

FIRME-RÉSEAU ET LOGIQUE D'ENTREPRISE ÉTENDUE : L'ORGANISATION TERRITORIALE DU SYSTÈME AIRBUS

Jean-Marc ZULIANI

Université Toulouse-Le Mirail, CIRUS-CIEU CNRS UMR 5193

[Résumé](#)

[Article complet](#) [Diaporama](#)

Au mois d'avril 2005 a eu lieu le vol inaugural du nouvel avion Airbus A380. Ce premier exemplaire a quitté son site de production, spécialement aménagé à cet effet comprenant un immense hall de montage (490 m. de long, 250 de large, 49 m de hauteur) construit et équipé en deux années, puis un atelier voisin où l'appareil a été soumis à de multiples tests de «tortures», de résistance et de déformations. Or, en 1999, ce projet d'avion civil très gros-porteur, le plus important jamais réalisé (de 550 à 800 passagers selon les versions et les aménagements intérieurs, avion double-pont, 73 m. de long, 80 m. d'envergure, 24 m. de haut, 500 t. au décollage) était dans les cartons des bureaux d'études. Pour sa part, la zone AéroConstellation (230 ha. équipés et 120 ha en réserve) n'était qu'un ensemble de terrains anciennement agricoles, peu occupés, où avait commencé à se développer une base de loisirs.

L'agenda de ce projet, ouvert en 2000, témoigne de la rapidité des processus de décision et de réalisation et le choix de Toulouse pour l'assemblage de cet avion pourrait paraître paradoxal. Le transport des pièces trop volumineuses de l'A380 nécessitent le recours à une logistique spécifique, maritime et/ou terrestre. Le choix d'un site portuaire semblait donc apparemment s'imposer, d'autant que plusieurs des établissements de AIC (Airbus Integrated Company) sont localisés sur différents rivages européens : à Hambourg, le site d'Airbus à Finkenwerder sur la rive sud de l'Elbe est mitoyen du grand port de la ville-Etat ; à Broughton au Pays de Galles, il est localisé sur l'estuaire de la rivière Dee ; à Saint-Nazaire sur celui de l'estuaire la Loire et à Puerto-Real dans la baie de Cadix.

Or le choix de Toulouse impliquait le montage d'un schéma logistique complexe à la fois maritime et terrestre. Et notamment la réalisation d'un itinéraire dit de grand gabarit (IGG) entre Bordeaux et Toulouse, qui permet, à partir de l'acheminement coordonné des différentes parties de l'avion par voie maritime jusqu'à Pauillac, puis par barges jusqu'à Langon, enfin par convois de camions spéciaux, de transporter les différents sous-ensembles de l'avion jusqu'au nouveau site de Blagnac. Ce choix ne s'explique en fait que par l'histoire du double processus industriel et économique de la firme Airbus. Examinons tout d'abord l'organisation productive du système Airbus qui a conduit à cette décision avant d'analyser les flux géographiques d'échanges de diverses natures qui rendent possible cette organisation. Il

s'agira au final de s'interroger sur la permanence des organisations productives localisées (« clusters ») constitutives de la firme-réseau Airbus en Europe, dans un contexte où Airbus recourt à une politique externalisation des fournitures marquée par l'ouverture à des fournisseurs internationaux en charge du développement complet de modules d'avions, et alors qu'interagissent les logiques de cession d'activités à des puissances émergentes potentiellement acheteuses d'Airbus (Chine, Russie par exemple) quand ce n'est pas Airbus lui-même qui y développe de nouvelles implantations.

I – Le système Airbus

A – Du GIE à AIC (Airbus Integred Company)

En 1970 était créé le consortium Airbus Industrie sous forme d'un GIE (Groupement d'Intérêt Economique) regroupant des segments aéronautiques civils de firmes européennes qui après diverses évolutions et concentrations nationales allaient devenir Aérospatiale (France), DASA (RFA), et British Aerospace (Grande-Bretagne), auxquels vint s'adjoindre plus tardivement CASA (Espagne). (Zuliani, Jalabert, Leriche, 2002). Objectif : développer un type d'avion de transport civil qui puisse entrer en concurrence avec les produits des avionneurs américains (Boeing, McDonnell Douglas, Lockheed). Cette coopération européenne résultait à la fois de volontés politiques lors du rapprochement franco-allemand impulsé par de Gaulle et Adenauer, et d'évolutions propres des activités aéronautiques des différents pays. En Grande-Bretagne, la restructuration de la branche aéronautique a conduit à l'abandon de la production d'avions de ligne complets et BAES (British Aeronautic and Space) s'est spécialisé dans la production des voilures d'avions.

La création du GIE, dont le siège est fixé à Toulouse, avait pour avantage de développer une structure autonome qui a la double fonction d'organiser et de coordonner le système productif d'une part, d'assurer la commercialisation d'autre part avec peu à peu mise en place d'un dispositif aval de services rendus aux compagnies aériennes clientes (études, formation des personnels, après-vente, maintenance...). Cette formule est cependant incomplète dans la mesure où Airbus n'a pas la maîtrise financière totale du système, chacune des firmes participantes ayant sa propre gestion comptable en fonction de sa participation. Facteur important cependant, le principal bureau d'études, celui d'Aérospatiale, demeure localisé à Toulouse, emploie dès 1980 près de 1500 personnes, et bénéficie des acquis techniques de la période antérieure, notamment du programme Concorde. La proximité immédiate entre Airbus Industrie au nord de l'aéroport et le bureau d'études d'Aérospatiale au sud de l'aéroport a permis d'établir un lien constant entre les besoins des compagnies aériennes tels que les appréciaient les services d'Airbus et les améliorations techniques qu'intègre et que propose le bureau d'études de l'avionneur. D'où une offre de «familles» d'avions dotés d'équipements plus modernes, donc d'appareils plus performants rivalisant avec les avionneurs américains.

Il a fallu cependant attendre 1999 pour que se restructurent et se concentrent en deux phases rapprochées des segments des activités aérospatiales européennes. D'abord, a lieu un mariage entre Aérospatiale et Matra, en Février, qui restreint la part de l'Etat dans la nouvelle société, préalable à un regroupement européen, qui a lieu en Octobre, avec la création de EADS

(European Aeronautic Defense and Space Company), entreprise de droit privé, cotée en bourse dont le siège est fixé à Amsterdam. Cette firme, en fait un quasi-holding financier, est organisée en cinq divisions, Espace (lanceurs et satellites), Défense et sécurité (missiles, systèmes de communication et armement), Avions militaires de transport, Airbus, plus une division « aéronautique » constituée récemment qui réunit à la fois des activités de services aéronautiques (Sogerma pour la maintenance, EADS EFW pour la transformation et la conversion des appareils) et diverses filiales spécialisées dans la construction aéronautique en dehors des avions de la gamme Airbus (Eurocopter pour les hélicoptères, Socata pour les avions de tourisme et d'affaires ; ATR en coopération avec l'italien Finmeccanica, pour les appareils turbopropulseurs de transport régional). Pour sa part, Airbus devenue AIC (Airbus Integrated Company) représente à elle seule 60 % de l'ensemble des activités d'EADS et plus de 75 % de ses résultats financiers (2003). AIC (société de type SAS, Société Anonyme Simplifiée) résulte elle-même d'un montage complexe permettant de faire entrer dans le capital de l'entreprise British Aerospace (Bae) pour 20% des parts, les 80% restants se trouvant partagés entre capitaux Français, Allemands et Espagnols ([Fig. 1](#)).

Le siège social d'AIC demeure fixé à Toulouse, et est considérablement renforcé avec aujourd'hui près de 4 000 personnes. La firme Airbus sous sa forme définitive dispose totalement à partir de 2002 de l'ensemble des établissements qui relevaient des anciennes entreprises nationales, soit au total 42 000 salariés, tant bureaux d'études que sites de production. AIC a désormais une complète autonomie de gestion, devient peu à peu une firme européenne intégrée qui hérite d'une organisation industrielle qu'elle achève d'harmoniser, notamment pour la gestion sociale de la main d'œuvre, systèmes de sécurité sociale et régimes de retraites, jusqu'ici variables selon les différentes législations nationales.

B – Entreprise-réseau et entreprise étendue.

Une organisation fondée sur un réseaux de centres de compétences

Peu à peu, au fil des trente années d'existence du GIE, s'est instaurée une division technique du travail entre les sites qui a spécialisé chacun d'eux en fonction de compétences acquises, ce qui a permis d'améliorer dans tel ou tel domaine le développement des avions. En schématisant, on peut les caractériser en fonction des capacités accumulées ([Fig. 2](#)).

* À Bristol, sur le site de Filton au nord de la ville, où est localisé un bureau d'études, les services d'ingénierie (près de 4 000 emplois) et à Chester (2 000 emplois) sont produits les voilures des avions, ce qui implique à la fois des recherches accrues dans le domaine de l'aérodynamique, et des outils de production spécialisés pour usiner les pièces longues des ailes. Ce qui n'exclut pas que certaines pièces de ces voilures, bords d'attaque ou équipements électriques, soient montées sur d'autres sites, comme à Brême par exemple pendant une période (Leriche, 2004). Un nouveau site a été développé entre 2001 et 2003 à Broughton, près de Chester, au Pays de Galles (2 900 emplois) où sont élaborées les ailes de l'A380, acheminées par barges vers le port proche de Mostyn.

* Le site principal en Allemagne est à Hambourg, autour duquel gravitent plusieurs établissements Airbus, dans les petites villes de Stade (1 200 salariés), Nordenham (2 000 emplois), Varel (1 100), avec chacun ses

particularités : usinages de pièces longues, outillages, bâtis... Le centre de Finkenwerder (8 000 salariés), sur la rive gauche de l'Elbe en aval de Hambourg, est spécialisé dans l'étude de l'ensemble des structures d'appareils, la production de tronçons de fuselage, l'hydraulique et enfin la « customisation ». Cette dernière activité désigne l'habillage interne des avions, fauteuils, supports bagages, blocs sanitaires et cuisines, décoration, activité qui a généré à Hambourg et sa périphérie le développement d'entreprises notamment de design, capables de s'adapter à des commandes variant selon les compagnies aériennes. Ce site allemand a acquis, avec la montée en puissance des productions et le partage majoritaire du capital à égalité entre DASA et Aérospatiale, le rang d'assembleur pour une partie des petits avions, A319, A321 et récemment A318. L'établissement de Hambourg, par sa taille et sa localisation portuaires, pouvait apparaître comme le lieu possible de l'assemblage des A380. Mais l'aménagement du site de Finkenwerder, en fait un polder à édifier sur une zone de protection naturelle, et l'allongement de la piste, se sont heurtés à toute une série d'oppositions et de retards juridiques alors que le site de Blagnac était rapidement disponible. Surtout, les équipementiers majeurs qui équipent l'avion sont localisés dans l'agglomération toulousaine, et l'expérience acquise d'assembleur des ateliers toulousains dans le domaine des gros-porteurs (A340) jouait en sa faveur. Les autres sites n'avaient ni la taille, ni les équipements nécessaires pour exercer cette activité d'assembler, et n'ont jamais été envisagés par les responsables d'Airbus, même si quelques groupes écologistes ou quelques leaders politiques ont pu revendiquer une localisation à Saint-Nazaire, ou à Bordeaux, ou même à Rostock en Allemagne.

* En Espagne, où CASA a produit pour son propre compte de petits avions militaires complets de transport, et a acquis une forte compétence dans l'utilisation de nouveaux matériaux composites, les établissements qui travaillent pour Airbus sont localisés dans la proximité de Madrid, à Getafe et Illescas (2 550 salariés sur 4 500), et à Cadix (900) et Séville (1 800), et fabriquent les empennages et diverses pièces. Le site de Séville a été retenu pour l'assemblage du nouvel avion de transport militaire A400M et devrait accroître ses effectifs.

* En France enfin (Jalabert, 1998), le site de Méaulte (Picardie) avec plus de 1 000 salariés a pour vocation la réalisation partielle des pointes avant des avions. Elles sont expédiées par Beluga depuis l'aéroport de Beauvais à Saint-Nazaire (2 200 emplois) qui monte les fuselages avant et arrière selon les types d'avions, après avoir reçu de l'établissement de sa voisine Nantes (2000 emplois) des pièces de grandes dimensions, traitées aujourd'hui de plus en plus en matériaux composites afin de diminuer le poids des avions (fibre de carbone, glare). Le tout est expédié à Toulouse, soit dans les halls les plus anciens de Saint-Martin du Touch pour les Airbus A 320 sur la commune de Toulouse, au sud de l'aéroport, soit dans les usines voisines Clément Ader sur la commune de Colomiers à l'Ouest de l'aéroport pour les A330 et A340, soit désormais sur le site d'AéroConstellation à Blagnac pour les A380 au nord de l'aéroport.

L'ancrage territorial des pôles de compétences : le cas de Toulouse

Le site toulousain d'Airbus (au total 9 000 salariés pour la partie bureaux d'études et ateliers, plus 4 000 pour les parties siège, direction,

commercialisation, essais) a donc une fonction d'assembleur, de montage des différents éléments reçus de l'extérieur, tronçons de fuselages, accrochage des voilures au fuselage et des moteurs sous les ailes, reçus par exemple des Etats-Unis ou de Grande-Bretagne via la région parisienne (General Electric/Groupe SAFRAN ou Rolls-Royce/SAFRAN), des trains d'atterrissage, dont certains produits par Messier à Bordes dans la région paloise. Mais aussi, il a pour tâche d'incorporer les équipements aujourd'hui de plus en plus complexes dont sont pourvus les avions. C'est le cas des mâts de moteurs, sous-ensembles vitaux qui permettent d'arrimer le propulseur à l'aile avec toutes ses commandes électroniques et hydrauliques, qui sont tous, quelle que soit la gamme d'appareils, fabriqués dans les ateliers de Saint-Éloi au nord de la ville. C'est le cas de tous les équipements électroniques et informatiques de commandes de bord, ordinateurs de vol et de pilotage, outils de communications, moteurs de conditionnement d'air et plus largement systèmes de propulsion...etc, qui sont définis par Airbus, mais pour une grande partie d'entre eux réalisés par des équipementiers ou «systèmeurs» majeurs localisés dans la périphérie toulousaine, tant au niveau de la conception que de la fabrication, tels Liebherr Aerospace, Latécoère, Ratier-Figeac, Rockwell Collins, Microturbo (SAFRAN), Honeywell ([Tableau 1](#)).

Le terme «systèmeur» désigne de véritables partenaires d'Airbus ayant la responsabilité financière et technique d'un module en «risque partagé», investissant eux-mêmes dans la recherche/développement, mais s'assurant en contrepartie pour la durée de vie du programme la livraison et la maintenance des ensembles produits. Ils mobilisent à leur niveau un tissu de sous-traitants et de fournisseurs, constitués le plus souvent de PME-PMI. Certains d'entre eux ont développé depuis Toulouse des établissements annexes à Hambourg, et s'appêtent à le faire à Séville en vue du programme de l'Airbus militaire. Ces «systèmeurs» livrent les multiples sous-ensembles et l'un des cas les plus caractéristiques est celui de Thalès Avionics (ex-Sextant, filiale de Thompson) qui au début des années 2000 a quitté Vélizy pour se transférer à Toulouse, soit 350 salariés, et en emploie aujourd'hui plus de 630 (dont 80% d'ingénieurs), le surplus recruté sur place. L'autre grande composante locale du réseau supérieur de sous-traitance comprend la strate des équipementiers (Liebherr Aerospace, Microturbo, Technofan...), chargés de fournir sur la base d'un cahier des charges précis, un module de fabrication à Airbus ou à un systèmeur.

L'INSEE recense au total dans la région Midi-Pyrénées 350 sous-traitants de différents niveaux comme les sous-traitants de spécialité, dont les activités sont orientées dans un domaine particulier de l'usinage ou des prestations d'ingénierie technique ou informatique, ou encore les sous-traitants de capacité, en général de petits établissements, fournisseuses de pièces de série ou prestataires de services banalisés (nettoyage, prestations à façon...). Ils sont répartis dans l'agglomération toulousaine pour 78% d'entre eux, et 150 entreprises de services divers, d'ingénierie informatique allant de SSII nationales à de nombreuses PME locales développées depuis une vingtaine d'années dans diverses niches d'activités spécialisées (les études, la simulation, la qualité des logiciels, les systèmes informatiques embarqués) relevant notamment des systèmes embarqués. Ces fournisseurs se sont développés au contact des exigences d'Aérospatiale, puis d'Airbus jusqu'à se voir déléguer la conception et l'intégration d'un sous-ensemble technique. Or, les équipements électroniques et les systèmes informatiques incorporés sur

les avions sont de plus en plus sophistiqués, pour des raisons de sécurité, avec doublement de certains équipements de contrôle voir quadruplement comme sur l'A380. Ils nécessitent de plus en plus de recherches, et leur valeur ne cesse de monter dans le prix final d'un avion, de l'ordre de 35%, la part des moteurs représentant 30%, et les structures (carlingue, ailes) 35%, y compris leur maintenance et leur remplacement. Leur utilisation rend obligatoire le contact entre les personnels de ces 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 facteur « proximité » non seulement demeure une nécessité, mais se renforce d'autant que les personnels de ces différents partenaires sont conduits à travailler directement dans les établissements même d'Airbus.

Il faut aussi souligner que depuis le début des années 1990, les relations d'Airbus et des systémiers locaux avec l'appareil universitaire de recherche de l'agglomération toulousaine n'ont cessé de s'accroître. D'abord avec les établissements liés directement à l'aéronautique, telles les écoles d'ingénieurs (ENSAE ou Sup-Aéro, ENSICA, ENSHEIT, INSA), les centres de recherche (CERT-ONERA, 350 personnes), et les laboratoires du CNRS en sciences de l'ingénieur (LAAS, 400 chercheurs) ou en informatique de l'Université scientifique (IRIT, 250 chercheurs). Les principaux donneurs d'ordres de l'aéronautique participent à des programmes de recherche communs avec ces laboratoires et des industriels d'autres secteurs tels l'automobile, l'électronique ou la recherche médicale. C'est le cas notamment de l'informatique et de l'électronique embarquées, de l'ingénierie simultanée ou des nouveaux matériaux pour lesquels Airbus est souvent leader, et dont les financements procèdent en partie de l'Europe et de la Région.

Enfin, dépendent directement d'Airbus une série de services aval d'assistance à la commercialisation de plus en plus diversifiés, à commencer par le centre de livraison de tous les appareils de la gamme Airbus, divers centres de formation des équipages ou une école de formation à la vente et maintenance des avions, baptisée Air Business Academy... D'autres services sont indirectement induits à l'image de la firme Aéroconseil et ses filiales, 800 salariés dont divers transfuges d'Airbus, qui mènent entre autres des études pour les compagnies aériennes et l'aide à la navigation, ou encore de nombreuses PME de maintenance, positionnées dans des niches prestataires spécialisées.

Au total, un complexe d'activités, dont le noyau fort peut être qualifié de SLC (Système Local de Compétences) 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. Selon les responsables de la firme, il serait impensable de brutalement transférer sur un autre site tel ou tel segment de l'activité sans désorganiser l'ensemble de la chaîne intellectuelle et organisationnelle qui les unit en permanence, et forme ce que l'on qualifie *d'entreprise étendue* à l'échelle d'un territoire métropolitain. D'autres auteurs ont qualifié cette organisation *d'entreprise élargie* (Moreau, 2003) au sens de forme de management intégrant les différents partenaires locaux selon des méthodes communes de travail, des présences réciproques des personnels des différentes entreprises sur les sites, des outils informatiques communs, ce qui est bien le cas dans l'exemple toulousain d'Airbus.

L'une des questions posées est alors celle de l'organisation des échanges entre les différents sites européens, et comment peut fonctionner ce meccano, d'ailleurs de plus en plus élargi à l'échelle mondiale.

II – Le fonctionnement de l'entreprise - réseau : flux et logistique

Les rapports entre sites sont de natures variées et tissent une véritable toile au-dessus de l'Europe nourrie quotidiennement d'échanges multiples de personnels, d'informations, et évidemment de produits exigeant une logistique complexe.

A – Les échanges de ressources humaines

Trois types de mobilités des personnels peuvent être schématiquement distingués parmi les personnels d'Airbus ou de ses partenaires : les séjours de longue durée de salariés de pays d'origines différentes ; les séjours de moyenne durée liés à la mise au point d'une partie d'un programme, encore appelé « travail sur plateau » ; les migrations quotidiennes ou de quelques journées de travail entre les différents sites pour ne citer que les cas des établissements européens.

C'est essentiellement Toulouse qui bénéficie de la présence de personnels allemands, britanniques et, à un degré moindre, espagnols. Le cas du siège d'AIC est particulier : près du quart des 4 000 salariés (dont 300 pour la partie purement directionnelle), relève d'une vingtaine de nationalités, répartis dans des équipes commerciales, avec leurs spécialistes marketing, financiers, juridiques, selon les compagnies clientes visées, la langue de travail y étant l'anglais. Les durées de séjour varient de plusieurs années (contrats renouvelables, voire concernant toute une fin de carrière qui s'achève par une fixation définitive dans la région) à quelques semaines pour des jeunes stagiaires, plutôt compagnons, qui viennent parachever leur formation à Toulouse. Le personnel français détaché à Hambourg est moins nombreux, environ 150 personnes, cadres et techniciens. Les Britanniques sont représentés par 400 personnes, dépendant tant directement d'Airbus que de petites firmes sous-traitantes installées sur place.

Le «travail en plateau» est lui plus spécifique et s'est développé avec les programmes A330 et 340, accru avec les programmes récents A380, A400M et A350. Il s'agit, pour une période limitée de plusieurs semaines, de regrouper lors de la mise au point conceptuelle ou organisationnelle de telle ou telle partie d'un programme, de personnels des différents sites et services d'Airbus et de ses partenaires majeurs concernés, dans les bureaux d'études pour y mettre au point de manière intensive les différentes phases de préparation et d'exécution du programme. Chacun des personnels concernés réintègrera ensuite son service et son établissement au terme de la mission. L'objectif est de faire travailler ensemble des personnels de spécialités et d'entreprises différentes, d'anticiper les aléas de réalisation, d'organiser le travail pour le lancement et la coordination des opérations. À cet effet, entre autres usages, de nouveaux bâtiments ont été construits pour l'A380 à Saint-Martin du Touch (Toulouse) en étant reliés directement aux bureaux d'études centraux par une passerelle au-dessus de l'élément d'autoroute Toulouse - Auch.

B – Les échanges d'informations

Avec la montée en puissance des productions, l'organisation rationalisée des programmations, la multiplication des partenaires et sous-traitants, et le perfectionnement constant des TIC, l'objectif a été à la fois d'aller toujours plus vite dans les échanges volumineux d'informations, et de développer des systèmes homogènes, mais aussi de plus en plus sécurisés. La création d'EADS, puis d'AIC, permet de manière accélérée d'utiliser les mêmes outils de base de données communes, notamment au sein des divers bureaux d'études dépendant désormais d'une direction unique.

Il faut cependant distinguer deux espaces de communication : les communications locales, dépendantes d'un site, relevant de plus en plus des réseaux 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, et les réseaux externes entre établissements de l'entité Airbus. Pour ces derniers, le service informatique/communication de Toulouse disposait en 2002 de 600 personnes, et en fait «donnait les gammes» par exemple aux usines de Basse-Loire (production de tronçons de fuselage) pour tout ce qui était calcul de structures et essais des matériaux. 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. La consolidation du siège social d'Airbus et des bureaux d'études principaux à Toulouse est allée dans le sens d'un renforcement et d'une intégration européenne de la firme : « *à travers les TIC, c'est un rapprochement quasi physique permanent des équipes de travail qui est en œuvre* » constate l'un des responsables.

Les travaux d'ingénierie et d'études représentent des enjeux forts pour l'application des systèmes d'information et de communication raccordés à l'avionneur Airbus. Le suivi et le développement des programmes aéronautiques épousent les méthodes dites de «l'ingénierie simultanée» par lesquelles Airbus et ses partenaires procèdent à des échanges interactifs de données pour concevoir des projets. Or, cette organisation détermine la mise en service de réseaux performants d'information et de communication. Dans l'agglomération toulousaine, les relations via ces systèmes technologiques s'effectuent au moyen de lignes louées bien qu'Airbus recherche désormais des solutions moins onéreuses en misant sur un projet de création de boucles locales à débits élevés. À ce stade, l'intervention d'Airbus apparaît déterminante à la fois pour définir les spécificités techniques de ces boucles, les systèmes de traitement, de contrôle et d'exploitation. Les contraintes techniques et les coûts limitent cependant le déploiement de ce réseau à haut débit dans un rayon de 25 à 30 kilomètres autour du site de l'avionneur toulousain. Cette aire territoriale de desserte n'est pas sans favoriser ou renforcer la localisation à proximité d'Airbus, dans la périphérie nord-ouest de l'agglomération, des «systémiers» qui se sont spécialisé dans la conception et l'intégration des systèmes embarqués.

Toutefois, si les fonctions conceptrices et organisatrices du pôle toulousain intègrent des modalités relationnelles basées sur l'échange de données via des systèmes perfectionnés de communication, la proximité physique de contacts demeure indispensable, on l'a vu, entre les équipes d'ingénieurs de l'avionneur et celle des firmes partenaires situées dans son proche

environnement.

C – La logistique : avions, navires, camions (Fig. 3, 4 et 5)

L'essentiel des transports des éléments des avions de la gamme Airbus sont transportés d'un site à l'autre par les avions-cargos Beluga (conçus et montés à Toulouse par Airbus et exploités par une filiale d'AIC, la SATIC). En ce qui concerne cependant l'A380, le volume et les dimensions des sous-ensembles principaux de l'avion A380 nécessitent d'autres modes de transports.

Une logistique aérienne ancienne

L'exemple des liaisons assurées par le Béluga concernant l'avion A320 monté à Toulouse ([fig. 3](#)) est caractéristique des relations instaurées entre les différents sites européens. Certes, une partie des transports entre villes proches (dans le Nord de l'Allemagne notamment) sont assurées par camions spéciaux mais l'essentiel de l'acheminement des pièces majeures vers les lieux d'assemblage intermédiaires puis en direction du site de montage final à Toulouse relève d'une logistique aérienne constituée d'avions spécialement conçus et fabriqués par Airbus, les bélougas. Selon le type de pièces transportées, notamment à longues distances, le trafic aérien est le meilleur moyen d'assurer en temps relativement court les livraisons. Et la mise en service des avions Bélougas au début des années 90 a permis une « rentabilité logistique » multipliée par 2,5 en combinant vitesse des rotations et masses transportées.

Selon le type d'appareil Airbus produit, les rotations varient. Ainsi, les voilures produites à Chester sont ensuite acheminées à Brême où elles sont équipées pour les A310, A330 et A340, puis expédiées à Toulouse par Bélouga pour y être montées, alors que celles des A320 montées à Toulouse, ou des A321, A318 et A319 dont l'assemblage final est soit à Toulouse, soit à Hambourg, ne passent pas par Brême. Les trajets des bélougas apparaissent variables selon les programmes, et la division du travail par gammes d'appareils.

Une logistique multimodale spécifique pour le projet A380 (terre-mer)

* L'organisation du convoyage des pièces de l'A380 entre les sites européens de la firme Airbus ([fig.4](#)) a d'abord nécessité la mise en service de deux navires « ro-ro » (roll-on/roll-off) permettant un chargement direct des ensembles à partir de plates-formes remorquées. Les cargos spécialisés effectuent d'abord le trajet entre Hambourg (tronçon central du fuselage) et Mostyn sur la River Dee, d'où par barges ont été acheminées les ailes depuis l'usine de Broughton toute proche, qui sont à leur tour chargées sur le bateau. Ils font ensuite escale à Saint-Nazaire, où ils reçoivent la pointe et le tronçon avant et se rendent à Pauillac, sur un nouveau ponton aménagé dans l'estuaire de la Gironde. De Puerto Real (Cadix) sont simultanément livrés les éléments d'empennage arrière. Le tout est alors déchargé, via une station de transfert flottante, sur des deux barges, pour être acheminé jusqu'à Langon, 95 kilomètres plus en amont.

* Un quai nouveau a été aménagé à Langon pour permettre de transférer le long de l'IGG (Itinéraire Grand Gabarit) les « morceaux » de l'avion sur un convoi de six remorques qui de nuit, une fois par semaine, achèvent le

parcours en trois étapes, hors week-end, jusqu'à l'entrée de l'usine AéroConstellation à Blagnac où est assemblé l'avion (**fig.5**). Les autres éléments, moteurs, train d'atterrissage, mats moteurs, ensemble des équipements électroniques à incorporer ont été soit produits sur place, soit acheminés par avion ou camions des différents sites de production d'Europe ou d'autres pays. Un IGG résulte d'une procédure exceptionnelle émanant d'un vote du Parlement (dans ce cas particulier, à la quasi-unanimité) permettant d'accélérer les procédures juridiques et d'aménagement, comme dans le cas des TGV ou encore du Grand Stade de France. Il s'agissait donc ici, une fois l'itinéraire choisi, d'aménager le parcours. Moins que d'itinéraire, il s'agit de convois à grand gabarit. Les pièces à transporter par les six camions sont moins une affaire de poids (35 à 130 tonnes) que de configuration et de volume de pièces ayant des hauteurs de 14 mètres, de 8 mètres de large, de 50 m de long.

* Une Mission spécifique relevant de la DRE a été chargée des études et des enquêtes parcellaires, des négociations avec les propriétaires et des expropriations (90% des terrains acquis à l'amiable), du suivi financier, des négociations avec les élus, et les différents opposants. Outre l'enfouissement des réseaux, des lignes à haute tension ont été ponctuellement surélevées, et le câblage en fibre optique a été installé tout au long du parcours, à double usage, pour le suivi des trajets et pour l'équipement des communes traversées. Plusieurs pistes cyclables ont été aménagées, dont vingt kilomètres de Blagnac à L'Isle-Jourdain, zone résidentielle gersoise de nombreux cadres d'Airbus. Les maires des communes traversées se sont dans l'ensemble déclarés satisfaits, demandant quelquefois des aménagements complémentaires. Au total, un coût de 171 M d'Euros, dont 98,1 assumé par AIC, le reste par l'Etat.

L'addition de l'ensemble des coûts occasionnés par les investissements réalisés, tant en matière de logistique que de constructions de nouveaux établissements sur les différents sites, se monte à environ un milliard d'Euros, chiffre que l'on peut doubler si l'on ajoute les coûts d'équipement des nouveaux ateliers de montage, sur l'ensemble des sites. Or, le prix catalogue d'un A380 s'établit entre 250 et 265 M. d'Euros, soit un amortissement à partir de huit avions vendus. Les responsables d'Airbus ne donnent aucune information chiffrée précise sur les coûts de transport, ou l'achat de machines, ou encore des matières premières et de l'énergie. Par contre, le coût total du développement de l'A380 avant les premières livraisons est estimé à 10,7 milliards d'Euros. A titre de comparaison, le carnet de commande actuel de la firme s'élève à quelque 100 milliards d'Euros, son fonds de commerce étant constitué d'abord par les A320 et A319, et en croissance, les différents modèles de A330 et 340.

III – La question de la permanence des « clusters » européens de la firme-réseau.

Vers un affaiblissements des « clusters » européens ?

La concentration géographique des fournisseurs de l'avionneur Airbus peut-elle constituer un risque lourd pour le développement des métropoles et des régions qui l'ont accueilli aux cours des deux dernières décennies ? Pour apporter des éléments de réponse à cette question difficile, il nous faut revenir à l'analyse du développement de ces « clusters ». Si l'on prend

l'exemple du cluster toulousain, il se caractérise par une montée en puissance lente des activités aéronautiques liées à Airbus (sur 35 ans), nées de la structuration locale des fonctions d'une firme motrice (Aérospatiale puis Airbus AIC) à même d'assumer avec quelques fournisseurs partenaires le développement complet de programmes aéronautiques, en disposant sur place d'une infrastructure de formation importante (universités et écoles d'ingénieurs). Ce sont beaucoup plus largement des complémentarités existant entre l'avionneur et des fournisseurs industriels et de services technologiques qui ont dynamisé la constitution du « cluster » alors que même que l'appareil de formation spécialisé dans l'aéronautique enrichissait le marché local du travail et qu'Aérospatiale puis Airbus s'ouvraient à la coopération avec des instituts locaux de recherche pour l'expertise en matière de systèmes embarqués.

L'exemple du complexe toulousain de l'aéronautique montre qu'il apparaît tout entier déterminé par la réalisation du produit « Airbus ». Si son organisation voit prédominer une activité industrielle d'intégration des modules d'avion et des équipements d'avionique, un puissant appareil de services d'expertise dans les technologies d'information et de communication s'est aussi constitué dans l'environnement immédiat de la firme à la faveur notamment d'une désintégration verticale des activités d'ingénierie. Ce sont les connexions qui existent entre les différents acteurs qui génèrent des externalités et provoquent ainsi une amélioration du positionnement concurrentiel de chacun. On retrouve ici les conclusions de nombreuses analyses de géographie économique, axées sur les formes territorialisées du développement des activités productives, qui ont valorisé la notion de « proximité » en raison des effets bénéfiques qu'elle est censée exercer sur les processus de production, d'échanges et plus généralement de coordination entre des firmes concentrées à un échelon local, à caractère surtout métropolitain.

Mondialisation des partenariats et ancrage local

Malgré ces tendances à la polarisation et à la concentration des activités, la stratégie suivie par Airbus vise également à rechercher de nouveaux fournisseurs hors de ses zones traditionnelles d'approvisionnement, d'abord sur le plan industriel et de façon parallèle sur le plan des services d'études. L'intensification des besoins liés à la montée en charge des programmes a incité l'avionneur à faire apparaître de nouveaux fournisseurs alors même que la règle du retour industriel conduit à retenir les fournisseurs de puissances émergentes, potentiellement clientes d'Airbus (Chine, Inde). Cependant, les exigences technologiques et qualitatives imposées par la nature de la production peuvent réduire le nombre des offreurs potentiels. Dans certains pays qui disposent de réservoirs importants de compétences de grande qualité comme la Russie, le choix de prestataires de services en ingénierie peut faciliter la relation avec les fournisseurs industriels potentiels. Dans d'autres pays comme l'Inde, la pratique de l'offshoring se révèle plus complexe, même dans des domaines où les compétences sont réelles (informatique). Cependant, Airbus a pris soin de recourir à quelques fournisseurs indiens, ce qui lui permet à la fois d'avoir accès à des centres d'expertise de haut niveau tout en développant des stratégies de veille sur les méthodes et compétences mobilisées par ces nouveaux opérateurs « off-shore ».

Face à ces nouvelles logiques d'externalisation, les « clusters » des activités aéronautiques peuvent-ils évoluer selon une certaine stabilité ? Divers travaux menés sur la problématique des clusters que les interdépendances productives, formalisées par les externalités locales de réseau renforcent l'attractivité du site et assurent l'ancrage des entreprises d'autant que préexistent à l'échelle métropolitaine ou régionale des marchés du travail spécialisés. Le site dans sa dimension métropolitaine devient un lieu de ressources relationnelles spécifiques, rendant coûteuse des stratégies individuelles de délocalisation. Dès lors, on peut penser que les forces centripètes qui unissent les opérateurs locaux, seront suffisantes pour soutenir l'attractivité des sites et leur productivité. Cette situation de relative stabilité prévaudra, du moins tant que l'avionneur européen Airbus maintiendra au-delà de sa dynamique compétitive actuelle, une organisation stratégique et technique par laquelle ses activités de conception, nourrissent avec les systémiers, les équipementiers et les fournisseurs locaux d'ingénierie par exemple, un nécessaire face à face, fondé sur une proximité physique de travail et d'échanges d'informations ou de connaissances.

* * *

Conclusion :

La restructuration d'une partie de l'industrie aéronautique européenne s'est caractérisée par le passage d'un système de coopération et parfois concurrence entre firmes nationales à l'intégration dans une même entreprise européenne, le tout dans un contexte de compétition internationale accrue pour la conquête des marchés. Or, ces logiques productives s'effectuent selon un processus de spécialisation des sites du moins en ce qui concerne l'organisation industrielle du système Airbus. La création du groupe EADS s'est soldée dans le même temps par l'émergence de la firme intégrée Airbus, dont l'activité se fonde sur une division du travail nécessairement coordonnée et planifiée entre plusieurs européens de compétences. Ainsi, Airbus a inscrit d'emblée à un niveau européen l'organisation interne de ses activités car la spécialisation de ses divers centres de production est fonction de compétence acquise par chacun des sites. Ce phénomène de spécialisation des sites de la firme réseau Airbus résulte aussi d'une accentuation des relations entre établissements européens, de l'accusation des polarisations locales autour du principal donneur d'ordres qu'est Airbus, de relations accrues avec les secteurs publics de recherche et des formations universitaires par des jeux de « réseaux sociaux » informels et formels dans les interrelations entre acteurs économiques et institutionnels. Le site de Toulouse, siège de la firme Airbus (AIC), apparaît à la fois comme le centre de gestion du mecano industriel Airbus en Europe et le pôle décisionnel pour les politiques d'achat de fournitures et l'organisation de la commercialisation des avions au niveau planétaire.

La spécialisation des sites s'accompagne sur place d'un renforcement de l'organisation hiérarchisée de la sous-traitance alors même que le groupe Airbus poursuit une politique d'internationalisation des approvisionnements pour des raisons de réduction des coûts, d'accès aux marchés en expansion rapide (Chine et pays du Sud-est asiatique) ou de contournement des éventuelles barrières douanières (Etats-Unis). Pour autant, le développement lié à l'aéronautique est devenu un enjeu économique de premier plan pour les villes d'établissements du réseau industriel Airbus. Tous leurs acteurs

institutionnels (collectivités locales et décideurs économiques), instituts de formation et divers niveaux de sous-traitants sont conscients des tensions que font peser la mondialisation des échanges et cherchent à maintenir les qualités d'attractivité des différents « clusters » de l'organisation productive Airbus à l'image de la mutualisation des initiatives entre les régions Midi-Pyrénées et Aquitaine et les acteurs aéronautiques locaux pour permettre l'aboutissement d'un « pôle de compétitivité aéronautique et espace ». Dans les centres de compétences d'Airbus, l'importance prise par les activités de conception se traduit par la concentration grandissante des activités d'ingénierie et de R&D, fondées sur la permanence locale d'une proximité relationnelle d'échanges entre l'avionneur Airbus et des firmes partenaires ou des instituts publics de recherche. La question se pose de savoir si l'intensification de la concurrence sur le marché aéronautique et l'internationalisation des partenariats pourraient raidir le comportement de l'avionneur Airbus et modifier l'organisation productive qui semble s'être instaurée dans les différents « clusters » métropolitains d'Airbus.

Bibliographie :

Beckouche P. (1996). *La nouvelle géographie de l'industrie aéronautique européenne*, Paris L'Harmattan.

Grossetti M., Zuliani J.M., (2005). *L'agglomération toulousaine, un système local de compétences ?*, in Globalisation, systèmes productifs et dynamiques territoriales (Dir. Régis Guillaume), L'Harmattan.

INSEE.(2004). *Aéronautique, espace et sous-traitance. Résultats de l'enquête 2004*, Les Dossiers de l'INSEE, N°125, INSEE Midi-Pyrénées, 52 p.

Jalabert G. (1998). *Les industries aéronautiques et spatiales*. Atlas de France, Industries, vol. 9, Reclus, Documentation Française, p. 46-49.

Jalabert G., Zuliani J.M., (2005) *Airbus ou l'Europe industrielle*, Cahier d'Histoire Immédiate N°27, pp137-155.

Jalabert G., Zuliani J.M (2003). *Airbus, AéroConstellation : un grand équipement structurant de l'agglomération toulousaine*, in Reconversion économique et développement territorial, (Dir. Fontan J.M., Klein J.L., Lévesque B.). Presses Universitaires du Québec, p. 297-316.

Zuliani J.M., Leriche F. (2004). *Airbus et les recompositions territoriales, Toulouse et Bristol*, Géographie et Culture, N°48, p. 60-78.

Moreau F. (2003). *L'entreprise élargie : de nouvelles formes d'organisation* », Insep Consulting Ed.

Muller P. (1989). *Airbus, L'ambition européenne, logique d'Etat, logique de marché*, Paris, L'harmattan.

Zuliani J.M. (2001). *L'interaction des composantes sectorielles « conception, assemblage, commercialisation »*, comme caractéristique d'un système industriel localisé. Journées *La proximité : nouvelles croissances et territoires*, Paris, Décembre 2001, 12 p.

Zuliani J.M. (Dir.), Jalabert G., Leriche F. (2003). *Système productif, réseaux*

internationaux de villes, dynamiques urbaines : les villes européennes de l'aéronautique. CIEU-CNRS/Ministère de la Recherche, Programme Cité, Rapport, 322 p.

Zuliani J.M., Jalabert G., (2005). *L'industrie aéronautique européenne : organisation industrielle et fonctionnement en réseaux*, L'Espace Géographique N°2, pp117-133, 2005.

[Haut de la page](#)



[Retour
au
menu
général](#)

[Actes
2005](#)