

L'Onera en bref



Créé en 1946, l'Onera est le centre français de recherche aéronautique et spatiale.

Sous tutelle du ministère de la Défense (Délégation Générale pour l'Armement), ses domaines d'activité sont l'Aéronautique civile, l'Espace et la Défense.

Acteur public*, l'Onera emploie plus de 2 000 personnes réparties sur 8 sites en France.

1. L'Onera : un modèle de recherche atypique

Premier acteur de l'innovation dans ces secteurs hautement stratégiques, **l'Onera réalise 25 % de la R&T aéronautique et spatiale en France**. Ses activités sont réparties entre recherche civile, militaire et duale.

La pluridisciplinarité de l'Onera en fait un centre unique qui opère le passage entre les connaissances de la recherche fondamentale et les technologies industrielles. Il va jusqu'à réaliser des démonstrateurs, produits ou systèmes. **Il est le seul en France à rassembler toutes les connaissances et compétences nécessaires au domaine aérospatial**. Elles sont réparties en 4 branches scientifiques :

Matériaux et structures ; Mécanique des fluides et énergétique ; Physique et Traitement de l'information et systèmes. Ces branches regroupent 16 départements de recherche.

CHIFFRES CLÉS

- > **Sites** : 8 en France
- > **Budget 2010** :
227 millions d'euros dont
58 % d'activités sur contrats
- > **Structure** :
4 branches, 16 départements de recherche,
plus de 80 unités de recherche
- > **Grands moyens d'essais (GMT)** :
plus grand parc de souffleries en Europe
qui couvre tous les domaines du vol
(du subsonique à l'hypersonique,
du décollage à l'atterrissage)
- > **Collaborateurs** : plus de 2000 salariés
dont près de 1500 scientifiques

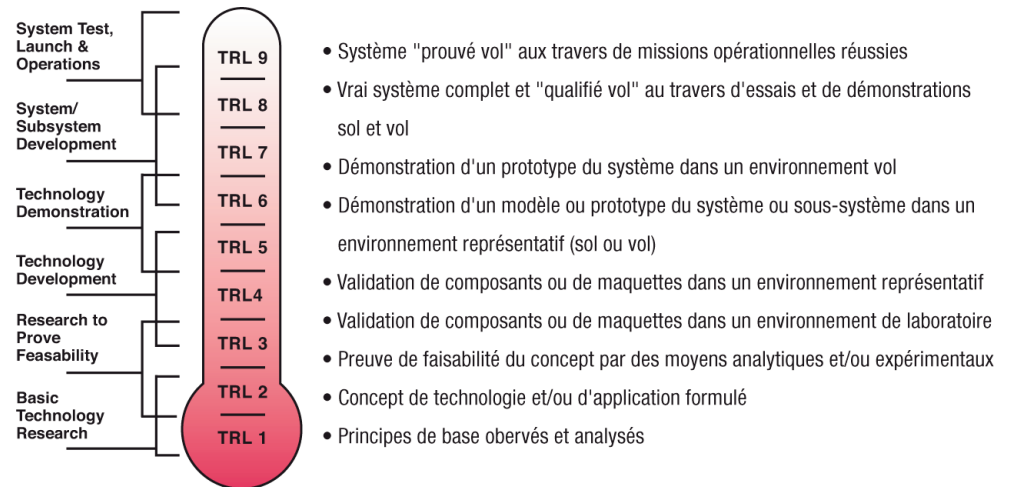


* Etablissement Public de recherche à caractère Industriel et Commercial

Les recherches de l'Onera couvrent tout le spectre de la R&T aéronautique et spatiale, **de la recherche fondamentale aux technologies industrialisables, en passant par le développement expérimental**. Elles ont toujours une visée applicative à moyen ou long terme.

Sur l'échelle des TRL*, l'Onera se positionne majoritairement de 2 à 6.

* L'échelle des TRL (Technology Readiness Level), issue des méthodologies de la NASA, est un système de mesure qui permet d'évaluer le niveau de maturité d'une technologie en donnant des repères quantifiés de son développement, avant d'intégrer cette technologie dans un système ou un sous-système.



Le modèle économique de l'Onera est unique en France avec une proportion d'activités contractuelles atteignant 58 %, ce qui en fait l'un des centres de recherche les moins subventionnés d'Europe. Les chercheurs de l'Onera ont d'ailleurs **5 fois plus d'activités contractuelles par chercheur** que la moyenne nationale.

* La capacité d'autofinancement (CAF) isole les éléments du compte de résultat constituant des ressources internes dégagées par l'activité et permettant le financement des investissements, du cycle d'exploitation ou la consolidation de la trésorerie.

L'Onera a dégagé en 2010 une capacité d'autofinancement de 5.2 millions d'euros, soit 6,1% de la production vendue (7.1 millions d'euros en 2009 ; 6.3 millions d'euros en 2008 ; 3.4 millions d'euros en 2007 – 29.4 millions d'euros depuis 2005). C'est la sixième année consécutive que l'Onera dégage une capacité d'autofinancement positive.



retour sur innovation



« La mission de l'Onera est de transformer ses recherches en solutions, puis ces solutions en succès pour ceux qui lui font confiance. Pour une entreprise, s'engager dans un effort de recherche aujourd'hui, c'est investir pour un retour sur innovation demain ! »

Denis Maugars, Président de l'Onera

L'Onera a 6 grandes missions :

1. Orienter et conduire les recherches dans le domaine aérospatial en anticipant les ruptures technologiques pour préparer l'avenir à moyen et long terme.
2. Favoriser les transferts vers l'industrie, notamment au travers des Instituts Carnot où l'Onera a un rôle de fédérateur, pour apporter une réponse commune aux demandes des industriels.
3. Réaliser et mettre en œuvre des moyens d'expérimentation et de simulation.
4. Fournir à l'industrie des expertises de haut niveau.
5. Expertiser pour l'Etat les choix technologiques en considérant la faisabilité, les coûts d'exploitation, la qualité et la capacité d'intégration entre systèmes.
6. Former, à la recherche par la recherche, des ingénieurs et des chercheurs.

2. Un acteur reconnu à l'échelle internationale par la communauté scientifique

L'excellence scientifique de l'Onera s'illustre par une **importante production scientifique**, d'autant plus remarquable que ses activités de recherche sont soumises à une double contrainte de confidentialité (défense et industrie). En 2010, ce sont 256 publications dans des revues à comité de lecture, et plus de 1500 rapports de recherche. Cette excellence scientifique se traduit également par le **rayonnement des chercheurs de l'Onera** : 807 communications dans des congrès scientifiques ; 270 chercheurs qui enseignent ; 250 thèses encadrées.

Au niveau international, l'Onera collabore notamment avec la NASA, le Los Alamos National Laboratory et l'Air Force Research Laboratory (Etats-Unis) ; la Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) ; le German Aerospace Center (DLR) en Allemagne ; avec le Chinese Academy of Engineering (CAE) en Chine ; le National Aerospace Laboratory (NLR) en Hollande ; avec le Central Aerohydrodynamic Institute (TSAGI) et le Central Institute of Aviation Motors (CIAM) en Russie ; le Swedish Defence Research Agency (FOI) en Suède ; avec l'Imperial College au Royaume-Uni ; et avec la National University of Singapore.

3. Calcul et expérimentation : deux approches indissociables

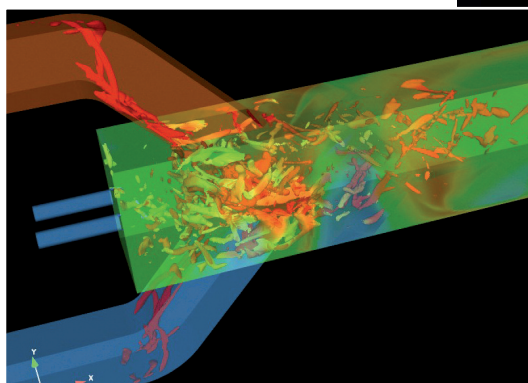
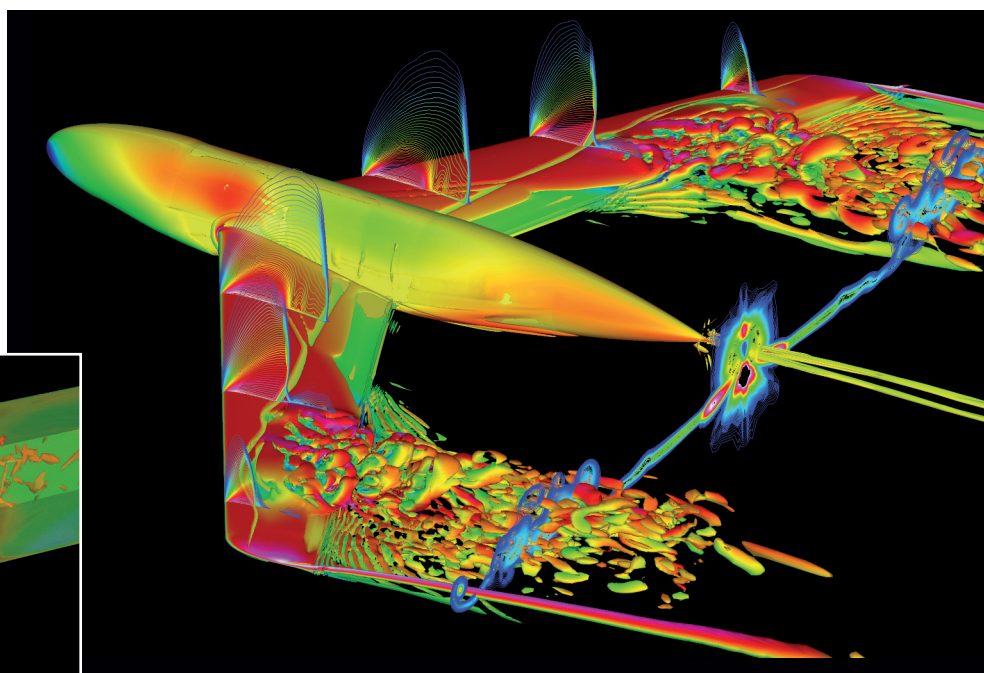
L'Onera est doté de moyens de simulation adaptés à chaque étape du processus de recherche, répartis entre simulation expérimentale et simulation numérique (calcul), en parfaite complémentarité.

La simulation expérimentale reste au cœur de toute innovation, car elle alimente et valide la simulation numérique et elle permet de nouvelles découvertes. L'Onera est reconnu mondialement pour son parc de moyens de simulation expérimentale, dont les grandes souffleries au service des industriels et des chercheurs du monde entier avec des prestations qui vont de l'aide à la conception jusqu'à la fourniture de base de données.

L'Onera incorpore dans ses outils de **simulation numérique** toute sa connaissance des phénomènes physiques en aérodynamique, énergétique, structures, matériaux, électromagnétisme, radiation, ... L'Onera a notamment développé deux grands logiciels utilisés par de nombreux industriels qui s'enrichissent continuellement par la simulation expérimentale :

- > **Le code Cedre**, qui simule l'ensemble des phénomènes physiques liés à la propulsion et au bilan thermique d'un véhicule aéronautique ou spatial.
- > **Le code elsA**, qui analyse le champ aérodynamique autour de l'avion et a permis par exemple d'apporter des progrès substantiels à la réduction de la traînée de l'A350.

Simulation numérique du tremblement sur une configuration d'avion civil (code elsA)



Simulation de l'environnement de calcul des écoulements pour l'énergétique et la propulsion (code Cedre).



Montage d'un pod optronique (visible et infrarouge) sur le laboratoire volant Busard (moto-planeur)

Les moyens d'expérimentation de l'Onera se répartissent en trois catégories :

- > **les « moyens d'expérimentation de laboratoire »** explorent des phénomènes physiques à la frontière des connaissances. Au nombre de 150, ils sont créés spécifiquement par l'Onera. Parmi eux, on trouve le banc de vélocimétrie laser, le caisson de simulation de l'environnement spatial, les chambres anéchoïques,...
- > **les « moyens d'expérimentation intermédiaires »** fournissent des données pour optimiser les développements des industriels. Ils requièrent des investissements plus lourds, dont des bâtiments spécifiques. Parmi ces moyens d'essais, on trouve **des laboratoires volants comme Sethi et le Busard, la tour de crash à Lille**, le banc de turbomachines Turma à Modane-Avrieux qui permet de tester des moteurs plus performants et moins polluants ; le banc d'essai de combustion Mascotte, qui étudie la combustion des moteurs de lanceurs spatiaux comme Ariane 5...
- > **les grandes souffleries** du Fauga-Mauzac et de Modane-Avrieux réalisent des simulations expérimentales complexes. Elles permettent de tester les nouveaux concepts d'aéronefs, des innovations technologiques ou des instruments de mesure dans des conditions les plus proches possibles du réel. Exemple de mission récente pour l'Onera : procéder à la campagne d'essais de l'A350.

Derniers réglages d'une maquette d'avion civil dans la veine d'essai de la soufflerie S1MA (Modane)



Environnement et sécurité au cœur des recherches de l'Onera en aéronautique civile



L'histoire de l'Onera est jalonnée de projets qui marquent les grandes étapes de l'aéronautique civile française et européenne : le Concorde, toute la famille Airbus depuis l'A320, la famille Falcon jusqu'au 7X inclus, l'A400M. Tout ce qui vole aujourd'hui en Europe est passé à un moment ou à un autre entre les mains de l'Onera.

Les recherches de l'Onera s'inscrivent aujourd'hui dans les orientations définies par le CORAC, le COncil pour la Recherche Aéronautique Civile, qui oriente et stimule les axes de recherche en aéronautique civile à mettre en place pour atteindre les objectifs environnementaux fixés au niveau européen pour 2020. L'Onera y joue un rôle de premier plan.

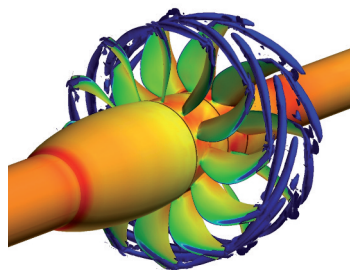
Travaillant à rendre les avions plus performants, l'Onera oriente aussi ses recherches depuis plusieurs décennies sur la minimisation de l'empreinte des aéronefs sur l'environnement et sur l'amélioration de la sécurité et du confort des passagers. Les hélicoptères font également l'objet de recherches importantes.

1. Minimiser l'empreinte des aéronefs sur l'environnement

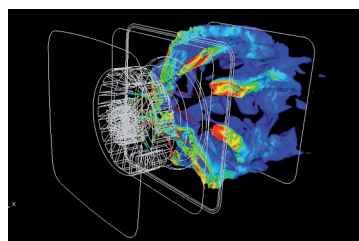
Pour réduire le coût d'exploitation des aéronefs, répondre aux enjeux de l'environnement et faire face à la raréfaction des ressources pétrolières, l'Onera participe à une approche globale qui vise à :

- > **Réduire la consommation de carburant** : l'Onera travaille à réduire la traînée, à développer de nouvelles technologies de moteurs comme le CROR (Counter Rotative Open Rotor), concept de moteur qui permet de réduire à priori de 25 % la consommation de carburant par rapport à un moteur classique), et à alléger des structures notamment grâce aux matériaux composites.
- > **Réduire les effluents**, grâce aux nouvelles chambres de combustion moins polluantes (combustion assistée par plasma) et compatibles avec de hautes pressions et températures, et par le développement de carburants alternatifs.

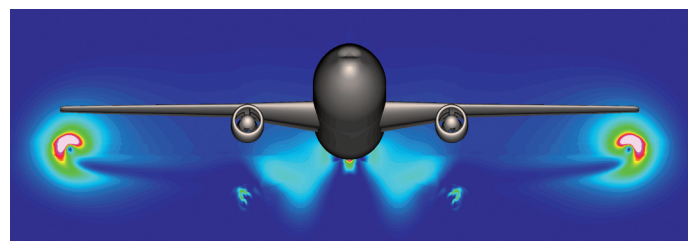
Simulation aérodynamique d'un open rotor à hélices contrarotatives (CROR)

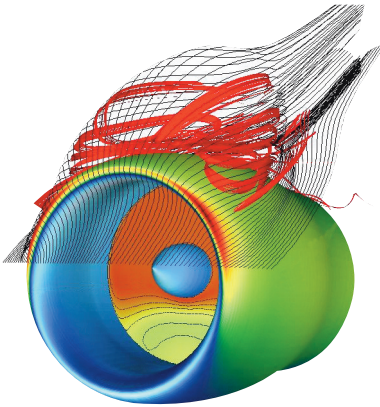


Simulation combustion moteur (Code Cedre)



Prévision numérique de la traînée induite





Simulation numérique de l'écoulement dans une nacelle de moteur d'avion de transport civil avec la carte de bruit.

> **Réduire le bruit** : l'Onera anime et coordonne le programme IROQUA (Initiative de Recherche pour l'Optimisation acoustiQUe Aéronautique). Initiée en 2005, la démarche IROQUA est une réponse à l'objectif fixé par les instances européennes (ACARE) de réduction de 50 % du bruit perçu des aéronefs d'ici 2020. De 2005 à 2010, les projets de recherche menés par l'Onera et les différents partenaires (Airbus, le CNRS, Dassault Aviation, Safran), ont eu pour objectif de réduire le bruit à la source. Lancé en novembre 2010, le second volet d'IROQUA a pour objectif de continuer de fédérer les travaux de recherche menés en France par les différents partenaires industriels et académiques en intégrant quatre nouveaux acteurs, Aéroports De Paris et Air France en novembre 2010, et la Fédération Nationale de l'Aviation Marchande (FNAM) et la Direction des Services de la Navigation Aérienne (DSNA) en juin 2011, qui lui permettront de mieux aborder cette thématique en termes d'impact et de perception.

SWAFEA

L'Onera vient de piloter une étude européenne sur la faisabilité et l'impact des carburants alternatifs : le projet SWAFEA. Le projet s'intéresse à toutes les dimensions économiques et scientifiques. L'étude visait à une synthèse des connaissances actuelles sur les différents carburants alternatifs au kérosène, et propose des recommandations et une feuille de route pour leur déploiement à moyen terme. Pour cela, l'Onera a fédéré une vingtaine de partenaires européens et internationaux de l'industrie aéronautique, du transport aérien, de l'industrie pétrolière, de la recherche et du consulting.



2. Accroître la sécurité et le confort des passagers

L'Onera agit sur tous les fronts. Exemples de travaux :

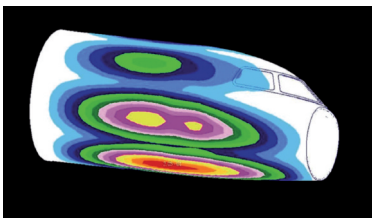
> **Les phénomènes atmosphériques** (givre, foudre, turbulences) :

- A partir des nombreuses données recueillies au cours des essais, les recherches de l'Onera consistent à modéliser le givrage pour évaluer la dégradation des performances aérodynamiques des aéronefs.
- La foudre ne réagit pas de la même manière sur les matériaux métalliques et les matériaux composites. L'Onera travaille à des solutions adaptées aux nouveaux concepts d'avions intégrant une part croissante de composites.
- L'Onera développe la technologie du lidar (« radar optique »), pour identifier les turbulences du sillage des avions et détecter en haute altitude les turbulences en ciel clair.

> **Les facteurs humains et l'aide au pilote** : l'Onera étudie des nouveaux systèmes de diagnostic pour aider le pilote dans les phases délicates ;

> **L'agrandissement du domaine de vol** : le domaine de vol d'un aéronef désigne les plages de vitesse et d'altitude dans lesquelles il peut évoluer. Il est délimité par le plafond aéronautique et les vitesses limites. Une sortie du domaine de vol conduit donc à un incident de vol. L'Onera a lancé un programme de recherche du contrôle en boucle fermée du tremblement pour en repousser les limites ;

> **Les matériaux composites** recherchés pour leur légèreté sont néanmoins sensibles aux petits chocs. L'Onera développe des modèles pour évaluer la durée de vie des matériaux. De plus, l'Onera travaille sur le contrôle non destructif embarqué (SHM, Structural Health Monitoring) : cette méthode permettra à un avionneur de connaître l'état d'endommagement éventuel de la structure en composite sans avoir à la démonter ni à l'immobiliser, d'établir un diagnostic de perte de propriétés, de prévoir l'évolution dans le temps et de choisir la technique de réparation adaptée. L'objectif final étant la réduction des coûts de maintenance.



Modèle numérique du comportement vibroacoustique d'un tronçon de fuselage composite

3. Spécificités des hélicoptères

Les scientifiques de l'Onera connaissent la problématique hélicoptères comme aucun autre laboratoire de recherche.

Essai des pales Blue Edge™ sur un hélicoptère EC155



Fruit de 30 ans de recherche en partenariat avec l'Onera, Eurocopter a annoncé en février 2010 la sortie de la Blue Edge™ Blade, une nouvelle pale plus silencieuse. Les codes de calcul aérodynamiques de l'Onera ont permis de définir ces nouvelles formes de pales, validées ensuite dans les grandes souffleries. Les essais ont permis de démontrer une réduction sonore du rotor de 4 à 7 décibels, soit 50 % de moins. La Pale Blue Edge™ sera utilisée par Eurocopter pour équiper ses nouveaux hélicoptères.

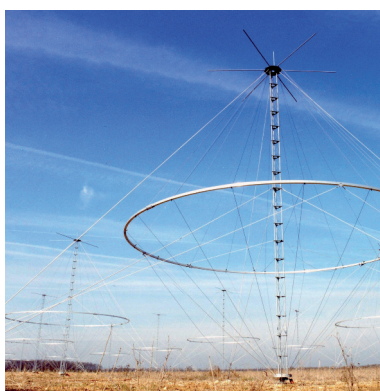
Contrairement à celui d'une aile d'avion, le profil d'une pale d'hélicoptère n'est jamais attaqué par l'air de la même façon au cours d'un tour, ce qui est source d'instabilité, de turbulences, de bruits et de vibrations. L'Onera travaille à adapter en permanence la forme de la pale. On parle de « pale active ».

Un acteur référent en matière de Défense & Sécurité



L'Onera contribue à la définition des systèmes de défense opérationnels du futur :

- par ses recherches sur les nouveaux concepts techniques et technologiques ;
- par sa capacité propre à développer et mettre en œuvre des moyens de recueil de données ou d'expérimentations ;
- par son dialogue permanent avec les industriels de la défense ;
- par son rôle d'expert impartial et réaliste.



Le radar Nostradamus : de la surveillance du territoire aux tsunamis

L'Onera a développé un système de surveillance transhorizon unique au monde sur la manière d'auto-sonder l'atmosphère : il observe au-delà de l'horizon et à 360°. Les capacités de ce radar lui permettent notamment de détecter les tremblements de terre. Le lien entre séisme et tsunami fait de cette technologie un alerteur potentiel de raz-de-marée.

1. L'Onera répond aux 4 priorités fixées par le Livre Blanc et la Loi de Programmation Militaire

Les recherches de l'Onera s'inscrivent dans le cadre des grands enjeux du Livre Blanc et de la Loi de Programmation Militaire selon 4 axes de recherche majeurs :

- > **Dissuader**, en développant ses compétences relatives aux missiles balistiques, aux missiles aérobies, à la furtivité des appareils, et aux matériaux capables de résister à des vitesses très élevées. Par exemple, le missile nucléaire à statoréacteur ASMP-R.
- > **Connaître et anticiper** par l'observation et la perception de l'adversaire, des menaces et de l'environnement afin de recueillir l'information et de protéger. Par exemple, le laboratoire volant Sethi, qui permet de tester les nouvelles générations de capteurs de radar et sera bientôt équipé d'optronique (voir encadré page 2).
- > **Protéger** en assurant l'interopérabilité des systèmes, en évaluant les dommages et en informant le commandement. Par exemple, le radar Nostradamus capable de détecter n'importe quel aéronef situé entre 700 et 2 000 km de distance sur 360° est un exemple du savoir-faire Onera en matière de démonstrateur.
- > **Intervenir** grâce par exemple aux drones, à la réflexion sur le futur standard du Rafale et sur les missiles tactiques.

L'Onera conduit également des recherches pour le compte des industriels de ce secteur, comme Thales, Dassault, ou MBDA.



Radar à Ondes de Surface (ROS)

Fruit de 20 ans de recherche sur le radar en bandes basses et conçu à l'origine pour la Défense, ce radar est une innovation Onera qui utilise, pour la surveillance maritime, la capacité des ondes de surface à se propager sur l'océan. Il détecte des navires jusqu'à 400 km des côtes contre 50 à 100 km pour les radars traditionnels, ce qui permet de contrôler les zones économiques exclusives gérées par les États côtiers et récemment étendues à 200 miles des côtes. Ce radar est complémentaire des solutions existantes de surveillance côtière.

Une première génération de ROS a été transférée à Thalès. La seconde est en développement à l'Onera pour le compte du Ministère de la Défense. Prochainement implanté en Méditerranée, un nouveau démonstrateur sera dédié à la détection des petites embarcations.

Pour plus d'informations, visitez www.onera.fr rubrique Actualités

2. Transversalité des recherches entre Défense et Sécurité

De nombreuses recherches issues de la Défense trouvent également des applications en matière de Sécurité, une notion large qui comprend aussi bien la lutte contre le terrorisme, la gestion de catastrophes naturelles, la protection de sites industriels, la sécurité du citoyen, des réseaux, des frontières.

C'est le cas des compétences suivantes développées par l'Onera :

> **capteurs optroniques ou radars**, comme le Radar à Ondes de Surface ou Sethi ;

> **drones**, conçus initialement pour la surveillance des théâtres d'opération militaires, qui peuvent également servir à la détection des incendies (projet RESSAC), ou encore contribuer par l'observation à la gestion de crise ; Dans ce domaine, l'Onera apporte aussi ses compétences en **traitement de l'information** : à partir des traitements d'images video embarquées pour la navigation des drones, l'Onera développe des traitements d'images video spécifiques, capables de reconnaître des comportements anormaux.



Le drone Ressac

> **lidars** pour la détection de gaz ;

> **caméras infrarouges**, développées pour la Défense, que l'Onera est en train de miniaturiser et qui auront des applications en matière de sécurité.

Sethi est un laboratoire volant. Certifié en 2007, ce système d'imagerie radar et optronique embarqué de nouvelle génération a été conçu à l'origine pour des projets défense puis étendu à des campagnes scientifiques comme Tropisar (étude de la biomasse terrestre en Guyane pour connaître le cycle du carbone). Avec ses capteurs radar et optroniques, Sethi produit des images du sol de haute résolution, de jour comme de nuit, quelles que soient les conditions météorologiques. Il détecte aussi les indices d'activité (analyse thermique) et fournit une analyse spectrale fine, du visible à l'infrarouge lointain. Ses applications sont multiples et concernent le civil (télé-détection, archéologie, étude de l'environnement) comme le militaire.



D'Ariane 5 à Graves, l'Onera participe aux grands projets de la recherche spatiale



Le projet Eole

prévoit la création d'un drone d'environ 3 mètres destiné à lancer de manière indépendante, et à un coût intéressant, des fusées qui mettront en orbite des microsattellites (10 à 100 kg). Dans ce projet mené avec le Cnes, l'Onera fédère les mondes académique, universitaire et industriel. Il met aussi ses compétences scientifiques et moyens d'essais au service d'Aviation Design, la PME en charge de la fabrication du démonstrateur. Eole volera pour la première fois en 2012 et devrait être déclaré opérationnel un an plus tard.

Ariane 5 et 6

Dès l'émergence du programme Ariane 5, l'Onera a fourni son expertise technique en propulsion (développement du moteur cryotechnique «Vulcain»), en aérodynamique, en aérothermique et en acoustique. Pendant 20 ans (1987-2005), 50 personnes et 8 départements scientifiques ont été impliqués. L'Onera participe aujourd'hui au programme Ariane 6.

L'Onera est un acteur majeur de la recherche spatiale. L'espace représente 12 à 15 % de son activité de recherche.

Au niveau national : si le CNES définit la politique spatiale de la France, l'Onera conduit les recherches qui permettent de la mettre en œuvre. Le CNES représente 60 % de l'activité spatiale de l'Onera. Les deux organismes travaillent depuis plusieurs décennies en partenariat pour améliorer les performances et la fiabilité des lanceurs. Ses autres principaux clients sont l'Agence Spatiale Européenne (ESA), l'Union Européenne (30 % à eux deux) et l'industrie (10 %).

Ariane 5, le moteur Vulcain, les véhicules de rentrée pour vols habités et les accéléromètres pour GOCE sont des réalisations auxquelles l'Onera a contribué en matière de recherche spatiale.

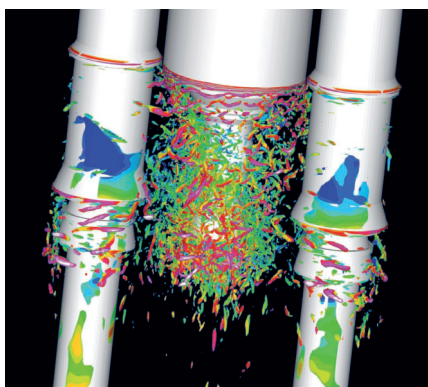
1. Les domaines d'intervention de l'Onera dans le secteur spatial

L'Onera intervient dans les 4 domaines clés du secteur spatial :

- > **le transport spatial** (lanceurs, véhicules de rentrée) : par ex. Eole ;
- > **les systèmes orbitaux** (plateformes, charges utiles) : par ex. GOCE ;
- > **l'environnement spatial** : étude de l'effet de l'espace sur les systèmes satellitaires (car l'espace est un milieu agressif qui pourrait endommager les satellites) ;
- > **la surveillance de l'espace** : système GRAVES.

GRAVES est le seul système opérationnel indépendant de surveillance des orbites basses en Europe. Conçu de A à Z par l'Onera et opéré par l'Armée de l'Air, il permet de tenir à jour une base de données de 2 500 satellites. Il assure à la fois la détection, le pistage et le calcul des trajectoires des objets observés à partir des mesures faites par son radar interne. Depuis 2010, l'Onera travaille à améliorer Graves : un catalogue des trajectoires plus précis et étendu, un système plus disponible et un nouveau service d'analyse spatiale, pour évaluer les risques de collision dans l'espace.



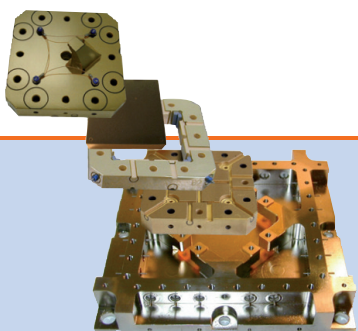


Simulation ZDES de l'écoulement sur une maquette d'Ariane 5 (échelle 1/60). L'objectif de cette simulation est de quantifier l'organisation spatiale du champ de pression fluctuant pour prévoir les efforts « buffeting » nuisibles au confort de la charge utile, voire au pilotage du lanceur.

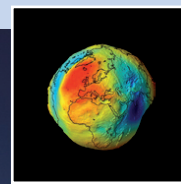
Dans chacun de ces domaines, les chercheurs de l'Onera travaillent sur trois niveaux :

- > **La recherche amont**, l'Onera concentre ses recherches notamment sur les études de missions (PEGASE, ROMULUS...), les études systèmes (vol en formation, autonomie des systèmes spatiaux, robotique planétaire), les technologies, instruments et équipements (capteurs optroniques ou accélérométriques) et la compréhension, modélisation et simulation.
- > **L'assistance aux programmes**, pour apporter la technologie unique de l'Onera, lorsqu'elle est nécessaire aux programmes en cours menés par d'autres organismes de recherche. Par exemple, en vue d'améliorer la performance et la fiabilité des lanceurs, d'optimiser le dimensionnement des satellites, ou bien de qualifier les instruments embarqués.
- > **La réalisation d'instruments embarqués** (accéléromètres ultrasensibles), de démonstrateurs aéroportés (optique, radars) et de grands systèmes au sol d'observation de l'espace (GRAVES, cf encadré).

GOCE, mission spatiale de l'Esa destinée à cartographier le champ de gravité terrestre avec une précision jamais égalée. Depuis 2000, les accéléromètres Onera ont volé dans 3 missions spatiales – Champ, Grace (Nasa), Goce (Esa) – et font progresser la connaissance sur le champ de gravité terrestre. Après 2 années en orbite et 12 mois de récolte de données sur le champ de gravité, Goce est une réussite scientifique remarquable grâce à un instrument de mesure qui est une première spatiale, le gradiomètre triaxial, et à l'ultrasensibilité de ses 6 accéléromètres électrostatiques, conçus et développés par l'Onera. D'une extrême précision, ils donnent aux océanographes, sismologues et géophysiciens une représentation du Géoïde d'une résolution inégalée. Ils accèdent ainsi plus précisément à la dynamique de circulation des océans et comprennent plus finement les processus en jeu dans les mouvements de la croûte terrestre. La qualité des mesures et la bonne santé du satellite ont conduit l'Esa à prolonger la mission jusqu'en décembre 2012, soit 18 mois supplémentaires.

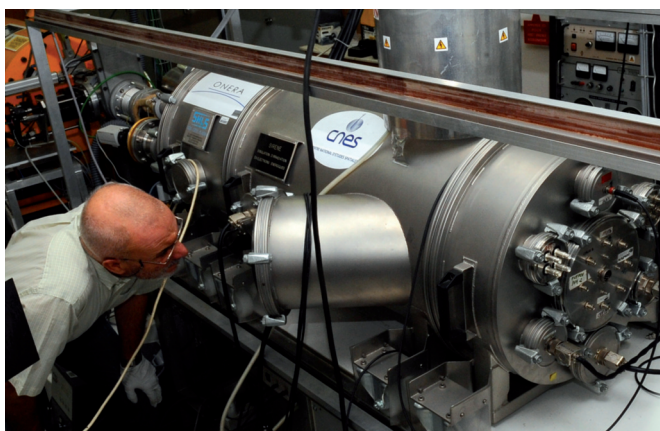


L'accéléromètre est composé de 3 plaques en verre de silice à très faible dilatation (ULE), qui entourent la masse d'épreuve de 320 g en platine rhodié (PtRh₁₀). Les électrodes y sont gravées par une technique d'usinage par ultrasons spécifiquement développée à l'Onera.



En fournissant le géoïde de référence, GOCE est une mission complémentaire de GRACE, dédiée à la dynamique du champ de gravité.

2. Les atouts de l'Onera pour la recherche spatiale



Installation Sirène, indispensable pour la mise au point de satellites géostationnaires de type GPS (Palaiseau).

L'Onera repousse les limites de la connaissance et propose des solutions au secteur spatial grâce à deux atouts.

D'abord, **la pluridisciplinarité de ses équipes**, qui repose sur l'habitude de faire travailler ensemble des métiers aussi variés que la propulsion, l'aérodynamique, la commande de vol, la dynamique des structures, l'optique, l'électromagnétisme, la robotique et l'environnement spatial.

Ensuite, **la complémentarité calcul/expérimentation** qui cumule, pour la recherche spatiale, l'utilisation de moyens de simulation numérique de grande envergure comme le code elsA pour l'aérodynamique, et des moyens de simulation expérimentale au meilleur niveau mondial, qui valident les simulations numériques. Par exemple, le **banc SIRENE**, unique au monde, reproduit les effets de l'environnement spatial sur les satellites. Ce moyen d'essai a pour but de tester la réaction des matériaux dans l'espace.

L'Onera, partenaire des industriels et des PMI



L'Onera partenaire des industriels :



AIRBUS



MBDA
MISSILE SYSTEMS



THALES



Force d'innovation, d'expertise et de prospective, l'Onera est un « **matureur de technologie** ». L'Onera est à l'**interface de la recherche fondamentale** (aussi réalisée par les laboratoires des universités, des grandes écoles et du CNRS notamment) et de l'**industrie**, dont les centres de recherche-développement, axés sur le court et moyen terme, se positionnent de plus en plus sur le développement de produits.

Plus précisément, en utilisant le référentiel international des TRL, Technology Readiness Levels (cf. chapitre « L'Onera en bref »), l'Onera se positionne sur les TRL 2 à 4 mais aussi de 4 à 6, là où le passage de la recherche fondamentale à l'industrie est si difficile que l'on parle de « TRL gap ». Les grandes souffleries de l'Onera, environnement représentatif, sont au cœur de la chaîne de l'innovation industrielle : avionneurs, motoristes et chercheurs y trouvent l'expertise nécessaire pour développer leurs produits.

1. Des partenariats multiples : industriels, laboratoires, universités

L'Onera s'appuie sur de nombreux partenariats et coopérations. Avec les industriels, il a pour objectif de renforcer les collaborations existantes et d'élargir le cercle de ses partenaires au-delà du secteur aérospatial, aux industriels d'autres secteurs d'activité comme le ferroviaire, l'énergie et le médical.

Le partenariat de l'Onera avec les industriels s'inscrit dans une **stratégie gagnant-gagnant**. Ainsi, l'Onera met en avant sa réactivité auprès des entreprises, son écoute de leurs besoins, et sa capacité à y répondre : une approche qui séduit à la fois grands industriels et PMI.

> **Avec les grands industriels**, l'Onera est partenaire notamment d'Airbus, Safran, MBDA, Dassault Aviation, Thalès, Eurocopter...

> **Avec les PMI**, l'Onera est un partenaire clé pour le développement des PMI. Il leur fait bénéficier de son expertise scientifique et de ses moyens de simulation numérique et expérimentale. Via les PMI, l'Onera accède à des marchés difficilement accessibles. A l'inverse, l'Onera confère à ces acteurs une crédibilité auprès des bailleurs de fonds, des institutionnels et industriels. Concrètement, l'Onera propose des services spécifiques : un extranet dédié, véritable espace de confiance dédié à mieux se connaître et à cibler avec l'Onera le projet de développement ; un détachement de personnel ; un essaimage pour un appui scientifique de proximité, ainsi qu'un appui financier via certains contrats spécifiques. C'est tout l'objet du contrat de développement à risques partagés, mis au point par l'Onera, qui stipule que l'Onera s'engage avec la jeune entreprise à partager coûts, risques et bénéfices. Une feuille de route du développement technologique qui aboutira au produit industriel est définie conjointement et une solution de financement est proposée à la PMI.



Le partenariat Onera/Leosphere

La PMI Leosphere est spécialisée dans les mesures atmosphériques. Pour étendre son offre, Leosphere a co-développé à partir de 2006 avec l'Onera, grâce à des technologies de télédétection par laser, le « Windcube », un instrument de mesure de vent pour les installations éoliennes.

L'Onera a « essaimé » l'un de ses chercheurs, Jean-Pierre Cariou, qui a rejoint Leosphere comme Directeur de la recherche technologique. L'Onera a aussi concédé à Leosphere une licence de sa technologie optoélectronique, et est rémunéré par des royalties sur les ventes du produit.

La PME commercialise maintenant un nouveau lidar profileur de vent longue portée qui utilise une source laser à fibres développée par l'Onera. Dans sa version cartographie de champ de vent, le traitement du signal est aussi issu de la collaboration Onera/Leosphere. Ce nouveau produit est, par exemple, destiné à la surveillance des phénomènes aérologiques dangereux aux abords des aéroports.

L'Onera a mis en place la « Charte Onera-PME de technologie », qui va au-delà du transfert de technologie et engage les partenaires à identifier les pistes de développement en commun. Un succès, puisqu'elle compte aujourd'hui 85 signataires.

> Collaboration avec les partenaires internationaux : Près de 20 % de son activité se fait à l'international (coopération et relations commerciales). 75 % de cette collaboration s'inscrit dans le cadre de programmes de recherche de l'Union Européenne (PCRD) et/ou en relation avec le DLR (German Aerospace Center), son homologue allemand.

En Europe, ses partenaires sont à la fois les laboratoires de l'EREA (Association des Etablissements de Recherche Européens en Aéronautique) comme le NLR ou le DLR, les institutions de coopération européenne comme la Commission Européenne, le Groupe de recherche et technologies aéronautique en Europe (GARTEUR), ou encore l'Agence Européenne de Défense (AED) et l'European Space Agency (ESA).

Hors Europe, quelques exemples de pays partenaires :

- Singapour : avec la création du laboratoire commun SONDRRA en électromagnétisme et les travaux sur les radars à onde de surface.
- Etats-Unis : accord sur le givre avec la NASA Aéronautique.
- Russie : organisation de congrès permettant aux scientifiques de se connaître et d'envisager des coopérations. Contrat sur le démonstrateur de véhicule hypersonique Lea.
- Japon : coopération gérée conjointement avec le DLR. Des actions peu nombreuses mais généralement couronnées de succès (deux actions réussies sur le supersonique et une troisième en gestation).

2. L'Onera fédérateur de la recherche académique

L'expertise de l'Onera est reconnue au niveau mondial, que ce soit pour des projets industriels ou bien des projets de recherche européens. De ce fait, il lui est de plus en plus demandé de fédérer les travaux de différents acteurs sur des projets aéronautiques et spatiaux qu'il s'agisse de laboratoires de recherche français ou européens, industriels, universités. Si on demande de plus en plus à l'Onera de fédérer de grands projets de recherche, ce n'est pas seulement pour ses compétences reconnues, c'est aussi pour sa neutralité et son objectivité. Le programme SWAFEA en est un exemple.



L'exemple de SWAFEA : L'Onera a piloté une étude européenne de faisabilité et d'impact des carburants alternatifs

L'étude consistait à réaliser une synthèse des connaissances actuelles sur les différents carburants alternatifs au kérosène, et à proposer des recommandations ainsi qu'une feuille de route pour leur déploiement à moyen terme. Pour cela, l'Onera a fédéré une vingtaine de partenaires européens et internationaux issus de l'industrie aéronautique, du transport aérien, de l'industrie pétrolière, de la recherche et du consulting.



Ce rôle de fédérateur prend une nouvelle ampleur avec la participation active de l'Onera au réseau des instituts Carnot.

Dispositif mis en place par l'Agence Nationale de Recherche (ANR), Carnot est le label d'une recherche performante entre recherche publique et industrie. Un soutien financier est défini en fonction du volume de recherche partenariale effectué et destiné à aller encore plus loin dans ce domaine.

Une nouvelle convention a été annoncée en mai 2011 : Onera-ISA, l'Institut Carnot des systèmes aérospatiaux, voit sa labellisation renouvelée pour 5 ans. « Carnot 2 » rassemble un réseau de 34 instituts répartis sur tout le territoire français pour mieux répondre aux industriels.

S'ils représentent 10 % des chercheurs publics en France, les instituts Carnot réalisent 50 % de la recherche partenariale. Et **l'Onera est aujourd'hui le 2^e institut Carnot en terme de volume de recherche partenariale**, avec 16 % de ce qui est réalisé par l'ensemble des instituts Carnot.



L'Onera, acteur de la prospective aérospatiale

Le succès des futures recherches menées par l'Onera dépend de la pertinence des choix initiaux qui sont décidés parfois très en amont. D'où la nécessité de disposer d'un outil de prospective efficace en charge d'identifier les pistes de recherche les plus prometteuses pour l'avenir.

Dans un monde complexe et concurrentiel, la prospective est une condition sine qua non pour assurer à l'Onera une longueur d'avance et un rôle de premier plan dans la recherche aérospatiale internationale. Cette mission de prospective est inhérente au rôle de l'Onera.

1. Prospective au sein de chaque département et prospective pluridisciplinaire

A l'Onera, la prospective est menée à un double niveau :

- Chaque département dispose des compétences métier pour explorer son domaine, se projeter et préparer le futur.
- En complément, l'Onera a créé en janvier 2011 le DPRA (Département de PProspective Aérospatiale). Il remplace le Centre de Prospective Aérospatiale (CPA) créé en 2004, outil de prospective pluridisciplinaire qui déjà couvrirait presque tous les domaines de l'aéronautique et du spatial. Directement rattaché à la Direction Technique Générale, le DPRA affiche sa vocation d'outil au service de tous les départements, et affirme l'importance stratégique de la prospective à l'Onera.

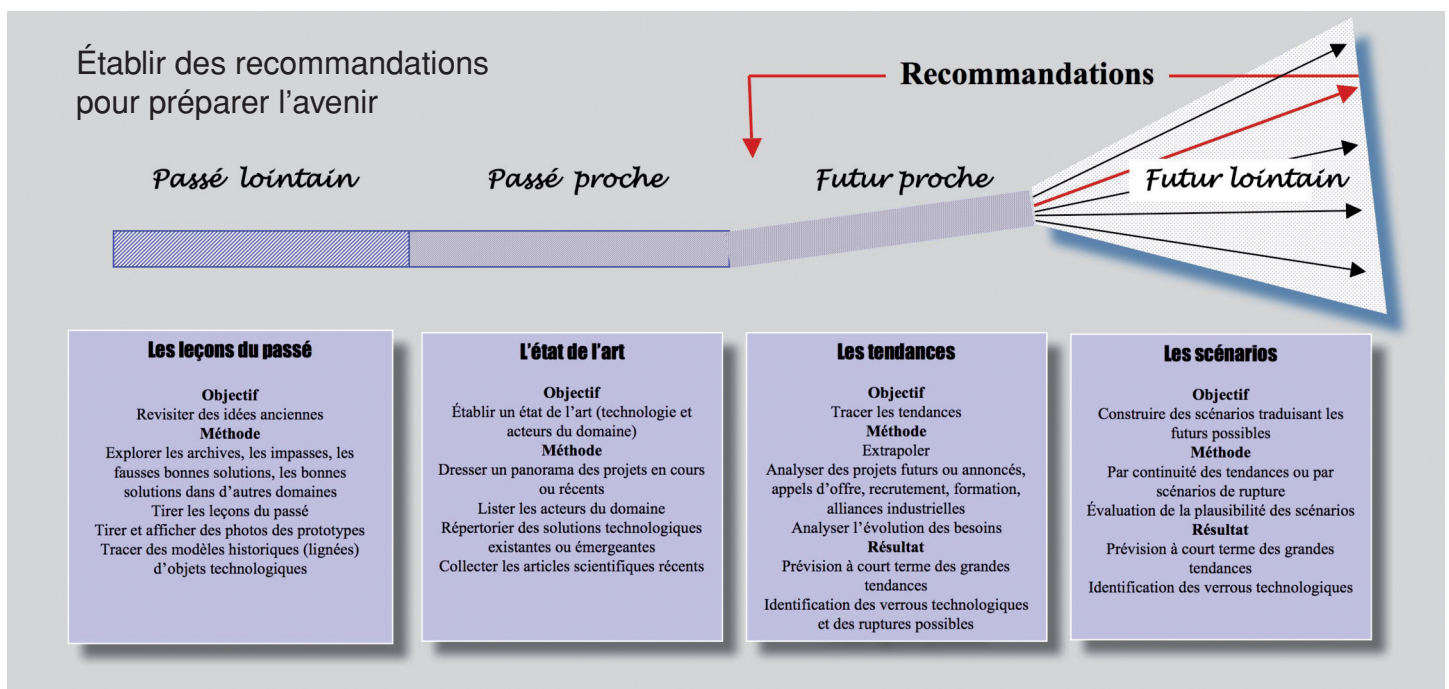
Dans les deux cas, la prospective est appréhendée comme une discipline à part entière dont le but est d'envisager avec méthode les chemins que pourrait emprunter l'avenir. Mais à la différence de la prospective de chaque département, le DPRA est un outil pluridisciplinaire mis au service de l'Onera dans son ensemble et non au service d'un département particulier. Il apporte à la Direction Générale des arguments scientifiques et techniques utiles pour le positionnement de l'Onera, pour orienter sa stratégie et ses investissements. Il répond à 3 objectifs : intensifier la prospective, l'ouvrir à des partenaires extérieurs et accroître sa visibilité. L'enjeu du DPRA consiste à savoir dans quelles recherches investir pour anticiper les évolutions majeures ou les ruptures.

2. Le Département de Prospective Aérospatiale : un outil de prospective original

Pour cette mission au service de la stratégie scientifique et technique de l'Onera, la Direction générale a fait le choix d'une structure originale et d'un mode de fonctionnement atypique. Le Département est organisé autour d'une **structure légère** de trois personnes. A eux d'animer, d'orienter et de coordonner le DPRA, en mettant sur pied les groupes de travail ad hoc. Depuis 2010, ces groupes de travail comptent 2 fois plus de participants et le DPRA envisage d'explorer 2 fois plus de sujets, c'est-à-dire passer de 2 à 4 dossiers au moins par an.

Pour la constitution des groupes de travail, le DPRA s'appuie sur les compétences scientifiques des différents départements de l'Onera. Il fait appel aux scientifiques impliqués quotidiennement dans la recherche et non à des personnes entièrement dédiées à la prospective. Chaque groupe de travail comprend entre 8 et 10 spécialistes de domaines d'expertise complémentaires. Des actions sont également engagées avec des partenaires extérieurs, établissements de recherche ou industriels, sous la forme de partenariats bipartites.

Les personnes sont mobilisées pour explorer, argumenter, investiguer et présenter des recommandations. Il leur est demandé de **dresser un état de l'art, de revisiter les idées nouvelles, d'explorer les pistes innovantes à la lumière des nouvelles connaissances et d'identifier les verrous technologiques ainsi que les ruptures souhaitables**. Le groupe doit également extrapoler pour explorer le futur lointain.



En moyenne, le travail collaboratif d'un groupe peut représenter une bonne trentaine de journées entières réparties sur 4 à 6 mois. A l'issue de cette période, les recommandations sont présentées à un comité de pilotage composé de membres de la Direction Générale de l'Onera.



Des projets divers et souvent confidentiels

Une dizaine de groupes de travail ont fonctionné depuis la création du CPA. Les sujets traités sont en général confidentiels dans la mesure où ils constituent les pistes de recherche de l'Onera dans les prochaines années. Cependant, on peut citer pour exemple un groupe de travail, mené dans le cadre de l'EREA (Association des Etablissements de Recherche Européens en Aéronautique), sur la thématique du transport aérien l'horizon 2050. Celui-ci s'attache à définir les évolutions technologiques des avions, des aéroports et du trafic aérien. L'Onera envisage différents scénarii : l'espace aérien sera-t-il sur-sollicité, avec des modèles d'aéronefs différents pour chaque utilisation ? Ou bien sera-t-il quasiment déserté, et uniquement réservé aux missions de sûreté et de surveillance ? Est-ce que seuls seront autorisés à voler les appareils utilisant des biocarburants et autres énergies renouvelables ? Le groupe de travail a pris en considération l'exigence grandissante de sécurité, la raréfaction des énergies fossiles et le besoin de diminuer les pollutions induites par les aéronefs.

A noter enfin que les groupes de travail peuvent porter sur des sujets qui sortent du cadre strict de l'aéronautique et aérospatial pour mettre à profit les connaissances de l'Onera **dans d'autres secteurs industriels, comme par exemple la surveillance des mégapoles**. Ces dernières étant particulièrement soumises à certaines menaces (accidents industriels, catastrophes naturelles, terrorisme, crime organisé...), l'Onera a cherché à déterminer quelles compétences issues des secteurs aérospatial et défense pourraient être appliquées aux enjeux de sécurité. Cette étude a également nécessité de rapprocher sciences exactes, humaines et sociales.



Employeur attractif, l'Onera recrute

L'Onera compte plus de 2000 collaborateurs dont 60% d'ingénieurs et cadres, sur 8 sites en France (Châtillon, Meudon, Palaiseau, Toulouse, Fauga Mauzac, Salon de Provence, Lille et Modane-Avrieux).

En tant qu'Établissement Public de Recherche, l'Onera assure une double mission de recherche et de formation à la recherche par la recherche. Ses salariés sont recrutés sous contrat de travail de droit privé.

1. Le recrutement, un enjeu décisif pour l'Onera

Le métier des chercheurs de l'Onera est de préparer l'avenir de l'aérospatial. Le recrutement répond donc à plusieurs enjeux décisifs : renouveler les compétences et répondre à une croissance continue de l'activité.

En 2010, l'Onera a ouvert plus de 106 postes, dont 76 postes d'ingénieurs et cadres. 73% de ces postes sont ouverts en CDI. En 6 ans, 627 collaborateurs, dont 366 ingénieurs-chercheurs ont rejoint l'Onera. En 2011, l'Onera continue de recruter.

L'Onera recrute à la fois des jeunes diplômés et des profils plus expérimentés, à des fonctions scientifiques comme managériales :

- > pour la filière scientifique, les profils recherchés sont essentiellement des jeunes diplômés de bac +5 à bac +8 (filiale grande école comme universitaire) ;
- > pour la filière managériale : priorité aux profils expérimentés ;
- > pour les directions fonctionnelles : recherche de profils de spécialistes (commercial, juridique,...).

Au-delà de ces recrutements, l'Onera accueille également plus de 250 doctorants et près de 250 stagiaires, majoritairement des étudiants BAC +5.



L'Onera sur le Campus de Saclay

Présent à Palaiseau depuis 1947, l'Onera participe à la création du Campus Paris Saclay qui rassemblera de nombreuses universités, écoles et centres de recherche de niveau mondial pour optimiser les synergies entre recherche, enseignement et entreprises. En 2011, l'Onera compte un peu plus de 600 personnes à Palaiseau.

2. Travailler à l'Onera présente des atouts majeurs

- > Une culture d'entreprise ouverte sur l'extérieur en contact avec la communauté scientifique internationale, les industriels et en prise directe des enjeux aussi forts que l'environnement, la sécurité ou le transport aérien du futur ;
- > la pluridisciplinarité qui ouvre des champs d'investigation variés ;
- > le travail en équipe, les recherches menées en mode projet, l'autonomie, les responsabilités confiées rapidement ;
- > des infrastructures de recherche hors du commun qui créent un environnement de travail stimulant ;
- > des possibilités de mobilité fonctionnelle et géographique, 3,6 % de la masse salariale consacrés à la formation, 10 % de promotions par an ;
- > une politique de rémunération attractive pour les jeunes embauchés : le salaire moyen de la population ingénieurs et cadres correspond à celui des entreprises du GIFAS ;
- > la possibilité de partager sa passion en dispensant un enseignement en université et école : 270 chercheurs enseignants à l'Onera.

Témoignage

Paul-Quentin, 31 ans,
spécialiste de l'utilisation
des plasmas dans
l'aérodynamique,
à l'Onera depuis 2004



“ Je suis diplômé de l'Ecole Centrale Paris, et pouvoir approfondir mes thèmes de prédilection a, bien sûr, été un argument de choix pour rentrer à l'Onera. J'ai été embauché après ma thèse comme ingénieur en Mesures physiques. J'ai par ailleurs été attiré par la pluridisciplinarité de l'Onera ainsi que par l'envergure des moyens techniques et expérimentaux disponibles. Et enfin par son environnement professionnel. En effet, dès l'intégration à l'Onera, nous travaillons avec des spécialistes très compétents de nombreuses disciplines, prompts à partager leur savoir. La finalité de la recherche a également son importance, car nous devons produire des prestations et des résultats qui seront rapidement utilisés. Ce qui est rarement le cas dans le monde académique. ”



Quelques exemples de projets de l'Onera

1. Drones, minidrones, microdrones

Le ciel de demain sera composé de drones. Les chercheurs de l'Onera travaillent sur trois axes prioritaires : insérer les drones dans l'espace aérien, les rendre plus autonomes et concevoir des microdrones avec les équipements associés.

Insérer les drones dans l'espace aérien

En France, le déploiement des drones est soumis à une réglementation qui prévoit une procédure d'autorisation de vol pour des engins de plus de 25 kg. En particulier, les engins ne doivent pas interférer avec la circulation aérienne générale.

Dans ce contexte, le projet IDEAS (Insertion des Drones dans l'Espace Aérien et Sécurité) doit permettre de proposer une architecture d'insertion de drones dans le trafic aérien effective et sûre pour une classe de scénari d'opérations de drones. D'autre part, la réalisation des différentes chaînes fonctionnelles présentes dans cette nouvelle « architecture et trafic aérien » nécessite des adaptations ou innovations tant technologiques qu'humaines qui seront étudiées.

Rendre les drones autonomes

La question de l'autonomie est cruciale pour les drones. Par exemple, pour la navigation, il faut donner aux drones la capacité d'éviter les obstacles. L'Onera travaille sur des systèmes de perception évolués tel que le projet Spider (Système de Perception et d'Interprétation Dynamique Embarquée en environnement uRbain). « Notre objectif est de donner des yeux aux drones. Des yeux, mais pas n'importe lesquels. Nous cherchons à développer des systèmes innovants qui associent étroitement et dès le départ le capteur optique, le système de traitement de l'image, et le système de commande du drone. En cela, nous nous inspirons de ce que fait la nature. Certains animaux, notamment des insectes, atteignent des performances de vol remarquables, en associant intimement perception et motricité », explique Guy Le Besnerais, maître de recherche en Traitement de l'Information et Modélisation.

L'Onera expert en miniaturisation : microdrone Remanta

L'Onera travaille sur le projet de microdrone à ailes vibrantes Remanta, un projet au long terme. Basé sur le principe d'une structure ailes-thorax résonant, l'Onera devrait être à même de réaliser un prototype « de transition » courant 2012. Destiné à réaliser des études d'accompagnement, il sera doté d'un micromoteur électrique associé à un ressort hélicoïdal.





2. L'hélice ANIBAL qui réduit le bruit des avions légers

L'Onera a conçu et testé une hélice plus silencieuse, sans perte de performance, destinée à l'aviation légère : l'hélice ANIBAL. Avec un diamètre de 1,68 m et des pales de plus faible épaisseur en carbone forgé, elle réduit le bruit de 8 décibels en offrant une efficacité comparable aux hélices métalliques bipales actuelles.

Fruit d'une collaboration entre l'Onera, la DGAC, la FFV (Fédération Française de Vol à Voile), et la société Duc Hélices pour la réalisation, l'hélice devrait obtenir la certification nécessaire à sa commercialisation à la fin de l'année 2011.



3. L'optique adaptative au service de l'astronomie

Les instruments mis au point depuis Galilée pour scruter l'univers souffrent du même mal : la turbulence atmosphérique qui vient dégrader la qualité des images observées. L'Onera développe depuis plus de 20 ans, au profit de la défense, des techniques d'imagerie à haute résolution. Elles ont été adaptées à l'astronomie, en particulier pour NAOS (Nasmyth Adaptive Optics System), qui équipe l'un des plus grands télescopes du monde, le Very Large Telescope. Grâce à NAOS, qui corrige en temps réel les déformations introduites par la turbulence à l'aide d'un miroir déformable, ce télescope permet de détecter depuis la Terre des planètes géantes situées hors de notre système solaire.

Les scientifiques de l'Onera sont également impliqués dans l'élaboration d'un nouveau concept d'optique adaptative proposé pour l'European Extremely Large Telescope (ELT), le plus grand télescope du monde qui devrait être construit au Chili d'ici 2018.

De l'astronomie à l'ophtalmologie : l'Onera apporte ses hautes compétences en optique adaptative et en traitement des images au projet ŒIL, qui restaure des images brouillées par plusieurs facteurs comme le film lacrymal et les imperfections de l'optique de l'œil.

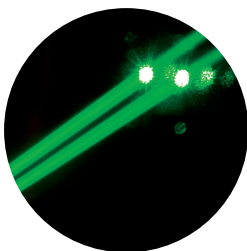


4. L'Onera spécialiste de la foudre

L'Onera est la seule entité de recherche en Europe à mener depuis 1978 des simulations numériques de la foudre. Ses recherches ont permis de calculer le « trajet » entier de l'éclair quand il touche un avion et la circulation du courant dans les câblages internes, mais aussi d'analyser les phénomènes d'endommagement des structures. L'Onera s'appuie ainsi sur ces nombreuses années de recherche pour aider les industriels à faire émerger de nouvelles technologies dans ce domaine.

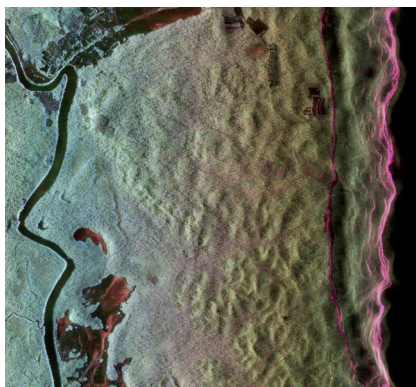
Pour continuer de progresser, l'Onera se dotera d'un « laboratoire foudre » à l'été 2011. Il s'agira de comprendre et d'analyser plus précisément encore ces phénomènes. Des études d'autant plus utiles que la part des matériaux composites dans les avions ne cesse de croître...

5. Le laser au service de l'environnement



Avoir un état des lieux de la composition chimique des carburants est essentiel afin d'améliorer la performance des moteurs, tout en diminuant les polluants ou le bruit.

Pour mesurer la composition chimique, on doit utiliser un outil de mesure d'une précision sans égale à plusieurs vitesses, une pour chaque longueur d'ondes de composant chimique. Le « laser à peigne de fréquences » est un instrument unique développé par l'Onera dans les années 2000, qui permet de régler la fréquence des lasers pour détecter la quantité de CO₂ ou d'autres polluants dans l'atmosphère. Ces mesures permettent d'optimiser composition des carburants comme le kérosène, et les rendre plus respectueux de l'environnement.



6. Tropisar, pour comprendre l'impact de la déforestation sur le changement climatique

Comment mieux suivre les flux de carbone et mieux comprendre l'impact de la déforestation sur le changement climatique ? En disposant d'un instrument de mesure capable de quantifier avec exactitude la distribution géographique et les variations dans le temps de la biomasse des forêts. Cet instrument, conçu par l'Onera, a été testé avec la campagne scientifique Tropisar, étape clé dans la préparation du satellite BIOMASS, qui, s'il est retenu par l'Esa, opèrera en 2016.

Cette campagne de mesure aéroportée a pu être réalisée grâce au capteur embarqué, Sethi*, conçu et développé par l'Onera.

* Ce système embarqué d'imagerie radar de nouvelle génération, véritable laboratoire volant, certifié en 2007, produit des images radar du sol, de jour comme de nuit, quelles que soient les conditions météorologiques.

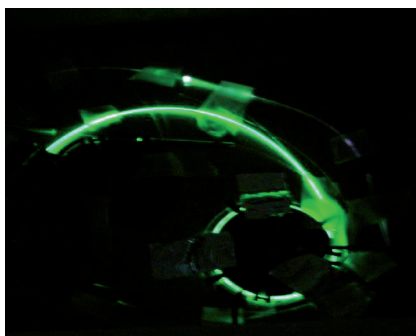


7. La caméra infrarouge Scorpio, une prouesse en miniaturisation

La caméra infrarouge Scorpio refroidi mise au point par l'Onera avec la société Sofradir est unique par sa simplicité et sa taille réduite. Avec son concept d'optique intégrée, elle promet des applications nouvelles, notamment en matière d'imagerie infrarouge embarquée. Cette innovation Onera est un saut technologique qui s'apparente à ce qu'a connu le monde de la photo avec le passage des boîtiers réflex aux compacts. A la clé, la réduction d'un tiers de la quantité de composants optiques et électroniques. Pour les fabricants de caméras, cela signifie des systèmes deux fois plus petits, ce qui génère des économies en cascade.

La caméra Scorpio ouvrant un très large champ de vision, elle est idéale pour la surveillance et la sécurité.

Issu en 2010 de 7 années de recherche amont Onera, avec transfert de technologie brevetée vers Sofradir, le démonstrateur, industriellement mûr, est prêt à être intégré par les équipementiers. Il donnera ainsi naissance à une nouvelle gamme de caméras à optique intégrée.



8. Des sources laser fibrées pour saisir l'air en mouvement, des turbulences à la pollution urbaine

La croissance à venir du trafic aérien impose de mieux connaître les turbulences, à proximité des pistes comme en croisière. Pour mesurer les vitesses air, le laser apporte une rupture technologique, en complément des moyens traditionnels (sondes Pitot). Et cette mesure est aussi un enjeu critique pour les hélicoptères.

L'Onera développe, à base de composants télécoms, des sources fibrées de qualité exceptionnelle qui permettent de réaliser des systèmes lidars pour ces applications. Sur ce thème, le savoir-faire technologique des scientifiques de l'Onera a enregistré deux premières mondiales : le premier lidar à caractérisation de tourbillons de sillage en technologie à 1,5 μm et la plus forte puissance laser impulsienne que l'on ait pu produire.

Les membres du Codir de l'Onera (au 01/06/2011)



Denis Maugars

Denis Maugars est **Président Directeur Général** de l'Onera depuis avril 2003.

Après avoir débuté sa carrière à la DRIRE Rhône Alpes, où il était en charge des questions industrielles, il rejoint le Ministère de l'Industrie, puis la direction du Budget. Il met notamment en œuvre la réforme des PTT aboutissant à la création des deux exploitants publics, France Telecom et La Poste. Il met également en place le financement d'Ariane 5, suit la politique de ressources humaines des établissements scientifiques et négocie avec Thomson le budget R&D de la TV haute définition. Dans le cadre des grands programmes SPOT4, Envisat, Locstar et Hermès, il prépare les décisions. Il devient ensuite Directeur Adjoint du cabinet de François Fillon au Ministère de l'Education Nationale et de la Recherche (MENRST). Il a pour mission d'optimiser les moyens de la politique scientifique : budget civil de recherche, recherche industrielle, recherche aéronautique et spatiale. Il intègre ensuite l'Aérospatiale en tant que Directeur des Opérations et Services. Il y définit notamment la stratégie de diversification et négocie les partenariats à l'international. Devenu Directeur du Multimédia "Satellites géostationnaires" au sein d'Alcatel Space Industries, il ouvre en particulier un nouveau domaine d'activités en développant les services Internet sur infrastructures satellitaires existantes.

Depuis 2003, Denis Maugars est Président Directeur Général de l'Onera. Nommé en Conseil des Ministres, il est actuellement dans son second mandat.

Denis Maugars est par ailleurs membre des Conseils d'Administration du CNES, de Supaero, de l'Institut d'Optique, de la Fondation EADS et de la fondation de Recherche pour l'Aéronautique et l'Espace.

Denis Maugars est diplômé de l'Ecole Polytechnique et de l'Ecole des Mines de Paris.



Michel Humbert

Michel Humbert est **Directeur du Développement Commercial et de la Valorisation** depuis janvier 2009.

Michel Humbert débute sa carrière dans le groupe SLIGOS comme ingénieur commercial. Il rejoint ensuite le groupe Schlumberger et se spécialise dans les systèmes de CFAO. Puis il est nommé Président de la filiale française en charge de ces activités, devenue Applicon. Puis, il crée et dirige la filiale européenne du groupe « Les Systèmes Proxima », un éditeur nord américain spécialisé dans les systèmes de facturation pour les télécommunications. Michel Humbert rachète ensuite une entreprise spécialisée dans les équipements et outillages pour l'industrie de l'aluminium.

Il rejoint l'Onera en 2009 en tant que Directeur du Développement Commercial et de la Valorisation de l'Onera. Il a notamment en charge le développement de l'activité contractuelle de l'Onera ainsi que le transfert et la valorisation des technologies en dehors du domaine aérospatial.

Michel Humbert est ingénieur diplômé de l'INSA de Lyon et titulaire d'un DESS en management et gestion de l'IAE de Nancy.



Thierry Michal

Thierry Michal est **Directeur Technique Général** depuis septembre 2010.

Thierry Michal entre à l'Onera en 1984 en tant qu'Ingénieur de recherche à la Direction des Etudes de Synthèse, dans le groupe « Satellites » dont il prend la responsabilité 3 ans plus tard. En 1991, il est nommé chef de la subdivision « Espace », et supervise dès 1993 l'ensemble des études qui conduiront au développement et à la mise en service du système français de surveillance de l'espace GRAVES en 2005.

En 2000, Thierry Michal devient Directeur du département Prospective et Synthèse. En septembre 2010, il devient Directeur Technique Général. A ce titre, Thierry Michal participe à l'élaboration de la stratégie de l'entreprise, propose et pilote le programme d'activités annuel. Il manage l'ensemble des départements scientifiques et techniques, soit environ 1500 personnes.

Thierry Michal a été auditeur du Cycle des Hautes Etudes de l'Armement (CHEAr) en 2000 ainsi que du Cycle des Hautes Etudes Européennes de l'ENA (2009 - Promotion Valéry Giscard d'Estaing).

Depuis 1999, il est membre de la délégation française à l'IADC (Inter Agency Space Debris Committee) et a reçu, au nom de l'équipe GRAVES, le grand prix de l'Académie de l'Air et de l'Espace en 2007.

Thierry Michal est diplômé de l'Ecole Polytechnique et de l'Ecole Nationale Supérieure de l'Aéronautique et de l'Espace (Sup'Aéro).



Véronique Padoan

Véronique Padoan est **Directeur des ressources humaines** depuis décembre 2007.

Véronique Padoan débute sa carrière au CNRS en tant que chargée de mission de communication interne RH. Puis elle devient consultante et mène différentes missions au sein de cabinets conseil. Elle rejoint ensuite le groupe La Poste où elle occupera différentes fonctions dans le domaine des Ressources Humaines. D'abord chargée de formation en RH et management à l'université de La Poste, elle rejoint plus tard la DRH du groupe où elle prend en charge l'animation d'un réseau de 30 consultants internes spécialisés en accompagnement du changement. Elle intègre par la suite la DRH de la Direction de l'exploitation des services financiers, une entité qui pilote 23 centres financiers, soit 19 000 personnes dédiées au back office bancaire.

En 2007, Véronique Padoan rejoint l'Onera en tant que Directeur des Ressources Humaines. Au-delà de la gestion du personnel, Véronique Padoan a en charge le recrutement, le développement des compétences, la gestion des carrières, l'appui au développement managérial et aux évolutions de l'organisation du travail.

Véronique Padoan a enseigné les Ressources Humaines et le Management en école supérieure de commerce et en second cycle à l'Université de Paris XIII.

Véronique Padoan est diplômée de l'IEP Lyon et titulaire d'un DESS "Gestion de l'emploi et développement social d'entreprise" de l'IAE de Paris.



Emmanuel Rosencher

Emmanuel Rosencher est **Directeur Scientifique Général** depuis octobre 2010.

Après avoir été chercheur à l'Ecole Normale Supérieure et au CNET, il devient chef de laboratoire, toujours au sein du CNET. Il intègre ensuite Thomson-CSF (aujourd'hui Thales) en tant que Chef du Laboratoire de Physique.

Il rejoint l'Onera en 1998 comme chef d'Unité DOP (Diagnostics Optiques et Plasmas) au Département des Mesures Physiques. En 2003, il devient Directeur de la branche Physique où il supervise d'un point de vue scientifique 4 départements et plus de 350 personnes. En octobre 2010, il continue d'évoluer au sein de l'Onera où il est nommé Directeur Scientifique Général par intérim. A ce titre, Emmanuel Rosencher prépare le Plan Stratégique Scientifique en tenant compte des programmes annuels et pluriannuels. Il a également pour mission l'affectation des bourses de doctorants, la promotion des personnels scientifiques et le rayonnement scientifique national et international de l'Onera.

Maître de conférence dès 1978, et professeur chargé de cours, puis titulaire dans diverses écoles supérieures, il est également, depuis 2004, professeur titulaire du département de Physique à l'Ecole Polytechnique.

Il est l'auteur de plus de 300 publications dont 160 articles dans les revues internationales à comité de lecture comme Nature et Science, dans les domaines des matériaux et hétérostructures à semi-conducteur, optique non-linéaire, physique du laser, détection infrarouge, plasmas.

Emmanuel Rosencher est diplômé de l'Ecole Polytechnique et de l'Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications.



Patrick Wagner

Patrick Wagner est **Directeur des Grands Moyens Techniques** depuis octobre 2007.

Il commence sa carrière en tant qu'Ingénieur travaux neufs dans une usine de traitement des résidus urbains.

Il entre à l'Onera en 1981, au centre de Modane, où il est ingénieur d'essais en soufflerie sur les grands projets aéronautiques civils et militaires.

En 1986, il part en Allemagne à Cologne comme chef de projet, avant de diriger les opérations à la soufflerie cryogénique européenne ETW.

En 2000, il revient à Modane comme Directeur du département techniques expérimentales. En 2003, il est nommé Directeur du Réseau Ingénierie de l'Onera à Paris, pour lequel il fédère, avec une équipe de 100 personnes, les activités de bureau d'études, de fabrication et de maîtrise d'œuvre de grands projets au service des grandes souffleries. Depuis 2007, Patrick Wagner est directeur des Grands Moyens Techniques de l'Onera. Cette division, qui compte 350 personnes, a en charge de grandes infrastructures au service des industriels et des chercheurs de l'aéronautique du monde entier.

Patrick Wagner est un Ancien auditeur du CHEAr (Centre des Hautes Etudes de l'Armement – IHEDN session armement et économie de défense). Il y est conseiller des études depuis 2003. Patrick Wagner est d'autre part co-directeur de groupement des souffleries européennes ATA (Aero Testing Alliance) ainsi que membre du conseil de surveillance de la soufflerie cryogénique européenne ETW.

Patrick Wagner est diplômé de l'Ecole Centrale de Lyon.

