

Armes à énergie dirigée

Les armes à énergie dirigée (AED) concentrent l'énergie électromagnétique ou celle des particules plutôt que l'énergie cinétique pour détériorer ou détruire leur cible. Elles peuvent endommager une cible située à plusieurs kilomètres d'elles avec une extrême précision. La technologie continuant de progresser, les systèmes militaires à énergie dirigée gagnent en puissance, et ils se multiplient et sont incorporées de plus en plus aux plateformes aériennes, terrestres et marines.



Sciences et technologies habilitantes

Lasers de forte puissance (LFP)

Ces lasers présentent de sérieux avantages par rapport aux munitions classiques, notamment la capacité d'atteindre la cible de façon ultraprécise, à la vitesse de la lumière et avec un chargeur quasi inépuisable. Les conditions atmosphériques comme la pluie et le brouillard peuvent néanmoins nuire à leur fonctionnement.

Micro-ondes de forte puissance

De moins grande portée que celui des lasers de forte puissance, le faisceau de ces armes perd en puissance avec la distance, mais les conditions météorologiques ne l'affectent pas et il peut toucher sa cible sur une surface plus étendue.

Ondes millimétriques

Cette source d'énergie dirigée a diverses applications militaires non létales. On s'en sert, par exemple, pour maîtriser les foules et interdire l'accès à une zone. Bien que prouvée comme étant très sécuritaire, l'énergie de ces ondes pourrait engendrer de sérieuses blessures.

Faisceaux de particules

Les faisceaux de particules ont un grand pouvoir de pénétration. Ultrarapides et puissants, ils fonctionnent par tous les temps. Leur technologie est cependant extrêmement complexe et pose maintes difficultés qu'on devra surmonter avant de s'en servir au combat.

Espace

Beaucoup de recherches portent sur les applications de l'énergie dirigée dans l'espace incluant la propulsion d'engins spatiaux, l'interception de satellites, le détournement de comètes ou d'astéroïdes menaçant la Terre.

« Les armes à énergie dirigée pourraient changer les règles du jeu à court terme et devenir révolutionnaires à plus longue échéance. Elles présenteraient des capacités et des avantages que n'ont pas les armes conventionnelles en raison de leur rapidité, égale à la vitesse de la lumière, de leur précision, de la possibilité d'en contrôler ou varier les effets, de leurs atouts logistiques et du coût peu élevé de chaque tir. »
[Traduction]

Nurettin Sevi, GlobalData, National Defense Industrial Association Magazine. [Uptick in Spending Seen for Directed Energy Weapons](#), le 13 octobre, 2020.

Signaux

Universités



Une analyse bibliographique récente révèle que quatre des cinq meilleures publications par revue émanent des É.-U. L'Air Force Research Laboratory (AFRL) est la principale organisation à effectuer des recherches dans ce pays, suivie de l'Université de la Californie et celle du Maryland.

Gouvernements



Par rapport à la Chine, les États-Unis s'intéressent proportionnellement plus aux défis comme les effets atmosphériques et la gestion thermique. La Chine se concentre sur les technologies à micro-ondes de haute puissance et les véhicules aériens sans pilote.

Collaboration



La collaboration scientifique se situe surtout entre les organisations d'un même pays. L'Université de la Californie compte le plus de partenaires de recherche. Viennent ensuite l'Air Force Institute of Technology et l'AFRL des É.-U.

Défense



Le laser à diode est sur le point de devenir une technologie d'énergie dirigée majeure en raison de ses particularités (extensibilité, efficacité, résistance aux températures élevées, qualité du faisceau).

Entreprises



D'importantes multinationales qui sous-traitent dans le secteur de la défense comme Raytheon, Boeing et BAE Systems sont aussi des chefs de file mondiaux pour les brevets sur les technologies d'énergie dirigée.

« La prolifération des petits systèmes aériens sans pilote (UAS) bon marché sur le terrain de combat exige un système de défense stratifié incluant des armes à énergie dirigée peu coûteuses. Les systèmes d'armes laser, au tir incessant, conviennent à merveille pour stopper les essais d'UAS hostiles. » [Traduction]

[DARPA MELT program description](#), janvier 2022.

Impact



Social

On utilise déjà des lasers peu puissants pour maîtriser les foules, mettre fin aux protestations et repousser les pirates. Selon la littérature scientifique, on soupçonne une arme à énergie dirigée d'être à l'origine du « syndrome de La Havane », rapporté par les diplomates américains à Cuba.



Politique

Les effets potentiels des armes à énergie dirigée (brûlures sur la peau, dommages aux yeux, mal des rayons) pourraient susciter des préoccupations en vertu du droit humanitaire international, qui interdit d'infliger inutilement des blessures ou des souffrances inutiles aux combattants.



Économie

Une trentaine de pays possèdent des armes à énergie dirigée et l'on investit de plus en plus dans ce domaine. Les É.-U., pour ne mentionner qu'eux, ont doublé leurs dépenses pour la recherche sur ces armes depuis 2017.



Environnement

Certains lasers à énergie dirigée sont alimentés par un mélange toxique de composés chimiques nuisibles à l'environnement qui exige une manutention particulière. C'est pourquoi on privilégie désormais les systèmes alimentés par l'électricité.



Défense

Chaque tir d'arme à énergie dirigée coûte moins cher que les munitions classiques. Un chargeur théoriquement inépuisable réduirait aussi le coût du système durant sa vie entière grâce à de plus faibles demandes au niveau de la logistique.

« Aux É.-U., chez leurs alliés comme chez leurs rivaux et adversaires, les capacités de l'énergie dirigée sur le plan militaire ont atteint ou dépassé le point où ces armes pourraient être employées avec succès dans diverses opérations militaires. » [Traduction]

Chief Scientist for Directed Energy, US Air Force Research Laboratory. [Directed Energy Futures 2060](#), 2021.

Contact

Mike Culhane, Jacynthe Touchette
Mike.Culhane@nrc-cnrc.gc.ca
Jacynthe.Touchette@cnrc-nrc.gc.ca

Préparé conjointement par le Conseil national de recherches du Canada et Recherche et développement pour la défense Canada.

Tiré de :
Culhane, M and Touchette, J. Scientometric Study on Directed Energy Technologies, février 2023.

Vos commentaires, svp :
https://na1se.voxco.com/SE/170/trend_cards?lang=fr

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le Conseil national de recherches du Canada, 2023

PDF : numéro de catalogue NR16-419/2023F-PDF
ISBN 978-0-660-47832-6

Also available in English.

Février 2023