

CONFÉRENCE MINERVE

LE LASER SUR LE CHAMP DE BATAILLE: QUELS ENJEUX? QUEL AVENIR ?

Le 19 Mai 2022 à l'Ecole Militaire, PARIS

CILAS accompagne les Forces dans les conflits de haute intensité

01 LE LASER ET SES APPLICATIONS ACTUELLES

02 L' ARME À ÉNERGIE DIRIGÉE – QUELLES TECHNOLOGIES? - QUELS ENJEUX?

03 LES ARMES À ÉNERGIE DIRIGÉE – QUEL AVENIR? 05

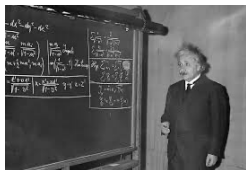
01

LE LASER ET SES APPLICATIONS

LASER

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiations - Principe

- Le laser principe



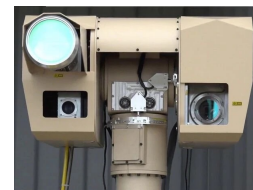
Prédiction de l'émission stimulée en 1917 par A.Einstein



Première démonstration de l'effet Laser Par T. Maiman en 1960



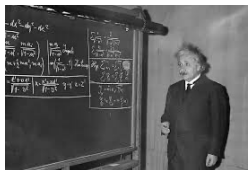
Création de la Compagnie Industrielle des Laser (CILAS) en 1966



LASER

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiations - Principe

• Le laser principe



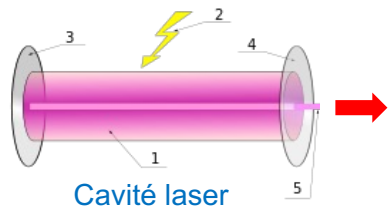
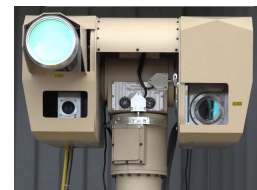
Prédiction de l'émission stimulée en 1917 par A.Einstein



Première démonstration de l'effet Laser Par T. Maiman en 1960

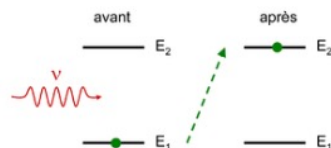


Création de la Compagnie Industrielle des Laser en 1966

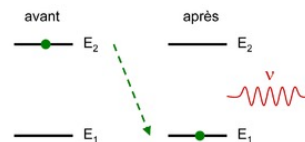


- Cavité laser
- 1 - milieu actif
 - 2 - énergie de pompage
 - 3 - miroir totalement réfléchissant
 - 4 - miroir semi-réfléchissant
 - 5 - faisceau laser

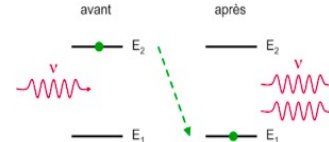
L'absorption



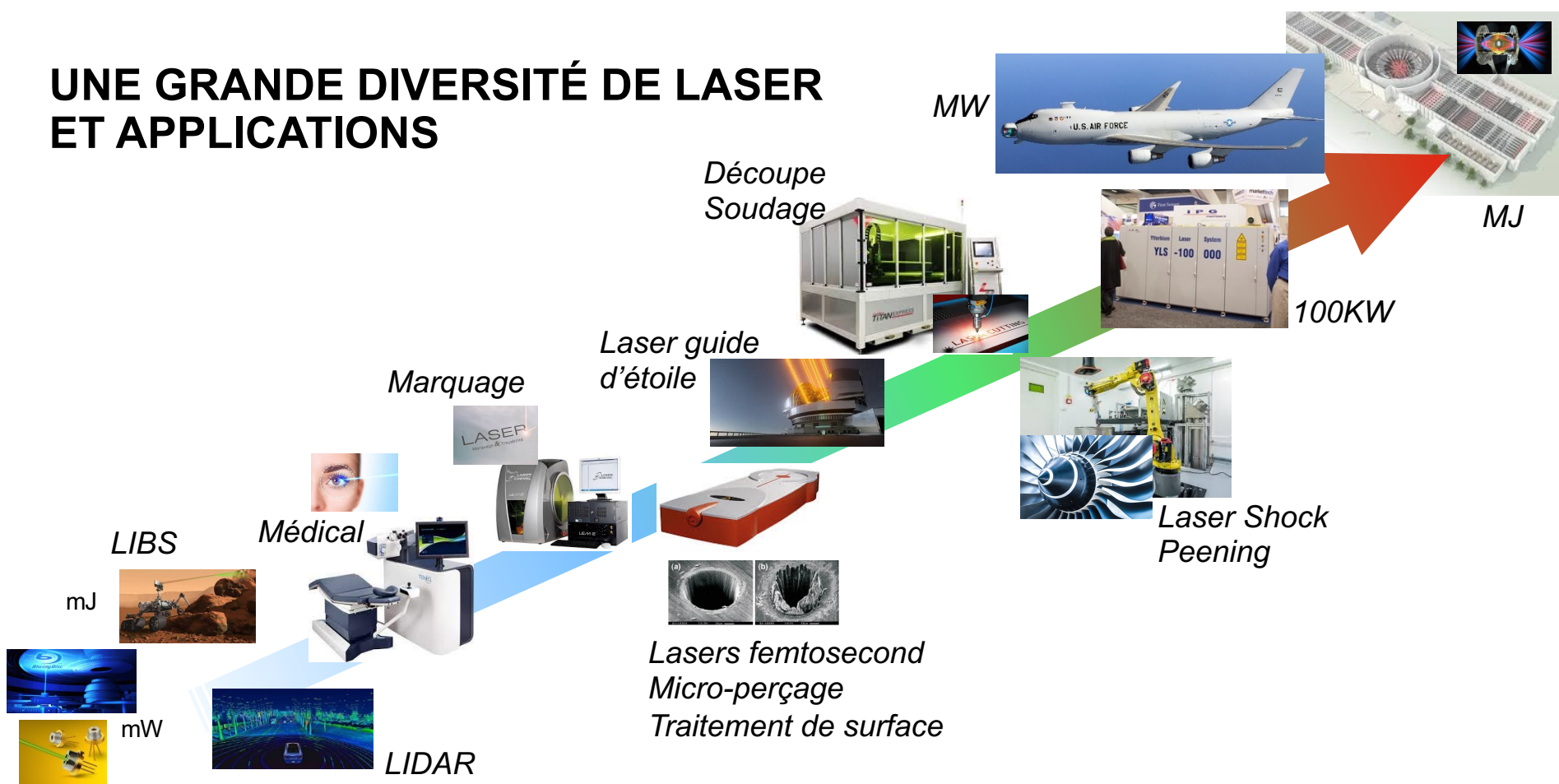
L'émission spontanée



« L'émission stimulée »



UNE GRANDE DIVERSITÉ DE LASER ET APPLICATIONS



LES LASER MILITAIRES TERRESTRES OU AEROTHERRESTRES

Quelque exemples



Désignateurs
de cibles



Détection
d'optiques pointées



Télémétrie



GUIDAGE LASER DE MUNITIONS



02

LES ARMES À ÉNERGIE DIRIGÉE – QUELS ENJEUX? HELMA-P

INTRODUCTION

L'arme à énergie dirigée Un fantasme de l'homme de tout temps...



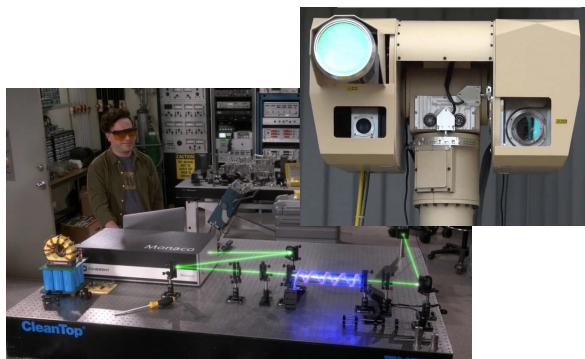
Attaque de la colonie grecque de Syracuse par la flotte romaine en 215 av. J.-C.



Star Wars



Ironman



Star Trek

...aujourd'hui une réalité

LES DRONES : UNE MENACE INSIDIEUSE BON MARCHÉ



**Une nouvelle menace
asymétrique à traiter**

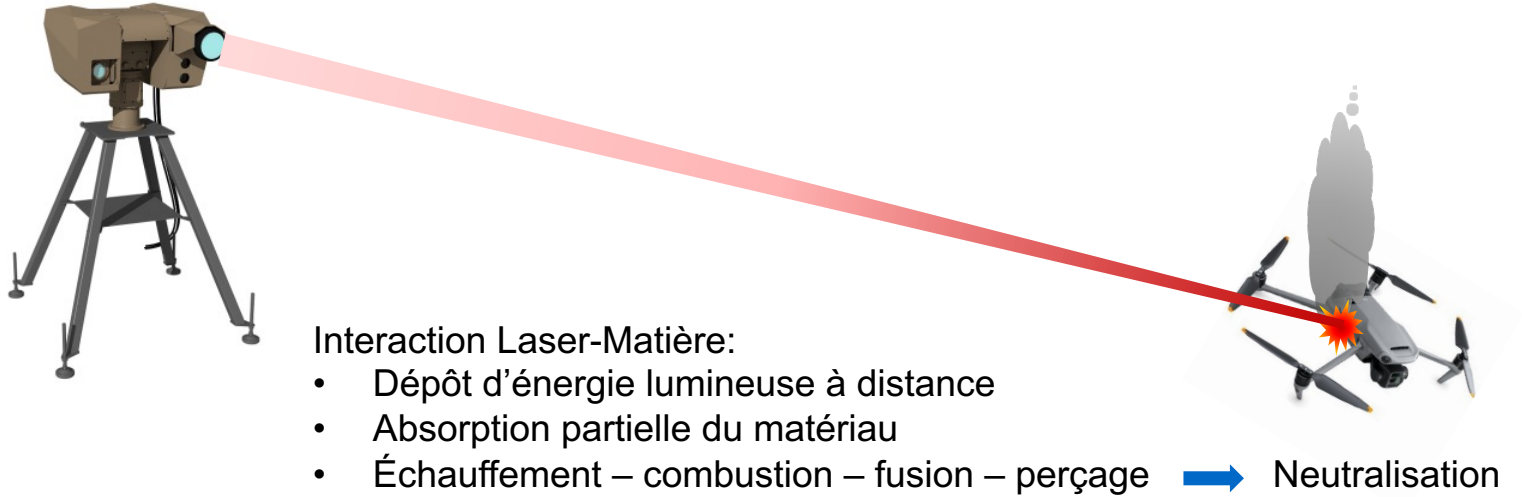


L'arme Laser

**Un tir ultra-précis sans projectile
pour moins d'1€**

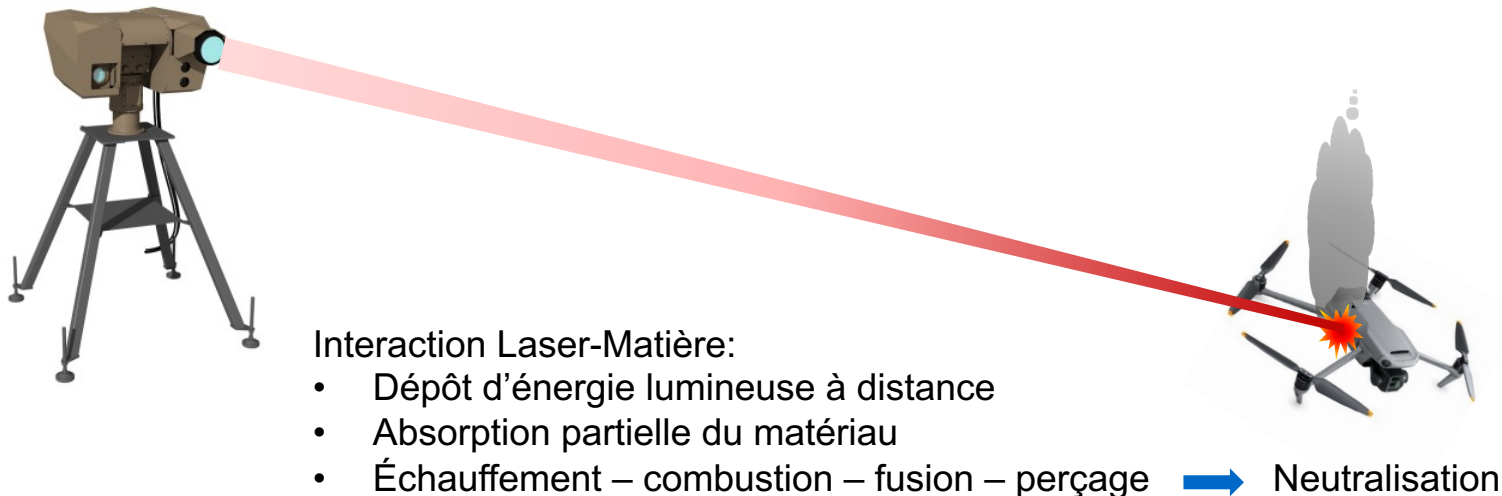
GENÈSE DE HELMA-P

Principe de l'arme laser – l'opportunité de l'avènement des lasers à fibre optique



GENÈSE DE HELMA-P

Principe de l'arme laser – l'opportunité de l'avènement des lasers à fibre optique



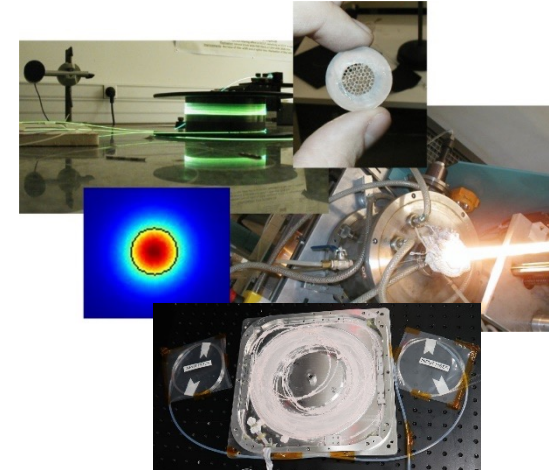
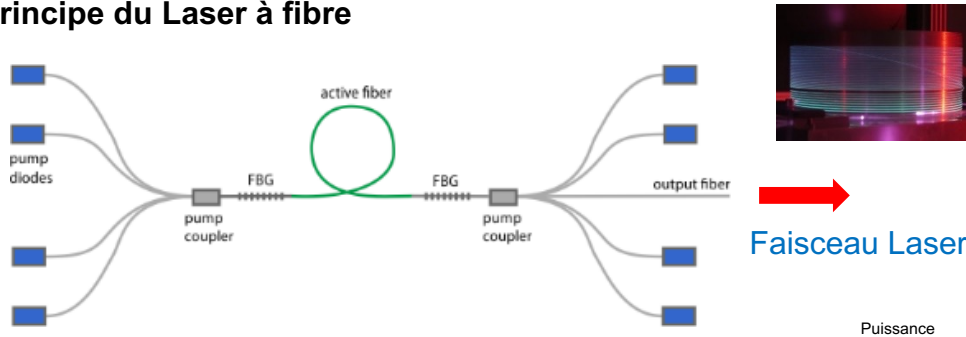
Les paramètres clés :

Puissance du laser (KW) – Densité de puissance (KW/cm²) sur cible –
Stabilité de pointé (μRad) – durée d'interaction (s)

GENÈSE DE HELMA-P

Principe de l'arme laser – l'opportunité de l'avènement des lasers à fibre optique

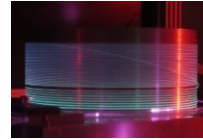
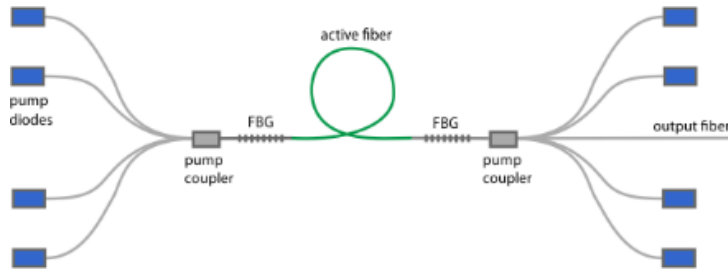
- Principe du Laser à fibre



GENÈSE DE HELMA-P

Principe de l'arme laser – l'opportunité de l'avènement des lasers à fibre optique

• Principe du Laser à fibre



Faisceau Laser

- Excellente dissipation thermique



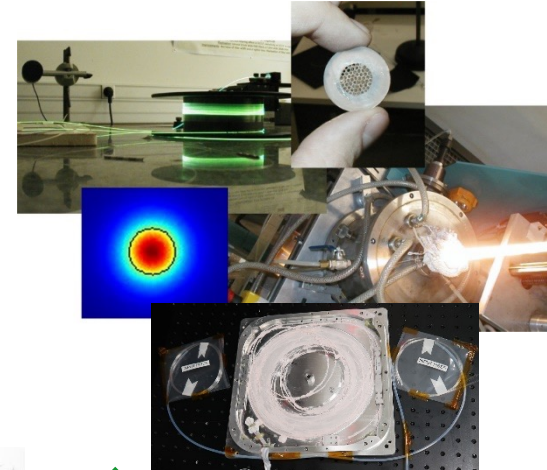
- Excellente qualité de faisceau



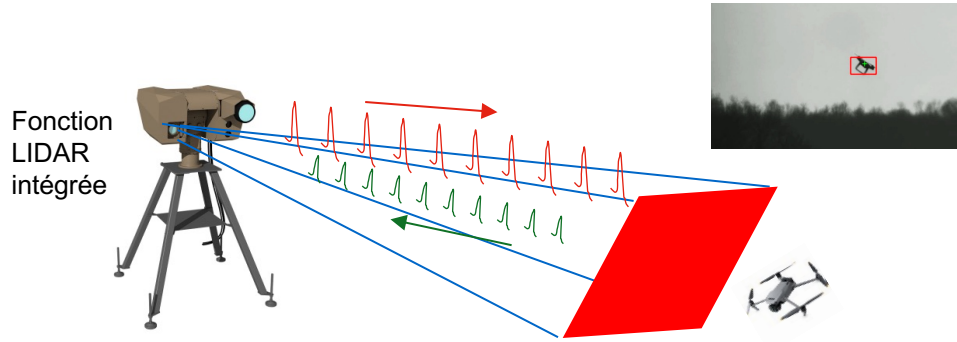
- Excellent rendement à la prise



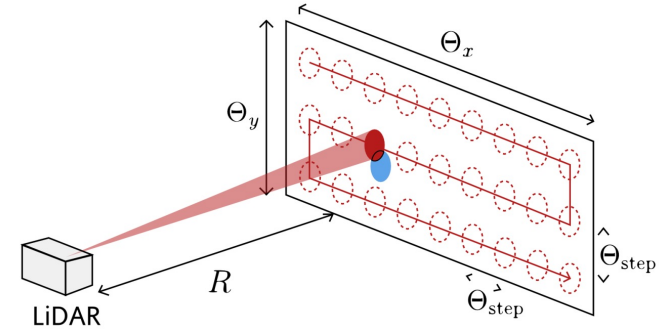
- Excellente robustesse



INNOVATION DE LA DÉTECTION FINE (LIDAR)



Couverture d'un champ de plusieurs degrés



Balayage continu d'un angle solide avec un laser impulsionnel haute cadence :

- Détection – rattachement sur cible
- Information de télémétrie – distance

INNOVATION SUR LA STABILITÉ DE DENSITÉ DE PUISSANCE

Paramètre clé pour la neutralisation: la densité de puissance

Densité de puissance effective = Densité de puissance instantanée produite
+ Stabilité du faisceau pendant le tir

Faisceau focalisé

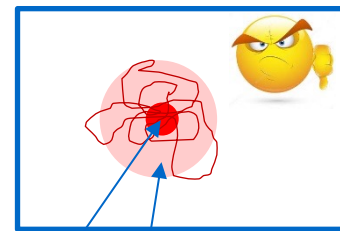
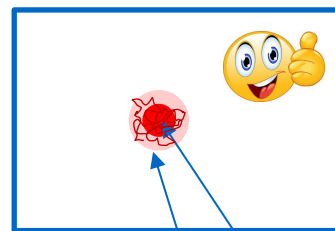


Stabilité de pointé

Faisceau mal stabilisé



Densité de puissance effective
amoindrie ! Besoin de plus de
puissance !



Flux instantané

Flux effectif intégré

PROCESSUS D'INNOVATION

2017

2018

2019

2020

2021

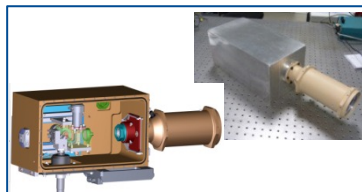
2022

Etude du marché
Architecture préliminaire

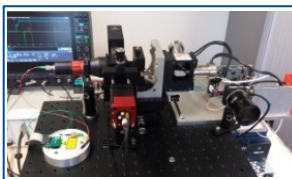
STB / CONOPS
Architecture détaillée
Développement des briques
technologiques innovantes

Intégration du
démonstrateur

Démonstrations
Biscarosse avec AID



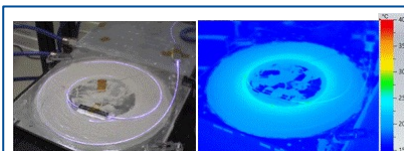
TRAKING FIN
(OPTIQUES ET ALGORITHMES)



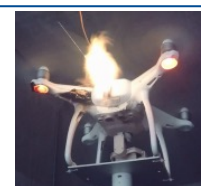
LIDAR: TRAKING FIN /
SÉCURITÉ LASER



IHM

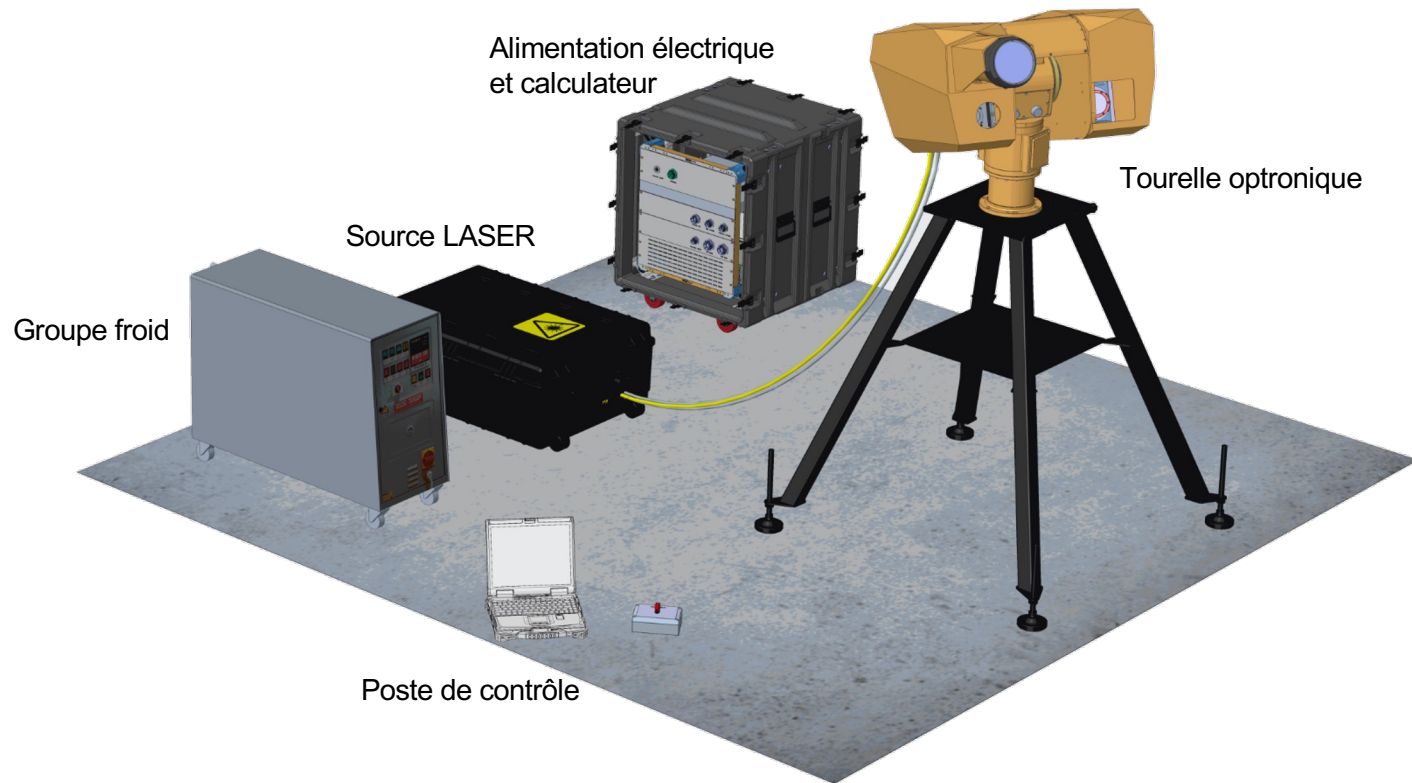


LASER DE PUISSANCE
(SOURCE FIBRÉE / COLLIMATEUR)



ESSAIS ILM (INTERACTION
LASER / MATIÈRE)

DÉMONSTRATEUR HELMA-P



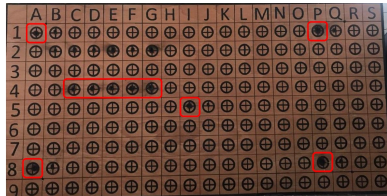
ESSAIS DE BISCARROSSE

PAI LAD (Programme d'Accélération de l'Innovation – Lutte Anti Drone)

- Validation du dossier de sécurité par DGA
- 5 semaines d'essais à DGA EM (Essais Missiles) (octobre 2020 à mars 2021)

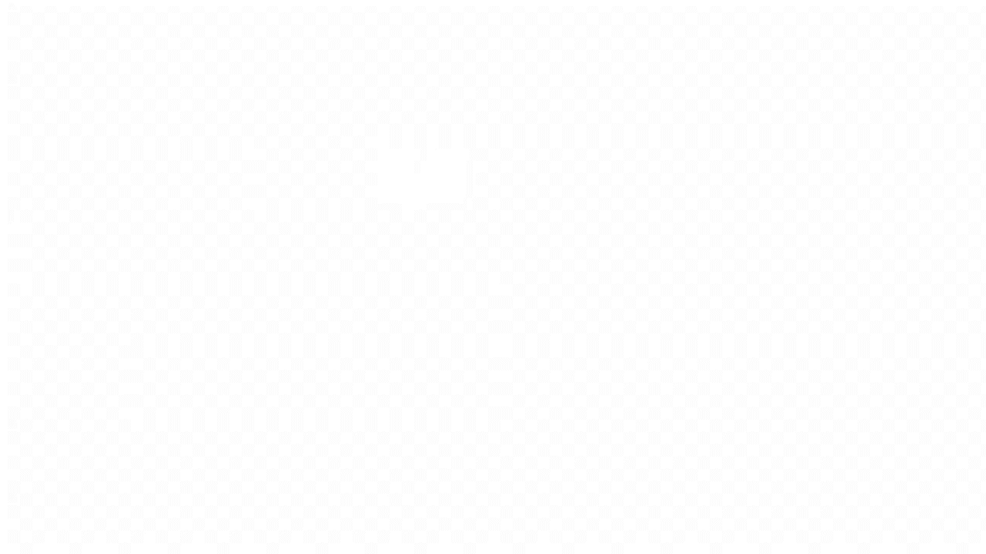
BILAN

- 38 drones détruits (voilure fixe et tournantes)
- Distance de neutralisation démontrée jusqu'à 1000 m (limite du programme d'essais)
- Temps de neutralisation moyen 15 s. (mini 1,5 s. à 712m)
- Rapidité de prise en main du système → Nouveaux essais ajoutés au programme initial
- Capacité démontrée de neutraliser plusieurs drones en séquence (traitement des essaims)
- Capacité démontrée sous météo dégradée (pluie)



ESSAIS DE BISCARROSSE

<https://www.youtube.com/watch?v=6v-SYC2XmDI>



03

LES ARMES À ÉNERGIE DIRIGÉE – QUEL AVENIR?

VERS LA PLUS FORTE PUISSANCE



US- Dune Buggy 15KW



US- Striker 50KW



US- 100 → 300KW

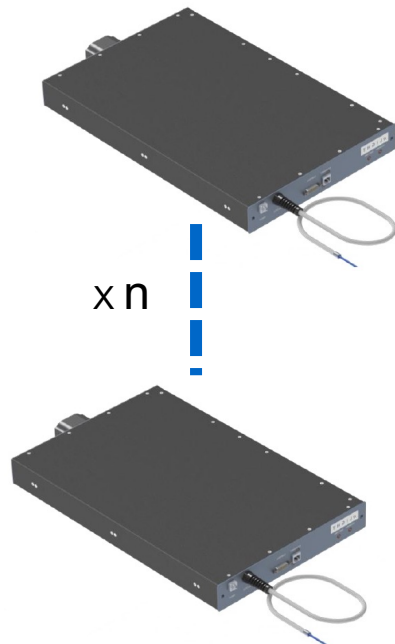


ISRAEL- 100KW

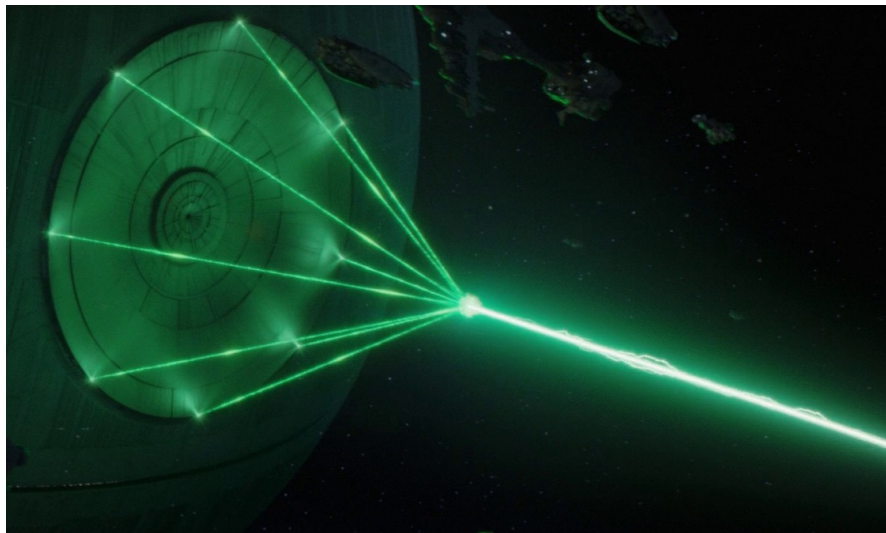


All- Frégate 20KW

LES TECHNOLOGIES CLÉS



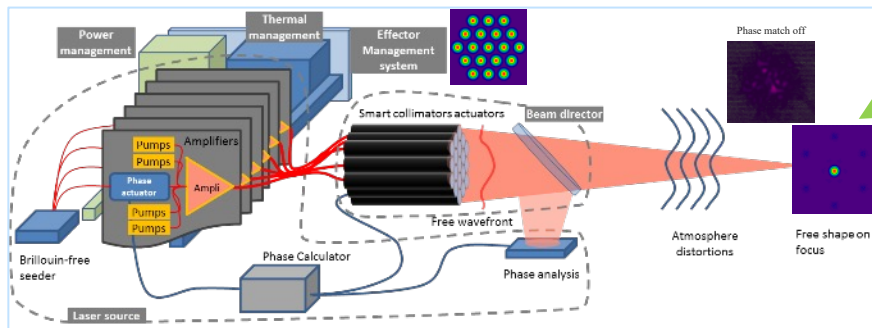
Montée en puissance
de laser élémentaires



Technologie(s) de combinaison

HELMA-XP

Projet Européen TALOS



Control of the super-beam propagation

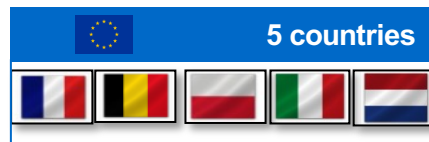
Coherent Combining of 19 beams on target through atmosphere on a test field:

- Phase locking
- Tracking loop
- Adaptive optics loop

OBJECTIVES

- TO CONDUCT A FULL SIZE DEMONSTRATION OF A NEW APPROACH FOR BEAM COHERENT COMBINATION THROUGH ATMOSPHERE WITH FINE TRACKING AND TURBULENCE CORRECTION FULLY INTEGRATED IN THE COLLIMATOR NETWORK.

THE DEMONSTRATION SHOULD HIGHLIGHT THE OPERATIONAL ADVANTAGE OF VERY VERSATILE AND HIGHLY INTEGRATED SYSTEM WITH FULL CONTROL OF THE LASER SPOT SIZE POSITION AND GEOMETRY ON THE TARGET.



CILAS - MBDA (Fr-It-Ge) - MUT - TNO - UNILIM

BACKUP

OFFRE PRODUITS

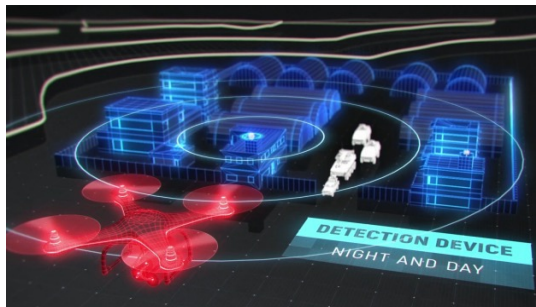


Tourelle sur navire (LCMA)



LCMA : Lutte Contre les Menaces Asymétriques

HELMA-P : DE LA DÉTECTION À LA NEUTRALISATION (1/2)



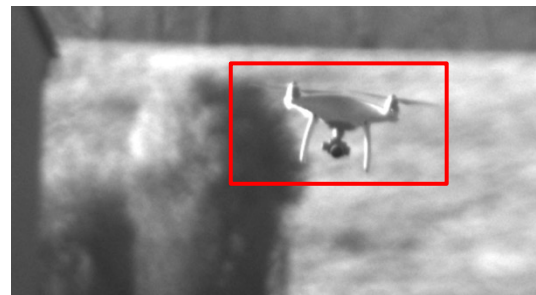
1. PRIMO DETECTION



2. RALLIEMENT

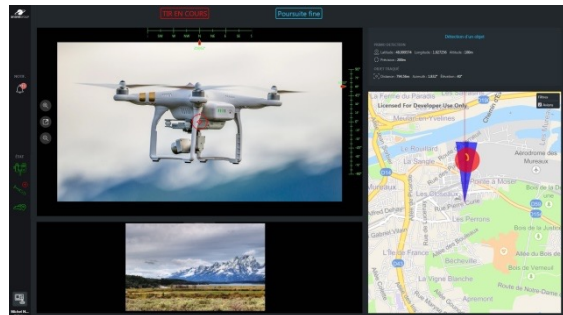


3. TRACKING



4. IDENTIFICATION

DE LA DÉTECTION FINE À LA NEUTRALIZATION (2/2)



5. POINTAGE

Positionnement du laser depuis l'IHM



RAPPORT DE MISSION

Enregistrement vidéo de la séance



6. NEUTRALISATION

Emission du faisceau laser de puissance sur cible mobile
Densité de puissance réglable en fonction de l'effet souhaité



SECURISATION