Ministère de la Défense
Armée de Terre

Programme de recherche

ROBOTISATION DU CHAMP DE BATAILL

CENTRE DE RECHERCHE
DES ECOLES DE
SAINT-CYR COËTQUIDAN

PÔLE ACTION GLOBALE
ET FORCES TERRESTRES

4 juin 2012

Autonomie des robots et sécur

GDR Robotique, ONERA

Usages et sécurité des robots militaires

- Les propos exprimés dans cet exposé n'engagent en rien l'institution militaire et les décisions qui seront prises dans le cadre des programmes d'armements futurs, notamment Scorpion phase II.
- L'auteur de ces propos, du centre de recherche des Ecoles de Saint-Cyr Coëtquidan, s'exprime ici avec sa vision propre.

Gérard de Boisboissel, CREC Saint-Cyr
4 juin 2012

Introduction

- Les conflits de demain combineront terrorisme, guerre asymétriques, conventionnelles et criminalité. La puissance militaire devra donc s'adapter et être adaptable.
  - Formations interarmes (GTIA)
  - Espace à couvrir très larges lors des opérations
  - Interopérabilité avec les Forces alliées
- Changement historique de la conflictualité: le robot est-il une innovation révolutionnaire? Tout comme les avions ou les panzers, l'utilisation tactique et stratégique de toute nouvelle technologie est un élément clef.

Retour sur la démonstration tactique robotisée des 9/10 nov 2011 à Coëtquidan

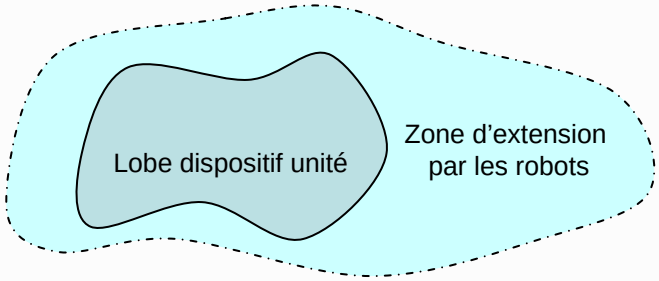
- Vidéos 20 heures de TF1 + SIRPA Terre
- Ressenti général
  - Plus indéniable dans le traitement IED et juste avant la prise d'assaut
  - Rythme de la manœuvre dépendante de celle des robots: le chef doit s'adapter très vite en cas de problème.
  - Gestes qu'il faut répéter (lancer de robot): nécessité de la formation pour chaque type de robot
  - Pollution Wifi: la mission ne doit pas être arrêtée, on s'adapte car le robot n'est qu'un outil

Attente des systèmes robotisés

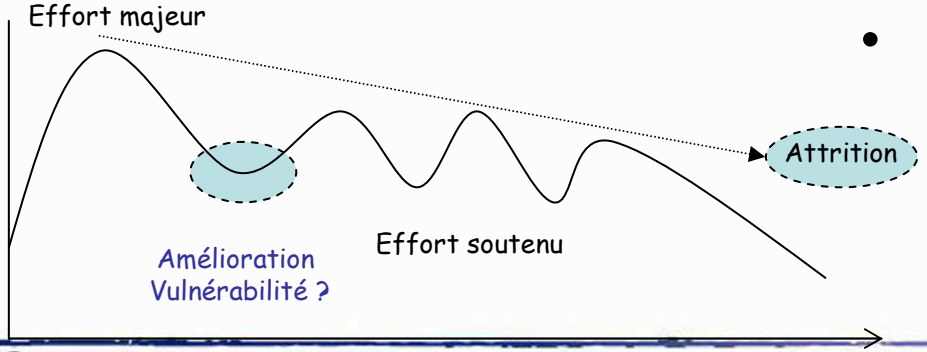
- <u>Protéger = réduire l'exposition du soldat aux dangers</u>
  - Déminage
  - Renseigner: Inspection, reconnaissance
  - Convois en zones risquées
  - Dépollution NRBC
- <u>Accroitre l'efficacité</u>
  - Combat
  - Aide à la manœuvre: aménagement terrain
- <u>Durer / Economiser des forces</u>
  - Surveillance, Patrouille
  - Logistique: transport, ravitaillement
  - Tâches répétitives et fastidieuses
  - Maintien des forces d'intervention

L'apport sécuritaire des robots dans les missions opérationnelles

- <u>Protection du fantassin: protéger</u>
  - Déport de la menace
  - Encaisser le premier choc du combat
  - Détection départ de coup
  - Réactivité rapide: Counter Rocket Artillery Mortar



- <u>Le plus tactique au service de la mission: accroitre l'efficacité</u>
  - Extension zone de contrôle
  - Vitesse de déploiement (UAV): anticiper l'adversaire
  - Déport d'effecteurs, déports de capteurs, déport de l'arme
  - Surveillance zones: bivouac, FOB (Forward Operating Base)
  - Précision du tir, éviter des dégâts collatéraux



- <u>Durer</u>
  - Allègement du combattant
  - Maintenir en disponibilité les forces opérationnelles
  - Réduire l'attrition

Priorités des systèmes robotisés

- <u>Priorités EMAT (Etat Major de l'Armée de Terre):</u>

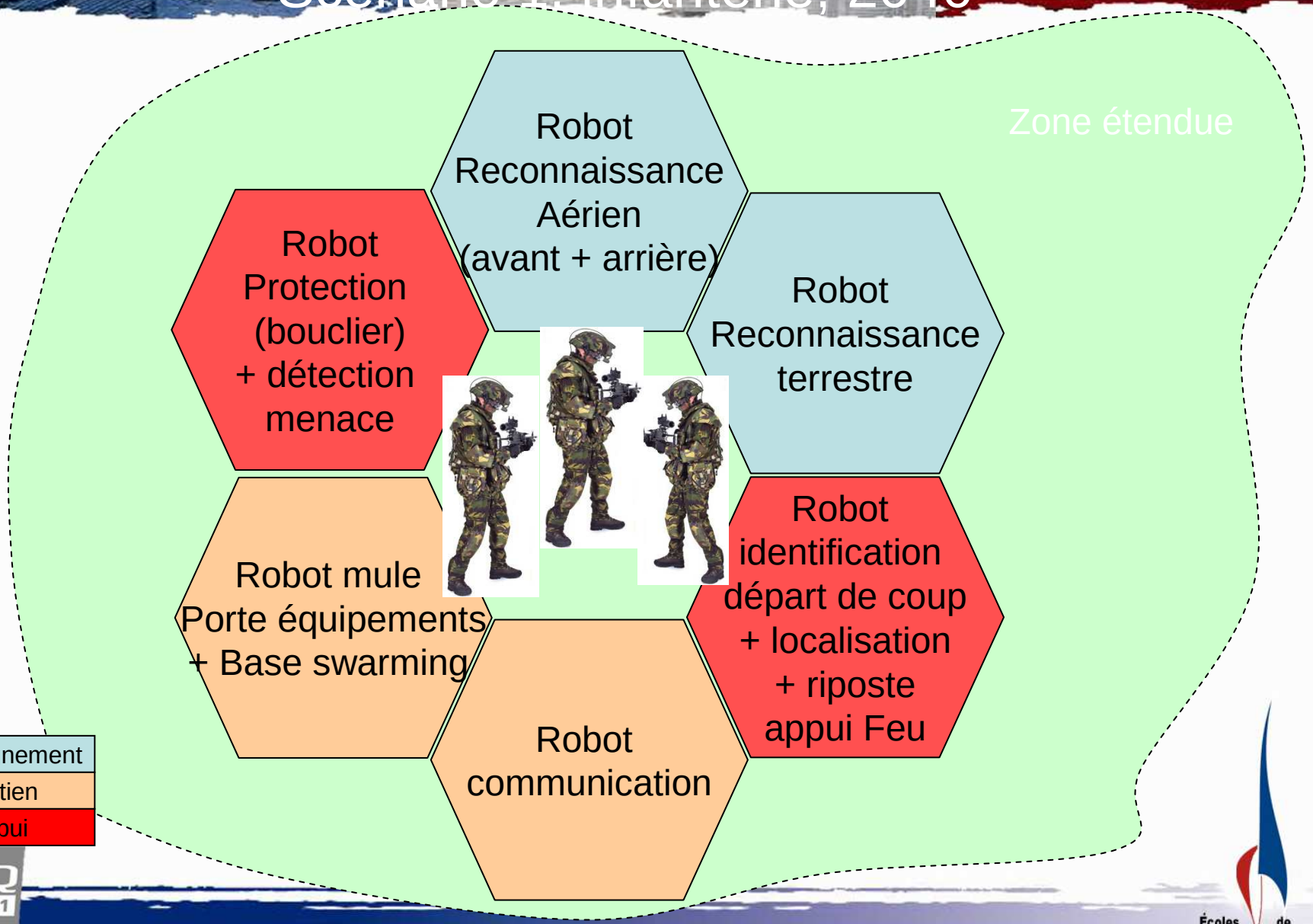
1. Accroître les capacités du GTIA dans le domaine du renseignement de contact
2. Améliorer la capacité à détecter, identifier, neutraliser, au besoin détruire la menace mines et explosifs
3. Compléter les capacités de destruction du GTIA (délivrance de feux, mise en œuvre d'armement).
4. Participer à la logistique de l'avant (allègement/ravitaillement des combattants au contact).

2 ex de scénarios de combat du futur

- Scénario 1: le fantassin demeure à la pointe du dispositif tactique
  - Le combattant a prise directe avec le robot
- Scénario 2: Formation de robots qui forment les premières vagues : « écran robotique » en amont
  - Formations compactes, swarming, semi pilotées à distance
  - Robots en avant de la progression (convois, reconnaissance)

- Note: pour chaque mission, il faut raisonner en avant/pendant/après la mission pour l'utilisation du robot

Trinôme du brigadier chef Rambot
Scénario 1: infanterie, 2040



Ministère de la Défense et des Anciens Combattants
Armée de Terre
afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION
Écoles de Saint-Cyr Coëtquidan

Contraintes d'emploi scénario 1

- <u>Contraintes du trinôme brigadier chef Rambot</u>
  - Sous le feu, un combattant tient son arme et ne peut pas piloter
  - Sous le feu, le combattant joue les actes élémentaires répétés
  - Sous le feu, forte adrénaline: on ressent tout mais on ne peut rien exprimer
  - Commandement par gestes: au travers de l'arme
  - Commandement par la parole: contre le principe de discrétion

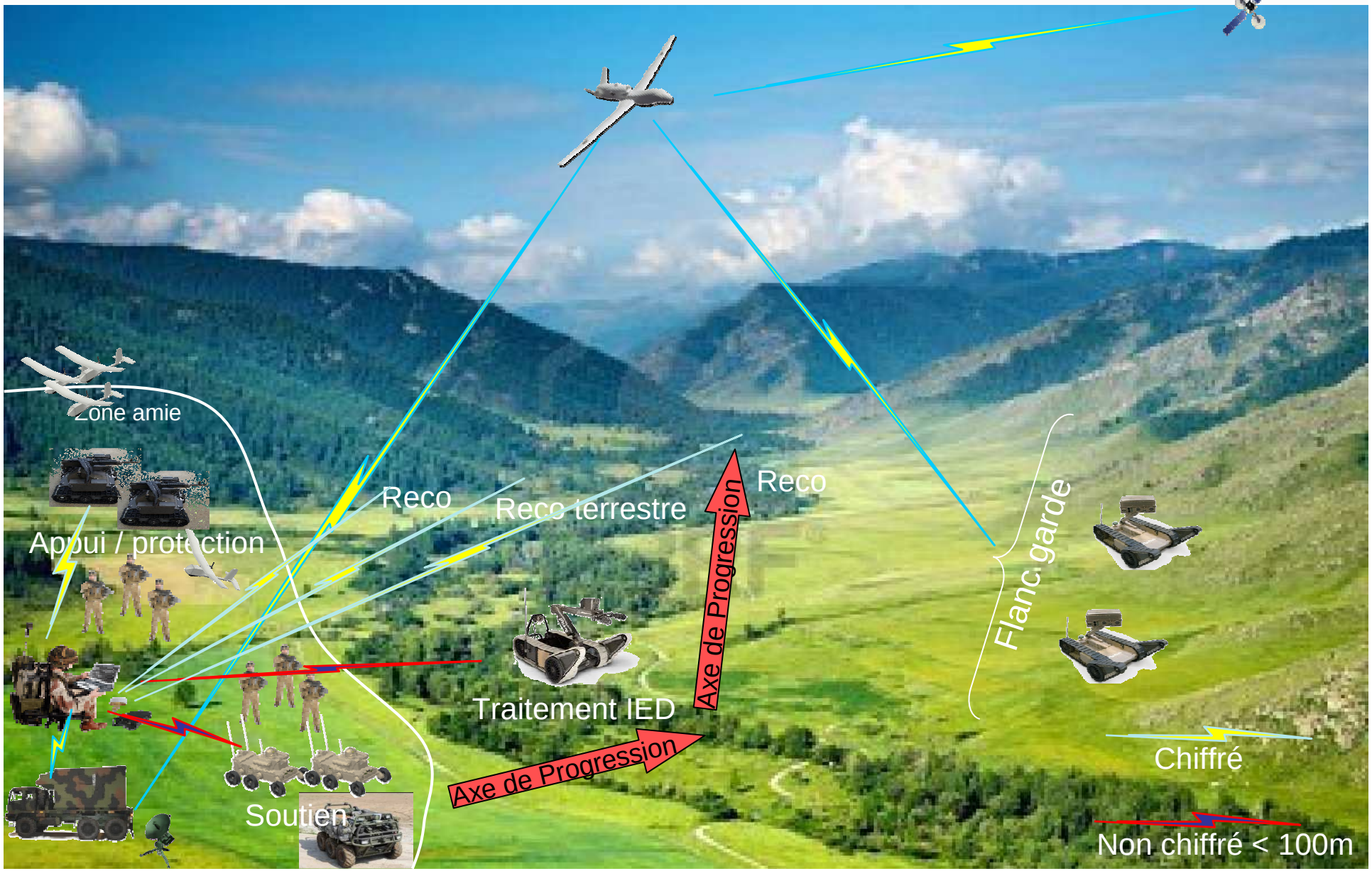
- <u>Pilotage</u>
  - Le robot a besoin de savoir où il exécute son action
  - Fonction pilotage intégrée à l'arme: ex: désignateur laser, intégré à l'arme pour prise en compte de la cible
  - Protocole de communication militaire très simple: « cadre d'ordre » basique
  - Pilotage par casque: parole risquée, brain control adapté
  - Ordre type « tir et oubli ».
  - Ecran tactile pour le suivi de l'action du robot

Contraintes d'emploi scénario 1

- <u>Contraintes d'environnement</u>
  - Tous temps, toutes conditions: Appréhender les positions de nuit
  - Autonomie demandée: mission diurne (12 heures), au mieux 24H.
    - Utilisation des robots lorsque nécessaire.
    - Recomplètement énergétique au fil de la mission

- <u>Commandement : chacun sa mission au sein du trinôme</u>.
  - 1 fantassin pilote renseignement
  - 1 fantassin pilote soutien
  - 1 chef du trinôme, potentiellement pilote appui
  - Contraintes opérateurs: Le niveau moyen d'un BCH a ses limites

Section Lieutenant 0'Kill, infanterie
Scénario 2 progression terrain ouvert 2030



Contraintes d'emploi scénario 2

- <u>Contraintes de la section du lieutenant O'Kill</u>
  - Plusieurs fonctions à gérer:
    - Reconnaissance, investigation,
    - Flanc-garde
    - Appui,
    - Soutien,
    - Protection (bouclier, aide au désengagement), sauvegarde

  ⇒ Donc pilotage multi-robots nécessaire:
    - 1 opérateur par fonction au sein de la section
    - Opérateurs déportés possibles via satellite pour reconnaissance initiale ou flanc garde.

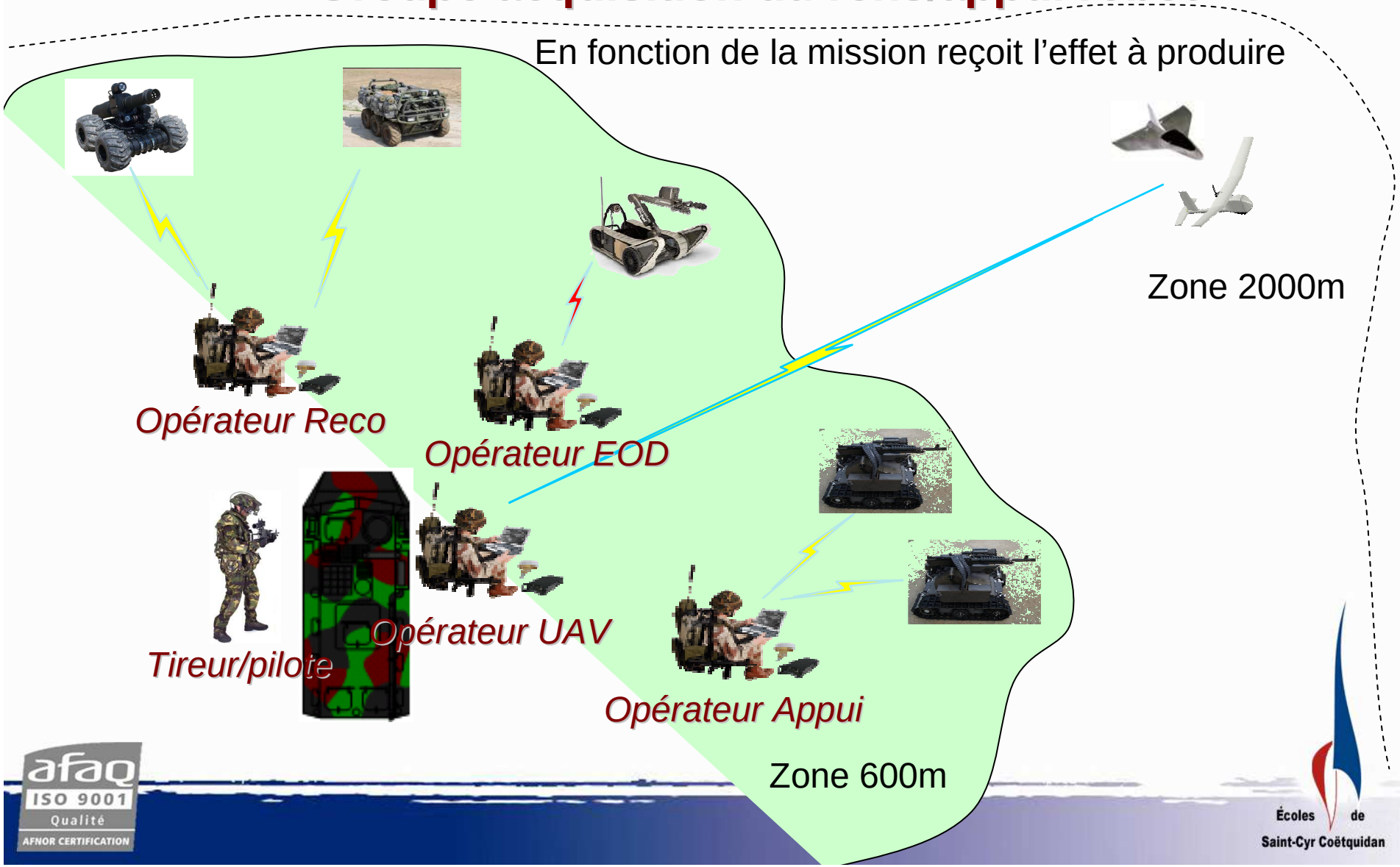
Contraintes d'emploi scénario 2

- <u>Contraintes niveau section/peloton</u>
  - Discrétion de l'ensemble du dispositif
  - Multiplication des composantes robotisées au sein d'une section: 1 ordre, n actions par plusieurs vecteurs => coordination
  - Robots configurés en fonction de la mission

- <u>Volume des équipements</u>
  - Les robots occupent de la place dans le dispositif. Nécessité d'un véhicule de plus pour les transporter
    - Aériens: opérateurs embarqués
    - Terrestres: opérateurs débarqués

Groupe spécialisé dans la section

Groupe acquisition du rens/appui robot



afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

Types de missions et robots

- Selon les types de mission, le pilotage des robots doit varier:
  - Mission statique ou mission défensive: l'opérateur du robot n'est pas au contact, donc le pilotage dédié n'est pas un problème:
    - Ex: Checkpoint, reconnaissance avancée
  - Mission offensive: le chef de section est avec l'élément principal. Le pilotage des robots doit s'effectuer selon les principes
    - « ordre donné et oubli »
    - Filtrage de l'information remontée: alerte sur écran tactile

afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

Limites et contraintes robots 1

- <u>Limites et contraintes des robots:</u>
  - Les obstacles

afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

Limites et contraintes robots 2

- <u>Limites et contraintes des robots:</u>
  - Bruit du robot
  - Autonomie
    - Indicateur autonomie restante (en temps)
    - Recompléter en cours de mission
  - Perte du polling de contact: configuration retour automatique sur ses arrières (mobiles…)
  - Suivre le rythme de la manœuvre: le robot au service du chef.

Contraintes humaines

- Contraintes humaines:
  - Eviter au combat les mains prises par un organe de commande
  - Pilotage trop complexe et attention détournée
  - Saturation de l'information numérique (trop d'information)
  - Perte de l'intelligence de situation
  - Au combat, le lieutenant n'utilise quasi jamais toutes les capacités à sa disposition : conditions toujours complexes + stress.
- Ce qui implique:

  ⇒ Qualité des opérateurs et des combattants (tête et jambes)

  ⇒ Mode dégradé nécessaire

afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

Pré requis

- Connaitre son robot
  - Phase d'appropriation du combattant avant toute modification des concepts opérationnels: relation de confiance nécessaire pour une acceptabilité opérationnelle.
  - Connaissance des potentiels et limites de chaque robot: formation dans un cadre opérationnel
  - Empathie envers le robot: certaine aversion
- Modularité
  - Le robot est prêté à une section, il ne lui appartient pas.
  - Dans la configuration des robots pour chaque mission: modules adaptables, polyvalence
  - Dans la réaction in situ en fonction des évènements du théâtre d'opération et du terrain: réorganisation du dispositif.

Maîtrise du robot

- <u>Rester maître:</u>
  - Eviter les bavures fratricides:
    - Préemption immédiate: activation ou désactivation
    - L'homme « IN the loop » pour les décisions létales: l'homme doit porter la responsabilité de ses actes (dérogation C-RAM)
    - Discrimination: Associer l'homme pour la confirmation
  - Contrôler l'intensité de l'information
    - Plus le stress est élevé, moins le soldat doit être sollicité. Priorité donnée au contact => Filtrage des données informatives au combattant
  - Ne pas être dépendant technologiquement
    - Possibilité de basculer en mode dégradé immédiatement.
- <u>Coopérer à plusieurs opérateurs:</u>
  - Quelles informations pour quel échelon de commandement?
    - Définir des règles précises pour quelle information à quel niveau de commandement.
  - Rencontres régulières des pilotes de systèmes
    - Coordination et confiance réciproque

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE LA DÉFENSE ET DES ANCIENS COMBATTANTS
Armée de Terre
afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION
Écoles de Saint-Cyr Coëtquidan

Protection des Forces

- Eviter de se faire repérer
  - Reconfiguration de la mission immédiate
  - Discrétion
- Eviter la compromission:
  - Pas de récupération des données du robot par l'adversaire
  - Destruction du robot avant son utilisation par l'ennemi
    - Chiffrement, Code d'accès
    - Module de signature vocale ? Robots échangeables …
- Coordination du système:
  - Un robot ne doit pas mettre en danger un dispositif ami
    - Nécessité d'un bouton Off à distance
  - Communication pour éviter les tirs fratricides
    - Identification du robot
    - Identification des forces amies par le robot
- Attitude à définir si menace avérée:
  - Attitude de vol particulière pour les drones ?

Configuration

- « Eduquer » un robot militaire
  - Définir des règles de sécurité:
    - Lister les commandes que chaque robot reçoit + Lister les évènements => En déduire les scénarios possibles
    - Eviter le contact avec la population: dépend de la tension et la dangerosité de la mission (langage de la tenue): règle différente du monde civil
  - Possibilité pour chaque mission de configurer le robot: avec système de sauvegarde et recopie sur robot vierge.
  - Codes éthiques: éthique = « science » qui consiste à réfléchir et décider, au cas par cas, ce qu'il convient de faire = art de résoudre les dilemmes compliqués [1]
    - Algorithmes de base possible comme garde fou, mais l'homme décide des problématiques éthiques
  - Respect des règles d'engagement
    - Règles spécifiques à chaque mission et à chaque type de conflit: rôle CDEF.

[1] Thierry Pichevin, CREC, actes du colloque international des 9 et 10 nov 2011

Tests

- <u>Tester un robot militaire</u>
  - Tests humains: tests de configuration/reconfiguration + tests modularité + tests d'interopérabilité + test préemption + test d'empathie
    - Tests sur le terrain avec l'unité opérationnelle obligatoires
  - Tests machines:
    - Discrimination objets/personnes
    - Scénarios opérationnels

Ministère de la Défense et des Anciens Combattants
Armée de Terre

Merci pour votre attention !

afaq ISO 9001 Qualité AFNOR CERTIFICATION

Écoles de Saint-Cyr Coëtquidan