

## DOMAINE HOMMES & SYSTEMES

Responsable : Emmanuel Gardinetti

[emmanuel.gardinetti@intra.def.gouv.fr](mailto:emmanuel.gardinetti@intra.def.gouv.fr)

Tél : 09 88 67 09 50

La recherche et l'innovation dans l'axe thématique "Hommes & Systèmes" agrègent par nature de très nombreux domaines et disciplines scientifiques qui sont appelés à concourir à l'amélioration des connaissances, des méthodes, des outils, des technologies visant à :

- [1] Préserver la **santé** et la **sécurité** des utilisateurs des systèmes technologiques exploités dans le cadre des opérations militaires, voire aider par la technologie à les restaurer<sup>1</sup> lorsqu'elles ont été mises à mal ;
- [2] Accroître l'**efficacité**, immédiate et dans la durée, des systèmes sociotechniques composés d'hommes et de technologies ;
- [3] Prendre en compte la dimension **émotionnelle** qui distingue l'homme de la technologie avec laquelle il est de plus en plus amené à collaborer.

En ce qui concerne les aspects défense et sécurité, des particularités adviennent du fait du contexte d'emploi (environnements hostiles, activités à risques, parties adverses rusées, vicieuses et parfois sans limites, contexte informationnel lacunaire et à forte incertitude, forte pression temporelle, contexte et missions rapidement évolutifs, périodes de récupération rares et brèves). Si des travaux fondamentaux sont nécessaires pour contribuer aux trois objectifs mentionnés supra, les recherches écologiques retiendront d'autant plus notre attention afin de pouvoir les aider à progresser en maturité technologique, pour contribuer ensuite à des opérations et programmes d'armement.

*Les priorités 2019 pour chacun des sous-thèmes de cet axe sont recensées ci-dessous.*

### SOUS-THEME : MAITRISE DES RISQUES POUR L'HOMME LIES A L'ENVIRONNEMENT OPERATIONNEL

Pour préserver la santé et la sécurité de nos soldats, des travaux de recherche notamment pour compléter les connaissances scientifiques sur les risques à suivre en environnements militaires (valeurs seuils, actions combinées, ...), mais aussi des innovations pour mesurer, prévenir, protéger contre ces risques sont appelés.

- Régulation thermophysique en environnements extrêmes (chaud, froid, humide, sec, venteux, ...) et systèmes de monitoring et de protection envisageables (en lien avec l'axe scientifique Biologie et biotechnologies (BIO),
- Exposition aux bruits impulsifs et continus (en lien avec l'axe scientifique Biologie et biotechnologies (BIO),

---

<sup>1</sup> en lien avec l'axe biologie & biotechnologies / santé du militaire en opération

- Mobilisation des ressources physiques et cognitives en environnement opérationnel (pression, accélérations, oxygénation, ...),
- Gestion de la fatigue physique (musculaire, articulaire, ...), cognitive (ie. saturation, épuisement, ...) et psychologique (sérénité, motivation, ...),
- Gestion du stress et des émotions et de leurs interactions avec les fonctions physiques et cognitives mobilisées pour accomplir la mission,
- Prévention et protection contre les risques de syndromes post traumatiques (les activités thérapeutiques post traumatisme sont exclues et relèvent des compétences du service de santé des armées),
- Récupération et sommeil,

**NB** : D'autres risques sont à considérer pour œuvrer à la préservation de la santé et de la sécurité des soldats. Les risques toxicologiques (résidus pyrotechniques, gaz d'échappement, mélanges, environnement confinés, ...) sont à aborder via l'axe Biologie et biotechnologies (BIO). Les risques balistiques, blast et les systèmes de protection associés sont à aborder via l'axe Matériaux, Chimie et Energie (MCE). Les risques liés aux rayonnements électromagnétiques sont à aborder via l'axe Ondes Acoustiques et Radioélectriques (OAR).

#### **SOUS-THEME : RECHERCHE DE L'EFFICIENCE OPERATIONNELLE DES SYSTEMES SOCIOTECHNIQUES**

Pour chercher à optimiser l'efficacité de nos systèmes d'armes ou d'information mis en œuvre par des hommes et formant de facto des systèmes sociotechniques, des travaux de recherche et le développement d'innovations technologiques sont encouragés sur les thèmes suivants ;

*soit en lien avec les axes I2R et 10, notamment travaux sur la fouille de données, les hauts flux d'informations, le big data, le machine learning et l'IA :*

- Masquage de la complexité, simplification et naturalité des échanges (filtrage informationnel et fonctionnel, guidage, affordance, gestion et protection contre les erreurs, personnalisation, ...) pour une exploitation opérationnelle en environnements contraignants, voire hostiles, devant être maintenue dans la durée,
- Nouveaux dispositifs d'interaction homme(s)-machine(s) (IHM multimodales, tangibles, adaptatives, interfaces cerveau-machine, évolutions et applications de réalités augmentée, virtuelle ou hybride, spatialisation de l'information ...),
- Assistance à la perception, à l'analyse et à la compréhension de la situation tactique, opérative ou stratégique et au décryptage des jeux d'influence et manœuvres en cours,

- Gestion et collaboration avec des formes d'intelligences artificielles, partage d'autorité,
- Optimisation des collectifs pour faciliter le travail et le combat collaboratif (homme-homme, hommes-technologies)

*soit, comme travaux spécifiques Hommes & Systèmes :*

- Monitoring de l'état physique et cognitif (vigilance, attention, charge de travail...), protection contre les erreurs, développement de contre-mesures s'inscrivant dans des travaux de neuroergonomie ou de neurosciences,
- Métaconnaissances, métacognition et prise de recul sur la gestion du potentiel associée,
- Aide à l'apprentissage, à la formation, à la gestion et la mobilisation des connaissances en situations opérationnelles,
- Recherches sur le « soldat augmenté » pour accroître ses fonctions motrices, perceptives, cognitives (en liens avec les domaines scientifiques pour couvrir le champ des NBIC – Nanotechnologies, Biotechnologie, Intelligence artificielle, Cognitive).

#### **SOUS-THEME : PRISE EN COMPTE DE LA DIMENSION EMOTIONNELLE**

Pour ne pas aborder l'homme comme s'il était seulement une unité de traitement de l'information faisant usage de systèmes technologiques, il est important de mener des travaux de recherche et d'intégrer au développement d'innovations technologiques la dimension émotionnelle qui influe sur de nombreux choix humains. Des travaux scientifiques ainsi que le développement de nouvelles méthodes pour appréhender les points suivants sont appelés :

- Conduite du changement, adhésion et acceptation de la nouveauté,
- Modularité, anticipation, modernité, estime et plaisir de l'interaction,
- Systèmes technologiques facilitant la communication et la convergence des vues et des actions,
- Design émotionnel, esthétique, signifiante et qualité perçue des systèmes technologiques,
- Confiance et partenariat avec des artefacts technologiques,
- Opérations d'influence, systèmes technologiques d'intimidation et de désinformation.

#### **SOUS-THEME : USAGE DE LA TECHNOLOGIE AU PROFIT DU SOLDAT BLESSE**

- Recherches sur le « soldat réparé » pour rétablir autant que faire se peut ses fonctions motrices, perceptives, cognitives (en liens avec les autres domaines scientifiques pour

couvrir le champ des NBIC – Nanotechnologies, Biotechnologie, Intelligence artificielle, Cognitive) ,

- Orthèses ou prothèses pour les fonctions motrices et perceptives
- Interfaces cerveau machine