

## Exemple Chapitre 2. « Airbus et Boeing : deux cultures de l'intégration »

Cet exemple est extrait d'une communication de A. Gratacap au congrès de l'ECIG

Thèmes de réflexion :

- **Définir les problématiques de l'intégration des systèmes d'information (systèmes intégrés et systèmes fédérés)**
- **Montrer les difficultés de la gestion de l'entreprise étendue et de la chaîne logistique**
- **Analyser les différences en ces deux cultures de l'intégration et du partage de connaissances**

*Dreamliner de Boeing, comme son concurrent A380 d'Airbus, a connu certains couacs, en particulier des retards de près de trois ans dans la livraison : ainsi, l'arrêt de la production de pièces de fuselage du 787 par un sous-traitant italien en août 2009 a bloqué toute la chaîne d'assemblage, mobilisant une quarantaine de sous-traitants.*

*Un des six prototypes du nouveau long-courrier américain a dû atterrir d'urgence mardi 11 novembre 2010. Une mésaventure d'autant plus dommageable qu'elle intervient alors que l'avionneur de Seattle venait à peine de sortir de la crise précédente : des défauts sur l'empennage arrière avaient déjà suspendu les essais en vol en juin et surtout bloqué la chaîne d'assemblage pendant deux semaines. Une forme décentralisée, voire dispersée, de conception et de fabrication n'est donc pas sans risques.*

### 1. AIRBUS

L'échange de d'information et sa transformation en connaissances entre les différents intervenants et Airbus, s'organise autour de trois pôles :

- En amont, un pôle "ENTREPRISES" entre les personnels des systémiers et équipementiers et ceux d'Airbus, auxquels s'ajoutent ceux des SSII effectuant des contrôles, des développements, des mises au point, des tests de fiabilité et de maintenance. Le rôle de la proximité géographique n'est pas neutre ici car les différents personnels sont souvent amenés à travailler directement dans les locaux d'Airbus. Airbus distingue deux types de partenaires de premier rang, qui ont le statut de co-traitant d'Airbus et non de sous-traitant : les systémiers et les équipementiers, Tous deux fabriquent des ensembles complets ou quasi complets, ils sont "risk sharing partners" et ils participent à des procédés d'ingénierie concourante transversale, sur le principe de l'organisation du travail en plateau. Mais la qualification de systémier (Thalès Avionics ...) est plus fonctionnelle que celle d'équipementier (Liebherr Aerospac, Microturbo, Technofan, etc.), car le système qu'il produit exerce une fonction au sein d'un système plus large (exemple : fonction atterrissage). Airbus souhaite limiter de plus en plus le nombre de ses fournisseurs et les intégrer dès la phase de conception. Ainsi, en juin 2007, ce sont un peu plus d'une dizaine de co-traitants qui sont intervenus à Toulouse sur le "plateau de développement" (système de rating basé sur une dimension commerciale mais aussi logistique et technique).

- Toujours vers l'amont, un pôle plus "INSTITUTIONNEL", dans la mesure où les relations s'accroissent entre Airbus/équipementiers/système et les universités ou instituts de recherche (écoles d'ingénieurs : ENSAE ou Sup-Aéro, ENSICA, ENSHEEIT, INSA ; centres de recherche et laboratoires du CNRS en sciences de l'ingénieur (LAAS, 400 chercheurs) ou en informatique de l'Université scientifique (IRIT, 250 chercheurs). Un système d'échange d'informations, de connaissances et de compétences, qualifié de Système Local de Compétences s'est développé. Il est constitué par accumulation de savoirs et de savoir-faire, d'interrelations entre personnels issus souvent des mêmes lieux de formation, cadres des grandes écoles et des universités (encastrement). Le système de connaissances se construit sur un management du travail particulier intégrant de façon continue les différents partenaires locaux, selon des méthodes communes de travail, des présences réciproques des personnels des différentes entreprises sur les sites (personnel souvent issu des mêmes centres de formation – grande école et/ou université) , et des outils informatiques communs.

- Enfin plus en aval, et dépendant essentiellement de la firme leader Airbus, une série de SERVICES d'assistance à la commercialisation se développe fortement. Il intègre le centre de livraison de tous les appareils de la gamme Airbus, des centres de formation des équipages ou une école de formation à la vente et maintenance des avions, baptisée Air Business Academy...

Airbus présente donc la forme d'une structuration verticale basée sur des interactions constantes au sein d'un réseau social fortement marqué. Celui-ci résulte d'un partage d'information grâce à des plateformes communes et des échanges physiques. Chez Airbus, la mobilité est le maître mot. C'est essentiellement Toulouse qui bénéficie de la présence de personnels allemands, britanniques et, à un degré moindre, espagnols. La fonction d'Airbus, au sein de cette pyramide, consiste à mettre en oeuvre ces compétences là et donc à assurer le rôle d'intégrateur pour l'ensemble des intervenants. En adoptant cette fonction, Airbus délègue en partie le développement, ainsi que la réalisation de sous-ensembles complets aux fournisseurs de premier rang. Airbus ne conserve alors comme coeur de compétence que l'architecture générale de l'appareil, l'avionique, l'électricité et l'intégration finale, ce qui conduit au chiffre suivant : 80% de l'avion est acheté à l'extérieur.

Les TIC ont ici une double ambition : d'une part, elles doivent permettre d'accélérer les échanges d'informations ; d'autre part elles ont pour mission de contribuer au développement de systèmes d'informations homogènes et compatibles entre les différents acteurs. Deux types de communication doivent être distingués:

- les communications locales, dépendantes d'un site, relevant de plus en plus des RESEAUX LOCAUX qui se sont mis en place dans les grandes agglomérations, sous forme de boucles locales à débit élevé, mais qui exigent, pour être performants, de ne desservir que de courtes distances,
- les RESEAUX EXTERNES entre établissements de l'entité Airbus. Des lignes sécurisées avec Bristol, Hambourg et Madrid de 1 à 2 mégabits ont été mises en place. La sécurisation est l'un des soucis majeurs dans l'utilisation des technologies d'information et de communication, avec cryptage et contrôle permanents, particulièrement lors des échanges majeurs, par exemple envoi des plans d'ensemble des avions aux motoristes américains.

#### L'intranet d'Airbus en chiffres *Source : Airbus, décembre 2004*

2001	Année de lancement du projet de migration des 400 intranets vers trois portails d'entreprise uniques. Trois portails d'entreprise ont été imaginés : "Airbus People", "Airbus Supply" et "Airbus World"
100 %	50.000 employés et 20.000 employés liés aux sous-traitants, ont accès au portail "Airbus People", certains espaces étant à accès restreint.
15.000	Utilisateurs actifs se connectent quotidiennement sur "Airbus People". Les espaces accessibles sur le site dédié aux employés sont organisés en 44 "channels" ou mini-sites. Mais tous les documents accessibles sur "Airbus-People" ne sont pas indexés par le moteur de recherche et leur traduction reste quelquefois imparfaite.
30 millions	d'euros investis pour la mise en place des portails et répartis entre les différents prestataires La plate-forme technique fournie par Plumtree permet, de surcroît, d'intégrer des applications métiers, telles SAP et Siebel.
2 millions	d'euros par an dédié à la maintenance des portails. 30 personnes sont responsables de l'ensemble des channels. Les "channel managers" ont pour mission d'encadrer des "content providers", ou fournisseurs de contenu, et des "content leaders", dont le rôle consiste à définir et valider les contenus proposés. La maintenance de la plate-forme est assurée par 20 personnes en interne. Enfin une équipe centrale coordonne l'ensemble de ces collaborateurs dans cinq réunions annuelles.

## 2. BOEING

Boeing, de par son histoire (fusions et acquisitions successives), était parvenu à contrôler l'ensemble de la chaîne de production de ses avions, en particulier le 777. Pour ce dernier, Boeing avait conçu 70% de l'avion et assuré 30% de la fabrication des composants, en plus de l'assemblage et commercialisation maîtrisés à 100%. La coopération n'était donc pas, a priori, le mode de coordination de son réseau stratégique naturel, très hiérarchique et centralisé. Historiquement, afin de bloquer l'entrée de concurrents sur ce segment, Boeing a sous-traité un grand nombre de composants à des partenaires japonais, les quatre *heavies* que sont Mitsubishi, Fuji, Kawasaki et Ishikawajima, acquérant par-là même le statut de co-traitant.

A l'occasion de la phase de conception du 787 Dreamliner, Boeing a décidé de procéder différemment, en décentralisant les responsabilités et en tentant de forger une « culture de la diversité ». Cette phase a mobilisé quarante-trois partenaires globaux, appartenant à onze pays et quatre continents. Boeing évolue vers un rôle de concepteur - assembleur (plus les essais et la commercialisation). Des ensembles et des sous-ensembles fabriqués par des partenaires, qui choisissent eux-mêmes leurs sous-traitants et assument les études et le financement de la production en maîtrisant les coûts (*risk sharing partnerships*), deviennent les partenaires privilégiés de la firme. « Pour ce nouveau modèle, Boeing traite ses fournisseurs comme de véritables partenaires, voire comme des pairs, et les implique très en amont dans la fabrication »

L'originalité est d'avoir cherché à capter l'imagination de ses partenaires, tout en mettant ces fournisseurs en concurrence dès le design, pour désigner celui qui serait le sous-traitant de premier rang, à travers une plate-forme électronique de partage des informations et des idées (le Global Collaborative Environment – GCE). Chaque partenaire était ainsi invité à faire des propositions sur le design, en même temps d'ailleurs que les compagnies aériennes, ou même les passionnés d'aviation. Par la suite, Boeing a lancé des appels d'offre pour désigner le fournisseur de premier rang pour le composant ou le module. Nous sommes bien dans l'incitation à coopérer (en facilitant le partage des idées en amont, en faisant en sorte que la proposition d'un partenaire doit être compatible avec les autres propositions des autres partenaires sur les autres composants de l'aéronef), mais pourtant aussi dans la mise en concurrence pour la fourniture lors de la phase aval de la fabrication. Ceci a des avantages énormes en termes de coûts de transaction. Pour le 777, Boeing avait dû rédiger un cahier des charges extrêmement précis, comprenant plus de 2 500 pages, où les spécificités de chaque composant étaient décrites. Il confiait ensuite leur fabrication à des sous-traitants, selon des directives très précises, puis assemblait l'ensemble. En faisant participer les fournisseurs dès la conception, puis en faisant livrer les sous-ensembles ou modules pour lesquels ils ont été retenus, Boeing n'a eu besoin que d'une vingtaine de pages, plus proches d'une lettre de cadrage que d'un véritable cahier des charges.

Boeing impose en fait à ses « pairs » une matrice de standardisation (« Commonality Matrix »). Il s'agit d'un cadre qui dresse les grands traits des standards des processus et les spécifications pour une centaine d'applications informatiques et des documents de formation, accessibles, via le portail Web, par tous les partenaires. Boeing édicte, par exemple, les standards techniques que doivent respecter chaque partenaire lorsqu'il propose une modification d'un composant. Ainsi, Boeing est capable, grâce à cette standardisation poussée à l'extrême et cette architecture modulaire, d'assembler des sous-ensembles venus du monde entier en trois jours à Everett (Etat de Washington).

Au coeur du système se tient une plate-forme T.I.C. comme élément structurant :

- La plate-forme technique constitue le premier niveau de la collaboration. Avec Dassault Systèmes, Boeing a mis en place le Global Collaborative Environment, qui est une réelle place de travail digitale, de type Web Interface. Cette plate-forme collaborative regroupe un ensemble de compétences et de services informatiques en permettant des maquettes digitales via l'application CATIA 3D V5, la fabrication et le test des composants, et enfin la modélisation des processus de production et d'assemblage (Envoia). L'outil de Dassault Système est un Product Lifecycle Management (PLM) où le chef de file et ses partenaires alimentent la coopération asynchrone, suivent les contributions de chacun, et l'avancement de la maquette, le tout en temps réel. L'origine de ce GCE, telle que la présente les dirigeants de Boeing tiendrait aux déboires d'Airbus avec l'utilisation de versions différentes de CAD (Conception assistée par Ordinateur) par les différents partenaires, induisant problèmes de coordination et dysfonctionnement dans l'assemblage (les retards dans le programme de l'A380).

- Le second niveau est la plate-forme culturelle. Comment intégrer une telle diversité culturelle tenant aux multiples origines des partenaires ? Il s'agit de forger une culture de la coopération, décentralisant les responsabilités, les expérimentations, les contrôles. Cela passe par exemple par la constitution de seize groupes de travail, rassemblant de 15 à 115 personnes issues de Boeing et de ses partenaires (fournisseurs, compagnies aériennes). Chaque groupe est centré sur une application spécifique à un moment du cycle de vie du 787. L'objectif est le partage des connaissances et des retours d'expériences. Le Knowledge Management repose essentiellement sur la plate-forme technique. Mais on assiste aussi à quelques échanges d'ingénieurs et de techniciens: des partenaires chez Boeing (261 ingénieurs japonais travaillent à Everett), mais aussi de Boeing vers ses fournisseurs.

- Le troisième niveau est la plate-forme stratégique, la vision partagée de ce qu'on veut faire ensemble, mais initiée par l'entreprise leader. Cette plate-forme permet de maintenir les deux

précédents ensembles. Cette vision stratégique offre des guides, à chaque partenaire, pour savoir ce qu'il a à faire, ce qu'il ne doit pas faire, ce qui n'est pas négociable ou ce qui l'est. Le rôle de l'entreprise leader est de communiquer cette vision à l'ensemble des membres de l'écosystème, d'identifier les produits qui seront développés par la communauté, mais aussi d'assurer son élargissement au vu de réduire la probabilité de voir émerger de nouveaux écosystèmes concurrents.