

# DOSSIER DE PRESSE

## 47<sup>e</sup> Salon de l'Aéronautique et de l'Espace

Paris – Le Bourget  
(18 – 24 juin 2007)

**Groupe SAFRAN - Salon du Bourget**  
Stand B 17 - Hall 2A – Chalets B 57 à B80  
Propulsion Aéronautique et Spatiale : stand B17  
Equipements aéronautiques : stands D13 – D14 – F13  
Défense Sécurité : stand – emplacement extérieur C1

### Contacts presse

Jocelyne Terrien		Céline Groult
06 07 83 59 73		06 73 98 02 98
jocelyne.terrien@safran.fr		celine.groult@safran.fr

**[www.lebourget2007.com](http://www.lebourget2007.com)**  
(l'actualité du Groupe SAFRAN au Bourget)

**[www.safran-group.com](http://www.safran-group.com)** (site institutionnel)

# SOMMAIRE

▶ Profil du Groupe SAFRAN	3-4
▶ Chiffres clés	5
▶ Branche Propulsion aéronautique et spatiale	6-7
▶ Branche Equipements aéronautiques	8
▶ Branche Défense Sécurité	9-10
▶ Branche Communications	11
▶ Les grands programmes	
• Airbus A380	12-13
• Boeing 787 Dreamliner	14
• Superjet 100	15
• Rafale	16-17
• A400M	18
• NH90	19
• Ariane 5	20
▶ Recherche, technologie et préparation de l'avenir	21-29

## PROFIL DU GROUPE SAFRAN

**SAFRAN** est un groupe international de haute technologie, organisé en quatre branches d'activité : Propulsion aéronautique et spatiale, Equipements aéronautiques, Défense Sécurité et Communications.

Le Groupe SAFRAN emploie 61 400 personnes dans plus de 30 pays, pour un chiffre d'affaires 2006 **supérieur à 11 milliards d'euros**.

Composé de nombreuses sociétés aux marques prestigieuses, le Groupe SAFRAN occupe, seul ou en partenariat, des positions de premier plan mondial ou européen sur ses marchés.

Le Groupe SAFRAN, avec ses bureaux de représentations, ses sociétés d'études, de production et de services, est implanté sur les cinq continents. Cette présence lui permet d'établir et d'entretenir des relations industrielles et commerciales avec les plus grands maîtres d'œuvre et opérateurs mondiaux et d'offrir à ses clients des services réactifs et de proximité.

# PROFIL DU GROUPE SAFRAN

## Branches d'activités et principales sociétés

### ▶ PROPULSION AERONAUTIQUE ET SPATIALE

- Snecma
- Snecma Services
- Snecma Propulsion Solide
- Turbomeca
- Microturbo
- Techspace Aero

### ▶ EQUIPEMENTS AERONAUTIQUES

- Aircelle
- Hispano-Suiza
- Messier-Dowty
- Messier-Bugatti
- Messier Services
- Labinal
- Teuchos
- Technofan
- Sofrance

### ▶ DEFENSE SECURITE\*

- Sagem Défense Sécurité
- Sagem Orga
- Sagem Monetel
- Sagem Morpho
- Sagem Avionics
- Vectronix

### ▶ COMMUNICATIONS

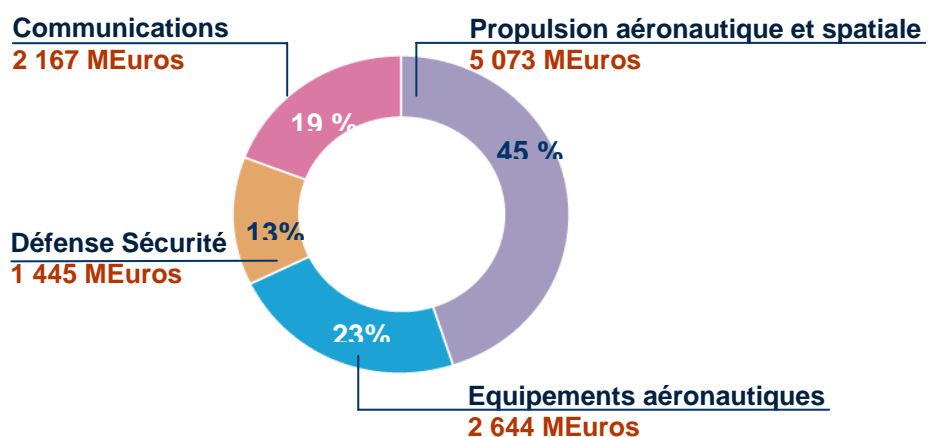
- Sagem Communication
- Sagem Interstar
- Photar Sagem

\* organisation au 15 juin – nouvelle organisation le 1<sup>er</sup> juillet 2007.

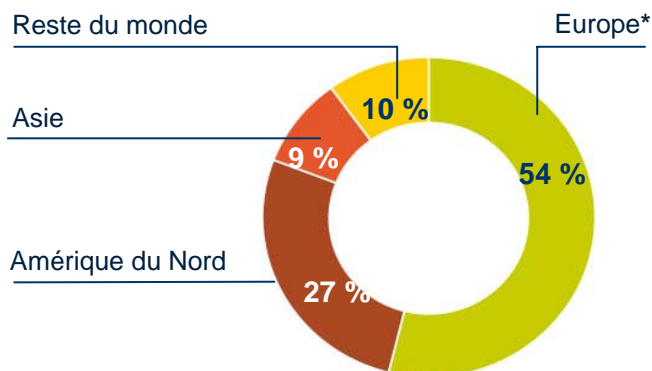
## CHIFFRES CLES

- ▶ **Chiffre d'affaires :** **11 329 millions d'euros**
- ▶ **Résultat opérationnel :** **465 millions d'euros**
- ▶ **Résultat net - part du Groupe :** **177 millions d'euros**  
*Données proforma ajustées*

### ▶ **Chiffre d'affaires 2006 par branche**



### ▶ **Chiffre d'affaires 2006 par zone géographique**



\* réexporté en grande partie par les clients maîtres d'œuvre

### ▶ **Effectifs au 31 mars 2007**

Ils sont de **61 400 personnes** dont plus de **21 600 hors de France.**

# ***Branche Propulsion Aéronautique et Spatiale***

**C.A : 5 073 M€**

## **PRINCIPALES SOCIETES DE LA BRANCHE**

### **Snecma**

Société du Groupe SAFRAN, Snecma est un motoriste aéronautique et spatial de premier rang, qui offre une large gamme de systèmes propulsifs : dans le domaine aéronautique, des moteurs civils performants, fiables, économiques et respectueux de l'environnement - dont le leader mondial CFM56 - et des moteurs militaires depuis toujours au meilleur niveau mondial. En matière spatiale, Snecma développe et produit des équipements et systèmes propulsifs pour lanceurs, satellites et véhicules orbitaux.

- **Aéronautique civile :**  
Moteurs CFM56 au sein de la filiale CFM International (50/50 avec General Electric),  
Moteur SaM146 au sein de la filiale PowerJet (50/50 avec NPO Saturn),  
Moteurs de forte poussée (CF6, GE90 et GP7200) en partenariat avec General Electric, Silvercrest, une nouvelle génération de moteurs pour l'aviation d'affaires
- **Aéronautique militaire :**  
Moteurs M88 (Rafale), M53 (Mirage 2000), Larzac® (AlphaJet, MiG-AT, HJT36),  
Moteur TP400-D6 (A400M) au sein du consortium européen Europrop International.
- **Propulsion spatiale :** Moteurs cryotechniques HM7B, Vulcain®2, Vinci® (lanceur Ariane 5), moteur plasmique PPS®1350.

**Snecma Services**, est la principale composante MRO de la branche propulsion aéronautique et spatiale du Groupe SAFRAN pour les moteurs civils et militaires. Elle offre aux compagnies aériennes, aux forces armées et autres opérateurs d'avions, des services complets en matière d'entretien et de réparation des moteurs construits par Snecma ou dans lesquels Snecma a une part significative. Snecma Services réalise également le support client au titre de CFM International. La société fournit de nombreuses prestations : interventions «sous l'aile», révisions en atelier, réparation de pièces, support engineering (gestion de flotte et diagnostic à distance), support avionnage, remplacement et réparation des équipements (LRU), et des services engineering tels que le conseil, la formation, la location et l'outillage.

**Snecma Propulsion Solide** est spécialisé dans la conception et la production de moteurs à propergol solide, pour le programme Ariane 5 et VEGA (via Europropulsion, filiale 50/50 de SAFRAN et Avio), pour les programmes militaires M45 et M51 (à travers G2P, 75% SPS et 25% SME), ainsi que pour des programmes de missiles tactiques. La société est également spécialisée dans les composites thermostructuraux pour l'aéronautique, l'espace et l'industrie.

**Turbomeca** est le leader mondial de la conception, du développement et de la fabrication de turbines pour hélicoptères. Ses moteurs équipent les plus célèbres références du marché : Eurocopter, Sikorsky, Agusta, Denel, Kamov, HAL. Il est également reconnu pour ses turboréacteurs pour avions d'entraînement et d'appui (Adour avec Rolls-Royce).

Plus de 50 000 turbines ont été produites depuis l'origine de la société. Ses turbines Arrius, Arriel, Makila, TM-333, Ardiden, RTM 322 (avec Rolls-Royce), MTR390 (au sein du consortium MTR) équipent les hélicoptères de 2 000 clients dans 150 pays. Turbomeca est présent sur tous les continents à travers ses 14 établissements et 2 filiales.

**CGTM** (Compagnie Générale des Turbo Machines), filiale de Turbomeca, est spécialisée dans les études d'intégration de systèmes aéronautiques sur hélicoptères et conduit les chantiers de modifications et d'installation associés, jusqu'aux essais en vol et à la certification. Par ailleurs, CGTM, conçoit et commercialise des équipements optionnels pour hélicoptères.

## ***Branche Propulsion Aéronautique et Spatiale (suite)***

**C.A : 5 073 M€**

**Microturbo** est leader européen des turboréacteurs pour engins-cibles et missiles. La plupart des avions et hélicoptères militaires européens de nouvelle génération sont équipés de groupes auxiliaires de puissance (APU) de Microturbo.

Cette filiale de Turbomeca produit aussi des groupes de démarrage pour avions.

### **Techspace Aero**

Implantée en Belgique, Techspace Aero conçoit, développe et produit des sous-ensembles et équipements pour les moteurs aéronautiques et spatiaux. Le développement considérable de ses capacités de conception en fait désormais un partenaire majeur de grands motoristes. Son activité s'étend au domaine de la maintenance de moteurs militaires et à la fourniture d'installations d'essai reconnues pour leur haute technologie et commercialisées sous la marque Cenco International™. L'actionnariat de Techspace Aero se répartit entre SAFRAN (51 %), la Région Wallonne (28,4%), Pratt & Whitney (19 %) et la Société Fédérale d'Investissement (1,6%).

## **Branche Equipements Aéronautiques**

**C.A : 2 644 M€**

### **PRINCIPALES SOCIETES DE LA BRANCHE**

**Aircelle** conçoit, produit et commercialise des nacelles pour moteurs d'avions commerciaux et fournit à ses clients et utilisateurs des services de maintenance et réparation. La société occupe une position de leader européen et est un acteur majeur sur le marché mondial des nacelles. Aircelle est le seul nacelliste au monde qui offre une gamme complète de produits, depuis les petites nacelles des jets d'affaires jusqu'aux nacelles des plus grands avions de ligne (A380).

#### **Hispano-Suiza**

Leader mondial en transmissions de puissance mécanique et en calculateurs électroniques de régulation pour les moteurs d'avions de plus de 100 places, Hispano-Suiza a aussi une forte expertise en ingénierie et pilotage technique des systèmes de régulation moteur. Pionnier de l'électronique de puissance en environnement sévère, Hispano-Suiza prépare les technologies et systèmes destinés à l'avion « plus électrique ».

**Messier-Dowty** est le leader mondial de la conception, du développement, de la fabrication et du support des systèmes de trains d'atterrissage. Les atterrisseurs Messier-Dowty équipent plus de 19 500 appareils et réalisent plus de 35 000 atterrissages chaque jour. La société fournit 33 avionneurs et intervient auprès de 2 000 opérateurs d'avions civils, régionaux et d'affaires, d'avions militaires et d'hélicoptères. Ses sites sont répartis en Europe (France et Royaume-Uni), aux Etats-Unis, au Canada, à Singapour et en Chine.

**Messier-Bugatti** est un acteur majeur du freinage. Plus de 2 800 avions commerciaux sont aujourd'hui équipés de ses roues et freins carbone, ce qui représente près de 300 compagnies aériennes auxquelles s'ajoutent une vingtaine d'Armées de l'Air. Présent en France, aux Etats-Unis et en Asie, Messier-Bugatti leur apporte un service 24/24 dans le monde entier. Messier-Bugatti est également systémier intégrateur et apporte excellence et innovation dans les domaines des systèmes de freinage, systèmes d'orientation au sol, systèmes d'atterrissage et systèmes de surveillance. Plus de 4 000 avions en sont équipés. Partenaire d'Airbus depuis plus de 20 ans et depuis 10 ans de Boeing, Messier-Bugatti fournit également d'autres avionneurs comme Dassault ou ATR.

**Messier Services**, filiale commune de Messier-Dowty et Messier-Bugatti fournit des services d'entretien, de réparation et de révision pour tous les systèmes d'atterrissage d'avions et pour les systèmes hydrauliques associés produits par Messier-Dowty, Messier-Bugatti et d'autres fabricants.

**Labinal** est un des leaders mondiaux dans le domaine de la conception, de la production et de l'installation des systèmes de câblages électriques, de l'ingénierie et de la technologie associée sur les marchés aéronautiques, spatiaux et de défense.

Son talent repose sur un savoir-faire acquis au long des décennies et sur son expérience au service des principaux constructeurs aéronautiques mondiaux.

**Teuchos**, société de conseil et d'ingénierie, intervient auprès de ses clients dans les secteurs aéronautiques, spatial, défense, et automobile en leur proposant une palette de compétences métiers couvrant l'ensemble du cycle de développement d'un système, depuis les spécifications techniques, les avant-projets, le développement jusqu'au support en exploitation. Teuchos a notamment réalisé des études dans le cadre des programmes Airbus A380 et A400M, Dassault Falcon 7X ou Ariane 5. Ses clients : les sociétés du Groupe SAFRAN mais aussi de grands acteurs du marché des transports tels que Michelin, Renault, PSA, Airbus, Eurocopter, Astrium. Teuchos recrute chaque année 350 ingénieurs dans le monde.

## ***Branche Défense Sécurité***

**C.A : 1 445 M€**

### **PRINCIPALES SOCIETES DE LA BRANCHE**

**(organisation au 15 juin – nouvelle organisation le 1<sup>er</sup> juillet 2007)**

Les activités de la branche Défense Sécurité du Groupe SAFRAN couvrent trois grands domaines :

- la navigation et les systèmes aéronautiques,
- l'optronique et les systèmes aéroterrestres (programmes technologiques et simulations, viseurs...).
- la sécurité (solutions gouvernementales, terminaux et transactions sécurisées).

Elle est composée de la société Sagem Défense Sécurité et de ses filiales.

**Sagem Défense Sécurité** développe et commercialise des technologies clés dans les domaines de l'électronique, de la micromécanique, de l'optique, du traitement et de la transmission d'informations.

La société est spécialiste dans le domaine de la gyroskopie, depuis le petit gyroscope vibrant équipant les véhicules ou les armements légers jusqu'au gyroscope de qualité "étoile en bouteille" qui assure la navigation de précision des sous-marins nucléaires.

Ce noyau dur technologique a permis à Sagem Défense Sécurité de couvrir une très grande variété d'applications pour tous types de véhicules (terrestres, navals, avions, hélicoptères, drones, missiles, armements guidés), et d'évoluer du métier d'équipementier à celui de systémier, en prenant en compte la totalité du système avionique embarqué, notamment dans les cas de modernisation.

Cette expertise système s'étend aux systèmes d'informatique et de communication tels que ceux qui permettent la préparation de mission des avions militaires (Rafale, Mirage 2000, hélicoptères de combat), les systèmes d'information de bord des avions civils et militaires (A380, A400M) et les systèmes de gestion-planification des bases aériennes.

La filière optronique trouve ses applications dans les domaines de l'aéroterrestre (protection civile, hélicoptères, concept militaire de "bulle aéroterrestre"), de l'aéronaval (navires, sous-marins, porte-avions, principalement pour la veille et la défense), du terrestre (tous véhicules civils et militaires, notamment pour la surveillance), l'aérospatial (optronique embarquée sur avions militaires et autodirecteurs de missiles), du spatial (systèmes de miroirs des très grands télescopes).

Sagem Défense Sécurité est leader européen des systèmes de drones tactiques, le système Sperwer étant en service dans les forces armées des pays suivants : Pays-Bas, Suède, France, Grèce et Canada. Le système de drones Sperwer est utilisé quotidiennement en Afghanistan depuis mars 2006 par les forces canadiennes et néerlandaises.

Dans le domaine de la sécurité, Sagem Défense Sécurité est leader mondial en biométrie, commencée avec la technologie des empreintes digitales et aujourd'hui développée en multibiométrie, par extension à des domaines tels que la reconnaissance de l'image faciale, de l'iris, etc. A ce jour, 60 pays ont adopté les systèmes biométriques et multibiométriques de Sagem Défense Sécurité.

Sur ces bases technologiques, la société a pu étendre ses activités à la sécurisation des informations et des communications : réalisation de documents d'identité et de santé infalsifiables, lutte contre la délinquance (sécurisation des paiements, des transactions, des jeux), constitution d'infrastructures avec cryptage/identification à clés publiques (PKI), contrôle d'accès physiques (bâtiments, aéroports, frontières) ou informatique (sécurisation des données et des communications) et, plus largement, sécurité du territoire.

## ***Branche Défense Sécurité (suite)***

**C.A : 1 445 M€**

**Sagem Monetel** est une filiale de Sagem Défense Sécurité spécialisée dans les solutions de paiement électronique. Les produits et solutions développés par Sagem Monetel intègrent des technologies de pointe comme le GSM, le GPRS, la biométrie ou encore les transmissions sécurisées. Leur réputation de fiabilité et de qualité résulte de vingt ans d'expérience dans le domaine des terminaux de transactions sécurisées.

Avec plus d'un million de terminaux dans le monde, Sagem Monetel est aussi un fournisseur majeur de lecteurs de cartes à puce.

**Sagem Orga** a été créée en 2005 pour combiner les expertises de Sagem Défense Sécurité et de la société ORGA Kartensysteme GmbH dans le domaine des cartes électroniques. Sagem Orga se situe aujourd'hui au quatrième rang mondial sur le marché de la carte à puce. Basée à Paderborn en Allemagne, Sagem ORGA dispose de centres de fabrication et de recherche et développement en Allemagne, Russie et Brésil, ainsi que de filiales aux USA, aux Emirats arabes unis, au Royaume-Uni, à Singapour, au Portugal, en République Sud-Africaine et en Roumanie.

Sagem Orga est également partenaire dans une JV en Inde. Ses effectifs sont aujourd'hui d'environ 1 600 personnes, dont plus de la moitié hors Allemagne.

**Sagem Morpho, Inc.** développe, intègre et fabrique des systèmes d'identification biométriques. Ses produits utilisent les technologies multibiométriques de reconnaissance d'empreintes digitales, de l'iris et du visage.

Première entreprise mondiale dans son domaine, elle propose des solutions pour de nombreuses applications : maintien de l'ordre, santé, sûreté aéroportuaire, sécurité du territoire, gestion des populations... Ses systèmes équipent actuellement des agences gouvernementales comme le FBI, le NYPD (New York Police Department). Des systèmes dédiés aux consommateurs sont notamment exploités dans les Etats de New-York, du Texas et de l'Arizona.

**Sagem Avionics, Inc.** est spécialisée dans l'avionique civile et militaire. Implantée au Texas et dans l'Etat de Washington, elle a pour mission de développer sur le continent américain le marketing, la commercialisation et le support client des lignes de produits aéronautiques SAGEM ainsi que le développement et la production de systèmes d'affichage en planche de bord et communication par satellite.

Sagem Avionics réalise aussi le "retrofit" d'hélicoptères. Il a obtenu la certification FAA pour de nombreux types de machines: Bell 407, Bell 427, Eurocopter AS 350, EC 120, EC 130, EC-145, AS 355 et, très récemment, la certification STC pour l'hélicoptère Air-Crane Erickson S-64.

Sagem Avionics, Inc est partie prenante du programme UH-72A Lakota de l'US Army, en produisant la chaîne complète de pilotage automatique et les actionneurs de commande de vol.

**Vectronix AG** : implantée en Suisse, la société est spécialisée dans l'optronique de défense. Elle conçoit, développe et produit des systèmes et des équipements d'observation, d'orientation et de mesure de distance. Ses produits couvrent cinq domaines d'activité : la vision nocturne, la télémétrie, l'observation et l'acquisition de cibles, la topographie militaire et l'orientation. Ils intègrent des technologies de pointe comme l'électronique numérique.

## ***Branche Communications***

***C.A : 2 167 M€***

### **PRINCIPALES SOCIETES DE LA BRANCHE**

La branche Communications du Groupe SAFRAN regroupe toutes les activités liées aux télécommunications : téléphones mobiles, terminaux d'impression, décodeurs de télévision numérique, accès haut débit, systèmes et équipements télécoms. Elle est également présente dans les domaines des fibres optiques et des compteurs électriques. Elle est composée de la société Sagem Communication et de ses filiales.

#### **Sagem Communication**

Sagem Communication est présent dans deux grands domaines d'activité : la communication mobile et la communication haut débit.

Dans le domaine de la communication mobile, la société conçoit, développe et produit des téléphones mobiles, des accessoires pour téléphones mobiles, etc.

La marque SAGEM propose une gamme de téléphones mobiles intégrant les technologies GSM, EDGE et 3G UMTS mais aussi de nouveaux services de communication (TV mobile, mobiles GSM+WiFi, solutions de paiement et de passe sans contact, ...). Sagem Communication a établi des partenariats technologiques et industriels basés sur ses plates-formes mobiles et propose également des mobiles en partenariat avec des marques tendance ou de luxe.

Dans le domaine de la communication haut débit, Sagem Communication conçoit, développe et fabrique une gamme complète de produits qui répondent aux marchés en forte croissance du haut débit, de l'image et de l'impression : des fax multifonctions grand public et professionnels, des imprimantes photo, des décodeurs de télévision numérique (satellite, câble, ADSL), des récepteurs de TNT, des téléphones sans fil DECT, des modems ADSL, Wifi, des compteurs, réseaux d'entreprise, des infrastructures et accès Internet rapide. Sa capacité d'innovation permet à ses produits de pénétrer ces marchés hautement compétitifs grâce à de fortes ruptures technologiques.

Sagem Communication dispose d'un réseau européen de filiales commerciales (NSO - National Sales Organisation) extrêmement dense assurant le référencement de la marque SAGEM auprès des plus grandes enseignes européennes.

# LES GRANDS PROGRAMMES

## **SAFRAN et l'Airbus A380**

### **Dix sociétés du Groupe SAFRAN font preuve de leur savoir-faire technologique**

**Snecma** : dans le programme de moteur GP7200 de l'Engine Alliance (coopération 50/50 entre General Electric et Pratt & Whitney), Snecma est en charge de la conception, du développement et de la fabrication de la plus grande partie du compresseur haute pression à 9 étages (soit 10% du programme moteur).

**Techspace Aero** conçoit, développe et fabrique le compresseur basse pression et les supports de paliers avant du GP7200 (soit 7,5% du programme moteur) et assure également la fabrication du disque de soufflante.

**Cenco International** (ingénierie de bancs d'essais), filiale de Techspace Aero, fournit des équipements et des services pour les bancs d'essais du GP7200 à General Electric et Pratt & Whitney (capots moteur, tuyères variables, attache moteur, adaptateur, modernisation du banc d'essais de GE Aero Engine Service Wales).

**Aircelle** conçoit, développe et fournit les deux types de nacelles de l'avion (lisse et avec inverseur) pour les deux motorisations : GP7200 et Trent 900 de Rolls-Royce. Aircelle est l'unique nacelliste intégrateur pour les deux motorisations Trent 900 et GP7200.

3 défis technologiques : les matériaux, les systèmes électriques et la performance en termes de masse et d'acoustique.

**Hispano-Suiza** a développé, en partenariat avec Honeywell, le premier actionneur civil de commande électrique d'inverseur de poussée ETRAS® (electrical thrust reverseer actuation system) destiné à équiper les nacelles des moteurs GP7200 et Trent 900 conçues par Aircelle pour l'A380. Hispano-Suiza a défini l'architecture du système électrique ainsi que les équipements électriques et d'électronique de puissance.

**Messier-Dowty** conçoit, fabrique, teste et assure le support de l'atterrisseur avant. La conception de cet atterrisseur à relevage vers l'avant introduit de nouvelles technologies, en l'occurrence l'utilisation d'une pression hydraulique de 350 bars, encore jamais utilisée sur un gros avion commercial, ainsi que l'emploi d'un procédé de traitement de surface HVOF (High Velocity Oxygen Fuel) à la place du chromage.

**Technofan** réalise le système de refroidissement des freins, les systèmes de ventilation de la baie avionique et des équipements de ventilation cabine.

**Labinal** réalise environ 80% des harnais électriques de l'avion, avec deux innovations notables : l'utilisation de câbles en aluminium et la mise en place de protections de câblages innovantes dans les domaines mécanique et électromagnétique. Il développe et produit les câblages électriques destinés aux voilures, à l'ensemble du fuselage, y compris la dérive de l'avion, ainsi que les câblages spécifiques nécessaires à la réalisation des Essais en Vol.

**Sofrance** fournit les systèmes de filtration des circuits hydrauliques (principal, freinage et commandes de vol) et de l'avionique (refroidissement des circuits électroniques) ainsi que la filtration fuel et lubrification des moteurs. Sofrance est leader de la filtration sur ce programme.

# LES GRANDS PROGRAMMES

## **SAFRAN et l'Airbus A380 (suite)**

**Messier-Bugatti** fournit 5 systèmes liés au freinage :

- Le système de freinage "full brake by wire " pour freiner 20 roues avec un circuit de secours utilisant une génération hydraulique décentralisée afin de permettre un maximum de gain en terme de masse globale.
- Le système d'orientation des roues avant et des boggies centraux afin d'assurer un maximum de manœuvrabilité à l'avion au sol.
- Les systèmes de surveillance des pneus (TPMS : Tire Pressure Monitoring System, système de surveillance de la pression des pneus), des freins (BTMS : Brake Temperature Monitoring System, système de surveillance de la température des freins) et des atterrisseurs (OPMS : Oleo Pressure Monitoring System, système de surveillance de la pression des atterrisseurs).
- Les commandes de vol de secours alimentées par des micro-pompes (Electro Hydraulic Actuators).
- Les équipements du système de distribution et de filtration des circuits hydrauliques de l'avion capables de supporter des pressions de 350 bar.

**Sagem Défense Sécurité** fournit :

- Le système d'information de bord, important réseau informatique sécurisé (Network Server System - NSS). Connecté à l'avionique de l'avion, il permet la récupération de nombreuses données comme les paramètres de vol. Il permet aussi l'utilisation d'applications spécialisées (documentation en ligne, informations pour la maintenance de l'avion, etc.).
- Le système de commandes de vol électriques de secours de l'avion, les accéléromètres (Large Environment Accelerometer Unit - LEAU).
- Différents capteurs et composants des commandes de vol : les composants du système de commande de vol secours de l'A380 (Back-up Control Module - BCM), (Back-Up power Supply - BPS).

### **Snecma Services**

La société assure le support après-vente du GP7200 (support avionnage, outillages, documentation, logistique, PSE - Product Support Engineering - pour l'essentiel du Corps Haute Pression (CHP).

- Elle assure le support après-vente du module Compresseur Haute Pression GP7200 (Support Technique, outillages, documentation, logistique...)
- Elle assurera la maintenance des modules Compresseur Haute Pression GP7200 et la réparation de ses composants.
- Elle participe depuis mi-2006 au support des essais en vol de l'A380 équipé du moteur GP7200 et assurera le support avionnage chez Airbus.

L'ensemble de ces activités sont réalisées en coopération avec GEES et Engine Alliance.

# LES GRANDS PROGRAMMES

## *SAFRAN et le Boeing 787 Dreamliner*

**Messier-Dowty** est responsable de la conception, du développement, des essais, de la fabrication ainsi que du montage des trains d'atterrissage principaux et avant.

**Messier-Bugatti** fournit, outre les 2 roues avant et les 8 roues principales, les 8 freins électriques et les boîtiers de contrôle associés. Ces boîtiers de commande sont développés avec Sagem Défense Sécurité. Le 787 Dreamliner est le 1er avion commercial équipé de freins électriques, ce qui constitue une rupture technologique mondiale.

**Sagem Défense Sécurité** fournit le calculateur de freinage EBAC (Electrical Brake Actuator Controller) destiné au frein électrique développé par Messier-Bugatti pour le 787 Dreamliner.

### **Labinal**

Partenaire Boeing, Labinal conçoit l'ensemble de l'installation électrique, des câblages et Integration Panels du B787 en utilisant la chaîne d'outils collaboratifs mise en place par Boeing et Dassault Systèmes. Labinal assure la fabrication de l'intégralité des câblages et Integration Panels et a livré, conformément aux besoins de Boeing, la totalité de ses produits pour l'avion 1.

**Techspace Aero** est partenaire de General Electric sur le moteur GENx : la société est responsable de la conception, du développement et de la production des redresseurs du compresseur basse pression, du montage du compresseur basse pression et de la production du disque de soufflante.

**Cenco International** fournit les capots pour les essais de développement du Genx.

**Aircelle** réalise pour Messier-Dowty les contres-fiches en matériaux composites du train d'atterrissage principal.

**Fadec International**, joint venture 50/50 entre **Hispano-Suiza** et BAE Systems, a été sélectionné par General Electric Aircraft Engines (GEAE) pour la conception, la production et le soutien logistique du calculateur de régulation électronique et de surveillance du moteur GENx.

# LES GRANDS PROGRAMMES

## *SAFRAN et le Sukhoi Superjet 100*

**Snecma** développe le moteur SaM146 en partenariat avec NPO Saturn. Les deux partenaires ont créé une filiale commune, PowerJet, en charge de tous les aspects du programme moteur : études, production, commercialisation et support après-vente. Le moteur a été sélectionné en avril 2003 par l'avionneur russe Sukhoi Civil Aircraft pour motoriser les différentes versions de l'avion régional Superjet 100. Délivrant une poussée comprise entre 14 000 et 17 500 livres, le système propulsif SaM146 est spécifiquement conçu pour la motorisation des avions régionaux. Il possède tous les avantages nécessaires à une entrée compétitive sur ce marché où les clients sont particulièrement exigeants en termes de coûts de possession, de disponibilité et de normes environnementales. Les technologies les plus récentes - et éprouvées - ont été utilisées sur ce moteur, afin de garantir aux compagnies aériennes le meilleur bilan économique en exploitation commerciale.

**Snecma Services** est responsable de la mise en place du support client (outillage, documentation technique, formation) et des services de maintenance et de réparation sur le programme SaM146. Ces activités seront assurées au nom de PowerJet en coopération avec NPO Saturn.

- Grâce à son expérience acquise sur le programme CFM56, Snecma Services a conseillé Sukhoi, l'avionneur du Superjet 100, dans la mise en place de son centre de support clients, son site Internet dédié Clients, la Distribution Rechanges et l'interface Client.

- Le 2 avril dernier 2007, le centre de formation de Snecma Services a dispensé son premier cours de familiarisation générale sur le moteur SaM146.

**Hispano-Suiza** assure la maîtrise d'œuvre du système complet de régulation du moteur SaM146, la maîtrise d'ouvrage des 46 équipements du système ainsi que la conception et la production d'une dizaine de ces derniers.

**Aircelle** a la responsabilité de la nacelle complète et de l'inverseur de poussée de type Papillon.

**Techspace Aero** assure la conception et la fabrication du groupe de lubrification du SaM146.

**Cenco International** conçoit et réalise le banc d'essai à l'air libre du SaM146 à Rybinsk (Russie).

**Messier-Dowty** a la responsabilité du pilotage, de la conception et de la fabrication de l'ensemble du système d'atterrissage intégré du Superjet 100.

**Sagem Défense Sécurité**, en collaboration avec Hispano-Suiza, développe l'intégration de la fonction de survitesse dans le calculateur du moteur SaM146.

**Technofan** est fournisseur de l'ensemble des ventilateurs du Superjet 100.

**Microturbo** fournit le démarreur 337-02 des moteurs SaM146 du Superjet 100.

**Snecma Propulsion Solide** conçoit et réalise la tuyère MFN (Mixed Flow Nozzle) du moteur SaM146.

# LES GRANDS PROGRAMMES

## ***SAFRAN et le Rafale de Dassault Aviation***

Le Rafale de Dassault Aviation est un avion de combat multirôle disposant d'une faible signature radar et qui est capable d'une large gamme de missions par tous les temps, de jour comme de nuit. Rafale peut opérer à partir de porte-avions ou de pistes courtes.

**Snecma** produit le moteur M88-2 qui équipe aujourd'hui les différentes versions du Rafale Air et Marine, le premier moteur de série ayant été livré en 1996. Il est particulièrement adapté aux missions de pénétration basse altitude et d'interception haute altitude. Snecma a livré à ce jour plus de 150 moteurs M88-2 aux forces armées françaises, soit plus de 38 000 heures de vol cumulées pour les avions Rafale en service. La conception modulaire du M88-2 permet une disponibilité optimale et offre une grande souplesse d'entretien.

**Snecma Services** assure le support après-vente du M88 pour le compte de Snecma (incluant l'élaboration de la documentation électronique de révision et le développement des solutions de réparation), la maintenance de certains modules, de même que la réparation de pièces. Snecma Services assure, avec Ceramic Coating Center, sa joint-venture commune avec MTU, la réalisation de barrières thermiques de dernière génération sur les pièces de parties chaudes. Le maintien en condition des moteurs militaires français a fait l'objet d'une répartition d'activités avec l'AIA (Ateliers Industriels de l'Aéronautique) représentant les ressources de maintenance de l'Armée de l'Air.

**Hispano-Suiza** fournit à Snecma le système complet de régulation et la transmission de puissance du moteur M88-2 et à Dassault Aviation le relais d'accessoires et l'arbre d'entraînement flexible de l'avion Rafale.

Hispano-Suiza a développé ou spécifié l'ensemble des équipements suivants :

- Électriques : calculateur de régulation numérique pleine autorité (FADEC), harnais, vérins, capteurs de régime.
- Mécaniques : support d'équipements du moteur, arbre d'entraînement flexible et relais d'accessoires avion.
- Hydromécaniques : pompes carburant principale et post-combustion, régulateurs carburant, groupe de lubrification, injecteurs, vérins.

Une version optimisée du calculateur de régulation, baptisé M88 Type 3, a été développée pour répondre aux besoins d'une sécurité accrue et d'une réduction du coût d'exploitation.

**Snecma Propulsion Solide** assemble en série le module PC (Post-Combustion) de la tuyère du moteur M88-2 et produit en série les volets secondaires en Composite à Matrice Céramique (CMC) dont elle est équipée.

**Messier-Dowty** fournit les atterrisseurs du Rafale M (version Marine). Il s'agit du système d'atterrissage le plus avancé disponible sur un avion embarqué. Par rapport aux Rafale B et C (versions de l'Armée de l'Air) également fournis par Messier-Dowty, le train principal et le train avant de la version Marine ont été renforcés afin de satisfaire aux conditions difficiles d'atterrissage et de décollage que rencontre ce type d'appareil.

**Messier-Bugatti** fournit :

- les roues et freins,
- le système de régulation de freinage (Brake by Wire),
- le système d'orientation de la roue avant,
- le système de descente et de relevage des trains,
- la génération hydraulique (pompes 350 bars),

# LES GRANDS PROGRAMMES

## ***SAFRAN et le Rafale de Dassault Aviation (suite)***

- le système de surveillance de la température des freins : Brake Temperature Monitoring System.

**Labinal** réalise la totalité des câblages électriques installés sur Rafale et est également en charge de l'installation de harnais électriques sur les chaînes d'assemblage de l'avion.

**Sagem Défense Sécurité** réalise :

- la centrale inertielle de navigation, l'hybridation GPS
- l'optronique secteur frontal voie infra-rouge, OSF
- le détecteur d'alerte missile, SAMIR, composant du système d'autoprotection intégré SPECTRA
- le viseur de Casque Gerfaut
- le gyromètre pour commandes de vol électriques
- la préparation de mission
- l'AASM (Arme Air-Sol Modulaire)
- l'autodirecteur infrarouge du missile air-air MICA
- les boîtiers d'armements.

**Aircelle** conçoit et réalise pour Snecma des pièces du moteur M88 en matériaux composites.

**Sofrance** produit les filtres du circuit principal hydraulique, du circuit carburant moteur et les filtres air avionique.

**Technofan** fournit les équipements du système de conditionnement d'air.

# LES GRANDS PROGRAMMES

## **SAFRAN et l'Airbus A400M**

**Snecma** est l'un des partenaires majeurs du programme de moteur TP400-D6, au sein du consortium européen Europrop International (EPI) qui regroupe les quatre principaux motoristes aéronautiques européens (Industria de Turbo Propulsores, MTU Aero Engines, Rolls-Royce et Snecma). Snecma est en charge de la chambre de combustion et de la turbine haute pression, de l'installation du moteur sur l'avion, du système de régulation et du support d'équipement (via Hispano-Suiza), ainsi que du système de lubrification (via Techspace Aero).

**Snecma Services** élabore les moyens de support après-vente des modules de conception Snecma du moteur TP400-D6 (dont la documentation de révision et le développement des solutions de réparation des pièces, les supports de formation des utilisateurs...).

La société assure, avec Ceramic Coating Center, sa joint-venture commune avec MTU, la réalisation de barrières thermiques de dernière génération sur les pièces de parties chaudes. Elle se prépare pour prendre une part active dans la maintenance du moteur dès son entrée en service.

**Techspace Aero** participe au moteur TP400-D6 à hauteur de 4%. Il est responsable des équipements de lubrification, de la production du carter de chambre de combustion et du disque de turbine haute pression, d'une partie du montage et des essais des moteurs en développement.

**Hispano-Suiza** en collaboration avec MTU Aero Engines, a réalisé les études d'architecture du système de régulation du turbopropulseur TP400-D6, élaboré le cahier des charges de ses équipements et effectué leur intégration au banc d'essai système.

**Sofrance** est responsable des filtres des circuits carburant et lubrification du moteur.

**Microturbo** fournit le démarreur du moteur.

**Cenco International** réalise l'adaptation d'un banc pour les essais de développement du moteur TP400-D6.

**Messier-Dowty** gère la conception, le développement, la fabrication, l'intégration et le support du système d'atterrissage intégré du programme A400M. La société a développé de nouvelles solutions techniques pour répondre aux exigences spécifiques de l'A400M.

**Messier-Bugatti** a été sélectionné à la fois comme leader mondial des freins carbone et comme systémier intégrateur sur l'A400M. Outre les roues et freins, Messier-Bugatti fournit le système SLK d'orientation des trains d'atterrissage (Steering), de rentrée / sortie des trains (Landing) et d'abaissement / réhaussement de l'avion (Kneeling). Le Kneeling est commandé notamment par un EBMA (vérin hybride électrique et hydraulique) développé avec Sagem Défense Sécurité.

**Sagem Défense Sécurité** fournit le système de navigation et l'hybridation GPS, le système d'acquisition et de traitement de données embarquées, et les sous-ensembles d'actionneurs des portes pour le train d'atterrissage au profit de Messier-Dowty.

**Labinal** a été sélectionné pour le développement, l'industrialisation, la fabrication, le test et la livraison, sur les lignes d'assemblage des harnais électriques, ainsi que les meubles NON-ARINC et des harnais des installations d'essais en vol pour la pointe avant de l'A400M. Labinal a également été choisi par Airbus pour les prestations d'assistance Installations Essais en Vol à Toulouse et Séville.

**Technofan** fournit les équipements de ventilation cabine.

# LES GRANDS PROGRAMMES

## *SAFRAN et le NH90 de NH Industries*

Le NH 90 est le premier hélicoptère à commandes de vol électriques.

**Turbomeca** fournit les 2 moteurs RTM 322 (en partenariat 50/50 avec Rolls-Royce au sein de RRTM).

**Cenco International** a réalisé la modernisation des bancs d'essais de production RTM 322 pour Rolls-Royce Deutschland et Patria en Finlande.

**Technofan** fournit la boîte de transmission auxiliaire ou RAGB (Remote Accessories Gear Box) et l'ensemble des ventilateurs destinés à l'avionique de bord et à la climatisation.

**Sofrance** fournit les filtres pour le circuit de lubrification BTP et des filtres à air moteur et avionique.

**Sagem Défense Sécurité** fournit :

- Le système de navigation : centrale inertielle de navigation, hybridation GPS, anémométrie, capteur doppler,
- Le système de pilotage, assurant la stabilisation et le guidage,
- L'ensemble avionique pour les commandes de vol électriques,
- La boule optronique multispectrale.

**Aircelle**, au travers de sa filiale SLCA, réalise la définition et l'industrialisation des capots moteurs.

**Messier-Bugatti** fournit le vérin d'accrochage permettant en particulier à l'hélicoptère d'apponter lors de ses missions navales.

**Labinal** développe et réalise des baies avioniques ainsi que les câblages électriques destinés au cockpit et à la cabine pour Eurocopter et Agusta.

# LES GRANDS PROGRAMMES

## ***SAFRAN et Ariane 5***

**Snecma** : Chef de file de la propulsion du lanceur européen Ariane 5, Snecma fédère 40 partenaires dans 12 pays membres de l'Agence Spatiale Européenne (ESA) pour la production des moteurs Vulcain<sup>®</sup> 2 et HM7B, ainsi que pour le développement du moteur Vinci<sup>®</sup>.

**Snecma Propulsion Solide** est responsable de la conception, du développement et de la production avec Europropulsion des Moteurs à Propergol Solide. SPS réalise les tuyères des moteurs de série et développe les nouvelles versions des futures tuyères.

SPS fournit également des capteurs de pression en ambiance cryogénique montés sur les moteurs Vulcain<sup>®</sup> et HM7 ainsi que les allumeurs et démarreurs de ces moteurs.

**Techspace Aero** conçoit et fabrique des vannes cryotechniques pour les moteurs Vulcain<sup>®</sup> 2 et Vinci<sup>®</sup> et des vannes gaz chaud pour Vulcain<sup>®</sup> 2.

**Labinal** assure la fourniture en sous-traitance globale de câblages haute technologie destinés à l'Étage Principal Cryotechnique d'Ariane 5.

# RECHERCHE, TECHNOLOGIE ET PREPARATION DE L'AVENIR

## *Quelques exemples de programmes*

SAFRAN consacre un investissement important à la Recherche & Technologie, compris dans les 1,4 milliard d'Euros de dépenses de Recherche & Développement autofinancés à hauteur de 60%. En plus des études et recherches menées pour son compte au sein des sociétés du Groupe, SAFRAN est acteur de nombreuses coopérations en recherche.

## **1- PROGRAMMES EN COOPERATION INTERNATIONALE**

### **SAFEE**

Programme de la Commission Européenne dans le cadre du 6<sup>e</sup> PCRD consacré à la sécurité des avions dans le futur environnement européen.

Ce programme a été créé pour répondre au besoin de sécurisation des avions civils face aux éventuelles attaques terroristes du type détournement d'avions. Le projet est centré sur la mise en œuvre d'un large éventail de systèmes de détection de menaces, ainsi que sur l'élaboration des actions correspondantes à l'encontre des agresseurs physiques ou électroniques.

L'un des éléments clés du projet est le système intégré de traitement de l'information, s'appuyant sur un système de communications sécurisées. Pour atteindre cet objectif, cinq sous-projets ont été définis :

- Détection des menaces à bord de l'avion : un système intégré de détection de menaces basé sur de nombreux capteurs d'information installés à bord de l'avion. Ce système fera l'objet d'un prototypage et sera testé.
- Evaluation de la menace et système d'élaboration de la réponse : un outil d'aide à la décision qui apportera au pilote la compétence embarquée d'experts en gestion de crise.
- Reprise du contrôle de l'avion par des systèmes automatiques, avec ou sans intervention humaine
- Sécurisation des communications avion et sol-avion
- Evaluation de l'impact économique et adéquation aux législations nationales.

**Partenaires** : plus d'une trentaine de partenaires, parmi lesquels Airbus, BAE, Thales, EADS, ... 9 PME et plusieurs laboratoires de recherche et universités.

**Période** : de février 2004 à décembre 2007

**Rôle de Sagem Défense Sécurité** : pilotage et coordination de l'ensemble du projet, et pilote du 4<sup>e</sup> sous-projet.

### **TATEM**

Programme de la Commission Européenne dans le cadre du 6<sup>e</sup> PCRD consacré à la maintenance aéronautique.

L'amélioration de l'efficacité des activités de maintenance qui comptent pour 20% des coûts d'exploitation des compagnies aériennes est l'objectif principal du projet. Parmi les différents points à améliorer, le recours à des travaux de maintenance non planifiés peut avoir pour conséquence des retards et annulations de vol coûteux, si le problème ne peut être rectifié en temps utile.

L'objectif du projet intégré TATEM est de valider des technologies et techniques utilisables pour rendre les opérations de maintenance plus pertinentes et efficaces, notamment pour que la maintenance non planifiée devienne de la maintenance planifiée.

Les technologies et techniques à valider se rapportent aux domaines suivants :

- capteurs embarqués pour rassembler les données en provenance des différents systèmes de l'avion (avionique, système de commandes, moteurs, structures et autres systèmes tels que trains d'atterrissage, hydrauliques, carburant, etc.)
- avionique sans maintenance
- traitement du signal (par exemple, logiques floues, réseaux neuronaux, raisonnements basés sur des modèles) pour transformer des données brutes en informations sur la santé des systèmes
- méthodes de diagnostic pour identifier et localiser les pannes et dysfonctionnements et ainsi réduire la fréquence de non-détection des pannes
- méthodes pronostiques, en soutien aux actions de maintenance préventive
- aide à la décision pour les équipes de maintenance avec une information orientée "process" et des conseils
- des technologies d'interface homme-machine adaptées aux équipes de maintenance au sol.

**Partenaires** : plus de 30 parmi lesquels Airbus, EADS, Alenia, Eurocopter....

**Période** : mars 2004 à mars 2008

**Rôle de Sagem Défense Sécurité** : pilote du sous-projet « Gestion des données »

### **PIBRAC**

Programme de la Commission Européenne (second appel d'offres du 6<sup>e</sup> PCRD), consacré à la réduction des coûts associés au système de freinage des avions à l'atterrissage. En particulier, l'objectif principal du projet est de montrer comment la technologie prometteuse des moteurs piézo-électriques peut s'appliquer aux actionneurs de freins en vue de réduire le poids, l'énergie consommée au freinage et la réduction des coûts de maintenance.

Deux approches sont étudiées : à moyen terme, une configuration rotative et à long terme, une configuration linéaire. Une démonstration de la technologie doit conclure les travaux de recherche, pour la configuration rotative.

Enfin, une évaluation technico-économique de ces nouveaux produits conclura les travaux de ce programme.

**Partenaires** : 10 parmi lesquels Airbus, BAM, Messier-Bugatti, NOLIAAC..., et d'autres PME, et universités.

**Période** : janvier 2005 à janvier 2008

**Rôle de Sagem Défense Sécurité** : pilotage et coordination de l'ensemble du projet.

### **R&T Européenne de Défense: SENSE and AVOID, UAV SIMULATION TEST BED**

L'Agence Européenne de Défense a lancé en 2005 une action visant à accélérer le développement des drones pour les forces armées.

Dans ce cadre, Sagem Défense Sécurité est partie prenante de deux projets, le premier « Sense and Avoid » pour permettre l'insertion des drones dans le trafic aérien, et un second pour la création d'un banc de simulation de systèmes de drones destiné à faciliter l'évaluation virtuelle de nouveaux capteurs et systèmes.

**Partenaires** : Sagem Défense Sécurité, TNO, Onera, ESPELSA, BAé

**Période** : 2006-2008

**Rôle de Sagem Défense Sécurité** : pilotage et coordination du projet Sense and Avoid, partenaire de UAV Simulation Test Bed.

### **LEAP56**

Programme destiné à préparer les futurs moteurs de la gamme CFM, en travaillant sur tous les composants majeurs des moteurs aéronautiques.

Les améliorations recherchées portent notamment sur la consommation, le rendement, le respect de l'environnement, les coûts de maintenance et la fiabilité. Elles sont validées par des démonstrations effectuées sur des moteurs en conditions réelles. Un premier programme TECH56

initié en 1999 s'est achevé en 2004, il a en particulier débouché sur le kit TECH-Insertion récemment certifié; un deuxième programme LEAP56 aux objectifs plus ambitieux, notamment en matière de réduction de la consommation, des coûts de possession et d'impacts sur l'environnement a été lancé en 2005 pour déboucher en 2009.

**Partenaires** : Snecma et General Electric Aircraft Engines (GEAE).

**Période** : 2005 à 2009

**Rôle de Snecma** : développement d'une nouvelle génération de soufflante, évaluation puis démonstration en commun avec General Electric d'un concept de moteur à soufflante et turbine contrarotatives.

### **SILENCE (R)**

Programme de la Communauté européenne dans le cadre du 2<sup>e</sup> appel d'offres du 5<sup>e</sup> PCRD consacré à la réduction du bruit des avions. L'objectif de ce programme est la validation expérimentale à échelle significative, le cas échéant en vol, de technologies de réduction de bruit concernant :

- le moteur (conception aéro-acoustique, technologies actives),
- la nacelle (conception aéro-acoustique, traitements acoustiques innovants, technologies de contrôle actif du bruit),
- l'avion, principalement les bruits de voilure et de trains d'atterrissage (conception aéro-acoustique, traitements acoustiques innovants, technologies de contrôle actif du bruit et carénages).

Le programme évalue aussi les performances acoustiques des moteurs futurs typiques, tels qu'étudiés dans le programme EEFAE (incluant le programme CLEAN).

**Partenaires** : Plus de 50 sociétés (dont Airbus Industries, Rolls-Royce et MTU Aero Engines), organismes de recherche et universités. Pour le Groupe SAFRAN, les sociétés participantes sont Snecma, Messier-Dowty, Aircelle, Turbomeca.

**Période** : 2001 à 2007

**Rôle de Snecma** : pilotage et coordination de l'ensemble du programme et développement de technologies clés.

### **VITAL**

Programme de la Communauté européenne (second appel d'offres du 6<sup>e</sup> PCRD) : il est consacré à l'évaluation des technologies de modules basse pression des futurs moteurs à très fort taux de dilution nécessaire pour réduire la consommation et le bruit, conformément aux objectifs fixés par ACARE.

Sont particulièrement étudiées les nouvelles architectures de soufflante, dont une soufflante à deux étages contrarotatifs sans stators, les technologies d'arbre et de structure, et les turbines basse pression.

Snecma a associé le CIAME à ses travaux de conception et d'essai de soufflantes maquette, ce qui représente le premier exemple de coopération significatif avec un centre de recherche russe dans les programmes aéronautiques européens.

**Partenaires principaux** : Snecma, Techspace Aero, Rolls-Royce, MTU, ITP, Rolls-Royce Deutschland, Avio, Airbus.

**Période** : 2005 à 2008

### **Rôle de SAFRAN**

- **Snecma** : pilotage du programme, développement des technologies de soufflante contrarotative, installation sur avion
- **Techspace Aero** : module booster

## **NEWAC**

Programme de la Communauté européenne (troisième appel d'offres du 6<sup>e</sup> PCRD), il a pour objectif d'évaluer et démontrer certaines technologies de corps haute pression qui contribueront à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'espèces polluantes, suivant les orientations ACARE. Font l'objet d'études dans ce cadre les cycles à récupération d'énergie, « intercooler » et à refroidissement actif, les technologies de compresseurs et de chambres de combustion avancées.

Snecma développe les technologies innovantes pour compresseurs telles que traitements de carters, aspiration et soufflage de couche limite, contrôle actif de jeux...

**Partenaires principaux** : Snecma, Rolls-Royce, MTU, Rolls-Royce Deutschland, Avio.

**Période** : 2006 à 2009

**Snecma** : responsable du lot compresseurs

## **POA - POWER OPTIMIZED AIRCRAFT, MOET- MORE ELECTRIC AIRCRAFT**

Programme de la Communauté européenne constituant une des neuf plates-formes technologiques du 5<sup>e</sup> PCRD consacré à l'évolution des aéronefs vers le plus électrique.

L'objectif est de remplacer les sources de puissance hydrauliques par des sources électriques sur un avion de la catégorie Airbus A330, d'optimiser la gestion de l'énergie et de valider des architectures innovantes. POA s'achève en 2007, il est suivi de MOET (6<sup>e</sup> PCRD) qui est consacré à des conceptions fiabilisées des réseaux électriques pour déboucher sur des propositions de standard.

**Partenaires** : 43 laboratoires et sociétés dont 7 du groupe SAFRAN.

**Période** : 2002 à 2007

**Rôle de SAFRAN dans POA** : les 7 sociétés du Groupe intervenant chacune sur un thème de travail majeur pour le programme représentent le principal contributeur du programme :

- **Hispano-Suiza** : responsable de la partie essai du projet, en charge du banc d'essai avion (1 moteur + ½ A330), étude et réalisation du système distribué (régulation tout électrique) incluant le FADEC et le circuit carburant.
- **Aircelle** : commande électrique des inverseurs de poussée.
- **Labinal** : optimisation de la distribution électrique et des charges électriques (power management).
- **Messier-Dowty** : faisabilité et intégration d'un train d'atterrissage tout électrique.
- **Snecma** : études d'intégration de machines électriques dans un moteur double corps.
- **Technofan** : systèmes de ventilation.
- **Techspace Aero** : circuit de lubrification des moteurs avec des pompes électriques.

**Rôle de SAFRAN dans MOET** :

- **Hispano-Suiza** : responsable de l'électronique de puissance.
- **Labinal** : collabore avec l'avionneur Airbus pour l'ingénierie des réseaux.

**Période**: 2006- 2010

## **TPTECH/TPX – TURBOPOMPE FUTURE**

Programmes de démonstrateurs technologiques financés par le CNES visant à préparer la turbopompe hydrogène d'un futur moteur.

Le programme TPTECH est une démonstration technologique sur banc de composants dont les premiers essais ont été concluants. En conséquence, la démonstration d'une turbopompe TPX à échelle Vulcain intégrant des simplifications d'architecture et des éléments réducteurs de coûts (rouets ouverts, paliers fluides, rotor de turbine blisk...) sera lancée prochainement. Les technologies validées seront également fondamentales pour les turbopompes hydrogène des futurs moteurs-fusées réutilisables.

**Partenaires** : Snecma, Volvo Aero Corporation, IHI (Japon).

**Période** : 2001 à 2007

### **FLPP - Future Launcher Preparatory Program**

Dans le cadre de ce programme ESA, Snecma mènera avec ses partenaires européens les développements technologiques préparant la motorisation des lanceurs réutilisables. Les thèmes abordés comprendront notamment la combustion étagée en LOX-LH2 et LOX-CH4, les turbopompes et le monitoring.

**Partenaires** : Snecma, Techspace Aero, DLR

**Période** : tranche 1 de 2005 à 2007

### **P80**

P80 est un démonstrateur de Moteur à Propergol Solide de nouvelle génération de 80 tonnes de chargement réalisé en coopération européenne, sous maîtrise d'ouvrage ESA : il est destiné à qualifier des technologies à fort potentiel de réduction des coûts pour les lanceurs futurs ou dérivés d'Ariane 5.

Snecma Propulsion Solide développe la tuyère, et SAFRAN est impliqué dans la conception d'ensemble et les essais par sa filiale commune avec Avio, Europropulsion. Le premier des deux tirs au banc a eu lieu au CSG Kourou avec succès fin 2006.

Le petit lanceur VEGA sera le premier bénéficiaire de cette démonstration.

**Partenaires** : Europropulsion (filiale 50/50 SAFRAN-Avio), Avio, Snecma Propulsion Solide

**Période** : 2003-2007

## **2- PROGRAMMES DE RECHERCHE CONCERTES**

Plus de 100 programmes de R&T sont en cours avec quelque 60 laboratoires français (CNRS, CEA, Onera ...). Parmi ceux-ci, on peut citer des initiatives fédératrices majeures :

### **INCA**

Pour les systèmes de combustion intégrés dans ses propulseurs, SAFRAN est confronté au triple défi d'une sécurité sans faille, d'un impact le plus faible possible sur l'environnement (réduction des émissions polluantes NOx, CO2, suies...) et d'un coût compétitif.

Pour relever ces défis, SAFRAN, l'Onera et le CNRS mènent d'importants programmes de recherche avec le double objectif d'améliorer ces performances de façon progressive et continue et de trouver des concepts innovants, en rupture avec les architectures actuelles.

C'est la raison pour laquelle ils ont décidé d'accroître l'efficacité de leur coopération en regroupant leurs compétences au sein du réseau INCA " Initiative en Combustion Avancée ". Ce projet a pour vocation de valoriser l'expertise de l'école française de Combustion et de placer Snecma au meilleur niveau mondial dans le domaine de ces technologies.

**Partenaires** : Snecma Propulsion Solide, Snecma, Turbomeca, plus de 30 laboratoires du CNRS et de l'Onera, avec le concours de la Délégation Générale pour l'Armement, de la Direction des Programmes Aéronautiques Civils, du Centre National d'Etudes Spatiales et du Ministère de la Recherche.

**Période** : lancé en 2002, renouvelé pour la période 2007-2011.

### **MAIA**

Cette initiative a pour objet les Méthodes Avancées en Ingénierie Mécanique nécessaires pour aboutir sur tous les composants des systèmes aéronautiques développés par le Groupe à des conceptions plus légères, plus performantes, moins onéreuses, moins polluantes et d'un niveau de fiabilité renforcé.

Le CNRS, et l'Onera sont les partenaires fondateurs de cette initiative qui fédère plus d'une centaine d'ingénieurs et chercheurs dans 8 sociétés du Groupe, et les laboratoires publics. Les thématiques traitées sont la conception robuste, les vibrations, la dynamique des transitoires, la

modélisation des matériaux composites, la durée de vie des structures, et la mécanique des contacts.

**Partenaires** : Hispano-Suiza, Aircelle, Messier-Bugatti, Messier-Dowty, Snecma Propulsion Solide, Snecma, Techspace Aero, Turbomeca, 22 laboratoires du CNRS, 3 départements de l'Onera, 2 laboratoires du CEA, 3 laboratoires belges, un laboratoire américain, avec le concours de la Délégation Générale pour l'Armement, de la Direction des Programmes Aéronautiques Civils, du Centre National d'Etudes Spatiales et du Ministère de la Recherche.

**Période** : 2003 – 2008 .

### **IROQUA**

A l'instar des précédentes initiatives le CNRS, l'ONERA et les constructeurs Airbus, Dassault Aviation, Eurocopter, SAFRAN ont engagé une initiative de même nature pour l'optimisation acoustique aéronautique (IROQUA).

L'Advisory Council for Aeronautics Research in Europe (ACARE) - comité d'experts européens – a fixé un objectif de réduction du bruit d'ici 2020 : 10 décibels en moins sur le niveau de bruit autour des aéroports, soit une division par 10 de la puissance sonore, ce qui correspond à une diminution de moitié de la nuisance sonore.

Cet objectif est d'autant plus ambitieux que les études scientifiques et techniques ont déjà permis de diminuer le bruit d'une vingtaine de décibels depuis les années 1980.

Les chercheurs et ingénieurs vont utiliser deux approches. La première consistera à réduire le bruit à la source, partout où cela est possible, en travaillant sur les configurations et les formes des aéronefs, les moteurs, les équipements et les matériaux des aéronefs. Par exemple, ils étudieront les tuyères, la vitesse des turbines ou encore les taux de combustion les mieux adaptés à la réduction du bruit. Ce volet sera au cœur du projet IROQUA.

La seconde approche portera sur les procédures de vol et les trajectoires à faible bruit. La gêne n'est pas la même lorsqu'on entend un avion toutes les heures ou toutes les 10 minutes, le jour ou la nuit. Les perceptions des riverains seront prises en compte pour orchestrer le " ballet " des avions autour des aéroports.

Ces recherches contribueront à contenir les nuisances sonores au périmètre des aéroports, comme le préconise l'ACARE. Les nuisances sonores correspondent ici à des bruits dépassant un certain niveau, autour de 65 décibels, soit le bruit que fait une voiture à 130 kilomètres/heure. Cinq projets ont été lancés en 2006 avec le soutien de la Fondation pour la Recherche Aéronautique et Espace.

**Partenaires** : CNRS, Onera, Airbus, Dassault Aviation, Eurocopter, et dans le groupe SAFRAN, Snecma, Snecma Propulsion Solide, Aircelle, Messier-Dowty, Turbomeca.

**Période** : 2005-2010

### **FONDATION DE LA RECHERCHE POUR L'AERONAUTIQUE ET L'ESPACE**

SAFRAN en est membre fondateur avec EADS, Thales, Latécoère. Cette fondation a été déclarée d'utilité publique par décret du 1<sup>er</sup> avril 2005. Conformément à ses statuts, l'objet de la Fondation de Recherche pour l'Aéronautique et l'Espace est de définir, promouvoir et financer, pendant six ans au minimum, des programmes de recherche en partenariat, notamment public-privé, dans le domaine de l'aéronautique et de l'espace. Ces programmes toucheront des enjeux fondamentaux de développements durables, de sécurité, de sûreté et d'environnement.

Depuis sa création la Fondation a lancé quatre appels d'offres et financé une quinzaine de projets sur les thèmes suivants:

- Avion sans bruit
- Technologies sans fil pour le transfert de données et la gestion de l'énergie
- Autonomie des systèmes aéronautiques et spatiaux
- Matériaux

## PÔLES DE COMPETITIVITE

SAFRAN est fortement impliqué dans plusieurs pôles de compétitivité intéressant l'aéronautique et les systèmes embarqués: Turbomeca et Snecma Propulsion Solide en Aquitaine, et Labinal et Technofan en Midi-Pyrénées sont des acteurs majeurs d'Aerospace Valley, tandis que Sagem Défense Sécurité, Hispano-Suiza et Snecma sont intégrés dans de nombreuses thématiques de System@tic en Ile de France, et Aircelle dans MOVEO en Haute-Normandie. En outre, SAFRAN a pris le leadership de la candidature d'ASTech-Paris Région au label de pôle de compétitivité aéronautique et spatiale complémentaire de celui du Sud-Ouest.

### 3 – PROGRAMMES PROPRES AU GROUPE SAFRAN

Quelques exemples pris parmi les nombreux programmes du Groupe.

#### **ECO- DEMONSTRATEUR DE MOTEUR D'AVION DE COMBAT A COÛT DE POSSESSION REDUIT (Snecma)**

Démonstration sur une base M88 (moteur du Rafale) des technologies permettant une réduction des coûts de possession grâce à des durées de vie entre inspection rallongées, et conjointement, une extension du champ de performances assurant une meilleure versatilité du moteur face aux évolutions de missions de l'avion. Compresseurs BP et HP, turbine HP, post combustion, tuyère et régulation accueillent les améliorations technologiques conférant au moteur des performances au meilleur niveau mondial dans cette classe de poussée. Ce programme est soutenu par la DGA. Les essais ont débuté avec succès en 2004, ils se poursuivront jusqu'en 2008 avec, en particulier, la démonstration **THEO** d'une nouvelle génération d'aubes de turbine haute pression.

#### **EGISTHE, Études Générales Innovantes Sur des Turbomachines Hautement Économiques (Snecma, Turbomeca, Snecma Propulsion Solide, Microturbo)**

EGISTHE est un programme soutenu par la DGA dont l'objectif est de se doter des technologies et des outils les plus avancés en matière de :

- diminution du coût global de possession des moteurs (coûts de développement, d'acquisition et de maintien en condition opérationnelle)
- amélioration des performances opérationnelles des moteurs (consommation spécifique, rapport poussée/masse, intégration à la plate-forme...)
- augmentation de la non vulnérabilité des aéronefs et des missiles (réduction des signatures, amélioration de la fiabilité des moteurs ...)

Pour les moteurs d'aéronefs militaires, il constitue un socle technologique destiné à améliorer les moteurs en développement et en service. Il prépare également les prochains moteurs et les futurs démonstrateurs.

Pour les moteurs de missiles, l'objectif est d'accroître le rayon d'action du missile en réduisant la consommation spécifique du moteur par l'introduction de l'architecture double corps double flux. L'Onera est un partenaire important de ce programme.

#### **COMPOSANTS EN COMPOSITE A MATRICE CERAMIQUE POUR MOTEURS AERONAUTIQUES (Snecma, Aircelle, Snecma Propulsion Solide)**

La réduction de la masse des moteurs aéronautiques revêt une importance capitale dans la perspective des concepts permettant la réduction des nuisances sonores et des émissions de polluants.

Les matériaux composites à matrice céramique, grâce à leur densité réduite et leur tenue aux fortes températures, peuvent contribuer fortement à cet objectif. Cependant, pour accéder aux durées de vie de plusieurs milliers d'heures et aux coûts acceptables par le marché, des innovations sont nécessaires. Celles-ci sont en cours chez Snecma et au LCTS laboratoire commun CNRS-Université de Bordeaux-CEA-SAFRAN : des avancées significatives ont été

obtenues ces dernières années, concrétisées par des démonstrations probantes sur des tuyères de moteurs militaires français et américains.

En 2006 a été testé avec succès sur moteur CFM56-5C un mélangeur en CMC, et cette année est lancé un « plug » de tuyère traité acoustiquement qui permettra de réduire le bruit de combustion sans pénalisation en masse.

### **PIECES EN COMPOSITE A MATRICE TITANE (Snecma, Turbomeca, Messier-Dowty)**

#### **Pièces tournantes de turbomachines aéronautiques**

Le programme EPICUR, financé par la DGA, consiste à mettre au point un procédé de fabrication d'Anneau Aubagé Monobloc (ANAM) en matériau composite à fibres de SiC et à matrice titane. L'utilisation de ce matériau permet un allègement de la pièce de l'ordre de 50 % et représente une rupture technologique.

Le procédé de fabrication innovant et à bas coût (Enduction Grande Vitesse) permet, contrairement au procédé d'enduction classique, d'accéder à des coûts acceptables et de diversifier les matrices utilisées.

Le concept a été validé par des essais sur le plan de la tenue mécanique, la réalisation de prototype échelle 1 est en cours dans le cadre du programme EPICUR 2.

#### **Trains d'atterrissage en composites à matrice titane (synergie Snecma et Messier-Dowty)**

: en s'appuyant sur l'acquis technologique important de Snecma sur les CMT, Messier-Dowty a lancé un programme d'adaptation de cette technologie aux trains d'atterrissage. Les axes de travail couvrent à la fois les performances, notamment un allègement très sensible sur les pièces concernées, ainsi que la réduction du coût de l'utilisation industrielle de cette technologie.

### **COMPOSITES A MATRICE ORGANIQUE (Aircelle, Snecma, Messier-Dowty)**

Ces trois sociétés se sont inscrites dans la dynamique voulue par le ministère de l'Industrie – Direction Générale des Entreprises - pour accroître la compétitivité de l'industrie française des composites. Aircelle en tant que pôle de compétence du Groupe SAFRAN sera le maître d'œuvre d'un projet de développement de pièces composites RTM pour les nacelles, moteurs et trains d'atterrissage, et s'est positionné comme partenaire du Défi Composite, programme proposé à l'Agence de l'Innovation Industrielle.

### **GRH (Sagem Défense Sécurité)**

La technologie des gyroscopes résonants hémisphériques (GRH) apporte une véritable rupture technologique dans les équipements à base de senseurs inertiels.

Cette rupture apporte simultanément la couverture d'une large gamme de performances et une réduction du prix de revient et des encombrements applicables à une grande variété d'applications.

Le principe du GRH utilise un résonateur hémisphérique fixé suivant son axe, avec excitation et contrôle par effet capacitif obtenu initialement à l'aide de deux hémisphères concentriques. Cette structure permet le contrôle des déformations du résonateur par son entrefer, mais demande des précautions ultimes et coûteuses pour la réalisation et le montage.

Les travaux de recherche et développement ont donné lieu à de nombreux brevets déposés au cours des dix dernières années. Ces brevets portent notamment sur l'architecture du senseur inertiel, en particulier sur le remplacement de l'entrefer sphérique classique par un entrefer plan de réalisation moins coûteuse, mais aussi sur son électronique de traitement de signal et les procédés de réalisation.

Ces travaux ont été validés par des essais avec des résultats conformes aux attentes. La fabrication en série d'une référence inertielle à hautes performances pour des applications tactiques multi-porteurs a été lancée.

## Traitement d'images pour applications de défense et sécurité (Sagem Défense Sécurité)

Le traitement d'image est au cœur des métiers de Sagem Défense Sécurité en optronique et en biométrie.

Les fonctions à réaliser sont de nature variée : la stabilisation d'images, la veille par imagerie visible et infrarouge, la fusion d'images multispectrales, la détection, la reconnaissance et l'identification des cibles sur images fixes ou en mouvement, dans le visible et l'infrarouge, la reconnaissance d'empreintes digitales, d'iris et de visages, etc.

Sagem Défense Sécurité a participé à de nombreux projets d'étude Amont (PEA) pour le compte de la DGA portant sur ou incluant des fonctions de classification et identification de cibles dans les contextes terrestres ou aéroportés.

Depuis plus de 10 ans, les travaux de recherche internes ou dans le cadre de contrats, s'appuient sur de nombreuses collaborations avec de grands organismes de recherche comme l'INRIA et le CNRS, avec les Universités et les Grandes Ecoles.

Sagem Défense Sécurité est membre du club des partenaires du GDR ISIS et participe au programme Techno Vision des ministères de la Recherche et de la Défense au sein du projet ROBIN.