

**TTU** présente

INNOVATION  
DÉFENSE  
SÉCURITÉ



## Innover pour sécuriser les produits

Chez Airbus, l'innovation en termes de sûreté des avions porte à la fois sur les systèmes embarqués et sur les environnements industriels. Ces derniers comprennent les sites de production, d'assemblage et d'essais : des phases critiques d'un programme au cours desquelles l'avion au sol est plus

**AIRBUS**  
GROUP

particulièrement vulnérable. L'effort d'innovation s'articule autour des deux grands types de menaces : les menaces physiques et les cybermenaces. A noter qu'entre les deux grands avionneurs mondiaux, la concurrence est partout, sauf en matière de sûreté aérienne. Ainsi, Airbus collabore avec son homologue américain pour un système de transport aérien sécurisé.

# L'innovation

---

## arme contre les menaces physiques conventionnelles



Airbus travaille, avec les autorités aéroportuaires et les compagnies aériennes, à faire émerger des solutions technologiques à même de lutter contre l'éventail des menaces physiques susceptibles d'affecter la sécurité des vols. Qu'il s'agisse des détournements d'avions ou de la détection des bombes embarquées.

Airbus travaille ainsi à accroître le niveau de protection du poste de pilotage, centre névralgique d'un avion, pour éviter les intrusions : les travaux portent notamment sur la conception de portes de cabine au blindage accru (matériau plus léger et résistant aux balles d'un certain calibre et aux infractions violentes) ainsi qu'à la mise en place d'un système de sas offrant une double sécurité (*privacy door* ou *secondary barrier*).

La biométrie pour l'accès à la cabine de pilotage est aussi un champ d'innovation et permettrait, par exemple, de définir pour chaque membre de l'équipage un niveau d'accès pouvant être reconfiguré au besoin. Une technologie qui pourrait aussi être appliquée à l'activation des commandes de vol pour limiter leur utilisation aux seuls

pilotes. Sécuriser le travail de ces derniers est crucial et des solutions de surpressurisation du poste de pilotage sont mises en œuvre, afin de permettre l'évacuation de fumée tout comme d'empêcher l'entrée de gaz toxiques dans le cockpit.

Innover, c'est aussi être en capacité de répondre aux nouvelles exigences réglementaires imposées par les autorités de certification. Depuis les attentats du 11 septembre 2001,

Airbus, comme tous les fabricants d'avions civils, doit définir, dans chaque avion, une zone plus résistante dans laquelle un explosif découvert à bord en vol pourrait être disposé et confiné (selon décision du commandant de bord), afin de limiter les effets d'une éventuelle explosion. Il a fallu, pour concevoir ces « least risk bomb location » (LRBL), sur l'A380 comme sur l'A350, aménager un secteur de l'avion éloigné du cockpit dans lequel ne transitent ni câblages critiques, ni circuits hydrauliques, ni circuits de carburant qui pourraient être altérés par la projection de particules à très haute énergie. Airbus a pensé et conçu cette zone LRBL afin qu'elle soit en mesure d'absorber l'onde de choc (blast) d'une explosion sans fragiliser l'intégrité de la structure de l'appareil. Des travaux d'adaptation sont menés parallèlement sur les générations d'appareils antérieures. Au-delà de ces solutions, et pour apporter toujours plus de sûreté à ces appareils, Airbus s'est aussi rapproché de PME innovantes, qui conçoivent des sacs très résistants dans lesquels pourrait être placé un tel explosif et qui contiendraient les effets de blast et de polycrissage.

# L'innovation

arme contre les nouvelles menaces physiques



L'émergence des nouvelles menaces sur le transport aérien de passagers a conduit Airbus à étudier et développer des technologies novatrices pour contrer les MANPADS (missiles sol-air portables), les lasers aveuglants ou autres drones civils.

Enfin, les divisions d'Airbus Group innovent aussi au travers de leurs processus internes. En effet, l'ensemble des processus décrivant la définition, le développement, la fabrication et les opérations des aéronefs sont revus et mis à jour au travers d'un Système de Management de la Sûreté des Produits (SMS), pour s'assurer que les objectifs de cybersécurité d'Airbus Group sont pris en compte à toutes les étapes du cycle de vie des aéronefs.

La cybersécurité des produits s'inscrit progressivement dans l'ADN de l'entreprise.

La protection des avions militaires, gouvernementaux et d'affaires contre les tirs de MANPAD a conduit Airbus Group à travailler en partenariat sur des contre-mesures intégrant un système de détection capable de détecter et d'aveugler l'autodirecteur d'un éventuel missile.

La prolifération des lasers pouvant être achetés pour quelques dizaines de dollars, et dont la puissance de plusieurs Watts porte à plusieurs dizaines de kilomètres, représente une menace sérieuse pour les pilotes, au décollage et à l'atterrissage. Particulièrement dangereux

en cas d'approche en vol de nuit, les pilotes étant fatigués et les réservoirs de l'avion presque vides, ces lasers peuvent infliger des dégâts à la rétine et obliger les pilotes à remettre les gaz et à rester en attente. Si la pose de filtres polarisants sur le cockpit est une solution envisagée, il est aujourd'hui très difficile de filtrer plusieurs fréquences de laser multi-couleurs. Airbus a choisi l'innovation par des technologies de rupture, en s'associant avec le seul fabricant au monde de filtres multifréquences à base de nanotechnologies. Une solution actuellement en phase d'industrialisation et qui pourra être appliquée par le biais d'un filtre à coller sur les vitres du cockpit. Pour sa prochaine génération d'avions, Airbus travaille avec les fabricants de pare-brise à la conception d'un verre intégrant

directement ce filtre anti-lasers dans les pare-brise. Les drones civils de petite taille, désormais disponibles à moindre coût et simples d'utilisation, sont également une menace dans les approches aéroportuaires. S'ils ne représentent pas un danger pour un avion en phase d'atterrissage, où le besoin de puissance est moindre, la vitesse réduite et les moteurs en mesure d'absorber ce qui s'apparenterait à un « bird strike », il n'en est pas de même au décollage (besoin de puissance, réservoirs pleins). Tout en travaillant à des innovations en matière d'absorption de l'impact des drones, Airbus Group fournit aux autorités aéroportuaires un travail d'assistance et de conseil permettant d'envisager de nouveaux axes de sécurisation.



## L'innovation

au service de la coopération avec les unités de contre-terrorisme

Airbus travaille étroitement avec les unités antiterroristes en leur fournissant notamment des dossiers techniques à jour de ses appareils en exploitation. Et en développant des solutions innovantes, comme les caméras vidéo embarquées. Proposées en option au catalogue sur certains appareils, comme l'A380, elles permettent au cockpit de recevoir directement des images de la cabine sans ouverture de la porte de la cabine de pilotage, permettant aux équipages de contrôler l'activité des passagers et pouvant servir de preuve en cas de harcèlement ou de comportement inhabituel. Elles serviraient aussi aux unités de contre-terrorisme, à préparer les assauts dans le cas d'avions détournés.





# L'innovation

---

## arme contre les cybermenaces

Les attaques visant les systèmes informatiques sont susceptibles d'impacter l'ensemble des produits d'Airbus Group, y compris les satellites, les hélicoptères, les lanceurs. En matière de cybersûreté, innover, c'est concevoir les solutions permettant d'assurer la protection des aéronefs et de leur environnement industriel contre des attaques intentionnelles ou non, un virus pouvant se propager dans un système et en effet aller au-delà de l'objectif de sa source. Pour Airbus Group, cela implique d'intégrer ces solutions très en amont, dans le principe même d'architecture des plates-formes. Sur l'A380, les commandes de vols ont ainsi été placées sur un réseau différent de celui des commandes touchant aux passagers ou aux personnels de cabine. Airbus Group doit ensuite s'assurer que cette partition des systèmes ne soit pas modifiée par les opérateurs, en interconnectant, par exemple, deux systèmes partitionnés. D'où un intense effort de lobbying pour que les autorités de certifications procèdent à des contrôles.

La supply chain, très importante sur les sites de production et d'assemblage, fait l'objet d'une surveillance particulière de la part d'Airbus Group. Notamment en s'assurant que tous les logiciels utilisés pour la conception ou le contrôle de l'avion soient intègres. Depuis l'A380, Airbus a imposé à ses fournisseurs une signature électronique permettant de s'assurer de l'intégrité et de l'origine des logiciels et de disposer d'un suivi en cas de problème. Un gros challenge pour Airbus, qui a été pionnier dans ce domaine avec le programme A380. Ces procédures de contrôles sont devenues un standard mondial adopté par tous les constructeurs pour tous les nouveaux modèles d'avions. L'ensemble des produits déjà en service des gammes Airbus et Airbus Helicopters est en cours de modernisation pour bénéficier de ces mesures de contrôle,

et le groupe travaille en parallèle à la sécurisation de tous les téléchargements opérés sur ses appareils.

La sécurisation de l'ensemble des sites de production passe par un système de contrôle industriel devant permettre à Airbus Group de s'assurer de la confiance de tous ses fournisseurs, ce qui passe par des procédures d'audits de sécurité pointilleuses. Airbus poursuit son effort d'innovation en termes de protection contre les cybermenaces pour sécuriser la vie opérationnelle de ses appareils. Qu'il s'agisse de protéger les communications sans fil de l'avion dans ses échanges au sol : un A380 ou un A350 reçoit son plan de vol et transmet aux Opérations de la compagnie aérienne son bilan de maintenance via des réseaux sans fil ou pendant les phases de vol. Airbus participe à la sécurisation des moyens de communication du trafic aérien du futur dans le cadre du programme européen SESAR et du programme américain NEXTGEN. Ainsi qu'à celle de la collectivité à bord, notamment le système de divertissement mis à la disposition des passagers pendant le vol (IFE), parfois la cible de hackers souhaitant les pirater à des fins ludiques. Il en est de même pour les terminaux de carte de crédit servant au paiement du duty free. Pour contrer ces menaces à l'impact commercial potentiel, Airbus Group travaille, dans le cadre de partenariats avec des PME innovantes, sur des algorithmes de détection autonomes (par le big data) permettant à l'avion de détecter automatiquement et sans assistance la source des attaques. Ainsi qu'à un mécanisme permettant à tous les partenaires du Groupe impliqués dans la vie opérationnelle de disposer d'un catalogue de menaces commun.

Parallèlement, Airbus Helicopters s'engage auprès de ses donneurs d'ordre étatiques dans des Projets de Science et Technique, visant à définir, en collaboration avec ses partenaires industriels, les architectures et mécanismes de cybersécurité qui équiperont les hélicoptères gouvernementaux du futur.

# L'innovation

---

## pour les besoins de la défense



### MBDA : l'innovation

MBDA met en œuvre une stratégie d'innovation prenant en compte les spécificités des marchés de défense : elle doit être performante (pour répondre aux besoins des forces), résiliente (la durée de développement d'un produit est longue et sa durée de vie est importante) mais aussi efficace (les budgets de défense sont très contraints). Etant donné le rôle de l'Etat dans le financement des activités de défense, il est indispensable pour MBDA d'orienter sa politique d'innovation en partenariat étroit avec la DGA, afin d'avoir une connaissance optimale de l'évolution des besoins opérationnels (performances, concepts d'emploi, soutien...) envisagés par le client domestique dans les 10 à 20 ans à venir. Cette connaissance est le résultat d'un dialogue permanent avec la DGA et les Etats-Majors, auquel l'industriel peut utilement et à sa place contribuer en apportant sa vision de l'évolution du marché. MBDA est alors en mesure d'identifier les innovations et technologies optimales à mettre en œuvre pour satisfaire les besoins à venir. Ce dispositif permet d'obtenir la résilience de la politique d'innovation de l'entreprise. Celle-ci mène des actions autonomes en matière d'innovation, qui peuvent être soit internes à l'entreprise, soit menées à son initiative avec des partenaires externes. Parmi les actions internes :

- **Un réseau d'experts** clairement identifié, servant de référents techniques dans leurs domaines de compétences et chargés notamment de stimuler l'innovation.
- **Les Innovation Boosters**, dispositifs permettant d'aider les équipes de MBDA à résoudre des problèmes difficiles grâce à l'emploi de techniques de résolution de problèmes (NEMO<sup>2</sup>, TRIZ, YUMAN, ...), mises en œuvre par 50 facilitateurs internes formés à ces techniques.
- **Le challenge IDEA**, qui permet d'apporter des suggestions/réponses provenant de salariés de l'entreprise à des questions précises posées par une équipe de MBDA. Ainsi, depuis 10 ans, près de 7 000 idées ont été soumises et plus de 700 d'entre elles ont été primées. L'efficacité de cet outil sera renforcée par un réseau social d'entreprise en cours de mise en place.
- **Le challenge Concept Visions**, organisé annuellement et permettant à une équipe d'une dizaine de jeunes ingénieurs provenant des 4 pays de MBDA, de travailler pendant 3 mois afin de proposer, sur la base des technologies accessibles à un horizon au-delà de 20 ans, des concepts innovants visant à assurer une capacité opérationnelle donnée (ex. : frappe à terre à longue distance depuis la mer). Le résultat est présenté aux Salons du Bourget et de Farnborough.

- **Les Innovation Corners**, permettant à une équipe de présenter rapidement (2 heures autour de panneaux et démonstrations didactiques) à l'ensemble des salariés intéressés ses principales avancées dans son domaine d'activités.

- **Les Innovation Awards annuels**, visant à identifier les huit innovations les plus importantes de l'année. Comme ceux accordés à la mise en place des centres d'excellence industrielle spécialisés franco-britanniques de MBDA, à l'autodirecteur Solid State du missile CAMM ou à l'interception d'un missile balistique européen par le système Aster.

- **Les Innovation Labs**, où l'entreprise alloue à un groupe de salariés un budget limité (50 à 100 K€) sur une courte période (6 à 9 mois) permettant de faire mûrir une idée innovante jusqu'au stade de concept avant le lancement éventuel d'un projet.

Dans le cadre des actions avec des partenaires externes, MBDA a largement développé l'Innovation Ouverte (Open Innovation), via sa participation à de multiples initiatives :

- **Des coopérations**, le plus souvent formalisées par des accords de partenariat, avec de nombreux centres de recherches en France et en Europe, comme l'ONERA, l'Institut de Saint Louis, le CEA, l'Ecole Polytechnique, Cranfield University.



- **Le Club Rapid, au titre du pacte Défense PME**, qui a permis à MBDA de rencontrer, durant l'année écoulée, près de 70 PME de défense innovantes, identifiées par la DGA, et d'échanger avec elles afin de mieux comprendre leur éventuel apport à la filière missiles française.

- **Le Pacte PME**, permettant à l'entreprise d'identifier plus largement encore les PME françaises susceptibles d'apporter des solutions innovantes dans des domaines précis. Ainsi, près de dix journées de travail sur 10 thèmes distincts ont permis à MBDA, en 2015, de rencontrer une centaine de PME, une suite effective étant envisagée avec plusieurs d'entre elles.

- **Les pôles de compétitivité** tels qu'Astech.

- **Les start-up innovantes**, avec une réflexion en cours sur la mise en œuvre d'une initiative de type Corporate Venture Capital, permettant de renforcer l'innovation et les liens avec des start-up susceptibles d'apporter des avantages concurrentiels déterminants pour l'entreprise.

## CONTRER les nouvelles menaces, FAIRE la différence sur les théâtres d'opérations et à l'export

### AIRBUS DS Innovation : le système de ravitaillement ARBS



Le ravitailleur A330 MRTT (Multi Role Tanker Transport) d'Airbus Defence & Space est proposé avec le système de ravitaillement en vol le plus avancé au monde : l'Aerial Refuelling Boom System (ARBS). Situé sous le fuselage arrière, il est contrôlé à distance depuis le cockpit par un opérateur RARO (Remote Aerial Refuelling Operator). Grâce à un système de vision stéréoscopique et un éclairage infrarouge par laser, ce dernier peut opérer de jour comme de nuit, quelles que soient les conditions météorologiques. La perche de ravitaillement de l'ARBS, longue de 18,2 m, lui confère une enveloppe géométrique trois fois plus importante que celle du KC-135 et offre les meilleures performances du marché en termes de vitesse de transfert (4 600 litres à 50 psig), réduisant d'autant le temps de ravitaillement.



## AIRBUS Helicopters : le Tigre MKIII

Chez Airbus Helicopters, les efforts en cours sont destinés à augmenter la maturité de certaines technologies susceptibles d'être intégrées dans une version Mk III de l'hélicoptère Tigre.

En particulier, des travaux de recherche et d'études sont menés sur l'amélioration de fonctionnalités dans le domaine de la survivabilité, de l'interopérabilité et de la maintenance, avec un fort objectif de réduction des coûts sur le cycle de vie de l'appareil.



## INNOVER en s'appuyant sur les retours d'expérience des forces au combat

