



Gérer

Latécoère : le PLM à la portée de tous

Des produits complexes et à longue durée de vie, personnalisables par le client... Chaque avion est issu d'un "empilement de modifications" émises lors des phases de spécification et de conception. La gestion de configuration de tous ces avions qui ne se ressemblent guère s'impose à Latécoère : lancé depuis le début 2002, son système Gecko gère le contenu de tous les produits d'aérostructure destinés à Airbus, Dassault, Embraer... à toutes les étapes, de la conception à la fabrication et la maintenance. Et les outils de visualisation facilitent l'accès à la maquette numérique pour tous les intervenants dans l'entreprise.

Toulouse (31). Fondée par Pierre-Georges Latécoère, la société qui porte aujourd'hui encore son nom fête cette année ses 100 ans ; elle est à l'origine de l'implantation de l'industrie aéronautique dans la région toulousaine. Constructeur de ses propres avions jusque dans les années cinquante, Latécoère a offert à la France, 31 records du monde et l'une des plus belles aventures humaines avec la création des lignes Latécoère où s'illustrèrent de prestigieux pilotes : Mermoz, Saint-Exupéry, Guillaumet.

Aujourd'hui, le groupe Latécoère conçoit des tronçons de fuselage équipés, des pavillons, des portes, le cablage ... pour les nouveaux programmes Airbus A 380, Airbus A 350, Boeing 787, Embraer, Falcon 7X... Autant de sous-ensembles soumis à la gestion de configuration.

Le contenu de ces produits est réalisé en s'appuyant sur la maquette numérique et sur Advitium, la solution de Lascom au sein de laquelle sont consignées les modifications apportées aux produits au fil du temps, permettant à Latécoère de bâtir son propre système de PLM (Product Life-

cycle Management). "En 1996, nous avons acquis WinPDM de Lascom pour une utilisation standard au travers de workflows... Nous avons ensuite migré vers l'outil de gestion de configuration Advitium, avec une solution que nous avons baptisée Gecko", explique Jean-Philippe Gay, responsable de la gestion des données techniques.

Des pièces complexes qu'il faut gérer pendant 20 à 30 ans

Gecko est un processus transversal qui permet d'établir le lien entre toutes les phases du cycle de vie d'un avion et de donner une perspective sur l'ensemble du produit : tous les processus de l'entreprise y sont raccordés. Partant des modifications provenant du client, les spécifications sont établies avec Gecko et la conception, avec l'outil CAO du client. La planification est établie avec SAP.

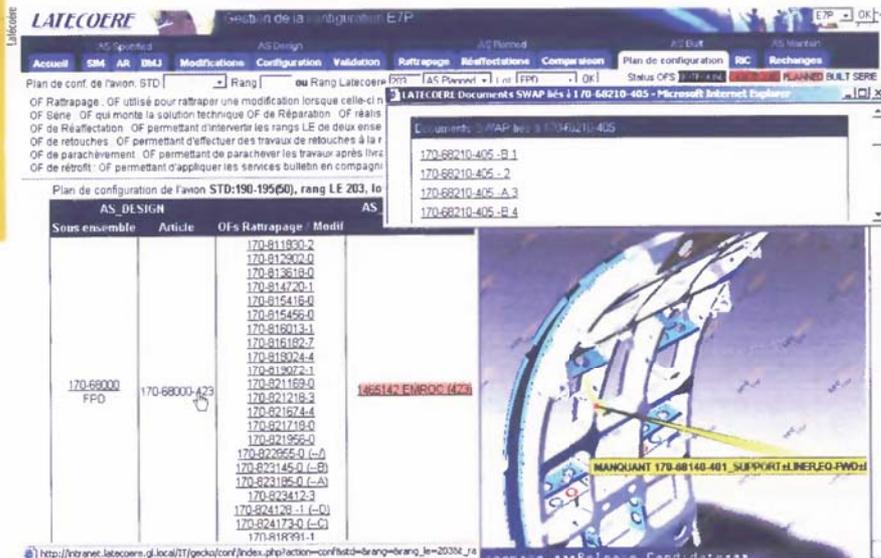
Aujourd'hui, en régime de croisière, Advitium est exploité simultanément par 2 000 utilisateurs sur les sites de

Ce projet Gecko de gestion de configuration a vu le jour chez Latécoère avec le Falcon 7X de Dassault, puis a été déployé sur les autres chantiers.





Gérer



Armée d'une tablette PC avec l'outil Seemage, le contrôleur vérifie modification après modification, contrôle si les nouvelles pièces ont bien été montées et détermine les manquants.

Toulouse, mais aussi de Prague et de São Paulo. La gestion de configuration est en effet indispensable à cette société intervenant dans le cycle de production des avions. Elle réalise en effet des pièces complexes, à très longue durée de vie (20 à 30 ans), qu'il faut gérer pendant autant d'années, moyennant la mise en œuvre de modifications demandées par le client au travers de "Service Bulletins". Chacune de ces modifications est instruite au travers d'un workflow collaboratif : un forum de discussions permet à chacun d'exprimer ses contraintes relatives à une modification, et de recevoir les réponses appropriées des autres participants. Tous ces échanges sont stockés et la traçabilité du processus est totale.

Un avion, c'est un empilage de modifications

Une fois l'avion conçu (calcul de structures) et dessiné, la base line (nomenclature produit) établie, c'est là que l'étape modifications commence. Spécifications... Conception... Production... Maintenance... Fourniture de pièces élémentaires et d'ensembles de rechange... Latécoère intervient sur tout le cycle de vie des sous-ensembles avions qui lui sont confiées.

"Nous appliquons les Service Bulletins dans lesquels figurent les modifications demandées par les constructeurs et les compagnies aériennes. Ce qui fait que chaque avion est unique", précise Jean-Philippe Gay qui ajoute : "Un avion, c'est un empilage de modifications, chaque modification donnant lieu à la réalisation de pièces et d'ensembles spécifiques". L'objectif de cette démarche est d'améliorer et de formaliser la collaboration autour d'une modification, tant en interne qu'avec les partenaires externes. "Un concept appelé nécessairement à déboucher sur les technologies du Web".

Les phases principales de la gestion de configuration sont les suivantes : spécification d'une modification (as speci-

fied), processus de conception (as designed), industrialisation (as planned), fabrication (as built), et maintenance as maintained). Ce projet Gecko de gestion de configuration a vu le jour chez Latécoère avec le Falcon 7X de Dassault, puis a été déployé sur les autres chantiers. Les phases "as specified" et "as designed" ont été livrées en septembre 2003. Le "as planned" fonctionne depuis 2004. Le "as built" a été livré en 2006 et le "as maintained" débute.

La phase spécification d'une modification

Pilotée par les programmes, cette première phase vise à prendre en compte, par les différents intervenants, chaque modification demandée. La spécification permet d'établir sur quelle partie de l'avion (repère fonctionnel) et sur quelle effectivité (à partir de quel rang de l'avion) porte la modification. Celle-ci est décrite en termes de coûts et en termes techniques. Une commission de modification regroupant tous les métiers de l'entreprise est chargée d'instruire la modification qui sera ensuite soumise au client, pouvant donner lieu à une nouvelle négociation.

La gestion de configuration est indispensable à cette société intervenant dans le cycle de production des avions. Elle réalise en effet des pièces complexes, à très longue durée de vie

Depuis février 2006, le logiciel Seemage facilite l'utilisation de la maquette numérique dans les process avals au bureau d'études. Il permet aux partenaires et sous-traitants de collaborer autour de la maquette numérique pour expliciter une modification. Le player est gratuit et il n'y a pas de restrictions des droits pour l'utilisateur à l'autre bout de la chaîne. "La confidentialité est gérée en amont par notre PLM". Le partenaire a donc tout loisir d'illustrer les modifications, de les mettre en évidence pour décider en connaissance de cause. "Avec cet outil, vous disposez de toutes les fonctionnalités CAO sauf que vous ne créez pas de géométrie. Il est simple, facile à mettre en œuvre chez des utilisateurs qui ne font pas partie du BE", souligne Jean-Philippe Gay. Ses applications sont très larges : de la visualisation (en concurrence ici avec l'outil DMU) jusqu'à l'accès à la maquette numérique, utilisable dans les scénarios de montage, la documentation technique. Basé sur un fichier XML (tout comme Advitium, ce qui explique la parfaite intégration des deux outils) et utilisant le format smg de Seemage, les modèles très légers se chargent rapidement : "une porte avec sa structure, sa peau, ses mécanismes, c'est 900

(suite page 43)



Gérer

Les données du projet

- Nom de la société : Latécoère
- Date de création : 1917
- Nombre de salariés : 3 500 dont 1200 sur le site de Toulouse
- Chiffre d'affaires 2006 : 432,7 millions d'euros (+ 22% par rapport à 2005).
- L'entreprise fait parti des repreneurs pressentis pour les sites Airbus de Meaulte et Saint Nazaire ville.

Une telle reprise amènerait l'entreprise à doubler son chiffre d'affaires à l'horizon 2008.

- Logiciel de gestion de configuration installé : Advitium
- Montant de l'investissement initial : NC
- Logiciel de CFAO employé : Catia V5, Cadds
- Maquette numérique : VPM (Dassault Systèmes), LCA (Boeing)
- Outil de visualisation : Seemage

(suite de la page 46)

références. Un tronçon d'appareil, c'est 8000 à 9 000 références". Enfin, ce logiciel offre également une grande exactitude des informations : par exemple, l'utilisateur dispose d'outils de cotation accrochés au filaire.

In fine, le client donne son accord. Une fiche de tâches pour chaque métier est générée, ainsi que des "stop orders" destinés à informer les sous-traitants : ils doivent arrêter la fabrication des anciennes pièces puisqu'elles viennent d'être modifiées, afin de lancer de nouvelles fabrications. " L'industrialisation et la logistique prennent immédiatement leur disposition sans que l'on ait dessiné le moindre plan", note Jean-Philippe Gay : "nous sommes en plein concurrent engineering". Au cours de cette phase "as specified", le système Gecko est source de multiples gains.

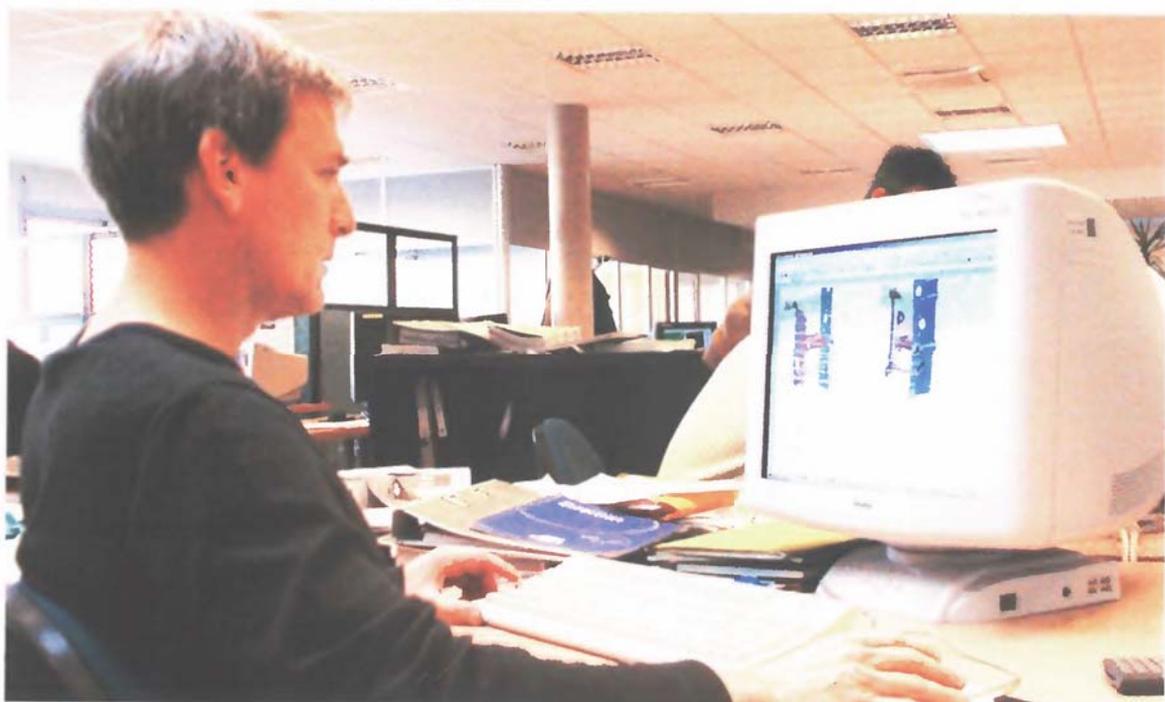
- Sur le plan quantitatif tout d'abord : un outil d'empilage des modifications optimise le nombre de solutions techniques, et minimise par conséquent le nombre de plans.

La déclaration des articles dans l'ERP se fait au moment où la modification est acceptée et non au moment où le plan est dessiné : d'où superposition des cycles de conception, industrialisation, approvisionnement, et par voie de conséquence, une réduction importante du cycle global.

- Sur le plan qualitatif ensuite: une seule base de données a permis de supprimer les tableaux Excel de gestion dans chaque service. D'où, un meilleur partage des informations et une meilleure traçabilité des actions de chacun.

- Sur le plan organisationnel, le service "programme" dispose d'un outil qui cadence et organise le travail des autres départements. Gecko gère le contenu de chacun des avions et distribue le travail dès l'instant où la modification est acceptée. Ceci, tant au bureau d'études qui fera l'intégration et établira les plans, qu'au service logistique qui arrêtera au plus tôt les pièces appelées à être remplacées par d'autres, ou à la préparation technique qui aura de nouvelles gammes à créer.

Etude de la porte passagers du Boeing 787. "Nous sommes passés de l'état de sous-traitant à celui de partenaire".





Gérer

La phase "as designed" ou conception concrétise ce qui a été spécifié

Pilotée par le Bureau d'Etudes, cette phase Conception concrétise ce qui a été préalablement spécifié. Une optimisation appelée "empilement des modifications" permet de générer une ou plusieurs fiches de tâches pour concevoir la ou les solutions techniques nécessaires pour répondre à chaque modification. À l'issue de cette phase, des plans 2D et des plans 3D sont diffusés comportant la modification.

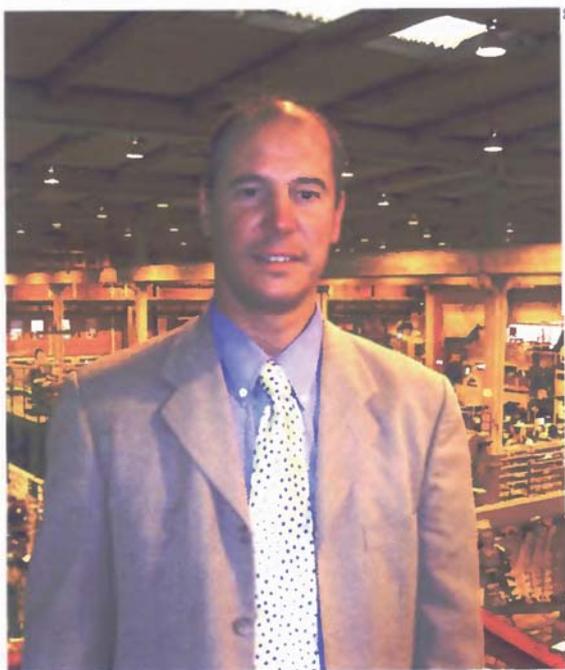
La phase "as specified" livre nécessairement des informations sur la modification à créer à la phase "as designed" de façon à ce qu'il soit possible de concevoir les pièces et de les intégrer dans la maquette numérique. Cette phase se fait avec l'outil du client (Catia V4 ou V5, Cadds...). Lorsque tous les "part numbers" ont été réalisés, la conception de la modification est achevée. Elle est alors dite "dessinée".

Au cours de cette phase "as designed", Gecko apporte différents gains quantitatifs : du fait de la génération automatique des fiches de tâches : chacun sait ce qu'il y a lieu de concevoir.

On observe également un gain en cycle de création de fiches de tâches par les chefs de lots. La suppression de la diffusion au format papier engendre quant à elle un gain en cycle de diffusion. Gain également qualitatif du fait du meilleur partage des informations et de la traçabilité améliorée des actions de chacun.

Sur le plan organisationnel enfin, la gestion de configuration est totalement indépendante de l'outil de maquette numérique du client : le "as designed" est en quelle sorte une boîte noire qui possède en entrée les fiches de tâches et en sortie les plans dessinés et diffusés. Le work-

Jean-Philippe Gay, responsable de la gestion des données techniques : "un avion est un empilage de modifications; chaque modification donnant lieu à la réalisation de pièces et d'ensembles spécifiques".



flow des signatures est géré par Advitium tandis que la visualisation est assurée par Seemage. Les informations sont stockées dans Advitium sous forme de fichiers XML ; ce format a l'avantage de séparer la géométrie des annotations et des contenus. Lorsque l'on demande la visualisation d'un composant complexe, Seemage va chercher les géométries et fait l'assemblage des fichiers XML (load on demand). Un outil très utilisé dès que l'on sort de la phase As Design : les intervenants font appel à l'outil Seemage car la maquette numérique DMU (gérée par le PLM départemental VPM-LCA de Dassault Systèmes) reste un outil lourd.

Le contenu des produits est réalisé en s'appuyant sur la maquette numérique et sur Advitium au sein de laquelle sont consignées les modifications apportées aux produits.

A ce stade, 99% des plans sont signés grâce à une vérification Seemage. L'outil Reader s'avère très facile à installer sur tous les PC alors qu'il fallait près de 3 heures pour mettre DMU en place".

Les liens sont également assurés entre les pièces et les standards (éléments d'assemblage comme les rivets). Un point important comme le souligne Jean-Philippe Gay : "Quand un standard évolue, nous connaissons les cas d'emploi. Ceci est désormais complètement automatisé alors qu'auparavant, avec les plans qui venaient de la 3D, il fallait établir à la main les liens de configuration entre standards et pièces"

La phase "as planned", initialisée par les phases "as designed" et "as specified"

Dès l'approbation d'une modification, peut débuter la phase d'industrialisation ou phase "as planned" pilotée par la Préparation Technique. L'objectif est de dire quand sera lancée la fabrication, et comment. Cette phase, la plus compliquée, est menée en parallèle avec la phase "as designed". Toute modification est susceptible d'arriver avec une effectivité qui concerne un produit déjà lancé. Il convient dès lors de procéder à un "rattrapage". On éditte un ordre de fabrication spécifique, l'OF de "rattrapage", pour pouvoir monter cette modification sur les avions déjà lancés. La procédure se poursuit de proche en proche, jusqu'à ce que l'on ait trouvé le rang de l'avion pour lequel la fabrication n'a pas encore été lancée. Il faut alors mettre à jour la nomenclature série au sein de l'ERP, en l'occurrence SAP. La préparation technique dispose avec Gecko d'un outil pour planifier les OF de "rattrapage" et préparer la gamme de montage en aval avec les bonnes données, celles des nomenclatures de rattrapage.

Au cours de cette phase "as planned", le système Gecko autorise la génération automatique des tableaux de suivi des OF de rattrapage, et apporte son aide à la réalisation des gammes de rattrapage par le préparateur. Seemage permet d'instruire les fiches techniques en lien avec Raft, l'outil de documentation méthodes de Spring Technologies, réalise les gammes et scénarios d'assemblage. Sur le plan



Chaîne de montage du tronçon 5 Falcon F7X. Le projet GECKO de gestion des configurations a vu le jour avec cet appareil puis a été déployé sur d'autres chantiers.

organisationnel, Gecko initialise le travail des préparateurs. Du côté des sous-traitants, le work-flow va agglomérer les données techniques, modèles allégés Seemage et la CAO (seulement si nécessaire, par exemple pour les programmes CN). Par abonnement, le sous-traitant recevra la dernière version de la pièce au bon moment. Idem pour les achats et commandes : "Au niveau des appels d'offres, nous n'envoyons plus de fichiers CAO Catia".

La phase "as built" vise au contrôle

Tout intervenant sur le programme peut consulter le plan de configuration avion pour un rang donné, et comparer la maquette numérique au réel. La phase fabrication ou "as built" est pilotée par le contrôleur chargé de vérifier la configuration fabriquée. À tout moment ce dernier peut établir l'état d'avancement des modifications sur chaque phase.

Armé d'une tablette PC avec l'outil Seemage, le contrôleur compare avec la maquette numérique, vérifie modification par modification, contrôle si les nouvelles pièces ont bien été montées et détermine les manquants (pièces en retard, pièces mal montées). C'est d'ailleurs sur ce seul dernier poste qu'a été calculé le retour sur investissement de l'outil de visualisation Seemage.

Le contrôleur réalise ce que l'on désigne dans le métier par "l'outstanding work", c'est-à-dire le reste à faire (ou le parachèvement). Un plan de configuration est disponible pour un rang d'avion, qui permet de connaître l'avancement, de visualiser les plans et/ou les modèles représentant les solutions de rattrapage ou celles de série, et d'éditer l'état de livraison.

À la livraison, les OF de parachèvement sont lancés et réalisés chez le client. "Cette phase de parachèvement permet de terminer les OF encore ouverts et de consommer les pièces manquantes sur le site client", commente notre hôte. Au cours de cette phase "as built", on doit à Gecko un

gain en cycle de génération du dossier de livraison. Autrefois, il fallait trois semaines pour l'établir... Aujourd'hui, ce bilan est établi automatiquement et instantanément.

Sur le plan qualitatif, comme précédemment, l'avantage est un meilleur partage des informations, une meilleure traçabilité des actions de chacun, ainsi que la véracité du dossier de livraison.

En aval intervient la phase as maintained réalisée au sein de la compagnie aérienne. Cette phase permet de gérer l'application des Service Bulletins en compagnie et de créer des ensembles de rechanges ayant la configuration de son choix. Les compagnies reçoivent les listes de pièces, l'application des Services Bulletins (modifications). "Ainsi, dans n'importe quel coin du monde, l'intervenant peut, grâce à internet, connaître la porte, voir comment elle a été contrôlée et livrée".

L'indispensable accompagnement au changement

L'accompagnement au changement est la condition sine qua non de réussite d'un tel projet de gestion de configuration. "Il est clair que nous sommes passés de l'état de sous-traitant où l'avionneur nous disait tout ce qu'il y avait lieu de faire, à l'état de partenaire où Latécoère maîtrise ses activités", insiste Jean-Philippe Gay. "L'indispensable accompagnement au changement engendre des pré-réunions de présentation du concept, au début de tout nouveau projet. Elle se poursuit par la présentation d'une maquette appelée à être amendée. Ensuite, par la formation des différents utilisateurs : formation du bureau d'études à l'utilisation de la fiche de tâches, à la validation des plans... Les préparateurs sont formés à la planification de la modification (rattrapage, réaffectation d'un élément sur un autre ensemble). Enfin, par la formation des contrôleurs à l'utilisation de la maquette numérique durant la phase "as built", et de la sortie d'un état de livraison du produit".

Marc Ferretti