De la firme sous-traitante de premier rang à la firme pivot

Une mutation de l'organisation du système productif « Airbus »

Frédéric Mazaud

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/rei/259>

DOI : 10.4000/rei.259

ISSN : 1773-0198

Éditeur

De Boeck Supérieur

Édition imprimée

Date de publication : 15 mars 2006

Pagination : 45-60

ISSN : 0154-3229

Référence électronique

Frédéric Mazaud, « De la firme sous-traitante de premier rang à la firme pivot », *Revue d'économie industrielle* [En ligne], 113 | 1er trimestre 2006, mis en ligne le 27 novembre 2007, consulté le 02 juin 2022. URL : <http://journals.openedition.org/rei/259> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rei.259>

Ce document a été généré automatiquement le 2 juin 2022.

© Revue d'économie industrielle

De la firme sous-traitante de premier rang à la firme pivot

Une mutation de l'organisation du système productif « Airbus »

Frédéric Mazaud

NOTE DE L'ÉDITEUR

Je remercie très sincèrement Gabriel Colletis (Professeur UT1, LEREPS-GRES) et Jean-Pierre Gilly (Professeur UT3, LEREPS-GRES) pour l'ensemble de leurs observations, réflexions et analyses, relatives aux mutations de l'organisation industrielle. Je remercie également les rapporteurs anonymes pour l'intérêt et la qualité de leurs observations et critiques.

Introduction

- ¹ Les années 1980 et 90 furent marquées par une tendance au recentrage des firmes sur leurs métiers de bases (Paulré, 2000 ; Batsch, 2002). Ce mouvement a donné naissance à une dynamique « coopérative », fondée sur le besoin de recourir à des compétences externes, modifiant ainsi les rapports traditionnels de sous-traitance. La sous-traitance « qualifie les opérations concernant... une ou plusieurs opérations de conception, d'élaboration, de fabrication de mise en œuvre ou de maintenance du produit, dont une entreprise dite donneur d'ordres confie la réalisation à une autre entreprise dite sous-traitant... tenue de se conformer exactement aux directives ou spécifications techniques que ce donneur d'ordres arrête en dernier ressort... Le donneur d'ordres garde en dernier ressort la responsabilité technique et commerciale des produits ou composants » (Genthon 2000, p. 13) ¹. Cette fonction traditionnelle de sous-traitance ne correspond plus aux pratiques industrielles contemporaines et conduit à distinguer, notamment dans les secteurs de l'automobile et de l'aéronautique, les sous-traitants des équipementiers. Ces derniers héritent de spécifications moins précises et de la responsabilité de leurs produits. Ainsi, en raison de la complexité croissante des produits et systèmes réalisés (« Complex Product systems ou CoPS », Simon, 1962 ;

Hobday, 1998, Brusoni et Prencipe, 1999) ⁽²⁾, le donneur d'ordres devient un architecte industriel, décomposant son produit (appréhendé comme un système) en une somme intégrée et cohérente de sous-ensembles, dont la conception, la réalisation et la responsabilité sont confiées à un nombre restreint d'équipementiers chargés d'organiser leur propre sous-traitance.

- 2 Dans cette configuration, et en nous appuyant sur l'exemple de « l'organisation productive Airbus », nous nous intéresserons aux relations de sous-traitance et plus particulièrement à ces équipementiers, en interrogeant la nature de leur fonction au cœur de ces nouvelles architectures industrielles.
- 3 Pour satisfaire cet objectif, nous analyserons (I) les relations verticales de sous-traitance dans le cadre de productions complexes, (II) la nécessité d'une redéfinition du concept de firme-pivot et enfin (III) l'avènement de firmes-pivots au sein de « l'architecture Airbus ».

I. — Relations verticales de sous-traitance et productions complexes
1.1. Vers une modularisation des architectures industrielles complexes ?

- 4 La modularité est « une stratégie pour organiser efficacement des produits complexes et des processus » (Baldwin et Clark 1997, p. 86). Cette démarche consiste à diviser un système complexe en unités ou modules conçus et produits indépendamment, reliés les uns aux autres par des interfaces, c'est-à-dire des « règles de conception visibles », définissant la place, la fonction et les modalités d'interactions, de chacun des modules (Baldwin et Clark, 1997 et 2000).
- 5 Ulrich (1995) définit l'architecture-produit, comme « le schéma par lequel, la fonction d'un produit est allouée à des composants physiques » (p. 419). Ainsi, l'architecture-produit est un arrangement d'éléments fonctionnels concourant à la performance du produit d'ensemble. Cette architecture-produit sera dite modulaire, lorsque les interfaces sont découplées, c'est-à-dire lorsqu'il existe une identité entre les composants physiques du produit et les éléments fonctionnels du système. La modification d'un composant ne générant aucune modification du composant lié, ni du système d'ensemble. En revanche, l'architecture-produit sera dite intégrale, lorsque les interfaces sont couplées, c'est-à-dire qu'il n'existe pas d'identité entre les composants physiques du produit et les éléments fonctionnels du système. Chaque composant peut exécuter plusieurs fonctions et chaque fonction peut être exécutée par différents composants (Foss K., 1998).
- 6 La modularisation tend à devenir le modèle dominant des relations verticales complexes (Langlois, 2003). Néanmoins, ce concept est à nuancer car il existe plusieurs formes de modularité, Calgano (2002) catégorise la littérature modulaire en trois grands blocs conceptuels, traversés par une même problématique, celle des connaissances. La modularité en conception consiste à déléguer la conception des modules aux entités spécialisées en ayant la charge. La modularité en production représente la « capacité [stratégique] à concevoir et réaliser des parties, qui peuvent être combinées de différentes manières » (Starr, 1965, p. 132). Elle permet une réorganisation du processus de fabrication, autour d'interfaces standardisées. La flexibilité s'en trouve accrue (Brusoni et Prencipe 1999), les coûts et les délais de production réduits (Fujimoto et Takeishi, 2001). Enfin, la modularité organisationnelle insiste sur la détermination de l'architecture organisationnelle par une potentielle conception technologique autonome de chacun des modules (Sanchez et Mahoney,

1996). Ces analyses n'accordent néanmoins que peu de place aux fournisseurs directs (Fourcade, Midler, 2003), ce qui nous conduit à interroger la notion d'interface.

1.2. La nature de l'interface détermine la nature de la relation

- 7 Selon Baldwin et Clark (2000), dans une perspective modulaire, l'interface caractérise l'ensemble des informations, des « règles de conception visibles » définissant la place, la fonction et les modalités d'interactions de chacun des modules, sachant que d'autres informations invisibles sont spécifiques à la conception et la réalisation de chacun des modules. L'interface serait donc une « charnière » entre les ressources du producteur et les ressources de l'utilisateur (Loasby, 1998), ce qui pose la question de l'accès du client aux ressources du fournisseur (Araujo, Dubois, Gadde, 1999). Au sein de relations de sous-traitance, la notion d'interface dépasse le simple cahier des charges et aborde la question de la complémentarité des compétences, c'est-à-dire des connaissances, expériences et savoir-faire des individus qui composent la firme (Richardson, 1972). L'interface entre le client et le fournisseur et plus spécifiquement entre donneur d'ordres et sous-traitant, est centrale car, d'une part, elle est fonction de la nature des modules échangés et, d'autre part, elle caractérise la relation entre ces deux firmes (Asanuma, 1989 ; Clark et Fujimoto, 1991). Cette relation varie d'une simple division technique du travail, donnant lieu à une transaction marchande, à une division cognitive du travail (Moati, Mouhoud, 2000) générant des interactions cognitives entre l'équipementier et le « donneur d'ordres ». Araujo, Dubois et Gadde (1999) distinguent quatre types d'interfaces :

- les *interfaces standardisées*, simples interfaces « vente-achat », correspondant à des produits standards préalablement conçus et réalisés par le sous-traitant, vendus sur « catalogue ». La relation qui en découle est donc de type marchand, une relation classique de type « arm's length » ;
- les *interfaces spécifiées*, situation dans laquelle les ressources du vendeur et de l'acheteur doivent être adaptées. L'acheteur prescrit alors les caractéristiques du produit ou du processus de fabrication, en définissant un cahier des charges extrêmement précis ;
- les *interfaces de « translation »* répondent à une nécessité d'adaptation du produit aux besoins de l'acheteur. Ce dernier spécifie les fonctionnalités requises par le produit plus que le produit lui-même. Pour ce type d'interfaces, la direction de l'acheteur laisse un important degré de liberté à l'équipementier, ce dernier décide des meilleures réponses à apporter aux spécifications de l'acheteur considérant le contexte d'utilisation du produit ;
- les *interfaces interactives*, lorsque les spécifications sont déterminées conjointement par le fournisseur et son client. Ceci donne lieu à un apprentissage commun, les deux entités interagissent en développant une capacité à utiliser les ressources de l'autre.

- 8 Ainsi, la nature de l'interface permet de caractériser la relation client-fournisseur.

1.3. Une segmentation stratégique de la chaîne de sous-traitance

1.3.1. La politique achat des firmes, une segmentation stratégique ³

- 9 La politique achat vise à améliorer la compétitivité globale de la firme. L'ensemble des produits et services d'une même firme ne se situe pas sur le même plan. Certains segments présentent des caractères, risques, ou contraintes, particuliers. La politique achat consiste à appréhender le produit comme un ensemble et, à le segmenter en familles d'achats homogènes. Cette segmentation s'opère souvent en fonction de la nature technologique des familles de composants, en intégrant l'analyse des compétences technologiques maîtrisées par les fournisseurs, ou encore les risques en provenance des concurrents. Il convient ensuite de déterminer les facteurs clés de

succès associés à chaque segment (coûts, qualité, délai, services associés, etc.). Une stratégie propre à chacun des segments sera ainsi développée, en parfaite cohérence avec la stratégie générale de la firme (Loubère et Perrotin, 2005). Ainsi, selon Venkatesan (1992), il existe une différence stratégique entre ces segments, selon leurs apports respectifs à la compétitivité de la firme. Les sous-systèmes stratégiques influencent directement les principaux attributs (y compris le coût) du produit final. Ce sont des entrants à forte valeur ajoutée se rapportant au cœur de compétence de la firme vendeuse et qui peuvent être utiles à la différenciation du produit final (Dyer, Cho et Chu, 1998). Ils requièrent une conception hautement spécialisée, donc des compétences et des actifs très spécifiques.

- 10 Par opposition, les sous-systèmes non stratégiques développent essentiellement une technologie mature. Ce sont des entrants relativement standardisés, ne nécessitant qu'un faible degré d'interdépendance entre le fournisseur et le client, donc un besoin de coordination faible (Dyer, Cho et Chu, 1998). Leur conception spécialisée ne présente pas de caractère véritablement différenciant pour le produit final.
- 11 Le besoin de coordination entre l'acheteur et le vendeur est proportionnel au degré stratégique du sous-ensemble.
1.3.2. La politique fournisseurs, segmentation et une dualité des modes de coordination
- 12 Une fois les segments stratégiques identifiés, il convient pour la firme architecte de choisir les fournisseurs compétents, à qui elle pourra déléguer le travail d'ingénierie nécessaire à la conception des sous-ensembles (Clark, 1989). La politique fournisseur est un corollaire direct de la politique achat. Le degré stratégique des segments sous-traités, influence le choix entre une politique mono ou multi-sources, sachant que pour les segments les plus stratégiques, il n'existe que très peu de fournisseurs indépendants, disposant des compétences nécessaires à leur conception et développement. En vertu de l'opposition entre modèle japonais et américain (Clark, 1989 ; Dyer, 1996 ; Dyer, Cho et Chu, 1998) on distingue deux types de relations aux fournisseurs. L'approche traditionnelle, dite *arm's length*, ayant prévalu jusqu'à la fin des années 80, donne une priorité absolue aux coûts. L'architecte « pilote les opérations », dans une optique de rapport de force, en conservant la maîtrise technique du produit et en se donnant les moyens de remettre en cause le choix des fournisseurs (approvisionnement multi-sources), en fonction des prix qu'ils pratiquent. L'architecte agit en véritable donneur d'ordres, en standardisant au maximum les interfaces pour flexibiliser son réseau de sous-traitants et réduire ses coûts.
- 13 Depuis la fin des années 1980, le recentrage des firmes sur leur cœur de compétences et la désintégration verticale des activités, ont permis le développement des alliances stratégiques (Jarillo, 1988 ; Imai et Baba, 1989 ; Prencipe, 2005). En effet, pour les segments les plus stratégiques, des partenariats (quasi-hiérarchies) ont alors été mis en place. Le prix n'est donc plus un critère décisif, il est supplanté par le « coût total d'acquisition », incluant l'ensemble des coûts induits par l'approvisionnement (coût, qualité, délais, service après vente, dysfonctionnements) (Dyer, Cho et Chu, 1998). Cette dualité des modes de coordination des relations verticales est au cœur de la distinction opérée entre modularisation et intégration système (Frigant 2005).
- 14 Le modèle *Vanishing Hand* (Langlois, 2003), conçoit la firme-architecte comme un donneur d'ordres, définissant ex ante les paramètres de chacun des modules délégués, en standardisant au maximum les interfaces, afin de réduire les coûts de coordination et de réalisation du produit final. Cette configuration organisationnelle correspond à

une division technique du travail, supportée par la recherche de coûts minimaux, les modules étant interchangeable. Langlois (2003) qualifie de « main évanescence » le mode de coordination de la production décentralisée de type modulaire, des années 90. Il s'agit d'une situation de coordination intermédiaire, ni totalement libre, ni totalement intégrée, avec une domination avérée des relations marchandes s'apparentant ainsi à une stratégie de type *arm's length*.

- 15 L'approche en terme d'intégration système (Dosi, Hobday, Marengo, Prencipe, 2005) se focalise sur les firmes réalisant des produits complexes (CoPS). Prencipe (2005) définit l'intégrateur systèmes comme une « organisation qui établit le réseau et le dirige d'un point de vue organisationnel et technologique ». Cet intégrateur tisse des relations partenariales avec les fournisseurs des sous-ensembles les plus stratégiques, il s'agit donc d'alliances de type stratégique. Selon Prencipe (2005), ce modèle s'appuie sur la théorie « *resources based view* », qui appréhende les firmes comme des collections de ressources de nature variée (Penrose 1959). Chaque firme possède des ressources, des capacités distinctives, constituant la base de son avantage compétitif. La ressource la plus importante étant les connaissances qu'elle maîtrise (Grant, 1996) ⁴. Les firmes sont alors appréhendées comme des intégrateurs d'informations et de connaissances internes ou externes (Moati, 2001). D'un point de vue stratégique, l'intégrateur systèmes configure le réseau en termes de nombre, de type (direct ou indirect) et d'intensité de relations (Brusoni, Prencipe et Pawitt, 2001). En pratique, cette distinction des modes de coordination n'est pas évidente : l'architecte peut être donneur d'ordres ou intégrateur système, selon la nature du sous-ensemble délégué.

II. — La nécessité d'une redéfinition du concept de *Firme Pivot*. 2.1. Un concept définit dans le cadre de la « firme-réseau » : du « courtier » au « pivot »

- 16 Les analyses traditionnelles des relations verticales caractérisent la firme-réseau (Paché et Paraponaris, 1993 ; Baudry 1995 et 2003) de réseau vertical structuré autour d'une firme-pivot (assimilée à une tête de réseau) coordonnant les activités d'un ensemble de PME, en vue de la réalisation d'un projet particulier (Guilhon, 1992). La fonction de pivot, assimilée à une « *hub firm* » (Jarillo, 1988), ou centre stratégique (Lorenzoini et Baden Fuller, 1995), désigne le nœud central d'un réseau. Miles et Snow (1986) qualifient de « *broker* » (courtier), l'acteur en charge de cette fonction d'intermédiation. Trois rôles distinctifs au sein du réseau lui sont attribués, un rôle d'« architect » (constitue le réseau), de « *lead operator* » (coordonne les entreprises) et de « *caretaker* » (entretient et pérennise le réseau) (Miles, Snow et Coleman, 1992). Ces fonctions relèvent de relations horizontales (coopération), et peuvent en l'occurrence être exercées par une ou plusieurs entités. C'est pourquoi, dans une configuration organisationnelle hiérarchisée, Fréry (1997) préfère utiliser le concept de noyau (ou pivot), organe formel de régulation de structures transactionnelles. Ce noyau, acteur unique, prend en charge simultanément les trois fonctions, la conception (orientations stratégiques majeures et sélection des intervenants), la coordination (optimisation des liens en vue de limiter les coûts inhérents à la hiérarchie), et le contrôle (dissuasion des comportements opportunistes qui pourraient perturber l'efficacité d'ensemble). Malgré une reconnaissance de la complexité et de l'imbrication des relations de sous-traitance (Mariotti, Reverdy et Segrestin, 2001), les économistes définissent la firme-pivot comme l'« organe formel de régulation » du réseau vertical, c'est-à-dire l'acteur principal (Billaudot et Julien, 2003 ; Abdul-Nour, Jacob, Julien et Raymond, 2003) et non pas l'intermédiaire. Ainsi, s'inscrivant dans le schéma traditionnel d'analyse de la « firme-réseau », la notion économique de « firme-pivot » demeure assimilée à celle

d'architecte (Baudry, 2004). Nous proposons alors, de nous éloigner de cette appréhension classique, qui n'est plus en adéquation avec la réalité des pratiques.

2.2. Un concept à redéfinir, dans le cadre de relations verticales complexes

- 17 Dans le cadre de relations verticales complexes, des équipementiers assument désormais la fonction de coordination du réseau. En effet, en se recentrant sur son cœur de compétences, l'architecte s'est dessaisi de connaissances clés et n'est plus en mesure, pour certains sous-systèmes stratégiques, de déterminer unilatéralement les interfaces et le cahier des charges (Pavitt, 2005). Il doit faire appel aux compétences de l'équipementier afin de co-spécifier avec lui, de façon interactive, ces éléments (interfaces interactives). Un partenariat stratégique naît de cette dépendance mutuelle (Dussauge et Garrette, 1995). L'architecte occupe alors un rôle d'intégrateur systèmes en assumant les fonctions d'architecture générale et de contrôle. La fonction de coordination est déléguée à l'équipementier, seul capable de développer une « compétence combinatoire », c'est-à-dire une capacité à combiner un ensemble de ressources (internes et externes), au travers de processus organisationnels spécifiques, en vue de réaliser un objectif particulier (Azoulay et Weinstein, 2000). En effet, ces firmes-pivots sont en mesure de coordonner et de redéployer un ensemble de ressources préexistantes, en vue de répondre à un projet productif. Elles génèrent par ces interactions de nouvelles connaissances (Cohendet et Llerena, 1999), renforçant leur position concurrentielle au sein de l'organisation réticulaire. Leur compétence combinatoire est de nature stratégique (Amit et Schomaker, 1993 ; Bellon et Niosi, 2000). La dimension cognitive de cette capacité d'apprentissage collectif joue désormais un rôle clé au sein des réseaux verticaux (Colletis et Levet, 1997). Au détriment de l'architecte, la firme-pivot, devient l'acteur coordinateur central, et ne peut donc plus lui être assimilée.

- 18 La firme-pivot émane donc d'une segmentation stratégique de la chaîne des sous-traitants. Elle maîtrise la conception, le financement et le développement d'un sous-système à forte valeur ajoutée, mieux que ne pourrait le faire l'intégrateur. Elle est l'acteur central d'un réseau relationnel. En amont, elle interagit avec l'Intégrateur afin de co-spécifier certaines interfaces ainsi que le cahier des charges. En aval, elle interagit avec ses propres fournisseurs de composants stratégiques, nécessaires au pouvoir de différenciation du sous-système dont elle a la charge. Compte tenu de l'ensemble de ces éléments, nous pouvons qualifier la firme-pivot de « partenaire stratégique qui, d'une part, co-conçoit en toute intelligence avec l'Intégrateur, le sous-système dont elle a la charge, en co-spécifiant les interfaces requises, et d'autre part développe une compétence stratégique et combinatoire, dans le cadre d'un réseau hiérarchisé ».

III. — Avènement de firmes-pivots dans l'architecture d'Airbus France ⁵3.1. Airbus, une production de type modulaire et segmentation stratégique des achats

- 19 À la fin des années 1980, Airbus s'est recentré sur son métier d'avionneur, la conception générale, le cockpit, l'avionique, les mâts réacteur, l'assemblage final, la certification, etc. en externalisant l'ensemble des activités jugées peu stratégiques. Afin de faire face au manque de cohérence et au manque d'efficacité de sa politique de sous-traitance, Airbus choisit, en 1993, de rationaliser ses achats, l'objectif étant de passer de 690 sous-traitants directs, à une centaine, à l'horizon 2000 (Alcouffe et Corrége, 2004). Ce mouvement concourut à la mise en place d'une architecture industrielle pyramidale, avec le développement d'une « sous-traitance globale » (Larré, 1994) consistant à

confier aux équipementiers, le financement (risk sharing, Alcouffe, 2002) ⁽⁶⁾, le développement, la réalisation et la responsabilité de sous-ensembles complets, à charge pour lui d'organiser sa propre sous-traitance (Dupuy et Gilly, 2005). Dès 1995, des démarches transversales de progrès CAP (Croissance et Adaptation par les Processus) et CAP 2001 furent mises en œuvre, avec pour objectif une réduction de 12 à 15 % des coûts d'approvisionnement à l'horizon 2001 (Talbot, 2001). Elles se poursuivent aujourd'hui par le programme Route 06, et d'autres à venir ⁷. Cette rationalisation a conduit Airbus à modifier son organisation et à répartir ses achats en trois divisions :

- les « aérostructures », organisées en centres d'excellences répartis entre les différents sites de production ⁽⁸⁾, spécialisés dans la réalisation d'un tronçon particulier. Chaque centre délègue des « Work Packages » à des équipementiers, c'est-à-dire des sous-ensembles complets (80 % de la sous-traitance d'aérostructures) et pour le reste (pièces élémentaires, matière, visserie) recourt à de la sous-traitance ;
- les « équipements » sont des sous-ensembles ayant une fonction au sein de la structure de l'avion. Cette catégorie regroupe les équipements mécaniques « traditionnels » (hydraulique, conditionnement d'air, trains d'atterrissage, etc.) réalisés par des équipementiers, et l'ensemble des systèmes d'avionique (électronique embarquée, calculateurs) réalisés par des systémiers ;
- les « achats généraux » peuvent difficilement faire l'objet d'une sous-traitance globale, néanmoins la tendance actuelle consiste à sous-traiter des ensembles complets, transports, communication, etc.

- 20 Dans ce cadre, des équipes transversales, les Équipes Multi-Métiers (EMM), gèrent de façon flexible, les achats d'un segment particulier, leurs principaux objectifs étant un gain d'efficacité et une réduction des coûts d'approvisionnement. Ces EMM se déclinent d'abord en Groupes de Management de Projet (GMP), chargés de piloter un segment encore plus fin du projet, puis en Équipes de Projet Intégrées (EPI), chargées du développement et de la réalisation d'éléments précis. Ces EPI, se réunissent sur des plateaux de conception et intègrent des personnels d'Airbus et des équipementiers. Il s'agit d'un procédé « d'ingénierie concourante » visant au développement collaboratif des produits. Leur périmètre varie en fonction de l'étape du projet ou des difficultés rencontrées. Il apparaît néanmoins clairement que les segments achats n'ont pas tous la même importance stratégique pour Airbus, en fonction de leur valeur ajoutée et capacité respective de différenciation du produit final.

3.2. Une segmentation stratégique des fournisseurs

- 21 Dans cette organisation très hiérarchisée, la société Airbus a conservé en interne les compétences les plus stratégiques (voilure, le plan horizontal et vertical, l'intégration motrice, les rondelles de fuselage, électronique embarquée, les calculateurs de commande de vol, l'avionique, etc.), véritable domaine réservé (« Core Business »). Il n'en demeure pas moins que 70 % du coût d'un avion sont achetés à l'extérieur. En tant qu'architecte, par souci de rationalisation des approvisionnements, l'avionneur s'adresse quasi-exclusivement à des fournisseurs globaux de premier rang, assurant le développement, le financement et la réalisation de sous-systèmes complets. Or, la segmentation stratégique de ses achats a conduit Airbus à opérer une véritable segmentation de ses fournisseurs (Zuliani, Jalabert, 2005). Les équipementiers (et systémiers) majeurs réalisent des sous-ensembles stratégiques tels que les systèmes d'avioniques, avec Thalès Avionics ou Rockwell Collins par exemple, ou encore des équipements sensibles (aérostructures ou équipements mécaniques), tels que des

parties de fuselage avec Latécoère, ou bien les systèmes de conditionnement d'air avec Liebherr Aérospace notamment. Il s'agit de véritables firmes-pivots, maîtrisant une compétence à forte valeur ajoutée, ce qui conduit Airbus à tisser avec elles des partenariats stratégiques en parallèle. Des équipementiers moins stratégiques répondent à des spécifications précises émanant de façon unilatérale d'Airbus, véritable donneur d'ordres. Ainsi, le degré de coordination des relations varie en fonction de l'importance stratégique de l'équipementier. Pour les équipementiers stratégiques (y compris les systémiers), Airbus conserve un véritable droit d'ingérence dans la structuration des relations aval, afin de maîtriser la chaîne des compétences. En ce qui concerne les équipementiers moins stratégiques, Airbus souhaite réduire ses coûts de coordination et ne s'octroie qu'un simple droit de regard, quant au choix des sous-traitants de rangs inférieurs.

- 22 En plus des normes internationales de qualité en vigueur, la fiabilité des sous-ensembles est assurée par un système très strict d'évaluation des fournisseurs, le « rating », géré par les différentes divisions « achat » d'Airbus. Les équipementiers sont notés selon des critères de qualité totale (qualité, coûts, délais, et maîtrise des risques industriels) suite à des audits annuels.

3.3. L'émergence de firmes-pivots au sein de l'organisation productive d'Airbus

- 23 La réalisation des systèmes et équipements les plus stratégiques (l'électronique embarquée, le conditionnement d'air, certaines parties de la structure, etc.) conduit Airbus à collaborer avec des firmes-pivots afin de co-spécifier les interfaces et déterminer conjointement le cahier des charges, conditions nécessaires à une bonne intégration de ces sous-systèmes au produit d'ensemble et à leur interconnexion. Un véritable partenariat stratégique naît alors. Airbus conserve ses prérogatives de conception générale et de contrôle, mais se dessaisit de sa fonction de coordination au profit des firmes-pivots, seules capables de combiner les compétences nécessaires à la conception et au développement des sous-ensembles dont elles ont la charge. Elles servent alors de charnières entre leurs propres fournisseurs de composants stratégiques et l'Intégrateur.
- 24 À l'inverse, dans sa relation aux équipementiers moins stratégiques, Airbus agit en tant que donneur d'ordres, spécifiant de façon précise les interfaces (qui peuvent être des interfaces spécifiées ou de translation) et le cahier des charges, ne laissant que très peu de marge de manœuvre à ces sous-traitants, sélectionnés principalement selon un critère de coût. Ils sont d'ailleurs régulièrement mis en concurrence, par un système de benchmarking⁹.
- 25 Par exemple, en ce qui concerne le programme A380, nous retrouvons parmi les principaux sous-traitants, ceux qui conçoivent et développent des sous-ensembles stratégiques : Latécoère, Thalès Avionics, Liebherr Aerospace, Rockwell Collins France, etc. L'exemple type de firme-pivot est Thalès-Avionics, qui a su développer une parfaite maîtrise technique des systèmes embarqués, égalant la compétence d'Airbus en ce domaine. Le fort degré stratégique de ces systèmes a probablement influé sur la tentative de rapprochement entre EADS et Thalès...
- 26 De façon générale, les firmes-pivots ont su développer une compétence à la fois stratégique, dans le sens où elles n'ont que très peu de concurrents au niveau mondial, et combinatoire, puisqu'elles sont capables de mobiliser les ressources nécessaires à la réalisation de sous-systèmes idiosyncrasiques, spécifiques à un programme donné. En

d'autres termes, ces firmes ont su rendre leur compétence indispensable à Airbus, pérennisant ainsi leur relation.

- 27 Dans les faits, la distinction entre firme-pivot et autres sous-traitants globaux n'est pas évidente. Une même firme peut très bien développer certains sous-systèmes stratégiques en occupant une fonction de pivot, et en parallèle réaliser un sous-ensemble moins stratégique, en adoptant une fonction d'équipementier classique. C'est notamment le cas de Ratier Figeac, qui pour la réalisation de la « vis à bille » de l'empennage arrière de l'A380, exerce une fonction de firme-pivot, donc de partenaire stratégique, compte tenu de la valeur ajoutée de ce système. En revanche, pour la réalisation des mini-manches, Ratier Figeac est un simple équipementier, subordonné au donneur d'ordres Airbus.

Conclusion

- 28 Les firmes jusqu'à lors désignées comme « sous-traitants de premier rang » occupent désormais une fonction d'intermédiation entre l'architecte et les strates inférieures de sous-traitance. Ainsi, nous sommes au croisement d'un double glissement :
- un glissement empirique récent avec l'émergence et la reconnaissance progressive d'une nouvelle catégorie d'acteurs intermédiaires, les équipementiers ;
 - un nécessaire glissement théorique concomitant, qui nous a conduit à dépasser le cadre traditionnel d'analyse en terme de sous-traitance de premier rang, pour développer la notion de firme-pivot.
- 29 La position et les compétences particulières de ces firmes-pivots les placent au cœur de nouveaux enjeux économiques, concernant notamment la division internationale des processus productifs. Des rapprochements évidents existent entre les dimensions cognitives et techniques de cette division du travail et sa dimension spatiale. Une proximité ¹⁰ entre l'architecte et les firmes pivots est désormais indispensable à la spécification conjointe des interfaces. A contrario, la logique marchande s'intensifie pour les autres acteurs du réseau, qui se localisent de plus en plus dans des pays disposant d'un niveau de qualification élevé et de faibles coûts de main d'œuvre. Ces bouleversements, à la fois cognitifs et organisationnels, accompagnent les transformations actuelles du capitalisme.

BIBLIOGRAPHIE

Abdul-Nour G., Jacob R., Julien P.-A. et L. Raymond (2003) (eds.), « L'entreprise-réseau, dix ans d'expérience de la Chaire Bombardier Produits récréatifs », Presses de l'université du Québec.

Alcouffe C. (2002), « L'organisation de la R&D entre marché et hiérarchie. Évolutions de la relation client-fournisseur et forme de coopération dans l'aéronautique et le spatial » dans Saboly M. et L. Cailluet (éds) « Marché(s) et hiérarchie(s) », Presses de l'université Toulouse 1 Sciences sociales, Toulouse, pp. 275-288.

Alcouffe C. et N. Corrége (2004), « Structures de gouvernance dans l'entreprise étendue : l'exemple d'Airbus », notes du LIRHE, n° 393, mai.

- Altersohn C. (1992), « De la sous-traitance au partenariat industriel », L'Harmattan, Paris.
- Amit R. et P.-J.-H. Schomaker (1993), « Strategic assets and organizational rent », *Strategic Management Journal*, vol. 14, n° 1, pp. 33-46.
- Araujo L., Dubois A., et L.-E. Gadde (1999), « Managing interfaces with suppliers », *Industrial marketing Management*, vol. 28, pp. 497-506.
- Asanuma B. (1989), « Manufacturer-supplier relationships in Japan and the concept of relation-specific skill », *Journal of the Japanese and International Economies*, vol. 3, pp. 1-30.
- Azoulay N. et O. Weinstein (2000), « Les compétences de la firme », *Revue d'Économie Industrielle* n° 93, 4ème trimestre, pp. 117-154.
- Baldwin C. et K. Clark (1997), « Managing in an age of modularity », *Harvard business Review*, in Garud R., Kumaraswamy A. et Langlois R.-N. « Managing in the modular age », Blackwell Publishing, Oxford, pp. 149-161.
- Baldwin C. et K. Clark (2000), « Design Rules : The Power of Modularity », volume 1, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Batsch L. (2002), « Le recentrage : une revue », *Cahiers de Recherche du CEREG*, université Paris Dauphine, juillet.
- Baudry B. (1995), « L'économie des relations interentreprises », collection Repères, La Découverte.
- Baudry B. (2003), « Économie de la firme », collection Repères, Éditions la Découverte, Paris, 2003.
- Baudry B. (2004), « La question des frontières de la firme, incitation, et coordination dans la firme-réseau », *Revue économique*, vol. 55, n° 2, mars, pp. 247-274.
- Bellon B. et J. Niosi (2000), « Une évaluation des théories institutionnalistes des alliances industrielles stratégiques », dans Voisin C., Plunket A. et B. Bellon (eds.) « La coopération industrielle », *Economica*, pp. 55-68.
- Billaudot B. et P.-A. Julien (2003), « Organisation industrielle et sous-traitance : du fordisme à l'entreprise-réseau », dans Julien P.-A., Jacob R., Raymond L. et G. Abdul-Nour (éds.) « L'entreprise-réseau, dix ans d'expérience de la Chaire Bombardier Produits récréatifs », Presses de l'université du Québec, pp. 47-71.
- Bruel O. (2005), « Politique d'achat et gestion des approvisionnements », Dunod, Paris.
- Brusoni S. et A. Prencipe (1999), « Modularity in complex Product systems : Managing the Knowledge dimension » Working Paper, CoPS Publication n° 57.
- Brusoni S., Prencipe A. et Pawitt K. (2001), « Knowledge specialization, organizational coupling and boundaries of the firm : Why do firms know more than they make ? », *Administrative Science Quarterly*, vol. 46, pp. 597-621.
- Calcagno M. (2002), « Dynamics of modularity. A critical approach », *Stockholm Working paper*, 2nd EURAM Conference.
- Clark K.-B. (1989), « Project scope and project performance : the effect of parts strategy and supplier involvement on product development », *Management Science*, vol. 35, n° 10, pp. 1247-1263.
- Clark K.-B. et T. Fujimoto (1991), « Product development performance. Strategy, organization and management in the world auto industry », Harvard Business School Press, Cambridge M.A.

- Cohendet P. et P. Llerena (1999), « La conception de la firme comme processeur de connaissances », *Revue d'Économie Industrielle*, n° 88, 2ème trimestre, numéro spécial.
- Colletis G., Gilly J.-P., Leroux I., Pecqueur B., Perrat J., Rychen F. et Zimmermann J.-B. (1999), « Construction territoriale et dynamiques productives », *Sciences de la Société*, n° 48, octobre.
- Colletis G. et J.-L. Levet (1997), « Quelles politiques pour l'industrie française ? Dynamiques du système productif : analyse, débats, propositions », Commissariat général du Plan, La Documentation française, Paris.
- Dosi G., Hobday M., Marengo L. et A. Prencipe (2005), « The economics of systems integration : towards an evolutionary interpretation », in Prencipe A. Davies A. et Hobday M. (ed.) « The Business of Systems Integration », Oxford University Press, New York, pp. 95-113.
- Dupuy Y. et J.-P. Gilly (2005), « D'un espace d'agglomération à un territoire de spécification : la dynamique des activités aéronautiques à Toulouse » XLVème colloque de l'ASRDLF, Dijon, 5, 6 et 7 septembre 2005.
- Dussauge P. et B. Garrette (1995), « Les stratégies d'Alliance », Les Éditions d'Organisation, Paris, deuxième tirage 1996.
- Dyer J.-H. (1996), « Does governance matter ? Keiretsu alliances and asset specificity as sources of Japanese competitive advantage », *Organization Science*, vol. 7, n° 6, pp. 649-666.
- Dyer J.-H., Cho D.-S., et W. Chu (1998), « Strategic supplier segmentation : The next best practice in Supply Chain Management », *California Management Review*, vol. 40, n° 2, pp. 57-77.
- Foss K. (1998), « Modular product design : Creating "technologically separable interfaces" », DRUID, Working Paper, november.
- Fourcade F. et C. Midler (2003), « La modularisation automobile : enjeux et conditions de mise en œuvre pour les équipementiers de rang 1 » ? Onzième rencontre internationale du Gerpisa, 11-13 juin.
- Frery F. (1997), « La Chaîne et le Réseau » dans Besson P. (éd.), « Dedans, dehors », éditions Vuibert, pp. 23-53.
- 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, pp. 29-52.
- Fujimoto T., et Takeishi A. (2001), « Modularization in auto industry : Interlinked Multiples hierarchies of Product, Production and Suppliers Systems », Working Paper, CIRJE-F-107, Tokyo University, March.
- Genthon V. (2000), « La sous-traitance industrielle en 1998 », SESSI, Paris.
- Grant R. (1996), « Toward a Knowledge-based Theory of the Firm », *Strategic Management Journal*, vol. 17, pp. 109-122.
- Guilhon B. (1992), « Technologie, organisation et performances : le cas de la firme-réseau », *Revue d'Économie Politique*, vol. 102, n° 4, juillet-août, pp. 563-592.
- Hobday M. (1998), « Product complexity, innovation and industrial Organization », *Research Policy*, 26, pp. 689-710.
- Imai K. et Baba Y. (1989), « Systematic innovation and cross-border networks, transcending markets and hierarchies to create a new techno-economic system », séminaire « Science technologie et croissance économique », OCDE, Paris.

- Jarillo J.-C. (1988), « On strategic Networks », *Strategic Management Journal*, vol. 9, pp. 31-41.
- Laigle L. (1995), « De la sous-traitance au co-développement », actes du GERPISA n° 14.
- Langlois R.-N. (2003), « The vanishing hand : the changing dynamics of industrial capitalism », *Industrial and Corporate Change*, volume 12, Number 2, pp. 351-385.
- Larré F. (1994), « Mécanismes et formes de coordination interentreprises : l'analyse d'un réseau de sous-traitance », thèse pour le doctorat de Sciences économiques, université des Sciences sociales de Toulouse.
- Loasby B. (1998), « The organization of capabilities », *Journal of Economic Behavior and Organization*, n° 35, pp. 139-160.
- Lorenzoni G. et C. Baden-Fuller (1995), « Creating a Strategic Center to Manage a Web of Partners », *California Management Review*, Vol. 37, pp. 146-163.
- Loubère J.-M. et Perrotin R. (2005), « Stratégies d'achat. Sous-traitance, partenariat, délocalisation », Éditions d'Organisation, 5ème édition, Paris.
- Mariotti F., Reverdy, T. et D. Segrestin (2001), « Du gouvernement d'entreprise au gouvernement de réseau », rapport final, Commissariat général du Plan, 2001.
- Miles R.-E. et C.-C. Snow (1986), « Organization : new concept for new forms », *California Management Review*, 28, 3, pp. 62-73.
- Miles R.-E., Snow, C.-C. et H.-J. Coleman, (1992), « Managing 21st century network organizations », *Organizational Dynamics*, Winter, pp. 5-20.
- Moati P. et E.-M. Mouhoud (2000), « Division du travail, coordination et localisation internationale » dans Delapierre M., Moati P. et E.-M. Mouhoud (éds.), « Connaissance et mondialisation », Economica, Paris.
- Moati P. (2001), « Organiser les marchés, dans une économie fondée sur la connaissance : le rôle clé des "intégrateurs" », *Revue d'Économie Industrielle*, n° 97, 4ème trimestre.
- Paché G. et C. Paraponaris (1993), « L'entreprise en réseau », Paris, PUF., Que Sais-Je, n° 2704.
- Paulré B. (2000), « Les stratégies de recentrage dans les secteurs de haute technologie », Éditions de l'Industrie, direction générale de l'Industrie, des Technologies de l'Information et des Postes.
- Pavitt K. (2005), « Specialization and systems integration, where manufacture and services still meet », in Prencipe A. Davies A. et Hobday M. (ed.) « The Business of Systems Integration », Oxford University Press, New York, pp. 78-91.
- Penrose E. (1959), « The theory of the growth of the firm », Oxford University Press, New York. Third Edition, 1995.
- Prencipe A. (2005), « Corporate strategy and systems integration capabilities. Managing networks in complex systems industries », in Prencipe A. Davies A. et Hobday M. (ed.) « The Business of Systems Integration », Oxford University Press, New York, pp. 114-132.
- Richardson G.-B. (1972), « The Organization of Industry », *Economic Journal*, September, pp. 883-896.
- Sanchez R. et Mahoney J.-T. (1996), « Modularity, flexibility, and knowledge management in product and organization design », *Strategic Management Journal*, 147, pp. 63-76.
- Simon H. (1962), « The architecture of complexity. Proceedings of the American Philosophical Society », in Garud R., Kumaraswamy A. et R.-N. Langlois, « Managing in the modular age » (2003), Blackwell Publishing, Oxford, pp. 15-38.

- Starr M. (1965), « Modular Production a New Concept », *Harvard Business Review*, vol. 43, November/December, pp. 131-142.
- Talbot D. (2001), « Mondialisation et dynamiques des coordinations inter-firmes : le cas de la sous-traitance aéronautique », *Sciences de la Société*, n° 54, octobre, pp. 153-165.
- Ulrich K. (1995), « The role of product architecture in the manufacturing firm », *Research Policy*, n° 24, pp. 419-440.
- Venkatesan R. (1992), « Strategic Sourcing : To Make or Not to Make », *Harvard Business Review*, November/December, pp. 98-107.
- Zuliani J.-M. et G. Jalabert (2005), « L'industrie aéronautique européenne : organisation industrielle et fonctionnement en réseaux », *L'Espace géographique*, n° 2, pp. 117-133, 2005.

NOTES

1. Cette définition de la sous-traitance couramment retenue est celle proposée par l'AFNOR (fascicule AFNOR X 50.300, annexe A-3). L'INSEE, définit le « sous-traitant » comme un établissement qui réalise pour le compte d'un ou plusieurs industriels des secteurs aéronautique et spatial, selon un cahier des charges préétabli, la fabrication de pièces, de produits d'éléments d'ensembles ou de sous-ensembles. On parle de sous-traitance de capacité lorsque l'établissement offre une capacité de travail supplémentaire aux industriels qui font appel à lui. On parle de sous-traitance de spécialité lorsque l'établissement offre une technique qui fait défaut aux entreprises qui font appel à lui. Enfin, on parle d'offre globale, lorsque l'établissement réalise pour son client un ensemble ou un sous-ensemble de l'étude à la conception et à la fabrication avec ou non une participation au financement du co-développement. Pour de plus amples développements voir notamment Altersohn (1992 et 1997) ou encore Laigle L. (1995).
2. Selon Simon (1962), « Un système complexe est composé d'un grand nombre des parties qui agissent réciproquement d'une façon non-simple. Dans un tel système, le tout est plus que la somme des parties au moins, dans le sens pragmatique important que, étant donné les propriétés des parties et les lois de leur interaction, ce n'est pas une question insignifiante pour déduire les propriétés du tout ». Hobday, 1998 (p. 690) définit les produits et systèmes complexes (Complex Product systems ou CoPS) comme des « produits à forte valeur, intensifs en ingénierie, des sous-systèmes ou des constructions fournies par des unités de production ». Brusoni et Prencipe (1999) synthétisent les CoPS, comme des systèmes à forte valeur (haut coût), composés de nombreux éléments personnalisés interagissant. Leur conception développement et production engagent plusieurs firmes, ils exposent des propriétés émergentes et le degré d'implication de l'utilisateur est très important. Ainsi une approche modulaire s'avère nécessaire à l'appréhension des industries produisant des CoPS.
3. Ce paragraphe s'inspire largement des travaux de Bruel O. (2005).
4. Cité par Prencipe A. (2005).
5. Cette étude a été réalisée sous forme de monographies durant l'année 2005. Une série d'entretiens a été menée après de l'ensemble des responsables achats d'Airbus SAS et Airbus France. Les principaux équipementiers d'Airbus ont également été enquêtés.
6. La modalité la plus courante du partage du risk sharing est le « Non Recuring Costs » (NRC) : l'interface physique supporte financièrement le développement et

l'industrialisation du module dont il a la charge. Ces coûts sont répercutés sur le prix de vente du module, néanmoins, ils sont établis sur des prévisions de vente (amortissement sur x avions). Si les ventes n'atteignent pas les prévisions, l'intermédiaire en supporte les pertes.

7. Gustav Humbert, PDG d'Airbus, prévoit de réaliser 1,5 milliard d'euros d'économies d'ici à 2010, grâce à de nouvelles améliorations de la productivité (Source : La Tribune, 23/09/2005).

8. Voilures en Grande-Bretagne (Bristol et Chester-Broughton), fuselages arrières, customisation et assemblage de petits modèles Airbus en Allemagne (Hambourg, Brême et Brunswick), empennages et carénages ventraux en Espagne (Madrid, Cadix) et pour la France, usinage de la pointe avant à Méaultes, des fuselages centraux à Nantes et Saint-Nazaire, puis assemblage final, conduite des essais et certification à Toulouse.

9. Le Benchmarking consistera à « trouver, au niveau mondial, l'entreprise ou les entreprises qui réalisent de la manière la plus performante un processus ou une tâche donnée, d'aller l'étudier (« benchmarker ces entreprises » est assuré de ses futurs revenus, aussi longtemps que ses prix seront compétitifs. Relativement, fréquent, le benchmarking des prix, est nécessaire pour maintenir la vigueur de la compétition prix entre deux ou trois fournisseurs.

10. Voir à ce sujet les développements de Colletis G., Gilly J.-P., et alii (1999) pour qui, la proximité peut prendre trois formes distinctes : géographique, organisationnelle et institutionnelle.

RÉSUMÉS

Cet article analyse les transformations des relations industrielles verticales, et plus particulièrement le glissement actuel de la fonction de sous-traitant de premier rang, vers une fonction d'intermédiation. L'objectif est de caractériser cette fonction d'intermédiation, en s'appuyant sur la segmentation stratégique de la chaîne des fournisseurs, opérée empiriquement par les acteurs au sein de l'organisation productive d'Airbus. L'argumentation s'articule autour de trois parties. La première revient sur la nature des relations verticales de sous-traitance dans le cadre de productions complexes. La deuxième caractérise et définit la Firme-Pivot. La troisième met en lumière l'organisation des relations verticales autour de Firme-Pivots au sein de l'organisation productive d'Airbus.

This paper analyzes the transformations of industrial vertical relationships, and more particularly the current slide of the function of first tier suppliers towards the function of intermediation. The objective is to characterize this function of intermediation, basing on the strategic segmentation of the supply chain, made by the industrial actors within the productive organization of Airbus. The argumentation articulates into three parts. The first reconsiders the nature of the vertical subcontracting relations within the framework of complex productions. The second characterizes and defines Pivot-Firm. The third part brings out the organization of the vertical relations around Pivots Firm within the the productive organization of Airbus.

INDEX

Keywords : Equipment Supplier, First Tier Suppliers, Modular Architecture, Network-Firm, Pivot-Firm, Subcontracting, System Supplier

Mots-clés : Airbus, architecture modulaire, équipementiers, firme-pivot, firme-réseau, interface, sous-traitance, systémiers

AUTEUR

FRÉDÉRIC MAZAUD

LEREPS-GRES, Université des Sciences sociales de Toulouse