

EADS : “ESPRIT INNOVANT” ET “ESPRIT DE DÉFENSE”

“L'accélération, c'est la guerre” (Paul Virilio). La course au temps, dans un monde dominé par l'immédiateté et le progrès permanent de la technologie, place l'innovation au cœur de toutes les stratégies industrielles. La division Innovation Works (IW) d'EADS, héritière des Centres de recherche d'Aérospatiale (CCR) et de Daimler, s'attache à “penser en amont” et à trouver des solutions nouvelles pour optimiser les produits du groupe. En prenant en compte les avancées de la recherche académique sur les matériaux composites et artificiels et les conséquences des grandes mutations que dessineront les cartes géopolitiques de demain (bouleversement climatique, protection de l'environnement, enjeux énergétiques, omniprésence de la numérisation, émergence du “technoguerrier” rêvant d'une guerre intelli-

gente, sophistication des explosifs improvisés...), EADS IW prépare l'avenir “bien au-delà de la colline”.

EADS IW cultive, en quelque sorte, un projet humain, voire un “esprit innovant” qui pourrait se décliner en quatre volets : le changement, l'adaptation à l'environnement, la réponse à un besoin, la valorisation d'un groupe refusant l'immobilisme. Ce projet a une dimension transversale, la vocation d'IW étant de se mettre au service de l'ensemble des divisions : Airbus, Airbus Military, Eurocopter, DS, Astrium. Tous recherchent de nouvelles solutions et s'appuient, d'une façon ou d'une autre, sur le vivier intellectuel et scientifique disponible chez IW, où l'on perçoit l'innovation comme l'introduction d'une nouvelle fonction de production, une création qui est facteur de croissance. Ainsi, les recherches sur les carburants, pour améliorer la

consommation et préserver l'environnement, sont une priorité créatrice de croissance.

Ce retour en force de la connaissance et de la recherche appliquée dans une entreprise de la taille d'EADS prend toute sa dimension en collant à la volonté de la Commission européenne d'organiser un “espace européen de la recherche”.

Dans la Défense, éluder la recherche, c'est perdre une guerre par anticipation. D'où l'intérêt de développer des démonstrateurs (véhicules du futurs, systèmes contre les MANPADS...) et des groupes de travail amont, notamment avec la DGA et l'Agence européenne de Défense. Un “esprit innovant” global et permanent qui fait écho, *mutatis mutandis*, à “l'esprit de défense” : chacun doit se sentir concerné par le futur et participer à sa bonne construction.

Apprivoiser l'innovation au quotidien

EADS, sous l'impulsion donnée par la Vision 2020 de son CEO, Louis Gallois, s'attache à soutenir la recherche. Celle-ci ne peut être que transversale et doit irriguer l'ensemble des divisions en France, en Allemagne et en Espagne.

Le budget de la R & T est, pour EADS, d'environ 900 millions d'euros. Innovation Works, pour sa part, y dispose d'un budget d'environ 120 millions d'euros.

Plongé au cœur de la vague “high-tech”, celle qui oblige tout industriel à rester à la pointe, EADS oriente au mieux ses priorités en matière de recherche. Il convient notamment de trouver les outils permettant aux acteurs du groupe d'introduire et de gérer l'innovation tout en respectant les spécificités de chaque “business unit”. Car gérer l'innovation ne va pas de soi.

Confrontées à l'augmentation rapide de coûts de développement des nouveaux produits, au taux élevé d'échec du lancement commercial d'une nouveauté et à la diminution de la durée de vie des produits commercialisés avec succès, les entreprises misent, quand elles le peuvent, sur la recherche.

EADS IW sait que la voie royale n'est pas uniquement celle de la recherche fondamentale : c'est, en principe, la technologie qui génère la science. Car «la seule limite à l'innovation est l'imagination».

L'innovation n'est reçue positivement que si elle augmente les avantages perçus ou diminue les inconvénients reconnus. L'impact de l'innovation se mesure à la perception qu'ont les acheteurs potentiels de solutions envisagées.

comment, par exemple, optimiser la furtivité sans nuire aux fonctions vitales d'un système ou associer un bon rapport coût-efficacité dans les matériaux tout en respectant l'environnement ? Du design au moteur, de l'ergonomie à la vitesse de calcul, EADS privilégie l'anticipation. Cela est vrai dans le civil (avancées technologiques d'EADS Sogerma sur l'A380...), dans la politique de ressources humaines (recherche permanente de nouveaux talents au travers de partenariats avec le monde académique et la Fondation EADS...) et dans le militaire (recherche de solutions répondant aux besoins des armées, tout en prenant en compte le respect de l'environnement pour chaque nouveauté...).

L'INNOVATION : MOTEUR DE LA TRANSFORMATION

UNE VOCATION UNIVERSELLE

Technologie, progrès technique et innovation fonctionnent sur un mode ternaire. Après une innovation majeure, souvent une innovation de rupture due à un progrès technique ou scientifique (naissance de l'aviation, Internet, nanotechnologies...), une cascade d'autres innovations voient le jour. Dans le cas de l'Internet, ce sont les militaires américains, comme le rappelle l'expert Christian Huitema, qui ont devancé le civil. Mais dans les autres innovations, c'est souvent le civil qui accepte de devenir dual pour servir dans le militaire. Chez EADS, comme dans la majorité des grands groupes, les technologies duales sont donc monnaie courante.

Innover, c'est prendre un risque soit pour la fabrication de nouveaux produits (système de combat, drones...), soit pour permettre l'ouverture de nouveaux marchés (réponse à un besoin, comme la sécurisation des frontières saoudiennes avec le Mur de Défense...), soit dans la recherche de nouveaux matériaux.

EADS, en investissant dans Innovation Works, a misé dans le prolongement des Centres de recherche d'Aérospatiale et Daimler sur la réalisation d'une organisation centralisée de la recherche et de l'innovation. IW a vocation à nourrir la recherche de l'ensemble des divisions (Airbus, Eurocopter, DS, Astrium) en étant la mémoire vivante de la recherche EADS. Une sorte de plateau "open space", qui sert de centre de gravité de la recherche évitant le règne, trop courant dans les entreprises, de la porte fermée. IW va même plus loin puisqu'il participe avec la DGA à des groupes de travail impliquant la concurrence, comme Thales et Dassault. Parce que, en matière de recherche, chaque expérience est complémentaire. IW est le seul pôle de recherche à être présent dans quasiment tous les groupes de réflexions (DGA, AED, Onera...) avec une panoplie de compétences et une mémoire reposant sur des personnalités ayant plus de quinze ans de maison.



Au cours de l'assemblage du cockpit de l'Eurofighter, les ingénieurs mettent en application les dernières innovations du groupe. Un travail délicat qui s'effectue par tranche en fonction des lignes d'assemblage.



EADS-Astrium. *Le travail de la recherche appliquée sur les satellites mobilise des équipes d'ingénieurs à l'affût de la moindre innovation permettant d'optimiser le produit final. La moindre erreur d'appréciation retarde d'autant le projet.*



L'avion de combat Eurofighter regorge de technologies jusque dans ses matériaux et circuits électroniques. Ici : un assemblage complexe de certains de ces circuits, l'objectif pratique étant de passer le plus de fils dans un espace réduit.

RESTER À LA POINTE

L'innovation a-t-elle vocation à être supplantée par le concept de transformation ? En réalité, les deux sont mêlées. L'innovation comme la transformation permettent aux technologies et à leurs utilisateurs de réduire une partie de l'incertitude. Ainsi, dans le cadre d'un conflit, il peut s'agir, au travers de nouveaux radars ou de systèmes de détection, de voir au travers du "brouillard de la guerre".

Pour EADS, il s'agit de dynamiser l'innovation pour faire de sa technologie la référence internationale. Les commandes de vol électriques ou les hélicoptères «tout temps» sont de parfaites illustrations de notre

palmarès d'innovations. En centralisant son budget de recherche et technologie, EADS concentre ses ressources sur les technologies dans les domaines à fort potentiel, afin d'améliorer le retour sur investissement de son effort d'innovation.

Selon Jean Botti, «c'est par la rigueur de notre culture technique et de notre recherche que nous pourrions proposer à nos clients les solutions les meilleures et les plus innovantes».

EADS IW ne travaille pas seulement avec les divisions du groupe. Sur certaines technologies de pointe, des partenariats sont tissés. Ainsi,

EADS IW collabore avec Altair Engineering, un fournisseur leader en technologies et services destinés à améliorer la capacité d'innovation et le pouvoir décisionnel de ses clients. EADS exploite son architecture "HyperWorks", l'optimisation de structures aérospatiales avec un focus spécifique sur les systèmes de matériaux composites afin de faire progresser le potentiel d'innovations techniques de l'entreprise. Le groupe planifie également l'utilisation de la technologie de prétraitement d'HyperWorks pour rationaliser le processus de maillage complexe pour les modèles éléments finis acoustiques.

EADS IW : PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Les origines

L'histoire commence par la fondation de **Centres communs de recherche propres à certaines divisions**. Les bureaux de recherche mirent en œuvre une vaste gamme de matériaux composites ou métalliques. Différentes conditions thermiques, physiques ou électromagnétiques, comme la foudre, servirent de milieu pour expérimenter les matériaux (plastiques, polymères, métaux alliages, céramiques...). Les fonctions remplies par le Centre visaient, entre autres, à caractériser les matériaux (analyse chimique et physique), mettre au point des prototypes et des procédés innovants, définir et valider un cahier des charges...

EADS Innovation Works est le produit d'une histoire qui s'est enrichie avec la mise en commun de savoir-faire.

Le modèle du campus

En toile de fond d'Innovation Works, EADS a cherché à globaliser la recherche, notamment en colocalisant l'académique (milieu universitaire) et les travaux pratiques (application en usine). Le bureau d'études doit pouvoir progresser en phase avec les besoins opérationnels.

Un positionnement transverse

Dans l'organigramme d'EADS, Innovation Works n'apparaît pas comme une division, puisqu'il se situe au niveau du Corporate sous la direction de Yann Barbaux. Il est rattaché à Jean Botti (directeur technique et membre du Comité exécutif d'EADS). En réalité, IW irrigue l'ensemble d'EADS jusqu'à l'international (France, Allemagne, Espagne, Grande-Bretagne, Singapour, bureaux en Chine, en Inde, en Russie et bientôt aux Etats-Unis.....) en passant par les sous-traitants.

IW (environ 800 personnes) est organisé autour de sept grands secteurs scientifiques :

- les technologies composites ;
- les technologies métalliques et l'ingénierie des surfaces ;
- l'ingénierie des structures, production et aéromécanique ;
- les senseurs, l'électronique et l'intégration des systèmes ;
- ingénierie, physique, technologies de l'information, services sécurité et simulation ;
- énergie et propulsion ;
- concepts et scénarios innovants.

L'organisation est transnationale : France, Allemagne, Espagne, Royaume-Uni... En effet, IW doit couvrir l'ensemble des activités du groupe (Airbus, Eurocopter, DS, Astrium, Airbus Military, MBDA...). IW est également présent à Singapour, et demain aux Etats-Unis, au travers d'un partenariat avec les universités technologiques de Georgia et de Stanford. A Pékin, IW a amorcé une coopération avec une grande université pour suivre des projets financés, comme des thèses intéressantes EADS.



QUELS AXES DE RECHERCHE ?

Chez IW, le pragmatisme est de rigueur avec des axes de recherche bien définis. Ils se répartissent entre la partie technologique et le volet business.

On y trouve tout ce qui concerne l'environnement (économie, écologie...), la sécurité (cybercriminalité, détection d'explosifs...) et la mobilité (penser l'avion

dans son environnement futur toujours plus complexe).

Un positionnement transverse

Il s'agit du service qu'EADS peut offrir autour de ses plates-formes militaires et civiles. Cette réflexion impose une vision par modèle de croissance.

LA FONDATION EADS : PRÉPARATION DE L'AVENIR

Pour le président d'honneur de la Fondation, Louis Gallois, cette entité est le miroir de l'engagement du groupe, qui s'articule autour de trois idées majeures : la responsabilité envers les jeunes chercheurs pour les soutenir financièrement dans leurs travaux, l'attachement à l'esprit d'innovation par la connaissance et la conviction que la porte fermée n'est pas la bonne et qu'il convient de rapprocher la recherche publique et privée.

La Fondation d'entreprise a été créée par EADS le 4 septembre 2004. Les fondateurs sont les filiales françaises (EADS France, Airbus France, EADS Astrium SAS, EADS Defence and Security, Eurocopter, MBDA France). Elle est administrée par un conseil d'administration de quinze membres, avec des représentants des différentes filiales et du siège, et des personnalités extérieures choisies au sein des grands instituts de recherche nationaux.

La Fondation met en œuvre un programme d'action selon plusieurs axes. Pour les projets de recherches scientifiques et technologiques, elle fonctionne par

appel d'offres ainsi que pour l'octroi de bourses de doctorat et de bourses de post-doc.

Elle intervient en tant que fondateur ou donateur dans d'autres fondations et associations d'utilité publique. Parmi les structures bénéficiaires, on peut citer : la Fondation pour la recherche aéronautique et spatiale, la Fondation pour la culture scientifique «CGénial», l'Institut des hautes études scientifiques.

Des actions variées de communication et d'incitation incluent le soutien à des causes d'intérêt général, telles que la parité dans le monde de la recherche et de l'industrie, la diffusion des connaissances scientifiques, l'amélioration de l'attractivité des sciences à l'école.

Quel budget ?

La dotation initiale est de 24 millions d'euros répartie en cinq ans. La gestion courante est assurée par un Comité opérationnel faisant appel à Innovation Works et à des experts des entités du groupe. Ce Comité agit bénévolement et par conviction pour le compte de la Fondation.



FILIÈRE "EXPERT" ET POLITIQUE "RH"

EADS a mis en place une politique de ressources humaines (RH), visant à consolider et à fidéliser les talents, notamment dans le domaine technique. Faire une belle carrière chez EADS ne signifie pas nécessairement s'impliquer dans le management. Il n'y a pas de différence de talent entre un expert en polymère et un manager. Le sens de la filière Expert, mise en place il y a quelques années, est bien de permettre un véritable déroulement de carrière aux ingénieurs et cadres des filières scientifiques et techniques sans obligation de se diriger vers le management pour y parvenir.

En 2008, un budget a été consacré à des projets en amont visant à récompenser et surtout à stimuler les chercheurs et autres spécialistes techniques. Dans le cadre de la dernière compétition encadrée par le "collège des experts" (présidé par Yann Barboux et piloté par Isabelle Terrasse, en tant qu'Executive Expert), sur 89 propositions, 29 ont été sélectionnées avec un budget alloué de 10 000 euros chacun. Au final, six ont été retenus avec un budget de 50 000 euros sur quatre mois.

Au travers de la filière expert, EADS a créé un outil d'émulation interne sans esprit de concurrence. Il s'agit

de donner la priorité aux idées neuves, que ce soit dans le militaire (projet rendant une plate-forme militaire plus furtive ou émettant un signal radar plus faible) ou dans le civil (recherche d'outil de cryptologie), qui peuvent s'appliquer ensuite au militaire.

Cette filière valorise les personnels et correspond aux valeurs défendues par Louis Gallois dans sa vision du soutien à la recherche et à l'innovation. Celle-ci, par le biais de la filière expert, revêt une permanence et stimule des techniciens qui, parfois, pourraient se sentir oubliés par leur direction générale.

L'INNOVATION : GARANT DE LA DISSUASION

Le contexte technologique du M51

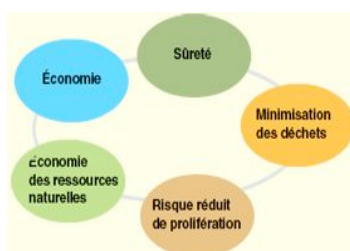
«La dissuasion repose d'abord sur un facteur matériel : il faut avoir une grande puissance de destruction, une bonne précision et une bonne capacité de pénétration» (général André Beaufre, "Introduction à la stratégie"). Le facteur matériel, dont parle Beaufre, implique de nourrir en permanence le savoir-faire des ingénieurs, afin de disposer d'armes performantes sanctuarisant le territoire national.

Les premières études de faisabilité du concept de lancement d'un missile balistique à partir d'un sous-marin, menées dès les années 60, ont conduit au lancement du programme des SNLE armés. Un pari audacieux qui se fondait sur la volonté politique du général De Gaulle et sur le progrès technologique. En effet, l'ampleur de ce qui restait à inventer pour matérialiser le concept a mobilisé toutes les énergies du Commissariat à l'énergie atomique et de la société pour l'étude et la réalisation d'engins balistiques, ancêtre d'EADS Launch Vehicles. La synergie entre le milieu académique des sciences et de l'industrie était la clé de voûte pour la réussite du projet, qui aboutit en 1971 au premier tir depuis le SNLE le "Redoutable". Car le lancement en plongée d'un engin de plus de 10 mètres de haut et d'une masse de plusieurs dizaines de tonnes pose de nombreux problèmes techniques.

Innovation rimant avec expérimentation, les problèmes de lancement ont fait l'objet de multiples expérimentations et de modèles théoriques. Le développement du système M4 a notamment nécessité 400 essais en cuve hydroballistique à une échelle réduite au 1/11^e, une centaine d'essais de lancement de maquette depuis un caisson Nemo, représentatif d'un tube lance-missiles, une cinquantaine d'essais à partir du sous-marin expérimental "Gymnote".

Dans le sillage des développements du M51 (voir ci-contre), EADS a conçu une approche basée sur la simulation numérique conjuguée à des travaux plus analytiques, afin de réduire les coûts de développement et d'en maîtriser les risques. L'adaptation au missile M51 des sous-marins nucléaires lanceurs d'engins type le "Triomphant" comprend le développement de la composante embarquée du système d'armes, à l'aide d'un moyen d'essais immergeable échelle 1 baptisé Cetace (conçu par DCNS). Pour que, dès son admission au service actif, en 2010, le "Terrible", quatrième et dernier SNLE du type, directement construit en version M51, ait la capacité d'embarquer, de maintenir en état de disponibilité et de lancer en salves ses missiles, dans le respect des objectifs spécifiés pour garantir la sûreté nucléaire.

Les cinq critères du nucléaire futur



Source : CEA / Saclay

La prise en compte de l'environnement

Dans le domaine nucléaire, la recherche ne fait pas l'impasse sur certains principes prenant en compte les études récentes menées par le Conseil mondial de l'énergie ou par l'Agence internationale de l'énergie de l'OCDE.

EADS a inséré l'environnement au cœur de ses préoccupations en déléguant des responsables rattachés à chaque projet ayant un impact possible sur le monde dans lequel nous vivons.

Le M51, fruit de la recherche

Astrium est responsable du développement et de la production des missiles M51 ainsi que de leur système de mise en œuvre à la Base opérationnelle de l'Île-Longue et à bord des SNLE. Pendant toute la durée de vie des systèmes, Astrium sera responsable de leur maintien en condition opérationnelle.

La phase de développement a mobilisé plus d'un millier d'ingénieurs et de techniciens d'Astrium depuis cinq ans. Pour la phase de production, Astrium a été retenu comme maître d'œuvre unique avec les sous-traitants principaux G2P, DCNS ainsi que Thales et Safran.

Le M51 présente de nombreuses améliorations par rapport au missile en service, le M45. Ce nouveau vecteur spatial de plus de 50 tonnes (une augmentation de masse de 50 %) a des performances balistiques qui lui donnent une portée intercontinentale après avoir assuré un vol pouvant dépasser 1 000 km d'altitude. Il dispose également d'une capacité d'emport accrue et d'une précision améliorée par rapport aux missiles actuels, les M45.



Tir expérimental d'un missile stratégique M51

SÉCURITÉ ET PROTECTION DU TERRITOIRE (I)

UNE PANOPLIE DE CAPTEURS POUR LA SÉCURITÉ

EADS dispose de trois technologies de capteurs destinées à détecter les menaces — y compris chimiques, nucléaires et biologiques — pour la sécurité d'un pays.

Ces technologies sont conçues pour assurer une sécurité maximale, tout en minimisant la gêne pour le trafic des passagers ou l'acheminement des marchandises. Les explosifs et autres matériaux énergétiques, avec les menaces chimiques et biologiques, sont les armes de prédilection des terroristes pour les attentats de masse. EADS développe des technologies capables de contrer ces menaces, avec :

- un système de détection de traces sur les personnes et les objets ;
- un système d'interrogation à neutrons qui permet d'examiner les bagages et le fret ;

LE LIMS (LASER ION MOBILITY SPECTROMETER)

Le spectromètre LIMS, de la taille d'un livre, est capable de détecter d'infimes traces d'explosifs, de produits chimiques ou de drogue.

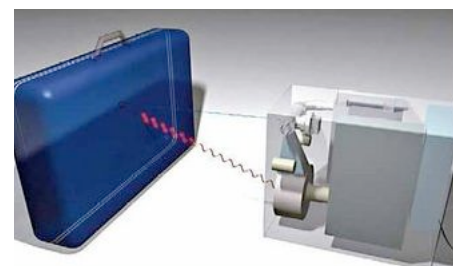
Lorsque la personne se trouve sous le portique mis en place, un ventilateur situé en partie haute est activé pendant une dizaine de secondes. Le flux d'air ainsi créé entraîne toutes les matières en suspension vers le bas du portique, jusqu'à un système d'échantillonnage, avant de pénétrer dans le spectromètre. Les molécules sont alors séparées en ions — des particules chargées électriquement —, au cours d'un processus que l'on nomme l'ionisation. Le LIMS soumet ensuite les différents ions à un champ électrique, dans lequel ils vont se déplacer à des vitesses différentes en fonction de leurs caractéristiques propres. C'est à partir de ce spectre de mobilité, en le comparant à une base de données mémorisées, que le LIMS peut déterminer la présence d'une substance particulière.

La véritable nouveauté de la technologie LIMS réside dans le fait que l'ionisation ne se fait pas au

– un système automatique pour détecter rapidement tout contaminant biologique pathogène qui serait versé dans l'eau potable.

Offrant de meilleurs niveaux de sensibilité, ces technologies permettent de réduire le pourcentage de fausses alarmes, mais également de diminuer très sensiblement les coûts d'exploitation par rapport aux autres solutions existantes. Deux des trois technologies développées — un capteur à spectromètre LIMS (Laser Ion Mobility Spectrometer) et un système de détection automatique des agents pathogènes biologiques — sont issues des activités de développement menées dans le cadre d'EADS Innovation Works. Quant au système d'interrogation à neu-

trons, il est fondé sur les systèmes industriels et de défense déjà mis en œuvre par EADS SODERN. A l'heure actuelle, EADS est en quête d'accords de partenariat qui déboucheront sur l'industrialisation et la commercialisation de ces trois technologies révolutionnaires.



Un détecteur de rayons gamma pour déterminer la position des matières identifiées à l'intérieur d'un objet complète le tube à neutrons miniaturisé d'ULIS.

moyen d'une source radioactive, comme c'est habituellement le cas, mais avec un faisceau laser, d'où le haut niveau de sélectivité du détecteur, dont l'efficacité se trouve encore renforcée par la technologie de réflecteur. Ce « nez artificiel » offre une sensibilité très largement supérieure à l'odorat d'un chien. Qui plus est, il ne se fatigue pas au bout de trente minutes de recherches souvent laborieuses, comme son homologue canin.

Pour les chercheurs d'EADS Innovation Works, il s'agit, maintenant, de poursuivre la miniaturisation du capteur LIMS, afin de pouvoir l'installer dans des équipements

portables similaires aux détecteurs de métaux utilisés pour assurer la sécurité en différents endroits. Les faibles besoins énergétiques du LIMS, comparativement aux autres dispositifs de détection, constitueront un avantage indéniable pour le modèle portable.

Les ébauches de cette technologie ont vu le jour dans le cadre du projet MILAN (Miniaturised Laser Ion Mobility Spectrometer for Analysis), qui a bénéficié du soutien du ministère fédéral allemand de l'Enseignement et de la Recherche, et qui a été conduit en coopération avec Bavarian Photonics, Optimare et l'université de Potsdam.



Présentation "grandeur réelle" de la technologie LIMS à l'aide du démonstrateur d'un portique de détection pour passagers. Le spectromètre LIMS est capable de détecter d'infimes traces d'explosifs, de produits chimiques ou de drogues.

SÉCURITÉ ET PROTECTION DU TERRITOIRE (II)

LA VALISE INTELLIGENTE

EADS SODERN dispose d'un système d'interrogation portable à neutrons pour la détection et l'identification des explosifs, des produits chimiques et des matériaux nucléaires et radioactifs pouvant être dissimulés dans divers objets. Il s'agit de la valise ULIS (Unattended Luggage Inspection System).

Cette solution comporte notamment une technologie d'interrogation à neutrons utilisée dans des machines qui analysent, en temps réel, la composition exacte de matériaux, comme le charbon et le ciment, défilant sur une bande transporteuse. SODERN, associé à IW, planche actuellement sur l'adaptation de cette technologie éprouvée à différentes applications pour la sécurité. La valise renferme un tube à neutrons miniaturisé, un détecteur de rayons gamma, un module électronique, des batteries et une alimentation haute tension, ainsi que deux petites caméras vidéo. La valise est reliée à un ordinateur portable déporté, afin que le système puisse être mis en œuvre à distance de sécurité.

Les matériaux requis pour créer le flot de neutrons sont contenus dans

un générateur métallique, parfaitement étanche. L'ensemble du système est conditionné sous une forme compacte et peut opérer indépendamment d'une source d'alimentation extérieure. Aucune émission de neutrons ne peut survenir lorsque le système est éteint.



Système ULIS

Pour examiner un bagage douteux, la valise ULIS est placée à proximité de l'objet et activée depuis l'ordinateur portable. Le tube émet alors des neutrons qui pénètrent l'objet à examiner. Certains d'entre eux interagissent avec les noyaux atomiques des différents éléments chimiques que renferme le bagage et produisent des rayons gamma caractéristiques, que capte le détecteur de rayons dont est équipé la valise ULIS. Le logiciel compare alors le spectre gamma à une «bibliothèque» de signatures répertoriées, permettant ainsi d'identifier

avec certitude le contenu de l'objet ou du bagage douteux.

Le tube à neutrons du système ULIS intègre un composant supplémentaire très important : un détecteur de particules. Cet équipement s'appuie sur le fait que chaque neutron émis libère une particule alpha, en direction opposée. Le traitement ultrarapide assuré par le module électronique prend en compte cette information directionnelle et la combine à des mesures de "temps de vol" dans un algorithme de triangulation, produisant ainsi une image permettant de localiser les matières.

La technologie d'interrogation à neutrons permet de détecter des menaces, même au travers de cloisons d'acier de 2 cm d'épaisseur. C'est dire qu'elle est parfaitement adaptée à l'examen des conteneurs de fret. Quand il s'agit de véhicules poids lourds, la combinaison de cette technologie avec les rayons X permet de détecter la présence de personnes ou d'animaux, avant que le flux de neutrons ne soit activé. EADS développe, par ailleurs, un système d'interrogation à neutrons pour la détection des mines terrestres.

PROTECTION DE L'EAU ET DÉFENSE GLOBALE

EADS Innovation Works travaille sur la sécurité de l'eau potable. La large répartition des sources d'alimentation en eau potable nécessite aujourd'hui de pouvoir détecter, en quasi-temps réel, une contamination intentionnelle ou non par des agents pathogènes.

La recherche EADS a développé un système capable de détecter les bactéries et les organismes unicellulaires présents dans l'eau potable. Il réduit le temps de détection à quelques minutes seulement, et évite d'avoir à fournir des échantillons à un laboratoire.

Au cœur du système se trouve un filtre micro-mécanique fabriqué à partir d'une galette de silicium, en mettant en œuvre des méthodes de

fabrication par lots similaires à celles utilisées pour la production des circuits intégrés. Les agents pathogènes biologiques, comme les bactéries et les organismes unicellulaires, se trouvent piégés en surface des filtres, avant de pouvoir être identifiés. Cette opération est réalisée en pompant des anticorps fabriqués industriellement à travers la



chambre de filtration, qui vont venir se coller aux bactéries bloquées par le filtre. Les bactéries et les anticorps restant à la surface du filtre micro-mécanique sont éliminés par rinçage, et le processus de détection peut être relancé, avec un filtre propre.

Une partie des recherches conduites pour ce projet a été réalisée dans le cadre du projet GaNano de l'UE (Capteurs à base de nitrite de gallium pour l'analyse biomédicale rapide et fiable de gouttes aqueuses de taille nano- et picométrique). Une partie des travaux portant sur la surveillance automatique de l'eau potable est financée par le ministère fédéral allemand de l'Enseignement et de la Recherche, dans le cadre du projet OptoZell.

LA FURTIVITÉ : PRIORITÉ DE LA RECHERCHE MILITAIRE (I)

FURTIVITÉ ET DISCRÉTION

Etre furtif pour un engin, c'est être capable de ne pas être reconnu en déjouant la détection adverse. La furtivité constitue un élément déterminant pour créer l'effet de surprise et emporter une première bataille.

Avant l'invention du radar, les avions ne pouvaient être détectés qu'à la vue et au son. La furtivité consistait donc à peindre l'aéronef avec des couleurs lui permettant de se fondre dans l'environnement. Aujourd'hui, la peinture continue de jouer un rôle central dans la discrétion des engins déployés notamment au sol (blindés...). Les formes sont allongées et profilées pour un maximum de discrétion. L'amélioration, pendant la période de la Guerre froide, des moyens de détection électromagnétique

puis infrarouge a entraîné la nécessité de diminuer les émissions dans ces deux spectres de fréquences. Les premiers aéronefs développés pour étudier les concepts de furtivité furent les démonstrateurs Have Blue et Tacit Blue.

La furtivité regroupe en effet plusieurs solutions actives ou passives au regard des radars, de la lumière et de la chaleur. Un véhicule dit "furtif" est aussi dit "invisible aux radars". Imaginons que l'objet soit un morceau de charbon de bois noir et terne. La lampe l'éclaire mais sa lumière est absorbée par la couleur noire de l'objet. Aucune lumière n'est retournée. Comme la personne ne reçoit aucun retour de lumière, elle ne perçoit pas la présence de l'objet.

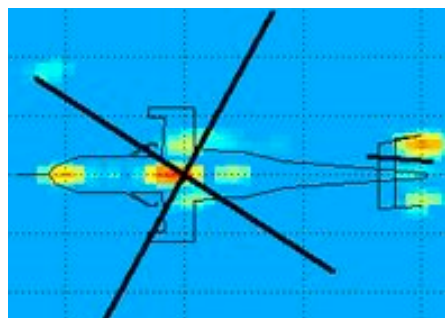


Afin d'étendre le spectre de mesures, EADS Military Aircraft a mis en place, à Manching, un banc de mesure de surface équivalente radar.

ESTOMPER LA SIGNATURE RADAR

EADS IW, en coopération avec l'ensemble des filiales et des divisions EADS, représente en quelque sorte la mémoire de la recherche pour certaines solutions techniques (approche fonctionnelle des matériaux...). Ainsi, dans le cas des voilures tournantes, ce travail mené avec Eurocopter a permis de concevoir une plate-forme, le Tigre, particulièrement silencieuse et furtive. De nouvelles pales ont favorisé la réduction significative du bruit dans les phases les plus critiques du vol. Un travail sur la mousse composant les pales participant à la furtivité de l'engin (nouvelles géométries de pales avec une capacité d'absorption des ondes radars, recherche sur les dégivreurs de pales...). Pour créer un hélicoptère furtif comme le Tigre, il faut également maîtriser la direction

de l'air issu du flux des turbomoteurs pour réduire la signature infrarouge. Dans le cas des missiles, certains ingénieurs d'Innovation Works ont poussé leurs recherches sur le missile Apache pour le rendre plus furtif, en travaillant à partir d'une faible épaisseur pour diminuer la signature radar sans perturber la masse embarquée.



Signature radar du Tigre
Crédit : Onera 2009

LE CONTEXTE HISTORIQUE

Les aînés d'EADS ont commencé à travailler sur la furtivité en parallèle avec la recherche nucléaire et le façonnement d'un outil crédible de dissuasion. En effet, la valeur de la dissuasion ne réside pas seulement dans la puissance de feu ou d'une capacité de destruction suffisante au point de vue psychologique (Nagasaki...). La plate-forme emportant l'arme se doit de fonctionner selon un mode de discrétion absolue. Dans le cas du SNLE, la recherche poursuit toujours le même but.

Avec DCNS, EADS met au point un outil numérique de solution furtive qui peut se décliner, ensuite, sur d'autres plates-formes.

Le succès d'une mission dépend en grande partie de la capacité de l'avion à se protéger contre les capteurs adverses. De meilleures capacités de furtivité décident du succès d'une mission.

EADS ET FURTIVITÉ

La furtivité comprend toutes les mesures passives pour empêcher une localisation par les capteurs adverses. La maîtrise de la furtivité signifie le traitement de volumes de données énormes et pose des exigences élevées aux techniques de mesure. Les mesures de signature radar, centres de diffusion, surface équivalente radar et section radar efficace ont été effectuées jusqu'à maintenant en laboratoire à l'aide de maquettes. Afin d'étendre le spectre de mesures, EADS Military Air Systems a mis en place des systèmes de mesure performants en matière de signature radar : à Manching, une plate-forme de levage pivotante située en plein air, qui compte parmi les rares installations dans le monde capables de mesurer un avion grandeur nature, et, à Lemwerder, chez ASL (Aircraft Services Lemwerder), des chaînes de mesure SER en laboratoire.

LA FURTIVITÉ : PRIORITÉ DE LA RECHERCHE MILITAIRE (II)

L'APPORT DE LA DGA

La Mission pour la recherche et l'innovation scientifique (MRIS) de la DGA participe largement à l'ensemble de la recherche sur la Défense, dont la furtivité n'est qu'une brique parmi d'autres. EADS s'y associe.

L'EUROFIGHTER

Le principe de ce système d'arme repose sur un équilibre réussi entre une excellente manœuvrabilité due à sa conception aérodynamique et à la performance de ses moteurs, armes et capteurs, à laquelle s'ajoute sa furtivité, avec un travail de recherche avancée sur la forme de l'appareil (recherche sur les nids d'abeille avec le pôle EADS de Nantes, les cavités, la qualité électromagnétique...). La structure en nids d'abeilles (cas du B-2) est destinée à absorber les ondes radar et à réduire au maximum la signature de l'appareil.



Eurofighter Typhoon, Crédit : EADS

L'AGENCE EUROPÉENNE DE DÉFENSE ET LA FURTIVITÉ

Le projet AED/ALOA (absorption de la signature radar) a pour objet de dégager des solutions européennes afin d'optimiser des capacités de furtivité. EADS Innovation Works y est intéressé.

Pour réduire les signatures du spectre électromagnétique et optique (visible), il est nécessaire de réduire la capacité des dispositifs de détection à détecter les objets. A l'heure actuelle, dans les longueurs d'ondes du radar, les technologies de la furtivité reposent sur des structures et des matériaux spéciaux capables d'absorber les rayonnements et des signaux émis par les objets ou d'empêcher que les dispositifs de détection ne les détectent (un radar en l'occurrence). Toutefois, ces matériaux et ces structures n'offrent pas ces avantages pour toutes les longueurs d'ondes et toutes les distances. Le meilleur moyen d'obtenir une véritable furtivité dans le spectre radar et dans le spectre visible consiste à rendre l'objet totalement transparent aux ondes qui entrent en contact avec lui, c'est-à-dire de faire en

sorte que les ondes électromagnétiques qui atteignent l'objet le traversent sans subir la moindre modulation. En d'autres termes, le dispositif furtif doit faire passer les ondes électromagnétiques incidentes à travers ou autour de l'objet et donc éliminer toute diffraction, dispersion ou réflexion des ondes. Un dispositif furtif, qui permet aux ondes électromagnétiques de contourner une structure, a été mis à l'essai récemment : on a pu démontrer la furtivité d'un cylindre métallique à l'aide de métamatériaux dans le spectre des micro-ondes. En outre, d'autres résultats ont démontré l'efficacité des métamatériaux dans le spectre quasi visible. D'autres solutions intéressantes existent, telles que les dispositifs plasmoniques et les structures ondulées : les ondes de lumière ou électromagnétiques traversent le métal ou la structure en ne subissant pratiquement aucune perte ou sont déviées à la surface du métal ou de la structure ondulée.

LA DISCRÉTION PAR LA FORME ET LES MATÉRIAUX

EADS Innovation Works travaille sur les formes, notamment pour l'aéronautique, mais aussi pour le naval en coopération avec DCNS. La discrétion par la forme passe par une validation numérique. La discrétion d'un avion furtif passe aussi par la suppression de tous rayonnements provenant de ses différents systèmes tel que le radar. Les cavités et entrées d'air sont particulièrement sensibles. En effet, l'énergie y pénètre en se concentrant et en inscrivant une forte signature radar. Il s'agit donc de modifier la forme (missile, avion, hélicoptère avec chaque société, Eurocopter, MBDA...).

Outre la forme, il convient de traiter le "résiduel" en travaillant sur les

matériaux. A l'aide d'un revêtement adéquat, des matériaux absorbants sont créés de toute pièce. Ils peuvent être à base de carbone, de caoutchouc, de pyrocéramiques, de silicones ou de polyuréthanes. Ces éléments absorbants peuvent être recouverts de peinture à base d'époxy, qui contient des particules de ferrite en suspension. Ils ont pour rôle de piéger les ondes non absorbées par les couches inférieures. Ces matériaux sont souvent utilisés sur les éléments de structure susceptibles de recevoir le plus d'ondes radar (bords d'attaque, dérives, ailerons...).

Il s'agit de mettre au point les matériaux en fonction d'une juste performance.

VERS DES MATÉRIAUX DE NOUVELLE GÉNÉRATION ?

QUEL AVENIR POUR LES MÉTAMATÉRIAUX ?

Les métamatériaux et autres cristaux photoniques sont des matériaux artificiels qui ont des propriétés électromagnétiques anormales (meta). Une sorte d'agglomérat de matériaux. Pour EADS Innovation Works, comme pour la DGA, la question est de savoir s'il s'agit d'une rupture technologique. Ces recherches s'effectuent en coopération avec les Britanniques, à l'origine de la découverte. Le métamatériau se comporte comme un guide d'ondes. Il possède une structure façonnée de manière à contrôler précisément ses propriétés électromagnétiques. En faisant varier la microstructure du matériau, la propagation des ondes dans le matériau change. De plus, en sculptant des motifs réguliers dans un matériau choisi à dessein, on peut modifier sa réponse aux ondes électromagnétiques.

Au départ des réflexions sur les métamatériaux, on trouve une équipe de physiciens ayant réussi à rendre un petit objet en cuivre (cylindre de quelques centimètres) invisible aux micro-ondes. Selon des experts cités par *Science et Avenir*, les métamatériaux sont une sorte de tapisserie répétitive, décorée d'un type très spécifique de boucle géométrique en

métal conducteur. Une interaction et une déflexion se produisent alors avec les photons électromagnétiques, qui courbent leurs trajectoires et modulent leurs vitesses. Ensuite, une fois l'obstacle franchi, ils se réunissent comme si de rien n'était, et retrouvent leur droit chemin derrière l'objet contourné. Une camisole artificielle allant de la transparence à l'invisibilité. A propos de l'invisibilité, les scientifiques soulignent que, lorsqu'il pleut et que le soleil est visible, ce dernier envoie ses rayons sur une multitude de gouttelettes d'eau. Prenons l'exemple d'un rayon pénétrant dans une goutte : les différentes couleurs constituant la lumière blanche sont déviées de façon différente au passage de la goutte d'eau... Il y a donc décomposition de la lumière à la sortie. Ce sont dans ces directions que les recherches intéressent surtout la sphère militaire ont nettement progressé ces dernières années.

Dans ces recherches, la force d'Innovation Works réside dans sa collaboration avec la recherche civile (proximité permanente du CNRS) qui, dans ce domaine, va beaucoup plus vite que le militaire.

LA PEINTURE INFRAROUGE

Trouver la meilleure peinture en fonction du théâtre d'opérations est l'affaire de tous. Ainsi, EADS Innovation Works est associé avec Eurocopter, Dassault et PPG (peinture aéronautique) pour dégager les meilleures solutions.

LA FURTIVITÉ LASER

A côté de la furtivité radar (SER) et infrarouge (SIR), la furtivité laser commence à se développer. Ce domaine de la furtivité se rapporte à la surface équivalente laser (SEL). L'intérêt de la discrétion laser est d'éviter d'être captée par un télémètre, prélude d'un tir de missile ou de canon. Cette détection laser est beaucoup moins discrète que celle par infrarouge, car c'est un système actif (il émet des faisceaux laser, par opposition au système passif qui n'émet aucune énergie). Elle permet cependant un fonctionnement à travers des aérosols et de faibles précipitations. Le fonctionnement de la réflectivité laser est proche de celui des ondes radar : elle dépend de la taille, de la géométrie de la cible et de son orientation par rapport à l'axe de visée. Cependant la SEL d'un avion sera beaucoup moins importante que sa SER. Une autre particularité de la SEL est d'être beaucoup plus importante sur une optique (une optique de 5 cm de diamètre aura une SEL 10 000 fois plus importante qu'un avion entier). C'est pourquoi les recherches se portent surtout sur la réduction de la SEL des optiques équipant les avions et leurs pods.

Mesures fines de la signature et compatibilité électromagnétique :



A400M

Chambre anéchoïque radar / mesures électromagnétiques. Elle est spécialement utilisée pour la caractérisation de matériaux et structures destinés à des applications de furtivité et pour mesurer le rayonnement des antennes.

L'aérodynamique



Les aérodynamiciens travaillent à la mise au point d'une aile adaptative, c'est-à-dire capable d'optimiser instantanément sa géométrie pour s'adapter aux conditions de vol. Minivolets aérodynamiques innovateurs : les minivolets mobiles étroits installés sur le bord de fuite des ailes génèrent un courant de sillage qui dévie l'air vers le bas et augmente la portance. Les mini-TED contribuent à une réduction du bruit et de la quantité des émissions toxiques.

TECHNOLOGIE VERSUS MENACE

EADS ASSOCIÉ À L'OTAN POUR LA RECHERCHE

Utiliser la technologie pour lutter contre le terrorisme : telle est l'une des pistes de réflexions qui est menée à l'Otan dans le cadre plus globale de l'étude d'une réponse aux menaces asymétriques. C'est l'enjeu du programme de défense contre le terrorisme (DAT) axé sur dix domaines dans lesquels on estime que la technologie peut apporter une contribution. Ce travail est conduit en collaboration avec le Groupe consultatif industriel Otan (NIAG) auquel EADS Innovation Works est associé.

Les dix domaines Otan intéressant EADS sont les suivants :

- réduction de la vulnérabilité des avions gros porteurs civils et militaires aux systèmes portatifs de défense aérienne (MANPAD) ;
- protection des ports et des navires contre les vedettes rapides piégées et les plongeurs sous-marins à l'aide de réseaux de capteurs, de détecteurs électro-optiques, de moyens de réaction rapide et de véhicules sous-marins sans pilote ;
- réduction de la vulnérabilité des hélicoptères aux grenades propulsées par fusée (RPG) ;
- mise en échec, par leur destruction

et leur détection ou leur neutralisation, des dispositifs explosifs artisanaux, comme les voitures piégées et les bombes placées aux abords des routes ;

- technologie de largage de précision pour les forces d'opérations spéciales ;
- détection et mise en échec des armes chimiques, biologiques, radiologiques et nucléaires (CBRN) et protection contre ces armes ;
- utilisation contre les terroristes de moyens de renseignement, de surveillance, de reconnaissance et d'acquisition d'objectifs ;
- neutralisation des explosifs et munitions ;
- technologies de défense contre les attaques au mortier ;
- protection des infrastructures essentielles.

L'un des groupes le plus opérationnel concerne la menace contre les MANPADS. Les MANPADS sont généralement dotés d'un système de guidage infrarouge, et ils constituent une menace pour les avions et les hélicoptères évoluant à basse altitude. La possession, l'exportation et le trafic de ces armes font l'objet

d'un contrôle rigoureux en raison de la menace qu'elles présentent pour l'aviation, et il est à craindre qu'elles ne soient un jour utilisées par des terroristes.

Pour contrer la menace qui pèse sur l'aviation civile et militaire, le Royaume-Uni a commencé à diriger dès 2005, dans le cadre de l'Otan, l'initiative «Survivabilité des avions gros porteurs». Cette initiative cherche à améliorer la survivabilité des avions gros porteurs contre les MANPADS. Elle contribue aussi à la protection du système aéroporté de détection et de contrôle (Awacs), élément essentiel de la capacité de commandement et de contrôle de l'Otan.

Les travaux en cours, associant EADS, abordent les contre-mesures techniques, tactiques et de formation, tandis qu'une stratégie est en cours d'établissement en coopération avec les autorités de l'aviation civile. Les activités principales dans ce domaine visent à équiper les avions du système aéroporté de détection lointaine et de contrôle de l'Otan (NAEW&C) de contre-mesures à infrarouge dirigé. Le Royaume-Uni dirige les travaux pour cette initiative.



Les systèmes électroniques avancés d'autoprotection fournissent aux gros porteurs, tels l'A400M, des moyens de détection de missile et de brouillage particulièrement efficaces pour contrer les menaces que représentent les missiles à guidage infrarouge (MANPADS...).

MANPADS ET ARMES LÉGÈRES

Les MANPADS ne sont pas les seules armes légères à poser une telle menace. Plusieurs armes portatives ont déjà démontré qu'elles peuvent faire peser une menace grave sur des forces armées technologiquement sophistiquées et puissantes. Prenons l'exemple des lance-roquettes. Ces derniers, technologiquement moins avancés que des MANPADS, furent utilisés pour abattre des hélicoptères américains en Somalie et en Irak. En Tchétchénie, ce type d'arme était la bête noire de l'armée russe.

En raison de ce lien avec la guerre contre la terreur, les MANPADS ont été inclus dans le nouveau débat sur les armes de destruction massive. Une question de sécurité nationale qu'EADS ne pouvait pas ne pas prendre en considération en tant qu'avionneur.

L'INNOVATION CONTRE LE SNIPING

SNIPOD CONTRE LES SNIPERS

Les snipers continuent de rester l'une des principales menaces, avec les explosifs improvisés (IED), sur les théâtres d'opérations urbaines. EADS IW a signé, l'année dernière, un contrat avec l'Agence européenne de Défense (AED) pour la mise en œuvre d'un nouveau projet de recherche. Baptisé SNIPOD (SNIper POsitioning and Detection). Ce projet vise à améliorer les capacités des systèmes de détection de snipers (tireurs embusqués). Il s'agit également de déjouer les leurres (comme les leurres acoustiques employés en Côte d'Ivoire).

Les opérations récentes de gestion de crise en environnement urbain ont mis en évidence le péril que constitue l'action des snipers. Les zones urbaines sont, par nature, densément peuplées et très hétérogènes, offrant de multiples positions de tir. Il existe donc un réel besoin de systèmes capables de détecter et de localiser précisément et rapidement les snipers dans de tels environnements, afin d'empêcher ce

type d'acte, ou d'y répliquer sans dommage collatéral.

Le projet SNIPOD entend répondre à ce besoin ; il a pour objectif d'améliorer les capacités des systèmes de détection acoustique et laser, d'explorer des technologies complémentaires telles que l'imagerie infrarouge ou les radars, ainsi que de développer des bases de données de signatures. En combinant ces différents procédés, SNIPOD permettra de renforcer significativement les performances des outils de détection.

SNIPOD est l'un des premiers projets de R & T sélectionnés dans le cadre du Programme d'investissement conjoint en matière de protection des forces (JIP-FP), que l'Agence européenne de Défense a lancé en 2007 avec l'appui d'autres pays : Autriche, Allemagne, Belgique, Chypre, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Slovaquie, Slovénie et

Suède. Le consortium SNIPOD réunit six entités de cinq Etats contributeurs au Programme, à savoir EADS Innovation Works et CILAS en France, Defence Electronics, une unité opérationnelle intégrée de la Division d'EADS Defence & Security (DS) en Allemagne, SNIPOS en Norvège, l'Université militaire de technologie Jarosława Dąbrowskiego en Pologne et l'Agence suédoise de recherche pour la défense (FOI).

Ce programme est piloté par EADS Innovation Works qui apporte, entre autres, son expertise dans le domaine de la caractérisation de la signature laser des systèmes optroniques. Ce type de contrat conforte la stratégie d'EADS Innovation Works visant à renforcer les capacités du groupe en matière de défense et de sécurité, à resserrer les partenariats avec les principaux acteurs européens du secteur et à mettre au point des solutions opérationnelles innovantes.



Sniper russe aux abords de Grozny, 1995, Crédit : AVN



Sniper en Irak, Crédit : Daily News

LES TROIS TYPES DE SNIPERS

Trois types de tireurs embusqués ont été identifiés par les Américains : l'occasionnel, le «suicidaire» et le spécialiste. Le premier agit le plus souvent masqué ou en civil ; il réside habituellement dans la zone où il opère, avec pour mission de harceler les forces. Le tireur «suicidaire» agit, au contraire, dans le cadre d'une action plus conventionnelle, menée par un groupe armé (attaque de convois par exemple).

Son rôle consiste à fixer les forces de la coalition afin de permettre à ses camarades de décrocher après l'action. Le spécialiste est un tireur embusqué redoutable, dans la mesure où il combine les caractéristiques des deux types précédents en matière de connaissance du terrain et de détermination, avec une certaine expérience et/ou pratique des techniques de tir de précision. Ce type de tireur est

utilisé généralement contre des objectifs plus ciblés : postes d'observation, y compris ceux tenus par des teams snipers, checkpoints fixes ou mobiles, campements... Ces tireurs opèrent essentiellement seuls, sans l'aide d'un observateur/ désignateur ou spotter, et sont dotés principalement de semi-automatiques SVD d'origine russe ou de sa version locale dite al-Kadeshi.

INNOVATION WORKS : L'APPROCHE GLOBALE

INNOVATION WORKS : DE LONDRES À MOSCOU...

Dans une stratégie globale tournée vers l'avenir (vision 2020 de Louis Gallois), Innovation Works est en permanence à la recherche de nouvelles solutions technologiques. Au Royaume-Uni et en Russie, Innovation Works a, par exemple, greffé des structures permettant au groupe de bénéficier de savoir-faire extérieur, dans un contexte où le manque d'ingénieurs est problématique.

Le Royaume-Uni a un vivier de 17 000 scientifiques, ingénieurs et universitaires. EADS y est présent au travers du civil (A320, A330, A350XWB, Eurocopter), de Military Transport (A400M, Tanker), du spatial pour Astrium (Skynet, Galileo, Paradigm), de Défense et Sécurité (Typhoon, Storm Shadow, Meteor, Cormorant) et le Homeland Security (contrôle de feu...). Innovation Works s'est installé à Filton et à Newport avec la perspective, d'ici à 2011, de jouer d'un volant de 120 scientifiques locaux rattachés à EADS, notamment dans les communications sécurisées (et cryptologie), dans la simulation, les technologies futures pour les ailes d'avion... Une fondation pour la recherche a été instituée impliquant, outre EADS, les universités de Bristol, de Cardiff, de Southampton et encore d'autres organismes.

En Russie, EADS Innovation Works a signé un accord avec l'Académie des Sciences (*Rossiiskii Akademik Naouk*) et son laboratoire spécialisé, l'IRIAS (International Research Institute for Advanced Systems), pour un budget annuel de 3 à 5 millions d'euros. 80 % des activités concernent la simulation numérique, les logiciels et les mathématiques appliquées (algorithmes...).

Parmi les dernières installations en cours d'Innovation Works, on trouve l'Inde et les Etats-Unis.

L'INTELLIGENCE ÉCONOMIQUE

Le réseau de Recherche et d'Innovation EADS IW s'est équipé du moteur de recherche et de navigation Sinequa CS. L'offre repose sur une technologie brevetée quadri-core : «full-text morphosyntaxique», statistique, sémantique multilingue et structurée. Dans le cadre d'un vaste projet d'intelligence économique mené par le groupe européen de défense, Sinequa CS est aujourd'hui utilisé par plusieurs centaines de scientifiques répartis entre la France et l'Allemagne. Suivront l'Espagne et la Grande-Bretagne. Au total, 700 chercheurs ayant accès à une base multilingue de plus de dix millions de documents sont concernés.

LE PARTENARIAT AVEC L'ENS DE CACHAN

Le domaine de "méthodes numériques avancées en calcul de structures" a été identifié comme étant un champ de recherches stratégiques pour l'aéronautique et l'espace. Seul un effort soutenu et structuré en recherches et en formation, au cours des prochaines années, permettra d'atteindre l'excellence scientifique dont a besoin l'industrie aérospatiale européenne. Compte tenu de ces enjeux scientifiques et dans le cadre d'INNO'CAMPUS, l'ENS Cachan a proposé, dès 2005, à la Fondation d'entreprise EADS, un projet de chaire intitulé "Advanced Computational Structural Mechanics".

...EN PASSANT PAR SINGAPOUR

Lors de l'événement à Singapour SIGGRAPH ASIA 2008, Aksaas Pte Ltd (fournisseur de SaaS - Software as a Service) et EADS Innovation Works ont signé un accord visant à renforcer leur engagement dans le développement de la technologie SEDM (Secure Enterprise Document Management), afin d'améliorer la gestion de la protection des documents professionnels.

Aksaas utilise les algorithmes brevetés et les logiciels appartenant à l'institut de recherche I2R de l'agence gouvernementale A*STAR (Agency for Science, Technology and Research) pour crypter des documents et propose aux entreprises ses services et solutions logicielles de gestion des droits numériques (DRM - Digital Rights Management) par le biais du Web.

Du point de vue d'EADS, le potentiel des technologies SEDM n'est pas négligeable puisqu'elles permettraient au groupe de bénéficier de la technologie pour la protection de ses propres documents et de créer de nouvelles opportunités commerciales.

Cette coopération entre Aksaas et EADS a été montée par l'institut de valorisation de la recherche d'A*STAR, l'Exploit Technologies Pte Ltd, qui a travaillé avec I2R depuis 2006 afin de développer et promouvoir la technologie SEDM.



Recherche appliquée :
le maître mot d'Innovation Works

DES BRIQUES POUR L'AVENIR

L'avenir est-il un "fantôme aux mains vides, qui promet tout et ne donne rien" ? La vision d'Innovation Works est moins de promettre que de penser l'avenir. C'est tout l'intérêt de son bureau chargé des scénarios pour l'avenir. Imaginer les transports du futur par le biais de dessins, voire de prototypes... sans se risquer à faire de la prospective dans le vide. Il s'agit toujours d'aboutir à un projet répondant à un besoin (environnement, vitesse...).

EADS/IW SUR ARIANE 5

Des travaux conduisent à réfléchir à un système d'injection pour l'étage supérieur d'Ariane-5.

Le processus de combustion est hautement dynamique. En particulier, la stabilité de combustion est influencée par la composition des ergols et leur comportement pendant la phase de réaction qui est influencée en grande partie par le système d'injection.

EADS Innovation Works a étudié et optimisé le comportement dynamique du système d'injection en effectuant une analyse modale du matériel. Les paramètres modaux obtenus, tels que les fréquences de résonance, l'amortissement, les modes de vibrations et les impédances de structure, sont exploités pour éviter les effets néfastes d'une interaction fluide-structure.

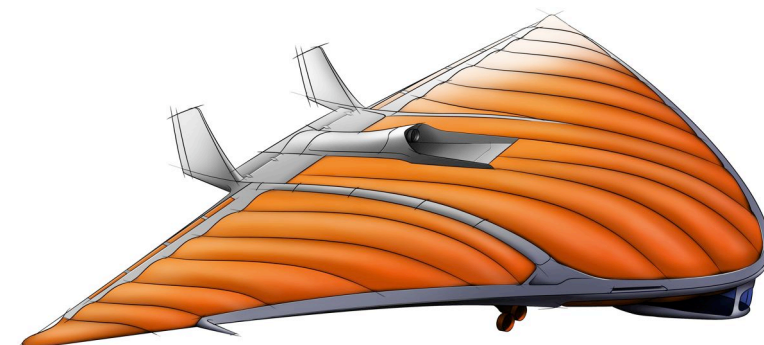
LE PROGRAMME ETAP

L'Agence européenne de Défense a demandé aux Etats européens ayant une base technologique suffisante de réfléchir aux drones de combat (UCAV) du futur. Le concept de l'UCAV correspond à un nouveau système d'arme, dont l'introduction modifiera de manière significative les doctrines et les règles d'engagement des forces militaires et le recours à cette technologie est perçu comme une manière de rationaliser les armées de l'air en limitant l'intervention humaine et les contraintes qui y sont liées.

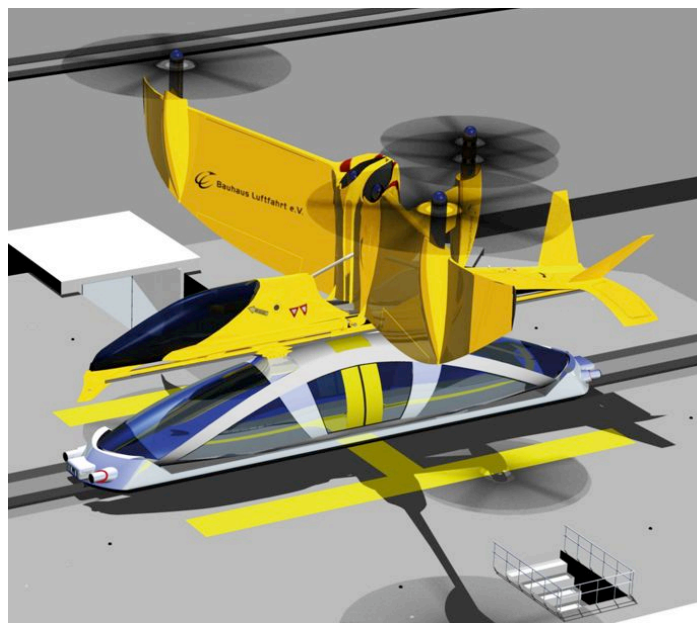
D'où le lancement du programme ETAP — programme européen d'acquisition de technologies — pour les avions de combat du futur, dont les démonstrateurs UCAV, qui constituent l'un des éléments les plus prometteurs. Pour la partie UCAV, Dassault est leader associant EADS.

A L'HEURE DE L'HYBRIDE

EADS est l'un des membres fondateurs de la fondation Bauhaus-Luftfahrt, un centre de recherche aéronautique pour explorer des solutions visionnaires au travers d'engins et de systèmes hybrides.



Hyliner est le concept d'un aéronef 'HYbrid airLINER' qui allie différentes technologies. Modèle du Hyliner (ci-dessus) dans la configuration de dirigeable hybride, qui combine des concepts de portance statiques et dynamiques.



Ci-contre : modèle du Hyliner avec des rotors à ailes basculantes permettant le décollage et l'atterrissage vertical en mode hélicoptère et le vol de croisière en mode avion.

La recherche sur les nouvelles techniques de soudage sont fondamentales pour l'avenir de la construction aéronautique. EADS travaille ainsi sur le soudage thixotropique (FSW - Friction Stir Welding), également connu sous le nom de soudage par friction linéaire ou à outil rotatif, qui est un procédé purement mécanique. Propre, écologique, il produit des cordons de soudure d'une qualité optimale, tout en permettant de lier des matériaux métalliques dissymétriques ou d'autres difficilement soudables par des méthodes de fusion classiques.