

ONERA : de la maquette virtuelle à la maquette réelle

Afin d'optimiser ses temps d'études et de fabrication et de gagner en qualité, l'ONERA passe de CATIA V4 à CATIA V5 pour concevoir et simuler ses équipements de soufflérié destinés à l'industrie aéronautique internationale.

L'ONERA (Office National d'Études et de Recherches Aérospatiales) est un établissement public à caractère industriel et commercial, dépendant du Ministère français de la Défense. Il a pour vocation de mener des recherches théoriques et expérimentales pour l'aéronautique civile ou militaire. L'ONERA emploie plus de 1750 personnes dont 2/3 d'ingénieurs et de chercheurs. Son siège social est basé à Châtillon (92) et il possède des sites de R&D et de soufflerie à Lille, Modane, Toulouse, Palaiseau, Meudon et Salon de Provence. Ses moyens d'essais en souffleries industrielles et de recherche permettent des expérimentations de Mach 0,05 à Mach 12.

La Direction du Réseau Ingénierie et Maquettes (DRIM) de l'ONERA Châtillon a pour mission d'étudier, de fabriquer et d'exploiter tous les éléments actifs de la simulation en soufflerie : maquettes, supports, outillages, balances et équipements. DRIM a été créé en 2003, il comprend 5 services d'études, de fabrications, d'ingénierie et de contrôle soit environ 90 personnes. Ses prestations vont de l'étude des éléments de montage d'un essai simple en soufflerie à la maîtrise d'œuvre de projets complexes.

CONCEVOIR TOUS LES COMPOSANTS D'UNE MAQUETTE DE SOUFFLERIE

L'expertise de DRIM est orientée vers des activités industrielles au service des constructeurs et sous-traitants aéronautiques internationaux, ainsi que des départements scientifiques de l'ONERA : "Le savoir-faire de nos ingénieurs et techniciens est multidisciplinaire" explique M. Guy Boyet, Chef du Service Bureau d'Études Central à Châtillon. "Nous intervenons souvent très en amont du développement d'un avion pour concevoir ou adapter une maquette aux mesures qui lui seront appliquées : c'est un travail minutieux, car nous devons façonner, à l'intérieur d'une maquette à l'échelle, tous les espaces où viendra se greffer la balance, c'est-à-dire la pièce recevant les jauges de contraintes qui permettent de mesurer les 6 composantes (3 forces et 3 moments) des efforts aérodynamiques exercés sur la maquette soumise à l'écoulement de la soufflerie".

Cette balance est reliée à une 'ligne de dards', qui est une suite d'éléments mécaniques reliant la maquette à un support fixé à la structure de la soufflerie et permettant de maintenir la maquette. La surface de la maquette est percée de centaines de petits trous grâce aux-

quels on mesure la pression locale de l'air à la peau de la maquette.

"Les expérimentations que nous effectuons doivent être faites avec beaucoup de rigueur car elles peuvent engager des modifications sur l'aérodynamique, qui seront ensuite validées en vol. Imaginez un largage de missile sous l'aile d'un avion de chasse, si le missile remontait au lieu de plonger sous l'aile ..." ajoute M. Boyet. "La précision de nos mesures dépend fortement de celle des outils qui nous servent à concevoir ces équipements. C'est une des raisons pour lesquelles nous avons poursuivi notre relation avec Dassault Systèmes et CATIA, en passant de la V4 à la V5".

UNE MISE EN PRODUCTION IMMÉDIATE

En juin 2004, suite à une année d'expérimentation sur un poste CATIA V5, le bureau d'études entier a migré sur la version Windows de CATIA : "Après une semaine de formation, notre personnel a commencé à travailler avec un tout nouvel outil. Le changement vers CATIA V5, en 3D et sous Windows a très vite été intégré, y compris par ceux qui concevaient en 2D sous CATIA V4 Unix ou sous Autocad".

Il devenait alors nécessaire de redéfinir

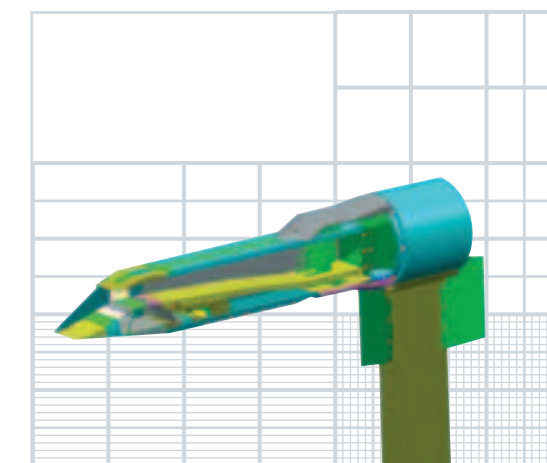
CATIA V5 permet à nos ingénieurs de choisir la méthode de travail appropriée à leur projet

les processus de conception : "Nous avons, dès lors, pu travailler en mode ingénierie simultanée entre les études et la fabrication" explique Grégoire d'Ozouville, Ingénieur Projet. "Les préparateurs, avec qui nous travaillons 'en tandem' sur chaque projet, sont aussi équipés de postes CATIA V5 et nous remontent les contraintes de fabrication, afin de programmer en toute sécurité les passes de fraisage sur les maquettes ou d'usinage par électro-érosion pour les balances. Tout le monde conçoit en 3D. Avec le support des techniciens d'ATTHIS, nous avons bien réussi l'intégration de catia V5 au sein du bureau d'études."

AVEC CATIA V5, TOUT VA TRÈS VITE...

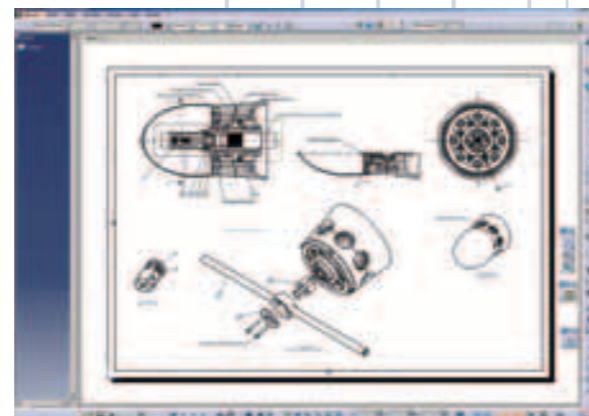
Les méthodes de conception peuvent être très variées d'un projet à l'autre : "Il est vrai que nous privilégions la qualité finale du projet rendu, car nous avons une activité à très forte valeur ajoutée" souligne Guy Boyet. "Les incidences d'une mauvaise conception peuvent être dramatiques et très coûteuses si le moindre problème venait à être détecté en soufflerie. De plus, comme CATIA V5 est en passe d'être déployé partout dans l'aéronautique mondiale, nous sommes certains de pouvoir anticiper la demande de nos clients, qu'ils nous communiquent des données issues de CATIA V4 ou d'autres logiciels. Le panel de fonctionnalités fourni par CATIA V5 permet à nos ingénieurs de choisir la méthode de travail appropriée à leur projet et à leurs compétences. La liberté du designer est totale : penser que ce que l'on veut faire est possible vous ouvre toutes les voies et repousse les limites de la créativité."

De nombreuses fonctionnalités CATIA V5 sont utilisées à l'ONERA. Depuis la conception mécanique 3D classique avec mise en plan de fabrication, en passant par l'analyse, la programmation CN, la cinématique. "Nos clients



ont besoin d'une réponse rapide sur la faisabilité d'un projet. La 3D de CATIA nous autorise à explorer différentes pistes avant de proposer la meilleure. Cela nous joue parfois des tours car le client, en visualisant notre présentation 3D, pense que le projet est déjà terminé, alors que nous n'en sommes qu'à la phase du devis. Il est vrai que nous réutilisons de nombreux éléments issus de projets antérieurs, ce qui nous permet de nous concentrer sur la valeur ajoutée apportée aux dossiers en cours".





DES PROCÉDURES BIEN RÔDÉES

Les ingénieurs et techniciens du DRIM sont polyvalents et capables de prendre en charge la totalité des études d'un projet : "Un dossier type est ouvert à chaque nouveau projet. Il comporte tous les sous-dossiers organisés de manière à classer les informations et les droits d'accès en fonction des intervenants" explique Grégoire d'Ozouville. "Nous avons en moyenne une trentaine de projets en cours, qui vont de 3 semaines à 3 ans. Nous partons généralement d'une épure d'ingénierie de la soufflerie, pour concevoir tous les éléments de la campagne d'essai. Les spécifications nous sont données par nos ingénieurs soufflerie, en relation directe avec le client. Nous devons alors, en parallèle, sculpter l'intérieur de la maquette de l'avion et concevoir ses équipements de mesure, ainsi que le bras (la ligne de dards) qui le supportera, le tout dans l'environnement virtuel de la veine de soufflerie". Le montage complet en 3D de la maquette de

soufflerie permet des gains de qualité et donne lieu à des liasses de plans fabrication directement extraites de CATIA V5. "CATIA V5 est très supérieur à la V4 en termes de validation des assemblages en 3D" ajoute Guy Boyet. "Nous pouvons rapidement prendre en compte des modifications sans perturber l'intégrité de la géométrie, ou relancer en toute sérénité la fabrication d'une modification dans la conception aérodynamique de la maquette. La précision des simulations de collisions et les coupes dynamiques dans CATIA V5 ont une incidence directe sur le temps d'un projet et sur son coût".

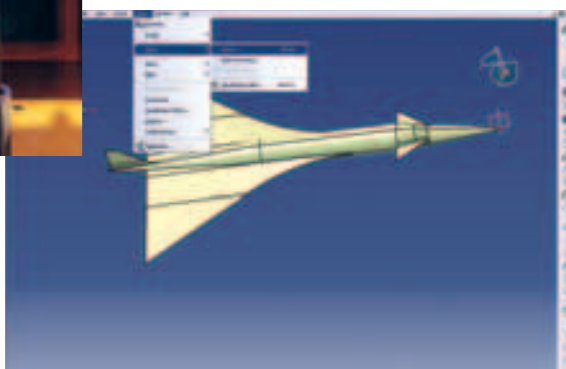
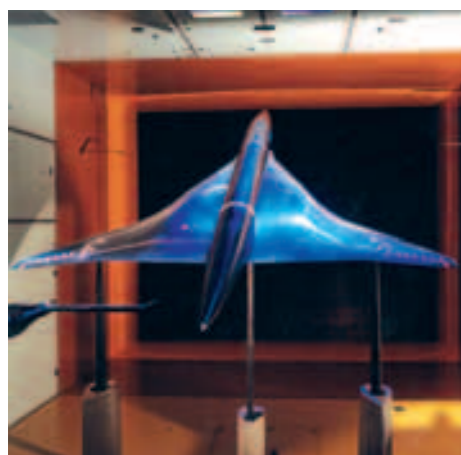
UNE OUVERTURE AU DÉVELOPPEMENT

Grâce à l'intégration de CATIA V5 au monde Windows, le bureau d'études de DRIM a personnalisé son environnement de développement : "Nous avons développé de nombreuses macros en Visual Basic, qui nous permettent d'avoir nos outils propres d'aide à la conception" explique Grégoire d'Ozouville. "Par exemple, pour uniformiser nos cartouches, gérer les versions de plans et générer nos nomenclatures, nous avons

dans CATIA V5 une interface Windows nous permettant d'entrer les champs d'informations obligatoires".

Ces développements internes sont en cours de déploiement sur les autres sites ONERA équipés de CATIA V5. Jean-François Bret, Ingénieur d'études à DRIM ajoute : "CATIA V5 s'intègre parfaitement aux autres outils du monde Windows comme les bibliothèques de composants de Trace Parts, Samcef field pour l'analyse. Nous l'exploitons aussi avec le logiciel E-drawings pour échanger avec nos clients des projets sur des PC ne possédant pas de licences CAO. Cela nous permet d'annoter, mesurer et démonter des maquettes pour valider l'état d'avancement du projet. Nous sommes en train d'étendre l'utilisation du module d'analyse de CATIA V5 pour une précision maximale et une plus grande transparence dans les transferts de données CAO".

"Les approches expérimentales et de simulation numérique du comportement d'un avion soumis à un écoulement présentent des complémentarités, ce qui rend les études en soufflerie de plus en plus complexes, dans des configurations impossibles à réaliser virtuellement" conclut Guy Boyet. "Nos projets prennent donc toute leur place dans ce contexte. CATIA V5 apporte à nos clients la garantie que notre travail débouchera vers les résultats souhaités pour les essais. CATIA V5 nous démontre tous les jours que l'investissement logiciel réalisé se retrouve dans la qualité et la fiabilité de nos produits qui est notre priorité absolue" .)



Pour plus d'informations :

www.onera.fr