

LA DYNAMIQUE DES RELATIONS INTER-ENTREPRISES DANS L'INDUSTRIE AERONAUTIQUE : UNE ANALYSE DE LA SOUS-TRAITANCE D'AIRBUS FRANCE

Med KECHIDI*

Résumé. - Les relations inter-entreprises dans le secteur aéronautique et notamment celles liées à la sous-traitance présentent de nombreux facteurs de complexité et de spécificités.

L'externalisation et de nouvelles formes d'organisation se sont développées pour permettre la coordination d'ensembles complexes suite à des évolutions liées à la complexité technique, la variété des produits et une demande de plus en plus exigeante. Par ailleurs, l'aéronautique connaît d'autres spécificités importantes touchant aux divisions nationale et internationale du travail, à la complexité des réseaux de sous-traitance à l'aspect hautement technologique et à l'environnement national.

Comment réaliser la coordination entre conception, réalisation, donneurs d'ordres et preneurs d'ordres ? C'est le thème du présent article.

Mots-clés : sous-traitance aéronautique, division du travail, équipementiers, intégrateurs, sélection des partenaires.

1. Introduction

A l'image des autres secteurs d'activité, les relations inter-entreprises dans l'aéronautique ont évolué en fonction de facteurs multiples. La concentration sur le métier de base, opérée durant les années 80-90 - et que certains auteurs considèrent comme le mouvement stratégique majeur de ces deux dernières décennies (Batsch L. 2002) - s'est notamment traduite par l'externalisation des activités qui n'appartiennent pas au même bloc de compétences des firmes

* Maître de Conférences en Sciences de Gestion et chercheur au LEREPS-GRES.

ou que celles-ci ne souhaitent pas exercer. La complexification des formes d'organisations des firmes elles-mêmes a également fortement transformé l'architecture organisationnelle des entreprises. Ainsi, la forme réticulaire, l'entreprise-pivot ou la firme modulaire (Ulrich K. 1995) ont engendré des relations inter-entreprises sans commune mesure avec celles de l'entreprise fortement intégrée. Parce qu'elles permettent, notamment, la coordination d'ensembles de plus en plus complexes, les technologies de l'information et de la communication ont soutenu cette mutation. Un autre facteur a trait à la complexification technique et à la variété des produits, complexification et variété plus ou moins déterminées par une demande plus exigeante, plus individualisée, incompatible avec la production de séries longues. Ce facteur agit particulièrement dans les activités de production d'objets techniques complexes. Il joue un rôle essentiel notamment dans les modalités de gestion des interfaces entre les différents acteurs. Les compétences techniques et organisationnelles jouent, dès lors, un rôle majeur dans la division cognitive du travail entre firmes engagées dans la réalisation d'un même objet technique (Moati Ph., Mouhoud E. M. 2001) . A ces facteurs, essentiels, s'ajoutent les particularités de l'organisation industrielle de l'activité aéronautique et spatiale européenne, à savoir la dispersion géographique de ses moyens de production (c/. Claverie, B. 1991 ; Thiéart, Koenig, 1987).

Dans le cas d'Airbus SAS, le cycle de production d'un avion s'inscrit dans le cadre d'une quadruple division du travail :

- une division internationale du travail entre les partenaires (pays-firmes) participant à Airbus SAS ;
- une répartition nationale de la charge revenant à Airbus France entre les différents sites de production (Toulouse, Nantes, Méaulte, Saint-Nazaire) ;
- une répartition des tâches entre différentes usines au sein d'un même site. Pour le seul site toulousain, on compte cinq usines (Blagnac, Colomiers, Cornebarrieu, Saint-Martin du Touch et Saint-Eloi) ;
- une division du travail entre Airbus France et le réseau de sous-traitance.

A cette organisation industrielle «éclatée» viennent s'ajouter des contraintes relatives tant à la nature des processus, notamment technologiques, mis en oeuvre (technologies avancées, matériaux nouveaux, exigences de qualité...), qu'à celles de l'environnement national, international et institutionnel du secteur (Frigant V. Kechidi M. et Talbot D. 2006).

C'est en termes d'adaptation aux contraintes spécifiques de l'activité et à celles issues d'une évolution particulière des marchés et des formes de coopération et de concurrence qu'il

faut appréhender les mutations dans ce secteur. De ce point de vue, les stratégies industrielles développées par les grands acteurs aéronautiques ne paraissent intelligibles que replacées dans un contexte mondial marqué par de grandes manœuvres de globalisation des choix industriels et organisationnels.

Se pose alors une forte question de la coordination productive et cognitive d'un objet technique complexe : coordonner la conception et la réalisation de sous-ensembles techniques et coordonner l'intégration des sous-ensembles au produit final, l'avion. Les relations verticales entre donneurs et preneurs d'ordres sont le lieu de cette coordination. Dans ce qui suit, après avoir rapidement présentés les principaux partenaires d'Airbus dans la région toulousaine, nous étudions les singularités et les mutations des relations de sous-traitance avec le donneur d'ordres¹.

2. Systémiers et équipementiers

La totalité des entreprises enquêtées en entretien semi-directif en qualité de systémiers ou d'équipementiers sont des groupes industriels ou des filiales à 100 % de groupes internationaux. Il y a :

- un groupe français, Latécoère ;
- trois filiales à 100 % de groupes français Clairis (Sogeclair), Thales Avionics (Thales) et Labinal (Snecma) ;
- quatre filiales à 100 % de groupes américains Ratier Figeac (UTC Hamilton), Honeywell Aerospace (Honeywell), Goodrich Aerospace (Goodrich), Rockwell-Collins France (Rockwell) et une filiale à 100 % d'un groupe suisse Liebherr Aerospace Toulouse (Liebherr).

Comme le montre le tableau 1, au regard du chiffre d'affaires réalisé, il s'agit de firmes de taille importante.

¹ Cette analyse prend appui sur l'enquête EETSE effectuée dans le cadre d'un contrat de recherche Inter-reg III B auprès des sous-traitants durant le premier semestre 2005. Au sens statistique, le groupe d'entreprises enquêtées n'est pas représentatif de la variété et de la diversité des entreprises de la sous-traitance aéronautique en Midi Pyrénées. Cependant, ce choix se justifie au regard de l'importance de ces acteurs, véritablement majeurs, et des effets structurants de leurs stratégies sur le reste de l'organisation pyramidale constituée des fournisseurs de rangs 2, 3.

LATECOERE	196
RATIER-FIGEAC	130
THALES	1 000
ROCKWELL-COLLINS FRANCE	105
LIEBHERR AEROSPACE	145
GOODRICH FRANCE	60
SOGECLAIR-CLARIS	16
LABINAL	176

Tableau 1 : Chiffres d'affaires réalisés en 2003 (En millions d'€).

Entreprises	Aérospatial civil	Aérospatial militaire	Autre
LATECOERE	97	3	0
RATIER-FIGEAC	70	23	7
THALES	70	30	0
ROCKWELL-COLLINS	40	40	20
LIEBHERR AEROSPACE	88	12	0
GOODRICH France	100	0	0
SOGECLAIR-CLAIRIS	65	15	20
LABINAL	68	15	17

Tableau 2 : Répartition du chiffre d'affaires réalisé dans le secteur aérospatial (en %).

Comme nous le verrons plus loin, ces deux critères (la taille et le statut de groupe ou de filiale de groupe) sont deux éléments fondamentaux dans la relation avec Airbus.

Une autre caractéristique des entreprises enquêtées est que ce sont des firmes ayant de très forts actifs spécifiques dans l'aéronautique civile ou militaire (tableau 2). Toutes réalisent une part importante ou très importante de leur chiffre d'affaires dans ce secteur. La présence de ces firmes à Toulouse est le résultat de l'un des deux parcours suivants.

Le premier relève d'une trajectoire historique amorcée au début du siècle pour les groupes français ou les filiales françaises de groupes internationaux. Cette présence, historiquement enracinée dans le tissu productif toulousain, est également le résultat d'un développement majoritairement assis sur une croissance interne. Ainsi, Ratier-Figeac a été créée en 1904, Latécoère en 1917, Labinal en 1920, Thales est l'aboutissement d'une aventure industrielle qui a commencé en 1893 avec la Compagnie Française Thomson-Houston

(Thomson CSF) en 1919. L'unique cas d'implantation relativement récente est le groupe Sogclair-Clairis dont la création remonte à 1972.

Le second parcours est celui d'une présence beaucoup plus récente et motivée par la proximité avec Airbus. Ce parcours est celui des groupes étrangers qui se sont implantés par la reprise d'entreprises localisées de longue date en Midi-Pyrénées. Dans beaucoup de cas, l'implantation est le résultat de croissances externes successives amorcées durant les années soixante-dix ou au début des années quatre-vingt. Le parcours le plus typique est celui de Liebherr Aerospace :

1945 : création de la SEMCA ;

1971 : fusion de la SEMCA avec ABG ;

1984 : Liebherr prend 40% de participation dans le capital d'ABG SECMA ;

1989 : avec 66 % du capital, Liebherr devient actionnaire majoritaire ;

1995 : contrôle à 100 % et changement de dénomination (Liebherr Aerospace).

2.1 *Systémiers et équipementiers : des acteurs mondialisés*

Les entreprises partenaires d'Airbus sont en relation avec d'autres acteurs importants de l'aéronautique, des constructeurs, des systémiers ou encore des équipementiers spécifiques comme les motoristes. La densité des liens entre avionneurs, systémiers et équipementiers renseigne, notamment, sur le degré d'internationalisation du secteur (Carrincazeaux C, Frigant V. 2005). Elle trace les contours d'un secteur industriel mondialisé autour d'un nombre réduit de constructeurs, mais également d'un nombre réduit de fournisseurs de premier rang : tous les sous-traitants enquêtés, partenaires majeurs de la relation, travaillent également pour Boeing, Embraer ou Bombardier. Ils se trouvent dans beaucoup de cas dans des situations d'oligopoles bilatéraux avec les constructeurs (nacelles, moteurs, systèmes embarqués...).

	A I R B U S	E M B R A E R	D A S S A U L T	S N E C M A	E U R O C O P T E R	G O O D R I C H	H U R E L	B O M B A R D I E R	B O E I N G
LATECOERE	X	X	X	X				X	X
RATIER	X			X	X	X	X		X
THALES	X	X			X			X	X
HONEYWELL	X		X	X	X				X
ROCKWELL	X	X	X		X				X
LIEBHERR	X	X	X					X	X
GOODRICH	X								X
CLAIRIS	X							X	
LABINAL	X		X		X				

Tableau 3: Matrice des relations inter-entreprises constatées pour des affaires traitées en 2003 et 2004.

2.2 Nature des travaux réalisés : une large diversité

Les travaux confiés en sous-traitance, même si le terme de sous-traitance s'avère de moins en moins propre à englober une relation qui relève parfois plus du partenariat que d'une relation de donneurs à preneurs d'ordres, concernent la totalité des éléments entrant dans la conception et la réalisation d'un avion. Il peut s'agir d'un module complet (fuselage, portes, nacelles, moteurs, trains d'atterrissage, systèmes de pilotage), d'équipements entrant dans la composition d'un module (équipements de cockpit, systèmes de conditionnement de l'air...) ou d'équipements relativement standardisés (systèmes vidéo, meubles avioniques...). Dans le cas général, les travaux confiés en sous-traitance représentent en moyenne 30 % de la cellule (en valeur).

Les motoristes sont dans un rapport particulier avec l'avionneur. D'une part, ce sont les compagnies aériennes qui déterminent le type de motorisation. D'autre part, en tant que fournisseur d'un équipement particulier dont peut dépendre directement le succès commercial du programme (consommation, bruit, pollution...), les motoristes sont dans des rapports de forces naturellement différents des autres fournisseurs.

Les équipements confiés dépendent du type de motorisation et du programme. Pour la famille A330-340, elle est américaine à 100 % quand l'avion est équipé de moteurs Pratt et Whitney, à 90 % quand ce sont des moteurs General Electric ou encore à 100 % britannique quand il s'agit d'A340-600 équipés de moteurs Rolls-Royce. Dans le cas d'une motorisation CFM, les charges se répartissent également entre la Snecma et General Electric. Le consortium International Aero Engines (IAE) qui équipe 30 % des A318/319/320/321 répartit les charges entre ses membres : Pratt et Whitney (30 %), Rolls-Royce (30 %), MTU Aero Engines (20 %), Fiat-Aero (10 %) et Japanese Aero Engines Corp. (10 %).

Le statut de systémier ou d'équipementier n'est pas définitivement acquis. Il varie selon les programmes et la sélection opérée par Airbus suite aux appels d'offres. Concrètement, on peut être systémier sur le programme A330/340 et équipementier sur l'A380 et inversement. De même, et pour un module similaire, on peut être équipementier pour Bombardier et systémier pour Airbus ou Embraer.

Etablissement ou Entreprise	Travaux réalisés en 2003 et 2004
Ratier Figeac	Equipements de cockpit, Actionneurs, Vis à bille
Thales Avionics	Calculateurs et Système de pilotage de navigation et de visualisation
Honeywell	Avionique (calculateurs, écrans capteurs) et APU (groupes auxiliaires de puissance)
Latécoère	Tronçons de fuselage, portes passagers, meubles électriques, systèmes de vidéo
Liebherr	Systèmes de conditionnement d'air
Goodrich	Nacelles réacteurs, systèmes de câblage, trains d'atterrissage
Rockwell-Collins	Logiciels de routage, logiciels de transmission de données
Clairis	Travaux de conception, Ingénierie électronique
Labinal	Conception et fabrication des harnais électriques, meubles avionique, cœur électrique

Tableau 4 : Nature des travaux réalisés en 2003-2004.

3. Organisation de la sous-traitance : rationalisation et hiérarchisation

Deux faits majeurs caractérisent l'évolution de la sous-traitance dans le secteur aéronautique ces dernières années : d'une part, la réduction du nombre de sous-traitants et, d'autre part, la hiérarchisation du réseau en sous-traitants de rang 1, 2 et 3 ou en systémiers, équipementiers et sous-traitants de capacité ou de spécialité. Ce double mouvement de

réduction du nombre de partenaires en relations directes avec Airbus et de hiérarchisation trouve son origine, à la fin des années quatre-vingt², dans un processus de transformations techniques et organisationnelles, processus dit de rationalisation systémique.

3.1 *La rationalisation systémique : effets internes et externes*

L'organisation de la sous-traitance s'inscrit dans la logique de décomposition de l'avion en sous-ensembles ou ensembles techniquement homogènes. Elle consiste à confier à une même entreprise l'ensemble des phases d'études, de développement, d'industrialisation et de réalisation d'une composante importante de l'avion. Dans la documentation interne d'Airbus, un ensemble majeur est défini comme un « élément constitué d'un ensemble de pièces, généralement livré directement dans les ateliers de montage ». Son importance est telle que tout retard de livraison bloque le poste de montage final de l'appareil. Son cycle de production correspond à un niveau du « Tableau Récapitulatif des Définitions », c'est-à-dire une série de plans définissant l'arborescence de la construction d'un ensemble technique. La décomposition en sous-ensembles homogènes a conduit à redéfinir les produits en fonction de la nature de l'activité qui leur donne naissance. Cette décomposition technique des produits à réaliser est un des résultats de la mise en œuvre du concept de technologie de groupe. Il s'agit de regrouper des objets (pièces, dessins, gammes, outillage, postes de travail, compétences, devis, etc..) en familles homogènes et distinctes pour concevoir et fabriquer des produits en tirant profit de leurs analogies et de l'expérience de l'entreprise (Cohendet, P., Llerena P., 1992).

La recherche d'une maîtrise de la complexité particulière des produits aéronautiques à travers leur décomposition a donné lieu à une nomenclature qui distingue :

- les pièces élémentaires pour désigner les pièces réalisées à partir de matières ne faisant pas l'objet d'un assemblage par rivets, boulons, collage, soudage... ;
- les petits sous-ensembles définis comme des « éléments composés de plusieurs pièces élémentaires, éventuellement de matière, nécessitant un assemblage » ;
- les sous-ensembles constitués de plusieurs pièces élémentaires ou de petits sous-ensembles et dont « la fabrication est unitaire et cadencée, parfois assujettie à des variantes » ;

² En 1987 est inaugurée par la Division Avions de l'Aérospatiale une nouvelle « démarche industrielle » mettant l'accent sur la spécialisation des sites et la réorganisation de la sous-traitance (cf. Larré, 1994 ; Allard, Pouget, 1992).

- les ensembles pour qualifier de gros éléments résultant de l'assemblage de plusieurs sous-ensembles et correspondant à « un tronçonnement structurel de l'appareil en vue de sa fabrication (tronçon de fuselage, caisson de voilure, bord d'attaque...)».

La décomposition des objets techniques en sous-ensembles individualisés induit une forte densification des interactions nécessaires à la recomposition, à l'assemblage de l'avion, plus un élément technique est relié aux autres composants et plus il sera ouvert aux influences réciproques. Dès lors, ce système a généré de fortes exigences de rationalisation des procédures de coordination entre les différents acteurs intervenant dans la réalisation des produits.

Cet impératif de rationalisation des procédures et des interfaces entre les différents intervenants est visible dans l'accroissement des flux de matières et d'informations entre les sites de production et entre ceux-ci et le réseau de sous-traitance. Les effets conjugués de la montée en cadence des divers programmes et la mise en place de la spécialisation ont démultiplié le nombre de transferts entre sites et les équipes conjointes.

Dans les faits, une grande part de la charge de coordination a été intégrée dans le « Système de Production Informatisée d'Éléments Regroupés » (SPIDER) issu de l'application à toute l'activité de la Technologie de Groupe Assistée par Ordinateur (TGAO). Dans son principe, ce système d'information automatisé est simple. Il part du constat que beaucoup de problèmes sont similaires mais reçoivent des solutions techniques différentes. Dès lors, en regroupant les problèmes similaires, on peut leur affecter des résolutions uniques optimisées. Les ressources cognitives, ainsi économisées, peuvent être allouées à la résolution de problèmes complexes. Le SPIDER permet de rationaliser et d'ordonner la production en traitant des pièces différentes par familles, depuis leur conception jusqu'à leur fabrication. Il organise les tâches du bureau d'études et de la production à l'aide du concept de Technologie de Groupe qui, grâce à une codification de chaque pièce, permet une standardisation puis une automatisation des actions de dessin, de préparation et de gestion de la production par familles de pièces indépendantes des produits les ayant générés (Allard, Pouget, 1992).

A travers les procédures qu'il génère, ce système opère comme une véritable mémoire technique et organisationnelle de l'activité. Ainsi, le SPIDER fonctionne comme un puissant outil de standardisation au sens où « un des buts importants de la standardisation est d'élargir autant que possible la gamme des situations qui peuvent être prises en main par une combinaison ou une recomposition d'un nombre relativement faible de schémas élémentaires » (March J.G., Simon, H. 1991).

3.2 La hiérarchisation des sous-traitants

Airbus a évolué dans sa façon de concevoir des avions. L'avionneur confie de plus en plus à ses partenaires la conception et la réalisation de systèmes complexes avec une responsabilité technique de plus en plus importante. « Aujourd'hui, le fournisseur d'Airbus dispose de plus en plus de liberté. Il reçoit simplement un cahier des charges technique. Pour le reste, il se débrouille y compris sur le plan financier », selon les dires d'un dirigeant. Il faut probablement chercher dans cette transformation de la conception des relations de sous-traitance, par rapport aux premiers programmes Airbus, la capacité croissante du réseau de sous-traitance à maîtriser des technologies complexes.

Fondé sur la rationalisation systémique de la production décrite précédemment, le réseau de sous-traitance d'Airbus se présente comme une pyramide organisée sur quatre niveaux³ :

- Les systémiers ou intégrateurs de modules (sub-system integrator) : ce sont des entreprises qui participent à la conception et à la réalisation d'un sous-ensemble technique dont elles ont la responsabilité. Un systémier peut être un industriel ou un prestataire de services. Durant la phase de conception et de définition des profils techniques, des équipes d'ingénieurs et de techniciens sont déléguées auprès d'Airbus (travail sur plateau). Un systémier partage le risque financier avec l'avionneur en finançant sa R&D et les coûts d'industrialisation. La relation avec le donneur d'ordres est une relation ancienne fondée sur la coopération autour des précédents programmes ;
- Les équipementiers : ils fournissent soit un module technique « autonome » soit un module devant faire partie d'un ensemble technique plus complexe. Cette fourniture est faite soit sur la base d'un cahier des charges précis soit totalement confiée en étude et en réalisation à l'équipementier ;
- Les sous-traitants de spécialité : ce sont des entreprises qui possèdent des actifs spécifiques (difficilement transférables) dans un domaine particulier. Ce sont généralement des entreprises de mécanique ou de prestations de services informatiques. Ce sont des sous-traitants de niveaux 2 ou 3.

³ Cette typologie est proche de celle de Wood (1996) qui propose quatre profils classés selon le degré croissant de complexité de la technologie et le degré croissant de collaboration avec le donneur d'ordre: *commodity suppliers*, *collaborative specialists*, *technology specialists* et *problem solvers*.

- Les sous-traitants de capacité ou de production : ce sont généralement de plus petites entreprises qui sont sélectionnées sur la base de leurs offres pécuniaires. Elles fournissent des pièces de production ou des services génériques largement standardisés et relevant de marchés très concurrentiels. Ce marché l'est d'autant plus depuis la montée en puissance de l'utilisation dans le secteur de pièces reproduites par copies (PMA pour Parts Manufacturer Approval) et approuvées par la FAA. Les sous-traitants de niveaux supérieurs (1 et 2) sont les donneurs d'ordres des sous-traitants de niveau inférieur. Dans la majorité des cas, les niveaux 2 et 3 regroupent des PME positionnées sur des créneaux technologiques relativement banalisés. Elles sont liées par des contrats de sous-traitance plus classiques, par exemple de production qui, comme nous l'avons vu précédemment, constituent la forme contractuelle majoritaire en Midi-Pyrénées.

Le partenariat entre Airbus et les sous-traitants de rang 1 est intense dans les phases de conception générale de l'avion et de recherche et développement pour mettre au point les solutions techniques retenues. Ce n'est que durant ces deux phases que sont constituées des équipes intégrées. Chaque entreprise envoie 5 à 10 ingénieurs chez Airbus pour travailler à la préconception de l'avion. Mis en place pour 6, 18, ou 24 mois, un plateau (constitué d'équipes intégrées) peut comporter jusqu'à 400 personnes. Il faut cependant noter que seuls les sous-traitants de rang 1 participent à cette collaboration. Ce travail en commun s'est développé avec la généralisation du partage du risque avec les partenaires.

4. La gestion des risques industriel et financier

La complexité des processus et les exigences de sécurité commandent aux entreprises de se doter de compétences qui constituent de véritables investissements spécifiques, et qui ne sont économiquement rentables que s'ils s'inscrivent dans des relations de long terme, par exemple de type partenarial. Par ailleurs, l'importance de ces investissements permet aux entreprises de s'introduire dans l'arène de la concurrence internationale. Avec des programmes de plus en plus complexes, la gestion des risques industriels et financiers devient un élément stratégique de la politique d'externalisation d'Airbus. Le risque de défaillance technique ou financière est encadré par une politique rigoureuse de sélection des sous-traitants et par des mécanismes d'implication de ceux-ci à tous les stades de l'avant-vente et de l'après-vente.

4.1 Sélection des partenaires : une exigence accrue

Tous les dirigeants interrogés sont unanimes pour dire que les pressions sur les coûts sont une des données constantes de la négociation avec Airbus. Le Programme « Route 06 » en est la transcription la plus manifeste. Il s'agit d'un vaste programme de rationalisation de l'activité du constructeur qui prévoit, entre autres, la réduction des coûts de 15 %. Bien entendu, cette réduction des coûts est répercutée sur l'ensemble des entreprises du réseau de sous-traitance. Bien qu'occupant une place importante, le prix contractuel proposé n'est cependant pas déterminant dans le choix final du contractant. De nombreuses entreprises nous ont affirmé avoir été en définitive retenues malgré une proposition supérieure à celles de leurs concurrents. Airbus applique une procédure d'appel d'offre uniformément à l'ensemble des entreprises appelées à travailler directement avec lui. Cette consultation se fait généralement dans un contexte de concurrence restreinte où seuls les candidats consultés peuvent participer à l'appel d'offre.

En fait, les principaux critères de sélection des fournisseurs sont un mélange de compétences techniques et organisationnelles, de relations de confiance, de conditions financières et d'analyse du risque. Le comité de sélection examine une offre de services en fonction de quatre critères :

- la situation globale de l'entreprise candidate (company background) ;
- les conditions financières ;
- les termes contractuels et commerciaux de la relation envisagée ;
- le risque financier associé à l'offre.

La sélection débute véritablement dès le processus de consultation des partenaires possibles. Ce processus comporte trois étapes distinctes :

- La Demande de Quotation (RFQ pour Request for Quotation) : il s'agit d'une consultation très ouverte sur les conditions techniques et financières de l'offre (configuration technique globale, prix globaux des différents modules et équipements, modalités de financement,...).
- La Demande d'informations (RFI pour Request For Information) : durant cette phase ce sont les modalités techniques de faisabilité des projets qui sont détaillés. Aux dires des interviewés, pour Airbus l'objectif est de capter de l'information technique pour affiner les spécifications du cahier des charges. Cette étape est d'autant plus importante pour la spécification des caractéristiques finales du produit qu'elle se

déroule « en plateau » c'est-à-dire qu'elle met dans une relation de coopération-méfiance les équipes de l'avionneur et du sous-traitant potentiel. C'est en fait durant cette phase que se décident véritablement les solutions techniques. Les sous-traitants ont dès lors intérêt à « tirer » ces solutions vers les savoir-faire qu'ils maîtrisent.

- La Demande de Proposition (RFP pour Request For Proposai) est en fait le véritable moment de réponse à l'appel d'offre. Dans les faits, ne reste en compétition qu'un nombre réduit de partenaires. Les propositions techniques sont approfondies et complétées, les différents prix et le planning sont arrêtés au moins dans leurs grands principes.

La phase de demande de proposition (RFP) est essentielle pour la poursuite de la relation. Son importance stratégique est bien résumée par le dirigeant d'un partenaire direct d'Airbus quand il dit : « il est très difficile d'être écarté de la négociation finale quand on a dessiné des plans ».

Dans ce dispositif, systémiers et équipementiers sont des partenaires majeurs. Aujourd'hui, Airbus totalise environ une centaine d'entreprises classées comme fournisseurs directs. Ce classement occulte en réalité une organisation très hiérarchisée des relations industrielles dans le secteur.

4.2 *La gestion du risque financier : un facteur d'éviction des sous-traitants de petites tailles*

On peut décomposer le risque lié à la réalisation d'un produit en quatre catégories :

- un risque de fabrication : le sous-traitant va-t-il pouvoir réaliser le produit selon les engagements techniques et dans les délais souscrits ? Ce risque est très largement arbitré lors de la procédure de sélection des contractants par le comité technique ;
- un risque commercial lié au degré de la demande qui s'exprime sur le marché en question. Ce risque bien qu'évalué durant la période d'étude n'en est pas moins soumis à des événements qui peuvent provoquer un retournement momentané ou durable du marché. Dans la relation de sous-traitance, la gestion de ce risque est fondée sur la formule « l'équipement n'est payé que si l'avion est vendu » ;
- un risque clientèle lié à la solvabilité du client au moment de la livraison du produit. Dès lors, pour le sous-traitant, « l'équipement n'est payé que si l'avion est payé » ;
- un risque de change de plus en plus fréquent avec la décomposition croissante du processus productif.

Dans le cas d'Airbus, le premier élément qui semble intervenir dans la gestion du risque financier global est la taille et le statut de l'entreprise contractante. Pour les firmes américaines ou filiales de groupes américains, les contrats sont toujours conclus avec la société-mère installée aux USA. Ainsi, Goodrich Aerospace Europe reçoit la totalité de ses charges de travail de la maison-mère californienne. C'est Goodrich USA qui conçoit les produits et qui gère les contrats. Il n'y a aucune relation contractuelle directe entre Airbus et Goodrich Aerospace Toulouse qui fonctionne comme une unité d'assemblage de produits totalement sous-traités par la maison-mère. C'est également le cas pour Rockwell-Collins et Honeywell.

La gestion du risque financier devient un facteur d'éviction des sous-traitants de petites tailles. La diminution de la pure sous-traitance de capacité et l'accroissement d'une sous-traitance de plus en plus globale accroît la durée du cycle de production chez le preneur d'ordres et par conséquent augmente son besoin en fonds de roulement. Les évolutions industrielles accroissent donc les exigences de surface financière chez les sous-traitants. La proportion importante de partenaires américains semble s'expliquer par trois considérations :

- « On fait fabriquer là où on va vendre » : si on inclut les compagnies de leasing (30 % des ventes), le marché américain représente 50 % des ventes totales de l'avionneur européen. Pour l'A380, on estime à 50 % la part des approvisionnements d'origine américaine. La sous-traitance confiée à des firmes américaines rapproche ainsi Airbus des compagnies aériennes continentales. C'est également un moyen d'impliquer les grands groupes états-uniens (UTC, Rockwell-Collins, Goodrich, Honeywell), sociétés mères des filiales françaises, dans la vente d'avions sur le marché américain ;
- La couverture du risque dollar en délocalisant des productions en zone dollar. Selon les programmes la part « dollar » d'un avion est en moyenne de 50 %. Cette part est allée en augmentant depuis les premiers programmes ;
- La nationalité des maisons-mères des filiales des grands groupes. Cet aspect semble jouer comme une sorte d'assurance quant au risque financier qu'il faut assumer et quant à la capacité à supporter des procédures d'agrément de plus en plus sévères.

Une seconde règle importante dans la gestion du risque financier est celle du financement des dépenses de développement. Les sous-traitants majeurs participent au risque « Non Recurring Cost » (coûts non récurrents). C'est l'entreprise retenue qui en assume la charge et qui va les amortir sur le nombre d'avions vendus. Le risque financier est réel dans la mesure où, pour être compétitif, les coûts de développement sont étalés sur de grandes séries de production. Le coût répercuté est établi en fonction des prévisions de ventes.

La gestion du risque suppose en outre l'utilisation de contrats forfaitaires. Le fournisseur et Airbus s'engagent sur un prix contractuellement négocié (en dollar) pour toute la durée de vie de l'équipement. Ce prix est fixe, c'est Airbus qui assume le risque de change. Un fournisseur, quand il est retenu, est assuré de le demeurer tout au long de la vie du programme. Si, en fin de compte, le prix du système s'avère plus élevé que ce qui était préalablement convenu, c'est le fournisseur qui en supporte les conséquences.

Une autre façon, enfin, de gérer le risque financier est d'engager le fournisseur sur la maintenance du produit (direct maintenance cost) : le coût de la maintenance est calculé en fonction de paramètres où l'heure de vol (durée d'exploitation) est fondamentale. Si le système connaît une défaillance avant les délais contractuels, l'intervention ou le remplacement de la pièce défectueuse est à la charge du fournisseur. En même temps, la pression sur la qualité et la fiabilité des équipements est telle que les fournitures de pièces de rechange sont de moins en moins fréquentes. Cependant, le Service Après Vente (SAV), qui met souvent le sous-traitant en relation directe avec les compagnies aériennes, est un enjeu financier extrêmement important, puisqu'il peut représenter jusqu'à 45 % du chiffre d'affaires annuel du preneur d'ordres.

5. Conclusion

Dans la pratique, Airbus étend à son réseau de sous-traitance les principes de rationalisation et d'organisation qui prévalent en interne (Kechidi M. 1996). Trois dimensions fondamentales décrivent ce réseau :

- une dimension technico-cognitive. La configuration technique du réseau de sous-traitants introduit de nouveaux types de relations basées sur la globalisation des travaux à sous-traiter mais également sur la nature des savoirs nécessaires. La rationalisation systémique, opérée dès la fin des années quatre-vingt et basée sur une logique de décomposition de l'avion en sous-ensembles, a permis de définir une architecture du réseau de sous-traitance fondée sur des blocs de savoirs et de savoir-faire. Prenant en compte la spécificité des processus technologiques mis en oeuvre dans l'aéronautique et l'importance croissante de l'information et des savoirs dans la conception et la réalisation de produits complexes, l'organisation de la sous-traitance marque le passage d'une division technique du travail à une division cognitive du travail.
- une dimension hiérarchique qui poursuit le double objectif de la réduction du nombre de sous-traitants directs et de la constitution d'un réseau maillé et construit

autour d'une hiérarchie à quatre niveaux. Cette hiérarchisation est fondée sur le degré de maîtrise des compétences technologiques, à la manière du modèle japonais où, « à mesure que l'on descend dans la hiérarchie du groupe de sous-traitance, les compétences technologiques des sous-traitants des rangs inférieurs sont de moins en moins spécialisées. Le fait que leurs productions puissent être aisément remplacées par celles de fabricants concurrents éventuels leur confère un pouvoir de négociation extrêmement faible pour la participation à la quasi-rente » (Aoki, 1988, p. 229). Le pouvoir de négociation et la prétention au partage de la quasi-rente relationnelle résultent du caractère critique et décisif des ressources détenues et de l'ampleur de la relation de coopération.

- une dimension de proximité géographique avec une concentration de la sous-traitance autour des sites d'implantation du donneur d'ordres, principalement en Haute-Garonne (Talbot D. 2000). Cette proximité est souvent rendue nécessaire par la nature même de la relation. La décomposition des objets techniques en sous-ensembles individualisés induit une forte densification des interactions nécessaires à la recombinaison et à l'assemblage de l'avion. Dès lors le face-à-face et le travail sur site deviennent des moyens de coordination essentiels. La présence des grands systémiers partenaires de longue date d'Aérospatiale, puis d'Airbus, est un instrument puissant de pilotage de la filière et un relais pour la diffusion de la « culture Airbus » vers les entreprises plus petites.

6. Bibliographie

- Allard F., Pouget M. (1992), *Mutations industrielles et Gestion de la Production*. CEJEE. Université des Sciences Sociales de Toulouse, Multig.
- Aoki M. (1988), *Information, Incentives and Barbaraining in Japanese Economy*, Cambridge, Cambridge University Press.
- ATHERSOHN C. (1997), *La sous-traitance à l'aube du XXI ème siècle*, L'Harmattan.
- BATSCH L. (2002) « Le recentrage : une revue », *Cahiers de Recherche du CEREG*, Université Paris Dauphine, Juillet.
- Carrincazeaux C., Frigant V. (2005), « L'internationalisation de l'industrie aéronautique-spatiale-défense française : vers une banalisation des formes d'internationalisation? », in SESSI, *L'industrie en France et la mondialisation*, SESSI, Paris, A paraître.
- CHAILLOU, B. (1977), « Définition et typologie de la sous-traitance », *Revue Economique* N° 2.
- Claverie B. (1991), *La gestion des consortiums européens*, P.U.F, Paris.
- COHENDET P, LLERENA P (1992), « Flexibilité et évaluation des systèmes de production », in ECOSIP, *Gestion industrielle et mesure économique. Approches et applications nouvelles*. Economica.

- Dupuy Y. et alii (2005), EADS et les stratégies territoriales dans le Sud-Ouest de la France, Rapport National du programme EETSE, Initiative Communautaire Interreg - III-B-SUDOE, Bordeaux-Toulouse, Multig., 186 pages.
- FRIGANT V., KECHIDIM. et TALBOT D. (2006) Les clusters de l'aéronautique Eads, entre mondialisation et ancrage territorial, L'Harmattan.
- FRIGANT V.. (2005) « Vanishing Hand versus Systems Integrators. Une revue de la littérature sur l'impact organisationnel de la modularité » Revue d'économie industrielle n° 109, 1er trimestre.
- GUILHON, B. (1993) « Les relations entre constructeurs et fournisseurs: l'exemple de l'industrie automobile », Revue Internationale PME n° 1.
- KAMATH, R.R. et J.K. LIKER (1990), « Supplier dependence and innovation: A contingency model of suppliers' Innovative activities », *Journal of Engineering and Technology Management* 7 .
- Kechidi M. (1996), « Coordination inter-entreprises et relations de sous-traitance: le cas d'Aérospatiale », *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n°1, 99-120.
- Kechidi M. (2005) « Mutation des relations verticales dans l'industrie aéronautique : une analyse de la sous-traitance d'Airbus en Midi-Pyrénées », Communication au XXIème colloque de l'ASDRLF, Dijon 5-7 septembre 2005. -
- Kechidi M., Talbot D. (2006), « L'industrie aéronautique et spatiale: d'une logique d'arsenal à une logique commerciale », in G. Colletis et Y. Lung (eds.), *La France industrielle en question. Analyses sectorielles*, La Documentation Française, Paris.
- Larré F. (1994), *Mécanismes et formes de coordination interentreprises, l'analyse d'un réseau de sous-traitance*, Thèse ès sciences économiques, Université des Sciences Sociales de Toulouse., Toulouse.
- Lecler Y. (1993), *La référence japonaise, L'Interdisciplinaire*, Limonest.
- MARCH J.G., SIMON H. (1991) *Les organisations*, Dunod, Paris.
- Moati Ph., Mouhoud E.M. (1994), « Information et organisation de la production : vers une division cognitive du travail », *Economie Appliquée*, n°1.
- Mowery D. (1993), « Does AIRBUS industries yield lessons for EC collaborative research programs? », in Humbert M. (Ed.), *The Impact of Globalization on Europe's Firms and Industries*, Pinter Publishers, London and New York.
- NISHIGUCHI T., (1994), *Strategic Industrial Sourcing: The Japanese Advantage*, New York, Oxford University Press.
- SINGH, K. (1997) «The Impact of Technology Complexity and Interfirm Cooperation on Business Survival », *Academy of Management Journal* avril
- Talbot D. (2000), «Institutional dynamics on localised inter-firm: the case of Aérospatiale and the Toulousian subcontractors», *European Urban & Regional Studies*, Vol. 7, n°3, 223-236.
- WOOD, Ch. (1996), *How Hadco Became a Problem-Solver supplier* Sloan Management Review, Hiver.