



GERPISA

Réseau International
International Network

PARIS, MINISTERE DE LA RECHERCHE PARIS,

15th GERPISA International Colloquium

20 - 22 June 2007

What have we learned about the dynamics of automobile
firms and systems over the past 15 years?

DU CO-DEVELOPPEMENT A LA CO-INNOVATION

ANALYSE EMPIRIQUE DES COOPERATIONS VERTICALES EN CONCEPTION INNOVANTE

Christophe Midler, Rémi Maniak, Romain Beaume

Centre de recherche en gestion - Ecole Polytechnique – CNRS

1, rue Descartes – 75005 Paris

ABSTRACT

Le secteur automobile est soumis depuis des décennies à deux tendances continues et a priori contradictoires : d'une part un mouvement de spécialisation / concentration qui tend à désintégrer la filière ; d'autre part une compétition par l'innovation où l'intégration des équipes de conception est un atout décisif. Entre les deux s'expérimentent des cadres de coopération alliant compétition et coopération. Les années 1990 ont vu le déploiement du modèle de co-développement, qui avait pour cadre les développements de nouveaux véhicules. Aujourd'hui, la question de l'innovation plus radicale dessine un nouveau challenge pour les relations entre constructeurs et fournisseurs. L'apport des fournisseurs y est décisif car c'est aujourd'hui eux qui maîtrisent les technologies clés. Mais le cadre de co-développement est inadapté pour ces coopérations amont plus ouvertes à de nouveaux entrants, moins finalisées et plus risquées que la coopération sur des développements véhicule.

L'objet de cet article est de caractériser la dynamique des relations constructeurs – fournisseurs en conception innovante. Ceci nous amènera d'abord à préciser un modèle de co-innovation idéal-typique, en montrant les différences avec le modèle de co-développement. Il s'agira ensuite de présenter un cadre analytique permettant d'analyser empiriquement les processus de co-innovation et d'évaluer leur performance. Une fois ce référentiel posé, nous appliquerons ce cadre d'analyse sur deux parcours correspondants à la même innovation, développée par un constructeur européen (EASYCAR) et un constructeur asiatique (NIPCAR).

La confrontation des cas et du dispositif analytique permet de dégager les caractéristiques de la dynamique de co-innovation, en montrant notamment la variété des processus de coopération sur les innovation, et leurs profils de performance associés.

INTRODUCTION

Depuis le milieu des années 1980, le secteur automobile est entré dans un contexte d'innovation intensive (LeMasson 2001; LeMasson and al. 2006) où la pérennité des firmes dépend de leur capacité à générer un flux continu de nouveaux produits porteurs de prestations innovantes, relançant ainsi des marchés de plus en plus saturés.

Cette tendance lourde est à l'origine de transformations profondes des processus de conception dans l'intérieur des firmes comme dans les relations entre les différents maillons de la chaîne de valeur. Or les évolutions des filières ont suivi des tendances a priori contradictoires : un mouvement de spécialisation / concentration qui tend à désintégrer la filière ; une compétition par l'innovation où l'intégration des équipes de conception est un atout décisif. Entre les deux s'expérimentent des cadres de coopération alliant compétition et coopération. Les années 1990 ont vu le déploiement du modèle de co-développement, qui avait pour cadre les développements de nouveaux véhicules. Aujourd'hui, la question de l'innovation plus radicale dessine un nouveau challenge pour les relations entre constructeurs et fournisseurs. L'apport des fournisseurs y est décisif car c'est aujourd'hui eux qui maîtrisent les technologies clés. Mais le cadre de co-développement est inadapté pour ces coopérations amont plus ouvertes à de nouveaux entrants, moins finalisées et plus risquées que la coopération sur des développements véhicule.

L'objet de cet article est double :

- caractériser la dynamique des relations constructeurs – fournisseurs en conception, ce qui nous amènera à préciser un modèle de co-innovation idéal-typique, en montrant les différences avec le modèle de co-développement ;
- présenter un cadre analytique permettant d'analyser empiriquement les processus de co-innovation et d'évaluer leur performance.

En effet, si la performance de développement produit est aujourd'hui relativement bien cadrée théoriquement, la mesure de l'efficacité des processus d'innovation implique de développer un cadre analytique cohérent avec, d'une part, le périmètre sur lequel se déploient les processus de conception innovante (nous proposerons la notion de « parcours d'innovation » pour caractériser ce périmètre) et, d'autre part, la spécificité des productions de cette activité de conception (nous définirons quatre métriques pour évaluer la progression de l'innovation étudiée le long de son parcours).

Cette communication s'appuie sur une recherche menée avec plusieurs constructeurs et des fournisseurs de premier rang européens et asiatiques. Nous avons pu analyser deux parcours correspondants à la même innovation, développée par un constructeur européen et un Constructeur asiatique. L'une des spécificités méthodologiques de cette recherche est que les chercheurs ont eu accès aux acteurs des projets chez les constructeurs comme les fournisseurs impliqués, une condition importante pour analyser de manière non biaisée les coopérations. Les résultats de la comparaison montrent la variété des processus de coopération sur les innovations, ainsi que des profils de performance associés différents.

1. DE LA COOPERATION EN DEVELOPPEMENT A LA COOPERATION EN INNOVATION

1.1. Plus d'une décennie de rationalisation du (co-)développement produit

L'augmentation spectaculaire du rythme de lancement de nouveaux produits correspond à une stratégie aujourd'hui adoptée par la plupart des constructeurs (Clark and Wheelwright 1993; Womack and al. 1990), consistant à proposer un produit bénéficiant des dernières évolutions en termes de prestations, sur des niches en constant renouvellement (Eisenhardt and Brown 1998).

La mise en pratique de cette stratégie a impliqué de repenser l'organisation interne de la conception aussi bien chez les constructeurs que chez les fournisseurs, et de réinventer un modèle relationnel vertical qui permette d'atteindre un niveau d'intégration suffisant pour mener à bien un processus de développement de plus en plus contraint, tout en maintenant les bénéfices associés à la concurrence entre les différents fournisseurs.

Pour supporter cette montée en cadence, les constructeurs ont rationalisé leurs activités de développement de nouveaux véhicules, avec, en interne, la montée en puissance des acteurs projets et le déploiement de l'ingénierie concurrente (Midler 1993), puis, dans les années 1995-2000 la mise en place des logiques plateforme (Cusumano and Nobeoka 1998).

A côté des ces transformations internes aux constructeurs, on assiste depuis vingt ans à une redéfinition tout aussi profonde des formes de coopération des acteurs de la chaîne de valeur automobile. Comme dans d'autres secteurs, la logique de spécialisation et de concentration a désintégré la filière. Il y a cinquante ans, les grands constructeurs intégraient la quasi totalité de la valeur de leurs véhicules. Aujourd'hui, 70% à 75% du coût d'une voiture est généralement acheté à des fournisseurs qui sont passés du stade d'entreprises moyennes sous-traitantes à des grands groupes mondiaux comme Arcelor, Bosch, Faurecia ou Valeo par exemple.

Pour concilier cette désintégration économique avec les nécessités d'intégration organisationnelle du management de l'innovation, se déploie progressivement dans les années 1990 un nouveau modèle de coopération dans les développements produits, expérimentant des formes de relation plus étroites et coopératives avec les fournisseurs, recherchant les leviers d'efficacité dans une conception conjointe des nouveaux produits plus que dans la négociation acharnée des marges sur des composants figés.

Ce débat s'est nourri, d'un côté, de l'exemple asiatique, montrant les avantages de l'intégration poussée au sein des « Keiretsus », ces conglomérats financiers regroupant des fournisseurs autour des grands constructeurs Nippons. Il s'est, de l'autre, alimenté de l'analyse des dysfonctionnements du modèle de relation traditionnel tel qu'ils apparaissaient – déjà – chez les grands constructeurs américains. L'Europe, une fois n'est pas coutume, à joué un rôle de leader dans l'affirmation d'un nouveau modèle de relation, le co-développement. Ce modèle associe, d'un côté, la compétition : contrairement au modèle du keiretsu, les fournisseurs travaillent pour l'ensemble des constructeurs qui, symétriquement, les mettent en concurrence. Et, de l'autre, la coopération : contrairement au modèle d'achat classique, la consultation et la sélection des fournisseurs s'opèrent dès la phase initiale du projet, sur la base d'un accord sur des objectifs clés du programme. Ensuite, le fournisseur choisi est intégré étroitement au processus d'étude : "co-localisation" sur le "plateau" du projet, participation aux réunions d'avancement...

Plusieurs recherches menées au CRG dans les années 1990 ont permis, d'une part, de caractériser précisément les conditions d'un co-développement authentique et, d'autre part, d'identifier les conditions d'efficacité de la démarche, sous le triple aspect de l'organisation interne du constructeur, des conditions à réunir en interne chez le fournisseur et des modalités de relation (Garel and al. 1997; Midler 2000).

L'une des caractéristiques de ces recherches a été d'étudier le processus non seulement du point de vue du constructeur, ce que faisaient la plupart des analyses, mais aussi du point de vue du fournisseur (Kessler 1998), voire des deux en même temps (Garel 1994). Cela a permis, d'un côté, de montrer l'ampleur des transformations nécessaires pour que les fournisseurs puissent devenir performants dans le cadre du co-développement, mais, d'un autre, de comprendre combien certains fonctionnements internes du constructeur pouvaient nuire à l'efficacité globale de la relation et risquer de conduire, finalement, à décourager l'investissement des fournisseurs dans ces nouvelles politiques.

Un panel réduit de fournisseurs certifiés	Alors que la sous-traitance orientait vers une mise en compétition maximale d'un grand nombre de fournisseurs, les constructeurs ont progressivement réduit l'envergure des appels d'offres à un panel de fournisseurs qui avaient déjà fait leur preuves, tout en maintenant entre eux une concurrence.
Une implication plus précoce et une marge de manœuvre augmentée	Le modèle de sous-traitance, basé sur des appels d'offres portant sur des spécifications détaillées de composants, s'accorde mal avec des principes de conception basés sur l'anticipation des problèmes et l'établissement précoce de compromis QCD avantageux. La sélection tardive du moins disant entraîne le plus souvent la découverte de problèmes qui auraient pu être anticipés en avant-projet selon les principes de l'ingénierie concurrente. Intégrer les fournisseurs potentiels au moment où se prennent les décisions dimensionnantes permet de limiter les mauvaises surprises.
Des périmètres d'intervention plus larges et plus cohérents	L'entrée des fournisseurs dans un processus d'avant projet jusqu'ici réservé aux bureaux d'études internes a permis de mettre en lumière l'intérêt de confier la conception de sous-ensembles complets aux fournisseurs. Ceux-ci ont montré leur capacité à mettre au point des compromis QCDP originaux et performants sur un module ou un système, reprenant le rôle de spécification système.
Une responsabilité sur un objectif de résultat global qualité-coût-délais	Par opposition à une obligation de conformité des fournitures aux spécifications techniques détaillées, les contrats de co-développement impliquent un engagement sur des performances globales. Cette obligation de résultat, associée à des périmètres de fournitures élargis et cohérents, va être un puissant levier pour éliminer les problèmes d'interfaces entre pièces, sources de dérives qualité et modifications nombreuses.
Une communication fréquente et transparente	La mise en place du co-développement va de pair avec l'organisation d'une communication étroite et continue pendant la durée du développement. Explicitation des référentiels des partenaires, co-localisation sur les plateaux projets, liste commune des problèmes...
Une intégration forte de la logique technique et de la logique économique	Dans le modèle traditionnel la relation est centrée sur la négociation entre l'acheteur du constructeur et le commercial du fournisseur dans le cadre des appels d'offre en amont et des réceptions en aval. Dans les processus de co-développement, les dimensions économiques et techniques sont en étroite interaction, ce qui implique des évolutions profondes des professionnalismes des achats comme des techniciens qui coopèrent.

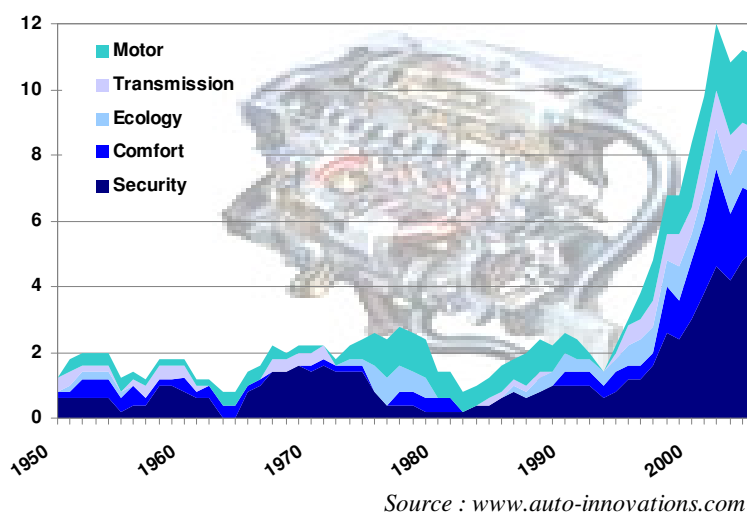
Tableau 1 - Les dimensions du modèle relationnel de co-développement (source Garel, Kessler, Midler, 1997)

Le déploiement du co-développement a eu une contribution importante dans l'amélioration spectaculaire des performances des développements véhicules, en termes de capacité de développement de nouveaux produits, temps de développement, comme coût de ces développements.

1.2. Du co-développement à la co-innovation : les défis d'un nouvel espace de coopération en conception

1.2.1. Le contexte d'innovation intensive remet en cause les organisations de conception

Dans un marché où tous les acteurs améliorent leurs capacités de développement de nouveaux véhicules, différencier ses produits passe de plus en plus par l'introduction d'innovations ambitieuses, à la fois sur le plan de la valeur d'usage qu'elles apportent aux clients et celui des technologies qui les sous-tendent. Les données disponibles sur la fréquence d'apparition d'innovation dans le secteur automobile confirment ce développement spectaculaire d'offres innovantes de nature variée.



Cette stratégie est économiquement pertinente. Les premières étapes de diffusion d'une prestation innovante sont sources de profit important, le prix de vente croissant avec la diffusion initiale de l'innovation, et les coûts commençant à baisser. Etre présent à ce moment clé représente une aubaine stratégique qui séduit plus d'un constructeur. Ensuite, l'innovation est rapidement copiée, et sa banalisation induit une chute des marges. Cette stratégie d'innovation concerne également les équipementiers. Etre présent sur un marché en décollage permet d'éviter le jeu de la guerre de prix, en se posant comme un partenaire clé, et non comme un fournisseur de composants de commodité « payé au kilo ».

Mais comment faire pour que la multiplication des « nouveaux » produits ne se paye pas d'une diminution de la créativité et de l'ambition innovatrice ? Tel est aujourd'hui le challenge majeur des entreprises : mener de front deux dynamiques qui sont, à priori, antagonistes. D'un côté, augmenter la productivité du développement produit, pour atteindre un rythme de lancement compatible avec les rythmes accélérés des plans produits. De l'autre, développer les capacités d'exploration et de mise au point des prestations et des technologies innovantes, pour mettre sur les marchés des produits à forte valeur différenciatrice.

L'innovation au sein d'un produit dont les développements sont largement rationalisés comme l'automobile constitue donc une problématique à part entière. La question de la préparation, de la sélection et de l'intégration de prestations innovantes à un champ de recherche différent de celui du développement de nouveaux produits.

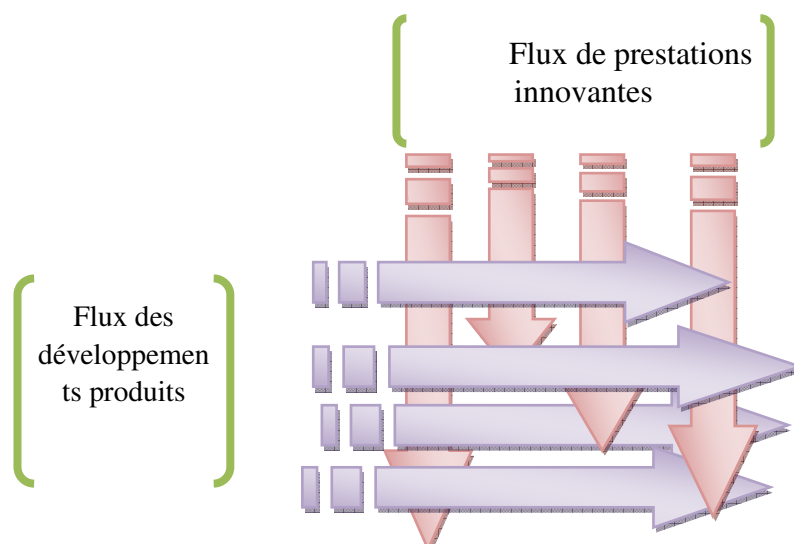


Figure 1 - Le croisement entre le flux de produits et le flux de prestations innovantes

Un tel enjeu pousse à élargir la coopération entre constructeurs et fournisseurs aux phases amont des développements produits. De nouvelles pratiques de « co-innovation » s'expérimentent (Maniak and Midler 2006; Maniak and Midler 2007; Segrestin 2003), profondément nouvelles par rapports aux coopérations en co-développement.

1.2.2. Une redistribution des rôles

Le contexte d'innovation sur des prestations innovantes remet en cause la division du travail instituée par le co-développement, et ce sur plusieurs plans:

- **Les acteurs en présence** : Elle rouvre souvent la coopération à des acteurs économiques qui ne sont pas dans l'écosystème automobile traditionnel (par exemple les opérateurs de télécommunications, les fournisseurs de services et de logiciel informatique pour la télématique automobile) ;
- **L'initiative du processus innovant** : les innovations de rupture sont généralement associées à des contenus technologiques qui reposent sur des compétences détenues par des fournisseurs spécialisés. On a alors affaire à des dynamiques d'innovation « poussée », différentes des processus d'innovation « tirée » par l'ensemblier final.
- **La définition de la cible fonctionnelle** revient a priori à l'ensemblier. Pourtant, de nombreux cas montrent les limites de ce leadership naturel dans le cas de prestations innovantes. L'exemple des services télématiques embarqués est à cet égard révélateur : c'est certainement en associant les compétences du constructeur, des opérateurs télécom et des fournisseur de services que l'on peut être même d'appréhender l'usage de cette nouvelle prestation, ses spécifications fonctionnelles et ses modalités de commercialisation.
- **Les décisions architecturales du produit** : il revient traditionnellement au fournisseur de mettre au point les composants et au constructeur de les intégrer. « L'innovation validée sur étagère » exprime la tentation de préserver cette répartition des rôles pour des innovations plus radicales. Pourtant, le fournisseur ne saurait « valider » en amont tous les contextes d'intégration possibles. En aval, l'ensemblier ne peut assumer seul une intégration qui ne manquera pas de remettre en cause les hypothèses antérieures. Le travail d'intégration architecturale est une composante incontournable d'un nouvel espace coopératif amont.

1.2.3. La co-innovation implique d'adapter les processus d'innovation internes

L'efficacité de la co-innovation repose aussi évidemment sur la pertinence des processus de conception internes des partenaires. Après une étape centrée sur l'organisation des cycles de développement produits, on entre dans une phase de rationalisation des parcours d'innovation.

En amont, il s'agit de réorganiser les activités d'exploration sur des cibles de prestations valorisées par les clients ; de coordonner les axes de recherche sur des « solutions » intégrées ; et de redéfinir l'articulation exploratoire / développement pour fluidifier et sécuriser l'intégration des innovations aux véhicules. En aval, il s'agit de capitaliser les apprentissages afin de déployer les innovations qui ont fait leurs preuves et de mieux orienter les explorations suivantes.

1.2.4. La co-innovation implique d'envisager la rentabilité et l'équité au sein d'un apprentissage « multi-coup »

En co-développement, le modèle économique repose sur la rentabilisation des investissements de conception par les ventes du produit. En situation de co-innovation, la mise en pratique du principe « gagnant-gagnant » est plus difficile car la probabilité d'arrêter avant la commercialisation est significative. Il s'agit ici davantage de générer des apprentissages pour rester dans la course sur des marchés en constante redéfinition. La logique de compétition par l'innovation est celle des jeux répétés : on ne comprend pas le raisonnement des joueurs si on ne s'attache qu'au résultat du premier coup.

Cela implique de trouver d'autres modèles économiques que celui du « projet payeur » qui revient à confondre la rentabilité de l'innovation avec celle du premier projet qui l'expérimente. Sans cette révision des raisonnements économiques, on aura, d'un côté, du mal à justifier des dépenses d'explorations qui constituent pourtant des valeurs d'options essentielles pour alimenter les futures trajectoires de croissance. Et, de l'autre, on fera peser sur quelques projets le poids d'innovations de rupture d'autant plus risquées et coûteuses qu'elles n'auront pas été préparées par des itérations antérieures.

Quant à la question clé de l'équité de la relation, elle ne se règle plus comme le juste partage d'un hypothétique gâteau, mais en considérant l'équilibre des apprentissages générés chez chaque acteur au regard de sa contribution, apprentissages valorisés ultérieurement, ensemble ou séparément.

CO-DEVELOPPEMENT	CO-INNOVATION
Panel réduit de partenaires présélectionnés	Ouverture des coopérations au delà de l'écosystème traditionnel
Implication précoce et continue jusqu'à la commercialisation	Implication précoce mais possibilité d'arrêt avant commercialisation
Appel d'offre sur spécifications fonctionnelles des composants	Coopération focalisée sur des axes de valeur prioritaires
Séparation claire des responsabilités : définition / atteinte d'objectifs de performance sur des composants	Redéfinition des objectifs et des périmètres à chaque jalon intermédiaire
Interaction continue et transparente sur les plateaux projets	Interaction régulée par les accords de propriété intellectuelle
Rentabilisation directe de l'investissement par la réussite du nouveau produit développé	Business model fondé sur les externalités d'apprentissage

Tableau 2 - Les différences entre co-développement et co-innovation (Source : Maniak, Midler, 2007)

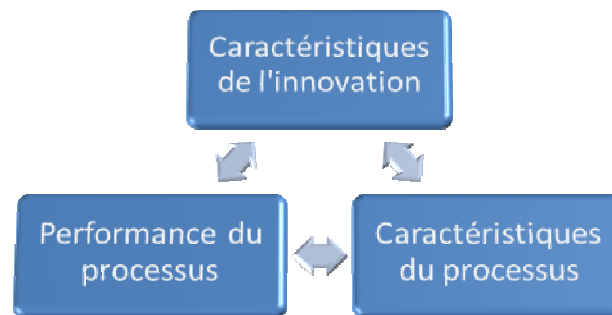
La co-innovation constitue donc un nouveau défi nécessitant de transformer en profondeur les règles de fonctionnement des écosystèmes industriels. L'heure est actuellement à l'expérimentation de nouvelles pratiques. L'objet de la recherche en cours est de caractériser et évaluer ces nouvelles pratiques en émergence.

2. CARACTERISER ET EVALUER LES PROCESSUS DE CO-INNOVATION : CADRE THEORIQUE ET REFERENTIEL D'ANALYSE

2.1. Questions de recherche

L'objectif de notre recherche est d'analyser l'impact des formes organisationnelles de la co-innovation sur la performance des processus d'innovation. Peut-on identifier différents types de relations de co-innovation, et caractériser l'impact de ces configurations sur les parcours d'innovation de chacun des partenaires ? Quels sont les avantages et les inconvénients de chacune de ces configurations pour les partenaires ?

Evidemment, la nature spécifique des innovations étudiées va être une variable de contexte à prendre en compte : une innovation architecturale, une innovation introduisant une rupture d'usage pour les clients ou une technologie de rupture ne posent évidemment pas les mêmes types de problèmes. La figure ci-dessous résume notre démarche générale.



Reste évidemment à définir le périmètre de ce processus comme les critères de performance que l'on appréciera. Les deux parties suivantes traitent de ces questions.

2.2. Le « parcours d'innovation », espace de caractérisation et d'évaluation des processus de co-innovation

La compréhension et l'analyse des processus de conception innovante renvoi à l'articulation stratégique entre l'espace des compétences et l'espace des produits (Jouini 1998). Le processus d'innovation est dual car il se déploie sur le double espace des projets de nouveaux produits et de la construction des connaissances des différents métiers participant à la conception (qu'il s'agisse du marketing avancé, du design, de l'ingénierie produit ou process) (Hatchuel and al. 2001).

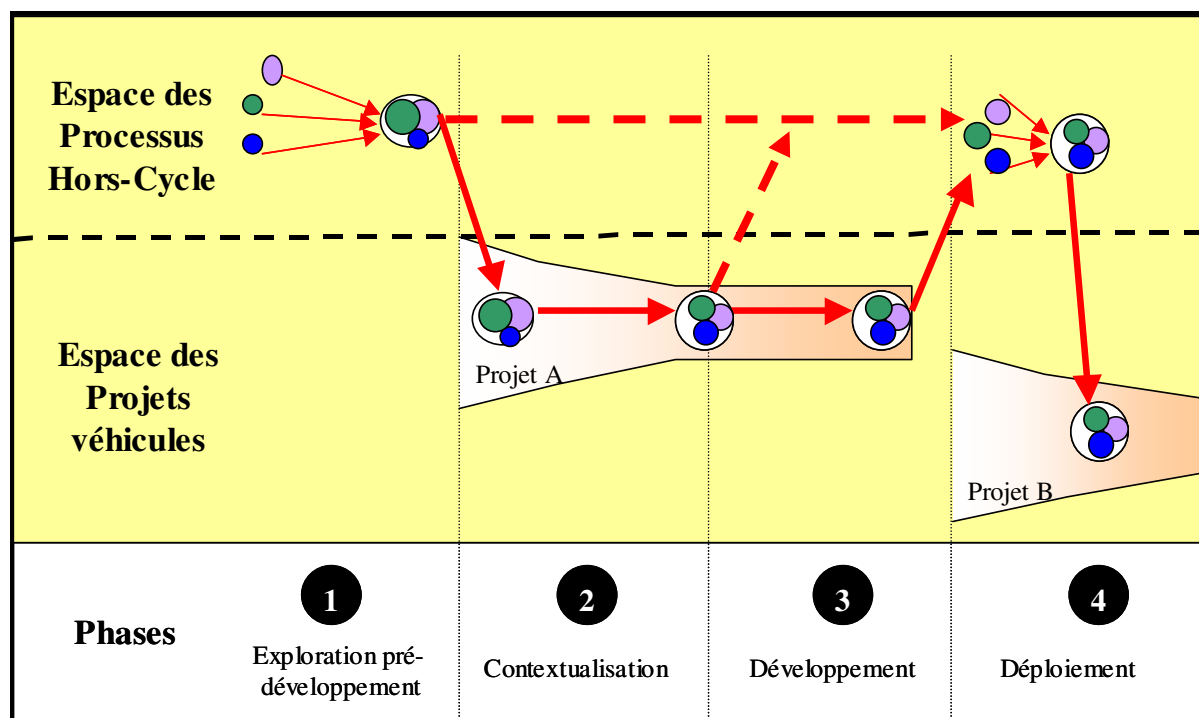
La firme innovante se distingue par sa capacité à mettre en pratique une stratégie d'apprentissage où chaque lancement produit participe à une martingale d'apprentissage globale qui doit permettre à l'entreprise de proposer continuellement des produits attractifs. Ce processus d'innovation se déploie sur un horizon allant de l'amont des projets, à l'aval, jusqu'à l'inscription dans les référentiels métiers, le déploiement sur d'autres projet ou le « rebond » dans d'autres tentatives qui exploite les apprentissages réalisés. Le management de l'innovation se joue sur plusieurs projets, une « martingale » (Hatchuel 2001; LeMasson

2001) organisant création produit et construction de connaissance sur un portefeuille d'explorations variées dont on cherche à optimiser le « rendement global d'apprentissage » (Lenfle 2001) selon une logique de « lignées » (Chapel 1997; Weil 1999).

L'espace pertinent pour étudier le management de l'innovation doit alors embrasser le périmètre temporel et organisationnel nécessaire pour préparer, intégrer, et déployer des prestations innovantes dans les nouveaux produits. Le parcours d'innovation (Maniak and al. 2007) est le concept analytique central de notre recherche. Il nous permet d'appréhender à la fois les investigations hors des cycles de développement produit et des activités de contextualisation de ces prestations au sein des produits à valoriser.

Nous identifierons quatre phases différentes dans ce parcours : l'exploration hors cycle des propositions de valeur innovante, la contextualisation en phase d'avant projet, le développement de l'innovation dans le cadre du projet véhicule, le déploiement de l'innovation sur d'autres véhicules (et/ou chez d'autres constructeurs pour les fournisseurs)

Le périmètre d'analyse des performances d'innovation : le parcours d'innovation



<p>1. <i>Exploration & pré-développement</i></p>	<p>Les explorations menées hors-cycle visent à exprimer des offres innovantes qui ne se limitent pas à des validations techniques. Il s'agit d'explorer, trier et formuler des propositions de valeur qui sont susceptibles d'intéresser les projets véhicules. Ces explorations hors-cycle peuvent être menées dans l'amont des métiers, en recherche, ou chez les fournisseurs. Il s'agit donc à la fois de définir une cible fonctionnelle porteuse <i>a priori</i> de valeur pour les clients et d'une solution technique susceptible de concrétiser cette cible.</p>
<p>2. <i>Contextualisation au sein d'un projet véhicule</i></p>	<p>Le point de contact entre les activités hors-cycle et les projets véhicules s'établit lorsqu'une correspondance prometteuse a été détectée entre une offre innovante et une cible véhicule. Commence alors un double processus : un processus de négociation entre les caractéristiques de l'offre innovante et celles du véhicule en cours de conception ; un processus de maturation et d'affinage de l'offre innovante visant à éliminer les facteurs de risque et à concrétiser le couple prestation / solution.</p>
<p>3. Développement au sein du véhicule</p>	<p>Suite à cette phase de mise à l'épreuve, l'offre innovante a été modifiée, et se trouve alors réexaminée avec un maillage de contraintes plus fin. A ce stade, l'offre innovante peut être abandonnée ou intégrée au développement du véhicule. Une fois l'intégration de l'innovation définitivement actée se met en place un processus de convergence sur un scénario de mise en œuvre industrielle et commerciale.</p>
<p>4. <i>Déploiement multi-véhicules et Rebonds Hors-Cycle.</i></p>	<p>La première application à un projet, même si elle débouche, n'est pas l'horizon unique de valorisation de l'offre innovante. Deux processus ultérieurs permettent de profiter des cycles précédents de contextualisation et d'augmenter la performance globale du processus d'innovation: d'une part le déploiement de l'offre innovante sur d'autres projets véhicule, d'autre part, l'enrichissement des fonctionnalités de l'offre innovante</p>

En ce qu'elle participe au parcours d'innovation de chacun des partenaires, la relation de co-innovation met en jeu la relation entre l'espace et les produits de chaque partenaire.

Alors que le co-développement porte sur les modalités de mobilisation et d'articulation des compétences internes et externes dans le contexte d'une optimisation d'un produit spécifique, la question de la co-innovation intègre donc non seulement les dispositifs de coordination en développement, mais également les investigations hors-cycle menées chez chaque partenaire, et la réutilisation ultérieure des apprentissages générés lors de la coopération.

On appellera co-innovation toute relation entre un fournisseur et un constructeur qui se noue autour d'une prestation innovante. Pour chaque partenaire, cette coopération est une étape dans le parcours d'innovation, ce qui signifie que par définition, la réutilisation des apprentissages générés lors de la coopération doivent permettre d'alimenter les perspectives de croissance future de l'autre partenaire.

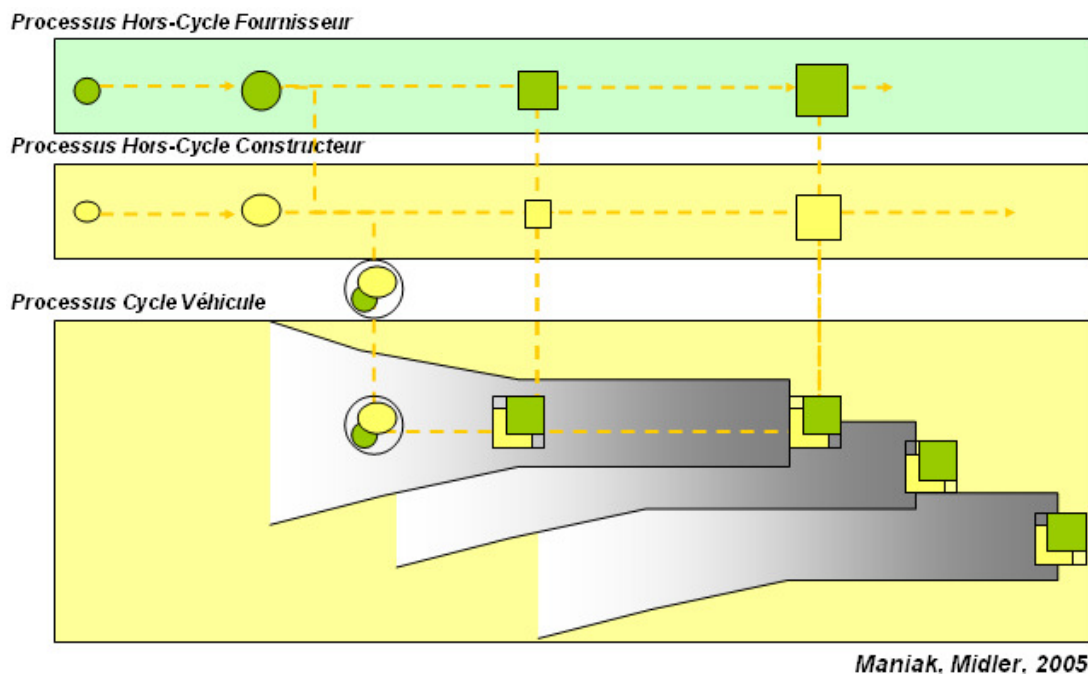


Figure 2 – Le parcours de co-innovation

2.3. Cinq variables organisationnelles pour décrire les processus d'innovation

Nous caractériserons les processus d'innovation par 5 variables :

- *La stratégie d'apprentissage* caractérise les options prises dans l'exploration : quelles sont les dimensions explorées ? L'apprentissage est-il anticipé en amont des projets ? Quelle est la « largeur » de l'exploration en termes de scénarios analysés ? Quelle est la « profondeur » en termes de finalisation des solutions testées ? Quels sont les dispositifs de validation des solutions ?...
- *Le processus décisionnel* : comment est jalonnée la progression de l'innovation dans son parcours ? Est-elle formalisée ou non ? Centralisée ou émergente ? Qui y est impliqué ?...

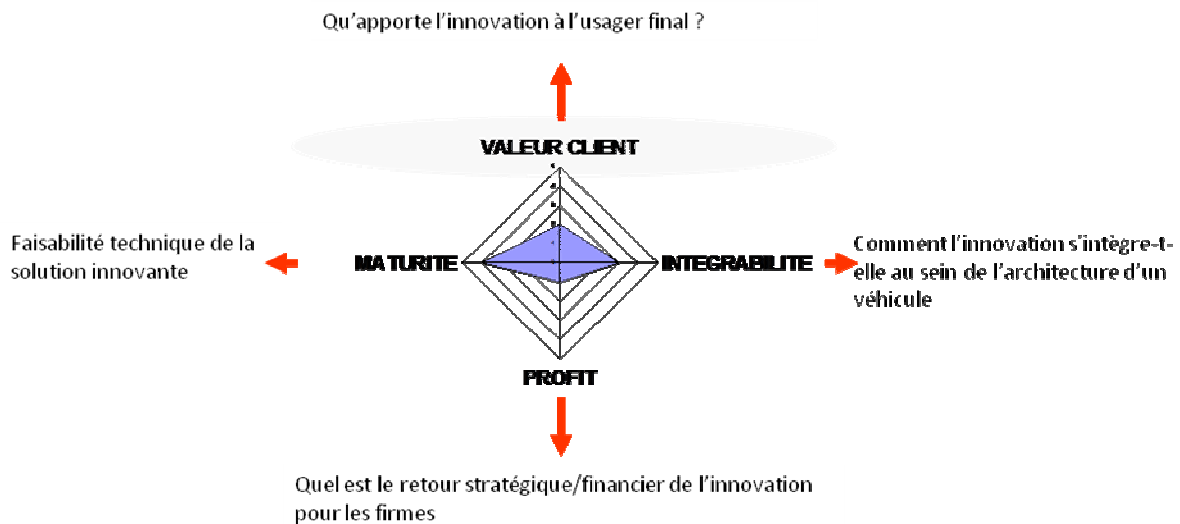
- *L'organisation du travail sur l'innovation* : Existe-t-il une équipe projet explicite sur l'innovation ? Quelle est sa composition ? son poids ? Sa continuité le long du parcours ?
- *L'institutionnalisation du parcours* : Comment les processus propre à l'innovation s'inscrivent ils dans les cadres institués dans les entreprises ? Ont-ils une autonomie ? Comment sont ils articulés sur les équipes projets véhicules et les métiers ? Comment la performance du processus d'innovation est elle valorisée ?
- *Les dispositifs de coopération entre les firmes* : quel processus de choix des partenaires ? Quelles relations ? Quels cadres de coordination ? Quels modèles économiques ?

2.4. Les métriques d'évaluation de la performance du processus d'innovation

Afin de pouvoir analyser empiriquement les parcours de ces prestations innovantes au sein des entreprises partenaires, nous avons outillé le parcours d'innovation décrit ci-avant d'un indicateur permettant de détecter et d'évaluer la progression de la prestation tout au long du parcours, et chez chacun des partenaires.

Cet indicateur a été utilisé pour identifier des moments clés, dans la mesure où la stagnation, la progression, ou la régression des critères constitue un bon marqueur de l'activité et de l'orientation du processus de conception en cours.

Critère	Composantes de la cotation
L'intégrabilité caractérise la capacité de l'offre innovante à rejoindre l'architecture du véhicule.	<ul style="list-style-type: none"> - la connaissance de l'équipe de conception de l'offre innovante des spécifications génériques / spécifiques du périmètre cible - son niveau de familiarité avec la problématique d'intégration sur ce périmètre (connaissance architecturale, systémique,...) - le nombre et la gravité des interférences entre l'offre innovante et l'architecture véhicule.
La maturité désigne le degré de maîtrise technique de la solution proposée.	<ul style="list-style-type: none"> - la maîtrise de chacune des technologies qui composent le système - la maîtriser des interactions systémiques qui émergent de l'association de ces technologies.
La valeur client caractérise l'apport de la prestation innovante pour le client final.	<ul style="list-style-type: none"> - la valeur d'usage de l'offre innovante : la prestation offre-t-elle réellement un delta par rapport aux offres déjà sur le marché ? Répond-elle à un « besoin caché » ? - le différentiel de prix que le client est prêt à payer pour acquérir l'offre innovante. - La correspondance de valeur entre l'offre innovante et le positionnement du véhicule cible / de la marque.
La rentabilité désigne ce que retire un des partenaires de la conception et de la vente de l'offre innovante.	<ul style="list-style-type: none"> - la rentabilité immédiate en terme de cash-flow / ROI - les externalités de connaissance générées par l'offre innovante : dans quelle mesure la mise au point de l'offre permet-elle d'apprendre sur des domaines clés pour l'entreprise.



2.4. Méthodologie

2.4.1. Contexte de la recherche

La recherche a été conduite dans le cadre d'un programme de recherche impliquant le Centre de Recherche en Gestion et plusieurs entreprises du secteur automobile, constructeurs et fournisseurs de rang mondial. Ces entreprises avaient déjà expérimenté plusieurs fois des relations de type « co-innovation », et souhaitaient conduire une recherche pour mieux en comprendre les rouages. Elles ont offert un accès total aux archives et aux acteurs de leurs entreprises respectives.

2.4.2. Sélection des cas

Pour traiter ces questions, nous avons donc pu analyser a posteriori **quatre cas de parcours de co-innovation**. Afin de pouvoir établir une base de comparabilité tout en faisant émerger des contrastes, il a été décidé d'analyser deux cas d'innovation, que les deux constructeurs avaient toutes deux menées. La première, ACCESS, est une interface homme machine qui doit faciliter les opérations d'accès au véhicule et de démarrage moteur. La deuxième, CROSS, est un module de cockpit compact.

Au global, nous avons pu interviewer 52 acteurs de ces parcours d'innovation, à la fois du côté constructeur et du côté fournisseur, en Europe et en Asie. Cette étude a duré 24 mois, et était jalonné de comités de pilotage intermédiaires où nous retranscrivions à la fois l'analyse des cas, les formalisations intermédiaires de problèmes, et les principaux enseignements dégagés.

Proposition de valeur Entreprises	ACCESS	CROSS
EASYCAR + EASYSUPPLY	22 interviews Archives	20 interviews Archives
NIPCAR + Tier 1 supplier	6 interviews Archives	4 interviews Archives

2.4.3. Analyse des cas

Dans la partie suivante, nous détaillerons le cas ACCESS développé chez EASYCAR et un équipementier européen que nous appellerons EASYSUPPLY. Les autres cas sont synthétisés en Annexes. Dans la dernière partie, nous nous baserons sur la grille analytique du

parcours d'innovation pour « faire parler » ces cas et les comparer. Les cas nous « donnent à voir » des contrastes en terme de modes d'organisation interne des partenaires, de mode de relation, et de performance de coopération. Ces contrastes seront analysés à la lumière des questions que nous venons de soulever.

Quelles sont les limites du modèle relationnel de co-développement sur des thématiques innovantes ? Quels sont les moments clés du parcours d'innovation, et dans quelle mesure les différents modes de relation OEM-équipementier permettent-ils de gérer ces moments clés ? Quels sont les avantages et les inconvénients de ces différents modes relationnels ?

3. LE CAS ACCESS

Access est une interface homme machine (IHM) qui permet de faciliter les opérations d'accès au véhicule et d'ignition moteur. Cette partie reprend les principaux événements et les décisions essentielles qui ont marqué le parcours de cette innovation à la fois chez le constructeur et le fournisseur de rang 1, depuis les premières explicitations de la proposition de valeur, jusqu'à son déploiement multi-véhicule (OEM) et multi-constructeur (Fournisseur).

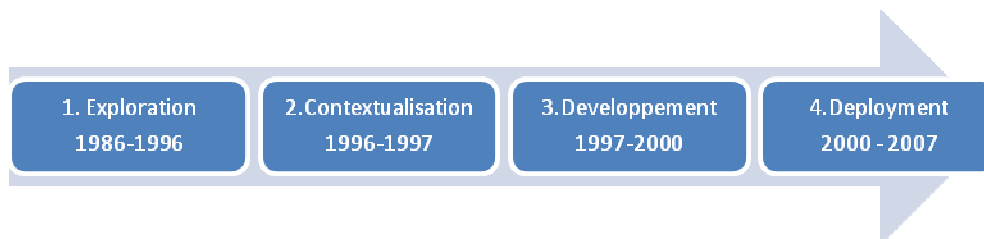


Figure 3 - Les 4 phases du parcours ACCESS

3.1. Les investigations hors-cycle chez EASYCAR & EASYSUPPLY (1986-1996)

3.1.1. Chez EASYSUPPLY

EASYSUPPLY est une division du groupe SUPPLY qui s'est imposée dans les années 70-80 comme un fournisseur incontournable d'IHM mécaniques. A la fin des années 80, la division fait face à un défi stratégique : la vente d'IHM mécaniques génère un chiffre d'affaires en baisse constante. La direction de la division va donc impulser une politique de R&D visant à la fois à valoriser chacun des produits, et à les mettre en cohérence autour de systèmes à forte valeur ajoutée. C'est ainsi que la thématique ACCESS voit le jour, à la fin des années 80.

Les premiers constructeurs interrogés se montrent sensibles aux présentations du concept. La direction d'EASYSUPPLY décide alors d'appuyer les investigations ACCESS, et constitue une équipe pluridisciplinaire, avec l'objectif de construire en trois ans une proposition suffisamment crédible pour pouvoir impliquer un constructeur. L'équipe ainsi formée ira jusqu'à atteindre 15 personnes.

Le travail de cette équipe atteint rapidement un palier rapidement atteindre un palier : continuer à spécifier le système plus en avant demanderait des moyens supplémentaires qu'il est difficile de justifier sans client potentiel. De plus, le travail réalisé doit trouver un environnement produit dans lequel s'interfacer. Après avoir démarché plusieurs constructeurs, un grand constructeur européen se montre intéressé, et associe l'équipe EASYSUPPLY à une de ses équipes recherche afin de creuser la thématique ACCESS. Mais la coopération s'arrête

au bout d'une année, faute de résultats probants. Après cette première expérience, l'équipe va continuer à « démarcher » d'autres constructeurs, mais ne fera évoluer que marginalement le contenu technico-fonctionnel de la solution.

3.1.2. Chez EASYCAR : des explorations peu capitalisées

Le constructeur EASYCAR a fait des IHM un de ses axes de valeur privilégiés. Depuis le début des années 80, il a largement basé sa politique technique et sa communication marketing sur l'ergonomie et la simplicité d'utilisation. C'est donc tout naturellement que les métiers de l'ingénierie d'EASYCAR prêtent une oreille attentive aux propositions des fournisseurs qui émergent dès le milieu des années 80. Les métiers de la conception de l'équipement se montrent particulièrement intéressés, et vont multiplier les tribunes accordées aux fournisseurs sur le sujet ACCESS. Mais les investigations ne dépasseront jamais le stade du schéma fonctionnel.

En parallèle, au début des années 90, le centre de recherche d'EASYCAR lance une étude sur ACCESS. Celle-ci durera 2 années et impliquera jusqu'à 10 personnes, principalement des électroniciens. Cette étude a permis de breveter un schéma de l'architecture électronique du système.

Enfin, la Direction du Marketing d'EASYCAR s'intéresse au sujet. L'un des directeurs de cette direction a eu vent des investigations menées à la même époque en Asie et aux Etats-Unis, et va se forger une opinion assez marquée sur la valeur client de ce type de prestation. Il va personnellement effectuer une veille sur le sujet, sans toutefois disposer de la volonté ni des moyens de lancer des investigations plus approfondies.

3.2. Contextualisation de la prestation (1996-1997)

Au milieu des années 90, la thématique ACCESS marquait le pas hors du cycle de développement véhicule (aussi bien chez le constructeur que chez le fournisseur), par manque de visibilité sur les débouchés et (donc) de moyens. Pourtant « *on sentait bien que c'était dans l'air du temps, de plus en plus de fournisseurs semblaient avoir ça dans leurs cartons* » (un responsable EASYCAR). En 1996, le constructeur EASYCAR tire subitement l'innovation de son demi-sommeil.

Le directeur du programme véhicule « Y2 » va lui-même exprimer la nécessité d'intégrer ACCESS au sein du véhicule, et piloter une cellule de travail afin de définir précisément les fonctionnalités adaptées à la clientèle cible. En parallèle de cette investigation sur la cible fonctionnelle, plusieurs fournisseurs (dont EASYSUPPLY) sont consultés sur leur capacité à développer le concept ACCESS. Pendant une année, des discussions s'engageront autour de la définition d'un compromis technico-fonctionnel robuste à la croisée de plusieurs faisceaux: la cible fonctionnelle voulue par le programme et la Direction du Marketing ; les propositions faites par les différents fournisseurs ; les différents développements techniques disponibles en interne au sein d'EASYCAR ; les possibilités d'intégration architecturales offerte par le véhicule du programme de développement.

Après un an de discussions, les équipes sont parvenues à établir un consensus. EASYSUPPLY est présélectionné, sur la base d'un scénario dont la définition fonctionnelle et technique est assez différente de celle qu'il avait investigué par le fournisseur. Techniquement, le compromis adopté est basé sur une autre technologie. Fonctionnellement, le niveau de prestation est plus ambitieux, car il devait correspondre au positionnement haut de gamme du véhicule cible. Le schéma de fonctionnement a également été modifié, à la fois pour réduire le coût global du système, et également pour que les différents composants qui

composent le système puisse s'interfacer avec l'architecture du véhicule, relativement figée à ce moment du projet.

A ce stade, ACCESS reste un scénario à l'étude, qui doit montrer sa pertinence et sa fiabilité face à des solutions traditionnelles. En 1998, la balle est dans le camp de la direction générale de l'entreprise. Si la proposition est acceptée, il faudra développer, produire, et livrer le système à grande échelle, car le scénario prévoit d'équiper le véhicule avec ACCESS en série.

3.3. La phase de convergence (1997-2000)

Le basculement en phase de convergence est réalisé à la fin de 1997, lorsqu'ACCESS cesse d'être un scénario potentiel, et devient un équipement à part entière figurant sur la prise d'engagement signée par le directeur de programme auprès de la direction de l'entreprise. La décision est prise, ACCESS verra le jour.

3.3.1. Cadre de la relation

La coopération entre le constructeur et le fournisseur est encadrée par un contrat des plus *incomplets*. Une convention de quelques pages remplace le contrat traditionnel de plusieurs dizaines de pages. Chaque partie y reconnaît son engagement dans le processus qui doit conduire à la mise sur le marché d'ACCESS. Ce cadre doit permettre d'établir une répartition des responsabilités « chemin-faisant ». EASYSUPPLY est nommé « systémier », c'est-à-dire qu'il est responsable non seulement du bon fonctionnement des sous-systèmes (dont certains sont confiés à d'autres fournisseurs), mais également de l'interopérabilité de ces sous-systèmes pour remplir la fonction globale.

L'équité de la relation repose sur un partage des coûts et des gains liés au développement de l'innovation ACCESS. En terme de propriété intellectuelle, la mise en place d'un dispositif de co-brevetage permet à l'équipe de se réunir à régulièrement pour se répartir les droits de propriété à partir de la liste des résultats obtenus. Plusieurs dizaines de brevets seront déposés au cours du développement d'ACCESS, certains acquis par EASYSUPPLY, d'autres par EASYCAR, d'autres en copropriété EASYCAR / EASYSUPPLY, d'autres enfin en nom propre des ingénieurs. Sur le plan de la répartition des coûts, le contrat de coopération prévoit que les coûts du développement d'ACCESS par EASYSUPPLY seront pour partie couverts par une participation forfaitaire du constructeur qui reconnaît de cette façon le caractère particulièrement innovant du développement, et pour partie par la marge que le fournisseur dégagera sur le système.

3.3.2. Des procédures de validation à reconstruire

Au sein des procédures projet d'EASYCAR, les jalons de validation d'ACCESS sont confondues aux jalons de validation du programme véhicule. Les procédures de validations traditionnelles y ont été suivies à la lettre, ce qui a conduit à ne pas détecter un certain nombre de spécificités de fonctionnement liées au caractère innovant du système¹.

Les procédures de conception et de validation d'EASYSUPPLY ont, elles aussi, laissé passer un certain nombre de défauts liés à la spécificité d'ACCESS par rapport à une fonction traditionnelle. Ceci s'est matérialisé au niveau du processus de fabrication, qui a eu les plus

¹ Par exemple, le processus de développement véhicule standardisé imposait des flottes de roulage pour vérifier la conformité réelle des spécifications véhicule, selon une procédure de validation rodée. Or cette flotte de roulage ne disposant pas de procédure de validation spécifique pour le système ACCESS, la fonction a été validée selon la même procédure que la fonction traditionnelle, ce qui naturellement a laissé passer un certain nombre de défauts qualité et des cas d'usage imprévus.

grandes difficultés à s'adapter à ces spécificités, obligeant le fournisseur à construire chemin faisant des procédures de validation ad hoc.

3.3.3. Une difficulté à coordonner des équipes dispersées et orientée « produit »

Au sein des processus de développement véhicule d'EASYCAR, ACCESS impacte plus de la moitié des périmètres fonctionnels. Or ces périmètres sont animés par des équipes différentes, qui possèdent chacune leurs propres routines de fonctionnement. La nécessité de coordonner et d'inciter ces différentes équipes de développement va conduire le Directeur de Programme Y2 à créer un poste sur mesure au sein du programme pour assurer cette charge. Le « chef de projet innovation » a pour fonction de coordonner les différentes organisations participantes, pour parvenir à faire converger le développement des innovations et le développement du véhicule. Pendant tout le projet, celui-ci va jouer les entremetteurs entre les équipes EASYCAR, les divisions EASYSUPPLY.

3.3.4. Un problème d'incitatif : vaincre l'aversion au risque chez les partenaires

Même si le développement d'ACCESS a été décidé en haut lieu, le niveau de risque associé à la solution a conduit EASYCAR à développer en parallèle une solution de secours, moins innovante et plus robuste. Pourtant, le Chef de Projet Innovation que ce développement parallèle mettait en danger les chances de survie d'ACCESS. Par manque de temps et sous la pression QCD du développement, les équipes de développement étaient incitées à garantir le fonctionnement de la solution de secours, et le développement d'ACCESS était de facto un scénario (de moins en moins) probable. Prenant acte de cette situation, quelques mois après le démarrage officiel du développement d'ACCESS, la décision est prise d'arrêter le développement de la solution de secours. Dès lors le sort du programme Y2 est lié au sort d'ACCESS.

Chez le fournisseur, tant qu'ACCESS est resté un scénario probable, les ressources d'ingénierie affectées à son développement n'avaient guère évolué depuis les premières explorations menées en avance de phase. Sans garantie de retour sur investissement, les ressources internes sont restées affectées à des développements traditionnels, certes moins prometteurs mais plus certains. Le basculement en phase de convergence (décision officielle de développement de l'innovation, puis arrêt de la solution de secours) va déclencher chez EASYSUPPLY une forte mobilisation des ressources. La criticité du développement a en réalité nécessité non seulement d'associer des ressources conséquentes au sein d'EASYCAR, mais également de mobiliser les compétences d'une autre division (EASYSUPPLY2), jusqu'ici restée étrangère au processus de conception.

3.4. Déploiement

Aujourd'hui, le système ACCESS a été généralisé sur l'ensemble de la gamme véhicule d'EASYCAR. Pour les autres programmes, EASYCAR préféré confier le développement du système à un autre équipementier qu'EASYSUPPLY, qui reste néanmoins consulté lors des nouveaux développements. Les deux ex-partenaires sont donc aujourd'hui des acteurs du marché ACCESS. Or des analyses récentes montrent que la demande pour une fonctionnalité de type ACCESS devrait croître de 10% par an jusqu'en 2015. Dès lors il s'agit moins de juger la rentabilité immédiate générée pendant la coopération sur un produit, que de s'interroger sur le rôle de cette première épreuve face à l'évolution de ce marché : dans quelle mesure cette expérience permet à EASYCAR et EASYSUPPLY d'appréhender ce marché émergent.

3.4.1. EASYCAR

L'objectif affiché était de valoriser le premier véhicule par l'intégration d'une prestation à forte valeur client et à faible coût. Cet objectif, conforme à une vision orienté produit, ne semble pas avoir été atteint : les coûts ont dépassés largement le prévisionnel, et la prestation, dégradée sur la première version, n'a pas été plébiscitée par les clients sur ce premier véhicule. Sur un critère d'appréciation purement « mono-produit », l'objectif n'a pas été pleinement atteint. C'est d'ailleurs le jugement porté généralement en interne au sein d'EASYCAR.

Sur un plan plus stratégique, ce jugement doit pourtant être pondéré, car l'aventure ACCESS a permis d'être « *first mover* » sur un marché qui est en train d'éclorre. Aujourd'hui, la prestation est maîtrisée à un moment où elle devient de plus en plus attractive. EASYCAR en effet déployé cette prestation sur la quasi-totalité de sa gamme, ce qui a permis de baisser le coût unitaire. La création d'un modèle génératif du système au sein de métiers qui se sont considérablement modernisés a permis de supporter cette montée en cadence.

EASYCAR dispose d'une longueur d'avance sur ses concurrents qui mettront un certain temps jusqu'à posséder une telle intimité du système ACCESS. De plus, sur le plan de la stratégie de marque, ACCESS est resté suffisamment longtemps associé uniquement avec EASYCAR pour pouvoir constituer un élément constitutif de l'image de la marque.

3.4.2. EASYSUPPLY

Même si financièrement, le développement d'ACCESS a largement dépassé toutes les prévisions établies par EASYSUPPLY, sur le plan stratégique, l'opération semble avoir atteint ses objectifs. Les marges directes générées par le cette première version d'ACCESS sont certes maigres, mais cet épisode aura permis de créer au sein du fournisseur un électrochoc qui lui permet de mieux appréhender un marché en pleine de reconfiguration. De récentes études montrent que le système ACCESS devrait croître de l'ordre de 10% par ans d'ici à 2015, alors que les équipements traditionnellement proposés par les divisions vont, selon ces mêmes prévisions, voir leur prix progressivement s'éroder dans les prochaines années.

Sur le plan organisationnel, l'aventure ACCESS a permis de fusionner les organisations d'EASYSUPPLY et EASUPPLY2 et d'orienter leurs gammes de produits vers ces marchés plus porteurs. La coopération a permis de mettre en évidence, par voie de nécessité, des maillages inter-métiers entre les deux divisions qui sont aujourd'hui institutionnalisés. Dans cette perspective, le puissant incitatif qu'a constitué la coopération avec EASYCAR a permis de procéder aux changement organisationnels requis pour réaliser un objectif stratégique qui impliquait la mise en concordance des trajectoires des deux divisions, mieux qu'un plan de réorganisation interne purement anticipatif ne l'aurait fait.

Sur le plan des produits, la division ainsi formée continue de fournir les équipements traditionnels des deux anciennes divisions, mais elle intègre également la déclinaison et la montée en gamme du système ACCESS. Le nouvel agencement organisationnel implique la construction en interne un modèle génératif du système ACCESS permettant à la fois de décliner le système pour le proposer à d'autres constructeurs, et d'autre part de travailler en interne à la montée en gamme de ce système, exploitant les nouvelles prestations qui peuvent être construites autour de cette première version.

4. PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS ET SUITES DE LA RECHERCHE

Le cas ACCESS mené par le constructeur EASYSCAR et l'équipementier EASYSUPPLY nous donne à voir l'évolution d'un parcours de co-innovation spécifique. Il montre également une modalité de gestion de ce parcours, à la fois au niveau des processus internes propres aux firmes, et des modes de relation engagés par les deux partenaires.

La comparaison entre les modalités de coopération observées sur les cas ACCESS & CROSS entre les constructeurs EASYCAR et NIPCAR, permet de dégager certains mécanismes constitutifs de la dynamique de co-innovation. Nous revenons dans cette dernière partie sur les points clés du processus de co-innovation, analysé comme l'ensemble des stratégies des partenaires et des modalités de coordination tout au long du parcours.

4.1. Nécessité et formes de l'espace collaboratif amont

En soi, le cas ACCESS / EASYCAR permet de confirmer et de caractériser une intuition omniprésente dans les milieux automobiles : l'achat d'une innovation « sur étagère » au fournisseur est un mythe dangereux. L'importance de la phase de contextualisation de l'innovation au sein du produit met alors le focus sur les différents modes de coopération OEM-équipementier. La comparaison avec d'autres cas de co-innovation (Maniak and al. 2007) permet alors de distinguer les avantages et les inconvénients des différents modes de coopération envisagés par les partenaires pour gérer ce moment clé.

4.1.1. Les limites du modèle de co-développement de solutions sur étagère

Le premier enseignement de cette recherche est de montrer les limites du modèle de coopération où le constructeur achèterait, en début de développement, une « solution innovante sur étagère » proposée par le fournisseur, selon un modèle extrapolé du co-développement.

Si le cas ACCESS montre toute la difficulté à anticiper hors-cycle les besoins d'un projet, le cas CROSS, étudié chez le même constructeur, confirme cette conclusion. Le cas CROSS décrit en effet la préparation hors-cycle par un équipementier d'un module de cockpit puis la contextualisation de cette innovation au sein d'un programme véhicule. Le suivi des indicateurs de performance le long de ce parcours montre toute la fragilité de la proposition établie hors-cycle. Certes celle-ci a été validée selon certaines hypothèses quant au contexte véhicule (cible fine de valeur client, contexte architectural précis), mais ce compromis a du largement se réinventer en cours de projet, suite aux changements (même marginaux) de ces hypothèses.

Les deux cas montrent que les travaux faits en amont chez les fournisseurs, même s'ils représentent un investissement significatif en exploration amont, sont d'une part insuffisants et d'autre part remis en cause de l'autre, tant sur le plan du ciblage des prestations produit que sur les choix techniques, du fait des contraintes de mise en contexte véhicule. Le modèle de relation « achat de solution co-développée », qui a été celui d'EASYCAR, n'a pas permis de prendre la mesure des risques réels d'intégration de la solution dans le véhicule, et a retarder la mise au point des réponses.

La coopération en amont des développements s'avère ainsi une condition nécessaire pour minimiser les risques de tels apprentissages dans le cours très contraint du développement. Mais quels cadres de coopérations sont les plus adaptés pour négocier ce virage dangereux de la contextualisation ?

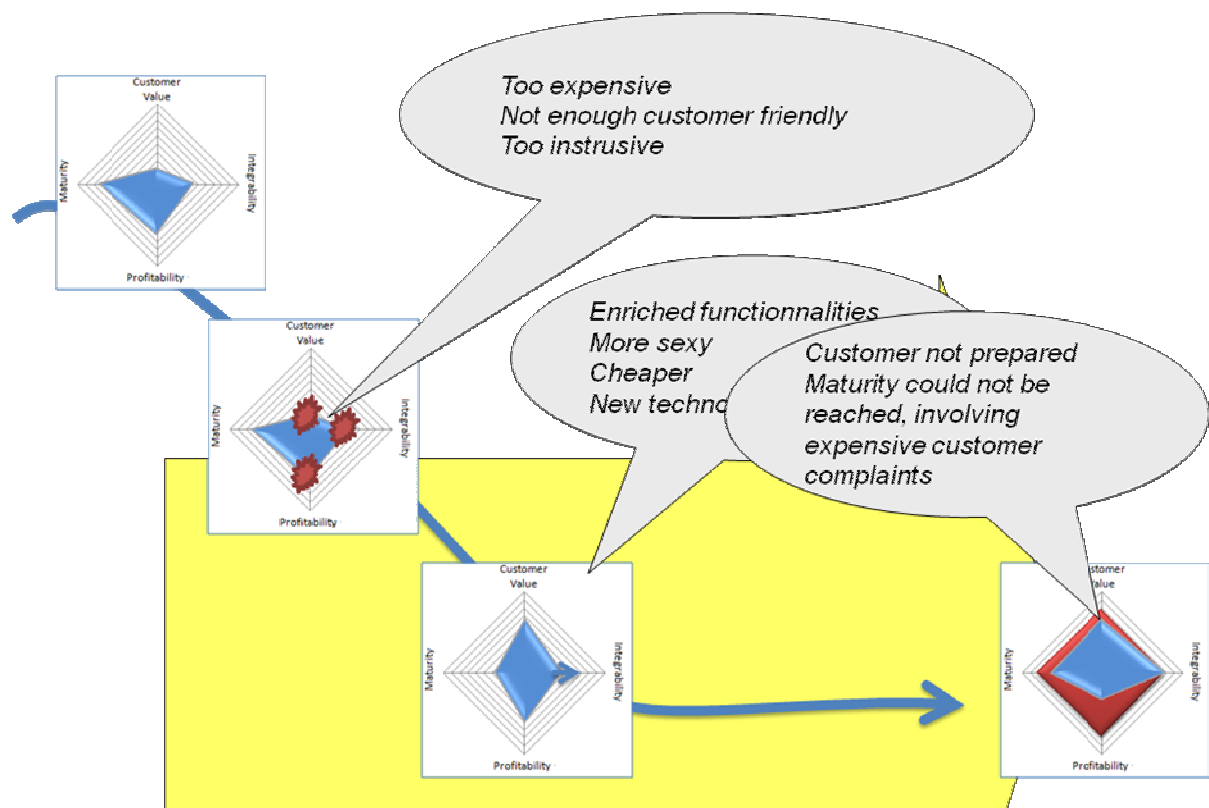


Figure 4 - La contextualisation : un moment clé qui peut venir déconstruire une « innovation validée sur étagère » (ici le cas ACCESS chez EASYCAR)

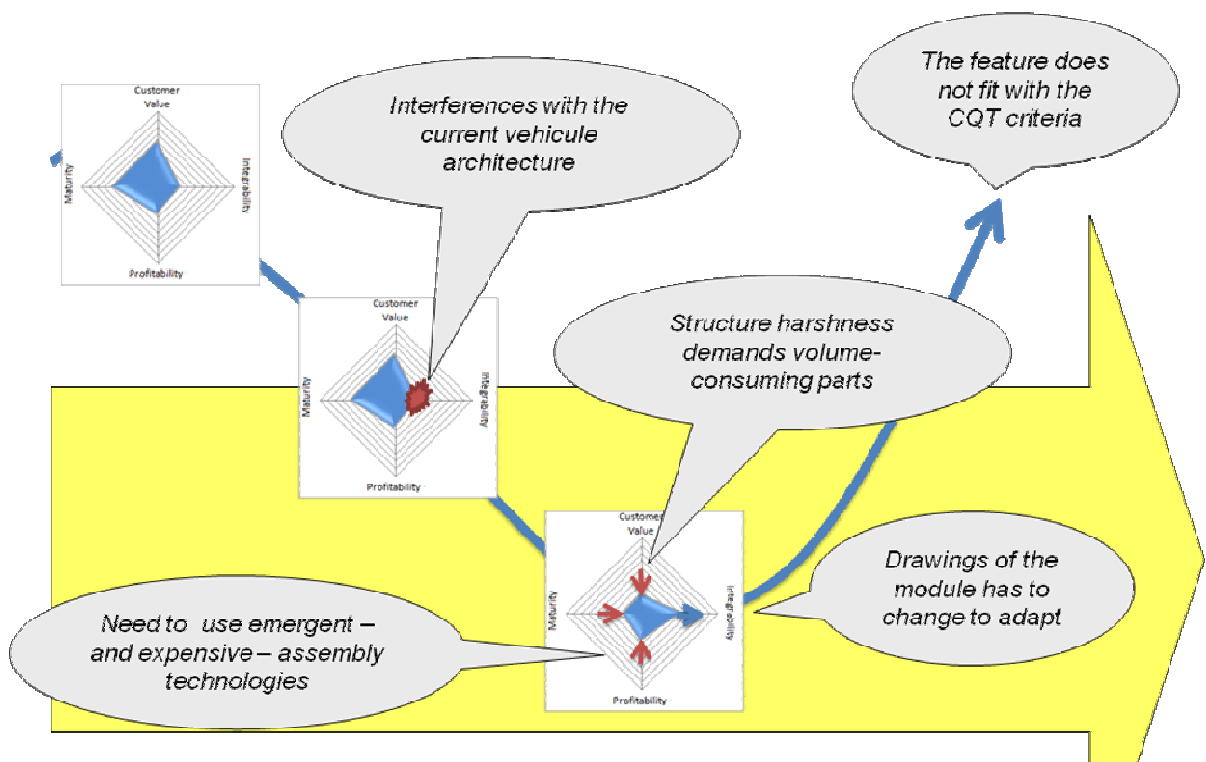


Figure 5 – Les orientations architecturales d'un produit peuvent amener à reconfigurer fortement la proposition de valeur (ici le cas CROSS chez EASYCAR)

4.1.2. Avantages et inconvénients de deux modes de relation pour gérer ce moment clé

Le cas CROSS, analysé chez chacun des deux constructeurs, permet de distinguer les avantages et les inconvénients de deux modèles coopératifs différents face au défi de la contextualisation du travail hors-cycle. Les deux expériences collaboratives montrent deux archétypes relationnels :

- La coopération chez EASYCAR a été initiée à partir d'une proposition générique du fournisseur, et directement contextualisée en phase d'avant-projet, suivant un modèle de co-développement consistant à mettre en concurrence plusieurs fournisseurs autour d'une même proposition de valeur.
- La coopération chez NIPCAR a pris la forme de ce que les professionnels de l'automobile appellent un *contrat d'étude*, où une direction hors-cycle du constructeur rémunère la prestation d'ingénierie d'un fournisseur pour le travail sur une cible technico-fonctionnelle donnée. A la différence notable d'un contrat d'étude que le fournisseur dispose d'une garantie de fournisseur privilégié en cas d'intégration de ce concept au sein d'un prochain véhicule.

Le tableau ci-dessous détaille les deux formes de coopération initiées sur le cas CROSS.

	CROSS chez EASYCAR	CROSS chez NIPCAR
Cadre de la relation	En avant-projet	Hors-cycle
Contextualité véhicule	Contexte véhicule en cours de définition (SOP – 30 mois)	Contexte véhicule existant, cible renouvellement de ce modèle (SOP-60 mois).
Interface organisations	Equipes avant-projet EASYCAR avec le département R&D de l'équipementier	Direction de la recherche EASYCAR avec département R&D de l'équipementier
Cadre compétitif	Mis en concurrence de plusieurs fournisseurs puis décision Go/NoGo	Sélection sur compétences puis travail coopératif
Mode de rémunération	Ressources d'avant-projet pour l'analyse des propositions.	Paiement des prototypes par l'OEM. Premium en cas d'intégration véhicule

Chaque formule a ses avantages et ses inconvénients.

- **En termes d'apprentissages**, le cadre du co-développement se révèle peu propice à la réalisation d'apprentissages riches. L'apprentissage est pollué par le jalonnement du projet véhicule, et la focalisation vers la conception détaillée de l'innovation laisse peu de champ à un travail rigoureux sur la performance du concept. La coopération hors-cycle préserve quant à elle cette marge de manœuvre et permet de focaliser le travail sur la performance du concept (couple maturité / valeur client). En revanche, la représentativité du contexte d'investigation est une des questions clés : qu'est ce qui garantit que le contexte réel d'intégration ne remettra pas en cause le travail effectué ?

- **En terme d'incitatifs**, le cadre de l'avant-projet dispose d'un pouvoir de mobilisation clairement supérieur. Pour le fournisseur, la visibilité sur une application véhicule immédiate constitue un argument fort pour justifier en interne de dépenser des ressources sur une proposition innovante. Nous avons vu sur le cas ACCESS chez le même constructeur que cet incitatif avait fait défaut en phase de contextualisation, ce qui avait reporté des apprentissages majeurs après le gel des spécifications.

Cette analyse nous montre que la pertinence du cadre relationnel constructeur / équipementier repose notamment sur la crédibilité de travailler sur un compromis intégrabilité-maturité-valeur-profit qui sera privilégié par le constructeur, soit immédiatement après le travail collaboratif amont, soit ultérieurement via la continuité des politiques techniques du constructeur sur les projets successifs.

Or la crédibilité de déboucher dépend des caractéristiques organisationnelles internes aux constructeurs, notamment en termes de gouvernance projet/métier au sein du processus de conception. La partie suivante traite de cette question clé.

4.2. La spécificité des processus internes du constructeur impacte le mode de relation.

La performance de la relation de co-innovation repose donc notamment sur la cohérence entre les dispositifs relationnels et les spécificités de chaque constructeur en termes de gestion du processus d'innovation. Nous étudierons dans un premier temps ces spécificités, avant d'analyser leur impact sur la dynamique de co-innovation.

4.2.1. Deux constructeurs, deux profils d'innovateurs contrastés

Le suivi des indicateurs de performance tout au long des deux parcours ACCESS permet de distinguer deux approches constructeur très contrastées du processus d'innovation. Au global, d'importantes différences apparaissent entre les deux constructeurs sur chacune des dimensions constitutives du processus de conception innovante, dessinant deux approches très différentes de l'innovation au sein des développements produit.

Insistons sur les différences entre les deux stratégies d'apprentissage (Cf. Annexe 2). Le constructeur européen arrive sur le marché au bon moment, avec une prestation bien ciblée, mais paye, par un démarrage difficile, le prix d'un travail tardif sur les critères techniques et d'intégration. Constructeur asiatique quant à lui n'hésite pas à lancer sur le marché une succession de prestations qui seront décevantes du point de vue des clients. En revanche, la mise au point technique est plus facile. Enfin les deux constructeurs se retrouvent dans un déploiement et une déclinaison rapides de la prestation sur leurs gammes.

Le tableau suivant détaille les contrastes observés sur chacune des cinq dimensions.

	ACCESS chez EASYCAR	ACCESS chez NIPCAR
<i>La stratégie d'apprentissage</i>	Tirée par la valeur - Priorité à la validation de la valeur client sur l'apprentissage des questions techniques. Barrière à l'entrée forte des projets	Tirée par la technique - Priorité à la maturité technique et à l'intégration véhicule chez le constructeur.
<i>Le processus de décision & de gestion du risque</i>	Top-down - Les décisions d'embarquer l'innovation dans le projet ont nécessité des interventions puissantes et répétées de la haute direction de l'entreprise.	Bottom-up - Les risques associés à l'innovation ont été relativement facilement assumés par les acteurs opérationnels des métiers de l'ingénierie comme par les projets.
<i>L'inscription institutionnelle du parcours</i>	Tiré par le projet - c'est parce que la prestation est choisie qu'elle peut avancer. Nécessité d'un compromis risque	Tiré par les métiers - Mobilisation relativement aisée des projets dans l'apprentissage (« projets cobayes », par

<i>d'innovation</i>	attractivité très favorable pour le lanceur.	itérations successives).
<i>Dispositif de travail</i>	Management de projet – Coordination et incitation par un chef de projet dédié à l'innovation.	Coordination horizontale – Ce sont les équipes de développement qui coordonnent le développement.
<i>Mode de relation interentreprises</i>	Co-développement – Exploration : assurée par le constructeur qui définit la fonction générique. Contextualisation : prescription totale du véhicule vers l'innovation. Cadre compétitif multifournisseurs sans rémunération. Développement : modèle black-box, engagement sur conformité des spécifications système. Déploiement : continuité sur la plateforme, remise en compétition sur d'autres plateformes.	Prescriptions réciproques – Contextualisation : Sélection initiale sur expertise puis contrat d'étude. Développement : Communication continue, redéfinition des objectifs chemin-faisant. Déploiement : continuité sur la plateforme, remise en compétition sur d'autres plateformes.

Ici encore, chaque modèle a ses avantages et ses limites.

- Pour le premier, on insistera sur le manque de cumulativité de l'apprentissage du parcours et la faiblesse des investissements hors cycle en phase 1 qui en résulte. Pourquoi en effet investir dans un travail poussé hors cycle si les interlocuteurs métiers opérationnels n'ont guère de poids dans la décision de go/no go en phase de contextualisation ?
- Pour le second, la limite est le rendement d'un tel apprentissage qui mobilise les développements produits pour tester, en vrai grandeur, des prestations parfois peu abouties en termes de bénéfice client. Cet inconvénient est, chez Constructeur asiatique, compensé par une remarquable efficacité de l'ingénierie pour absorber le problème généré par l'innovation.

4.2.2. Impact du profil d'innovateur sur la pertinence des modes de relation en co-innovation

Au final, cette comparaison montre l'importance de la cohérence entre d'une part le type de relation de co-innovation nouée entre le constructeur et l'équipementier, et d'autre part le profil d'innovateur de chacun des partenaires.

Le centre de gravité du constructeur européen est clairement situé du côté des projets. Sa stratégie d'innovation privilégie la création de valeur relativement immédiate sur le véhicule support. Il tend à privilégier un rapport de maîtrise d'ouvrage acheteur de solution aux fournisseurs, maître d'œuvre sur la mise au point de la solution ciblée par le management de projet. Pour les fournisseurs, il est dès lors naturel de considérer que la crédibilité de l'engagement est davantage à chercher à proximité des programmes véhicules que des politiques métiers. D'une part, le fournisseur manque, en amont, d'un répondant consistant pour l'aider à avancer sur le plan de la maturité technique et de l'intégration. D'autre part, l'engagement de ressources hors-cycle par le constructeur ne constitue qu'une faible garantie de retour sur investissement, étant donné le manque de continuité des politiques techniques orientées par les impératifs propres de chaque projet.

Le constructeur asiatique, orchestré par des métiers omniprésents, se situe dans une optique de création interne de compétences, avec un investissement en innovation plus important en amont et un rapport de maîtrise d'ouvrage doublé d'une maîtrise d'œuvre de la conception de l'innovation. L'apport au succès du véhicule lanceur est moins déterminant dans la décision, l'entreprise situant d'emblée sa stratégie dans un apprentissage multi-coups.

Elle met plutôt l'accent sur la création partagée de connaissances techniques sur la prestation et les technologies. Dans ce contexte, une coopération hors-cycle avec ce type de constructeurs représente pour un équipementier un incitatif fort, puisqu'il peut compter sur le poids des métiers au sein du processus de conception pour contextualiser et développer le fruit du travail de co-innovation. Nul doute que l'implication de ressources conséquentes en amont par les fournisseurs asiatiques hors du cadre de toute garantie contractuelle de retour direct sur investissement est due à la quasi-certitude que le parcours de co-innovation qu'il contribue à alimenter constituera un marché direct ou indirect.

	Constructeur orienté projet	Constructeur orienté métier
Stratégie d'innovation du constructeur	Définition ad hoc de propositions de valeur destinées à valoriser le produit immédiat.	Construction de propositions de valeur en interne reposant sur le croisement des politiques techniques métiers.
Gouvernance	Instrumentation des métiers et des fournisseurs pour réaliser cet objectif.	Instrumentation des projets et des fournisseurs pour appuyer cette stratégie d'apprentissage.
Forme de co-innovation privilégiée	Le co-développement mais ne permet pas de réaliser les apprentissages nécessaires.	La coopération continue depuis la phase d'exploration jusqu'au développement constitue une bonne garantie de voir le parcours arriver jusqu'au marché
Avantages	La proximité des programmes véhicules constitue la meilleure source d'incitation fournisseurs. Pousse à maximiser rapidement la valeur client et l'intégrabilité, et donc à cibler la « bonne » prestation.	Le travail collaboratif amont est crédible, et constitue donc un incitatif fort pour les équipes du constructeur et du fournisseur. Marge de manœuvre du hors-cycle permettant de se focaliser sur la performance du concept.
Inconvénients	Le cadre des avant-projets est peu approprié pour garantir que le ciblage de la prestation et son intégration architecturale ne se fasse pas au prix d'un manque de maturité technique. Le fait de ne pas pouvoir compter sur une valorisation ultérieure des apprentissages conduit à vouloir rentabiliser les investissements sur le périmètre d'un projet, et donc oriente vers des solutions low-cost.	Le cadre amont pose néanmoins la question de la représentativité du contexte su Risque de négliger la valeur client, et donc la rentabilité du travail collaboratif, en développant des innovations peu valorisables sur le marché.

La fluidité du deuxième modèle pourrait laisser penser qu'il représente une configuration idéale. Ce serait oublier que la garantie de lancer une proposition de valeur sur le marché ne garantit en rien la rentabilité économique du parcours, ni pour le constructeur, ni pour le fournisseur. Chez Constructeur asiatique, l'échec commercial de chacune des itérations antérieures de l'innovation Access a été lourde de conséquences sur les comptes des entreprises impliqués. Mais d'un autre côté, le processus de travail sur les dimensions

techniques de l'innovation a été riche d'apprentissage pour les fournisseurs impliqués, du fait de l'implication symétrique des métiers du constructeur.

4.3. Suites de la recherche

Il semble qu'une fois encore, la définition d'un modèle relationnel adapté aux défis de la co-innovation doit s'inspirer de chacune des deux configurations. Tout comme le co-développement s'était affirmé comme un moyen de bénéficier de l'implication des ressources d'ingénierie des fournisseurs (reprenant un levier d'efficacité du modèle des Keiretsus) tout en maintenant un système concurrentiel européen traditionnel, la co-innovation devra, elle-aussi, trouver des modalités permettant de rendre l'engagement réciproque suffisamment crédible pour pouvoir innover, tout en maintenant actif le rapport au marché, seul garant de ne pas conduire les parcours d'innovation dans une impasse.

Formaliser ces mécanismes constitue la prochaine étape de ce programme de recherche, et ce dans deux directions. :

- d'un côté, élargir le panel de cas comparés, dans un benchmark associant des constructeurs et des fournisseurs européens, asiatiques et américains, dans le cadre d'un réseau de recherche international associant le Centre de Recherche en Gestion de l'Ecole polytechnique, le Manufacturing Management Research Center au Japon, le Massachusetts Institute of Technology aux Etats-Unis, et l'International Motor Vehicle Program ;
- d'un autre, passer d'une méthode d'étude de cas à posteriori à un suivi en temps réel de projet en co-innovation, afin de formaliser les processus décisionnels réels à partir des enseignements relevés ici.

5. ANNEXES

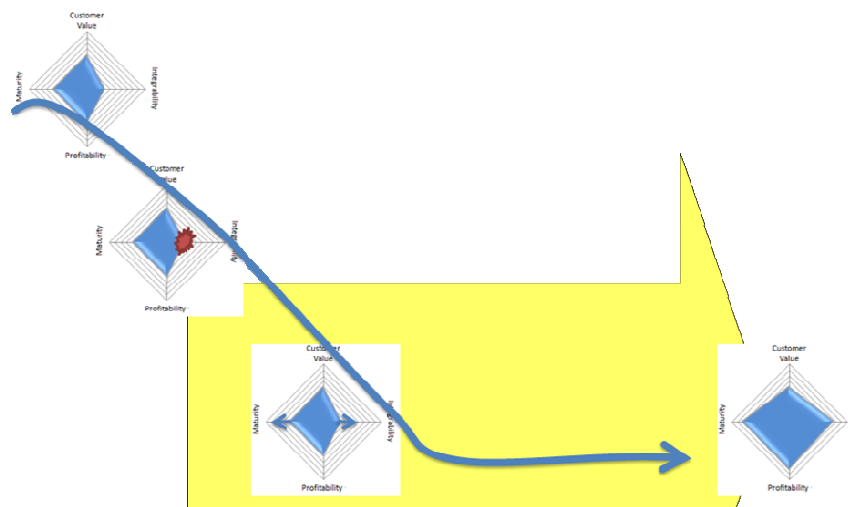
5.1. Cas ACCESS at NIPCAR

Exploration - In the early 80s, the Mechanical Division wondered how it could benefit from the generalization of electric power in cars. It launched a two year study focus on the electrification of the steering column lock. At the same time, the Exterior Equipment Division triggered a parallel study aimed at making the door locking and unlocking procedure automatic. At the end of the day, both studies were unable to show enough benefit to justify more resources, even if the auto-lock project finally sold a pilot feature as optional equipment on a luxury car.

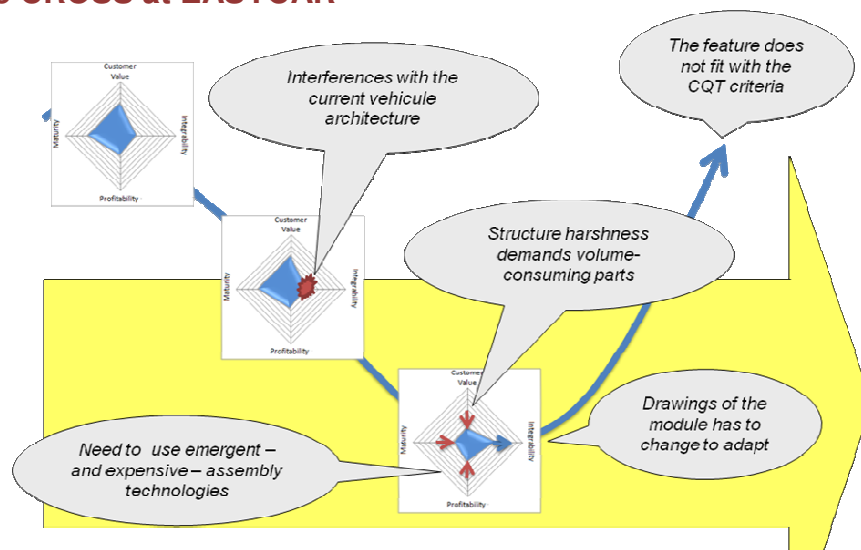
Contextualization – The topic got silent until 1995, when the Board voted a customer value based strategy, which implied to add attractive features to upcoming vehicles. The dedicated steering committee nominated a taskforce responsible for introducing the ACCESS feature on the market. The members of this taskforce were the former pilots of the 2 above described studies, who had reached heavyweight positions in their respective Departments. They rapidly merged their experience to propose a coherent ACCESS system. They initially targeted the directly upcoming car project, which was a luxury one. After 6 months of study, they realized that no solution could match the cost and functional expectations. Taking advantage from this initial study, they targeted another upcoming vehicle project - a low end urban car – and managed to build a scenario that met the cost (scale effect), technical functional requirements. This was the kick-off of the ACCESS project within the traditional vehicle project.

VP Development - The early collaboration engaged among the different technical departments was identified as dramatic for the development of the ACCESS system, at least at two levels. First, this system spread among more than ten regular car perimeters, and required a tight coordination among project teams. Secondly, they had to agree on the specific requirements of the ACCESS feature, which had sometimes to take the lead in front of institutionalized vehicle validation procedures. The OEM finally launched the car on time, and widely based the marketing plan on the promotion of the ACCESS system (TV ads, show-cars). The car sales and ACCESS equipment rate reached the previsions, and allowed meeting the economic balance.

VP Deployment - Based on this successful experience, the OEM decided to deploy the feature on other from other platforms. The ACCESS topic has been promoted by the same steering committee as at the beginning of the story, which supported its development within more than a dozen of different vehicles in 5 years. They triggered ACCESS-focused cross-functional investigations that clearly stand out of the regular scope of vehicle-focused cross-functional investigations. By doing so, they were able to guarantee a persuasive balance between the customer value and the pattern of associated costs. In order to enhance the customer value, it demanded to refine functionalities in seek for the best fit with the market segment specificities.



5.2. Case CROSS at EASYCAR



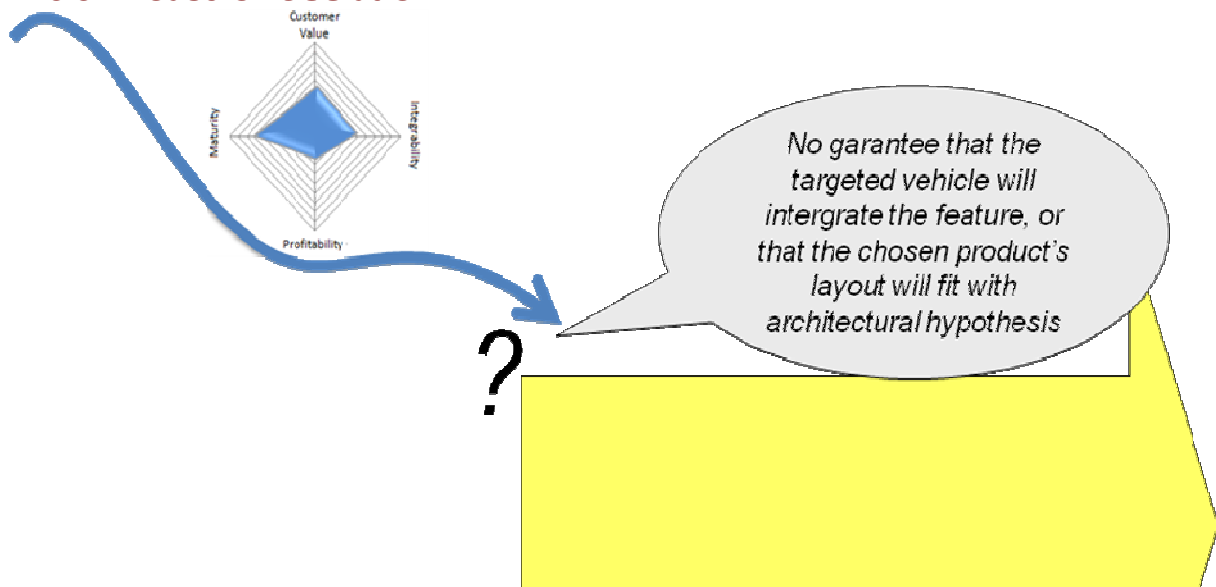
VP Preparation – During the 1990s, the Technical Department in charge of the cockpit had great troubles in preparing innovative solutions within such an integrated perimeter. The technical teams conducted several advanced studies in order to improve the performance of their parts, but once the time to develop a vehicle came, these advanced studies did not match together in a coherent manner. That's why the traditional parts layout survived despite the increasing importance of the “life-on-board” concept. In 2002, the Director of the Inner Design Engineering tried to bridge this paradox by triggering a new form of advanced study. He requested several suppliers to investigate an integrated cockpit solution in the context of a real ongoing vehicle program.

VP Contextualization – Several suppliers had already investigated the theme. Their proposals were promising, and the OEM decided to make them compete on the real vehicle architecture. The OEM firstly indicated a niche vehicle that would be produced by 2010. Suppliers' proposals fitted relatively well with the specific constraints of this product, since product-process constraints were quite loose in that scale of production. After 6 months of interaction with the suppliers, the technical teams responsible for the investigations realized that they would only trigger the required in-house commitment by targeting a current platform program. In January 2004, suppliers were asked to prepare for direct interplay with the development teams of a mass selling car which start of production was programmed for 2008.

The context was evolving on a week-to-week basis, and suppliers had to keep their proposals fitted to this evolving layout. The interlocutors of the suppliers were the regular product-process technical teams of the pre-development project. Each team was evaluated on traditional kaizen performance targets. The suppliers were de facto asked to satisfy not only the global target of compactness, but also the local targets of performance on each part of the module. Six months after the beginning of this experiment, and even if their initial proposals were promising (technically validated, economically feasible...) none of them passed through the final decision. Each solution did lost appeal by adapting to vehicle related constraints (changes in the manufacturing process, need of new components that took more space...).

VP Deployment - Most surprising were the reactions of the involved teams: despite both suppliers and OEM had spent resources to develop a solution that was finally not developed or sold; all of them claimed to have benefited from the experience. The OEM benefited from this experience by promoting the CROSS topic within in-house top-tech meetings. This experience triggered technical studies focused on questions and value axis that have emerged at this occasion, both at the OEM and at the suppliers.

5.3. Case CROSS at OEM B



VP Exploration - The research department of OEM B officially considered the interior volume as a valuable innovation domain from the year 2000. In 2001, the research centre allocated resources to a study focused on cockpit module compactness.

The dedicated research team first considered a way to measure the compactness of a cockpit. It defined rough variables of performance and targets to reach. These targets included the traditional conditions of maturity of the different parts composing the cockpit module, and also specific targets of volume and broad architectural orientations. After having validated these elements with the Research Committee, it requested from a parts' supplier to tackle the issue. From 2003 to 2004, the OEM's and the supplier's research team interacted at a month-to-month basis, reviewing the results of this study.

VP Contextualization - After a 12-month period of broad technical feasibility testing and performance criteria refinement, the cooperation shifted to a more contextualized investigation. The OEM gave more precise elements of context, defining a targeted range of vehicle, and several elements of architectural context based on an existing vehicle model that had to be replaced in the next decade. From 2005 to 2006 the supplier had to reach a certain volume target abiding by the previously acquired technical validations.

In July 2006, even if the results of these investigations were promising in term of habitability and cockpit compactness, there was still no guarantee that the targeted development project would be favourable to embed this solution, or that the architectural decisions towards the architecture of this product will fit with the hypothesis made during this investigation.

5.4. Deux stratégies d'apprentissage pour la même innovation

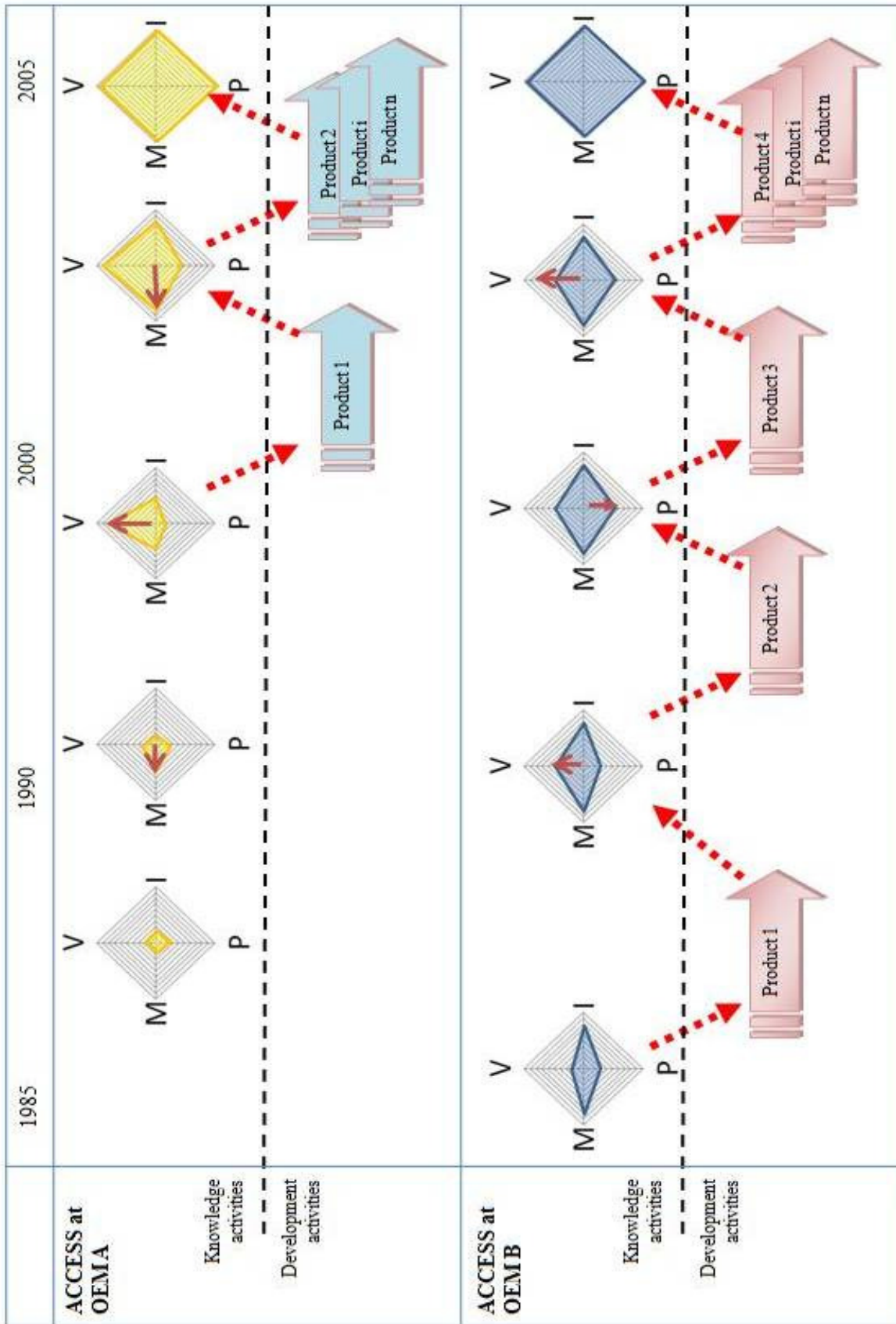


Figure 6 - une stratégie de coup au but tirée par la valeur VS une stratégie d'itérations poussée par la technique (Source : Maniak, Midler, 2006)

6. REFERENCES

- Chapel, V. (1997). "La croissance par l'innovation intensive : de la dynamique d'apprentissage à la révélation d'un modèle industriel, le cas Téal," Thèse de Gestion de Ecole Nationale de l'Ecole des Mines de Paris, Paris.
- Clark, K., and Wheelwright, S. (1993). *Managing new product and process development, Text and cases*, The Free Press, Macmillan.
- Cusumano, M. A., and Nobeoka, K. (1998). *Thinking beyond lean*, Free Press New York.
- Eisenhardt, K. M., and Brown, S. L. (1998). "Time Pacing : Competing in Markets that Won't Stay Still." *Harvard Business Review*, Harvard Business School Publication Corp., 59.
- Garel, G. (1994). "Réduction du temps de conception, concourance et savoirs professionnels : le cas de l'emboutissage dans les projets automobiles." Thèse de doctorat de l'Ecole polytechnique, 22 décembre, 435 pages.
- Garel, G., Kessler, A., and Midler, C. (1997). "Le co-développement : définition, enjeux et problèmes." *Education Permanente*, n°131, p. 95-108.
- Hatchuel, A. "Linking organization theory and design theory: Towards Collective Action Theory and Design Oriented Organizations." *Plenary Conference EGOS*, Lyon.
- Hatchuel, A., Le Masson, P., and Weil, B. (2001). "From R&D to RID : Design Strategies and the Management of Innovation Fields." 8th international product development management conference, Enschede, the Netherlands, EIASM & University of Twente: 415-430.
- Jouini, S. (1998). "Stratégies d'offres innovantes et dynamique des processus de conception," Paris.
- Kessler, A. (1998). "The Creative Supplier : a New Model for Strategy, Innovation, and. Customer Relationships in Concurrent Design and Engineering Processes," Ecole Polytechnique, Paris.
- LeMasson, P. (2001). "De la R&D à la RID : Modélisation des fonctions de conception et nouvelles organisations de la R&D," Ecole des Mines de Paris, Paris.
- LeMasson, P., Weil, B., and Hatchuel, A. (2006). *Les processus d'innovation : Conception innovante et croissance des entreprises*, Hermes Science Publications, Paris.
- Maniak, R., and Midler, C. (2006). "Tracking the Route of Innovation Management : A framework to highlight key issues of Innovation Management within the Automotive Industry." Working Paper presentend at the International Motor Vehicle Program Researchers Meeting - Boston, June 2006
- Maniak, R., and Midler, C. (2007). "Co-Innovation - Des processus qui restent à bâtir." *La Tribune*, p.37.
- Maniak, R., Midler, C., and Lenfle, S. (2007). "Tracking the Routes of Innovation Management across Products: a cross-cases perspective."
- Midler, C. (1993). *L'Auto qui n'existait pas: Management des projets et transformation de l'entreprise*, InterEditions, Paris.
- Midler, C. (2000). "Les partenariats interentreprises en conception : pourquoi ? comment ?" Rapport pour l'ANRT.
- Segrestin, B. (2003). "La gestion des partenariats d'exploration : spécificités, crises et forme de rationalisation."
- Weil, B. (1999). "Conception collective, coordination et savoirs. Les rationalisations de la conception automobile," École Nationale Supérieure des Mines de Paris, Paris.
- Womack, J., Jones, D. T., and Roos, D. (1990). *The Machine that Changed the World*, Rawson, New York.

