

EN
CHIFFRES

137
commandes
déjà enregistrées
pour cet appareil.

11
sociétés
du groupe Safran
présentes sur le
programme.

95
places
maximum à bord
du Superjet 100.

Safran a conçu et réalisé le moteur SaM146 du Superjet 100, en partenariat avec NPO Saturn.

SUPERJET 100, DERNIER-NÉ DE SUKHOI



UNE COOPÉRATION FRANCO-RUSSE AUDACIEUSE
P. 12

UN MOTEUR POUR LE XXI^E SIÈCLE
P. 14

SAFRAN ÉQUIPEMENTIER MAJEUR DU SUPERJET 100
P. 15

PARTENARIAT. Le Superjet 100 de Sukhoi représente le futur du transport aérien régional. Snecma et NPO Saturn ont uni leurs savoir-faire dans PowerJet pour développer un nouveau système propulsif dédié à ce segment de marché.

POWERJET, UNE COOPÉRATION FRANCO-RUSSE AUDACIEUSE

Comme tout grand projet, le Sukhoi Superjet 100 et le moteur SaM146 trouvent leurs origines dans des idées simples : le besoin du marché pour un avion et un moteur moderne et la recherche d'une coopération pour partager les coûts et asseoir le projet commercialement. Ceci a conduit à la création de PowerJet, coentreprise entre le motoriste français Snecma (groupe Safran) et le motoriste russe NPO Saturn. « La naissance de PowerJet est due à la conjonction de plusieurs facteurs, souligne Jean-Paul Ebanga, son président. L'analyse de départ, qui reste aujourd'hui pertinente, reposait sur trois idées fortes : des perspectives favorables sur le segment des avions régionaux pour vingt ans, un rôle croissant de la Russie sur le marché aéronautique mondial et l'ambition de Snecma d'élargir son savoir-faire en devenant intégrateur d'un réacteur civil. En outre, le nouveau moteur avait besoin d'un avion qui soit aussi moderne et porteur d'avenir. Il fut donc proposé pour le projet Superjet 100 et sélectionné en mai 2003. »

Cette coopération est basée sur un joint-venture, comme celui existant pour le moteur d'avion monocouloir CFM56, succès depuis plus de trente ans entre Snecma et General Electric.

Bilan positif

Six ans après le lancement du programme SaM146, le bilan est positif : huit moteurs de développement et six



Sélection officielle en 2003 par Sukhoi du SaM146 pour équiper son futur avion régional.

de présérie sont réalisés et des essais de certification sont en cours. PowerJet se voit confier la responsabilité de l'ensemble des aspects du programme SaM146, à savoir le marketing, le développement, la production, les ventes, l'après-vente et les services. Autour de PowerJet, des structures complémentaires contribuent à la réalisation du programme : il en est ainsi de VolgAero, consacrée à la fabrication de pièces du moteur, et de Poluevo Invest, consacrée au banc d'essai à l'air libre.

Excellente performance

« Les résultats obtenus jusqu'à présent sont excellents. Le moteur a accumulé plusieurs milliers d'heures de fonction-

ENTRÉE RÉUSSIE SUR LE MARCHÉ DES AVIONS COMMERCIAUX



SVETLANA ISSAEVA, DIRECTRICE COMMERCIALE, SUKHOI CIVIL AIRCRAFT COMPANY

L'avion qui vole depuis le 19 mai 2008 pourrait bien être une des vedettes du prochain Salon international de l'aéronautique du Bourget. « Nous voulons conquérir environ 17 % du marché des avions régionaux de 100 places

dans les vingt ans à venir, explique Svetlana Issaeva. « Ce marché, que nous estimons à 6 100 appareils, est actuellement occupé par Embraer et Bombardier. Notre objectif est donc de vendre plus d'un millier de Superjet. » La crise économique actuelle exige des compagnies aériennes une efficacité des flottes toujours croissante. Avec une consommation moindre et des frais de maintenance réduits, la famille Superjet sera donc la bonne réponse dans un contexte économique tendu. Sukhoi a aujourd'hui engrangé 137 commandes. La compagnie de lancement est Aeroflot, membre de l'alliance Skyteam. C'est une grande réussite pour l'avionneur qui a su s'adapter très vite aux règles du jeu occidentales en matière de certification, de financement et de commercialisation, mais aussi une diversification réussie pour l'avionneur Sukhoi, plus connu dans le monde des avions de combat qui ont fait jusqu'à présent sa réputation.

nement et démontre jour après jour son excellente performance et sa fiabilité, assure Jean-Paul Ebanga qui, par ailleurs, ne cache rien des difficultés propres à un programme aussi ambitieux. Il s'agit non seulement de développer un nouveau moteur – ce qui est en soi une entreprise très complexe –, mais aussi de mettre en place une nouvelle coopération internationale. La réalisation de ce programme nous impose d'imaginer des solutions complètement nouvelles pour résoudre notamment les difficultés fiscales et juridiques propres aux échanges commerciaux entre la France et la Russie. » Au-delà de tous les intervenants qui travaillent sur le SaM146 en France,

une cinquantaine de techniciens et d'ingénieurs de Snecma sont détachés sur les différents sites industriels et d'essais en Russie. Le travail avec la Russie fait souffler un vent de nouveauté et de défi au sein des équipes. Le bilan est également très positif du côté de NPO Saturn qui fournit actuellement un effort soutenu pour concevoir et produire un moteur suivant les règles occidentales. « Cette coopération s'inscrit dans une relation durable entre la France et la Russie, car l'avion et son moteur vont vivre ensemble pendant quarante ans. Les challenges actuels sont à la hauteur des ambitions et des enjeux à long terme », souligne Jean-Paul Ebanga. ■

PROPULSION. Mariant innovation et simplicité, le moteur SaM146 répond parfaitement aux attentes du marché de l'aviation régionale. Retour sur un moteur qui offre d'excellentes performances au Superjet 100.

UN MOTEUR POUR LE XXI^E SIÈCLE

Avec le SaM146, Safran pilote pour la première fois le développement d'un système propulsif complet : moteur, nacelle et inverseur. Pour le seul moteur, cette responsabilité se traduit par une étroite coopération entre Snecma (groupe Safran) et le motoriste russe NPO Saturn au sein de la coentreprise PowerJet. Le partage des tâches est clair : aux Russes le corps basse pression, l'assemblage et les essais finaux. Aux Français le corps haute pression, le système de régulation, les équipements associés et l'intégra-

tion. Chaque partie est chargée de la conception et du développement des équipements placés sous sa responsabilité, Snecma assurant le pilotage du programme en tant qu'intégrateur, associé à NPO Saturn.

« Le développement du moteur est allé très vite, rappelle Robert Vivier, responsable du programme. *Le premier moteur a tourné au banc le 9 juillet 2006 en atteignant la poussée nominale. Le 6 décembre 2007, nous avons réalisé le premier vol sur le banc d'essai volant et six mois plus tard le Superjet 100 prenait son envol, motorisé par deux SaM146.* »

Performance et simplicité

Le SaM146 combine une très haute technicité et une simplicité assurant des coûts de maintenance très inférieurs à ceux des moteurs concurrents. Le corps haute pression développé par Snecma a, par exemple, bénéficié de la très large

**PHILIPPE PERRIN,
PILOTE D'ESSAI, AIRBUS**

PAROLE DE PILOTE

Ancien pilote de chasse et spationaute, pilote d'essai d'Airbus et suppléant du pilote d'essais de Snecma sur le programme SaM146, Philippe Perrin suit de très près le développement du nouveau moteur. Il était en position de copilote à bord de l'Iliouchine IL-76 servant de banc d'essai volant lors du premier essai avionné du nouveau réacteur. « Avec le SaM146, nous vivons une aventure franco-russe passionnante, où la collaboration est très étroite. Au cours des essais en vol, il était frappant de voir que nous parlions tous le même langage, celui de techniciens issus de deux grands pays de tradition aéronautique. En 45 heures de vol sur l'IL-76, nous avons pu ouvrir complètement le domaine de vol et explorer la pilotabilité du moteur. Nous avons fourni au Superjet 100 un réacteur sûr et réactif, qui a largement contribué au succès du premier vol. »

Robert Vivier. Les résultats affichés par le SaM146 aujourd'hui permettent au Superjet 100 de prendre pied sur le marché très concurrentiel des avions régionaux. Fort de cette réussite, il n'est pas exclu que le moteur embarque demain sur d'autres programmes d'avions civils... ■

* Le DEM21 est un démonstrateur de corps haute pression réalisé par Snecma.



Moteur SaM146 sous l'aile d'un Iliouchine IL-76 pour les essais en vol, en août 2007.



Messier-Dowty réalise, conçoit et produit le système de train d'atterrissage du Superjet 100.

ÉQUIPEMENTS. Outre la motorisation, Safran est présent sur d'autres équipements du Superjet 100, en particulier les atterrisseurs et les nacelles.

SAFRAN ÉQUIPEMENTIER MAJEUR DU SUPERJET 100

Pour Messier-Dowty (groupe Safran), le Sukhoi Superjet 100 est un programme majeur. Le spécialiste des systèmes d'atterrissage était principalement présent sur les gammes d'avions d'affaires et les gros-porteurs mais avec ce projet, il se renforce sur le créneau des avions régionaux. « Nous avons été sélectionnés par l'avionneur en 2003, rappelle Carole Petit-Marty, responsable du programme chez Messier-Dowty. Le choix par Sukhoi, en 2005, d'un train principal à double contrefiche nous a ensuite conduits à mener un développement très rapide. » Le travail de conception a été organisé en parallèle entre Toronto au Canada (train principal) et Vélizy en France (train avant). Un troisième site sera également concerné par le projet : Bidos (France), où se fera la fabrication



© Sukhoi
Inverseurs de poussée, entrée d'air, tuyère, capot fan, etc. : Aircelle est un nacelliste complet.

des amortisseurs et l'assemblage final des trains avant.

Le Superjet 100 est aussi le premier avion de transport régional doté de commandes de vol électriques. Une particularité qui rejaillit sur le train d'atterrissage, interfacé avec une cinquantaine d'autres systèmes embarqués. « Le calculateur de commande des fonctions d'atterrissage est de la responsabilité de Safran Electronics », rappelle d'ailleurs Carole Petit-Marty.

Pour accompagner le développement rapide de l'avion, une version « pré-production » des atterrisseurs équipait le

Superjet 100 lors de son premier vol du 19 mai 2008. « Nous travaillons encore au développement des trains de série, optimisés en terme de masse, qui seront certifiés en même temps que l'avion », précise également Carole Petit-Marty.

Les essais de qualification ont débuté dès novembre 2008 et se poursuivront jusqu'en 2014 pour les essais de fatigue. « La plupart des essais seront faits à Toronto, à l'exception des essais de fatigue du train principal, conduits par l'institut de recherche SibNIA à Novossibirsk, détaille Carole Petit-Marty. Les essais statiques et fatigue vont exiger l'utilisation d'un simu-

lateur de rigidité de section d'aile. Des efforts seront appliqués sur cette section de voilure au cours des simulations de décollage, d'atterrissage et de roulage. Des essais d'endurance de type "chutes multiples", au cours desquels il nous faudra démontrer le maintien des caractéristiques d'amortissement dans la durée, ont aussi été demandés par les autorités de certification russe : une première pour Messier-Dowty. »

Responsabilité complète

Sélectionnée par PowerJet fin 2003, la société Aircelle (groupe Safran) fait également face à son lot de premières.

de ces pièces qui exigent de travailler très en amont avec le motoriste », confirme Serge David.

Aircelle est également responsable de l'intégration finale (podding) de la nacelle. « Ce podding sera réalisé par une équipe d'Aircelle basée à proximité de la chaîne d'assemblage à Komsomolsk-sur-Amour, précise Serge David. Nous livrerons à l'avionneur des ensembles propulsifs qu'il n'aura plus qu'à accrocher sous l'aile des avions. »

La nacelle elle-même affichera des performances acoustiques et aérodynamiques d'un niveau équivalent à celles des Airbus et Boeing les plus récents. Une première pour un avion régional de cette catégorie. « Nous utilisons une technologie d'avant-garde avec par exemple la réalisation d'un panneau acoustique d'entrée d'air d'une seule pièce, explique Serge David. Des panneaux acoustiques de grande dimension sont également uti-

lisés pour les capots fan, la tuyère et les inverseurs de poussée ». Pour réduire la masse de l'ensemble, il est fait un large usage de matériaux composites, y compris au niveau de la tuyère.

Production de série

Sukhoi ambitionne aujourd'hui de livrer le premier exemplaire de série du Superjet 100 dans les derniers jours de 2009. Messier-Dowty, Aircelle et les autres sociétés du groupe Safran se sont donc mises en ordre de bataille pour répondre à ce calendrier très serré. Messier-Dowty a déjà livré le premier jeu d'atterrisseurs de série et prévoit d'en fournir plusieurs autres avant la fin de l'année. Même tempo chez Aircelle, où la fabrication et le podding de tous les avions d'essai seront terminés avant l'été. Les équipements de série prendront ensuite la relève dans les ateliers d'Aircelle. ■

SAFRAN SUR LE SUPERJET 100

MOTEUR

SNECMA (au sein de PowerJet)
• Moteurs SaM146

ÉQUIPEMENTS MOTEUR

TECHSPACE AERO
• Systèmes de lubrification

SAGEM
• Calculateur de survitesse

MICROTURBO
• Démarreur pneumatique

AIRCELLE
• Inverseurs de poussée
• Nacelles

HISPANO-SUIZA
• Équipements électriques
• Équipements hydromécaniques
• FADEC (au sein de FADEC International)
• Système de régulation

SOFRANCE
• Filtre amont injecteur
• Filtre carburant principal

TECHNOFAN
• Ventilateurs

SNECMA PROPULSION SOLIDE
• Tuyère MFN

AUTRES ÉQUIPEMENTS

MESSIER-DOWTY
• Systèmes de trains d'atterrissage