du fardeau des développements, pour des capacités et des mises en oeuvre spécifiques.

Il en va de même pour les approches de mobilité aujourd'hui, tel le concept ACE (Agile Combat Employment). Nous devons ainsi établir une approche vis-à-vis de la menace sol-air, de la menace aérienne adverse. Face à la menace constituée par les

drones, il faut être moins prévisibles, être capables de se déplacer d'une base aérienne à l'autre, d'un camp à l'autre. En Ukraine, un poste de commandement figé plus de quelques heures sera détruit.

Une des solutions réside évidemment dans des systèmes qui permettent de contrer les drones ; qui doivent s'inscrire eux-mêmes dans un système plus large de conception de la manœuvre d'ensemble. Compte tenu du temps de développement des programmes, le travail en coalition permet de s'appuyer sur des pays plus en avance en termes de volumes, mais pas forcément de savoir-faire. Dans ce cadre, l'enjeu réside donc dans l'interopérabilité des systèmes, qui doivent être capables de communiquer et que nous soyons capables de les déployer sur des bases communes. Pour y parvenir, nous disposons de protocoles communs. Je pense en particulier au système SAP.

M. Jean-Louis Thiériot (DR). Mon général, je vous remercie pour votre intervention. Mes questions concernent d'une part le territoire national ; et d'autre part la protection d'un corps de manœuvre aéroterrestre.

Nous disposons sur le territoire national de plusieurs centaines point d'importance vitale (PIV) et d'organismes d'importance vitale (OIV). Dans le cadre de manœuvres hybrides, nous pourrions parfaitement être confrontés à de multiples *proxys* qui s'efforceraient de déstabiliser simultanément ces différents sites. Pensez-vous que notre réglementation est adaptée ? J'estime que ces PIV et OIV doivent également disposer de capacités individuelles de neutralisation. Le décret de 2025 sur les opérateurs de référence du ministère de la défense ne prévoit pas ce volet interception. Une évolution s'impose-t-elle dans ce domaine ? Quelle est l'articulation avec la défense opérationnelle du territoire ?

Ensuite, je souhaite connaître votre point de vue sur la protection du corps de bataille aéroterrestre, un enjeu majeur. En effet, la conduite d'une manœuvre supposant des déplacements de forces ne peut se réaliser qu'en disposant d'une protection anti-drones efficace. Une réflexion particulière est-elle menée à ce sujet ?

Lors d'une expérimentation récente, l'entreprise Alta Ares a présenté une bulle tactique capable de protéger une zone qui serait probablement une zone de déplacement de niveau brigade. Pouvez-vous en dire de plus à ce stade ?

M. le général de corps aérien Marc Le Bouil. Les protections des PIV et OIV sont travaillées à partir des directives du SGDSN, dans la deuxième et la troisième dimension.

Les responsables des OIV ont l'obligation de se prémunir des menaces, qui évoluent d'ailleurs en permanence. Ils doivent donc s'adapter, mettre en place un certain nombre d'actions, en particulier les OIV extérieurs au monde de la défense. Ces derniers ont massivement travaillé sur la détection, ce qui leur permet d'alerter les forces de sécurité intérieures.

Comme j'ai commencé à l'évoquer tout à l'heure, il faut effectivement réfléchir à faire évoluer la réglementation ou la législation, afin qu'ils puissent être dotés de moyens de discrimination, puis de neutralisation. Les systèmes doivent pouvoir être interopérables, afin que nous puissions partager la vision, et que les informations puissent être transmises de manière fluide et rapide.

Ensuite, nous devons être agiles dans la conception des systèmes de défense. Il faut avoir le souci du partage de l'information et maintenir une réglementation ferme en matière de drones civils, afin de différencier les usages anodins des actes d'espionnage ou de perturbation de nos systèmes.

Vous m'avez également interrogé sur la protection du corps de bataille. Dans ce domaine, je suis également enclin à établir un parallèle avec la défense aérienne et la supériorité aérienne. Avant d'être exposé aux drones, ce corps de bataille est d'abord exposé aux missiles sol-air, aux missiles air-air et aux avions. L'exemple de l'Ukraine est un exemple particulier, dans la mesure où aucune des deux parties n'est capable d'imposer une supériorité dans la troisième dimension.

Dans ce cadre-là, il est nécessaire de mettre en place des systèmes cohérents, multicouches, interopérables. Il faut à la fois des systèmes de protection du drone à quelques mètres du char, du véhicule ou du soldat. Mais il faut également de la profondeur, y compris dans les champs de guerre électronique et de lutte pour la suppression des défenses aériennes ennemies. L'objectif consiste à obliger l'adversaire à se positionner bien plus loin et ainsi s'assurer que notre corps de bataille est protégé. Ceci nécessite de l'interopérabilité entre les différentes forces armées.

Pour répondre plus précisément à votre question, des expérimentations sont en cours pour répondre à la menace de petits groupes qui chercheront à mettre en œuvre des drones au plus près de notre corps de bataille

Mme Catherine Hervieu (EcoS). Je salue l'organisation de cette audition sur le sujet majeur de la lutte anti-drones. En tant que rapporteur du titre I du projet de loi relatif à la résilience des infrastructures critiques et au renforcement de la cybersécurité, j'avais déposé deux amendements sur la fouille des véhicules et la lutte anti-drones par les opérateurs privés. Il s'agit aussi d'ouvrir la possibilité aux opérateurs d'importance vitale de rendre inopérant un drone qui survole une infrastructure critique, une demande grandissante des acteurs que j'ai auditionnés. Je regrette vivement la longue attente pour la mise à l'agenda du texte ainsi que de l'actualisation de la LPM.

Ensuite, un détachement français de trente-cinq militaires et un hélicoptère Fennec ont été déployés à l'occasion du sommet informel de l'Union européenne à Copenhague début octobre, afin d'assurer les mesures de sécurité. Dans un autre cadre, le ministre de la défense belge a récemment déclaré que la France a déployé des moyens de lutte anti-drones en Belgique à la suite d'incursions sur son territoire. Pouvez-vous préciser de quels moyens il s'agissait ? Étaient-ils similaires à ceux utilisés au Danemark ? Plus globalement, quelle est l'organisation de la coopération en cas de demandes de nos partenaires européens ?

Selon notre groupe, le renforcement de la coopération européenne pour les échanges de bonnes pratiques et la réalisation d'exercices communs doit être encouragé. Pourriez-vous aborder la lutte anti-drones dans le cadre de l'exercice *Dacian Fall* actuellement en Roumanie ?

Enfin, un dispositif particulier de sûreté aérienne incluant les moyens de lutte anti-drones avait été activé pour garantir la protection des autorités à l'occasion du 107^{ème} anniversaire de l'armistice. L'objectif final consiste à étendre de manière permanente l'interconnexion des moyens des dispositifs particuliers de sûreté aériens (DPSA), dans le

cadre d'une perspective opérationnelle. Comment mettre en œuvre cette généralisation et selon quel échéancier ?

M. le général de corps aérien Marc Le Bouil. Il me semble important de faire évoluer la législation concernant la fouille des véhicules, dans un cadre que vous maîtrisez mieux que moi. Les menaces changent de forme, se rapprochent. De la même façon qu'il existe désormais un certain nombre de caméras dans les villes, il me semble pertinent de modifier quelques éléments concernant la fouille des véhicules pour la détection de drones.

Le Danemark nous a demandé conseil et assistance technique en matière de DPSA, un domaine où la France a démontré une certaine compétence et capacité à agir dans ce milieu situé entre la 2D et la 3D, notamment lors des Jeux olympiques ou lors du Salon du Bourget. La Belgique s'est inscrite dans une démarche similaire.

Ces coopérations sont compliquées par le fait que les organisations institutionnelles, notamment de la défense de l'État, diffèrent selon les pays. Par exemple, en matière de défense aérienne, la Belgique possède un lien très fort avec l'Otan. À l'inverse, sous l'impulsion du général de Gaulle, la France a conçu sa souveraineté sur l'espace aérien. Tel n'est pas forcément l'organisation retenue dans d'autres pays, notamment en Europe du Nord.

En conséquence, lorsque nous assistons les Danois, nous nous mettons au service de leur propre organisation. Ils nous ont par exemple indiqués où ils souhaitent que nous comblions leurs difficultés. Nous avons ainsi déployé des spécialistes pour le conseil et un hélicoptère doté d'une double capacité, constituée d'un tireur d'élite et de fusils brouilleurs. Ces fusils brouilleurs étaient également employés par des équipes au sol. Finalement, cette coopération s'est très bien déroulée.

À la demande du ministère de la défense belge, nous avons déployé une trentaine de militaires de l'armée de terre et de l'armée de l'air pour une mission de conseil. Au-delà du conseil, nous avons également envoyé un certain nombre de capacités, essentiellement des fusils brouilleurs.

Je ne peux vous donner d'amples détails sur l'opération *Dacian Fall*, ne disposant pas d'une connaissance très précise des actions qui y sont menées dans le cadre de la lutte anti-drones. Je pourrai cependant vous adresser une réponse détaillée ultérieurement.

L'interconnexion des DPSA que vous évoquiez illustre précisément la nécessité d'un « passage à l'échelle ». Aujourd'hui, nous savons construire des bulles de grande qualité, bien architecturées entre la 2D – le travail de protection au sol – et la 3D. Dans ce domaine, les principaux acteurs peuvent être la préfecture de police de Paris ou les différents préfets pour les sommets d'État ou les sommets de type G7.

Ces bulles sont en contact avec la troisième dimension. Lorsque j'établis un dispositif particulier, il s'inscrit dans le dispositif plus global de la sûreté aérienne, sur l'ensemble du territoire national, en s'appuyant notamment sur le renseignement. Une bulle peut ainsi se déployer sur une dizaine ou une vingtaine de kilomètres. En revanche, il me paraît extrêmement compliqué de pouvoir établir une bulle de lutte anti-drones sur l'ensemble du territoire. Il serait cependant possible de fournir des axes d'efforts sur des zones particulières, grâce à du renseignement, des capacités de détection. Ensuite, il faut pouvoir

agir sur le terrain, grâce aux forces de sécurité intérieure, pour aller chercher les téléopérateurs opérant les drones depuis le sol.

Mme Geneviève Darrieussecq (Dem). Nous sommes conscients que la lutte anti-drones représente un enjeu majeur pour notre pays, mais également à l'échelle européenne. Vous avez d'ailleurs bien détaillé ces enjeux et souligné la nécessité d'interopérabilité et d'agilité. À ce stade, un grand nombre de systèmes sont déployés par des *start-up*, par des entreprises de petite taille ou de taille moyenne, voire par la base industrielle et technologique de défense (BITD). Pensez-vous que ces entreprises sont suffisamment actives sur ce sujet et présentent l'agilité nécessaire pour évoluer en permanence ? La réponse des industriels ou *start-up* français est-elle satisfaisante ?

M. le général de corps aérien Marc Le Bouil. Je pense que cela est bien le cas. Il existe aujourd'hui un tissu de *start-up*, d'entreprises, d'ingénieurs extrêmement vifs et innovants. Nous sommes historiquement très performants dans le haut du spectre de la BITD, notamment dans la dissuasion nucléaire (avions, sous-marins nucléaires d'attaque et sous-marins nucléaires lanceurs d'engins). L'ingénierie française possède également une longue tradition de réalisations astucieuses.

Un axe de progression certain concerne le rapprochement entre les opérateurs publics et les opérateurs privés, afin que la protection aérienne anti-drones ne soit plus une niche, mais une source de création de valeur économique. Le SGDSN y travaille tout particulièrement ; il existe de véritables opportunités pour des entreprises. Nous bénéficions également du retour d'expérience des Ukrainiens, qui n'ont pas d'autre choix que d'innover constamment.

Nous disposons donc de tous les éléments et de tous les paramètres. Les opérateurs privés doivent être incités à se doter de tels dispositifs de sécurité, y compris pour des motifs économiques classiques. Lorsqu'un aéroport est contraint de fermer pendant trois jours, les incidences économiques sont très élevées, notamment pour les compagnies aériennes. En conséquence, le développement d'un système de quelques centaines de milliers d'euros n'est pas si coûteux, au regard du bénéfice.

La prise de conscience permettra d'utiliser le génie français en matière d'innovation. Ce mouvement se mettra en place dès la fin de l'année et j'exprime mon optimisme à ce sujet. Nous réunirons les opérateurs privés et les opérateurs publics.

M. Didier Lemaire (HOR). La guerre en Ukraine a profondément transformé notre compréhension du combat aérien et de la défense du territoire.

Parmi les leçons majeures figurent l'emploi massif des drones, en particulier des drones de petite taille et à bas coût, utilisés à la fois pour la reconnaissance, le ciblage et l'attaque. Ces engins, souvent produits industriellement ou bricolés à partir de composants civils, ont démontré une efficacité redoutable face à des systèmes de défense pourtant sophistiqués.

Plus encore, l'apparition de tactiques d'essaims, ces coordinations de plusieurs dizaines d'aéronefs légers capables de saturer les défenses, de brouiller les radars ou de forcer la consommation prématurée de munitions, modifient en profondeur le rapport entre coûts d'attaque et coûts de défense.

Quelques milliers d'euros suffisent désormais à mettre en échec des systèmes valant plusieurs millions d'euros. Dans ce contexte, la lutte anti-drones devient l'un des défis les plus complexes pour nos armées, notamment pour la défense aérienne du territoire national. Elle suppose de combiner détection multicapteurs, guerre électronique, neutralisation cinétique et intégration du renseignement.

Or, la miniaturisation et la prolifération des drones rendent cette mission de plus en plus difficile, y compris en environnement civil dense. Quelle adaptation doctrinale et capacitaire le commandement de la défense aérienne et des opérations aériennes envisage-t-il pour faire face à ces menaces émergentes ? Disposez-vous aujourd'hui des moyens technologiques et humains nécessaires pour contrer des attaques coordonnées par essaims ? Quelle priorité recommanderiez-vous d'inscrire dans la prochaine actualisation de la loi de programmation militaire ?

M. le général de corps aérien Marc Le Bouil. La priorité de l'Ukraine consiste à survivre. Elle développe ou utilise le plus possible des capacités à bas coût provenant de différents pays, aux durées de vie extrêmement courtes. Nous devons être capables de produire une telle réponse. Simultanément, il est également nécessaire de développer des systèmes stables, face à des enjeux élevés, comme la protection d'une centrale nucléaire ou un OIV, qui ne peuvent se contenter de réponses *low cost*. Les systèmes doivent être plus intégrés, pour répondre à l'enjeu de protection du site en lui-même. Cela peut nécessiter des dispositifs peut-être plus coûteux, qui surveillent l'ensemble de la clôture, sont capables de voir plus loin et offrent une capacité de traitement permanente et installée.

En résumé, il nous faut à la fois disposer de systèmes robustes, faits pour durer et qui fournissent 90 % de la réponse. Les 10 % restants doivent pouvoir être obtenus grâce à des développements agiles, des achats sur étagère à la durée de vie plus courte, par exemple de six mois à deux ans, à des coûts modérés. Cela implique une adaptation doctrinale et une évolution des mentalités.

Vous avez également évoqué l'enjeu des essaims, qui peut être mis en lien avec la lutte contre le terrorisme. Face à ces essaims, il est nécessaire de disposer d'un renseignement préalable de qualité, à partir de système qui peuvent provenir de la direction générale de la sécurité intérieure (DGSI), des systèmes d'écoute, de veille permanente pour pouvoir contrer des adversaires qui cherchent à nous attaquer, à partir de notre territoire national. Nous devons être en mesure de pouvoir détecter des signaux d'activité, de la même manière que l'on surveille des cellules terroristes.

Sur le plan technique, la défense contre ces essaims passe sans doute par des effecteurs à énergie dirigée, qu'il s'agisse de lasers ou d'ondes. Ces effecteurs doivent être complémentaires pour pouvoir traiter la masse constituée par ces essaims. En outre, le système en multicouches permet, à chaque étape successive, de diminuer le nombre de drones auxquels nous sommes confrontés. À la fin, les deux ou trois drones résiduels seront sans doute traités par une percussion de drone ou la mise en service d'un tir direct. Il convient également d'ajouter les systèmes de leurrage et les filets de protection. On doit aussi repenser le système de protection de nos moyens les plus sensibles à travers des réponses astucieusement mises en œuvre par les Ukrainiens par exemple.

La LPM doit impulser un effort sur les drones, aussi bien vis-à-vis de nos troupes qui sont exposées au cours des opérations extérieures que pour l'ensemble du territoire national, à la fois avec des capacités « lourdes » et des capacités acquises avec agilité. À mon sens, elle doit également s'interroger sur les dispositifs législatifs ou réglementaires.

M. le président Jean-Michel Jacques. Je relève que la thématique de « l'agilité d'acquisition » est un thème récurrent, dont nous entendons parler depuis au moins 2017. Au bout de huit ans, il est indispensable pour les armes de la France d'accélérer dans ce domaine.

M. Yannick Favennec-Bécot (LIOT). La lutte anti-drones est devenue un pilier essentiel de notre souveraineté nationale dans l'espace aérien. Le premier enjeu concerne l'organisation de la réponse. L'écosystème des drones est vaste, depuis des drones lourds comparables à de véritables aéronefs jusqu'aux micro-drones. Or, actuellement, la protection des sites sensibles relève de chaque ministère, selon qu'il s'agisse par exemple d'aéroports ou de sites industriels. Lorsque de petits drones s'approchent illégalement de ces sites, l'armée de l'air n'assure pas la primo-intervention. Les autres ministères disposent-ils réellement des moyens d'agir sans votre appui ? En cas de menaces avérées, comment se coordonnent les alertes et la chaîne de décision ? Votre armée est-elle informée en temps réel et à quel moment prenez-vous le relais ?

Ensuite, la lutte anti-drones représente aussi un terrain d'innovation majeure pour notre défense. Avant la neutralisation, cette lutte repose sur la détection le plus vite possible, le plus loin possible. À cet effet, la France dispose déjà d'un système multicouches combinant radars, capteurs radio et détecteurs optiques. Mais la miniaturisation des drones, l'intensification du trafic aérien et les contraintes urbaines rendent cette mission toujours plus complexe. L'intelligence artificielle apparaît ainsi comme un levier essentiel pour renforcer la détection et l'identification en temps réel. Avez-vous déjà engagé des expérimentations dans ce domaine ? Si tel est le cas, les résultats sont-ils positifs ?

M. le général de corps aérien Marc Le Bouil. Chaque ministère est effectivement porteur de la protection de ses installations d'importance vitale. En conséquence, il doit les équiper de capacités de détection et de neutralisation. Le mouvement est en cours, mais pas encore à l'échelle dont je vous parlais plus tôt.

La surveillance aérienne que j'exerce nous permet d'alerter les opérateurs d'importance vitale afin qu'ils puissent mettre à l'abri ce qui doit l'être, mais aussi s'assurer de faire la différence entre les pénétrations involontaires et celles qui cherchent intentionnellement à nuire. Nous devons agir de la même manière pour les drones, à travers des systèmes interopérables. L'objectif consiste à posséder la détection la plus étendue possible, afin de pouvoir prévenir les opérateurs, avant que l'objet n'arrive.

Sur le plan réglementaire, il faut véritablement insister sur la réponse judiciaire, existante vis-à-vis des pénétrations de zones interdites par les aéronefs, telles que les prisons, mais également les centrales nucléaires, par exemple. Le parquet poursuit systématiquement les personnes qui ne respectent pas la réglementation, en distinguant les menaces intentionnelles des simples erreurs de navigation. Cet effort doit être entretenu pour l'ensemble des drones. De plus, comme je l'indiquais, les opérateurs privés doivent avoir la possibilité d'agir au plus près et se voir offrir la capacité de pouvoir neutraliser les drones, c'est-à-dire les brouiller ou les détruire.

L'intelligence artificielle constitue un levier intéressant pour la lutte anti-drones, en sachant que la doctrine demeure inchangée : l'IA est outil et l'humain doit demeurer au centre de la décision. Cette intelligence artificielle peut concerner aussi bien les effecteurs – les canons en particulier – que les capacités d'analyse des données, afin de mieux discriminer les objets. Elle est également utile dans le traitement du signal au sens plus large, c'est-à-dire identifier des *patterns*, des personnes qui s'entraînent, des caractéristiques, des trajectoires ; comme cela est le cas pour les avions. Des expérimentations d'IA sont en cours, aussi bien pour les effecteurs physiques, comme les canons, mais aussi pour les armes à énergie dirigée et pour le traitement du signal associé.

M. le président Jean-Michel Jacques. Nous passons maintenant à une séquence de quatre questions individuelles complémentaires.

M. Sébastien Saint-Pasteur (SOC). Général, vous avez parfaitement décrit la multiplicité des situations, des équipements, des drones « libellules » aux drones Male. Cependant, certains incidents touchent plus la population que d'autres. Je pense notamment au survol d'un camp militaire à Mourmelon et de l'usine d'armement d'Eureco. Nous savons que des drones ont été détectés, mais ignorons ce qui s'est ensuite passé.

Quelle est la doctrine de communication lorsqu'interviennent des événements qui touchent plus particulièrement notre territoire national ? J'estime que dans le cadre du lien armée-nation, il est utile de faire connaître la réponse apportée, aussi à l'égard de notre population que vis-à-vis de certains pays suspectés être à l'origine de ces manœuvres.

Ensuite, vous avez évoqué les centres pénitentiaires. Travaillez-vous en interministériel, notamment avec le ministère de la justice, concernant le survol de nos prisons par des drones ?

M. Thomas Gassilloud (EPR). Mon général, en tant que député du Rhône, je suis très fier de l'engagement des aviateurs pour la posture permanente de sûreté air (PPS-A), qui se réalise depuis notre département.

La lutte anti-drones constitue un sujet déjà ancien. Je me rappelle ainsi une audition en 2017 avec le DGA, Laurent Collet-Billon, et le chef d'état-major de l'armée de l'air de l'époque, le général Lanata. Cela nous conduit à nous demander ce qui s'est déroulé entre ces auditions. L'évolution la plus importante concerne la capacité de disposer de dispositifs particuliers de sûreté aérienne, des capacités temporaires limitées dans l'espace à assurer le contrôle des drones. Je pense également à un début de structuration institutionnelle et industrielle sur cette lutte anti-drones.

Cependant, nous constatons tous que nous avançons plus lentement que la menace et que, malheureusement, le plus dur est à venir. À ce titre, la protection par les armées de leurs bases sensibles et leurs opérations extérieures constitue déjà un objectif extrêmement ambitieux.

À ce titre, je souhaite vous deux propositions pour le territoire national. La première consiste à étendre le Remote ID à tous les drones et la deuxième à disposer d'une capacité étendue de neutralisation notamment en utilisant les stades de défense (Stadef). Quelle est votre implication dans les groupes de travail du SGDSN ?

M. le général de corps aérien Marc Le Bouil. Monsieur Saint-Pasteur, avant de procéder à la communication, il faut d'abord s'assurer de bien qualifier l'événement. Hier encore, des alertes concernant le survol d'une base par un drone se sont révélées être en réalité des traces radar d'avions de ligne volant à la verticale de l'enceinte. La première difficulté est donc d'être sûr de ce que l'on a vu. Ce n'est pas gênant d'avoir des remontées de fausses alertes. Ensuite, nous ne pouvons pas dévoiler toutes les réponses apportées. De plus, chaque survol de drone fait l'objet d'une enquête judiciaire, renforçant le besoin de discrétion.

Cependant, je comprends bien le besoin de communication, afin de pouvoir rassurer les populations. Nous l'avons fait pour certains événements, par exemple lors des Jeux olympiques de 2024, à la fois avant et après. Mais je reconnais que nous devons sans doute établir une communication plus systématique sur un certain nombre de dispositifs et d'alertes.

Ensuite, il existe aujourd'hui un protocole entre le COMDAOA, le ministère de la justice et le ministère de l'intérieur sur la protection de l'ensemble des centres pénitentiaires vis-à-vis des menaces 3D. Ce protocole est étendu aux drones : dès que les établissements signalent un éventuel survol de drone, nous vérifions, communiquons auprès des forces de sécurité intérieure et nous pouvons mettre en place des dispositifs en appui. De plus, l'administration est en train de développer un certain nombre de dispositifs. Enfin, des mesures passives sont également pertinentes, en particulier des filets.

Monsieur Gassilloud, nous maîtrisons les 15 000 mouvements aériens qui sillonnent le ciel de France, de même que la protection d'un certain nombre d'événements, à l'instar des Jeux olympiques. Il n'en demeure pas moins que nous devons muscler notre dispositif, sur l'ensemble du territoire national. Le cadre législatif en fait partie.

À l'heure actuelle, chaque drone d'un poids supérieur à 250 grammes doit être identifié et enregistré auprès de la DGAC. Cette réglementation pourrait sans doute être utilement étendue ; une analyse technique doit être menée sur la taille du drone. Le traitement par IA sera certainement très utile pour traiter les flux futurs de centaines de milliers de drones en vol.

Les stades de défense constituent un moyen, pour les armées, de se préparer et d'anticiper une montée en puissance pour répondre à des menaces. Le dispositif se développe, en lien avec l'ensemble des ministères, à travers le SGDSN. Comme le chef d'état-major l'indique, nous devons être préparés à des chocs ou à des perturbations dus à des menaces militaires ou des menaces hybrides. En conséquence, des systèmes de préparation sont établis, pour renforcer notre dispositif et nos protections, passives ou actives. Ils sont en cours d'extension aux différents ministères, dans la mesure où la réponse ne peut pas être uniquement militaire. À ce sujet, la commission interministérielle de sûreté aérienne est dirigée par le SGDSN et englobe la lutte anti-drones. Je suis d'ailleurs le représentant du ministère des armées au sein de cette commission.

Mme Nadine Lechon (RN). L'Inde et la France ont récemment signé un protocole d'accord pour proposer aux forces armées indiennes des capacités de lutte anti-drones fondées sur le système HELMA-P. Ce système, fruit de notre BITD s'avère redoutablement efficace dans son rôle, surtout depuis des postes fixes. L'Inde prévoit de le tester elle-même en le poussant dans ses retranchements. Ce protocole fournit également une

occasion d'affermir nos liens avec l'Inde, partenaire qui apparaît essentiel face à la montée des tensions dans l'Indopacifique.

Au-delà de ce protocole, quelles ambitions pouvons-nous établir avec l'Inde dans le milieu militaire en général et dans la lutte anti-drones en particulier ? Pouvez-vous également nous fournir quelques éclaircissements sur le devenir du système HELMA-P, dont j'ai cru comprendre qu'il devait être encore perfectionné.

Enfin, en tant que députée de Dordogne, je souhaite savoir si disposez-vous de plus amples informations concernant l'usine Eurengo de Bergerac ?

M. Jean-Louis Thiériot (DR). Général, je souhaite brièvement aborder la question du développement des drones à fibre optique. Me confirmez-vous que la seule manière de les neutraliser réside soit dans la destruction cinétique, soit – demain – des armes à énergie dirigée qui brûleraient les systèmes ?

Ensuite, vous parliez des « vieilles » méthodes de protection, comme les filets. Existe-t-il une réflexion sur un usage accru, pour la protection du corps de bataille, de telles méthodes, comme des barrages fumigènes, des écrans de fumée ?

M. le président Jean-Michel Jacques. Je signale que les pêcheurs bretons fournissent des vieux filets aux Ukrainiens.

M. le général de corps aérien Marc Le Bouil. Le système laser HELMA-P est actuellement en expérimentation. Nous travaillons avec les Indiens dans ce domaine, de la même manière que nous travaillons avec eux sur le Rafale ou sur d'autres systèmes d'armes, en cohérence avec le partenariat stratégique qui lie nos deux pays. J'ai été responsable de la mission Pégase 23 dans l'Indopacifique en 2023. Le travail que nous menons avec des partenaires dans certaines régions du monde est fondamental. Il passe évidemment par des échanges autour de capacités militaires. Ce type de solution de développement à l'instar du développement laser avec les Indiens, des techniciens remarquables, a vocation à se développer.

S'agissant d'Eurengo, je dispose d'assez peu d'éléments à communiquer à ce jour, compte tenu du caractère récent de cet événement et de l'enquête en cours. Monsieur le ministre, je partage votre analyse sur les drones à fibre optique, qui ont vocation à empêcher les brouillages. Deux possibilités sont envisageables pour les contrer : la destruction cinétique par un tir au but, mais aussi les armes à énergie dirigée, qui pourraient finalement détruire les différentes puces électroniques, entraînant la chute des drones. De plus, différentes protections passives, comme les filets, offrent également une solution.

Ensuite, le leurrage et le brouillage sont toujours associés dans la manœuvre. Cela passe par exemple par du camouflage, des barrages de fumigènes, de la mobilité. Le théâtre ukrainien contribue à ce titre à notre réflexion, au-delà de l'usage des drones, sur la transparence du champ de bataille.

M. le président Jean-Michel Jacques. Je vous remercie.

*

* *

La séance est levée à onze heures.

*

* *

Membres présents ou excusés

Présents. - Mme Delphine Batho, Mme Valérie Bazin-Malgras, Mme Anne-Laure Blin, M. Hubert Brigand, M. Bernard Chaix, M. Yannick Chenevard, M. François Cormier-Bouligeon, Mme Geneviève Darrieussecq, Mme Sophie Errante, M. Yannick Favennec-Bécot, M. Emmanuel Fernandes, M. Thomas Gassilloud, M. Frank Giletti, M. José Gonzalez, Mme Florence Goulet, M. Daniel Grenon, Mme Catherine Hervieu, M. Laurent Jacobelli, M. Jean-Michel Jacques, M. Loïc Kervran, M. Bastien Lachaud, M. Abdelkader Lahmar, Mme Nadine Lechon, M. Didier Lemaire, Mme Lise Magnier, Mme Michèle Martinez, M. Karl Olive, Mme Marie Récalde, Mme Catherine Rimbert, M. Aurélien Rousseau, M. Alexandre Sabatou, M. Sébastien Saint-Pasteur, M. Thierry Tesson, M. Jean-Louis Thiériot, Mme Sabine Thillaye

Excusés. - M. Christophe Bex, M. Christophe Blanchet, M. Matthieu Bloch, M. Frédéric Boccaletti, M. Manuel Bompard, Mme Cyrielle Chatelain, Mme Caroline Colombier, M. Guillaume Garot, M. Pascal Jenft, Mme Alexandra Martin, M. Nicolas Metzdorf, Mme Josy Poueyto, M. Aurélien Pradié, Mme Isabelle Rauch, Mme Mereana Reid Arbelot, Mme Marie-Pierre Rixain, Mme Isabelle Santiago, M. Mikaele Seo, M. Boris Vallaud, Mme Corinne Vignon, M. Éric Woerth