

**Ecole polytechnique**



Centre de recherche en gestion  
1, rue Descartes - 75005 Paris

**LES PARTENARIATS INTERENTREPRISES  
EN CONCEPTION :  
POURQUOI ? COMMENT ?**

Christophe Midler, mars 2000

Rapport pour l'Association Nationale de la Recherche Technique  
(convention 96A0070 avec le Ministère de l'Education Nationale, de  
l'Enseignement Supérieur et de la Recherche)

## **INTRODUCTION : DEFINITION DU CHAMP DE LA CO-CONCEPTION ET TYPOLOGIE DES SITUATIONS**

Depuis des années, on assiste à la combinaison de deux courants de transformation des entreprises aux conséquences contradictoires. D'un côté, un courant de spécialisation et de concentration à l'échelle mondiale où les entreprises se "recentrent sur leurs métiers de base" suivant l'expression consacrée, et qui accélère les désintégrations verticales. D'un autre, un courant de rénovation des processus de conception mettant l'accent sur l'importance d'une coopération étroite, d'un rapprochement maximum des différents spécialistes intervenant dans la conception d'un nouveau produit. Pour concilier de deux tendances antagonistes se développent de nouvelles pratiques de relations entre firmes, sous les dénominations de "partenariat de conception" ou de "co-développement".

Que recouvrent ces notions ? En quoi diffèrent-elles des relations clients-fournisseurs plus traditionnelles ? Quels sont les enjeux, les modalités et les problèmes posés par ces nouvelles pratiques ? C'est à ces questions que nous chercherons à apporter des éléments de réponses dans cette synthèse.

Notons que ces questions concernent non seulement les grandes entreprises et les secteurs traditionnels des technologies avancées, mais aussi l'ensemble, beaucoup plus vaste, des entreprises moyennes et petites impliquées en tant que fournisseurs et sous-traitants des précédentes dans cette « révolution de la conception ».

L'une des difficultés à laquelle se heurte immédiatement l'étude de ces questions est la variété des situations que recouvrent ces notions : un partenariat entre un constructeur automobile et ses fournisseurs n'a pas les mêmes enjeux ni les mêmes problèmes à surmonter qu'un partenariat de recherche dans la chimie ou la pharmacie par exemple. D'autre part, il n'est pas évident que le point de vue des différents partis en présence soit le même sur les bénéfices et les limites de tels dispositifs. Nous commencerons donc cette note en explicitant les variables pertinentes pour caractériser les situations de co-conception. Cela nous permettra de faire une typologie des principales configurations de co-conception repérables. Nous analyserons ensuite cinq configurations à la lumière de cas typiques, permettant d'illustrer les processus de co-conception les plus avancés, leurs avantages mais montrant aussi leurs limites et leurs conditions d'application.

### **1. Le champ des processus de conception.**

Mais auparavant, il nous faut définir le périmètre que nous donnons à la notion de processus de conception. Nous reprendrons ici une caractérisation des systèmes de conception sur trois composantes, selon la figure 1 ci-dessous.

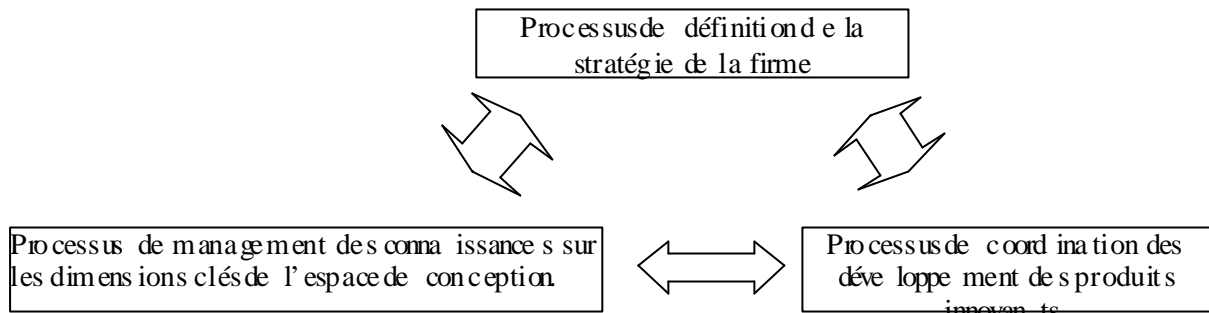


Figure 1 : Les trois processus du système de conception

Source (Ben Mahmoud-Jouini 1998)

**La stratégie de la firme** : comment la firme intègre-t-elle l'innovation dans sa stratégie ? Constitue-t-elle un levier central ou accessoire ? Peut-on repérer à travers l'évolution des budgets alloués la dynamique de cette priorité ? Quel pilotage opère-t-elle sur les processus clés de l'innovation définis ci-dessous ? Existe-t-il des dispositifs explicites pour gérer les portefeuilles de familles de compétences et de projets ? etc...

**Le processus de management des projets de développements** de nouveaux produits. C'est la partie souvent la plus visible des dynamiques en cours, qui a donné lieu à de nombreux travaux (Clark 1992), (Midler 1993), (Giard 1993).

**Le processus de développement des connaissances clés** qui seront les inputs du développement des innovations : la recherche mais aussi l'apprentissage au sein des projets de développement de nouveaux produits. L'importance de la gestion des connaissances dans les stratégies d'offre innovante est aujourd'hui soulignée par de nombreux travaux (Hamel 1990) et plusieurs recherches récentes permettent d'appréhender, à partir de travaux empiriques, la spécificité de ces processus ((Charue-Duboc 1998b), (Weil 1999)).

Le point que nous voudrions souligner ici est l'importance, mise en relief par plusieurs recherches, de considérer simultanément ces trois composantes dans la « révolution de la conception » en cours (notamment (Ben Mahmoud-Jouini 1998) et (Hatchuel 1999)).

Avec cette définition, les partenariats dans le domaine de la conception apparaissent comme des formes de coopérations inter-firmes sur tout ou partie de ces trois pôles : définition de la stratégie d'innovation, management des connaissances et développement des produits.

## 2. Un référentiel pour caractériser les différentes situations de partenariat en conception.

Nous retiendrons 5 variables importantes pour caractériser les différences dans les situations de partenariat inter-entreprises en conception.

**Le niveau d'incertitude et les enjeux associés à la coopération.** Les modalités et les contraintes de la coopération diffèrent selon qu'il s'agit de recherche sur des compétences génériques, éloignée de débouchés immédiats (grande incertitude, faible enjeu marché direct), de développement de produit (fort enjeu marché, plus faible incertitude) ou de co-conception en avance de phase des projets de produits (fort enjeu, forte incertitude).

Incertitudes et risques	Faibles	Forts
Enjeux		
Faibles	Relation de sous-traitance traditionnelle dans le cadre du développement de produits.	Coopérations pour la constitution et le développement de compétences génériques, peu associées à des débouchés marchés directs.
Forts	Co-développement	Co-définition des stratégies technologiques et des cibles fonctionnelles des produits futurs

*Tableau 1 : Différentes situations de relation entre intégrateur final et fournisseur de 1er rang en conception.*

**La nature de l'objet de la coopération.** Le produit développé est-il ou non facilement décomposable en composants ou sous-systèmes ? Si c'est le cas, il est possible de définir assez clairement les périmètres d'intervention des différents partenaires. Dans le cas où les interfaces sont difficiles à distinguer, nous nous trouverons au contraire dans une situation d'interaction continue qui suppose une autre organisation. Le modèle de co-développement entre constructeurs automobiles et grands équipementiers s'est construit ainsi sur cette partition du produit auto en composants, systèmes, fonction, modules... Mais beaucoup de relations inter-entreprises en conception ne peuvent rentrer dans ce schéma. C'est en particulier le cas des relations avec les entreprises créatrices d'un nouveau produit et les fournisseurs de process.

**Le type de contribution des partenaires.** S'agit-il d'une conception en alliance dite « complémentaire » entre client et fournisseur ou au contraire d'une alliance « additive » entre deux entreprises concurrentes ? Dans ce second cas on imagine aisément les tensions qui peuvent apparaître et donc l'importance de la régulation contractuelle, la difficulté à construire la cohésion d'une équipe projet à partir d'entreprises par ailleurs concurrentes,...

***Le caractère «poussé» ou «tiré» du processus de conception.*** Dans une alliance «complémentaire», l'objectif recherché et les problèmes rencontrés sont très différents suivant que l'initiative de la coopération vient du client ou le fournisseur. Dans le premier cas, il s'agit de trouver des réponses techniques à une cible marché, dans le second, il s'agit d'explorer les débouchés intéressants d'une technologie. Dans le premier cas, l'initiateur du partenariat dispose d'un pouvoir de prescription important sur les méthodes conception conjointe ; dans le deuxième, il doit convaincre ses clients de travailler sur ses idées.

***Le contexte professionnel du partenariat.*** S'agit-il d'un secteur fermé et stable dans lequel les acteurs sont connus et interagissent fréquemment (automobiles, industries manufacturières...), d'un milieu très hétérogène, instable et ouvert (BTP) ? Dans le premier cas, les régulations mises en œuvre s'inscrivent dans une philosophie de coopération à long terme, de «jeu répété» où les réputations et les rétributions peuvent se compenser sur le long terme. Dans le second cas on mettra beaucoup plus d'emphase sur les formes contractuelles, afin, d'une part, de construire un cadre de travail en commun et, d'autre part, de dissuader, mais aussi de préparer les contentieux éventuels.

### **3. Cinq configurations emblématiques des différentes situations de co-conceptions.**

Nous explorerons ces différentes situations à la lumière de 5 cas qui les illustrent d'une manière typique. Ces cas seront issus de contextes professionnels différents : automobile, chimie, armement. Ils s'appuient sur des recherches menées dans le cadre du programme ERIC (Equipe de Recherche sur l'Innovation et la Conception) du Centre de Recherche en Gestion de l'École polytechnique et l'option ingénierie de la conception de l'École des Mines de Paris pour le cas (2). Ces recherches qui ont été présentées et discutées pour la plupart dans le séminaire Management des Ressources technologiques et Innovation. Nous n'avons pas conçu la rédaction de ces configurations d'une manière indépendante : on insistera sur les spécificités de chacune d'entre elles, sans répéter les points communs.

- ***Configuration (1) : Le co-développement entre ensemblier et fournisseur de fonction***, sur l'exemple de la relation entre constructeur et équipementier automobiles. Cette configuration a acquis, par l'importance de sa diffusion comme par ses résultats, un statut de véritable modèle. C'est pourquoi nous la développerons plus particulièrement, et nous centrerons ensuite l'analyse des autres configurations sur les différences avec cette première configuration. Nous montrerons pourquoi s'est opéré dans l'industrie automobile le basculement de la sous-traitance traditionnelle vers le co-développement. Nous présenterons 6 principes généraux pour définir la relation de codéveloppement et montrerons les transformations internes à opérer chez le client comme les fournisseurs pour qu'une telle relation soit efficace.
- ***Configuration (2) La co-conception en avance de phase ou co-exploration***, sur l'exemple de l'électronique d'habitacle automobile. On se centrera ici sur la question

de la dynamique rapide de la valeur des innovations dans ce domaine et l'enjeu clé de l'avance de phase : mettre sur le marché la bonne innovation au bon moment. A ce niveau, la division des rôles entre client et fournisseur ne peut se décrire comme, d'un côté, la définition d'un cahier des charges fonctionnel et, de l'autre, l'exploration d'une réponse. Il s'agit au contraire *de co-explorer et co-définir conjointement les nouvelles prestations potentiellement porteuses de valeur* et les solutions technologiques pour les supporter. Le cas permettra d'analyser les enjeux mais aussi les problèmes délicats d'une démarche de co-conception à ce niveau.

- ***Configuration (3) La contractualisation entre concepteur produit et concepteur process*** d'un même système, sur le cas de la conception des outils d'emboutissages automobiles. On est typiquement ici dans un contexte où les périmètres de responsabilité du client et du fournisseur ne peuvent s'isoler par une interface physique du produit : toute intervention du constructeur sur le produit a un impact sur le process conçu par le fournisseur et réciproquement. Comment alors *coordonner* ces interventions ? *Comment définir les responsabilités* des deux partenaires quand les contributions sont si enchevêtrées ? C'est sur ces questions que nous nous centrerons à partir de l'analyse d'un dispositif contractuel incitatif. L'analyse démontrera que client et – ce qui est plus original – fournisseurs peuvent tirer bénéfice d'une telle relation à condition qu'ils réunissent, en interne, les conditions en matière d'organisation et de compétences pour être performants dans ces processus collectifs d'ingénierie concourante.
- ***Configuration (4) La co-conception d'une innovation produit "poussée" par des ruptures technologiques*** sur l'exemple de la conception d'un composant chimique pour la peinture. On se centrera ici sur la question de l'exploration aval des clients-partenaires possibles, l'organisation et le fonctionnement de co-conception « poussées » ainsi que les transformations que ce type de dispositifs implique sur le rôle et le profil des acteurs de marketing et de recherche.
- ***Configuration (5) : La co-conception en alliances additives*** sur l'exemple de l'industrie aéronautique militaire. Après s'être interrogé sur les raisons qui poussent à ces alliances, malgré les problèmes qu'elles posent en phase de conception, on se centrera sur 3 points particulièrement sensibles de ce types de projet : le management de *la dynamique de l'équipe conjointe* ; la prise en compte des questions de *l'équité et de l'efficience* dans le projet ; *la mise en convergence des environnements du projet* résultant de la variété des marchés et des stratégies des firmes.

**1<sup>ERE</sup> CONFIGURATION :**  
**LE CO-DEVELOPPEMENT ENTRE ENSEMBLIER ET FOURNISSEUR DE**  
**FONCTION,**  
**l'exemple de la relation entre constructeur et équipementier automobiles**

Il devient aujourd'hui banal d'évoquer l'automobile comme archétype des stratégies de co-développement avec les fournisseurs équipementiers. Si bien qu'on oublie vite qu'il y a encore 10 ans, la conception des nouveaux produits reposait sur des principes profondément différents. Il n'est pas inutile de rappeler quels étaient ces processus et quels raisonnements économiques les sous-tendaient. C'est ce que nous ferons au premier §. Ensuite, nous donnerons au §2 une définition de la relation de co-développement. Au §3, nous analyserons les bénéfices qu'il est possible d'attendre de la mise en œuvre de telles démarches en matière de conception. Puis nous verrons au §4 les problèmes et les conditions de mise en œuvre de telles relations au sein des entreprises pour terminer, au §5, sur les dynamiques et les questions actuelles dans les secteurs les plus avancés.

**1. La situation de référence : conception intégrée et sous-traitance.**

On résumera cette démarche de conception traditionnelle en 3 points (voir figure 1) :

Le constructeur assure en interne la conception ;

Le choix des fournisseurs intervient en fin de période d'étude, sur appel d'offres organisé par les achats à partir d'une définition technique précise des pièces et de leur process de production ;

La variable d'action clé de la négociation est le prix.

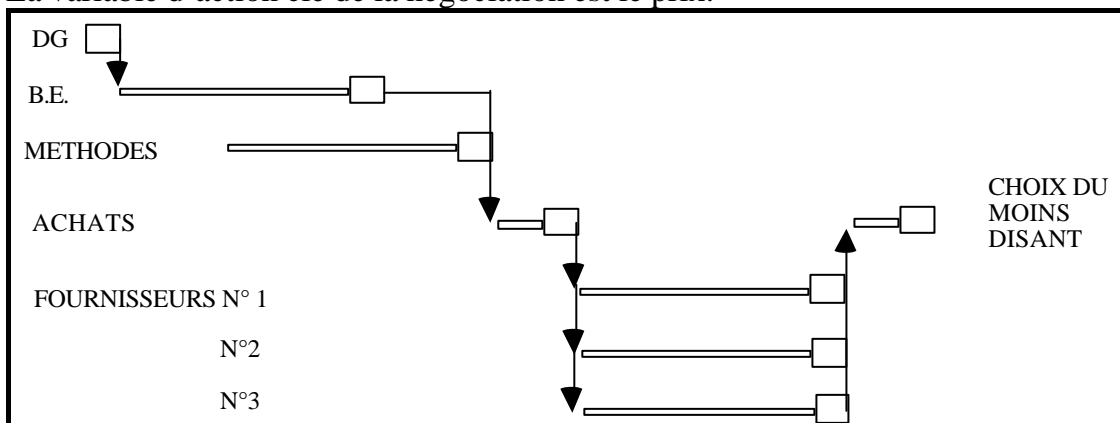


Figure 2 : La relation constructeur-fournisseur dans le mode de conception traditionnel(source (Midler 1993)).

L'efficacité est recherchée par le mécanisme de mise en concurrence. D'où des stratégies d'achats visant à multiplier les fournisseurs, à passer des marchés sur des ensembles aussi élémentaires et bien définis que possible.

En fait, dans cette approche, la question de la conception du produit est quasiment réglée avant que ne s'amorce la relation avec les fournisseurs. C'est une question interne au constructeur.

## **2. Les raisons d'un basculement.**

On peut résumer en trois groupes les raisons qui vont entraîner la disqualification de ce modèle traditionnel au profit de démarches de co-développement, qui constituent aujourd'hui le modèle de référence. On trouvera une analyse détaillée des critiques du modèle traditionnel dans des ouvrages aujourd'hui classiques (Womack 1992), (Lamming 1993).

***Le processus de spécialisation-concentration des filières.*** Le modèle traditionnel reposait sur l'hypothèse d'une intégration chez le constructeur de toutes les compétences nécessaires à la définition complète d'une voiture. Aujourd'hui, une telle hypothèse est illusoire du fait des stratégies de désintégration qui se sont mises en œuvre depuis vingt ans. Aucun constructeur ne peut spécifier seul un nouveau produit. Parallèlement, le tissu des fournisseurs s'est concentré sous forme de grands groupes d'équipement de taille mondiale, ce qui apporte, pour le constructeur client, des opportunités économiques qu'il n'envisageait guère avant (faire des économies d'échelles sur des composants partagés avec ses concurrents par exemples). La position des constructeurs français est, de ce point de vue, symptomatique. Compte tenu de leurs volumes de production, ils ne peuvent pas espérer, par leur pouvoir d'acheteur, des économies d'échelle de même ordre que GM, Ford ou Toyota. Un modèle de « quasi-intégration » à la Japonaise (le modèle des réseaux de fournisseurs exclusif des Keiretsu) est, pour cette raison même, peu envisageable. D'où ce modèle de relation, particulièrement formalisé par exemple chez Renault avec ses fournisseurs principaux (charte de partenariat « Optima »).

***Le partage des coûts et des risques du développement.*** Avec les stratégies produits augmentant le rythme de renouvellement et la variété des catalogues (produits « niches »), l'externalisation devenait une condition nécessaire pour surmonter ce développement massif de l'activité de conception. D'autant que, sur la même période, la complexité du produit et le rythme d'évolution des technologies dans des domaines comme l'électronique et le logiciel entraînait une augmentation des coûts de conception. Le projet automobile récent qui a probablement poussé le plus loin cette logique est le projet SMART, où l'investissement des fournisseurs a été particulièrement poussé sur le triple plan du produit, du process et du financement.

***La contradiction avec les théories modernes de la conception***, mettant l'accent sur l'optimisation du couple produit-process de production par mise en œuvre de démarches d'ingénierie concurrente. Ces nouvelles démarches organisent l'apprentissage collectif et la recherche de compromis entre différentes logiques, ce qui est incompatible avec la séquentialité de la relation traditionnelle : la compétence de fabrication du fournisseur n'est pas sollicitée au moment des choix de conception, la négociation économique ne pouvant peser que sur des paramètres comme les marges.

### **3. Les principes généraux du co-développement constructeur-équipementier : une définition.**

Plusieurs dénominations existent pour désigner les coopérations inter-entreprises sur des projets de nouveaux produits. La plus fréquemment employée est celle de partenariat. Elle procède du courant des travaux sur les relations inter-entreprises, qui se sont développés avec l'économiste Richardson (Richardson 1993), dans la lignée du travail de (Coase 1937). Ceux-ci distinguent trois mécanismes de coordination dans l'activité économique : la hiérarchie interne à l'organisation, le marché et la coopération entre entreprises. Comme toutes les notions à la mode, celle de "partenariat" est d'un contenu fluctuant et imprécis. La définition même de l'AFNOR (AFNOR 1986) est particulièrement englobante : *"le partenariat est un état d'esprit rendant possible la création entre partenaires de relations privilégiées, fondées sur une recherche en commun d'objectifs à moyen ou long terme, menée dans des conditions permettant d'assurer la réciprocité des avantages"*.

Nous adopterons ici la dénomination plus restreinte de "co-développement", signalant ainsi que notre point d'entrée dans la relation client-fournisseur est la conception de nouveaux produits. La définition que nous proposons repose sur six caractéristiques formelles plus facilement repérables que les définitions précédentes (Garel 1997) .

#### ***P1. Un panel de fournisseurs réduit et sélectionné par un processus de certification.***

Dans la relation classique, la sélection des fournisseurs est le résultat de l'appel d'offres sur ces spécifications précises qui permet de recueillir les réponses des fournisseurs en prix et qui constitue le critère clé pour la sélection du moins disant.

Dans le co-développement, la sélection s'opère d'abord sur la base d'une certification intégrant les expériences de collaborations précédentes, et des choix stratégiques définis sur le long terme ((Garrette 1993), p. 147). Ce critère ne juge pas un résultat précis (comme une réponse de prix) mais une compatibilité des stratégies et une compétence professionnelle potentielle et globale.

Les fournisseurs certifiés sont alors consultés sur des objectifs fonctionnels globaux (niveau de prestation visé, prix objectif...), la définition technique précise n'est plus le point de départ de la collaboration client-fournisseur, mais au contraire son résultat. Insistons sur le fait que le co-développement est une relation où il reste de la concurrence et de la compétition, une relation qui est toujours tirée par le souci d'efficacité et d'efficience. Cette relation se noue toutefois dans des conditions très différentes de la relation client-fournisseur sur appel d'offres traditionnel.

**P2. Une implication précoce du fournisseur dans le processus de conception.** La relation se noue au début de la conception, et même lors des études exploratoires. Si l'on décompose le projet en une phase d'étude et une phase de réalisation, l'intervention des fournisseurs dans le projet traditionnel intervient en fin de phase 1 tandis qu'elle intervient en début de phase 1 en co-développement (cf figure 2).

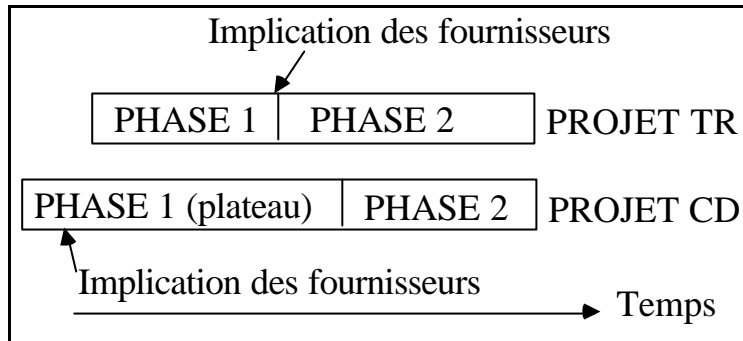


Figure 3 : Comparaison des implication des fournisseurs en projet traditionnel et codéveloppement. Source : (Garel 1998).

Généralement, la phase préliminaire donne lieu à un travail avec plusieurs fournisseurs potentiels (2 ou 3 maximum) (cf. figure 3). Puis un co-développeur est choisi, les autres pouvant être dédommagés des frais d'études engagés si ceux-ci sont importants, ou bien seront retenus comme fournisseurs supplémentaires, lorsqu'on est pas dans le cas de fournisseur unique.

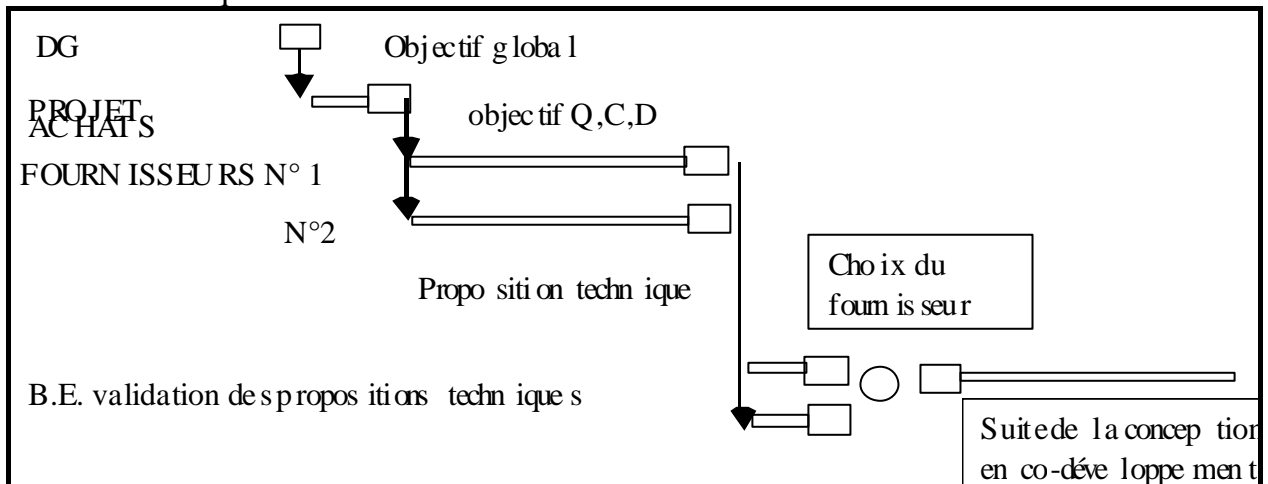


Figure 4 : la relation constructeur-fournisseur dans le processus de co-développement. Source (Midler 1993)

***P3. Des périmètres d'intervention plus larges et plus cohérents : de la pièce à la fonction.*** On passe de la fourniture de pièces élémentaires à des sous-ensembles complets du véhicule. Ainsi, pour l'ensemble des sièges, le constructeur achetait auparavant l'armature métallique, la mousse de garnissage, le tissu séparément et réalisait lui-même l'intégration de l'ensemble. En co-développement, on parle souvent de fournisseurs de "systèmes" complets. Ainsi, dans le domaine de l'emboutissage, les affectations aux outilleurs se font aujourd'hui par lots sur des périmètres physiques cohérents (par exemple toutes les pièces embouties d'une porte) alors qu'auparavant, l'affectation était faite pièce à pièce, au moins disant des consultations. Les problèmes d'interfaces entre pièces (accostages assurant la qualité géométrique et l'aspect de la carrosserie) sont gérés sous une même responsabilité de fournisseur, alors qu'auparavant la correction des défauts entre les multiples parties prenantes était un véritable "casse tête". L'élargissement porte non seulement sur le périmètre physique des pièces mais aussi sur le contenu des activités du cycle de développement : outre le rôle de fabricant du sous-ensemble, le fournisseur prend en charge de plus en plus la conception technique, la spécification du process, les validations.

***P4. Une responsabilité de résultat sur un objectif global qualité-coût-délais et une marge de manoeuvre augmentée.*** Après le contrat initial engagé sur une réputation professionnelle et des déclarations d'intentions, le client est largement dépendant du fournisseur choisi. Pour poursuivre l'exemple précédent de la fourniture de sièges complets, l'engagement du fournisseur porte sur une responsabilité d'ensemble de conception-validation-production-livraison de sièges complets satisfaisants. Le fournisseur doit alors mettre tout en œuvre pour faire face à cette responsabilité de résultat global qu'il a contracté. En particulier, il ne peut se contenter d'un rôle passif, de réaction au contrôle et au pilotage exercé par le constructeur. Il lui revient au contraire de prendre l'initiative, de s'assurer lui-même qu'il peut bien faire face à la responsabilité de résultat sur laquelle il s'est engagé. C'est à lui de détecter les dérives éventuelles, d'alerter le constructeur lorsque cela est nécessaire. Cette attitude suppose de la part du fournisseur une bonne compétence d'anticipation et de formalisation des difficultés qu'il rencontre dès l'amont du projet.

Si la coopération se révèle difficile et problématique, si une révision des termes de la relation est nécessaire en cours de développement en raison de la défaillance du fournisseur, responsable de la maîtrise d'ensemble du processus, le risque est pour lui à la fois de payer des pénalités, de perdre certains volumes de production par rapport à d'autres fournisseurs secondaires du sous-ensemble et de ne plus être sélectionné comme co-développeur sur d'autres projets. Comme nous l'avons dit, l'exigence d'efficacité et d'efficience reste fondamentale dans le co-développement.

***P5 Une exigence de communication étroite, continue et transparente dans le cadre de la mise en oeuvre de méthodes d'ingénierie concourante.*** La pratique traditionnelle visait à stipuler le plus explicitement possible les enjeux et les modalités de la relation dans les termes du contrat initial. Mais une telle démarche est lourde et inefficace : le contrat reste largement “incomplet”. Tout processus de conception comporte des incertitudes, des évolutions par rapport aux options initiales. Certaines idées techniques séduisantes s'avéreront trop risquées ; certains problèmes apparaîtront en cours de route, pour des raisons extérieures au sous-ensemble considéré... Il est alors essentiel de repérer rapidement les problèmes, d'instruire en commun les réponses possibles à leur apporter, d'éliminer au maximum l'inertie décisionnelle dans l'application des modifications nécessaires.

L'accord initial formalisé entre les entreprises ne cherche pas à être exhaustif, mais à s'accorder sur les procédures de travail en commun, les modalités de traitement des aléas, des révisions des objectifs, etc. Bref un contrat initial plus léger, et une communication plus intense et continue en cours de processus d'exploration, avec différents dispositifs comme la présence d'ingénieurs résidents sur les plateaux projets des constructeurs, la possibilité d'audits de process en cours de développement... de manière à introduire de la transparence sur le produit conçu comme sur le processus conduisant la conception. Cette transparence est réciproque : l'une des difficultés majeures du co-développement pour les fournisseurs est la complexité et la diversité des grandes organisations automobiles. Des dispositifs de questions à réponses obligatoires dans un délai donné sont ainsi mis en oeuvre de plus en plus fréquemment pour aider l'information des fournisseurs.

Insistons sur l'importance – mais aussi la difficulté – qu'il y a à associer le principe de responsabilité de résultat et ce principe de transparence. Dans les théories du contrôle, pilotage par le résultat et contrôle des moyens sont généralement perçus comme exclusifs. Or, l'intégration étroite des conceptions industrielles, associée à la part de risque inhérente à toute conception un tant soit peu innovante rend nécessaire cette association, pour pouvoir tirer parti des apprentissages fait en cours de route et de construire une solidarité entre les différents intervenants sur le projet.

***P6. Une intégration forte de la logique économique et de la logique technique.*** La relation client-fournisseur traditionnelle est caractérisée par une dissociation forte de la négociation économique et de la conception technique. Dissociation des acteurs (contrat économique pris en charge par l'acheteur et le vendeur, largement coupés des spécialistes techniques), dissociation aussi des temporalités : dans l'approche traditionnelle, l'appel d'offres, nœud de la négociation économique, intervient après que les décisions techniques importantes aient été prises. Le co-développement se traduit d'abord par un allongement considérable de la durée intervenant entre l'engagement du contrat (le choix du fournisseur en amont) et la réalisation effective de celui-ci (la livraison et le paiement des fournitures en série) (Laigle, 1996). La négociation économique n'est plus ponctuelle, elle devient processus de construction de la valeur et

des coûts et va être présente tout au long de la coopération de conception<sup>1</sup>, lorsqu'il s'agira de chiffrer des variantes techniques, d'évaluer les conséquences de modifications, etc.... Dès lors, spécialistes économiques du constructeur (chiffreurs, acheteurs) et du fournisseur (commerciaux) sont amenés à intervenir pour insérer la problématique économique dans les échanges permanents qui se nouent entre les techniciens "des deux camps". Cette intégration se traduira, d'une part, par l'importance des jalons physiques (et non plus de la seule logique comptable) comme déclenchement des paiements et, d'autre part, par l'élaboration de clauses incitatives pour orienter la coopération vers des solutions « gagnant-gagnant » (règle de répartition des surcoûts ou des gains apparaissant dans l'apprentissage mutuel entre client et fournisseur par exemple).

#### **4. Les sources d'efficacité du co-développement : un exemple dans le cadre du projet Twingo.**

Nous illustrerons les mécanismes qui sont à l'origine des gains observés sur un exemple réel, tiré de l'analyse du projet Twingo (Midler 1993). L'avant-projet de ce véhicule avait fait apparaître que les solutions techniques de l'entreprise à l'époque amenaient à une impasse économique. Le projet ne devenait rentable que s'il réussissait à générer des économies substantielles en coût fixe (30%) et en coût variable (15%) par rapport à ce premier chiffrage de base, ceci évidemment sans dégrader la performance du produit, et donc les prix et les volumes.

Pour essayer de combler cette impasse, l'une des actions engagées par l'équipe projet fut de mener une opération de co-développement sur les principaux sous-ensembles du véhicule (la part revenant aux fournisseurs représentant 75% du prix de revient), co-développement orienté sur la réduction du coût (opération dite de « design to cost »). Au total, l'objectif de 15% sur le coût des pièces achetées fut obtenu, avec un maximum pour la fonction câblage qui culmina à 30% de réduction par rapport au chiffrage de l'avant-projet.

D'où venait une telle économie et comment se fait-il que le processus traditionnel n'avait pas permis de la détecter ?

- *Un élargissement de l'espace des solutions envisagées.* Cette réduction de coût ne provenait pas d'une réduction des marges du fournisseur mais de l'application à la fois simple et rigoureuse de démarches d'analyse de la valeur, montrant que le coût du câblage était essentiellement lié à deux postes : la connectique d'une part, l'outillage de réalisation du câblage de l'autre. Sur ce raisonnement finalement simple et s'appuyant sur sa compétence professionnelle en la matière, le fournisseur proposait un concept de « câble monobloc » performant techniquement et beaucoup moins cher.

- *Un meilleur compromis global par une répartition optimisée des contraintes entre les intervenants externes et internes.* Reste que cette solution technique nouvelle et économiquement très intéressante allait contre les spécifications habituelles des experts internes, en l'occurrence ceux du marketing, du montage et du design. En effet, le

---

<sup>1</sup>Et d'ailleurs, ensuite, dans la phase de production qui donne lieu fréquemment aujourd'hui à des "redesigns" pour diminuer les coûts ou actualiser les performances.

nouveau concept de câblage impliquait une réduction de la diversité, ce qui forçait le marketing à figer très en amont (3 ans avant la sortie) les caractéristiques du véhicule, tâche difficile et risquée. Ensuite la réduction du nombre de connexions impliquait l'utilisation de câbles plus longs supposant une modification importante du processus de montage. Enfin le design a dû accepter des modifications de style pour faciliter le montage.

L'équipe projet s'empara évidemment de la proposition du fournisseur, et négocia en interne avec les autres logiques pour préserver un tel gisement d'économie.

Dans la démarche traditionnelle, au contraire, les contraintes des intervenants internes se seraient exprimées d'abord, le fournisseur n'aurait pu que s'inscrire à posteriori dans ce cadre et on n'aurait jamais su quel effet de levier économique il pouvait actionner en intervenant plus activement dans la conception.

La différence de ces deux processus peut se représenter sur le modèle théorique de la figure 5, qui présente un projet comme l'association d'un processus de décision irréversible et d'un processus d'apprentissage (Midler 1993). L'enjeu du co-développement apparaît dans le schéma de droite comme une acquisition de connaissances en phase amont et la possibilité de négocier un compromis judicieux avant que l'irréversibilité des prescriptions internes ne soit intervenue.

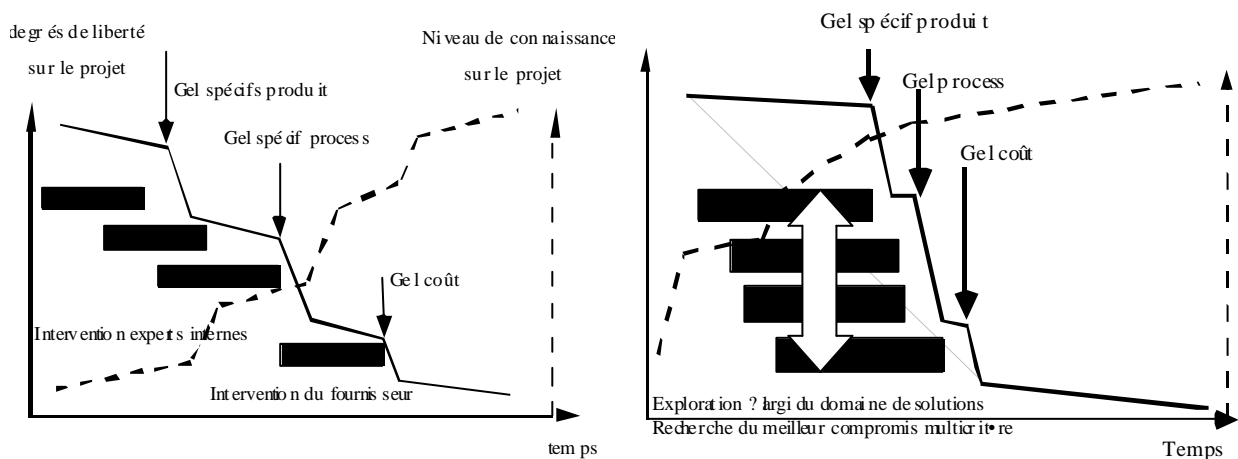


Figure 5 : comparaison de l'ingénierie séquentielle et de l'ingénierie concurrente en co-développement.

## **5. Les conditions d'efficacité : les transformations chez les acteurs du co-développement.**

L'exemple permet de mettre aussi en valeur l'importance des conditions de contexte qui permettent d'assurer à la relation de co-développement son efficacité, conditions qui portent autant sur l'organisation interne du client que sur celle du fournisseur.

- **Chez le constructeur.** Elle repose tout d'abord sur des stratégies produits et de conception qui intègrent la modularité dans leur logique d'architecture. Ainsi, un avion est conçu selon une architecture qui permet un découpage (relativement) facile en tronçons aux interfaces spécifiables clairement. Le processus décrit repose ensuite sur l'existence d'une fonction projet et de dispositifs d'ingénierie concourante. L'animation de telles relations de co-développement implique une redéfinition profonde de la mission et de la compétence des acheteurs, mais aussi des ingénieries. Enfin, la durabilité de ce type de partenariat est impossible sans que s'installe une éthique de la relation avec les fournisseurs et une « méta-régulation » pour gérer les problèmes qui ne manquent pas de survenir dans la mise en œuvre de ces démarches. On voit ainsi se multiplier chez les constructeurs des instances du type « conseil des fournisseurs » permettant aux dirigeants d'échanger en dehors d'enjeux de négociation directs sur les cadres et les objectifs qu'ils poursuivent dans la relation partenariale.

- **Chez le fournisseur,** l'implication dans de telles démarches oblige d'abord à organiser l'interface client pour s'adapter à sa démarche de conception. Cela passe par des réorganisations profondes. Un nouveau modèle de conception du "fournisseur créatif" (Kessler 1998) a été ainsi élaboré, au départ sur un mode mimétique de celui de l'intégrateur final : définition d'une fonction projet responsable sur le périmètre du sous-système, méthodologies d'ingénierie concourante sur ces sous-systèmes (plateaux projets fournisseurs, ...), nouvelles problématiques de relations avec les fournisseurs de rang 2 et plus (Kessler 1998). Cela a forcé ensuite à constituer des ressources internes d'ingénierie, ce qui n'était pas forcément le cas chez des fournisseurs cantonnés jusqu'à récemment dans un rôle de sous-traitance de fabrication. Cela amène à redéfinir les relations entre ces unités proches des ingénieries des clients et les centres de recherche centraux. En particulier, l'un des points sensibles des nouveaux fonctionnements est la gestion du compromis entre la singularité des demandes de chaque client et la standardisation de concepts techniques permettant de réaliser des effets d'échelles porteurs de productivité. Nous reviendrons sur ce point lorsque nous traiterons la configuration n°2. A un niveau plus global, ces changements ont conduit à une profonde recomposition du tissu des fournisseurs, amenant une intégration sur de nouveaux pôles puissants et en nombres réduits : les fournisseurs équipementiers, seuls capables de faire face aux nouvelles responsabilités élargies.

Les recherches les plus récentes, réalisées chez ce type de fournisseurs mettent en lumière deux spécificités du modèle de conception du fournisseur de premier rang.

Le fournisseur se trouve tiré entre deux stratégies - (Lamming 1993) les qualifie de "collaborateur loyal" d'un côté, "partenaire clé" de l'autre -. D'un côté, une stratégie de "customisation" tirée par le constructeur (sur le plan méthodologique : adopter un modèle de conception ajustée la démarche spécifique du constructeur ; sur le plan du contenu : adopter précisément les spécifications singulières de son client pour le

composant dont il a la charge). De l'autre, une stratégie d'offre de composant reposant sur des stratégies technologiques produit et process (stratégies techniques sur le composant, effets d'échelles permettant des réductions de coûts mais limitant la différenciation offerte aux constructeurs, ...). Le choix entre ces deux stratégies (Donada 1998) et les modalités organisationnelles pour gérer cette tension constituent l'un des points clés de l'efficacité du modèle de conception du fournisseur de rang 1 (Kesseler 1998).

## **5. Jeu « gagnant-gagnant ou transfert de la charge et des risques de la conception du constructeur aux fournisseurs ?**

La logique que nous venons de développer participe clairement d'une optimisation plus globale de la conception. Le co-développement constitue de ce point de vue une source d'efficacité pour les deux protagonistes. Ces nouvelles démarches ont aussi des effets de déplacement de la charge et du risque associé à l'activité de conception, pour lesquels l'efficacité globale est moins évidente.

Ainsi, c'est le fournisseur ensemblier qui reçoit maintenant la charge d'assurer la coordination et l'intégration des différents acteurs intervenant dans son périmètre, un rôle qui revenait avant au constructeur. Si on comprend facilement que ce transfert de responsabilité simplifie (mais aussi appauvrit) l'activité des constructeurs, ce déplacement, souvent problématique lorsque le fournisseur n'y est pas préparé, n'est pas toujours de manière évidente source d'efficacité.

Cette question prend un relief particulier actuellement, du fait des dynamiques en cours actuellement.

## **6. Les dynamiques en cours : ambitions et interrogations**

L'engouement pour ces nouvelles relations client-fournisseurs en conception tend, logiquement, à élargir le champ d'application des principes qui les sous-tendent. Ces extensions opèrent dans trois directions différentes : extension dans l'espace fonctionnel avec le co-développement de périmètres toujours plus larges ; extension dans le temps par une remonté du projet vers l'avant projet ; l'extension de la logique aux acteurs situés au-delà des fournisseurs équipementiers de rang 1.

*- Jusqu'où élargir le périmètre des composants ? Le débat sur les « modules ».* Dans plusieurs expériences en cours, le constructeur confie à un fournisseur la conception et la fourniture d'un ensemble beaucoup plus vaste que les composants traditionnels : le cockpit intégrant la planche de bord et tous les équipements qu'elle abrite, la face avant, les panneaux de porte, ... Les gains recherchés sont d'abord des efficacités logistiques, puis de l'intégration beaucoup plus poussée entre les différents constituants (suppression de pièces en particulier) attendue d'une reconception de ces périmètres. La première nouveauté est que ce rôle d'intégration, qui était hier l'un des points clés de la compétence du constructeur automobile, est aujourd'hui confié à un grand fournisseur de premier rang. La seconde est que des accords financiers consolident les alliances entre

partenaires détenteurs des différents métiers constitutifs du module (typiquement pour le cockpit : un plasturgiste, un équipementier de conditionnement d'air et un électronicien).

La logique qui sous-tend ces stratégies modulaires est en quelque sorte une économie de la complexité du produit automobile : pour un assemblage aussi complexe que l'automobile, on assiste aujourd'hui à un épuisement de la logique de rationalisation menée par l'ensemblier global ; pour relancer la courbe de progrès, il faut relancer la stratégie à un niveau plus local d'un sous-ensemble, celui du module.

Les questions soulevées par ces approches, sur lesquelles on manque de recul pour évaluer les résultats, sont multiples, mais elles sont souvent aujourd'hui occultées par un enjeu à court terme important. Les fournisseurs qui se retrouvent à la tête de ces groupements sont en position favorables pour orienter à leur profit la dynamique de la conception du module complet et se valoriser aux yeux du client. Dès lors, les candidats sont nombreux, pas tant par conviction de l'efficacité de la formule, que par souci de ne pas perdre beaucoup en laissant à d'autres l'occasion d'occuper cette position stratégique, selon une stratégie défensive d'occupation du terrain que les joueurs de go connaissent bien. Mais derrière cette unanimité, les interrogations sont nombreuses :

- Un tel mode d'intégration saura-t-il préserver l'identité des différentes marques ?
- Le leadership se faisant généralement selon une logique de logistique et de process, le leader du module est-il le mieux placé pour piloter une conception qui ne vise pas uniquement la réduction de coût, mais aussi l'augmentation de valeur par des prestations innovantes ?
- La logique « module » s'ancre souvent sur des accords financiers : il s'agit de construire des trajectoires de conception cohérentes et coordonnées sur moyen terme entre des entreprises de métiers très différents (par exemple un électronicien et un plasturgiste). Cela peut créer des contraintes que le client peut trouver pénalisantes (les mariages financiers ne correspondent pas forcément aux combinaisons rêvées par certains clients).
- La logique de partenariat dans l'automobile repose sur une relative stabilité et clarté de la position des différents protagonistes : il s'agit d'alliances « complémentaires » dans la mesure où l'on n'envisage guère aujourd'hui qu'un équipementier devienne constructeur et réciproquement. Mais cette délimitation devient de plus en plus floue, certains équipementiers revendiquant même la capacité à développer et produire entièrement un véhicule. Dès lors, le caractère complémentaire de la relation devient moins évident...

**- La logique de partenariat du projet de développement à l'avant projet.** L'objectif d'une sortie rapide, peu coûteuse et sans défaut d'un produit implique de mettre au point et tester ailleurs les innovations de rupture, trop risquées. D'où l'importance croissante des processus d'avant projet et de travail amont sur l'évolution de certaines fonctions ou composants ((Ciavaldini 1996), (Weil 1999)). Ce souci des constructeurs s'ajoute à la volonté des fournisseurs de rentabiliser les efforts de recherche sur les nouvelles technologies, en les coordonnant plus efficacement avec l'exploration et la définition des débouchés qu'elles pourraient peut-être supporter.

D'où un nouveau champ de coopération possible entre constructeurs et fournisseurs. Le modèle du "co-développement" tend alors à évoluer vers un modèle de "co-conception" où l'objectif à atteindre (la définition de la nouvelle prestation), comme la solution technique sont co-construites par le fournisseur et son client, en amont même des projets de développement des nouveaux produits. Cette collaboration dans la phase d'avant-projet constitue le second front des dynamiques en cours. Une étape particulièrement difficile car elle implique d'aligner les stratégies entre client et fournisseurs à un moment où, d'un côté, les incertitudes et les risques sont les plus importants et où, de l'autre, les enjeux sont aussi très importants. Nous étudions cette situation dans la seconde configuration.

**- Jusqu'où extrapoler le modèle du «black-box sourcing» vers l'amont des filières ?** La logique de partenariat que nous décrivons se déploie des marchés finaux vers l'amont des filières. Il est alors proposé aux fournisseurs de rang 1 de structurer leurs relations avec le rang 2 en reproduisant le modèle de leur relation aux constructeurs. Mais cette diffusion de proche en proche n'a guère de sens : l'innovation ne se propage pas de manière transitive dans la chaîne de valeur. Au contraire, on sait depuis longtemps qu'elle repose sur des courts-circuits, qu'elle va autant du marché vers la technologie que de la technologie vers le marché. Comment s'organisent alors les relations dans un tel «partenariat de conception «poussé» dans la chaîne de valeur ? c'est ce que nous étudierons dans la configuration 4.

2<sup>ème</sup> CONFIGURATION : LA CO-CONCEPTION EN AVANCE DE PHASE,  
l'exemple de l'électronique d'habitacle automobile<sup>2</sup>

1. L'enjeu du partenariat en avance de phase.

- *L'avance de phase, processus clé dans la compétition par l'innovation.* Comme on l'a vu dans la configuration précédente, le cadre du développement des produits devient souvent trop contraint pour mettre au point des prestations vraiment innovantes, reposant sur des ruptures technologiques significatives. Pourtant l'intensité croissante de la différenciation par l'innovation rend de plus en plus nécessaire la performance à ce niveau. Il ne suffit plus de sortir rapidement des nouveaux produits si ceux-ci ne se différencient pas significativement de ceux qui existent déjà. Certains auteurs (Brown 1997) ont décrit cette évolution comme la fin d'une théorie dite de « l'équilibre ponctué » faisant alterner quelques innovations de rupture avec de longues plages d'innovation incrémentale. D'où l'importance d'une préparation en parallèle des prestations porteuses de valeur permettant de les incorporer rapidement et dans de bonnes conditions de qualité au sein des développement de produits.

L'une des difficultés majeures de telles stratégies tient à la dynamique très rapide de la valeur attachée à l'innovation, telle qu'on l'a représentée sur le schéma ci-dessous.

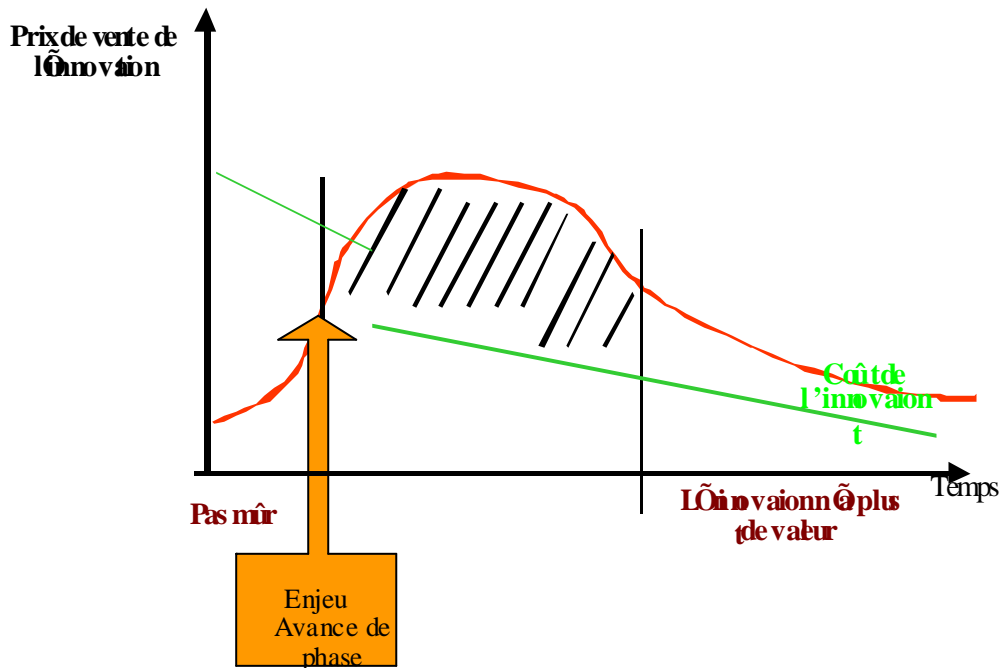


Figure 6 : la dynamique de la valeur attachée à l'innovation.

Le prix de vente croît à mesure que les clients découvrent l'innovation ; puis elle se banalise, entraînant à la fois un attrait moindre pour les clients et une exigence de

<sup>2</sup> Ce cas est une recherche menée avec VDO Car Communication depuis 1995 dans le cadre de la thèse d'A. Kessler (Kessler 1998). Cette recherche a donné lieu à une séance du séminaire MRTI (Hémery 1998) et a été prolongée par un travail de l'option Ingénierie de la conception réalisé en 1999 par Y. Auguiac et Goldbaum sous la direction de C. Midler (Auguiac 1999).

compétitivité plus forte à cause de la concurrence entre les offreurs. Sur le plan des coûts, ils diminuent avec le temps, avec une rupture lorsqu'on passe d'une logique de prestation de luxe à une prestation de masse. Si l'on s'intéresse maintenant à la rentabilité de l'innovation, on voit que dans une première phase, l'innovation n'est pas rentable, elle n'est pas mûre ; dans une seconde phase de sa vie, la prestation innovante est mûre et rentable ; dans une dernière phase de sa vie, la même prestation ne génère plus de marge. Elle fait partie du standard du produit. On retrouverait une telle dynamique sur l'airbag par exemple.

Dans cette optique, l'enjeu de l'avance de phase est de permettre d'introduire la prestation innovante pertinente et en « juste à temps » : ni trop tôt, ni trop tard, ni à côté.

- ***La dualité de l'exploration : définition de la prestation et mise au point de la technologie.*** Contrairement à un processus de co-développement qui s'engage avec une idée relativement précise de la cible produit visée, il s'agit ici de construire à la fois le contenu de la prestation que l'on vise et les moyens techniques pour y répondre. Dans le domaine de la télématique multimédia automobile, quels seront les services que les clients seront prêts à acheter et ceux qui resteront de l'ordre du « gadget » vite abandonnés après l'effet de mode, quand ils ne restent pas totalement incompris du public ? Question d'autant plus difficile que le champ des possibles technologiques est large. Comment coordonner la mise au point et le lancement des technologies futures ? Ici aussi, le problème est à la fois essentiel et difficile : les effets de seuil sont nombreux suivant les volumes, les générations,...

## **2. Les missions du processus d'avance de phase.**

Nous pouvons décomposer cette idée globale de «préparation des développements » selon quatre missions.

- ***Mission d'exploration:*** Dans le domaine des prestations télématiques multimédia pour la voiture, il existe un foisonnement de prestations potentielles (la navigation, la navigation «bas coût », la télévision, des jeux vidéos, l'internet, ...) ; une des missions du processus d'avance de phase est d'explorer ce foisonnement aussi exhaustivement que possible, par la veille technologique.

- ***Mission de tri:*** Le processus agit ensuite comme un entonnoir, pour trier parmi ces prestations potentielles, et repérer les innovations pertinentes, dans l'optique de la valorisation de l'innovation, telle que nous l'avons définie plus haut. Cela se représente ci-dessous :

- ***Mission d'accélération de la mise sur le marché des prestations retenues.*** L'avance de phase a une mission d'accélérateur de la mise sur le marché des prestations innovantes, en réduisant les temps d'étude en développement. Alors qu'une prestation proposée par la R&D directement au Développement (dans le cheminement classique) possède souvent des spécifications incomplètes ou à redéfinir pour la série, une

prestation passée en avance de phase fait l'objet d'une étude plus approfondie qu'en recherche traditionnelle, et utilisable plus rapidement par le développement.

- **Mission de réduction du coût d'étude global (y compris la mise au point en développement).** Enfin, ce qui est fait au sein du groupe Amont ne devrait plus avoir à être refait en développement ; ceci permet donc de réduire les coûts d'étude en aval (maquettages...).

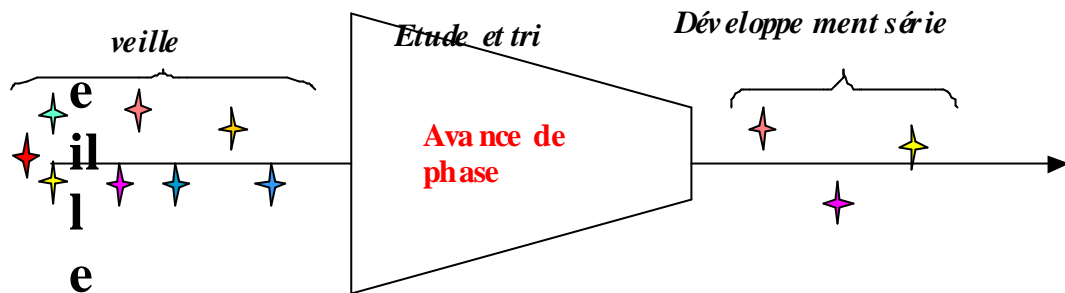


Figure 7 : l'avance de phase, de la veille au développement des projets

Ne pas « passer à côté » d'une innovation créatrice de valeur, amener les innovations sélectionnées à un niveau de mise au point suffisant pour les intégrer facilement dans les projets, éliminer rapidement les autres, réduire l'inertie et le coût des études et des décisions, telles sont donc les performances attendues du processus d'avance de phase.

### 3. Les enjeux d'un partenariat en avance de phase.

Pourquoi envisager de remplir ces missions dans le cadre d'un partenariat ? Plusieurs arguments importants militent en ce sens.

- **Des compétences complémentaires.** Fournisseurs et constructeurs amènent une vision complémentaire de ce qu'il faut mettre dans la voiture de demain. Cette complémentarité agit au niveau du tri parmi le foisonnement de prestations potentielles. Le fournisseur apprend du constructeur (sur l'environnement de l'habitacle dans lequel il positionne ses prestations), et le constructeur apprend du fournisseur, dans un domaine qui ne fait pas partie de ses compétences clés : le multimédia d'habitacle.

- **Importance d'une coordination des stratégies.** On agit ainsi sur la vitesse d'étude. Les stratégies des deux entreprises ne convergent pas forcément, d'autant plus que VDO CC est fournisseur multi-constructeurs.

- **Réduire les coûts d'étude pour chacun des partenaires.** Avec le partenariat en avance de phase, on fait une fois le travail, pas deux fois chacun de son côté ; il est plus profitable de travailler ensemble que séparément, car on évite de la redondance.

### 4. Performance et défaillances d'un processus d'avance de phase en partenariat.

Avec ces missions et ces enjeux, on peut tenter dévaluer un dispositif d'avance de phase sur les critères suivants.

- ***Rentabilité des innovations mises sur le marché*** : si le processus remplit bien sa mission, ce ratio doit augmenter.

- ***Pourcentage des innovations mises en premier sur le marché*** : si le processus remplit bien sa mission, les délais doivent diminuer : le processus permettrait d'être leader sur les innovations mises sur le marché.

- ***Coûts de mise au point en aval*** : le processus doit permettre de réduire les coûts en aval puisque toutes les études réalisées au sein du processus ne sont plus à refaire pendant le développement.

Symétriquement en quelque sorte, on peut faire la cartographie des défaillances d'un tel dispositif par rapport aux ambitions qu'on lui a données.

- ***Les partenaires sont passé à côté d'une prestation à forte valeur. Soit par imperfection de la veille, absence d'étude ou mauvais tri.***
- ***Le dispositif ne parvient pas à arrêter les mauvaises idées.*** C'est en quelque sorte le disfonctionnement symétrique du précédent. Avec, à la limite, l'échec commercial d'une prestation entièrement développée, et, à un moindre degré, l'arrêt tardif d'une prestation (le « serpent de mer » qui consomme des ressources sans jamais déboucher sur le marché).
- ***Le dispositif ne « sort » pas assez de prestations.*** Soit par priorisation insuffisante, manque de ressources d'études, hésitation dans les choix.
- ***Le fournisseur et le constructeurs ne s'accordent pas sur les scénarios à étudier.*** Le cadre partenarial apparaît alors plus comme un handicap qu'un avantage ;
- ***L'investissement du fournisseur dans l'étude amont de la prestation ne se traduit pas par des gains dans les marchés correspondants.*** Bien que la concurrence reste omniprésente, il apparaît naturel que celui qui l'a exploré conjointement au départ ait un avantage à l'arrivée. Sinon, c'est l'hypothèse de base de la conception conjointe, ou le choix du partenaire, qui sont en cause.

## **5. Les difficultés inhérentes au processus d'avance de phase en partenariat et les risques de dérive conceptuelle.**

A côté de ces enjeux qui motivent l'engagement des expériences en cours, il faut signaler 5 difficultés ou écueils entre lesquels elles devront évoluer.

- *Diminuer le risque, pas l'éliminer.* Le management des innovations est une activité risquée. L'ambition d'un processus d'avance de phase est de diminuer ce risque, certainement pas de l'éliminer. L'une des dérives apparaît alors de demander trop au processus, tant sur le plan de l'exhaustivité de la veille que du travail d'étude sur les différents scénarios (cela revient à demander au processus de se substituer au décideur et au développeur).

- *Préparer les couples prestation-technologie, mais ne pas les mettre au point.* Le travail du processus d'avance de phase est, par nature, inachevé. C'est le développement qui est en charge de réaliser l'achèvement. Mais cette situation est évidemment porteuse d'ambiguïtés dans les attentes : jusqu'où faut-il pousser l'étude des scénarios ?

- *La frustration d'une pénurie permanente de ressources.* Sur de tels sujets, il y a toujours plus d'idées à explorer que de ressources pour le faire. Renoncer à la perfection, accepter de fonctionner en pénurie permanente constitue une condition d'existence.

- *Un contexte instable.* Dans ces domaines à obsolescence rapide, l'inertie est synonyme de mauvaise qualité des résultats. En cherchant à approfondir certains points, à mieux mettre en forme les différents scénarios, on peut dégrader le résultat plus qu'on ne l'améliore.

- *Un contexte interentreprises.* La complémentarité des activités des partenaires n'élimine évidemment pas totalement les divergences d'intérêt : chacun a évidemment intérêt à ce que l'autre supporte au maximum la charge du dispositif commun ; la question de la confidentialité des informations est évidemment un point essentiel et difficile ; ...

## **6. Présentation d'un dispositif de fournisseur constructeur en avance de phase : le Groupe Amont Télématique Multimédia (GATM) Renault – VDO.**

- *Une expérience qui s'inscrit dans le prolongement d'un partenariat de développement.* Les collaborations entre VDO CC (auparavant Philips Car System) et Renault sont anciennes. Elles illustrent tout à fait la dynamique des situations présentées au tableau 1 au début de ce rapport.

Au départ, Philips Car System intervient comme sous-traitant dans le domaine des autoradios. Il a depuis longtemps des collaborations avec Renault dans des programmes de recherche, dont en particulier Carminat, sur les systèmes de navigation. Dans les années

1990, l'entreprise va engager une réforme ambitieuse de ses fonctionnements internes pour s'adapter aux nouvelles exigences de certains clients (dont Renault) en matière de co-développement (Kessler 1998). Devant le succès de cette relation PCS devient en 1998 le premier fournisseur à recevoir le label partenarial de Renault, le label « Optima ». La même année est constitué le Groupe Amont Télématique Multimédia (GATM), groupe mixte prenant en charge l'avance de phase dans le domaine considéré.

- *Le cheminement d'une prestation.* Il peut se résumer sur le schéma de la figure ci-dessous.

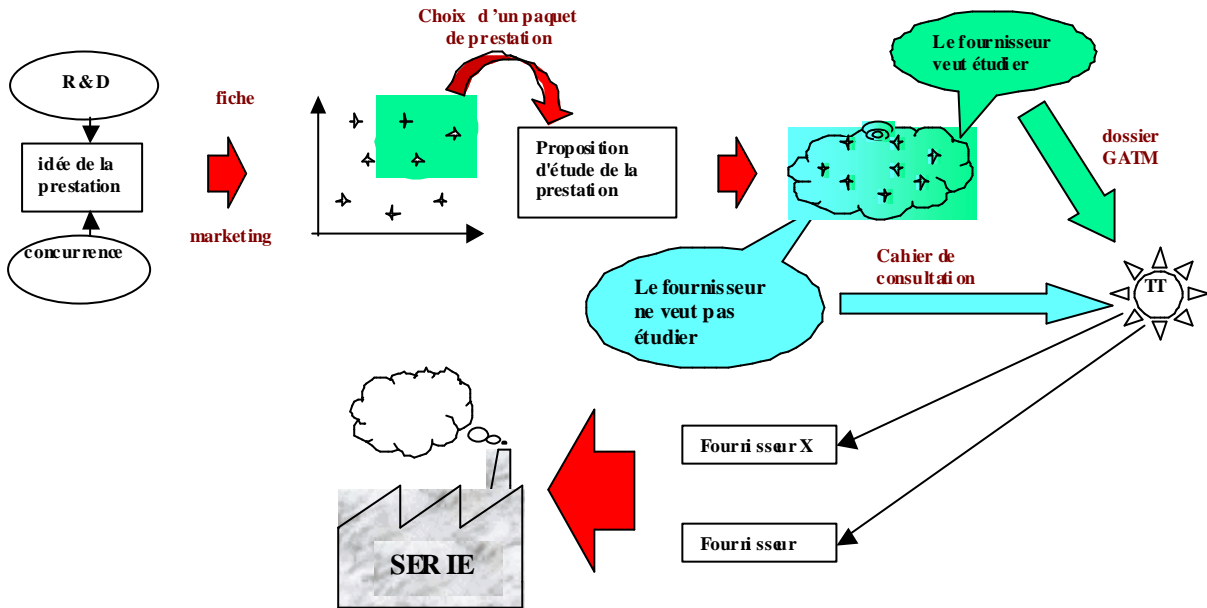


Figure 8 : Le cheminement type d'une prestation dans le processus d'avance de phase.

L'idée d'une prestation peut provenir de sources multiples : le fournisseur ou le constructeur, la recherche développement, la concurrence, à travers les "effets salon" (volonté assez forte du constructeur de justifier ses choix par l'apparition soudaine d'une prestation chez le concurrent), les revues de presse, les communications... Cette prestation ne devient réalité officiellement dans le GATM que par le remplissage de la fiche marketing qui fournit une première définition de celle-ci et donne des critères de hiérarchisation **attente marché** et **faisabilité techno**. Une matrice de criblage explicite alors l'ensemble des prestations à étudier et classer selon les deux critères précédents. De cette matrice sort un paquet de prestations à étudier, à court terme et à long terme. C'est l'ensemble des prestations proposées à l'étude.

Deux cas se présentent alors. Si le fournisseur veut étudier la prestation, l'étude est faite en commun avec le constructeur sur la base du remplissage des différentes rubriques du dossier GATM. Ce dossier rempli marque la fin de la vie de la prestation au sein du GATM. On peut alors définir une offre claire, qui fera l'objet d'un appel d'offres ouvert. Dans le cas où le fournisseur ne voudrait pas étudier la prestation, le constructeur réalise un cahier de consultation, sorte de dossier GATM édulcoré, qui est mis sur le marché. Si un fournisseur y répond, on relance ainsi l'étude de la prestation.

- **L'organisation et le fonctionnement du GATM.** L'étude au quotidien des prestations est assurée par les groupes de travail. Chacun est pilote de sa prestation, et il y a un pilote du Groupe Amont, chargé d'être le coordinateur entre les groupes de travail, ainsi que le rapporteur auprès du comité de Pilotage. Ce fonctionnement peut être résumé sur le schéma suivant :

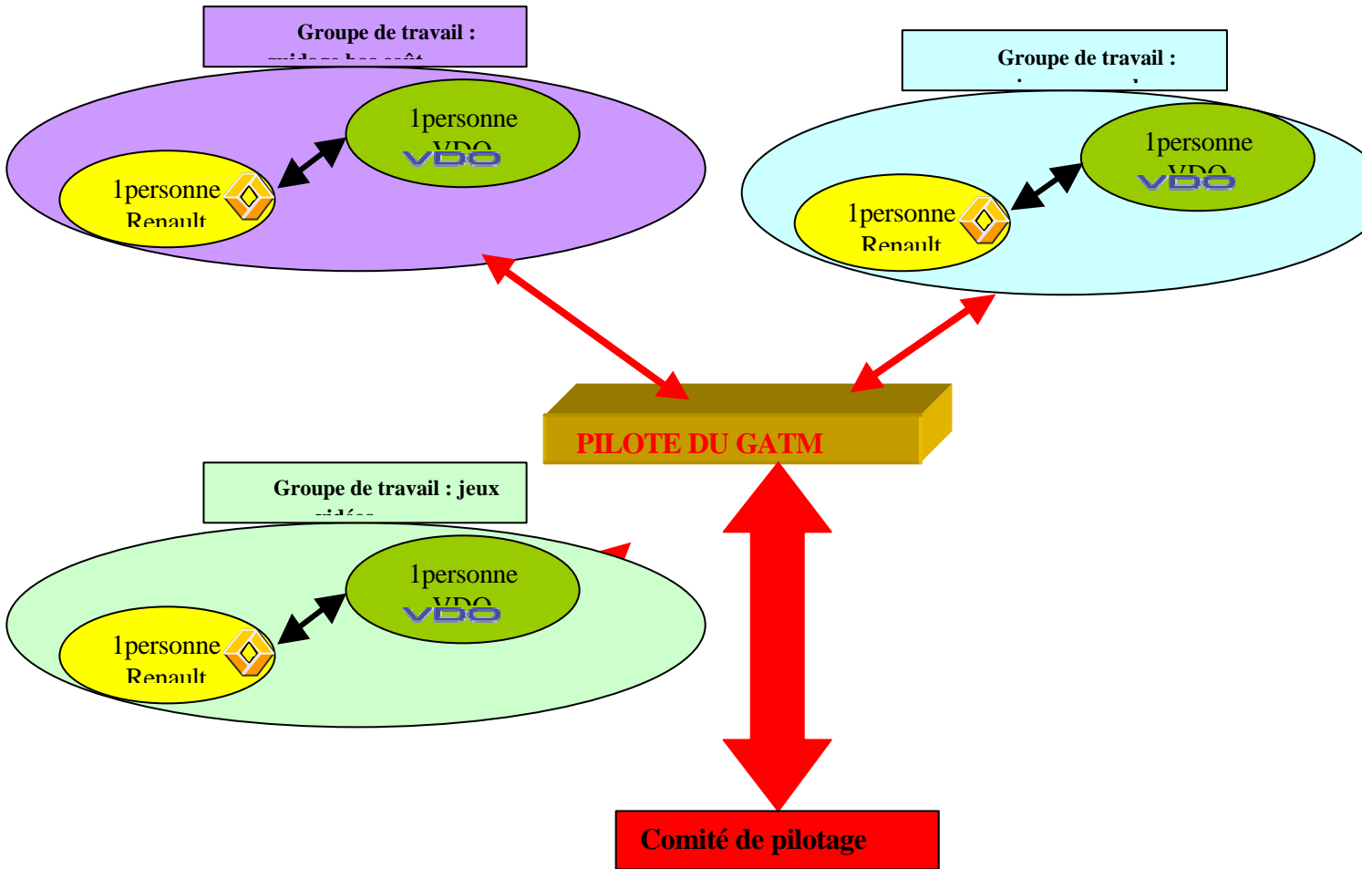


Figure 9 : L'organisation du GATM

## **6. Apports et conditions d'efficacité d'un processus d'avance de phase en partenariat.**

Il est évidemment trop tôt pour faire un bilan des approches en cours. D'abord parce que, par définition en quelque sorte, les effets ne se feront sentir qu'à moyen terme, ensuite parce que l'on est aujourd'hui dans une phase de construction et d'apprentissage de ces nouveaux dispositifs. Dès lors, les problèmes rencontrés viennent plus d'une absence d'instrumentation et de savoir-faire collectifs permettant d'opérationnaliser les principes décrits plus haut que de la validité même de ces principes.

Un premier résultat positif est néanmoins repérable dès aujourd'hui, qui, bien qu'il ne soit pas explicitement dans les missions du processus, constitue une source de motivation à la poursuite de l'expérience. Il s'agit de l'apprentissage que ce travail interentreprises et intermétiers a structuré. En effet, le GATM a permis de mieux connaître le mode de décision, les craintes, les ressources et les attentes du partenaire. Par le formalisme qu'il a introduit, il a permis de réunir et capitaliser une connaissance sur un champ prestation-technologie qui aurait été, sans lui, éclatée dans différents services, voire oubliée par les experts des deux entreprises.

L'analyse des premières expériences de ce type permettent aussi de signaler certaines conditions clés pour la réussite de tels dispositifs, conditions qui renvoient aux fonctionnements internes des deux partenaires comme aux modalités de leur coordination.

- *L'explicitation et la mise sous contrôle des coûts du dispositif.* Le GATM s'appuie aujourd'hui largement sur les ressources existantes dans les entreprises. Mais les ambitions qui sont placées vont rapidement nécessiter la formalisation de budgets autonomes. Sans cela, il est difficile de suivre l'équité de l'investissement faits par les deux partenaires, l'un des points sensibles de la coopération. Ce point renvoie aux questions que nous abordons dans l'analyse de la 5<sup>ème</sup> configuration.

- *L'instrumentation de la problématique.* On l'a dit, l'activité est jeune, les pratiques encore peu stabilisées, l'évaluation des apports pour les uns et les autres encore peu développée. D'où une multitude de questions sur lesquelles les expériences et les recherches en cours tentent de construire des réponses : quel est le bon niveau de ressources à allouer à cette activité ? Jusqu'où pousser les études et quand les arrêter ? Quelles démarches de comparaison prendre ? Sur quels critères évaluer l'équité de la participation des deux partenaires ?...

- **L'articulation des partenariats d'avance de phase dans la chaîne de conception du constructeur.** Le processus d'avance de phase peut se décrire comme une quadruple interface : interface de l'intérieur et de l'extérieur de l'entreprise, interface du marketing avancé (pour l'aspect prestation) et du management de la technologie ; interface de la recherche et du développement ; interface des métiers et des projets (ses clients directs). D'où une grande complexité décisionnelle et une certaine précarité institutionnelle. Le risque est alors que cette situation carrefour paralyse un processus dont on a dit qu'il doit être rapide, réactif, pragmatique. Il est donc peu probable que de tels dispositifs survivent longtemps aux conflits de logiques qu'une telle situation ne manque pas de susciter s'ils ne s'inscrivent pas clairement dans une stratégie forte de l'entreprise, appuyée sur des «métarègles» claires réaffirmées fréquemment par une instance de pilotage capable d'évaluer et de faire évoluer le dispositif.

- **La dynamique de l'organisation interne du «fournisseur créatif».** Nous avons vu dans la première configuration comment la diffusion du co-développement avait à la fois requis et induit des réorganisations internes chez les fournisseurs, afin de « personnaliser » sa contribution à la démarche et au produit spécifiques de son client. Chez Philips Car System, cela s'est traduit par la création de plateaux par fournisseurs sous le nom de Line Of Business (LOB), disposant d'autonomie de décision et de moyens de développements propres (Kessler 1998). Cette organisation par client s'articule sur une organisation par « plateforme », constituant technologique des produits offerts qui sont ensuite adaptés par les LOB à chaque client. Un produit (par exemple, un système de navigation) est développé à 75% dans les plates formes produits, où il est alors commun à plusieurs Lobs, donc plusieurs constructeurs (par exemple : BMW, PSA et VDO). Les 25% restants sont dédiés au constructeur automobile et développés dans la LOB. Au sein du Groupe Amont, les membres de l'équipe du côté de VDO appartiennent donc à la LOB Renault.

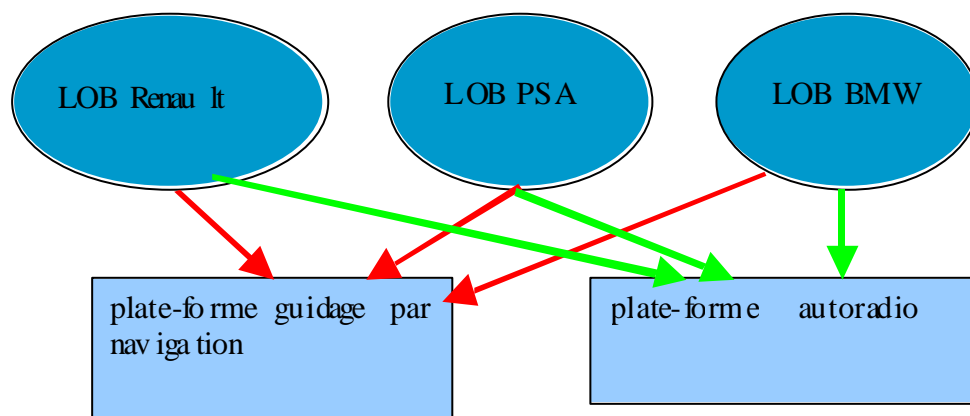


Figure 11 : l'organisation LOB - plateformes chez VDOCC. Source (Auguiac 1999)

Cette organisation, bien adaptée à une logique de co-développement, est plus problématique pour accueillir la logique du partenariat en avance de phase. En effet, la logique historique veut qu'au sein du Groupe Amont, les membres de l'équipe du côté de VDO appartiennent à la LOB Renault. Mais il est clair que les débats qui sont en cause participent autant d'un niveau plateforme que d'un produit dédié à un constructeur

particulier. Comment opérer cette remontée ? D'autre part, faut-il faire supporter à l'entité marché le coût d'une exploration qui devrait logiquement profiter à l'ensemble de l'entreprise ? Autant de questions qui renvoient à une nouvelle étape dans l'organisation interne des fournisseurs.

<p><b>3<sup>ème</sup> CONFIGURATION : LA CONTRACTUALISATION ENTRE CONCEPTEUR PRODUIT ET CONCEPTEUR PROCESS D'UN MÊME SYSTÈME. Le cas de la conception des outils d'emboutissages automobiles</b></p>
--

Le codéveloppement entre fournisseurs équipementiers et constructeurs repose sur une partition du produit entre périmètres fonctionnels relativement isolables, comme l'évoque l'expression "black-box sourcing" (Clark 1991). Cette hypothèse n'est évidemment pas généralisable à l'ensemble des situations. En particulier, la contribution des offreurs de process constitue, dans le domaine de l'ingénierie automobile, un domaine difficilement isolable de l'ingénierie du produit. Comment alors opérationnaliser et/ou adapter les principes du "black-box sourcing" à cette configuration ? En particulier l'idée de fixer une "responsabilité de résultat" au fournisseur partenaire se heurte à l'évidence qu'il a peu de maîtrise sur l'évolution de son périmètre, car celui-ci ne peut être dissocié de l'intervention d'autres concepteurs (internes en particulier).

Nous analyserons ces problèmes sur le cas de la relation entre un constructeur automobile et ses fournisseurs d'outils d'emboutissage, à partir d'une recherche réalisée par Gilles Garel (Garel 1998), (Garel 1999)). Un cas particulièrement intéressant puisque pratiquement toutes les décisions concernant la conception du produit se traduisent par une évolution sur la carrosserie – et donc sur les matrices des presses qui réalisent les tôles qui la constituent -.

Au delà des résultats déjà décrits sur l'ingénierie concurrente avec le fournisseur (travail en plateau, ingénieurs résidents, compatibilité des outils de conception, partage des mêmes outils de gestion économiques ou planning), cette situation amène à s'interroger sur la forme des contrats qui peuvent inciter les intervenants des deux entreprises à adopter des comportements cohérents avec les principes de l'ingénierie concurrente, en particulier l'anticipation de la détection et de la résolution des problèmes.

Après avoir, dans une première partie, précisé la situation de conception à laquelle les partenaires ont à faire face, nous analyserons le processus de contractualisation entre le constructeur et leur fournisseur de process. Dans le troisième paragraphe, nous évaluerons les effets de ces dispositifs, du double point de vue du constructeur et - ce qui est beaucoup plus rare - des fournisseurs, à la lumière d'une comparaison entre deux projets menés selon des processus différents. On verra que si les résultats pour le constructeur sont spectaculairement améliorés par ces innovations organisationnelles, les fournisseurs ne savent pas tous tirer profit de la nouvelle situation. Nous montrerons enfin que ces différences peuvent être mises en relation avec l'investissement des fournisseurs dans l'acquisition de compétences et ressources de conception.

### **1. L'intégration de la conception produit et process en emboutissage : les enjeux du partenariat avec les fournisseurs d'outillages.**

Dans l'industrie automobile, l'emboutissage sert à produire principalement les pièces de carrosserie (c'est ce cas que nous étudions). Les outils d'emboutissage sont des ensembles mécaniques en fonte ou en acier utilisant l'énergie d'une presse pour couper et mettre en forme les tôles. Ces tôles sont ensuite soudées entre elles pour constituer la carrosserie.

L'importance de l'emboutissage dans la conception automobile tient à trois raisons.

- C'est un process qui implique des investissements considérables (plus de 20% - de l'investissement global nécessaire pour étudier et industrialiser un véhicule) et des délais longs. Améliorer le processus de conception en emboutissage constitue pour tous les constructeurs une priorité dans la course actuelle à la vitesse de développement et à la réduction des coûts de conception.

- C'est le process qui matérialise le design et la structure du véhicule. A ce titre, pratiquement tout événement intervenant dans la conception d'une voiture a un impact sur une pièce emboutie (soit directement s'il s'agit d'une modification de design d'une tôle, soit indirectement car la plupart des composants sont fixés sur la caisse et leurs évolutions peuvent souvent entraîner une modification sur le support). Les dérives dues aux modifications atteignent souvent 20 à 30% du budget initialement prévu. On est donc typiquement ici dans un domaine d'application des principes de l'ingénierie concurrente cherchant à optimiser conjointement la conception produit et celle du process. En particulier, on cherchera à anticiper au maximum les évolutions de dessin des pièces avant le début de la réalisation des outillages (c'est-à-dire l'usinage des matrices de mise en forme).

- C'est un process qui repose sur des compétences encore largement empiriques, maîtrisées par un faible nombre d'experts soit chez les constructeurs lorsque ceux-ci ont choisi de garder en interne ce métier stratégique, soit, comme c'est le cas dans l'exemple étudié ici, chez quelques fournisseurs travaillant pour les constructeurs du monde entier. L'implication de ces spécialistes en phase de conception est essentielle pour s'assurer que la forme de la pièce est réalisable dans de bonnes conditions de coût et de qualité.

## **2. Le dispositif contractuel de co-développement avec les fournisseurs de process d'emboutissage.**

L'enjeu de démarches de codéveloppement avec ces professionnels incontournables apparaît donc clairement, dès lors que le constructeur a choisi, comme c'est le cas pour celui qui est étudié ici, de ne pas intégrer cette activité. Mais la mise en oeuvre de ces démarches a demandé du temps. Dans les années 80, l'activité de réalisation des outillages d'emboutissage est cédée par l'entreprise, qui garde néanmoins des services méthodes internes lui permettant de réaliser des spécifications techniques détaillées des pièces embouties. Sur cette base, les achats organisent des appels d'offres auprès des fournisseurs d'outils d'emboutissage. Dans les années 1990, la relation va progressivement évoluer, d'abord par une implication plus forte des outilleurs sur les nouveaux "plateaux projet" (Garel 1994), puis par la mise en oeuvre de l'ensemble des principes du co-développement (Garel 1999) :

- Choix des outilleurs en amont de la conception des pièces ;

- Regroupement des lots de pièces affectées sur des périmètre larges et cohérents (alors qu'auparavant chaque pièce était affectée au moins disant, ce qui posait, ensuite, des problèmes d'accostage) ;
- Responsabilité de résultats sur la base d'un dispositif contractuel que nous détaillons plus bas ;
- Implication du fournisseur en phase d'étude sur le plateau et communication continue jusqu'à la fin du développement;
- Mise en place d'un dispositif contractuel intégrant la question clé de la répartition des gains et des coûts générés durant la phase d'étude conjointe. Notons d'abord que, dans le processus traditionnel, les modifications constituent, pour le fournisseur, un chiffre d'affaire additionnel significatif par rapport au contrat initial. Comment alors l'inciter à s'impliquer en phase amont en réduire le nombre et le coût ? C'est l'objet du dispositif contractuel que nous décrivons maintenant, dont le principe général est de rendre insupportable le coût de la détection tardive des modifications.

Dans les contrats de sous-traitance classique, le constructeur est totalement responsable des modifications. Ne participant pas aux phases de conception, les fournisseurs ne peuvent pas être à l'origine de modifications en Phase 1. En Phase 2, si les outilleurs demandent des modifications parce qu'elles sont nécessaires à l'obtention d'un résultat de qualité, le constructeur les payera, ayant eu la responsabilité de la conception. Autrement dit, comme le montre le tableau 1, le client paye tout et, en même temps, le système de conception de type séquentiel est générateur de modifications tardives (donc coûteuses). On voit qu'on est ici dans une logique de contrat en dépenses contrôlées dont on connaît les effets pervers : les fournisseurs proposent un premier prix théorique faible, sachant qu'ils auront ensuite la possibilité de se "refaire" sur les modifications pendant le déroulement du projet.

*Tableau 1 : La prise en charge du coût des modifications en fonction de leur origine et de la phase dans un développement traditionnel*

	Phase 1 (coût faible de l'aléa)	Phase 2 (coût fort de l'aléa)
Origine Client	Client	Client
Origine Fournisseur	Client	Client

Le point clé qui différencie le dispositif contractuel de co-développement étudié du système traditionnel, c'est le passage d'un marché à dépenses contrôlées à un marché au forfait. La rémunération des fournisseurs est fixée lors de la signature du contrat avec le client. Les seules révisions possibles sont fixées par les clauses décrites dans le tableau 2.

*Tableau 2 : la prise en charge du coût des modifications en co-développement en fonction de la phase et de l'origine de la modification*

	Phase 1 (coût faible de l'aléa)	Phase 2 (coût fort de l'aléa)
Origine Client	Fournisseur (1)	Client (3)
Origine Fournisseur	Fournisseur (2)	Fournisseur (4)

En Phase 1, le coût d'une modification d'origine client (1) est assumé par les outilleurs sans modification du contrat. Les fournisseurs sont ainsi incités à trouver des modifications (2) qui compensent ces surcoûts (simplification du dessin de certaines pièces, simplification des outillages, ...). Ces compensations, qui correspondent à une amélioration de la conception des outillages, se traduisent par une baisse du coût des outils (ex. : réduire le nombre d'outils par gamme de 5 à 3). Le prix étant fixé à l'avance, le constructeur ne "récupérera" pas efficacité d'étude du fournisseur à son profit. Cette clause incite donc les outilleurs à délivrer au plus tôt l'expertise que le constructeur ne détient plus. Eventuellement, les fournisseurs peuvent contester le bien-fondé d'une modification imposée par le constructeur dans le cadre d'une commission des litiges paritaire qui se réunit en fin de projet.

Lorsqu'un problème de faisabilité non anticipé au départ pousse le fournisseur à demander une modification (2) et (4), c'est lui qui en supporte le coût. Mais ce coût est négligeable s'il intervient en phase 1, alors qu'il est très important en phase 2. Il est donc puissamment incité à les détecter en phase 1. Finalement, le constructeur est, lui aussi, incité à détecter les modifications qui lui sont imputables en Phase 1 puisqu'il les paye en Phase 2. C'est la seule exception au caractère forfaitaire du contrat, exception qui responsabilise les acteurs projets du constructeur.

### **3. Une analyse de l'impact économique de ce dispositif contractuel de codéveloppement**

De 1995 à 1997, dans le cadre d'une recherche clinique, Gilles Garel effectué une comparaison entre deux projets automobiles comparables en terme de gamme : le *projet TR (Traditionnel)* réalisé hors co-développement à la fin des années 1980 ; le *projet CD (Co-Développement)*, plus récent, première expérience d'un codéveloppement avec les outilleurs mettant en oeuvre ce dispositif de contractualisation. La recherche a analysé les performances comparées des projets TR et CD en croisant les points de vue du constructeur et des fournisseurs, quatre outilleurs européens (A, B, C, D) étant intervenus à la fois sur les projets TR et CD.

**- La comparaison des projets TR et CD, figurée sur le tableau 4, fait apparaître le co-développement comme un jeu gagnant / gagnant.**

*Tableau 4 : Bilan global du co-développement (source Garel, 1999)*

Constructeur	Fournisseurs
--------------	--------------

GAINS	PERTES	GAINS	PERTES
Performance de Phase 1 : <b>11 %</b>	Non renégociation du contrat : <b>7 %</b>	Performance de Phase 1 : <b>7 %</b>	Diminution des modifications <sup>3</sup> : <b>0 %</b>
Diminution des modifications : <b>34 %</b>		Non renégociation du contrat : <b>7 %</b>	
<b>Total : + 38 %</b>		<b>Total : + 14 %</b>	

Plus précisément, ce bilan est obtenu par 4 effets différents.

- **Le coût des outillages baisse** Le co-développement permet une réduction de 7% du coût des outillages à la fin de la phase d'étude (Phase 1) tandis que le système traditionnel de sous-traitance accuse un surcoût de 11%. Une étude outil par outil montre que la baisse sur le projet CD s'explique par une amélioration de la conception des outillages pendant la phase d'étude, c'est-à-dire pendant la participation des fournisseurs aux plateaux. Par exemple le fournisseur A est parvenu à améliorer le process sur un lot d'outils du projet CD en réduisant le nombre d'outils de 12 à 4, ce qui représente une réduction de coût de 48%. Au contraire le projet TR enregistre un accroissement de la complexité des process d'outillage en phase d'étude, les nouveaux problèmes découverts n'étant pas compensés par le mécanisme de rationalisation imputable à l'outilleur décrit plus haut. Nous considérons que le constructeur économise le surcoût du projet TR avec le co-développement et que le fournisseur augmente sa marge en diminuant le coût.

- **Le prix de négociation augmente.** Sur le projet CD, les prix des outillages à la négociation furent en moyenne 23% supérieurs aux premiers chiffrages ou coûts estimés. Sur le projet TR, l'écart est de 16% (écart = 7%). Pour les fournisseurs cet écart mesure le prix des risques à venir. Le constructeur n'avait toutefois pas trop "serré" la négociation dans le cadre d'une première expérience de co-développement.

- **L'investissement en modifications est très fortement réduit.** Le nombre des modifications en phase de réalisation des outillages (Phase 2) a considérablement diminué. Ce qui s'est traduit par la division par près de trois et demi de l'investissement imputable aux modifications. Ce constat est unique dans l'histoire de l'industrie automobile.

<sup>3</sup>En accord avec les fournisseurs, nous avons considéré que la baisse des modifications était une perte nette de chiffre d'affaires compensée par les avantages obtenus en gestion de production (le lissage des flux des ateliers en Phase 2 devient beaucoup plus facile et les délais de réalisation se réduisent) et par la possibilité de récupérer d'autres affaires, génératrices de chiffre d'affaires, pendant le temps libéré par la baisse des modifications.

**-Toutefois on observe une disparité importante dans la distribution de ces résultats agrégés sur les différents fournisseurs.** Le Tableau 5 ci dessous montre que la relation de codéveloppement a été parfois très productive, parfois peu, parfois bien répartie entre client et fournisseur, parfois inégalement répartie.

*Tableau 5 : Gains et des pertes du co-développement source (Garel 1999)*

		Constructeur	Fournisseurs
Fournisseur A	Performance de Phase 1	GAIN : 18 %	GAIN : 19%
	Non renégociation du contrat	PERTE : 16 %	GAIN : 16%
	Diminution des modifications	GAIN : 23 %	-
	<b>TOTAL</b>	<b>GAIN : 25%</b>	<b>GAIN : 35 %</b>
Fournisseur B	Performance de Phase 1	GAIN : 10 %	GAIN : 0,1 %
	Non renégociation du contrat	GAIN : 1 %	PERTE : 1%
	Diminution des modifications	GAIN : 25 %	-
	<b>TOTAL</b>	<b>GAIN : 36 %</b>	<b>PERTE : 0,9 %</b>
Fournisseur C	Performance de Phase 1	GAIN : 0 %	GAIN : 4 %
	Non renégociation du contrat	PERTE : 6 %	GAIN : 6 %
	Diminution des modifications	GAIN : 68 %	-
	<b>TOTAL</b>	<b>GAIN : 62 %</b>	<b>GAIN : 10%</b>
Fournisseur D	Performance de Phase 1	GAIN : 7 %	PERTE : 12 %
	Non renégociation du contrat	PERTE : 21%	GAIN : 21 %
	Diminution des modifications	GAIN : 17 %	-
	<b>TOTAL</b>	<b>GAIN : 3%</b>	<b>GAIN : 9 %</b>

Comment expliquer ces différences ? La recherche a montré deux causes : la compétence du fournisseur et l'apprentissage de la relation de co-développement.

- *la compétence du fournisseur.* La recherche montre que la baisse des modifications comme le bénéfice de la participation des fournisseurs aux plateaux est liée à la compétence d'ingénierie qu'ils détiennent. Plus précisément, il y a corrélation entre le gain du fournisseur et le niveau de son investissement en ressources d'ingénierie humaines et technologiques (cf. Tableau 6).

Tableau 6 : Les ressources d'ingénierie détenues par les fournisseurs (source (Garel 1999))

Fournis - seurs	Gains ou pertes globaux	Perfor - mance de Phase 1	Ressources Humaines		Res - sources Organisationnelles	Ressources Technologiques		
			Effectifs d'ingé - nierie *	Total des personnes en mesure de s'impliquer sur les plateaux	Existence de structures projets	Etudes numéri - ques	Nombre de postes CAO / FAO	Investis - sements récents en machines d'usinage (Phase 2)
<b>A</b>	+ 35 %	+19 %	base 100	base 100	oui	oui	base 100	Très fort
<b>B</b>	- 0,9 %	0,1 %	33 %	20 %	oui	oui	50 %	Moyen
<b>C</b>	+ 10%	+ 4 %	50 %	50 %	oui	oui	75 %	Très fort
<b>D</b>	+ 9 %	-12 %	20 %	30 %	non	non	25 %	Faible

\* Bureau d'Etudes, programmation des machines d'usinage et simulation.

Ce résultat relativise une lecture trop strictement incitative de la performance. La seule incitation économique par clause contractuelle ne suffit pas en effet à mobiliser efficacement les fournisseurs en amont des projets s'il n'ont pas par ailleurs investi dans les compétences nécessaires pour faire face à ces situations. L'incitation économique ne transforme pas un "ignorant" en "savant".

- *L'apprentissage de la relation de co-développement.* Au delà de ces compétences génériques, l'efficacité de la relation de co-développement procède d'une connaissance et d'un ajustement mutuel (travail conjoint en plateau projet, compréhension des processus décisionnels internes au constructeur et aux fournisseurs,...) qui ne s'obtient que dans des relations durables et répétées. D'où, souvent, une déception lors des résultats des premières expériences et, symétriquement en quelque sorte, une surprise sur l'importance des gains obtenus sur le second ou troisième projets si, évidemment, les partenaires ont su, dans la période, "garder le cap" et capitaliser les enseignements de la coopération.

En conclusion, nous noterons que l'application des théories économiques du "make or buy" ((Coase 1937), (Williamson 1975)) auraient normalement conduit à une intégration de l'activité de conception et réalisation des outils d'emboutissage (activité stratégique, actifs spécifiques, compétence accessible initialement). Ce cas a permis de montrer comment l'externalisation avait pu produire un résultat néanmoins efficace, dans la mesure où se mettait en place un dispositif adapté se déployant sur trois plans : le plan de l'initiation économique avec les dispositifs contractuels que nous avons décrits ; le plan organisationnel avec les dispositifs de travail en ingénierie concurrente ; le plan cognitif avec les apprentissages internes et croisés des acteurs.

**4<sup>ème</sup> CONFIGURATION : LA CO-CONCEPTION D'UNE INNOVATION  
PRODUIT “ POUSSÉE ” PAR DES RUPTURES TECHNOLOGIQUES .  
L'exemple de la conception d'un composant chimique pour peintures.**

Dans cette configuration, l'initiative du processus d'innovation revient au fournisseur situé en amont des filières qui, disposant d'une technologie nouvelle, cherche à explorer les usages et débouchés potentiels qui peuvent la valoriser (typiquement des entreprises chimiques ou sidérurgiques). L'objet du partenariat est alors d'accéder à la compétence des clients sur ces débouchés afin d'orienter la mise au point de la technologie et de récupérer une part significative du profit attaché à l'innovation.

Dans un premier sous-chapitre, nous caractériserons les enjeux et les problèmes des co-conceptions “poussées”. Puis nous analyserons des modalités adaptables à ce type de configuration, sur un exemple issu de l'industrie chimique, à partir d'une recherche menée au CRG de 1992 à 1998 ((Charue-Duboc 1997), (Charue-Duboc 1998b). Enfin, nous analyserons dans un dernier § l'implication de ces nouvelles pratiques de co-conception sur la transformation des métiers qui sont au centre du processus d'innovation produit : le marketing et la recherche.

**1. Stratégies d'offre innovante dans les industries amont et spécificités des co-conceptions “poussées”.**

Les stratégies de compétition par l'innovation ne sont pas réservées au seul secteur manufacturier. Les grands chimistes et les sidérurgistes notamment évoluent de plus en plus de stratégies oligopolistiques sur des commodités vers des stratégies axées sur des produits de haute spécialité, à forte valeur ajoutée. Ce n'est plus le produit qui est vendu mais la “fonction” qu'il remplit, sa “valeur d'usage”, la “solution” qu'il procure au problème posé par les clients. Des termes comme “chimie de fonction” (Rhône Poulenc) (Charue-Duboc 1998a), “solution acier” (Usinor) ((Benghozi 1998), (Lenfle 2000), que l'on retrouve dans les stratégies des grands groupes marquent bien ce tournant, dont l'origine se situe dans la fin des monopoles technologiques qui protégeaient hier les grands groupes occidentaux face à la concurrence des pays émergents. Dès lors, sur les marchés traditionnels, ces derniers se trouvent à la fois plus compétitifs en coût de main d'oeuvre et moins contraints par les réglementations nationales, dans le domaine environnemental en particulier.

La conséquence de ce tournant sur la R&D de ces groupes est une réorientation du domaine de l'investissement d'ingénierie et de procédé (Comment augmenter la taille des installations pour obtenir des économies d'échelle ? Comment augmenter la pureté des produits ? Comment inventer de nouveaux procédés moins coûteux ?...) vers des problèmes posés par l'application du matériau dans des procédés de fabrication qui l'utilisent (par exemple : comment augmenter le rendement du procédé continu du client en améliorant l'état de surface d'un produit chimique qui doit couler le plus vite possible dans une tuyauterie ? comment développer une base de peinture brillante à l'eau, qui ait

les mêmes performances fonctionnelles qu'une peinture à base de solvant ? ...) (Charue-Duboc 1998a).

Nous ne voulons pas dire, évidemment, que ce type d'entreprise n'avait pas jusqu'ici de recherche orientée vers les nouveaux produits. Nous disons simplement que ces recherches ont subi, dans les années 1985-1995 une évolution profonde de deux points de vue.

- D'une part, la logique de "pari scientifique" qui marquait souvent les programmes de recherche (souvent menées dans des services R&D centralisés) a fait place à un pilotage de plus en plus serré par les instances proches du marché (« Strategic Business Units »). D'où de nouvelles questions posées aux chercheurs, sur lesquelles les savoirs des entreprises étaient souvent largement mis en défaut (comme, pour poursuivre notre exemple, une compétence sur les propriétés de surface des matériaux alors que la tradition de la chimie de synthèse mettait essentiellement l'accent sur la caractérisation de la pureté).
- D'autre part, les processus de management de ces recherches, souvent relativement individualisés et peu formalisés jusqu'ici, vont être l'objet d'une rationalisation plus poussée, en même temps d'ailleurs que des ressources désormais plus rares vont être allouées à ces activités.

L'une des difficultés de la mise en oeuvre de cette stratégie est que ces entreprises n'ont généralement pas un accès direct à la mise en oeuvre des matériaux qu'elles vendent. Elles peuvent être séparées du client final par plusieurs stades de transformation et de commercialisation.

On imagine dès lors l'intérêt de partenariats avec les clients pour accéder à cette compétence de mise en oeuvre dans la conception. Mais il faut insister sur l'originalité de cette situation par rapport à celles que nous avons vues jusqu'ici, où l'initiative et le leadership de l'exploration conjointe était assumée par le client. Ici, c'est le fournisseur qui "pousse" le processus. Il doit convaincre ses clients de travailler avec lui sur la mise au point de son produit, ce qui est évidemment plus difficile que de demander à ses fournisseurs de s'impliquer. Le risque est en effet que le comportement du client soit du type : "mettez au point votre produit, et je verrai ensuite s'il m'intéresse". Si tel est le cas, le processus de conception a de bonne chance d'échouer, l'exploration du fournisseur n'étant pas guidée par les prescriptions du client.

## **2. La co-conception poussée, l'exemple d'une base de peinture sans solvant.**

Comment dès lors organiser de tel partenariats de conception "poussés" ? Nous illustrerons cette question sur l'exemple d'un grand chimiste fournisseur de constituants pour les peintures<sup>4</sup>. Ses clients sont les formulateurs de peinture, un secteur industriel dispersé et hétérogène au niveau du marché européen. A la base de ce projet, une innovation technique dans le domaine des bases de peinture à l'eau dont les promoteurs espèrent qu'elle peut permettre une percée spectaculaire de la peinture à l'eau dans le marché de la peinture brillante, jusqu'ici quasi exclusivement réservé aux peintures à

---

<sup>4</sup> On trouvera un autre exemple dans la séance du séminaire RTI consacré à l'implication du plasturgiste Dowq dans la conception des planches de bord (RTI 97/10, présentation de Mariella Remund).

base de solvants. Si ces espoirs se concrétisent, le marché est prometteur car pour des raisons d'environnement comme de sécurité, la tendance lourde est au remplacement des peintures à solvant par des bases aqueuses.

**- La décision d'une recherche en partenariat et le choix des partenaires.** Le projet implique de faire le lien entre les caractéristiques physico-chimiques de la nouvelle base et les propriétés d'usage des peintures ou vernis qui l'utiliseront, résultats de formulations complexes où interviennent beaucoup d'autres produits. L'entreprise ne dispose pas, en interne, des compétences nécessaires pour faire ce lien. D'abord parce qu'elle ne maîtrise pas le métier complexe de la formulation, ensuite parce que, n'ayant pas accès au marché final, elle ne saurait qualifier la performance (et donc la valeur) d'une peinture du point de vue de ses utilisateurs, un marché complexe et diversifié (peinture industrielle, professionnelle et "do it yourself", peinture pour intérieur ou extérieur, ...). Dans cette situation, l'entreprise choisit de mener l'exploration en partenariat avec des formulateurs disposant a priori de ces compétences.

La démarche la plus habituelle aurait consisté à développer le produit avec le client le plus important en chiffre d'affaire ou celui avec lequel on a l'habitude de travailler. Au contraire, l'entreprise va ouvrir très largement l'éventail des candidats partenaires en fonction des applications potentielles (verniss, peintures), mais aussi des zones géographiques<sup>5</sup> pour éviter de focaliser a priori l'exploration sur une cible qui, une fois le projet lancé, pourrait s'avérer inadaptée. Les deux critères qui sont ici privilégiés sont, d'une part, la position stratégique du client (en particulier l'absence de liens financiers avec un concurrent qui poseraient des problèmes de confidentialité ou risqueraient de conduire à "l'enterrement" de l'idée) et, d'autre part, l'excellence de sa compétence dans l'application envisagée. Sur l'exemple considéré, cela a abouti à la sélection et au démarchage de 15 entreprises dont 8 acceptèrent de se lancer dans l'aventure.

**- Les clauses du partenariat de co-conception** se résument en six points :

- \* Avant d'approcher les partenaires éventuels, le chimiste a déposé les brevets sur le produit et ses applications potentielles. Il s'agit d'éviter que le partenaire, en déposant lui-même le brevet d'application, ne se mette en situation de monopole sur son segment.
- \* Ensuite, un contrat assurant au client l'exclusivité sur l'application visée dans la collaboration, pour une période de 6 à 18 mois. On l'a dit, le secteur est dispersé et l'objectif du partenariat n'est pas de vendre exclusivement au partenaire, mais de mettre au point un produit que l'on vendra ensuite largement à ses concurrents. L'incitation n'est donc pas une exclusivité, mais une avance sur un marché en train de se développer. A charge au partenaire de savoir tirer parti de cette "prime au premier entrant" en associant sa marque aux atouts du nouveau produit, si, bien sûr, le projet aboutit.
- \* Un accord de confidentialité entre les deux partenaires.
- \* Un engagement de ressources visant à s'assurer que le client travaille effectivement sur le projet (par exemple pour évaluer rapidement les échantillons qui lui sont fournis).
- \* Un dispositif de pilotage conjoint impliquant le chef de projet du chimiste et le responsable d'activité du formulateur.

---

<sup>5</sup> Les Allemands étant plus sensibles, par exemple, aux problèmes d'environnement que les Français, les conditions climatiques créant des spécificités pour évaluer les performances d'une peinture, ...

\* Des processus de travail mettant en rapport direct et fréquent les équipes techniques concernées des deux entreprises.

- **Le déroulement de l'exploration** va se faire à la fois sur toutes ces pistes, suivant une heuristique alternant explicitation de cahier des charges, jugement des échantillons et demandes d'évolution du produit d'un côté, évolution et mise au point de la définition de la définition du produit de l'autre. Le responsable du projet pilote ce portefeuille de pistes en arrêtant celles qui s'avèrent techniquement des impasses, réallouant les forces de recherches sur celles qui progressent favorablement, capitalisant les acquis des unes et des autres. De même, le chef de projet se trouve en mesure d'estimer rapidement quels sont les clients les plus impliqués, c'est-à-dire, dans ce cas, les plus réactifs.

Sur le plan des dispositifs de relation, l'une des caractéristiques importantes de ces démarches est de rompre la linéarité de la chaîne de valeur des clients et d'organiser, en aval, une ingénierie concourante analogue à celle qu'on a vu, ailleurs, avec les fournisseurs amont (cf. figure 12). La notion de « client » est en effet complexe. L'entreprise doit prendre en compte son client immédiat (le formulateur de peinture dans ce cas), mais également les clients de ce client direct. Dans certains cas en effet, le client immédiat peut être rétif à l'innovation et agir comme un mur. Prospector les "clients des clients" et mener des développements avec eux est alors un moyen extrêmement efficace, mais évidemment délicat à mettre en œuvre, de promouvoir ses innovations. D'autre part, au sein d'une même entreprise, il n'est évidemment pas indifférent d'être en relation avec la direction des achats ou d'échanger avec les techniciens des bureaux d'études par exemple.

De la prise en compte séquentielle des clients ...

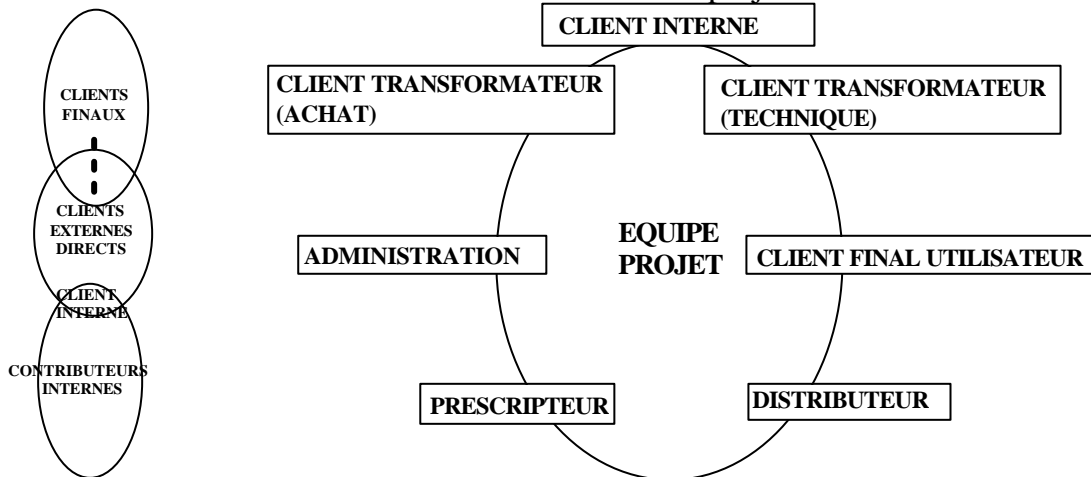


Figure 12 : L'organisation de la concourance dans le système client.

On voit aussi que, dans ces situations, les chercheurs "sortent" des services internes pour échanger avec leurs homologues chez les clients. C'est à la fois une condition nécessaire de réussite (car sinon, les "filtres" que représentent les acheteurs et les commerciaux ne permettent pas de faire passer les informations techniques indispensables) mais cela

exige une préparation pour prendre en compte les questions de confidentialité et de propriété industrielle, souvent négligées dans les dialogues entre techniciens.

**- Les résultats du dispositif : vitesse de l'apprentissage et convergence du projet.**

Le premier résultat à souligner a été la vitesse avec laquelle ce dispositif a permis d'acquérir des réponses à la question des potentialités du produit. Notons que les pistes qui ont débouché n'étaient pas celles qui paraissaient a priori les plus faciles (ce qui justifie a posteriori cette logique de partenariats multiples et diversifiés dans un domaine où les "coups au but" sont rares). D'autre part, les cibles abandonnées (la plupart en fait) l'ont été rapidement et définitivement, évitant ainsi la logique "serpent de mer" si classique et coûteuse en recherche.

Au delà des résultats direct du projet, ces partenariats ont permis de constituer dans l'entreprise une compétence nouvelle sur la caractérisation des propriétés d'application des peintures brillantes. Cette compétence a été mise à profit en développant d'autres produits, dont les principes chimiques étaient différents de ceux du produit qui était à l'origine du projet, mais qui répondaient bien à ces caractéristiques.

**3. Les conditions et les limites du partenariat poussé.**

La mise en œuvre de ce type de démarches repose sur les conditions suivantes.

*Une réputation professionnelle significative*, indispensable dans l'approche des partenaires potentiels.

*Une plus grande concentration de moyens*. Une telle logique est en rupture avec les habitudes de métiers de recherche où, vu la faible probabilité de succès, on hésite à engager au départ des moyens significatifs. La situation classique est l'émiettement des budgets dans un foisonnement de petits projets. Une première étape est alors de sélectionner un portefeuille plus réduit pour pouvoir opérer cette concentration.

*Une évolution du rôle et de la compétence du marketing*. Ce métier joue un rôle clé dans le montage et l'animation des partenariats. Il doit être celui qui va formaliser les cibles qui orienteront le travail des chercheurs, coordonner les équipes. Dans le cas cité, le Directeur du projet occupait une fonction de marketing stratégique. Mais avec un tel contenu, la compétence adéquate déborde largement la compétence marketing traditionnelle, axée sur la vente et la négociation du prix, est inadaptée pour un tel rôle. La composante technique devient essentielle.

*La construction de nouvelles compétences de recherche sur l'application*. On voit que ce projet a, à la fois, nécessité et produit la construction d'une nouvelle compétence sur la caractérisation des propriétés d'application des peintures. Le résultat est tout à fait général et essentiel à souligner ((Chapel 1996), Hatchuel et Weil, 1999). "L'orientation de la recherche vers le marché" ne peut en effet s'opérer par une mise en relation direct et en temps réel des problèmes perçus par les clients et des idées des chercheurs. Car on risquerait alors d'être toujours en décalage, du fait de l'inertie de la constitution des

savoirs, entre les problèmes qui sont posés et les réponses dont on dispose (Charue-Duboc 1998b). D'où la nécessité d'une capacité à construire une représentation relativement précise et stable de la dynamique des performances requises par les clients. Les notions de "concepts", "recherche d'applicabilité" traduisent cette notion.

Terminons en soulignant que, bien que stratégiquement très intéressantes, ces démarches d'innovation proactives sont beaucoup plus difficiles à mettre en œuvre que l'implication réactive derrière les demandes explicites des clients. Elles s'appuient en effet sur une volonté de déstabiliser, en externe, le partage de la valeur de la chaîne économique existante. Avec le risque commercial que cela induit. Elles impliquent, en interne, de pouvoir coordonner des métiers variés alors qu'il n'y a pas encore de signaux clairs du marché qui pourraient servir de phare pour mobiliser et guider les énergies,... Plus que jamais, l'innovation apparaît ici comme un jeu dangereux. Mais n'est-il pas plus dangereux encore de renoncer à y prendre part ?

**5<sup>ème</sup> CONFIGURATION :**  
**LA CO-CONCEPTION EN ALLIANCE ADDITIVE.**  
**L'exemple de l'industrie aéronautique militaire**

Cette dernière configuration concerne les co-conceptions en alliance additive. Par ce terme, nous désignons une situation où les deux partenaires ont les mêmes compétences et sont concurrents sur leurs marchés. Ils s'allient pour concevoir en commun un nouveau produit qui sera commercialisé, dans des versions légèrement différentes, sous les deux marques par les deux réseaux.

Ce type de coopération se développe fortement aujourd'hui. Nous nous interrogerons dans la première partie sur les raisons de ces alliances. Nous nous centrerons ensuite sur 3 types de problèmes que posent ces processus de co-conception de manière particulièrement aiguë :

- la question de la construction de la cohésion de l'équipe conjointe, à partir de personnels issus des entreprises mères ;
- la question relation entre l'efficacité de l'équipe et l'équité de la répartition des tâches et des fruits de la coopération entre deux firmes ;
- la question de la mise en convergence de l'environnement du projet, marqué au départ par les différences voire les divergences des stratégies et des marchés des maisons mères.

Nous nous baserons sur l'exemple de l'industrie de l'armement, particulièrement familière de ce type de co-conceptions. Le cas est issu d'une recherche menée par Philippe Piron (Piron 1998a), (Piron 1998b) dans le cadre de sa thèse réalisée au CRG sous la direction de Michel Berry. Il reprend certaines parties de la présentation qui en a été faite au séminaire ressource technologique (Lucas 1998) (compte rendu séance n°18 rédigé par Pascal Le Masson).

**1. Le développement des co-conception en alliance additive : pourquoi ?**  
**L'exemple de l'industrie missilière**

***Une pratique omniprésente promue par les donneurs d'ordres...***

Depuis le milieu des années 60, l'industrie de l'armement est familière des coopérations ( Jaguar, Transall...). Cette tendance s'est même renforcée depuis 1980 et de nos jours une grande partie des développements de nouveaux équipements se font uniquement en alliance. A titre d'exemple, 70% du CA d'Aérospatiale vient des produits développés en coopérations avec d'autres entreprises. Pourquoi de telles alliances, alors qu'a priori, l'idée de s'allier entre concurrents pour concevoir ce qu'on aurait pu créer a priori tout seul semble paradoxale.

L'exemple de l'industrie militaire mais aussi celle du BTP (Wacheux 1996) montre que ces mariages sont généralement plutôt des mariages de raison incités par les donneurs d'ordres publics que le résultat des souhaits des industriels eux-mêmes.

Les motivations des alliances ont évolué au cours du temps : dans le cas de l'industrie missilière en particulier, au lendemain de la guerre, face à la montée des deux superpuissances, le rattrapage technologique a été la raison principale (associer un industriel national à un étranger apporteur de savoir faire). Ensuite ont prévalu des raisons géopolitiques avec la réconciliation franco-allemande. Dans les années 1980 une logique opérationnelle a vu le jour dans la lignée des opérations internationales de maintien de la paix et de la naissance des forces armées conjointes comme l'Eurocorps. Enfin depuis la chute du Mur de Berlin et le renforcement de la concurrence américaine, une logique budgétaire anime les alliances : il s'agit de partager les coûts fixes de développement et, pour un industriel, d'avoir de meilleures chances d'emporter une affaire.

On retrouve ces logiques de marché local, de partage des risques et des investissements bien au delà du secteur militaire, qu'il s'agisse de la pharmacie ou de l'automobile.

*... Dont on ne voit a priori que les inconvénients dès lors qu'il faut concevoir ensemble ce qui a été promis.*

Si la conception en alliance additive est un argument commercial important (pour ne pas dire une condition incontournable) pour remporter l'affaire, ce type de partenariat apparaît à l'inverse d'abord comme un lourd handicap pour mener à bien la phase de développement du projet. Les préceptes modernes en matière de projet prônent la transparence, la compacité et la cohésion de l'équipe. Or les conceptions en partenariats additifs posent pour ceux qui s'y trouvent confrontés de multiples questions qui révèlent les risques de divergence par rapport à ces modèles .

- L'entreprise avec laquelle on a remporté l'offre est-elle le bon partenaire pour réaliser le projet ? Peut-on lui faire confiance, sachant que c'est, par ailleurs, un concurrent ?
- Comment gérer la redondance des compétences et notamment la crainte des compressions d'effectif ?
- Comment arbitrer dans les choix à faire sur le projet entre les solutions techniques privilégiées par les uns et les autres ? Chaque entreprise tient à ses acquis hérités de l'expérience antérieure à l'alliance. Elle est souvent fière de ses idées et la notion de « complémentarité » peut vite se transformer en oppositions frontales lorsqu'on entre dans le détail.
- Quelle organisation opérationnelle quand on dispose de nombreux sites alors qu'il faut concentrer les énergies ? Qui va accepter de se délocaliser si on réunit l'ensemble des équipes en un même lieu ?
- Comment garantir la confidentialité des informations (point clé dans le domaine de la défense) ?
- Ne va-t-on pas alourdir les processus de décision par la nécessité de reportings multiples et de consensus difficiles ?

- Ne va-t-on pas générer des dysfonctionnements et incompréhensions dans des équipes multilingues ne partageant pas la même culture ?
- Etc...

Ainsi, d'une manière assez paradoxale, les co-conceptions en alliance additive apparaissent donc à la fois comme des dispositifs à la fois incontournables et a priori particulièrement problématiques.

Il est clair que l'on ne tentera pas ici d'affirmer qu'il existe un « one best way » pour conjurer ces problèmes. Nous nous centrerons sur trois aspects du processus de conception qui, dans la recherche citée, sont apparus comme à la fois des points clés pour la réussite de ce type d'aventures et sur lesquels l'équipe avait mis en œuvre des pratiques performantes : la gestion de la dynamique de l'équipe, la gestion de l'équité au sein de l'équipe, la gestion des divergences associés à son environnement.

## **2. La dynamique de l'équipe conjointe : structuration et autonomisation.**

Nous sommes ici dans un contexte de conception avec appel d'offre, où la logique de développement fait suite à un management d'affaire (ou d'avant projet) focalisé sur la réussite commerciale. Le démarrage du projet est alors confronté à une multitude de challenges : constituer l'équipe interentreprises, apprendre à travailler ensemble, définir des règles du jeu, définir les liens avec les entreprises mères, s'approprier la cible d'objectifs qui a été vendue par les ingénieurs commerciaux...

Face à ces questions, le cas illustre les choix suivants dans le management de la dynamique de l'équipe.

- *Création rapide<sup>6</sup> d'une équipe cœur compact binationale, colocalisée* en France autour d'un seul directeur de programme . Cette équipe comptera une vingtaine de personnes pour quatre cents personnes impliquées au total dans le projet.

- Le management du projet a choisi *d'engager le travail collectif par le traitement des problèmes opérationnels immédiats – et difficiles* - de cette phase : l'analyse de la faisabilité technique de l'offre qui a permis de gagner, la vérité des coûts par rapport aux devis, les stratégies techniques sur les points non définis. Certains choix techniques importants de l'offre commerciale ont été profondément revus et modifiés à ce niveau. Cette dynamique s'oppose ainsi à une montée en puissance définissant d'abord des procédures, des rôles, ... L'un des arguments de cette stratégie est de fixer les débats et les conflits sur les problèmes précis et « chauds » du projet. Face à l'urgence des réponses à trouver collectivement, les divergences stratégiques des « back offices » des maisons mères, la lourdeur des procédures et des rôles formels, les tactiques et les précautions des uns et des autres pesaient de peu de poids face à l'évidence de la solidarité du noyau pour éviter l'échec. Une certaine complicité entre les individus s'est forgée dans cette confrontation mutuelle aux difficultés du projet, qui aurait été

---

<sup>6</sup> 3 à 4 mois pour le projet étudié.

probablement plus longue à obtenir si chacun avait eu à définir « à froid » son rôle et ses relations avec les autres.

- Après cette phase très opérationnelle voire « pompier », **la mise en place plus progressive de processus de travail formel** va ensuite stabiliser l'équipe et permettre sa montée en puissance numérique. La négociation de ces fonctionnements pourra alors s'appuyer sur une connaissance mutuelle préalable.

- En même temps qu'elle se forge sa cohésion et son identité, un point clé de la réussite de ce type de projet tient à **la capacité de l'équipe conjointe de construire son autonomie vis à vis des maisons mères** dont il serait vain d'attendre un alignement des points de vue. Plutôt que d'internaliser les conflits des deux firmes et de les actualiser sur les problèmes concrets du projet (le problème divise alors l'équipe et le projet n'avance pas), il s'agit d'externaliser le conflit entre les maisons mères (ce n'est pas au projet de négocier les conflits entre les maisons mères, c'est aux maisons mères de négocier les compromis indispensables à l'avancement du projet). Notons à ce niveau que ce problème de l'autonomie du projet existe aussi dans les projets pilotés par une seule entreprise. Il est rare que les objectifs du projet s'inscrivent parfaitement dans la stratégie d'une firme.

### **3. Logique d'équité et logique d'efficacité.**

L'une des questions centrales qui va peser sur la dynamique de l'équipe dans les co-conception en alliance additive est celle de l'équité. Elle va peser sur la cohésion interne de l'équipe comme sur le degré d'autonomie que les maisons mères lui accorderont.

Cette question est souvent réduite à tort, au problème de "juste retour", c'est-à-dire une proportionnalité financière entre contribution en termes de marchés et rétribution en termes de tâches. Pour les prescripteurs ou les négociateurs de l'alliance, la question du juste retour se règle une bonne fois pour toutes contractuellement avant la conclusion de l'alliance, et ceci en termes financiers. Pourtant Philippe Piron montre que cette question de l'équité est beaucoup plus complexe et perdure pendant la structuration du projet, voire au-delà.

- **Le juste retour instrumente ce qui peut être quantifié** : on compare et on cherche à obtenir une stricte égalité la répartition des heures d'études, les chiffres d'affaire, les investissements. Mais cette logique devient vite complexe et d'apparence très conventionnelle avec l'avancement du projet car les parités monétaires évoluent, les scénarios de référence aussi, les taux dépendent des conventions de chaque firmes, ...

- **Cette logique quantitative ne rend pas compte de l'importance qualitative des activités** qui sont distribuées dans l'attribution des lots : certains domaines techniques sont essentiels pour valider et développer son savoir faire, se construire une réputation, préparer d'autres projets ; d'autres activités sont moins gratifiantes et attractives pour les techniciens, même si elles sont très consommatrices d'heures d'ingénieurs. Comme le dira un ingénieur : "il me faut travailler sur le traitement d'image car à moyen terme c'est ma carrière qui est en jeu". Bref l'équilibre des comptes ne se ressent pas forcément comme une gestion équitable à la base. La quête de cette équité plus

qualitative apparaît donc essentielle à la cohésion et au travail de l'équipe. Ne pas l'intégrer peut mettre en cause l'efficacité de l'équipe. Mais rentrer dans cette logique se révèle vite être un problème à la fois éminemment complexe et parfois risqué pour le projet : il est toujours plus intéressant pour un technicien de travailler sur un domaine où il apprend alors qu'il est plus efficace pour le projet qu'il s'implique sur un sujet où il exploite ses acquis.

- A côté de cette logique d'équité « distributive » qui apparaît vite comme une impasse si on cherche à la pousser à bout, Philippe Piron montre que ***le projet peut mobiliser un autre registre, celui de l'équité « procédurale »***. Il peut s'agir dans certains projets, d'adopter une procédure de vote lors des décisions importantes. Plus généralement, d'assurer une répartition des postes de décision entre les deux partis (directeur de projet d'une entreprise, adjoint de l'autre et ainsi de suite). Au delà de ce niveau formel, c'est "la voix au chapitre" et l'explication des décisions qui sont essentiels. « *Quand un des responsables du programme dit au cours de réunion : "When I say no, it's no. I do not need to give any explanation", cela provoque un véritable tollé* ». Ce qui est aussi une façon de construire la cohésion de l'équipe par rejet de certains comportements (notion de « fairness » anglo-saxonne).

### **3. La mise en convergence d'environnements divergents.**

L'une des difficultés classiques de ce type de projet est qu'ils affrontent des environnements divergents. Divergence dans les marchés visés lorsque l'objet de l'alliance vise à obtenir des économies d'échelles en satisfaisant des clients différents par un même produit décliné (par exemple dans le cas étudié les corps d'armée français et anglais). Divergence dans les orientations des maisons mères pour positionner la nouvelle offre de manière la plus cohérente avec sa stratégie (niveau de gamme, calibrage du volume,...).

Dès lors, il devient essentiel pour le projet de mettre en place des dispositifs pour ***réduire ces divergences dans les attentes des prescripteurs*** du projet. Ainsi, dans notre exemple, Matra a amené l'État-major de l'armée de l'air française à passer de l'arme de temps de crise à l'arme de temps de guerre. De même il a fallu amener la DGA à accepter une architecture technique commune et à laisser les maîtres d'œuvre choisir leurs fournisseurs. Enfin il a fallu harmoniser les échéanciers contractuels et financiers.

Quand la diversité ne peut être réduite, la convergence ne peut être totale et ***il faut organiser dans ce cas une certaine "traçabilité" des différences résiduelles***, soit par des systèmes d'information technique, soit par des hommes au cœur de l'ingénierie système.

Cette gestion de la diversité implique ***des apprentissages transnationaux***. Dans un GIE l'apprentissage est faible car les savoirs métiers se confrontent rarement. Ici le fonctionnement en plateau a donné une identité plus forte au projet et une proximité plus grande entre les savoirs techniques. À ce niveau, on assiste ainsi à des échanges de procédures et d'approches. En revanche, l'apprentissage a été beaucoup plus faible au

niveau des métiers qui n'étaient pas réunis. Il apparaît que les cultures organisationnelles peuvent évoluer face aux projets : ainsi les Français ont adopté la rédaction plus rigoureuse des procédures pratiquée par les Britanniques. À l'inverse les Britanniques ont apprécié le caractère généraliste des Français dans leur approche des problèmes. Ainsi les cultures organisationnelles ont pu évoluer grâce au projet. Cette *acculturation organisationnelle progressive* a été essentielle dans la structuration du projet ainsi que dans la recherche d'efficience.

## CONCLUSION

Le domaine des relations interentreprises a profondément évolué au cours des dernières années. L'approche traditionnelle était dominée par la question du « make or buy », de l'intégration de l'activité (la « hiérarchie » dans les termes de (Williamson 1975)) ou du recours au marché. Aujourd'hui, les relations durables de type partenariales apparaissent comme une troisième voie largement empruntée. Cette voie a été à l'origine développée au Japon (Liker 1995) (Nishiguchi 1994), mais les entreprises occidentales ont aujourd'hui expérimenté et mise au point des modalités de partenariats adaptés à leurs spécificités (Lamming 1993). La conception de nouveaux produits est l'une des activités où s'actualisent particulièrement ces logiques partenariales.

Dès lors se pose la question du choix entre l'intégration, le marché ou le partenariat. Sur un plan théorique, les développements récents des théories économique ont permis d'identifier des critères importants pour se déterminer dans de tels choix : le niveau d'incertitude et le soucis d'en partager le risque ; la spécificité des actifs engagés dans la relation et les coûts de transaction (Williamson 1975), la capacité à contrôler le résultat sur laquelle insiste la théorie de l'agence (Brousseau 1993)), les risque d'une « sélection adverse » des risques externes par le partenaire, etc... Il reste qu'empiriquement, les analyses statistiques de bases de données d'alliances montrent que l'application de ces raisonnements ne saurait s'effectuer de manière immédiate, les arbitrages entre risques et avantages (ici en particulier en terme de performance de conception) étant complexes à doser, si bien que « des choix non conformes à certaines prescriptions peuvent être constatés, même lorsqu'ils ne sont pas le résultat de contraintes » ((Blanchot 1997), p80).

Le comportement des entrepreneurs n'est pas un processus de sélection a priori à partir d'une grille de critères statiques mais plutôt la construction de processus d'apprentissages cherchant à tirer parti des avantages du partenariat (particulièrement en terme de performance de conception) tout en construisant des dispositifs pour en gérer les inconvénients et les risques. C'est exactement la logique que nous avons la logique que nous avons voulu analyser dans cette synthèse par l'illustration de ces cas typiques. Elle montrent comment, à partir de contextes variés - et parfois peu favorables a priori à une collaboration harmonieuse et efficace entre les entreprises – il a été possible de construire des dispositifs permettant de conjuguer l'efficacité de l'ingénierie concurrente tout en désamorçant ou au moins mettant sous contrôle les risques et les problèmes induits par ce type de relations interentreprises.

\*

\*        \*

## Bibliographie

- AFNOR. 1986. *Livre blanc sur le partenariat*. Paris: AFNOR Gestion.
- Auguiac, Y et Goldbaum, L. 1999. "Le pilotage de la Co-Conception en Avance de Phase." Ecole des Mines de Paris, Paris.
- Ben Mahmoud-Jouini, S. 1998. "Stratégies d'offre innovantes et dynamiques des processus de conception. Le cas des grandes entreprises françaises de bâtiment." , Université Paris IX Dauphine, Thèse de doctorat de gestion, Paris.
- Benghozi, P.J. 1998. "De l'organisation scientifique du travail à l'organisation scientifique du client: l'orientation client, focalisation de nouvelles pratiques managériales." *Réseaux* n°91, octobre.
- Blanchot, Fabien. 1997. "Modélisation du choix d'un partenariat." *Revue Française de Gestion* juin-juillet aout 1997:pp68-82.
- Brousseau, E. 1993. *L'économie des contrats. Technologies de l'information et coordination interentreprises*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Brown, S.L. & Eisenhardt, K.M. 1997. "The art of continuous change: linking complexity theory and time-paced evolution in relentlessly shifting organizations." *Administrative Science Quarterly*, vol. 42, n°1, March.
- Chapel, V. 1996. "La croissance par l'innovation : de la dynamique d'apprentissage à la révélation d'un modèle industriel. Le cas Tefal ." Thèse de doctorat spécialité Ingénierie et Gestion Thesis, École Nationale Supérieure des Mines de Paris, Paris.
- Charue-Duboc, F. 1997. "Maîtrise d'oeuvre, maîtrise d'ouvrage et direction de projet : des catégories pour comprendre l'évolution des fonctionnements en projet dans le secteur chimie de Rhône Poulenc." *Gérer et Comprendre* septembre:pp. 54-64.
- Charue-Duboc, F. 1998a. "The role of research departments in focusing innovative projects and understanding customer usage and needs". in *International Research Network on Project Management and Temporary Organization (IRNOP Conference)*. Calgary.
- Charue-Duboc, F. & Midler, C. 1998b. "Renewing research management in project oriented organizations: the case of a global vaccine firm." in *IRNOP III Conference "The nature and the role of projects in the next 20 years"*. Calgary.
- Ciavaldini, B. 1996. "Des projets à l'avant projet : l'incessante quête de la réactivité." , Ingénierie et Gestion, Ecole des Mines de Paris, Paris.
- Clark, K. B., Fujimoto, T. 1991. *Product development performance. Strategy, organization and management in the world auto industry*. Cambridge, Mass.: Harvard Business School Press.
- Clark, K. & Wheelwright, S.C. 1992. *Revolutionizing Product Development*. New york: The Free Press,.
- Coase, R. 1937. "La nature de la firme." *Revue Française d'Economie*, n° II-I, 1987: pp. 133-163.
- Garel, G. 1994. "Réduction du temps de conception, concourance et savoirs professionnels : le cas de l'emboutissage dans les projets automobiles.," , Spécialité Gestion, Thèse de doctorat, École Polytechnique, Paris.
- Garel, G., Kessler, A. et Midler, C. 1997. "Le co-développement, définitions, enjeux et problèmes." *Educations Permanente* .
- Garel, Gilles. 1999. "Analyse d'un codéveloppement." *Revue Française de gestion* .

- Garel, G. & Midler, C. 1998. "An analysis of co-development performance in automotive development processes: a case study testing a win-win hypothesis." Pp. p. 403 in *5th International Product Development Management Conference*,. Como Italy.
- Garrette, B., Dussauge, B. 1993. *Les stratégies d'alliance*. Paris: Editions d'organisation.
- Giard, V. & Midler, C. 1993. *Pilotages de projets et entreprises, diversités et convergences*. Paris: Economica,.
- Hamel, G. et Prahalad, C.K. 1990. "The core competence of corporation,." *Harvard Business Review*, July-August.: pp. 81-92.
- Hatchuel, A. et Weil, B. 1999. "Design Oriented organisations. Towards a unified theory of design activities." in *6th New Product Development Conference*. Cambridge U.K.
- Hémery, Jean-Philippe et Kessler, Alexander. 1998. 'De l'équipement au système intégré : l'électronique automobile embarquée,.' in *Séminaire Management des Ressources Technologiques et de l'Innovation*.
- Kessler, A. 1998. *The Creative Supplier : a New Model for Strategy, Innovation, and Customer Relationships in Concurrent Design and Engineering Processes : the Case of the Automotive Industry.* , thèse de Doctorat de l'Ecole Polytechnique, spéc. Gestion, Paris.
- Lamming, R. 1993. *Beyond Partnership : Strategies for Innovation and Lean Supply*. London: Prentice-Hall.
- Lenfle, S. et Midler, C. 2000. "Innovation-based competition and the dynamics of design in upstream suppliers." *International Vehicule Design Journal* .
- Liker, J.K., Ettl, J.E., Campbell, J.C. 1995. *Engineered in Japan: Japanese Technology Management practices*,. New York: Oxford University Press.
- Lucas, Olivier et Piron, Philippe. 1998. "La conception en alliance intégrée : le cas de l'alliance européenne des missiles tactiques,." *Compte rendu du séminaire Management des ressources technologiques et innovation n°8* .
- Midler, Christophe. 1993. *L'auto qui n'existait pas ; management des projets et transformation de l'entreprise*. Paris: Dunod.
- Nishiguchi, T. 1994. *Strategic Industrial Sourcing: The Japanese Advantage*. New York: Oxford University Press.
- Piron, Philippe. 1998a. "Dynamics of Joint Development in Transnational Alliances." in *EGOS*.
- Piron, Philippe. 1998b. "Project Management in International Strategic Alliances ; The case of the European Tactical Missile Industry -." in *IRNOP III Conference "The nature and the role of projects in the next 20 years"*. Calgary.
- Richardson, J. 1993. "Parallel sourcing and supplier performance in the Japanese automobile industry." *Strategic Management Journal* Vol 14:p339-350.
- Wacheux, F. 1996. "Alliances : conséquences stratégiques et organisationnelles." *Revue Française de Gestion* Mars-avril-mai:pp12-24.
- Weil, Benoît. 1999. "Conception collective, coordination et savoirs. Les rationalisations de la conception automobile." Thèse de doctorat spécialité ingénierie et gestion. Thesis, École Nationale Supérieure des Mines de Paris, Paris.
- Williamson, O.E. 1975. *Markets and hierarchies - Analysis and antitrust implications*. London: Free Press.
- Womack, J.P., Jones, D.T., Ross, D. 1992. *The Machine that Changed the World*. Cambridge: MIT Press.