

LES AGORAS DU CESER

ALSACE
CHAMPAGNE-ARDENNE
LORRAINE **Grand Est**

Innovation Défense : Forces et leviers dans le Grand Est

21 mars 2019 - Centre des Congrès de Metz



Communication : CESER Grand Est - Photo : Erwan Rabet - SGA/COM



BANQUE POPULAIRE
ALSACE LORRAINE CHAMPAGNE



Dans le cadre des Agoras du CESER Grand Est, le Conseil économique social et environnemental régional organisait une journée de débats, jeudi 21 mars 2019 au Centre des Congrès Metz Robert Schuman, sur le thème « Innovation Défense : forces et leviers dans le Grand Est ».

La Défense est communément entendue et associée à la présence des armées, à la défense de la Nation ou encore à la gestion des conflits. Dans la réalité régionale, celle-ci est un pilier économique et social d'importance qui mobilise les forces vives du territoire dans toutes leurs diversités et en particulier celles liées à l'innovation. Cette Agora ambitionnait donc de connaître et d'identifier les forces et leviers en matière d'innovation et de défense dans le Grand Est. La Défense est communément entendue et associée à la présence des armées, à la défense de la Nation ou encore à la gestion des conflits. Dans la réalité régionale, celle-ci est un pilier économique et social d'importance qui mobilise les forces vives du territoire dans toutes leurs diversités et en particulier celles liées à l'innovation.

Cette réalité est particulièrement vraie dans le Grand Est avec un tissu composé de petites et moyennes entreprises allant de la start-up jusqu'aux PME. Une innovation en matière de Défense qui ne peut être dissociée des apports et des applications au sein de la société civile. L'ambition du CESER et de l'EMZD de Metz pour ces rencontres, était de rendre visible l'importance et les attentes de la Défense en matière d'innovation mais aussi d'éclairer les relations fertiles existantes dans les territoires du Grand Est.

MATIN

09h00 : Accueil

09h30 : Introduction du colloque par **Patrick TASSIN**, Président du CESER Grand Est, le Général de Corps d'Armée, **Gilles LILLO**, Officier Général de la Zone de Défense et de Sécurité Est, **Jean ROTTNER**, Président du Conseil régional Grand Est et **Jean-Luc BOHL**, Président de Metz Métropole

10h00 : Allocution du Général d'Armée **Jean-Pierre BOSSER**, Chef d'État-Major de l'Armée de Terre

10h15 : Intervention d'**Emmanuel CHIVA**, Directeur de l'Agence de l'Innovation de Défense du Ministère des Armées

10h45 : Temps d'échanges

PITCH INNOVATION GRAND EST

11h00 : LORIA, Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications, Professeur Jean-Yves MARION, Directeur

11h15 : E.M.S. Concept, Richard OSTERTAG, Directeur

11h30 : UTILIS SAS, Philippe PREVOST, PDG

11h45 : Institut franco-allemand de recherches de Saint-Louis, Docteur Jean-Pierre MOEGLIN, Directeur du développement économique

14h00 : Chemins de l'innovation en lien avec la défense : stratégies pour une PME et pour un grand groupe

- Start-up Alérion, Anne-Sophie DIDELOT, Gérante
- CMI Defence SAS, Bernard CLERMONT, Directeur Innovation
- Cluster Aériades, Jean-Luc REIS, Directeur
- EMAT, Colonel Patrick JUSTEL, Chargé de mission
- Pôle de compétitivité Véhicule du futur, Denis REZE, Président

15h15 : Transformations numériques et Intelligence Artificielle en lien avec la défense

- EMAT, Colonel Anne-Cécile ORTEMANN, Chargée de mission cyber et transformation numérique
- Grand Est Numérique, Frédéric SCHNUR, Président
- CEA TECH Grand Est, Cédric AULIAC, Expert en Intelligence Artificielle
- Université de Reims Champagne-Ardenne, Michel KRAJECKI, Professeur et Directeur de ROMEO HPC
- Cluster Rhénatic, Jérôme BLANCHON, Président

16h30 : Conclusion du colloque

Animation assurée par Lara Julien, journaliste

INNOVATION – DEFENSE : FORCES ET LEVIERS DANS LE GRAND EST



BANQUE POPULAIRE
ALSACE LORRAINE CHAMPAGNE



OUVERTURE DU COLLOQUE

Lara JULIEN, journaliste et animatrice du colloque

Avec plus de 2 milliards d'euros d'impact économique par an, 50 000 agents militaires et civils, et 4 000 entreprises partenaires, la Zone Nord-Est Armées est de toute première importance en région Grand Est. Cette Agora se veut une première rencontre dédiée à l'innovation défense. Plusieurs temps forts rythmeront ce colloque. L'intervention d'Emmanuel Chiva, Directeur de l'Agence de l'Innovation de Défense du ministère des Armées sera suivie du témoignage de chefs d'entreprise à propos de leur démarche d'innovation en lien avec le Ministère. La deuxième partie de la journée sera consacrée à deux tables rondes ; les chemins de l'innovation feront l'objet de la première discussion ; la seconde portera sur les transformations numériques et l'intelligence artificielle, en lien avec la défense.



Patrick TASSIN, Président du CESER Grand Est

C'est avec grand regret que je dois tout d'abord excuser le Général d'Armée Jean-Pierre Bosser, chef d'état-major de l'armée de terre. Je voudrais remercier tout particulièrement le Général de corps d'armée, Gilles Lillo, pour nous avoir permis d'organiser cette rencontre. Monsieur le Préfet de la Région, Monsieur le Préfet du Département de la Moselle, Monsieur le Président du Conseil Régional, Monsieur le Directeur de l'Agence de l'Innovation de Défense du Ministère des Armées, Monsieur le Président de Metz Métropole, Mesdames et Messieurs les intervenants, Mesdames et Messieurs les parlementaires, Mesdames et Messieurs les élus, Mesdames et Messieurs les dirigeants d'entreprise, Mesdames Messieurs les responsables associatifs et représentants syndicaux des entreprises, chers collègues du CESER du Grand Est, je vous remercie de votre présence. Je remercie également notre partenaire financier, la Banque Populaire, ainsi que CMI Défense et Metz Métropole pour leur soutien à l'organisation de cette Agora. Merci enfin à Anne Ribayrol et Julie Bourg, pour l'organisation de la journée.

L'armée est un acteur économique et social particulièrement important dans cette région Grand Est. Au-delà de ses 50 000 emplois directs, elle génère un grand nombre d'emplois indirects. *Le CESER est attentif au potentiel qu'elle représente pour notre territoire. Il a pour premier rôle d'éclairer les décisions politiques, mais il se veut également un agitateur d'idées. En organisant ces débats, nous avons l'ambition d'être des facilitateurs de développement par la suscitation de nouvelles rencontres et collaborations.* Le Grand Est dispose d'un potentiel d'équipements et de compétences scientifiques important, soutenu par le Conseil Régional, et une industrie très forte, bien qu'elle donne l'image de s'affaiblir en perdant des effectifs. Cette journée, avec l'intervention d'acteurs prestigieux, a pour objectif de mettre en relation l'innovation issue de la défense, avec des entreprises de la région, pour stimuler le développement de leurs compétences et leur pérennisation.

Lara JULIEN

Vous abordez la question de l'industrie du Grand Est. Je profite de l'occasion pour souligner que votre Président de Région, Monsieur Rottner est très attaché à défendre l'industrie du futur. Je demande maintenant à l'Officier général de la Zone de Défense et de Sécurité Est, le Général Gilles Lillo, de nous rejoindre. Une journée comme celle-ci a pour but de mieux faire connaître et reconnaître la Défense en tant que pilier économique et social

d'importance.

Gilles LILLO, Officier général de la Zone de Défense et de Sécurité Est

Monsieur Tassin a parfaitement raison de souligner le nombre d'emplois indirects générés par l'armée. *30 régiments et 4 bases aériennes sont installés dans votre région, impliquant la scolarisation de 25 000 à 30 000 enfants sur la zone. L'armée est donc un acteur économique essentiel, mais également un acteur social et culturel.*

Lara JULIEN

Merci Général Lillo. J'invite maintenant le Président de la Région Grand Est à nous rejoindre. Vous êtes attaché, Monsieur le Président, à ces Agoras qui mobilisent la diversité des forces vives de tout le territoire pour en faire sa richesse. Cet événement va marquer les esprits.

Jean ROTTNER, Président du Conseil régional Grand Est

Certainement. *Le public est au rendez-vous. Le sujet est passionnant. Le CESER nous offre ici la possibilité d'un débat ouvert à tous, aux experts comme aux corps intermédiaires. Il constitue un espace d'information, de connaissance et d'acculturation. Le lien entre l'armée et la Région est déterminant pour l'aménagement de notre territoire, tant en termes économiques qu'en termes sociaux.* L'industrie militaire s'est progressivement installée dans la région. Le Livre blanc de l'armée a eu un lourd impact pour les collectivités qui ont subi des pertes importantes de population militaire à Metz ou à Châlons. Aujourd'hui, nous sommes dans une période de stabilisation où l'accueil des militaires, la question des écoles pour leurs enfants et de l'emploi de leurs conjoints demeurent une préoccupation des élus locaux. Mais l'accueil de l'armée trace également des perspectives d'avenir. L'innovation est une thématique qui nous oblige à trouver de nouvelles collaborations et à nous ouvrir au monde. Elle nous enjoint à traiter de l'intelligence artificielle, véritable révolution industrielle en cours. L'Europe, très en retrait derrière la Chine et les Etats-Unis, doit trouver et tenir sa place sur ce sujet essentiel. Cette Agora est l'occasion de croiser nos regards, entre l'armée, l'université, les centres de recherche, les start-up, pour se découvrir et engendrer des initiatives.

Lara JULIEN

Merci Monsieur le Président. Nous accueillons maintenant le Président de Metz Métropole. Vous êtes également attentif, Monsieur Jean-Luc Bohl, à mettre en relation le monde de l'armée et le monde de l'entreprise.

Jean-Luc BOHL, Président de Metz Métropole

Oui, et je tiens à féliciter les initiateurs de cette journée. Elle répond à la nécessité de se tourner vers l'innovation. Cette rencontre est aussi le symbole d'un retour à notre histoire pour notre métropole. L'armée y occupe une place majeure. Elle a marqué l'urbanisme et le paysage de notre agglomération. La place forte du mont St Quentin qui domine la ville de Metz a tenu un rôle capital pour la défense de la région et de la France. La ville de Montigny-lès-Metz, dont je suis maire, est également marquée par la présence de quartiers militaires dont certains ont été fermés. Cette histoire se conjugue aujourd'hui au futur. Je suis très intéressé par cette dynamique. Au sein de Metz Métropole, autour de ma collègue Maryline Weber, Vice-Présidente en charge de l'innovation, nous avons voulu mettre l'accent sur l'économie de demain. Nous avons obtenu une labellisation LORNTech dont nous sommes très fiers. Nous nous inscrivons dans la politique d'innovation promue par la Région, pour travailler avec les start-up et l'industrie, pour inventer de nouveaux ressorts économiques et construire une alchimie pour l'avenir.

Lara JULIEN

Je vous remercie, Monsieur Jean-Luc Bohl. Nous abordons maintenant le premier temps fort de la matinée.

INTERVENTION D'EMMANUEL CHIVA, DIRECTEUR DE L'AGENCE DE L'INNOVATION DE DÉFENSE DU MINISTÈRE DES ARMÉES

Lara JULIEN

En annonçant sa nomination, la ministre des Armées, Madame Florence Parly, a dit à son propos qu'il était « l'homme de la situation » : il connaît la défense, l'entreprise, l'innovation et possède une inépuisable envie d'entreprendre. Spécialiste en intelligence artificielle, mais aussi en logiciels de simulation numérique, sa grande mission consiste à ouvrir le monde militaire aux innovations civiles. Je vous demande d'accueillir le Directeur de l'Agence de l'Innovation de Défense du ministère des Armées, Monsieur Emmanuel Chiva.



Emmanuel CHIVA, Directeur de l'Agence de l'Innovation de Défense du ministère des Armées

Monsieur le Président, mon Général, Messieurs les Préfets, Mesdames et Messieurs les parlementaires et élus, Mesdames et Messieurs les Officiers généraux, Officiers, Directeurs, mesdames et messieurs, chers amis, je vous remercie de m'accueillir pour vous présenter ce nouvel objet administratif qu'est l'Agence de l'Innovation.

Pour commencer, je vous propose un exercice intellectuel de projection dans un futur possible. Imaginez-vous dans un monde de 2050 où les réseaux sociaux auraient supplanté les Etats. Ces réseaux sont

incarnés par des intelligences artificielles qui prennent forme humaine grâce aux techniques des *deepfake*. Les citoyens sont encouragés à communiquer leurs données ou, à défaut, sont considérés comme des marginaux voire des criminels. Les espaces sont contestés. La Chine a par exemple mis en place un système de défense balistique à base de missiles hypersoniques permettant d'interdire l'accès à ses eaux jusqu'à 2 000 kilomètres. De nombreux Etats ont mis en place une surveillance depuis l'espace, avec des flottes de satellites. Toutes ces capacités sont fournies par une société, que nous pourrions appeler « New SpaceCorp », fondée par exemple par les héritiers d'Elon Musk et de Google. Les Etats ne pilotent plus leurs orientations industrielles. Nous pourrions imaginer que d'autres Etats aient mis en place des systèmes d'interception atmosphérique à base de lasers et d'armes à énergie dirigée. Dans ce monde où les ordinateurs quantiques sont capables de reconstituer toutes les relations entre les individus, plus aucun code n'est efficace, sauf pour les Etats qui ont mis en place des systèmes de cryptographie post-quantiques.

Ce scénario ne relève pas de la science-fiction : c'est un futur possible. Nous nous trouvons devant la difficulté de nous projeter et de percer ce que l'auteur John Irving appelle « le mur de l'imaginaire ». Nous sommes face à l'impérieuse nécessité d'imaginer ce que sera l'art de la guerre en 2050. Nous entrons dans une nouvelle ère, où l'espace n'est plus un territoire relevant du domaine régalien, avec l'apparition d'acteurs transnationaux, tels que Google, Apple, Facebook, Amazon ou Microsoft. Communiquer sur le champ de bataille était autrefois l'apanage de l'armée. Aujourd'hui, quiconque en est capable avec son smartphone. Nul ne pouvait imaginer il y a dix ans qu'il serait possible de lancer une flotte de nano-satellites dans l'espace pour un coût inférieur à 10 000 euros le kilogramme, de construire des satellites sur internet et de demander à une fusée indienne de les lancer.

Dans cette nouvelle ère, de nouvelles opportunités se présentent et doivent être anticipées, contrôlées et accompagnées. Elles peuvent en effet être bénéfiques pour notre société. 1,5 million de morts pourraient être évitées d'ici 2025 par le recours aux voitures autonomes. Les retombées économiques de l'intelligence

artificielle sont estimées à 2 à 3 trillions de dollars, dont 80 % sont représentés par le marché des capteurs. Nous devons anticiper la diffusion de ces opportunités, accessibles à tous, car elles présentent également des risques. Toute innovation technologique suit une évolution appelée courbe de Gartner, à laquelle nous devons prêter attention : après une première phase de surexcitation technologique, marquée par une surestimation de ses effets, puis une phase de déception avec l'arrivée des premiers prototypes, appelée « puits de désillusion », une troisième phase de consolidation apparaît où les innovations sont accessibles à tous. Ainsi aujourd'hui des armes sont par exemple fabriquées sur des imprimantes 3D dans toute la zone subsaharienne. Il est aisé de fabriquer des révolvers indétectables, des mines, des drones modifiés, ou de s'approprier la technologie de la domotique.

Enfin, des ruptures technologiques génératrices de ruptures stratégiques font leur apparition. Un prototype d'ordinateur quantique permet de décrypter toute clé de chiffrement RSA. Un calcul qui prendrait l'âge de l'univers sur un ordinateur conventionnel prend seulement quelques dizaines de secondes sur un ordinateur quantique. Il va falloir se préparer à l'avènement de cette technologie dans le domaine du calcul quantique, de la cryptographie post-quantique ou du radar quantique. Celui-ci par exemple repose sur le principe de l'intrication quantique : il détecte un objet par sa présence et non par sa forme. Toutes les stratégies de furtivité deviennent alors inopérantes. La Chine, la Russie, les Etats-Unis et la France travaillent sur ces technologies, dans une véritable course à l'innovation.

Dans le domaine de l'hyper-vélocité, la ministre a annoncé en décembre dernier le lancement d'un projet V-Max pour développer un planeur hypersonique capable de manœuvrer sur les hautes strates de l'atmosphère. Cette technologie permet potentiellement d'atteindre n'importe quel point de la terre en moins d'une heure. Nous devons être capables de contrer ce type de menace avec des armes à énergie dirigée, des lasers, des canons électromagnétiques ou de l'intelligence artificielle. Ces technologies ne sont pas nouvelles, mais leur entrée opérationnelle en phase de production révolutionne le domaine de la défense.

La France a décidé d'accélérer ce projet d'innovation de défense pour garantir sa supériorité opérationnelle et son autonomie stratégique. L'innovation était déjà partout présente dans la Marine, l'armée de terre, l'armée de l'air et les forces spéciales. Toutefois, il était nécessaire de disposer d'un outil de contrôle, de coordination et de cohérence pour amplifier et accélérer l'innovation. *L'Agence de l'innovation s'inscrit dans un contexte ambitieux avec une loi de programmation militaire de reconquête et avec un soutien politique fort et une transformation de la Direction générale de l'Armement, dont l'agence est un des leviers.*

L'Agence est un service à compétence nationale rattachée au Délégué général de l'Armement au service de l'ensemble du ministère des Armées. Elle est implantée à Balard, mais elle s'appuie sur des centres et relais de l'ensemble du territoire national. Le personnel compte une centaine de personnes, dont 38 % de femmes. Son budget est de 1,2 milliard d'euros. Il finance des études amont planifiées, préparant les futurs programmes d'armement, et les opérateurs en tutelle : l'ONERA, l'institut de recherche franco-allemand Saint-Louis, le CNES et le CEA pour la recherche duale civile et militaire, en co-tutelle avec le ministère de l'Enseignement supérieur de la Recherche et de l'Innovation.

Les missions de l'Agence sont d'orienter, de coordonner, de piloter et de susciter l'innovation de défense. Il est aussi essentiel de savoir capter l'innovation civile, tout en laissant aux innovateurs la propriété de leurs innovations. Le but est de valoriser et d'accélérer son transfert sur le théâtre des opérations. L'Agence a donc une mission de coopération avec l'écosystème industriel et les écoles, dans une dimension internationale et en particulier européenne. Nous nous intéressons par exemple autant aux technologies des lentilles de contact qui permettront demain d'envoyer des informations au plus près de l'oeil de l'utilisateur, qu'au futur avion de combat. Nous travaillons avec L'Oréal qui développe des technologies de croissance de peau, utiles pour le service de santé des armées. Nous sommes attentifs aux progrès de l'intelligence artificielle dans le domaine du jeu vidéo, qui présentent un intérêt quant aux techniques de simulation.

Le défi est de concilier les programmes d'armement définis à long terme avec des opportunités liées à des innovations à cycle court. Un changement culturel est nécessaire pour adopter une approche incrémentale conciliant ces deux échelles temporelles. Notre logo symbolise ces évolutions. Il combine un organisme vivant, un réseau et un bouclier de la défense. Nous sommes organisés en 4 pôles aux frontières poreuses. Le pôle d'orientation, vers les stratégies et technologies spécifiques à la défense, prépare les études amont. Un second pôle s'ouvre vers le monde civil et les armées. Il dispose de mécanismes de soutien financier à l'innovation : les programmes RAPID, ASTRID, ASTRID maturation, et le financement de thèses. 130 thèses sont financées chaque année par l'armée. L'Agence est aujourd'hui le guichet unique pour trouver l'interlocuteur et les dispositifs adaptés à chaque situation au sein du Ministère. Ce guichet accompagne les innovateurs, qu'ils proviennent des start-up, des PME, des grands groupes, des ETI, des laboratoires, ou, en interne, des soldats et des officiers, puisque nous accompagnons une innovation participative permettant de valoriser les idées issues de l'expérience de terrain, au profit du ministère des Armées. L'Agence compte un troisième pôle de valorisation, sujet que nous pourrions développer dans nos échanges, et un pôle financement et acquisition de l'innovation qui permet de contracter des marchés.

De nouveaux outils sont à disposition. L'Innovation Défense Lab est un laboratoire ouvert dont le but est de favoriser l'expérimentation pour accélérer la maturité de l'innovation, en lui permettant de migrer du stade de maquette, de démonstrateur ou de prototype vers un stade opérationnel. L'Agence a un rôle de fédération de tous les laboratoires d'armée – le Battle Lab Terre, le Navy Lab, et bientôt le Space Lab, un centre d'expérimentation de l'armée de l'air – dans un principe de subsidiarité. *Nous avons décidé de créer un tiers lieu, espace de rencontre hors du milieu protégé de la défense, pour accueillir des étrangers, des visiteurs et des universitaires. Ce lieu permet de réaliser des séances de veille, de construire des projets, d'héberger la fabrique numérique du ministère des Armées pour faire des essais et des développements rapides.* Chaque semaine, nous organisons des événements : des conférences sur la neuro-ergonomie, des challenges, des hackathons ou des restitutions de visites. Nous avons aussi lancé un défi « Prodef » à l'attention de l'ensemble de la communauté afin de collecter les idées pour la protection des bases aériennes.

Créée en septembre 2018, l'Agence est aujourd'hui pleinement opérationnelle. Le Forum Innovation Défense a été organisé en novembre à Paris. Ce forum a accueilli 5 000 visiteurs, 54 ateliers et tables rondes. Nous y avons présenté 130 innovations : un robot, développé par l'Institut Saint-Louis, capable de trouver sa route seul, sans GPS, grâce à la vision artificielle ; une prothèse révolutionnaire du genou, cheville ou pied, contrôlée par un smartphone ; le système caméléon de camouflage des blindés par une peau qui capte le fond de l'environnement pour en restituer les motifs ; des solutions de réalité augmentée avec par exemple des casques qui communiquent à l'utilisateur des informations sur sa position et celle de ses amis et ennemis ; les *block prints*, système d'impression de peau humaine à base d'une encre biologique permettant de traiter un grand brûlé en imprimant son derme et son épiderme. Le prochain forum aura lieu en 2020.

Nous élaborons en ce moment le document d'orientation de défense qui présentera les cibles à atteindre, les moyens associés et les mécanismes et leviers à mettre en œuvre pour y parvenir.

Pour conclure, je souhaite mettre plusieurs mots en exergue.

Le premier : *Oser. Pendant le Forum de l'Innovation, nous avons osé faire voler un fantassin au-dessus de la Seine.* Ce système permet de s'élever de 10 000 pieds à 250 kilomètres/heure, avec une autonomie de 10 minutes et des lunettes connectées. Cette initiative osée a permis de réunir tous les acteurs concernés : la Préfecture de Police de Paris, le Port Autonome, les Voies Navigables, la DSAE, la DGAC, la DGA, l'état-major. Cette réussite n'est pas seulement technologique. Elle est également réglementaire, car l'initiative permet de faire évoluer la législation qui autorisera dès cet été le vol des aéronefs innovants.

Le second : *Accélérer. Nous avons par exemple lancé un appel à projets le 7 décembre dernier sur des thématiques de l'intelligence artificielle, clôturé un mois après, le 8 janvier.* Nous avons demandé aux sociétés de rédiger un dossier d'une seule page pour présenter leur projet, leur budget, leurs arguments et leur

planning. 163 propositions ont été reçues. Un speed meeting, jury accéléré, a retenu 6 projets. Les premiers résultats sont attendus pour septembre. Il est donc possible d'accélérer les procédures d'innovation, en respectant les marchés publics et la concurrence.

Le troisième : *Imaginer. Imaginer au-delà de ce que nous connaissons est compliqué du fait que nous sommes liés à des contraintes opérationnelles exigeantes et parce que nous disposons déjà d'un panel de technologies maîtrisées auxquelles nous nous référons.* Les auteurs de science-fiction transcendent ces barrières mentales. Ils ont imaginé les exosquelettes, les hologrammes, les canons lasers, les armes électromagnétiques, bien avant qu'ils ne soient conçus. Nous avons organisé un think tank lors du festival des Utopiales pour mêler des ingénieurs de l'armement et des officiers de la Marine nationale, avec des auteurs, des dessinateurs de science-fiction et des prospectivistes, sur le thème : imaginer le drone du futur et ses contre-mesures en 2080. De nombreuses idées sont apparues. Parmi les personnalités qualifiées du comité de pilotage de l'Agence, nous avons intégré Roland Lehoux, astrophysicien au CEA et Président du festival de science-fiction. Celle-ci, selon Asimov, n'est pas seulement de la fantaisie, mais « *c'est la branche de la littérature qui se soucie des réponses de l'être humain au progrès de la science et de la technologie* ». Le travail au sein de la défense est réalisé pour l'humain. Il est essentiel que les technologies ne soient pas désincarnées.

Lara JULIEN

Merci beaucoup Emmanuel Chiva. Oser, accélérer, imaginer. Vous avez la parole pour exprimer vos questions.

Géraud SPIRE, Président de la Chambre de Commerce et d'Industrie des Ardennes

Le thème de ce colloque participe tout à fait de la Semaine de l'Industrie qui fait notre actualité. Les entreprises françaises, en particulier dans le Grand Est, sont-elles nombreuses à être capables de transformer l'innovation en démarche opérationnelle ? Et puisque nous sommes soucieux de l'opérationnel, ma question principale concerne les Opex, opérations extérieures de l'armée. Comment contribuent-elles au choix et à l'accélération de l'innovation dans la défense ?

Emmanuel CHIVA

Oui, l'opérationnalité est au cœur de notre problématique. Je vous assure que les entreprises sont nombreuses à être capables de porter les innovations jusqu'à leurs réalisations. Notre institution leur apporte une proximité avec l'utilisateur opérationnel. Les sociétés ont davantage besoin de comprendre le cadre d'usage pour lequel elles développent leurs projets, que d'obtenir des moyens financiers. L'Innovation Défense Lab permet de mobiliser ces ressources et de tester des matériels en opérations extérieures. Les PME ou les start-up détiennent souvent un aspect de la technologie, qu'il s'agit alors d'intégrer dans un système opérationnel complet. L'Agence facilite leur collaboration avec les grands groupes. Elle permet de créer un climat de confiance pour construire des projets communs. Nous travaillons en particulier avec le SIDEF qui regroupe les trois syndicats interprofessionnels de la défense. Nous élaborons avec lui une démarche partenariale permettant aux PME qui possèdent des briques technologiques de travailler en toute confiance avec les groupes, jusqu'au système final.

Lara JULIEN

Ces partenariats constituent l'un des thèmes que nous aborderons cet après-midi avec le Colonel Justel.

Hubert BARTH

Je vous remercie pour votre présentation remarquable. Je pense avoir inventé avec un associé une technologie de rupture. Comment faire pour prendre contact avec vous ?

Emmanuel CHIVA

L'Agence aura son premier site Web au plus tard la semaine prochaine. Mais puisque je suis ici, le plus simple est que vous veniez me voir après la discussion. Je vous indiquerai mes coordonnées pour vous orienter vers la bonne personne. Nous communiquerons à l'organisation les coordonnées mail de l'Agence pour que vous puissiez envoyer vos propositions.

Gilles LILLO

Nous avons bien compris que l'Agence se consacre aux innovations technologiques. Mais l'innovation dans le domaine des processus et des organisations a été peu abordée.

Emmanuel CHIVA

Vous avez raison, mon Général. Il n'y a pas d'innovation sans transformation des organisations et des processus. Nous avons par exemple été récemment saisis par la DGA d'une problématique de transformation de la formation de ses managers. L'innovation est un enjeu de supériorité opérationnelle, mais elle constitue aussi un levier de transformation du ministère des Armées et de la manière dont il travaille avec l'économie civile.

Virginie WILLAIME, Présidente de la commission Innovation, Enseignement supérieur, Recherche au CESER

J'ai noté que vous financiez 130 thèses par an. Je souhaiterais connaître les critères de recevabilité des projets de recherche et savoir comment inciter nos jeunes étudiants à vous rejoindre.

Emmanuel CHIVA

Les sujets de thèse sont très variés : matériaux, biologie, neuro-ergonomie, etc. La manière de construire ces projets de thèse est en cours de redéfinition. Notre volonté est d'orienter davantage les projets, de développer des partenariats avec des centres de recherche et universités et de définir des sujets sur lesquels lancer des appels à candidatures. Le document d'orientation de défense comprendra une description de ces nouveaux mécanismes. Le site internet permettra aux étudiants de se rapprocher des bons interlocuteurs pour des projets de thèse, mais également vers d'autres dispositifs, par exemple vers ASTRID qui finance des travaux proches de la recherche fondamentale pour l'évolution de projets dont la maturité technologique n'est pas encore suffisante.

Stéphane AMBROSINI, Conseil en propriété intellectuelle

La mise au secret des technologies couvertes par des demandes de brevet relève-t-elle de votre agence ?

Emmanuel CHIVA

Nous avons créé une cellule propriété intellectuelle au sein de l'Agence qui travaille avec la Direction des affaires juridiques du Ministère. Le problème est traité très en amont et au cas par cas. Nous voulons éviter d'alourdir les sociétés par un arsenal juridique qui nuirait à leur développement. Nous encourageons les entreprises à conserver une part de leur propriété intellectuelle leur permettant de se développer indépendamment du ministère des Armées. Par exemple, nous avons financé une équipe d'étudiants de l'Ecole 42 ayant remporté le premier prix d'un hackathon récemment organisé avec la Marine nationale sur la surveillance de la situation maritime, pour développer leur projet. A l'issue de ce travail, le ministère des Armées bénéficie d'une licence exclusive dans un domaine particulier du projet, mais l'équipe a conservé la propriété intellectuelle de son développement. Cette démarche rompt avec des pratiques qui auparavant nuisaient à l'autonomie des entreprises dites stratégiques, lesquelles ne pouvaient pas exporter sans avis du Ministère, ce qui parfois les fragilisait.

Jean-Christophe NGUYEN VAN SANG, Vice-Président de l'union des entreprises de la Moselle dans le domaine numérique digital

Le déploiement de la 5G est un sujet d'actualité. Il relève du domaine civil, mais impacte le domaine militaire, puisque c'est le premier élément de captage des données publiques et militaires. L'OTAN tente de dissuader l'Europe de s'équiper chez Huawei. Quelle est votre position sur ce sujet de fond ?

Emmanuel CHIVA

Cette question n'est pas traitée au niveau de l'Agence de l'Innovation, mais par la Direction Générale du Numérique. L'innovation civile s'impose en effet à nous. La stratégie consiste alors à se doter d'une capacité analogue, ou à se donner les moyens de la contrôler, mais l'interdiction a des effets parfois plus néfastes, en générant des solutions de contournement encore plus difficiles à maîtriser. Il ne m'appartient pas de prendre position sur ce sujet stratégique, mais sachez qu'il est traité au sein d'un groupe de travail auquel nous sommes

associés, avec les industriels, dont Orange, à l'échelle européenne.

Fabrice PREITE, Vice-Président du CESER

La France est-elle en avance ou en retard vis-à-vis des Etats-Unis et de la Chine en matière d'innovation de défense et, si nous pouvons parler de menace, quelle serait la principale menace pesant sur notre pays ?

Emmanuel CHIVA

Les moyens consacrés à l'innovation défense aux Etats-Unis sont 25 fois plus conséquents que ceux déployés par la France. J'étais cependant aux Etats-Unis il y a trois semaines pour rencontrer tous mes homologues et j'ai pu constater que la France est très bien accueillie. Les Américains sont extrêmement désireux de collaborer avec nous. Outre les raisons politiques d'alliance entre nos deux pays, cela s'explique par le fait que peu d'Etats maîtrisent l'ensemble du spectre des technologies militaires et que la France est une grande nation d'un point de vue scientifique. *Nous sommes dans la course même si nous ne sommes pas à sa tête, occupée par les Etats-Unis et la Chine. Il faut éviter d'être déclassé et que certaines technologies, telles que l'hyper-vélocité ou le quantique, soient mises hors de notre portée. Nous venons de mettre en place une mission ministérielle sur le quantique pour étudier sous quel angle s'y investir.* Dans le domaine des capteurs quantiques, la France détient en particulier des compétences avancées en matière de gravimétrie à atome froid. La menace serait une suprématie d'un pays sur d'autres. La Direction des relations internationales et de la stratégie dispose de cette capacité à faire de la prospective stratégique. D'autre part, les nouveaux espaces de confrontation entre Etats sont le domaine du cyber et celui de l'espace. Nous venons de nous doter d'une doctrine de cyber offensive. Concernant l'espace, l'enjeu est de disposer de la technologie pour pouvoir passer facilement de l'espace endo-atmosphérique à l'espace exo-atmosphérique. Une task-force s'est mise en place sur le sujet et le Président de la République devrait annoncer une stratégie dans le domaine spatial dans les semaines à venir.

Louis BLAISE, membre du CESER

Existe-t-il des programmes de coopération avec l'Union européenne et comment se déroule la coopération avec l'OTAN ?

Emmanuel CHIVA

Le prochain Fonds européen de la défense sera doté de 13 milliards d'euros pour investir sur ces problématiques et répondre à un enjeu de souveraineté et de filières. L'Agence va par ailleurs intégrer le réseau NATO Innovation Hub de l'OTAN, espace d'échange, d'expérimentation et de réflexion entre ses Etats membres.

Eric NOWAC, Alliance Science – Economie

Nous nous préoccupons de l'avenir des sites militaires, en particulier sur le plan immobilier. Ne serait-il pas possible d'anticiper les fermetures pour éviter les dégradations et la perte de confiance du territoire ?

Emmanuel CHIVA

Cette thématique ne concerne pas notre agence. Les autorités militaires voudront peut-être commenter ce point. Votre question évoque l'ancrage territorial. Nous allons effectivement nous appuyer sur les centres d'expérimentation, d'entraînement des armées, et les centres techniques, pour créer un maillage national de l'innovation. Mais sur l'aspect immobilier, je ne peux pas répondre à votre question.

Marie-Claude MALHOMME, Présidente du Conseil de Développement de Metz Métropole

Vous avez évoqué la porosité de l'innovation entre le domaine militaire et le domaine civil. Comment ce transfert vers la société civile peut-il s'effectuer ?

Emmanuel CHIVA

Dans l'histoire, le domaine militaire a toujours irrigué celui du civil. Inversement aujourd'hui les innovations générées par le civil impactent le domaine de la défense. Mais vous avez raison, le ministère des Armées développe des innovations pour lesquelles il attend un retour sur investissement. Une cellule de valorisation a été mise en place pour créer des partenariats avec des sponsors industriels capables de porter les innovations

militaires vers la société civile.

Patrick RIBAYROL, Président de CMI Défense France

Madame la ministre a pour objectif de mettre l'innovation opérationnelle à disposition des unités et de leurs combattants. Le but est de réduire de moitié le temps et le nombre de phases de production d'un système d'armes. L'IM 15 000 prévoit trois phases : préparation, réalisation et utilisation. L'industrie de l'armement est capable de répondre à ce défi. Mais il est nécessaire de nous donner les informations. L'administration parisienne se doit de veiller à la réalité de la mise en œuvre de ces décisions.

Emmanuel CHIVA

Cette remarque fait référence à la conduite des opérations d'armement et déborde très largement de mon cadre. Notre métier est de préparer les technologies nécessaires pour réaliser les opérations d'armement. Ces deux aspects sont effectivement liés, mais il ne m'appartient pas de communiquer les réponses élaborées dans le cadre de l'instruction qui vient d'être signée.

Alain TARGET, membre du CESER

De nombreuses attaques internet concernent le domaine civil : les hôpitaux, les industries et les particuliers... Qu'en est-il du domaine de la défense ? Disposez-vous d'un programme de cyber défense, ou d'attaque, et collaborez-vous avec des organismes civils pour enrayer ce fléau ?

Emmanuel CHIVA

Toute innovation à propos de la thématique du cyber nous intéresse, mais nous n'en sommes pas responsables. D'autres organismes travaillent sur le sujet : l'ANSI, la Direction générale du numérique, etc. *Au titre de la défense, deux domaines nous intéressent : la nouvelle instruction sur le cyber offensif et les informations de haut niveau de confidentialité du ministère qui doivent être protégées. Nous imaginons des innovations dans ce domaine en lien avec nos centres de compétences*, notamment celui de Rennes, la DGA à Bruz et l'Ecole des transmissions. Des relais de l'Agence seront établis dans ces structures en région. J'ajoute que la dimension renseignement est prise en compte dans le comité de pilotage de l'Agence. Quant aux attaques dont l'armée pourrait faire l'objet, vous comprendrez que je ne peux pas m'étendre sur le sujet.

Bruno LERY, membre du CESER

Nous sommes dans un contexte de changement climatique qui aura des conséquences sur la géopolitique. La stratégie d'innovation en tient-elle compte ?

Emmanuel CHIVA

L'étude des conséquences géostratégiques de l'évolution climatique ne relève pas de mon domaine. La Direction générale des relations internationales et de la stratégie ou l'IRSEM ont pour rôle d'étudier cette question. En revanche, ces stratégies vont générer des scénarios et des cas d'usage qui nous intéressent directement. L'Agence sera amenée à lancer des défis probablement liés à des problématiques provoquées par ces changements.

Lara JULIEN

En lien avec cette question, vous travaillez sur des solutions apportées par la nature, comme le biomimétisme. Nous en reparlerons dans la suite de la journée avec les entreprises. Merci Monsieur Emmanuel Chiva.

PITCH INNOVATION GRAND EST

LORIA, Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications, Professeur Jean-Yves MARION, Directeur

E.M.S. CONCEPT, Richard OSTERTAG, Directeur

UTILIS SAS, Philippe PREVOST, PDG

Institut franco-allemand de recherches de Saint-Louis, Docteur Jean-Pierre MOEGLIN, Directeur du développement économique

Lara JULIEN

J'ai le plaisir d'accueillir Jean-Yves Marion Directeur du LORIA, Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications. Le LORIA est une Unité Mixte de Recherche installée à Vandœuvre-lès-Nancy. Quelle est la mission du laboratoire ?

Jean-Yves MARION, Directeur du LORIA

Notre laboratoire est présent sur deux sites, l'un à Nancy et l'autre à Metz. Il comprend 450 personnes réparties en 5 départements. Il est ouvert sur la société civile et le monde économique. Nous collaborons par exemple avec le groupe Safran pour développer les technologies des exosquelettes, avec Thales sur la cyberdéfense, avec l'Institut Saint-Louis sur les drones, et nous accueillons des doctorants pour des thèses DGA. L'un de nos objectifs est de dialoguer avec l'armée, d'innover et de lancer des start-up. Nous avons longtemps été l'un des rares laboratoires à posséder un espace de haute sécurité dans lequel il est possible de faire des expériences d'attaque et de défense sur les codes malveillants, les virus, les malwares, etc. Nous travaillons à la sécurisation du réseau, des drones et de l'industrie. Nous avons d'excellentes équipes spécialisées en cryptographie et cryptanalyse. Nous avons montré que certains codes secrets pouvaient être décodés en cas de simple application de la norme. Nous nous préparons à la cryptographie post-quantique, en élaborant de nouvelles méthodes, dites de parcours d'elliptique, et nous travaillons avec la société Athos pour la construction des ordinateurs quantiques.



Lara JULIEN

Virologie, antivirus, menace, investigation, vérification : autant de mots qui font partie de votre quotidien. Quelles sont vos recherches sur la cybersécurité et vos travaux en intelligence artificielle en lien avec le monde de l'entreprise ?

Jean-Yves MARION

Les travaux conduits au laboratoire consistent à utiliser tous les outils scientifiques provenant de l'intelligence artificielle, de la sécurité et d'autres domaines, pour construire ces nouvelles défenses face à des attaques encore inconnues. 80 % des dommages seront dus à 20 % d'attaques, celles qui ne sont pas encore connues.

Lara JULIEN

Et tous ces travaux vous conduisent à développer des start-up.

Jean-Yves MARION

L'une des missions du laboratoire est de transférer ses innovations vers les entreprises. En lien avec la DGA, nous développons plusieurs programmes RAPID ou ASTRID, sur les robots, les drones et la cyber-sécurité, en particulier sur les codes malveillants. Deux start-up sont naissantes : Lybero.net sur la notion de coffre-fort numérique et Cyber-Detect, l'anti-virus du futur.

Lara JULIEN

Merci, Jean-Yves Marion, pour cette présentation. J'invite la salle à poser quelques questions.

Un intervenant de la salle

Je travaille au quotidien avec Jean-Yves. Nous savons que l'intelligence artificielle est une partie de la solution, mais que la transversalité est essentielle pour répondre à de nouvelles attaques.

Jean-Yves MARION

La transdisciplinarité est effectivement au cœur de notre démarche. L'intelligence artificielle s'appuie sur des algorithmes mis au point avec des mathématiciens. Leurs applications nous demandent toutefois de travailler également avec des juristes, des chimistes ou des biologistes. Il nous faut apprendre à coopérer malgré les différences de culture.

Lara JULIEN

Je demande à Monsieur Richard Ostertag, Directeur d'E.M.S. Concept, de nous rejoindre. Votre entreprise familiale est basée à Saverne et se spécialise pour répondre aux nouvelles demandes militaires liées à la furtivité et à l'adaptation aux zones extrêmes.

Richard OSTERTAG, Directeur d'E.M.S. Concept

Notre société existe depuis 1950. Nous disposons de deux lignes de produits – l'hydraulique et la compression d'air – et nous sommes spécialisés dans leurs applications mobiles, ce qui explique que nous sommes fournisseurs pour les véhicules militaires. Depuis 2007, notre société a évolué afin de s'adapter aux nouvelles exigences, notamment pour répondre aux besoins de furtivité. Nous développons par exemple des moteurs à bas rayonnement électromagnétique pouvant fonctionner longtemps sans échauffement et sans perturbation des émissions de radio. Nous développons également des solutions de télé-gonflage pour permettre aux véhicules blindés d'ajuster la pression des pneus aux différents terrains qu'ils traversent tout en roulant, ou pour assurer leur étanchéité avec des solutions de gonflage de joints. Nous développons des moteurs *brushless* sans charbon et des compresseurs sans huile qui évitent la maintenance, améliorent la vitesse et diminuent le niveau sonore. Nous créons des solutions pour que les véhicules s'adaptent à différents environnements, pauvres en énergie, ou à des zones extrêmes de très haute température ou très humides, grâce à la technologie *scroll* qui rend ces performances compatibles avec les exigences de la furtivité. Tous ces produits ont également des applications dans le domaine civil. Les compresseurs *scroll* équiperont bientôt les bus électriques de ville.

Lara JULIEN

Nous accueillons également Monsieur Edouard Périn, chargé d'affaires chez UTILIS SAS. Votre société est l'un des leaders mondiaux dans la fourniture de solutions techniques semi-permanentes et permanentes de campement, d'une grande rapidité de déploiement, pour les secteurs militaires, de la sécurité civile et des ONG.

Edouard PERIN, chargé d'affaires chez UTILIS SAS

UTILIS a été créée il y a 27 ans grâce à une révolution, celle de pouvoir proposer, en remplacement des tentes modulaires, des tentes montables en trois minutes par trois personnes. A partir de cette innovation, d'autres systèmes ont pu être développés : des hôpitaux de campagne, des systèmes de décontamination, des postes de commandement mobiles, des systèmes de stockage d'eau potable, etc. Ces applications ont conduit l'entreprise à évoluer vers d'autres catégories de produits. Nous disposons d'un ensemble de partenaires pour la fourniture de briques technologiques que nous intégrons à notre savoir-faire principal : climatisation,

éclairage, couchage, protection par des pulls NRBC. Nos deux dernières innovations sont un container de décontamination mobile piloté par un automate, et une tente ultralégère pour les combattants, capable de résister au vent et à la neige avec une rapidité de déploiement de 15 secondes.

Lara JULIEN

Notre dernier intervenant pour cette matinée est le chercheur David Monin, de l'Institut franco-allemand de recherche de Saint-Louis. Votre institut a été en 1959, avant le traité de l'Elysée.

David MONIN, chercheur à l'Institut franco-allemand de Saint-Louis

L'Institut Saint-Louis est né de la volonté de rapprocher la France et l'Allemagne sur des questions d'innovation scientifique au profit de la défense. Il a une direction bicéphale française et allemande. Ses financements proviennent principalement des ministères de la Défense des deux pays. Nous sommes sous tutelle du BAAINBw pour le versant allemand et de la nouvelle Agence de l'Innovation sur le versant français. L'institut emploie 400 personnes : 220 ingénieurs et chercheurs, avec une répartition équitable entre les deux nationalités et 35 doctorants. Nos missions consistent à réaliser des études scientifiques et techniques d'armement, en traitant différents degrés de maturité technologique jusqu'au moment où l'innovation peut être transférée à nos partenaires. Notre recherche s'articule autour de 4 axes majeurs : les matériaux énergétiques ; les techniques de vol pour les projectiles ; les lasers et technologies électromagnétiques ; et les technologies liées à la protection, la sécurité et la perception d'une situation.

Nos technologies de recherche évoluent vers des solutions globales de sécurité, militaire et anti-terroriste. Le contexte militaire a changé. Les affrontements ne s'opèrent plus armée contre armée, mais dans des situations asymétriques proches des actions terroristes, auxquelles il faut s'adapter. Nous élargissons nos compétences historiques de la balistique ou des matériaux énergétiques à de nouveaux domaines. A propos du biomimétisme évoqué précédemment par exemple, nous avons mis au point un système qui imite les mécanismes des antennes du Bombyx du mûrier, pour être capable de détecter des molécules de TNT en suspension dans l'air à très faible concentration. Nous développons de nombreuses innovations dans le domaine de l'imagerie active, des capteurs d'événements intelligents, des drones d'observation.

Lara JULIEN

Merci de cette présentation. Avez-vous des questions pour l'ISL ?

Jean-Marie KLING, Chargé d'études en intégration européenne et membre de la SPA

Les animaux auront-ils un rôle dans la défense de demain ?

David MONIN

Ce sujet ne correspond pas aux préoccupations traitées au sein de notre institut. Cependant, je peux vous rassurer sur un point : l'expérimentation animale a aujourd'hui disparu des pratiques de recherche de l'armée. Nous travaillons à partir de mesures physiques et de capteurs.

Lara JULIEN

Pour clôturer cette matinée, je demande au Colonel Justel de nous rejoindre.

Patrick JUSTEL, Colonel de l'EMAT

Les exposés de ce matin ont été brillants et illustrés d'exemples de réalisation très concrets. Il faut aussi souligner l'intérêt exprimé pour travailler ensemble. Je m'attacherai pour ma part à vous livrer la vision de l'armée de terre en tant qu'utilisateur de l'innovation défense.

L'innovation est au cœur des débats et des médias. Vue des armées, elle n'est pas un sujet nouveau : l'innovation existe depuis que la guerre existe. Depuis l'Antiquité jusqu'à nos jours, de nouvelles armes et de nouvelles manières de se battre sont apparues, tant du point de vue des technologies que des astuces, de l'ingéniosité et des manières de s'organiser. La manière dont l'innovation est traitée et le rythme des évolutions

ont toutefois changé.

Je commencerai par définir l'innovation pour l'armée de terre. Elle recouvre trois dimensions : la nouveauté générée par une invention, son introduction dans le marché pour en faire une innovation, et enfin l'amélioration qu'elle apporte à l'utilisateur. Le soldat est au centre de nos préoccupations. L'innovation doit pouvoir être adoptée naturellement par le combattant sans s'imposer à lui. Pour cela, elle ne doit pas se contenter de revêtir une dimension technique, mais elle doit s'accompagner d'une organisation et d'une doctrine adéquate. L'innovation est l'affaire de tous. Nous sommes attentifs au potentiel existant dans nos rangs, quel que soit le grade des agents.

Nous sommes en demeure d'innover parce que des adversaires apprennent à innover de plus en plus vite que nous. Nous avons quitté une période de relatif confort lié à notre supériorité technologique. Depuis la guerre d'Afghanistan marquée par le développement des engins explosifs improvisés, notre défi technique est permanent. Nous sommes entrés dans un duel d'inventivité, qui fait le quotidien des forces armées engagées sur le terrain. Si nous avons toujours une supériorité technologique, localement, nous pouvons parfois être mis en difficulté. Notre préoccupation est de réussir à accélérer le rythme des innovations pour les porter au plus vite sur le terrain auprès des soldats. Pour activer ce processus, nous devons travailler ensemble. Il nous faut créer un écosystème au sein du monde de la défense et avec le monde de l'industrie, les entreprises de toutes tailles, les laboratoires, les écoles... Les idées existent partout. L'enjeu est de créer un dialogue par le contact direct, pour répondre aux défis opérationnels rencontrés sur le terrain.

L'armée de terre est partie prenante pour monter ce vaste domaine d'innovation avec l'Agence. Sur les 130 projets présentés au Forum de l'Innovation, 25 d'entre eux étaient issus des rangs de l'armée de terre et une cinquantaine d'autres projets, réalisés par d'autres entités, étaient destinés à l'armée de terre. L'avenir de la maintenance prédictive est l'un de nos enjeux majeurs. Nous y travaillons avec l'Agence.

Dès ce mois d'août, nous disposerons d'une équipe – le Battle Lab terre – chargée d'animer le réseau interne de l'armée de terre et de le connecter avec un réseau extérieur, dans le but de construire et d'expérimenter des projets. Au niveau local, nous avons la chance d'être implantés dans les territoires. Nous disposons d'un réseau de correspondants innovation dont la mission est de faire émerger des projets dans les régiments et de tisser des relations avec le tissu économique local.

En conclusion, je vous transmets le message du chef d'état-major de l'armée de terre sur l'innovation :

« L'innovation naît d'un lien étroit entre les usagers, les ingénieurs et les entrepreneurs. Il est nécessaire de multiplier les contacts entre des univers pouvant a priori être cloisonnés, pour se penser ensemble comme des partenaires de l'innovation. C'est d'ailleurs l'état d'esprit de la journée. Je souligne que l'innovation n'est pas qu'une affaire d'investissement financier ou de connaissance scientifique. L'innovation nécessite un état d'esprit fait d'insatisfaction et de refus de subir – c'est ce qui s'appelle dans l'armée de terre « l'esprit de guerrier » qui pousse à considérer chaque besoin insatisfait comme une innovation en puissance – d'audace et de détermination. Nous devons lever les freins pour pouvoir avancer plus vite. Il faut aussi beaucoup de curiosité et d'ouverture aux autres, de l'armée vers le monde économique et du monde économique vers l'armée ».

TABLES-RONDES

Chemins de l'innovation en lien avec la défense : stratégie pour une PME et pour un grand groupe

- Entreprise Alérion, Anne-Sophie DIDELOT, Gérante
- CMI Défense SAS, Bernard CLERMONT, Directeur Innovation
- Cluster Aériades, Jean-Luc REIS, Directeur
- EMAT, Colonel Patrick JUSTEL, Chargé de mission

Lara JULIEN

Notre première table ronde de l'après-midi traite des relations entre le ministère de la Défense et les entreprises pour l'accompagnement de l'innovation. Si la stratégie de la défense est facilement associée à de grands groupes, le Ministère entretient également et souhaite démultiplier ses relations avec les PME et TPE. Pour aborder ce sujet, j'appelle Anne-Sophie Didelot, Gérante de la start-up Alérion, Bernard Clermont, Directeur Innovation de CMI Défense SAS, Jean-Luc Reis, Directeur du Cluster Aériades, le Colonel Patrick Justel, Chargé de mission à l'EMAT, et Denis Reze, Président du Pôle de compétitivité Véhicule du futur. Je vous invite chacune et chacun à vous présenter.



Anne-Sophie DIDELOT, gérante d'Alérion

Je dirige Alérion, une start-up spin-off issue du LORIA, créée il y a bientôt 4 ans. Son activité consiste à développer des briques technologiques pour créer de nouvelles applications industrielles dans le domaine des drones, en améliorant la sécurité du matériel et des tiers au sol. Nous travaillons sur des projets collaboratifs de différentes envergures. A l'échelle régionale, nous avons par exemple développé un drone de surveillance environnementale. Au niveau européen, nous proposons un projet permettant de faire voler des flottes de drones intelligents pour le suivi en images d'événements sportifs.

Denis REZE, Président du pôle compétitivité Véhicule du futur

Je suis Président du pôle de compétitivité Véhicule du futur, l'un des pôles de compétitivité de la région Grand Est qui disposent d'équipes pluridisciplinaires expertes pour accompagner les entreprises dans le développement d'innovations. Ce pôle birégional implanté également en Bourgogne-Franche Comté compte 420 membres. Je suis par ailleurs chef d'entreprise d'une PMI de 52 salariés spécialisée dans la production de faisceaux électriques pour l'automobile, située près de Belfort.

Bernard CLERMONT, directeur de l'innovation CMI Defence

Je suis directeur de l'innovation de CMI Defence, société de 800 salariés principalement située en France et en Belgique. La SAS est membre du groupe CMI, actif dans le domaine de l'environnement, de l'industrie, de la maintenance, etc., qui comprend 5 500 personnes au total. Nous sommes concepteurs-développeurs de systèmes d'armes pour des véhicules blindés légers dont la complexité technologique est identique à celle des chars de combat. Nous fabriquons nos propres composants stratégiques, nous avons créé une société pour le développement de simulateurs à des fins de formation et nous avons installé un tout nouveau centre de formation dans la Meuse. La plupart de nos marchés sont à l'export. Cette notion de marché est essentielle, comme l'a souligné le Colonel Justel ce matin.

Jean-Luc REIS, directeur du Cluster Aériades

Je suis directeur du Cluster Aériades, qui anime la filière aéronautique et défense sur le territoire de la Lorraine depuis 2003, et l'ensemble de la région Grand Est depuis 2015. Notre mission est d'aider nos membres à mieux comprendre ce monde de l'aéronautique pour se conformer à ses exigences. Le cluster compte 70 membres, dont une dizaine de membres académiques tels que le lycée professionnel de Jarny, qui a ouvert des bacs professionnels et BTS aéronautiques, des pôles de compétitivité, dont Matérialia, et des industriels, filiales de grands groupes ou TPE et PME locales, investies dans diverses technologies et souvent inscrites dans la tradition métallurgique qui fait la spécificité de notre territoire.

Patrick JUSTEL

Mon travail au sein de l'état-major de l'armée de terre consiste à construire un écosystème innovant en établissant des relations entre acteurs à plusieurs niveaux. L'EMAT s'est organisé pour participer aux différents travaux de l'Agence pour porter la vision de l'armée de terre au sein de la conception de l'innovation du Ministère. Le second niveau consiste à créer des liens entre les différentes armées d'une part, et avec le monde des entreprises et de la recherche d'autre part. Enfin, j'organise la mise en place du Battle Lab Terre, du réseau de correspondants et des outils destinés à stimuler l'innovation au sein de l'armée de terre.

Lara JULIEN

Je vous propose de commencer notre débat sur la question de la communication avec le ministère de la Défense. Quels freins et quelles difficultés rencontrez-vous pour présenter vos produits et capter ce marché ?

Anne-Sophie DIDELOT

Jusqu'à présent, je m'intéressais peu au marché de la défense bien que ce secteur soit l'un des clients principaux du marché des drones. Je ne sais pas quel interlocuteur j'aurais pu identifier si j'avais eu cette intention. La création de l'Agence de l'innovation répond à cette question. Il se trouve que j'ai été récemment contactée pour un projet susceptible de concerner la défense. Nous nous demandons cependant si nous allons pouvoir être suffisamment réactifs au vu des délais très courts imposés par l'armée et si elle peut prendre le risque de nous accompagner.

Patrick JUSTEL

Cette difficulté, souvent exprimée par les entreprises, doit être nuancée par la réalité : *26 000 PME et ETI travaillent avec le ministère de l'Armée, ce qui représente un marché de 4,7 milliards d'euros en 2017*. Nous sommes cependant bien conscients des obstacles à franchir pour accéder à ces partenariats, notamment de la nécessité de disposer d'une assise financière solide pour assumer les coûts du développement. Dans un

premier temps, un dialogue est essentiel entre le développeur et l'utilisateur pour bien comprendre le besoin et définir un usage cible. L'armée de terre peut alors introduire l'entreprise auprès de l'Agence de l'Innovation Défense pour qu'elle bénéficie d'un accompagnement technique, juridique et financier permettant le déploiement du projet. Une autre solution consiste à créer un partenariat avec un grand groupe portant un projet de système d'armes, auquel la PME apporte des briques technologiques correspondant à son savoir-faire spécifique.

Bernard CLERMONT

Vous avez raison de souligner l'importance des moyens pour se positionner sur un programme d'innovation. *Une durée de 10 ans est en moyenne nécessaire pour passer de l'idée à la mise en service d'une invention. Il faut donc rencontrer une entité capable de relever le défi et de soutenir le projet.* Par ailleurs, la DGA souhaite limiter le nombre d'interlocuteurs et privilégie le dialogue avec un maître d'oeuvre qui porte l'ensemble d'un système. Les grands groupes ont des départements commerciaux dédiés au marché français. Ils peuvent jouer ce rôle facilitant pour les PME, notamment face à la complexité administrative.

Jean-Luc REIS

C'est effectivement un monde compliqué pour les industriels, mais le Grand Est compte de nombreuses entreprises régionales engagées dans des programmes d'armement prestigieux, notamment pour la construction du Rafale. Une partie de l'électronique embarquée et des circuits imprimés est fabriquée en Lorraine, les réservoirs additionnels de carburant sont fabriqués près de Reims, les roues et freins en Alsace. Pour prendre un autre exemple, l'armoire électrique de l'A400M, avion de transport qui équipe l'armée de l'air et de nombreuses Air Forces européennes, a été développée à Sarrebourg. Nous n'avons pas à rougir de notre tissu industriel !

Lara JULIEN

Qu'entendez-vous Anne-Sophie Didelot, par l'agilité nécessaire à l'engagement dans un programme d'innovation ?

Anne-Sophie DIDELOT

Une PME comme la nôtre ne détient pas de service dédié aux relations avec les interlocuteurs de l'innovation défense. Nous ne bénéficions d'aucun service juridique. Aussi, une certaine appréhension peut être ressentie à s'engager dans cette direction, avec les grands groupes notamment. Pour notre part, nous avons hésité par exemple à travailler avec Thales. Cela demande à la dirigeante que je suis de s'adapter à de nouvelles démarches et exigences. Nous avons su faire preuve de confiance et d'audace pour prendre ce risque malgré la peur que notre entreprise soit phagocytée, dans le but de capter un nouveau marché.

Lara JULIEN

Vous considérez, Colonel Justel, l'implication de proximité comme une clé de la réussite. Mais une autre évolution est en cours, avec l'Open Innovation, qui rapproche les grands groupes et les PME.

Patrick JUSTEL

Cette ouverture s'inscrit dans le sens de l'histoire. *Le transfert de technologies de la défense vers le monde civil s'est inversé. Nous sommes convaincus que l'entreprise et la recherche peuvent nous apporter de nouvelles solutions et nous œuvrons à un rapprochement. Dans le domaine de la robotique par exemple, nous proposerons bientôt aux start-up ou fabricants de grands groupes de venir tester leurs innovations sur des plateformes robotiques de grande taille, en situation, avec des forces militaires.* Ces rencontres permettront à l'armée de s'informer des propositions des entreprises et d'estimer leur intérêt sur le champ de bataille, et aux entreprises de comprendre les contraintes d'usage. La question de la relation entre les PME et les grands groupes est toutefois un autre point clé. Les groupes sont conscients du besoin d'innover. Certaines initiatives sont prometteuses, telles que les accélérateurs de start-up, qui apportent des conseils juridiques et des carnets d'adresses, pour faciliter leur entrée dans l'écosystème.

Denis REZE

J'ai envie de nuancer ce qui a été dit sur la complexité administrative de l'armée. Le métier de chef d'entreprise est d'aller chercher l'information dont il a besoin. Lorsqu'il a la volonté de s'investir dans un projet, il prend le temps d'aller à la rencontre de ses interlocuteurs. Ces relations le dotent ensuite d'une force pour réussir. Il ne faudrait pas remplacer la rencontre directe par les plateformes informatiques. La confiance est essentielle. Pour y parvenir, les entreprises – non seulement les start-up mais aussi les nombreuses sociétés de sous-traitance en région – doivent savoir présenter leurs produits, leurs démarches de qualité, leurs savoir-faire en agilité, leurs performances de productivité. Un travail amont est nécessaire pour stimuler leur confiance en elles et donner confiance à leurs partenaires. Cette base de confiance peut alors permettre à la relation de s'établir. Les pôles de compétitivité ont pour rôle de faire le lien avec d'autres interlocuteurs, industriels, universitaires et laboratoires de recherche, de monter des projets de financement et d'orienter les innovations vers des marchés de produits. Leur travail vise à identifier les besoins pour les mettre en relation avec des apporteurs d'affaires et de solutions techniques. Je me réjouis de la création de l'Agence pour mettre en place de nouvelles relations humaines fluidifiant la circulation des informations.

Lara JULIEN

Le cluster consiste d'après vous, Jean-Luc Reis, à créer un hub de rencontres et d'échanges entre les acteurs de l'innovation pour une saine émulation, et pour conduire à des partenariats porteurs. L'innovation est un travail d'équipe.

Jean-Luc REIS

Oui, c'est une évidence. Les briques technologiques apportées par une entreprise innovante ou par une start-up doivent s'insérer dans un ensemble complexe. Il est alors essentiel de comprendre ce qui existe en amont et en aval pour trouver des partenaires pertinents, et ainsi développer la technologie, l'industrialiser ou acquérir de nouvelles compétences. La mission des clusters et pôles de compétitivité consiste à aider les entreprises à travailler en réseau pour réunir un ensemble de compétences autour d'elles.

Anne-Sophie DIDELOT

Le travail en réseau est la clé pour une entreprise comme la nôtre, c'est pourquoi nous élaborons des projets collaboratifs, mais il faut oser travailler ensemble et partager la propriété intellectuelle. Le rapprochement avec les laboratoires, les entreprises, le cluster et les pôles de compétitivité est une véritable richesse.

Jean-Luc REIS

Je souhaite ajouter que le réseau est l'occasion de dédramatiser la relation avec les grands groupes grâce à un échange d'expériences et de pratiques entre entreprises plus ou moins avancées dans la connaissance de ces mécanismes partenariaux.

Bernard CLERMONT

Je comprends votre crainte à vous rapprocher d'entreprises de plus grande envergure que la vôtre, mais en tant que responsable de l'innovation, je peux vous rassurer : je n'ai aucune intention de développer toutes les expertises dans tous les domaines technologiques. *Une grande entreprise a besoin des petits acteurs pour co-développer des solutions. Elle a intérêt à les amener vers un succès, pour les industrialiser, les promouvoir et les exporter.* Cette interface est intéressante, tant pour les grandes sociétés qui cherchent de nouvelles technologies et expertises, que pour les petites qui ont eu le courage de poursuivre une idée avec enthousiasme, mais qui ont besoin de moyens pour les développer. Nous sommes là pour les encourager, les aider et en profiter positivement.

Lara JULIEN

La captation du savoir-faire est le levier de la guerre économique, essentiel en innovation. L'un des maîtres-mots est le travail dual : l'alliance du civil et du militaire qui s'entraînent mutuellement.

Patrick JUSTEL

Je souhaite souligner qu'il existe beaucoup d'aventures innovantes dans le contact direct entre nos unités de terrain et les petites entreprises. La voie d'entrée par le grand groupe n'est pas exclusive. Elle correspond au besoin de systèmes d'armes complexes. La richesse et la particularité des opérations terrestres résident toutefois dans l'aptitude à faire cohabiter ces systèmes avec une multitude de petites capacités qui doivent faire preuve d'inventivité dans leurs modes de déplacement et dans leurs équipements, car elles sont souvent confrontées à des difficultés extrêmes. Les entreprises qui développent ces solutions avec elles bénéficient d'expertises métiers dans des domaines très spécialisés. Ce lien direct est l'occasion d'un apprentissage mutuel très riche pour chacun. D'excellents produits sont inventés par cette voie qui est aussi à encourager.

Lara JULIEN

Vous me disiez tous en préparant cette table ronde qu'il ne faut pas forcément être un géant pour devenir un leader et s'imposer. Est-ce votre mot de la fin ?

Bernard CLERMONT

Effectivement, *ce n'est pas la taille qui fait la position de leader, mais la volonté, les idées, les opportunités. Il ne faut pas avoir peur de bousculer les situations.* Les positions fortes ne durent que jusqu'à ce qu'elles soient mises à mal par des petits acteurs plus agiles.

Denis REZE

Notre préoccupation, au-delà de la création des start-up, est de pérenniser les activités. Une manière de renverser la barrière de l'entrée sur le marché de l'innovation défense est de créer des liens réglementaires. Nous devons peut-être établir des ponts entre secteurs d'activités pour pouvoir capter de nouveaux marchés. L'Europe nous oblige à des appels d'offres internationaux. Nos entreprises, grandes ou petites, doivent s'y préparer pour que l'innovation de défense de la France irrigue l'emploi sur notre région. Les compétences sont partout présentes dans nos territoires pour développer de nouvelles activités. Il nous revient de créer plus de liens au sein d'une communauté humaine riche d'intelligences à valoriser.

Jean-Luc REIS

Le rôle d'un cluster est d'accompagner ses membres pour l'obtention des normes, certifications, agréments et labels qui ne constituent pas des obstacles des irrémédiables : les moyens existent pour effectuer sa progression dans ce monde de l'innovation défense. Les structures d'accompagnement sont là pour vous aider à comprendre le milieu auquel vous souhaitez vous adresser.

Anne-Sophie DIDELOT

Pour ma part je dirais en conclusion que nous avons la chance en France de pouvoir bénéficier de nombreux soutiens, tant en termes de financements qu'en matière d'accompagnement. Il faut continuer à oser et à avoir le dynamisme nécessaire pour aller de l'avant.

Bernard CLERMONT

Je rejoins vos propos pour dire qu'une véritable opportunité se présente aujourd'hui pour se lancer dans l'innovation. Le contexte est propice grâce au dynamisme et à l'organisation des interlocuteurs. Tous les indicateurs sont favorables pour tenter l'initiative et trouver le bon partenaire pour assurer sa pérennité.

Patrick JUSTEL

Le mot « *oser* » prononcé par Anne-Sophie mérite de conclure cette présentation. Bravo à tous ceux qui s'engagent dans ce défi.

Lara JULIEN

Je vous remercie. Laissons maintenant place aux questions.

Mihaela PARIS BRAND, directrice de Brand Conseil

J'ai créé il y a 20 ans un cabinet de conseil dans le domaine de la qualité et des normes. Je souhaite rassurer toutes les entreprises qui pensent que les démarches qualité sont difficiles d'accès, telle que la norme EN9100 dans le domaine de l'aéronautique, de la défense et du spatial.

Des méthodes existent pour faire simple et pratique, rapide et adapté. Il faut juste oser et se rapprocher des personnes qui peuvent vous accompagner.

Lara JULIEN

Je vous remercie de ce message d'espoir et de dynamisme.

Hervé BONNEFOY, membre du CESER

Quelles sont les normes ou homologations nécessaires pour devenir fournisseur de l'armée ?

Bernard CLERMONT

Dans le cas de CMI, nous avons dû obtenir l'accréditation de fabricant. Il nous a également fallu mettre en place une protection du site et montrer que notre système d'information préservait la confidentialité.

Jean-Luc REIS

Les garanties doivent effectivement être données sur deux aspects. L'un concerne le système qualité. L'aéronautique exige la norme EN9100 et son application au domaine industriel de la défense rassure le commanditaire. L'autre aspect relève de la protection des données puisque ce secteur d'activité exige une très haute confidentialité.

Un intervenant dans la salle

Le déficit d'innovation ne provient-il pas parfois d'une rédaction trop figée des cahiers des charges ?

Patrick JUSTEL

La nouvelle instruction ministérielle vise justement à réduire la précision de l'expression du besoin pour laisser plus de place au co-développement et à une démarche incrémentale. Les frégates intermédiaires ont par exemple été développées sur ce mode de fonctionnement que le Ministère souhaite généraliser.

Patrick RIBAYROL

Je souscris pleinement à l'idée d'oser se lancer sur le marché de l'innovation défense, surtout lorsqu'une entreprise possède un produit qui satisfait un utilisateur ou un client. Mais la réponse d'une entreprise à un appel d'offres de la défense est soumise à sa capacité financière. A défaut, il sera nécessaire de trouver des appuis auprès de groupes ou d'augmenter son capital, mais dans ce cas l'effort à réaliser est très lourd. Se lancer sur ce marché signifie aussi traiter des données sensibles. Vous serez donc contrôlé de très près en matière de sécurité. Enfin, dans le cas où vous souhaiteriez exporter des produits de défense, vous devez vous doter d'experts de contrôle export. Vous serez soumis au contrôle de la Défense, elle-même soumise au contrôle d'une commission interministérielle des équipements et matériel de guerre, dont la présidence est assurée par le SGDSL, qui comprend le ministère de l'Economie, le ministère des Armées, la DGA, l'ETAM, et vous devrez assurer un flux administratif conséquent. Ce n'est pas impossible, mais il est nécessaire d'en être conscient et de s'y préparer.

Gilles LILLO

Pour les start-up, je vous conseille de vous rapprocher du monde du renseignement, du commissariat ou des forces spéciales, qui ont l'habitude de travailler avec les petites entreprises débutant dans ce domaine. Ensuite comme Bernard Clermont l'a énoncé, les bonnes idées doivent rencontrer le besoin. Pour cela, il faut le connaître ou le susciter. J'invite donc les dirigeants des PME ou des membres de leur personnel, à rejoindre la réserve militaire, pour comprendre la culture et les modes de raisonnement de l'armée et ainsi mieux connaître son futur client potentiel.

Patrick TASSIN

Je souhaite insister sur la nécessaire mise en réseau des entreprises de production, universitaires et organismes de formation, qui représente une force et un moyen de développement des compétences. J'attire l'attention des élus sur le fait que la collectivité a intérêt à aider la vie de tous ces réseaux, les clusters et les pôles de compétitivité notamment, pour le développement des entreprises, au-delà du soutien direct qu'elle peut apporter aux sociétés.

Olivier DOUIN, consultant spécialisé défense

Mon expérience de l'armée m'a appris qu'il n'est pas compliqué de prendre contact avec un interlocuteur particulier mais plutôt de convaincre un ensemble de strates aux attentes et aux perceptions différentes dans une entité très vaste. J'ai pu constater ensuite, qu'au-delà d'une simple présentation de son produit, l'entreprise doit savoir mener un travail prospectif pour proposer des ébauches de solutions capables de susciter l'intérêt de l'utilisateur.

Marc WEITMAN, chef d'entreprise

Les entreprises présentes ici ont-elles une stratégie commerciale vers les opérateurs privés de la défense ?

Bernard CLERMONT

L'Europe impose de travailler sur des projets de co-développement. Cela représente une opportunité de travailler avec des développeurs provenant du monde privé qui utilisent les mêmes technologies. L'exploitation des résultats peut donc s'étendre à la fois au domaine militaire et civil.

Patrick JUSTEL

Votre question montre un chemin possible pour les entreprises souhaitant se lancer sur le marché de l'innovation défense, avec plus de souplesse administrative et moins d'exigences. Nous avons accompagné des start-up ayant fait ce choix. Elles ont pu acquérir une maturité d'organisation et une solidité financière qui leur ont ensuite permis d'aborder le marché militaire public.

Anne RIBAYROL-FLESCHE

Je rejoins les propos du Général Lillo, mais entrer dans la réserve militaire suppose tout de même une certaine jeunesse ! Concernant le projet collaboratif entre le LORIA et PEMA au sein du groupe PINGAT, je souhaite évoquer certaines contraintes de développement. Nous travaillons sur ce projet depuis 5 ans. La première phase du projet a été très bien accompagnée, notamment par l'intermédiaire du cluster et du pôle de compétitivité. Chacun des partenaires a obtenu une subvention du Conseil Régional pour développer notre prototype de drone amphibie dont la particularité est l'adaptation de la position des pales en mode navigation ou en mode vol. Le projet entre maintenant dans une nouvelle phase d'expérimentation pour l'amélioration du prototype et son industrialisation. Cette phase délicate rencontre une nouvelle difficulté de financement. Nous avons été approchés par de grands groupes, mais nous ne voulons pas être dépossédés de notre innovation. Nous avons pensé à l'armée, mais nous ne nous estimons pas encore suffisamment à la hauteur de ses exigences. Pour une petite structure comme la nôtre qui ne possède pas de service R&D ni de service juridique, cette seconde phase de développement est compliquée et peu soutenue.

Patrick JUSTEL

Vous illustrez les difficultés que nous rencontrons nous-mêmes au sein de l'armée. *La créativité est extraordinaire au sein des laboratoires, des entreprises et de l'armée, mais nous rencontrons des obstacles pour l'industrialisation de nos innovations. Un fait nouveau nous permet d'être optimistes. Nous avons aujourd'hui l'attention de tous les dirigeants politiques, économiques et militaires pour faire progresser cette problématique.*

Bernard CLERMONT

Des fonds sont en cours de création pour accompagner les initiatives et leur maturation. Le groupe CMI a lancé un tel dispositif pour jouer un rôle d'incubateur et d'accélérateur d'entreprises. Le but est de faire croître des

solutions technologiques qui ne sont pas dans l'activité principale du groupe. Les dirigeants sont prêts à financer l'innovation parce qu'elle est nécessaire pour survivre et qu'elle passionne !

Lara JULIEN

Merci à tous les intervenants et participants pour cette table ronde.

Transformations numériques et Intelligence Artificielle en lien avec la défense

- EMAT, Colonel Anne-Cécile ORTEMANN, Chargée de mission cyber et transformation numérique
- Grand Est Numérique, Frédéric SCHNUR, Président
- CEA TECH Grand Est
- Université de Reims Champagne-Ardenne, Michaël KRAJECKI, Professeur et Directeur de ROMEO HPC

Lara JULIEN

J'appelle maintenant les intervenants de la seconde table ronde : Colonel Anne-Cécile Ortemann, Chargée de mission cyber et transformation numérique à l'EMAT ; Frédéric Schnur, Président de Grand Est Numérique ; Cédric Auliac, Expert en Intelligence Artificielle au CEA TECH Grand Est ; Michel Krajecki, Professeur à l'Université de Reims Champagne-Ardenne et Directeur de ROMEO HPC ; Jérôme Blanchon, Président du Cluster Rhénatic. Comme pour la première table ronde, je vous demande de vous présenter en quelques mots.



Anne-Cécile ORTEMANN, Colonel de l'EMAT

Je suis ici au titre de la mission qui m'a été confiée de créer les conditions nécessaires à la transformation numérique de l'armée de terre. Nous nous sommes fixés trois grands objectifs stratégiques.

Le *premier objectif est d'atteindre la supériorité décisionnelle* avec un programme majeur nommé Scorpion, qui ne correspond pas seulement à l'équipement en blindés, mais qui veut développer l'esprit guerrier cher à notre chef d'état-major. Au-delà de la rusticité qu'évoque cette appellation, le combattant se doit de maîtriser la haute technologie à la base du système d'information du programme scorpion et s'inscrire dans la tradition, qui maintient la cohésion et l'esprit de corps.

Notre *deuxième objectif stratégique consiste à réduire la fracture numérique*. Il s'adresse à tous nos soldats et aux chefs de section de manière à ce qu'ils puissent commander avec les outils numériques.

Enfin le *troisième objectif est de maîtriser la donnée et de la partager avec la sensibilité et la confidentialité requises.*

Frédéric SCHNUR, Président Grand Est Numérique

Je suis à la tête d'une entreprise de conseil en stratégie digitale. Je suis co-fondateur d'une association Grand Est numérique née en 2012. Elle rassemble 200 membres, étudiants, entreprises, collectivités, grands groupes, etc. J'ai également créé un événement sur l'intelligence artificielle, AI Now, qui a eu lieu à Metz les 15 et 16 mars.

Cédric AULIAC, expert en intelligence artificielle

Je suis responsable de partenariats industriels au CEA. *Le CEA est l'opérateur du nucléaire civil et militaire. Il comprend 16 000 personnes et dispose d'un budget de 5 milliards d'euros. Il possède une direction de la recherche fondamentale et une autre division de recherche technologique qui vise à diffuser nos innovations auprès des entreprises.* Nos différents pôles sont spécialisés : dans la micro et la nano-électronique à Grenoble, les énergies nouvelles à Chambéry et les systèmes logiciels à Paris. Nous investissons des domaines variés : les capteurs innovants, la robotique, la domotique, l'intelligence artificielle et la réalité augmentée.

Michel KRAJECKI, professeur à l'Université de Reims

Je suis professeur d'informatique à l'Université de Reims et je suis responsable du centre de calcul régional Roméo. Depuis la création de ce centre il y a 20 ans je me suis rapproché du CEA, de sa Direction des applications militaires, mais aussi de la Direction des sciences de la vie. Le nucléaire a besoin de grandes puissances de calcul. Je voudrais ici démonter le mythe de Terminator en vous montrant une robotique beaucoup plus sympathique.

Jérôme BLANCHON, Président du Cluster Rhénatic

J'interviens en tant que Président du Cluster Rhénatic qui réunit les entreprises leader du domaine numérique. Nous aidons nos adhérents à développer leurs expertises et à respecter les bonnes pratiques. Nous développons des formations, l'ingénierie de projet et l'assistance aux subventions. Nous sommes très bien dotés pour accompagner l'innovation en France et en particulier dans la région Grand Est. Je voudrais apporter deux remarques en introduction de cette table ronde : la première concerne l'usage souvent inapproprié des termes start-up, innovation, ou intelligence artificielle ; la seconde vise à souligner l'importance de la temporalité en innovation. Il est important de trouver des leviers pour accélérer le financement des projets. Je dirige par ailleurs une société spécialisée en matière d'intelligence artificielle applicative qui représente des opportunités à de nombreux niveaux pratiques pour les entreprises et pour l'armée. Je pense que l'armée aurait intérêt à utiliser davantage ces technologies.

Anne-Cécile ORTEMANN

L'armée aborde le sujet de l'intelligence artificielle et des technologies en général avec beaucoup de rigueur pour éviter les effets de mode. Certaines applications sont en cours de test. Notre priorité consiste à perfectionner la boucle de décision, c'est-à-dire à pouvoir apporter la bonne information au bon moment et au bon endroit au système d'armes. Nous sommes attentifs à toutes les technologies permettant une meilleure efficacité en veillant à leur inscription dans un projet à long terme.

Lara JULIEN

Frédéric Schnur, cette intelligence artificielle demande-t-elle une posture intellectuelle particulière ?

Frédéric SCHNUR

Depuis ma position à la croisée de beaucoup de discussions, je constate que le vocabulaire de mes interlocuteurs est trop souvent lié à la peur. En tant que chefs d'entreprises, notre vocabulaire est d'abord celui de l'opportunité. L'intelligence artificielle correspond à des technologies basées sur les données pour gagner du temps et mobiliser l'énergie humaine là où elle apporte de la valeur. Elle représente d'abord une opportunité. Ensuite, il faut effectivement évaluer et étudier chaque technologie pour lui donner un cadre.

Nous avons intérêt à être agiles et décomplexés. Nous sommes dans un contexte de course mondiale à l'intelligence artificielle, qui fait rêver certains chefs d'Etat de devenir maître du monde.

Michel KRAJECKI

Notre histoire, notamment le nazisme qui faisait usage du fichage, explique la défiance naturelle à l'égard du numérique en Europe et en particulier France. L'accaparement de cette technologie par un Etat peut en effet devenir très grave. Cette crainte doit cependant être démystifiée. Le mythe de Terminator repose sur l'hypothèse d'une intelligence artificielle capable de devenir un jour supérieure à celle d'un humain. La réflexion des transhumanistes s'appuie sur la croissance exponentielle de la puissance de calcul d'un ordinateur, qui double tous les deux ans depuis les années 70. La Loi de Moore contredit cette hypothèse, car elle nous explique qu'il n'y a pas de lien entre puissance de calcul et intelligence. Une intelligence artificielle n'a pas de connaissance générale du monde. Elle ne sera pas capable demain d'appréhender le monde de manière globale comme un humain, même si certains robots peuvent fonctionner de manière relativement autonome. Cette hystérie n'a pas lieu d'être d'un point de vue scientifique, même si elle mérite d'autres réflexions.

La perception est très différente aux Etats Unis. Je participais récemment à la conférence GTC, conférence mondiale en intelligence artificielle, où NVIDIA a annoncé la fourniture d'un circuit pour 99 dollars. Ces technologies sont aujourd'hui accessibles à tous. La puissance des GAFAs ne provient pas des technologies, mais des données constituées à l'échelon mondial. Nous avons beaucoup évoqué l'échelon national, mais il n'est pas suffisant, il nous faut raisonner à l'échelon européen. La capitalisation boursière des GAFAs, qui est de l'ordre de 1 000 milliards d'euros, soit l'équivalent du PIB de la France, indique les enjeux.

Il ne s'agit pas d'être négatif. L'Agence de l'Innovation se positionne pour stimuler l'appropriation de ces enjeux. Le rapport de Cédric Villani sur l'intelligence artificielle identifiait les opportunités, dont le secteur de la défense, au même titre que l'environnement ou l'éducation.

L'origine de l'intelligence artificielle date du premier ordinateur dans les années 40. La question des réseaux de neurones artificiels s'est immédiatement posée. Le conseiller scientifique du film *2001 : l'Odyssée de l'espace* avait organisé dès 1956 une conférence sur l'intelligence artificielle. Il y expliquait, je le cite, que *« toute forme d'apprentissage ou toute autre caractéristique de l'intelligence peut en principe être décrite si précisément qu'une machine peut être conçue pour le simuler »*. Cette question reste ouverte aujourd'hui : est-ce une conjecture ou une réalité scientifique ? Les marges de progression sont énormes. L'intelligence artificielle progresse par paliers selon la courbe de l'innovation technologique. Mais pour rester dans la course face aux GAFAs, et aux BATX sur le versant chinois, nous avons besoin d'une solution européenne.

Cédric AULIAC

Mon approche est beaucoup plus pratique. Dans nos laboratoires nous abordons l'intelligence artificielle en tant qu'outils, en nous demandant pour quels problèmes ils peuvent être utiles. Nous demandons à nos partenaires industriels ou au ministère de la Défense quels sont leurs cas d'usage. La manière la plus rationnelle et raisonnable d'utiliser l'intelligence artificielle consiste à s'appuyer sur le besoin. L'une des problématiques de la défense est cependant de maîtriser les failles de l'apprentissage automatique. L'un des principaux piliers de l'IA est en effet de construire des modèles à partir de données de manière automatique. Cette technologie suscite l'espoir de prises de décisions neutres et objectives. Cependant, des biais peuvent s'introduire dans le système qui apprend à partir des comportements humains. Les outils sont puissants, mais il faut pouvoir prendre du recul pour en maîtriser les failles. Je souhaite donc souligner l'importance de prendre le temps de réfléchir et d'expérimenter.

Anne-Cécile ORTEMANN

En effet, l'expérimentation menée entre l'industriel et la DGA est majeure sur le terrain pour acculturer les équipes de chercheurs ou de salariés d'entreprises qui n'ont pas fait de service militaire et n'ont aucune idée de ce qu'est une opération extérieure. Les contraintes et habitudes de vie en opération doivent pouvoir être

partagées pour que l'algorithme corresponde le mieux à ce que nous attendons, à ce que nous vivons quotidiennement et à notre état d'esprit. Le combat est d'abord humain. Il met en jeu des hommes et des femmes en face d'autres hommes et femmes, même s'ils sont dotés d'outils.

Nous avons abordé précédemment le sujet de l'échelle et de l'industrialisation. *Nous sommes foisonnants d'idées. Notre préoccupation est dans un premier temps de savoir les faire émerger du terrain. Le moment du passage à l'échelle est cependant critique, dans le sens où les budgets ne sont pas dédiés à l'intelligence artificielle ou à la transformation numérique, mais à des programmes d'armement* dans lesquels il faut s'intégrer. Nous sommes aussi confrontés à une question de ressources humaines. Nos innovations doivent prendre en compte le fait qu'elles sont destinées à un grand nombre d'utilisateurs. Elles doivent être homologables. Des contraintes nous sont imposées par l'Agence de la sécurité des systèmes d'information. Enfin, il faut penser au suivi et soutien à l'utilisateur dans la phase d'usage. Tous ces sujets sont identifiés et nous nous devons d'y répondre pour ne pas décevoir tous ceux qui proposent des innovations.

Frédéric SCHNUR

Nous avons parlé des GAFAM – j'ajoute un M – et des BATX. Où sont les Européens ? Où sont les Français ? En tant que citoyen, j'entends une volonté de souveraineté, mais j'entends aussi que nous n'avons pas de budget.

Anne-Cécile ORTEMANN

Je ne peux pas laisser dire que nous n'avons pas de budget, alors que vous avez tous entendu que nous l'avons augmenté.

Frédéric SCHNUR

Certes, mais pour quelle finalité ? Que mettons-nous en place en face de puissances économiques privées et en face d'Etats tels que les Etats-Unis ou la Chine qui investissent massivement dans cette recherche ? Ces Etats disposent d'un système qui leur permet d'apprendre, grâce à la collecte des données. Nous n'avons pas construit les systèmes qui nous permettent de le faire, par manque d'entente politique. Les laboratoires et les entreprises fonctionnent ensemble, mais ne croisent pas suffisamment leurs données. *Aujourd'hui, les combattants qui nous défendent n'ont pas les moyens de faire front à ces technologies qui apprennent nos positions, nos modes de déplacements, nos destinations.* Toutes ces données sont collectées par le secteur privé qui s'accorde avec certains Etats. Nous n'avons pas non plus les moyens d'affronter les mouvements de foule dans nos propres villes, parce que nous n'avons pas les données. Nous sommes à l'ère du maillage et nous devons décloisonner nos fonctionnements pour construire les systèmes de développement de l'intelligence artificielle à l'échelle de l'Europe.

Cédric AULIAC

Le problème de données ne concerne pas seulement les informations sensibles humaines. J'ai par le passé travaillé sur un système de gestion intelligente du stockage des batteries. Nous n'avons aucun système de référencement partagé. Il suffirait que la commission européenne décide de la publication obligatoire des données et des tests effectués dans le cadre de projets qu'elle finance. Le manque de volonté, notamment des industriels, est flagrant. De nombreux secteurs d'activité, sans toucher au domaine sensible de la vie privée, permettraient de faire fonctionner des algorithmes en générant des progrès énormes. Le recueil de données est la clé de l'intelligence artificielle. L'imagerie a pu se développer très vite dans le domaine de l'apprentissage automatique, grâce aux données accessibles pour entraîner les algorithmes.

Anne-Cécile ORTEMANN

La Direction générale du numérique comprend un volet transformation du numérique et un volet sur les données. Dans ce cadre, une mission nous a été donnée par la ministre pour le partage des données entre nos partenaires industriels et l'armée, par exemple lorsque nous effectuons des opérations de maintenance sur nos chars ou systèmes d'armes. La volonté existe, mais elle n'est pas facile à mettre en œuvre. Nous devons lever des contraintes tout en garantissant la sécurité des données. Il nous faut aussi bousculer les esprits, prendre conscience que le partage des données permet d'apprendre et de comprendre. Il faut contourner les

obstacles, politiques et industriels, et changer les habitudes. La construction des bons algorithmes dépend des données opérationnelles. Ce constat doit militer en faveur du partage des données.

Frédéric SCHNUR

Les industriels de l'aéronautique ont pu faire des progrès considérables en matière de maintenance prédictive grâce aux données dont ils disposent sur leurs propres avions. Ils peuvent ainsi non seulement gagner des parts de marché, mais aussi anticiper leurs besoins opérationnels.

Les grands groupes qui fabriquent les outils d'armement et les armées ont intérêt à partager les données. Il faut pour cela une harmonisation européenne de l'information qui permette aux sociétés de jouer le jeu malgré la concurrence.

Toutes ces entités doivent apprendre la transversalité. Nous sommes dans une situation d'urgence. Nous ne pouvons pas nous satisfaire de la situation actuelle ni du rythme de sa transformation. Les données que nous ne collectons pas chez nous sont accumulées et croisées par d'autres qui prennent ainsi une avance décisive. D'autres seront bientôt capables d'exploiter les puissances de calcul quantique que nous ne faisons qu'approcher. Il est fondamental de débloquer des données, qu'elles soient publiques non sensibles ou industrielles.

Lara JULIEN

Vous êtes en faveur de la tenue d'états généraux.

Frédéric SCHNUR

Oui, il est nécessaire que tous les acteurs concernés se rencontrent pour décider d'une stratégie, pour partager une vision, et définir un périmètre de libération des données. Un groupe comme CMI par exemple doit pouvoir se prononcer sur celles qu'il peut rendre disponibles. Le retard accumulé nous impose de mettre nos moyens en commun.

Jérôme BLANCHON

L'humain est le problème principal de l'intelligence artificielle, intrinsèquement liée à nos défauts de réflexion, de codage et d'interprétation. Les protocoles d'apprentissage que nous leur transmettons sont guidés par un code de base. Nous ne savons pas comment les IA feront évoluer les processus d'analyse que nous aurons jugés opérationnels. Elles peuvent intégrer des processus cachés qui peuvent se réveiller à tout moment.

Cédric AULIAC

Pour contourner cette difficulté, les industriels stratifient l'usage des différentes briques technologiques. Ils réservent l'IA à des tâches simples, par exemple celle de reconnaître un visage. Pour des tâches plus compliquées, ils font appel à des modèles plus simples et maîtrisés.

Jérôme BLANCHON

Le problème de la donnée se réglera avec la clarification de la finalité des GAFA. Ces sociétés sont amenées à devenir étatiques. Google vient par exemple d'obtenir l'autorisation de construire une ville nouvelle aux Etats-Unis. La multinationale gèrera la totalité de la donnée produite : les infrastructures électriques, sanitaires, routes, bâtiments, la production d'électricité et toutes les données qui leur seront associées.

Michel KRAJECKI

Le problème de fond est celui des attributions régaliennes. Aujourd'hui, un Etat a pour vocation de fabriquer la monnaie et de prendre les décisions militaires. L'avènement du bitcoin est une dérégulation. La valeur de la monnaie n'est plus décidée par l'Etat. Certains pays africains se détournent du franc CFA au profit de monnaies numériques parce qu'ils les estiment plus justes. De même, la voiture autonome est construite par des puissances privées. Nous assistons à une dérégulation des transports publics au profit d'une gestion par des multinationales privées. Il serait temps que l'Europe, qui a encore des valeurs humanistes, s'organise. Elle a lancé de grandes initiatives autour de l'intelligence artificielle et du calcul quantique, mais il faut regretter

qu'elle autorise les GAFAM américains à participer à ces projets.

Jérôme BLANCHON

Le ministère de l'Economie et des Finances lui-même utilise des systèmes IA et de statistiques avancées produits par IBM. Watson est le système le plus utilisé par l'Etat français, notamment dans le domaine de la finance et du système d'analyse médicale, sans qu'aucun contrat ne gère la propriété des données. Les sociétés américaines peuvent continuer d'exploiter ces informations pour développer leurs IA. Il est essentiel de se doter d'un cadre d'utilisation. Les start-up qui pratiquent l'algorithmie, dans la défense comme dans d'autres systèmes, utilisent des données produites par Google, qui se donnent le droit d'analyser tout ce qui transite par leur système.

Cédric AULIAC

Rappelons tout de même qu'une des bibliothèques en *machine learning* les plus utilisées dans le monde entier a été produite par l'INRIA.

Lara JULIEN

Je donne la parole à Frédéric Schur et au Colonel Ortemann pour un mot de conclusion.

Frédéric SCHNUR

Ma conclusion est simple. Tout en garantissant notre protection, il est nécessaire de s'ouvrir, de discuter et de s'organiser pour se mettre en ordre de bataille très vite, car la logique du développement continu adoptée par les entités évoquées précédemment leur a permis de prendre beaucoup d'avance.

Anne-Cécile ORTEMANN

Je vais être très brève pour laisser la place aux questions. Nous sommes très ouverts d'esprit dans les armées et en particulier dans l'armée de terre. Nous sommes disposés à entendre toutes les propositions et nous sommes disponibles aussi à changer nos organisations et nos façons de faire.

Lara JULIEN

Je vous remercie pour cette table ronde sans tabous. Je donne maintenant la parole à la salle pour les questions.

Un intervenant de la salle

L'Europe doit définir le rôle qu'elle veut jouer dans cette émulation internationale pour le développement de l'intelligence artificielle, mais nous sommes aussi face à un enjeu majeur de régulation. Nous connaissons le rôle joué par les algorithmes financiers dans la crise financière 2008. Ils sont encore plus puissants et plus rapides aujourd'hui. L'OCDE annonce une perte sèche de 10 % des emplois mondiaux d'ici 10 ans en raison de la numérisation d'un grand nombre de processus. J'entends par ailleurs le PDG d'ADS demander un moratoire rapide sur les drones tueurs, actuellement expérimentés au Moyen-Orient. La progression de la technologie et de l'intelligence artificielle représente des avancées majeures, mais quelles régulations sommes-nous capables de mettre en place ? Il y a ici matière à interpeller les candidats aux élections européennes qui auront lieu dans quelques mois.

Jérôme BLANCHON

La donnée est le cœur de toute cette problématique. La puissance des GAFAM ne provient pas de leurs compétences, mais des données dont elles disposent. En France et en Europe, nous disposons de grandes compétences recrutées par ces multinationales. Certains métiers vont disparaître, mais le numérique génère d'autres emplois. Les banques notamment se préoccupent des conséquences des chaînes de blocs sur leurs emplois.

Cédric AULIAC

Beaucoup d'études sur le sujet sont contradictoires, mais elles s'accordent sur un point : dans chacun de nos

emplois, certaines tâches vont disparaître. A court terme, il est intéressant de se demander comment utiliser ce temps libéré. Je souhaite aussi réagir sur l'attrait de nos compétences pour les entreprises américaines. Celles-ci ont su créer des conditions intéressantes pour les chercheurs, non seulement en terme de salaires, mais parce qu'ils peuvent continuer, tout en étant salariés, à exercer une activité universitaire, notamment pour l'encadrement de thèses.

Frédéric SCHNUR

Aujourd'hui, nous avons besoin de la donnée. La régulation selon moi n'est pas la priorité. Deux règles simples peuvent suffire : ne pas diffuser de données permettant l'identification directe ni de données sensibles pour la sécurité.

Michel KRAJECKI

Les moratoires n'empêcheront pas la science d'avancer. Les autres Etats continueraient de faire ce qu'ils veulent et l'Europe s'en trouverait pénalisée. La régulation est cependant possible. Il faut montrer que l'Europe est un acteur crédible. Par ailleurs, la perte d'emplois liée au développement du numérique est à relativiser. Ces transformations constituent autant une opportunité qu'une menace.

Jean-Luc HUMBERT, membre du CESER

Nous avons été nourris de films d'anticipation dans notre jeunesse. Trente ans après, une série disruptive fait intervenir des chiens robotisés traceurs. Ces technologies ne sont plus de la science-fiction. Le laboratoire américain Boston Dynamics développe des humanoïdes ou des chiens robotisés qui vont entrer sur le marché d'ici quelques mois. Le MIT travaille sur le remplacement des microprocesseurs par des cellules microbiennes qui ont une meilleure capacité de transfert de flux. Sans parler de conscience, un microbe a un instinct de survie. Ne faut-il pas reconsidérer la place accordée à l'éthique et au budget qui lui est consacré pour éviter les débordements ?

Anne-Cécile ORTEMANN

Un comité d'éthique a été mis en place et se professionnalise sur les sujets du numérique et des systèmes d'armes létales autonomes notamment, mais je ne connais pas le budget qui lui est dédié. Je pourrai apporter l'information a posteriori. Une task-force est consacrée à l'intelligence artificielle et travaille de manière très transversale. Nous échangeons au sein de l'état-major pour produire les technologies les plus pertinentes correspondant à notre besoin. L'éthique nous intéresse évidemment parce que nous ne voulons pas combattre dans n'importe quelle condition. Un cadre juridique et éthique précis doit être défini pour éviter le risque de ne plus produire d'innovation par crainte de débordements. Néanmoins, nous devons tenir compte de l'absence de considération éthique chez certains de nos adversaires. Nous devons nous interdire toute naïveté, tout en respectant ce que nous sommes. Les villes chinoises ont installé une caméra de surveillance pour quatre à six personnes. Demain, ce sera pour deux personnes. Ce degré de contrôle fait peur, mais doit aussi nous faire réfléchir.

Lara JULIEN

Merci beaucoup à tous pour cette table-ronde. Je demande au Général Lillo et à Patrick Tassin de nous rejoindre pour la conclusion.

Gilles LILLO

La journée a été absolument passionnante. Nous avons abordé l'innovation défense dans toute sa complexité. J'ai l'habitude de dire que lorsque la situation est compliquée et qu'elle touche à nos valeurs, il faut s'interroger sur le sens à lui donner. Au-delà de l'éthique, nous avons besoin de philosophie. L'enseignement de la philosophie est capital, elle donne du sens à nos vies, à nos technologies et à notre futur. Nos citoyens doivent être capables de débattre de l'armée souhaitable dans nos démocraties. Demain, les armées de robots pourront remplacer nos soldats. Nous devons affronter ces questions sans être candides pour être en mesure de défendre la France et ses valeurs, et de réagir si d'autres franchissent certaines frontières technologiques.



Je remercie encore tous les organisateurs. Merci Monsieur le Président pour cette collaboration fructueuse. C'est une initiative à renouveler l'année prochaine, sur cette thématique ou d'autres, et nous nous y emploierons.

Patrick TASSIN

Cette Agora est une première initiative nationale pour faire travailler ensemble la société civile organisée et la Défense. La dernière table ronde a montré que le sujet n'était pas épuisé. Nous souhaitons donner une suite à cette journée exceptionnelle et nous nous accorderons sur sa teneur. Pour notre part, l'innovation et les entreprises demeurent le cœur de notre préoccupation, qui nous emploie au quotidien. Je remercie encore tous les intervenants et participants.

CESER
ALSACE
CHAMPAGNE-ARDENNE
LORRAINE **GrandEst**

