

MOYENS DE LUTTE ANTI-DRONE (LAD)

CLUB DÉFENSE



AEGE



Club Défense

INTRODUCTION

[Contexte]

Les conflits contemporains récents tels que la **guerre en Ukraine** et la **lutte contre l'État Islamique** voient l'utilisation des drones s'intensifier. Cependant, il ne s'agit pas des traditionnels drones à longue portée de type MALE et HALE (*Medium / High Altitude Long Endurance*), dont l'usage est habituellement réservé aux grandes puissances étatiques. De nombreux drones tactiques, y compris des drones civils détournés pour un usage militaire, sont utilisés pour des missions de reconnaissance ou des frappes offensives. Beaucoup plus compacts et parfois déployés en grand nombre, ces drones constituent une difficulté pour les **systèmes de défense anti-aérienne traditionnels**, conçus principalement pour intercepter des avions bien plus grands et généralement solitaires. Des solutions spécialisées pour les détecter et les neutraliser ont ainsi été mises au point par les nombreux acteurs d'un marché en pleine expansion : celui de la **lutte contre les drones**.

[Définitions]

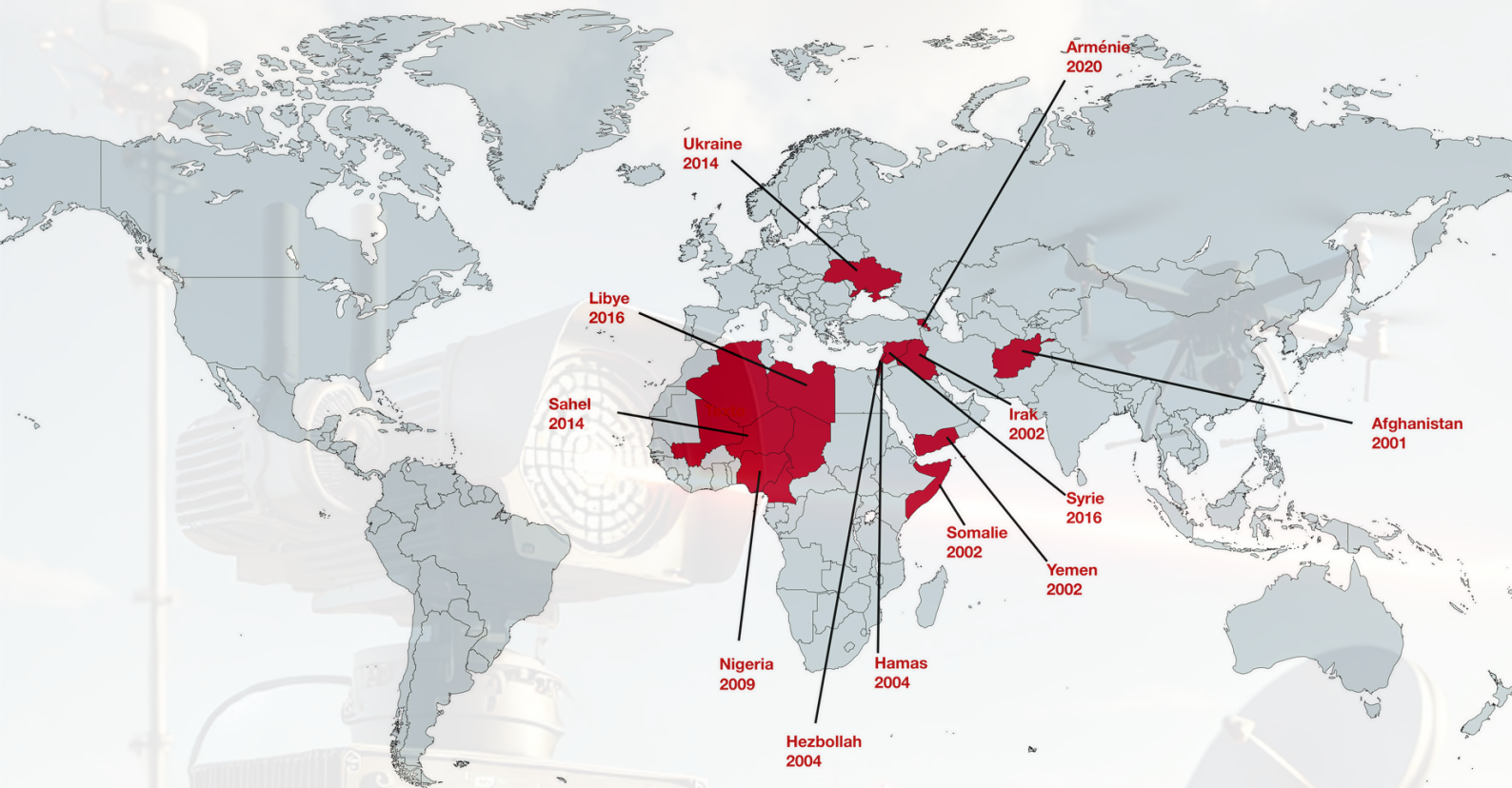
Drone

Véhicule aérien motorisé, qui ne transporte pas d'opérateur humain, utilise la **force aérodynamique** pour assurer sa portance, peut voler de façon **autonome** ou être piloté **à distance**, être non réutilisable ou récupérable et emporter une **charge utile létale** ou **non létale**. Les engins balistiques ou semi-balistiques, les missiles de croisière et les projectiles d'artillerie ne sont pas considérés comme des drones. (OTAN)

Lutte anti-drone

La **lutte anti-drone**, ou LAD, consiste à **neutraliser** tous les risques engendrés par les drones. Les appareils suspects sont **détectés, identifiés** et **traités**, à savoir brouillés, interceptés ou détruits en fonction de leur dangerosité. (MINDEF)

CONFLITS ARMÉS IMPLIQUANT L'UTILISATION DE DRONES



[Analyse - Une apparition progressive]

- L'emploi des drones dans les conflits est une pratique récente, observée sur plusieurs théâtres d'opérations depuis le début du XXI^e siècle, bien avant le déclenchement de la guerre en Ukraine.
- Les premiers drones militaires, **imposants en taille** et en **capacité d'emport**, étaient polyvalents, dotés de fonctions de **reconnaissance** et **d'attaque** avec la possibilité d'emporter des missiles ou des bombes.
- Traditionnellement, les systèmes anti-drones reposaient sur des **moyens classiques** de lutte anti-aérienne, adaptés aux drones de grande taille, nécessitant des chaînes logistiques **lourdes et complexes**.
- L'évolution des conflits a vu l'apparition massive de **drones civils détournés pour un usage militaire (munition rôdeuse, drone de frappe)** de tailles variées, auquel la LAD dont continuellement s'adapter.

MOYENS DE DÉTECTION



Radars : (Boreades , Falcon Shield etc.)

Système conçu par CS GROUP, Boreades est développé spécialement pour la LAD mini/micro par le brouillage et le leurrage des systèmes de navigation des drones, et ce dans différents environnements.



Radiofréquences : (Hydra , ARDRONIS etc.)

Capter les ondes émises et reçues par la cible afin de déterminer le type de drone et même la localisation du donneur d'ordre. Inefficaces contre les drones autonomes.



Acoustiques : (Deplomatics , Discovair G2 etc.)

Réseaux de capteurs et de microphones détectant les signaux / émissions des drones ciblés. Couplés à une base de donnée, permettent d'identifier le type voir le modèle du drone. Portée toutefois limitée.



Optroniques : (Ranger HDC MR , Paseo XLR etc.)

Systèmes de détection / analyse pour identifier et déterminer le niveau de menace. Dotés de capteurs limités par les conditions météorologiques.



Infrarouges : (SkyWard , SPEED-ER ...)

Détecter la signature thermique des moteurs du drone. Très souvent couplés à des capteurs optroniques pour compenser les faiblesses de l'infrarouge.

MOYENS DE NEUTRALISATION



Moyens cinétiques : (filet, drone suicide etc.)

Atteindre physiquement le drone, grâce aux moyens de LAD et/ou de défense anti-aérienne classique.



Laser : (HELMA-P , Iron Beam etc.)

Plus précis qu'une arme cinétique, ce qui permet d'atteindre plus facilement des cibles de petit taille. L'efficacité dépend des conditions météorologiques et seuls les tirs directs sont possibles.



Détournement par *spoofing* :

Émettre un signal censé confondre le drone, de sorte qu'il pense que le signal d'usurpation est légitime, pour *in fine* en prendre le contrôle à distance en usurpant l'identité de la télécommande. Inefficace face aux drones autonomes.



Armes à énergie dirigée : (Phaser , NEROD F5 ...)

Endommager ou détruire l'électronique embarquée du drone par l'émission de lumière / micro-ondes dirigées sur la cible sans besoin de projectile. Très efficaces contre les essaims de par son effet de zone.



Rapaces :

Dressés pour intercepter le drone et l'amener au sol, de manière similaire à ceux utilisés autour des aéroports pour éviter la présence d'oiseaux sur les pistes. Limités aux cibles de petite taille.

L'INDUSTRIE ANTI-DRONE DANS LE MONDE



[Analyse - Une polarisation occidentale du marché]

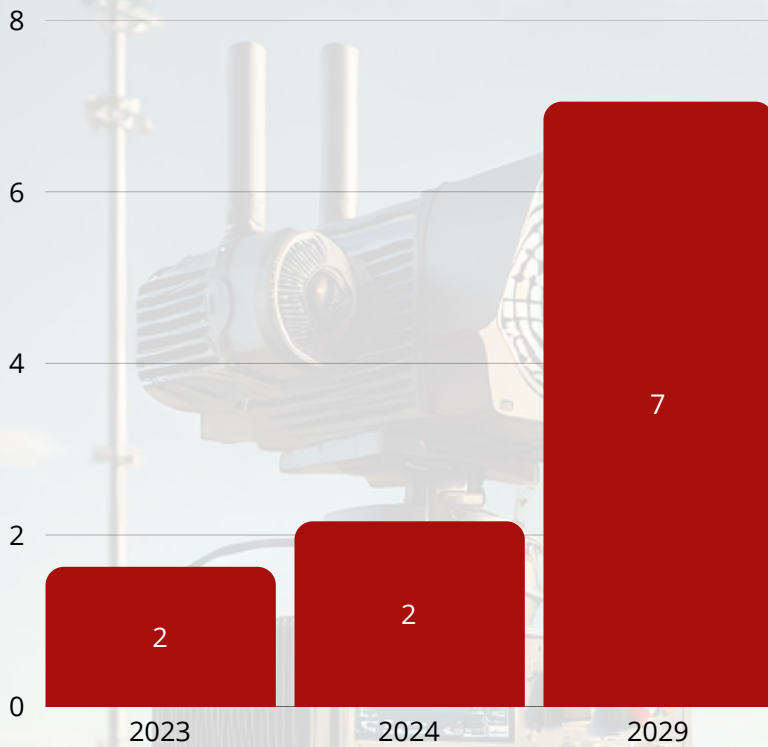
L'industrie anti-drone se caractérise par une **polarisation occidentale**, voire **américaine** du développement de solutions. La diversité des acteurs stimule l'innovation, favorisant l'émergence progressive **d'armes à énergie dirigée**, telles que les lasers et les micro-ondes, ainsi que le développement **de nouveaux processus de lutte**. Ces avancées permettent de mieux parer une menace créative et en rapide évolution. Contrairement aux grands marchés traditionnels de l'armement, le secteur anti-drone s'adresse aussi bien **aux forces armées** (protection des bases, des opérateurs et des équipements) qu'**aux acteurs civils** (aéroports, événements) et privés (sites industriels).

Bien qu'il soit difficile de confirmer avec certitude que la Chine dispose d'une capacité industrielle dédiée à l'anti-drone, il est néanmoins très probable, compte tenu de l'importance stratégique de ce domaine dans les conflits modernes, qu'elle y ait investi de manière significative.



UN MARCHÉ EN NETTE CROISSANCE

Évolution du chiffre d'affaires mondial du marché anti-drone (en milliard de dollars)

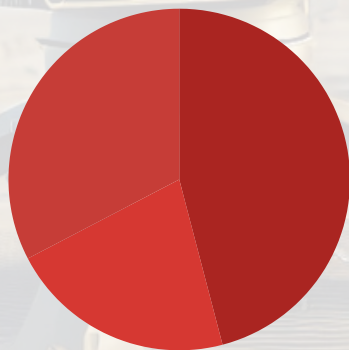


Facteurs de l'augmentation

- Une **demande en mutation** : attaques en essaim, drones kamikazes, low-cost etc.
- Une utilisation de plus en plus répandue, notamment dans les sociétés civiles
- Un **risque croissant** nécessitant une nouvelle approche de la protection.

Estimation **CAGR** : entre **20% et 30%**

Autre infrastructures sensibles
32.7%



Défense
45.9%

Aéroport
21.4%

Estimation de répartition du marché anti-drone (2021)

L'INDUSTRIE FRANÇAISE



Producteurs de fusils anti drones , radars de détections et brouilleurs anti transmission.

Produits : *NEROD* (RF, F5 et HG) ; *MERCAT&MATIA* ; *MAJES*

Filiale des aéroports de Paris , spécialisée sur la détection et l'analyse de drone sur une zone.

Produits : *HOLOSAFE*

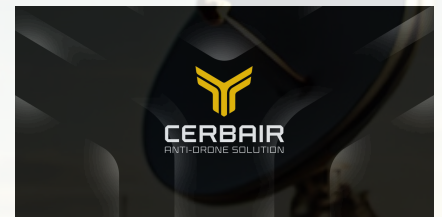


Filiale de *SOPRA STERIA*, spécialisée dans la détection, l'analyse de la menace et les systèmes permettant l'interopérabilité des outils pour un écosystème local de LAD (détection, analyse, ciblage, neutralisation).

Produits : *Boréades*

Start-up spécialisée dans la détection des drones, de leurs opérateurs, et le brouillage de signal.

Produits : *Hera* (100,200,300) ; *MEDUSA* ; *Chimera*



A développé le système *Skyjacker* en partenariat avec *Hologarde*, un système de leurrage de drones permettant la déviation et l'identification des cibles.

Filiale d'*Arianespace*, produit des tourelles lasers destinées à la LAD

Produit : *HELMA-P*





AEGE

AEGE



AEGE



aege.fr



@aege



TVAEGE

Club Défense