



AUTONOMIE DES SYSTÈMES ROBOTIQUES MILITAIRES ET L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE QU'ILS INTÈGRENT ET INTÉGRERONT

AFIA 11 octobre 2018

Bruno RICAUD, Jean-François MASSOL, Bruno STEUX

nexter **KN**
A COMPANY OF **D+S**

SOMMAIRE



Introduction

- Présentation Nexter Systems et Robotics
- Présentation des Produits Robotics et leurs missions

Mobilité autonome et IA dans le domaine militaire aujourd'hui

- L'évolution de la mobilité autonome et les apports de l'IA

Mobilité autonome et IA dans le domaine militaire demain

- Notre vision sur la robotisation future du champ de bataille

Conclusion



INTRODUCTION

NEXTER SYSTEMS ET NEXTER ROBOTICS



Nexter Systems

Systemier Intégrateur de solution de défense

Intégration :

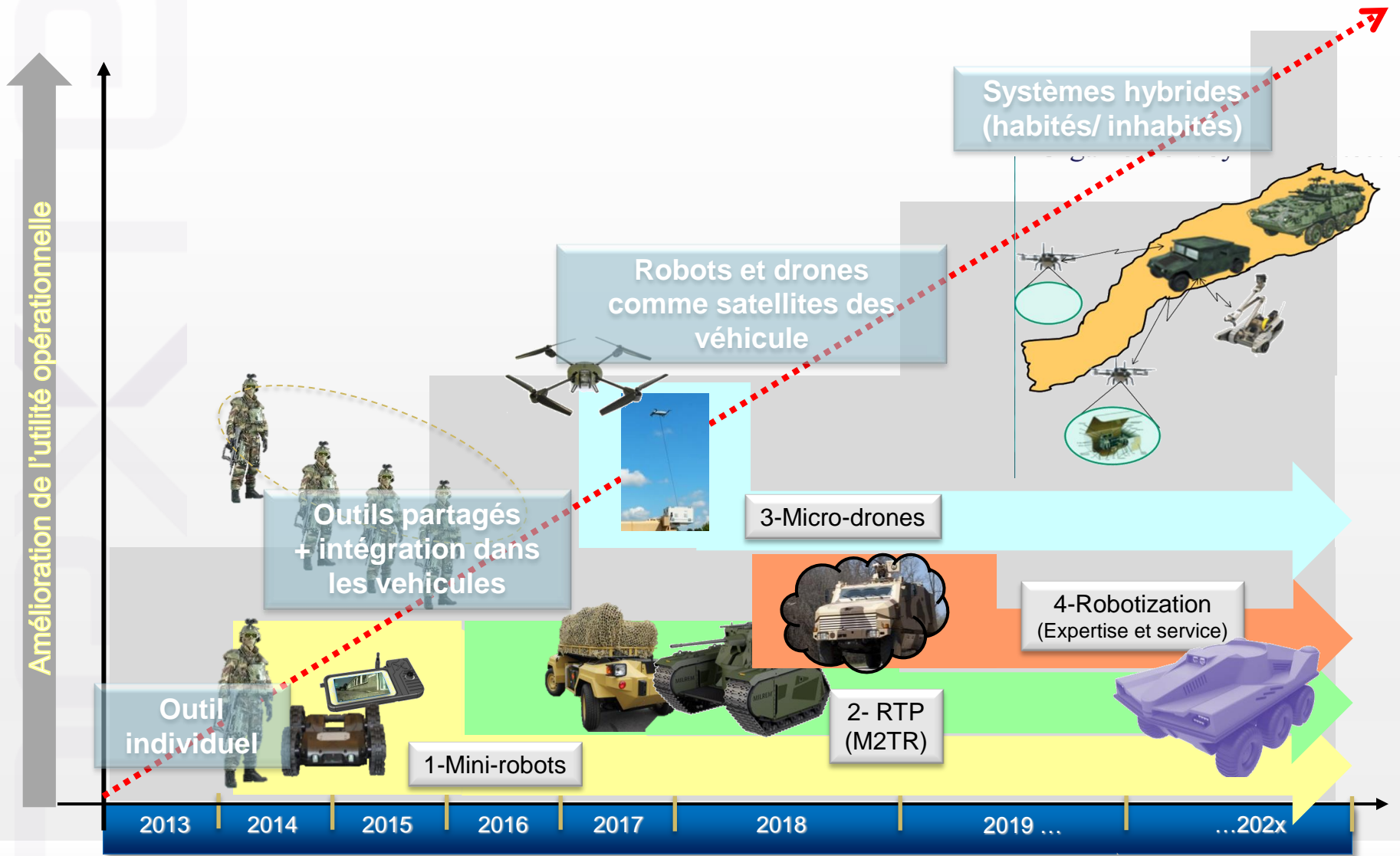
Mobilité – Feu – Blindage - Numérisation



Nexter Robotics

Créateur de Systèmes Robotiques pour la Défense, la Police et les Opérations Spéciales

NEXTER ROBOTICS - ROAD MAP À MOYEN TERME DE L'OUTIL AU SYSTÈME



June 2018

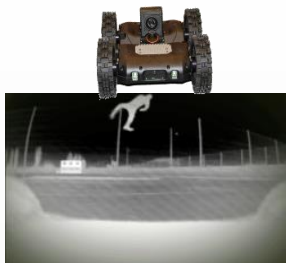
Amélioration des capacités d'autonomie et de standardisation

NEXTER ROBOTICS - EXEMPLES DE MISSIONS

OBSERVATION



Reconnaissance



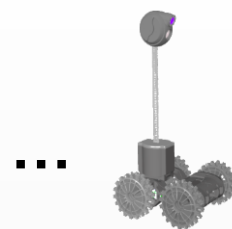
Thermique



Longue distance



Sous véhicule



...

DÉTECTION



Menace chimique



Menace radiologique



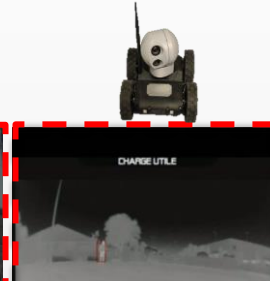
Avec tout capteur NRC



Cartographie 2D



Détection de tir et localisation



Détection d'intrusion

ACTION



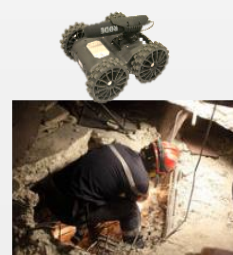
C-IED



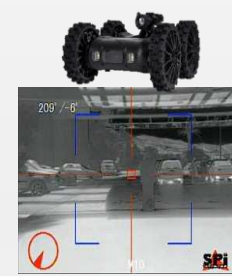
Lanceur de grenade



Génération de fumée



Lien d'interphonie



Désignation Laser

LOGISTIQUE



Transport



Port et dépôt



(MULE)



Transport et dépôt



Manipulation

...

MOBILITÉ AUTONOME ET IA DANS LE DOMAINE MILITAIRE AUJOURD'HUI



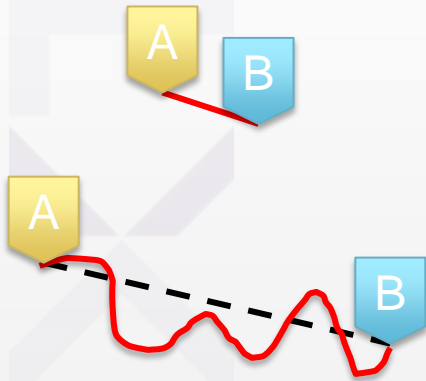
LA MOBILITÉ AUTONOME AUJOURD'HUI



Téléopération avec actions reflexes automatiques
(ESP, bridage vitesse / direction, ...)

Limite : Canal de communication

Apport de l'IA : Robustesse aux pertes de liaison et brouillage



Navigation par point de passage sans planification

Limite : Que des toutes petites distances, planification par l'opérateur. Brouillage GPS

Navigation par point de passage avec planification à faible vitesse

Limite : Capacités de l'évitement d'obstacles, Brouillage GPS

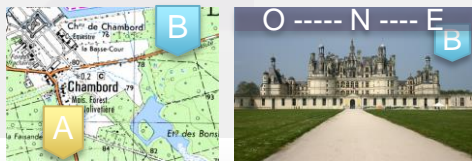
Apport de l'IA : Anticipation et optimisation de la trajectoire



Navigation sans point de passage (ni GPS) par comportements sensorimoteurs (suivi de route, suivi de lisière, etc)

Limite : Perte de l'amer

Apport de l'IA : Généralisation et robustesse à la perte d'amer



Navigation sans GPS analyse sémantique de l'environnement

Limite : Seule de la sémantique simple (amer) de l'environnement est possible aujourd'hui

Apport de l'IA : Complexification des sémantiques compréhensibles par le système





**MOBILITÉ
AUTONOME ET IA
DANS LE DOMAINE
MILITAIRE DEMAIN**

LA MOBILITÉ AUTONOME DEMAIN

2 problématiques principales

Navigation Locale

Évitement
d'obstacles

Comportements
sensorimoteurs

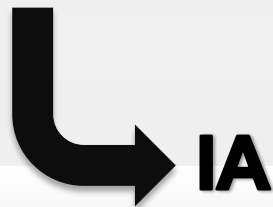
Navigation Globale

Sans GPS

Limites des approches « traditionnelles ».

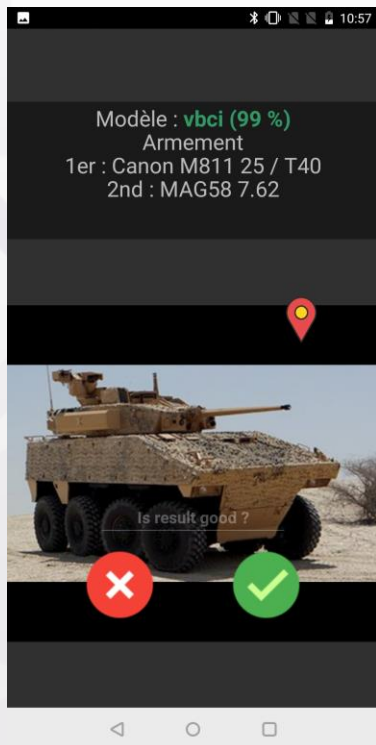
- **Multitudes des cas à gérer, combinatoire de + en + importante**
 - Sémantique notamment
- Robustesse aux changements d'échelle
- Robustesse aux bruits (environnements non-contrôlés)
- Robustesse aux informations partielles (occultations, erreurs...)

La capacité **d'adaptation** devient primordiale.

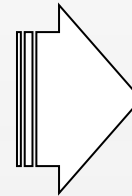


DU CIVIL VERS LE MILITAIRE

Reconnaissance de véhicule



Catégorisation pour la conduite



Une transition pas toujours évidente.

DANS QUEL BUT ?

4 applications principales

1. Détection, Identification, reconnaissance et Surveillance
2. Transport logistique autonome
3. Ouverture d'itinéraire
4. Robots armés



LES PROGRAMMES MONDIAUX

Objectifs :

- 0 perte humaine avec plus de systèmes inhabités

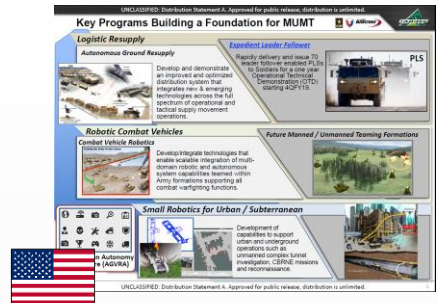
Réponses recherchées :

- indispensable : autonomie de mobilité
- Couplée à une meilleure réactivité avec plus d'automatismes
 - Coopération humain machine
 - Indépendance de la machine sur des actions simples ou répétitives
- Gestion des modes dégradés :
 - Capteurs brouillés (GPS, radio, etc.) → progression par proprioception
 - Autonomie s'adaptant à la qualité de la communication
- L'étape la plus lointaine serait la téléopération pour le combat
 - Garantir à l'opérateur qu'il prend la bonne décision

Volonté actuelle de garder le contrôle sur la machine :

- IA resterait « bas niveau »
- Caractériser les limites et cadrer les « biais »
- IA sera de l'aide à la décision mais pas de la décision
- L'IA sera une ressource exploitable ou non en fonction de la mission

Les programmes d'armement resteront dépendants des menaces contemporaines



LES QUESTIONS PRIMORDIALES

Collaboration IA / Humain

- Simplification de l'interaction pour mettre la machine à portée de l'Homme
- Capacité d'interagir et de rendre intelligible le processus décisionnel d'une IA
- Capacité de synthèse (multitude de données et de cas à présenter)
- « *La bonne information au bon moment* »

La validation et la certification des IA embarquées

- Mécanismes de sécurisation (Safety et Sécurité)
 - des communications,
 - des modèles de comportements
 - Des algorithmes de décision
- Définition des limites de fonctionnement
 - Par exemple la caractérisation de l'enveloppe du réseau de neurone

L'embarquabilité des capacités de calculs

- Encombrement
- Résistance à un environnement difficile
 - Vibration, Température, Humidité, CEM, Cyber
- Faible consommation énergétique



CONCLUSION

LA MOBILITÉ AUTONOME SERA

La mobilité autonome fera partie intégrante des futurs systèmes de défense habités et inhabités

Les enjeux à considérer dans son développement :

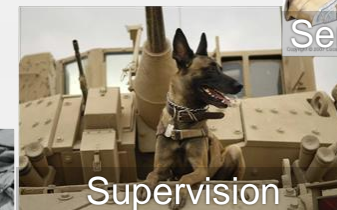
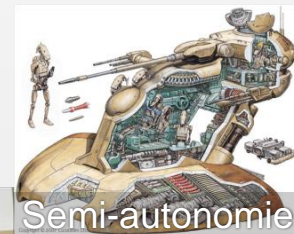
- Défense : les données (quantité, représentativité, intégrité des labellisations)
- La souveraineté des technologies d'IA
- la cyber sécurité (défense & Civil)
 - Détournement
 - Attaque de masse sur les populations civiles
 - + de robot + de failles potentielles + "l'état" est vulnérable
- Les canaux de communication
 - Défense : - d'infrastructure, + de distance, + de contrôle
- La compréhension
 - Garder le contrôle = comprendre le comportement et les limites de son système

La gestion des modes dégradés :

- Civil et paix: protection de l'environnement
- Conflit : protection des occupants et de la machine

Est-ce que le jeu en vaut la chandelle ?

- Peut-on sécuriser suffisamment ?



CONTACTS



b.ricaud@nexter-group.fr

b.steux@nexter-group.fr

Jf.massol@nexter-group.fr