

**Séminaire Ressources  
Technologiques et  
Innovation**

*organisé grâce aux parrains  
de l'École de Paris :*

Accenture  
Air Liquide<sup>1</sup>  
Algoé<sup>2</sup>  
ANRT  
Arcelor  
Caisse des Dépôts et Consignations  
Caisse Nationale des Caisses  
d'Épargne et de Prévoyance  
CEA  
Centre de recherche en gestion  
de l'École polytechnique  
Chambre de Commerce  
et d'Industrie de Paris  
CNRS  
Conseil Supérieur de l'Ordre  
des Experts Comptables  
Danone  
DARPMI<sup>3</sup>  
Deloitte & Touche  
DiGITIP  
EADS  
École des mines de Paris  
EDF  
Entreprise & Personnel  
Fondation Charles Léopold Mayer  
pour le Progrès de l'Homme  
France Télécom  
IBM  
IDRH  
IdVector<sup>1</sup>  
Lafarge  
PSA Peugeot Citroën  
Reims Management School  
Renault  
Royal Canin  
Saint-Gobain  
SAP France<sup>1</sup>  
Schneider Electric Industrie  
THALES  
Total  
Unilog

<sup>1</sup> pour le séminaire  
Ressources Technologiques et Innovation  
<sup>2</sup> pour le séminaire Vie des Affaires  
<sup>3</sup> pour le séminaire  
Entrepreneurs, Villes et Territoires

(liste au 1<sup>er</sup> mai 2004)

**MODULARISATION DU PRODUIT AUTOMOBILE  
ET STRATÉGIES DES ÉQUIPEMENTIERS**

par

**François FOURCADE**

Directeur de recherche à Valeo  
et doctorant au Centre de recherche en gestion  
de l'École polytechnique (CRG)

Séance du 10 mars 2004

Compte rendu rédigé par Anouchka Dyephart

**En bref**

Le concept de module, omniprésent dans des domaines comme l'électronique et le logiciel, a gagné à la fin des années 1990 le domaine du produit automobile. Après une phase d'engouement, les premiers résultats n'ont pas toujours été à la hauteur des espérances, tant pour les constructeurs qui y recherchaient des remises en cause plus radicales en termes de performance, que pour les équipementiers qui ont vu augmenter de manière importante leurs responsabilités et leurs coûts.

Pourquoi le module est-il apparu et que recouvre cette notion dans l'automobile ? Quel impact a-t-il sur l'ensemble de la filière ? Quelles sont les conditions de sa mise en œuvre du point de vue de l'équipementier ? Pourquoi et comment innover dans ce secteur ? François Fourcade, directeur de recherche chez Valeo, apporte des réponses et témoigne d'une expérience riche d'enseignements, la création d'une division dévolue au *module face avant*.

*L'Association des Amis de l'École de Paris du management organise des débats et en diffuse  
des comptes rendus ; les idées restant de la seule responsabilité de leurs auteurs.  
Elle peut également diffuser les commentaires que suscitent ces documents.*

## EXPOSÉ de François FOURCADE

Je suis doctorant au Centre de recherche en gestion de l'École polytechnique (CRG) et directeur de recherche à Valeo. J'ai contribué, au sein de cette société, à la création d'une division dont la vocation est de développer des sous-ensembles complets réalisant plusieurs fonctions de modules, plutôt que de simples équipements isolés. Cette expérience m'a incité, après un parcours industriel d'une douzaine d'années, à me lancer dans l'écriture d'une thèse. Ingénieur de formation, j'ai un DESS de l'IAE de Paris en finances. J'ai démarré ma carrière chez Valeo en 1991 au contrôle financier, en Espagne puis au Mexique, où je suis parti pour quatorze mois et suis resté cinq ans. Revenu en France fin 1998, j'ai pris la direction "industrie et achats" d'une équipe de cinq personnes. Nous avons vécu cette aventure que je vais évoquer : la modularisation du produit automobile. En 2002 Valeo s'est interrogé sur la stratégie à suivre. Cette division a évolué, grossi, et maintenant, que doit-on faire ? J'ai démarré une thèse sur ce thème : quel est l'intérêt stratégique, pour un équipementier, d'être présent sur ce nouveau marché des modules ?

### VALEO

Valeo en quelques chiffres : neuf milliards d'euros de chiffre d'affaires, 70 000 personnes, 130 usines, 45 nationalités, une large couverture mondiale qui s'agrandit chaque jour en Asie. Valeo, environ au dixième rang des équipementiers, fournit quasi tous les constructeurs mondiaux. La société est composée de *business units*, dédiées à un champ fonctionnel particulier, comme *Valeo transmission*, *Valeo thermique moteur* ou *Valeo éclairage*. Un réseau transversal permet le dialogue entre ces unités pour des fonctions telles que R&D et achats. Cette organisation classique est liée à l'histoire de l'entreprise, née d'un regroupement de compétences. Le cœur de métier de chacune de ces *business units* est un composant. C'est *Valeo thermique moteur* qui a hébergé la division start-up dont je vais vous parler. Cette unité fabrique des échangeurs thermiques, radiateurs ou refroidisseurs, la plomberie du véhicule en quelque sorte, au sens où ils font souffler le chaud et le froid là où c'est nécessaire pour le bon fonctionnement ou le confort du véhicule.

### Deux stratégies possibles

La difficulté, pour les équipementiers, est que leurs produits, même s'ils nécessitent beaucoup de technologie, sont souvent considérés par les constructeurs et le marché comme de petits objets en inox achetés au poids. Comment lutter intelligemment contre cette dévalorisation ? En proposant plus de fonctions et de valeur ajoutée, en trouvant des idées sublimant ce savoir-faire. Deux stratégies sont possibles.

La première stratégie, la plus intuitive, consiste à évoluer du composant vers le système. Autrement dit, plutôt que de faire un radiateur, intéressons-nous à la boucle complète du refroidissement, les capteurs, la gestion électronique, les durites, les pompes, les valves ; essayons de mettre un peu d'intelligence dans le système afin de l'optimiser. Cette voie s'est développée autour de la fonction, elle reste donc au sein de la même *business unit*.

La seconde option stratégique, que l'on va détailler aujourd'hui, consiste à se dire « *Je vends des radiateurs, mais j'ai aussi des phares, la serrure, des câbles, le ventilateur ; que pourrais-je faire de plus intelligent en profitant de cette proximité géographique ?* » On sort de la logique précédente pour prendre en charge des fonctions différentes sur des composants géographiquement proches. Cet objet, appelé module, n'est pas porteur d'une fonction mais de morceaux de fonctions, mêlant différents savoir-faire. Par exemple la fonction d'absorption de choc n'existe pas chez *Valeo thermique moteur* qui fait des radiateurs depuis des années. Ce sont les opportunités de marché qui ont poussé Valeo à aborder cette question ; voyons pourquoi et comment.

## Historique de la division FEM

La division FEM (Front End Module, ou module face avant) vit aujourd'hui sa troisième période. Après des balbutiements en 1995-1998 et un démarrage rapide en 1999-2002, l'activité se poursuit, accompagnée d'une réflexion stratégique.

Une des premières opportunités de concevoir un module de face avant perçue pour Valeo fut une demande de PSA, à l'époque de la 405. Puis un designer stagiaire a réfléchi à la compacité et la répartition des composants. Il a suivi de nombreux benchmarks pour comprendre le marché, essentiellement chez Volkswagen, qui avait décidé de faire passer 100 % de ses véhicules en architecture modulaire avec les faces avant. Pour Valeo c'est une période d'évaluation. En 1997, un stagiaire est embauché afin d'optimiser l'agencement des composants du véhicule, ainsi qu'un commercial et deux dessinateurs. Arrive une première affaire. Une petite production démarre, très intéressante en termes d'apprentissage, notamment pour la livraison synchrone : vous recevez une heure avant le passage des voitures sur le point de montage la liste exacte des composants que devra porter le module. Pour cet exercice mieux vaut commencer par une petite commande ! Un marché similaire arrive d'Argentine.

En 1997-1998 un architecte rejoint l'équipe. Valeo reçoit commande pour un constructeur américain d'un million de véhicules à traiter sur trois puis quatre pays. C'est un peu la panique ! Je suis embauché par la division, fin 1998, pour l'organiser du point de vue industriel, achat, système d'information. En 1999, ne pouvant nous engager à long terme sur ce marché inconnu, je constitue une équipe de trente personnes, principalement des stagiaires longue durée, avec très peu de connaissances de base mais une très grande capacité de travail et de mobilité. D'autres commandes suivent. Puis la moitié de ce premier marché nous est retiré sans préavis. Il faut s'adapter. Fin 1999, nous avons un million de modules en commande, puis 2,5 millions sur sept pays.

En 2002 les produits démarrent en série, avec une équipe de cent trente personnes. Les prévisions financières de la division sont confirmées, mais on sent un modèle économique très différent de celui des composants. Alors on s'interroge sur la suite. Je demande à prendre un peu de recul pour réfléchir sur le sujet dans le cadre d'une thèse. Aujourd'hui Valeo est reconnu comme un acteur crédible et est impliqué par certains constructeurs sur des avant-projets, la conception de l'architecture des véhicules et la réflexion sur l'intérêt des modules. La division se compose de deux cent cinquante personnes, avec des plateaux projet à Tokyo et Detroit, l'équipe décisionnaire en Europe, des sites synchrones qui fonctionnent dont le plus gros sort environ mille huit cents faces avant par jour. Mais la division s'insère mal dans l'organisation par unités. Elle a son autonomie sur son produit et ses entrées particulières chez le constructeur, ce qui pose des questions de concurrence interne.

## Réflexion stratégique

L'un de nos premiers constats est que le terme "module" peut recouvrir des notions très variées. Ce peut être un sous-ensemble complet, comprenant bouclier, poutre piéton, poutre choc, module de refroidissement, projecteurs, le support de face avant et traverse supérieure, ou un élément très dépouillé, une pièce de structure étudiée pour adapter des composants. D'autre part il y a des modules contenant 40 % ou 60 % de composants fabriqués chez d'autres fabricants.

### *Des modes de management différents*

En travaillant sur des modules avec un constructeur, on peut identifier des modes de management très différents dont la principale variable serait le niveau de délégation de responsabilité. Ainsi certains constructeurs n'accordent à l'équipementier qu'une responsabilité minimale, en disant « *Installez-vous ici, achetez les composants là, à tel prix, à telle condition de paiement, assemblez-les, livrez-les, vous avez tel pourcentage de marge* »

*pour ce service* ». C'est une base simple pour trouver un équilibre économique. L'autre extrême est la responsabilité totale, une très forte délégation pour le choix des fournisseurs de rang deux, la participation à l'investissement sur des outillages, la définition du scénario logistique et industriel. Dans ce cas aussi on parvient à un équilibre économique. Mais beaucoup d'autres constructeurs, parce que c'est une phase de test, sont dans un certain flou. Vous attaquez un projet avec une équipe, une architecture, un certain investissement, et finalement vous découvrez qu'il n'y a pas de vraie délégation de responsabilité et vous ne pouvez générer la valeur suffisante pour contrebalancer les coûts mis en œuvre. C'est une zone de danger. Aujourd'hui certains équipementiers mondiaux se sont enlisés sur ce type de projet.

Le service de recherche de Valeo s'intéresse à cette question : le fait de déléguer plus de responsabilité à l'équipementier génère-t-il vraiment plus de valeur, non seulement au sens de profit pour ce dernier, mais également pour le constructeur et pour l'utilisateur final ? Aujourd'hui, ceux qui se sont lancés sur le marché du module ont beaucoup de doutes. Les résultats de la thèse que je présente ici sont issus de l'analyse en profondeur de cas observés chez Valeo. Ils ont été présentés, avec un souci de confidentialité, à d'autres équipementiers, au Japon, en Europe et aux USA, créant un débat qui nous permet d'avancer.

### **La stratégie modulaire**

Je distingue quatre sources de valeur cumulables liées au choix d'une stratégie de module : *le pouvoir de marché, l'effet spécialisation, la reconception du produit, et enfin l'externalité d'apprentissage.*

#### *Le pouvoir de marché*

Valeo s'est lancé sur le marché des modules en 1995-1998 pour présenter son pouvoir de marché. Cela revenait à monter dans un train sans savoir où il allait, avec l'intuition que ça coûterait moins cher d'en descendre que d'essayer d'y monter plus tard. Pourquoi ? Parce que Valeo veut rester équipementier de rang 1 et garder le contact fondamental avec le constructeur. Ensuite pour protéger ses parts de marché en termes de composants, car si le concurrent assemble le module première génération, même avec des composants Valeo, à la deuxième génération Valeo sera évincé.

#### *L'effet spécialisation*

Si depuis quinze ans on peut vivre grâce à des optimisations infimes, comme la réduction de l'épaisseur d'une ailette, élargir un peu le périmètre d'étude peut apporter de nouvelles sources d'innovation. On ne touche pas l'architecture, mais on affine les vis, on met des clips, on optimise des scénarios logistiques. Aujourd'hui je démontre que cette démarche est insuffisante et ne permet pas à une division "face avant" de générer des innovations. La rentabilité est surtout acquise par des constructions de modèle financier plus que par de la création de valeur.

#### *La reconception du produit*

Notre hypothèse est qu'on accède à un modèle satisfaisant pour le constructeur, l'utilisateur final et Valeo quand il y a possibilité de reconcevoir le produit. Cela peut paraître très arrogant de la part de Valeo, qui n'a jamais fabriqué de voiture et n'a pas l'intention d'en fabriquer, de prétendre faire mieux que l'architecte du constructeur. Je montrerai plus tard deux exemples de ce qu'on peut faire en se plaçant dans de bonnes conditions de travail.

#### *L'externalité d'apprentissage*

Un équipementier qui peut faire travailler une équipe sur un périmètre aussi large que le module apprend beaucoup. Par exemple chez Valeo nous n'avions pas de connaissances sur le

châssis, comment il se dilate, les problématiques de vibrations, le *fit and finish*, les jeux d'affleurement, etc. En nous organisant pour capter ces nouveaux savoir-faire et les ventiler dans le reste de l'organisation, des idées peuvent germer dans les unités composants ; nous créons ainsi de la valeur.

### **Mise en œuvre de cette stratégie**

La mise en œuvre de cette stratégie est soumise à un certain nombre de conditions. Certes les aspects pouvoir de marché et effet de spécialisation ne nécessitent pas de remise en cause particulière. Par contre la reconception du produit demande une réelle implication en temps et une évaluation de la performance. Pour un démarrage série en Europe, il faut pendant cinq à six ans suivre les designers, expliquer que si le phare doit passer là plutôt qu'ici il y a des effets de seuil terribles, etc. L'acheteur ne l'accepte pas facilement, il préfère garder tous les leviers de négociation, l'interface n'est pas évidente. Par exemple chez un constructeur nord Américain, qui est bien organisé, notre chef de projet module devait, pour prendre une décision, convaincre environ trente personnes. L'organisation doit être revue, et entamée la réflexion sur la délégation de responsabilité, alors que le constructeur n'a pas forcément envie de lâcher du savoir-faire. Il y a donc un vrai débat. Pour l'externalité d'apprentissage, la clé me semble la capacité à créer un partage d'informations entre les unités.

#### *Changer les conditions d'interactions*

Voici deux cas réalisés avec deux constructeurs, montrant comment ces conditions d'interaction influent sur la performance. Ce que j'appelle ici performance concerne le packaging, l'organisation des composants sous la peau du véhicule avec une optimisation du poids et de la taille, la fonction refroidissement, le choc piéton (un capot qui va éviter de blesser les piétons dans une situation de choc), le *fit and finish* et évidemment l'efficacité sur les coûts.

Notre recherche montre qu'aujourd'hui les business "classiques" de modules subissent, de la part des fournisseurs, de telles contraintes de management qu'on ne peut y apporter qu'un gain minime. L'idée est donc de casser ce périmètre de contraintes et d'intervenir plus tôt, grâce à des contrats prévoyant cette interaction, une discussion avec les stylistes, etc. Nous pensons qu'en modifiant la manière de travailler, de nouveaux champs d'innovation s'ouvriront. Nous avons présenté notre idée à certains constructeurs et deux d'entre eux nous ont dit : « *chiche, essayons !* »

Le premier constructeur nous a demandé de retravailler sur un véhicule déjà modulaire pour réduire les coûts. Avec un engagement plus tôt dans le processus, une flexibilité sur le style et une capacité d'innovation, on a atteint un gain de 8 %, ce qui n'est pas négligeable. Le second avait développé en interne un module de face avant, qui devait obtenir de bons résultats sur les tests de choc piéton selon la norme en vigueur (norme dans laquelle un véhicule reçoit une note allant d'une à cinq étoiles), qui est un argument de vente. Le constructeur dessine une solution qui atteint à peine trois étoiles et il aurait fallu, pour gagner une étoile sans changer la conception, que le capot mesure un mètre de plus. Nous essayons de gagner une étoile. Cet exercice a pris huit mois d'études, sept à huit personnes travaillant chez Valeo et autant chez le constructeur. Le but est de gagner en compacité et en "choc piéton", sachant que pour absorber l'énergie demandée par la norme "choc piéton" il faut un capot plus long ! La solution développée par l'équipe Valeo pèse deux kilos de moins et absorbe la même énergie avec des gains en compacité. Les chiffres ont été validés par le constructeur. Ainsi, en changeant la manière de travailler nous avons généré de la valeur.

### **Faire mieux que le constructeur ?**

L'équipementier peut-il faire mieux que le constructeur ? En fait, son approche est différente. Sur une période de quatre ans, un constructeur travaille sur deux à quatre projets de véhicules, l'équipementier sur une quarantaine de projets modules, avec une dizaine de pays, de clients,

et dans des registres variés. Sur cette même période, Valeo a gagné peu de projets, en a perdu beaucoup, mais il a beaucoup appris !

Depuis un siècle il y a une poutre pare-chocs devant le radiateur, l'air qui entre tape dans la poutre et est détourné du radiateur, donc 10 % de la surface de ce dernier est inutile. En dessinant la poutre choc en forme d'aile d'avion, on récupère ces 10 %. C'est une idée simple issue d'une synergie et non de spécialistes. C'est un exemple d'innovations permises par l'approche module. Pour cela, bien sûr, il a fallu apprendre.

### **Conditions d'apprentissage**

Quels sont les apprentissages nécessaires ? Créer une nouvelle intimité avec le client, un contact avec les patrons de plate-forme, les architectes, les gens du produit, qui ne sont pas les interlocuteurs habituels des entités fonctionnelles. Ensuite il faut savoir comment réduire les coûts et exploiter un nouveau modèle économique. Pour la reconception du produit, je reviendrai sur les détails, mais il faut des compétences dans les chocs, dans les jeux et affleurements, dans l'architecture, tout ce qui est vibration du véhicule, les bruits et les résonances, compétences qui n'existaient pas chez Valeo. Enfin il faut détecter les informations clés pour les autres *business units*, et organiser une sorte de marketing interne de l'information.

Nous avons démarré la division en mode start-up, avec une petite équipe. Parallèlement à un énorme travail de veille technologique, nous avons pratiqué le *reverse engineering*, en filmant ou photographiant le démontage de presque toutes les voitures, et nous avons appris en six à sept mois comment sont fabriqués aujourd'hui les véhicules avec modules. Nous avons aussi pratiqué ce que j'appelle l'apprentissage par le défi : se jeter à l'eau pour avancer, prendre des défis qu'on ne sait pas réaliser à l'instant où on les prend, en mettant la puissance de feu pour apprendre. Enfin, il est important de gagner des petits business et en perdre beaucoup de gros. Nous avons appris énormément en étant forcés à certaines réflexions. Les *joint-ventures* ciblées sur l'apprentissage et l'appel à des consultants sont également très instructifs.

### **La construction d'offres répétées**

Aucune des compétences nécessaires à la fonction "choc piéton" n'existait chez Valeo avant la naissance de la division en 1998. Nous avons travaillé et créé un objet en mousse d'aluminium, qui dissipe beaucoup plus d'énergie, incrustée dans une poutre également redessinée en composite, avec du métal et du plastique. Nous avons obtenu une absorption de choc supérieure sur une courbe moindre, gagnant les trois ou quatre centimètres qui permettent de passer la norme. Ceci a été fait chez *Valeo thermique moteur*, qui fabrique des radiateurs. Donc il y a vraiment une base de compétences nouvelles à développer si on veut raisonner à long terme. Cet apprentissage par la division "face avant" rend possible ce que j'appelle la construction d'offres répétées.

J'accepte une première affaire qui apporte peu de valeur et demande des manœuvres financières pour équilibrer les modèles, mais qui me permet d'apprendre. Le point de mire est un produit plus compact, plus intégré, qu'on tentera de porter sur les fonds baptismaux chez les constructeurs. D'ici-là il faut survivre. Ensuite la valeur générée permettra une réduction des coûts et une situation beaucoup mieux équilibrée, grâce à l'apprentissage, avec une approche progressive.

### *Intérêt pour Valeo*

Évidemment il a fallu faire vivre cette division sur les comptes de la *business unit*, *Valeo thermique moteur*, qui a compris que la compacité était un axe de valeur important. Le sujet du radiateur courbe, par exemple, traînait depuis des années et avait été enterré. Notre approche a permis de redynamiser des lignes d'innovation comme la compatibilité "choc piéton" ou le management global de la thermique.

L'*externalité d'apprentissage* et les réflexions provoquées au sein de la division FEM sont aussi constructives pour le groupe. Ainsi la conception de ces pièces de structure en composite, qu'on ne fabrique pas, est confiée aujourd'hui à Valeo par un constructeur allemand dont la robustesse des véhicules a fait la réputation. Or ce n'est ni un module, ni un composant, c'est une nouvelle ligne de produits. De même émergent des idées d'alliances stratégiques nouvelles, des idées d'innovation sur les produits actuels, autant de nouvelles perspectives.

On commence à réfléchir avec le CRG, au-delà des modules, à ce qu'on appelle les domaines. Il s'agit de poser des problématiques un peu plus larges. On sait par exemple qu'en compétition les embrayages sont refroidis et gagnent en compacité. C'est dommage de ne pas reporter ce gain sur les véhicules de série. Bien sûr, à un moment donné, la coordination va peser sur l'organisation, il faudra trouver le bon équilibre ; on réfléchit dans ce sens.

## DÉBAT

### Le coût du module

**Un intervenant :** *On comprend l'intérêt du module du point de vue de la conception et du montage. Mais qu'en est-il du coût du véhicule ? Et quelles sont les conséquences pour la réparation ? Car si les pièces sont plus compactes, une panne n'oblige-t-elle pas à tout changer ?*

**François Fourcade :** Il est vrai que, si les automobilistes européens sont prêts à payer certains coûts de réparation, dans d'autres pays tels le Brésil ou la Chine ils sont habitués à réparer et bricoler, et il faut garder cela à l'esprit. D'un autre côté, si on envisage le démontage d'une moitié de module de face avant, on gagne beaucoup en main-d'œuvre, car changer une pièce avec cinq boulons est une opération très rapide. La réparation est effectivement une contrainte à prendre en compte dès la conception.

**Int. :** *La modularisation améliore la performance technique. Mais existe-t-il un intérêt au niveau coût, assez fondamental dans le business automobile ? Le fournisseur doit investir davantage d'intelligence, pour l'architecture et les designers. Êtes-vous réellement payés pour la prestation du développement ? Quant au constructeur, il ne gère plus tout le développement mais doit garder ses ingénieurs et designers pour assurer la maîtrise de l'ensemble du véhicule. Quel est le niveau de valeur pour le fournisseur et pour le constructeur ?*

**F. F. :** Si certains constructeurs ne s'organisent pas, créant une duplication des coûts et ne payant pas l'étude au fournisseur, il faut les détecter et les éviter, ou bien contractualiser pour se protéger. Mais on note une évolution. Les constructeurs se sont d'abord intéressés au module pour la fabrication et la réduction des coûts. Aujourd'hui un constructeur de l'autre côté du Rhin demande à des équipementiers de réfléchir sur l'architecture du véhicule. Et le critère premier n'est pas le coût, mais la capacité à répondre à une demande de voiture compacte et plus puissante. C'est un niveau de conception plus intéressant, et je pense que c'est le modèle économique pérenne. Alors que le jeu de l'opportunité et du coût est voué à l'échec.

### La relation constructeur - équipementier

**Int. :** *Dans votre approche par modules, le constructeur va-t-il transmettre sa connaissance du client vers ses équipementiers ? Va-t-il exprimer l'attente du client dans un cahier des charges qu'il confiera à son fabricant de modules ?*

**F. F. :** Un constructeur définit à partir des attentes du client final les valeurs compacité, choc piéton, etc. Il dessine le véhicule et cette architecture est imposée à l'équipementier. Parallèlement l'équipementier réfléchit à son innovation, son modèle économique, sa croissance de valeur ajoutée, et fait remonter cette réflexion. En organisant la rencontre de ces deux trajectoires stratégiques, on parviendra à mieux servir le client. D'autre part Valeo a besoin, pour innover, de recueillir lui-même certaines informations chez les clients finaux, sans la grille de lecture du constructeur. C'est une compétence nouvelle pour l'équipementier de rang un, voire de rang deux, qui peut s'égarer s'il ne s'intéresse pas plus aux besoins du client individuel. Aujourd'hui l'incertitude technologique est telle que personne ne sait dans quelle direction va évoluer le marché.

**Int. :** *Les clients directs des équipementiers sont les constructeurs, qui ont une grande connaissance du client final, incluant une part psychologique. Je suppose qu'ils n'ont guère envie de confier ces informations constituant leur force commerciale et ne relevant pas historiquement du savoir-faire des équipementiers, y compris de Valeo. Comment voyez-vous cette évolution, qui coûte très cher ? Y a-t-il un intérêt à long terme pour le constructeur ?*

**F. F. :** Aujourd'hui en effet les constructeurs sont très frileux pour dévoiler ces informations. Mais prenons un exemple abordé dans ce même séminaire il y a quelque temps : le cas de Michelin et son pneu increvable. Il aurait pu vendre quatre roues au lieu de cinq, la roue de secours devenant inutile, et perdre 20 % de chiffre d'affaires. Il a demandé à l'utilisateur final combien il était prêt à payer pour éviter de se faire racketter par le dépanneur sur l'autoroute. Sans cette information il allait à l'échec commercial. C'est donc très important de développer cette approche, même si elle coûte en temps et en argent. J'étais il y a deux semaines au Japon où existe une approche d'intégration du fournisseur difficilement concevable pour nous. Un constructeur détecte un manque de connaissance et envoie soixante ingénieurs de son plateau chez l'équipementier pour développer un point particulier ; je peux vous assurer que le produit y gagne. Cette attitude est possible dans la culture japonaise.

**Int. :** *En effet la relation entre le constructeur et l'équipementier japonais est complètement différente de celle qui existe en Europe et même aux États-Unis. Pensez-vous que nous devons la faire évoluer en Europe ?*

**F. F. :** Je pense que l'équipementier capable de développer cette connaissance aura un avantage décisif. Je ne sais pas à quel prix, mais c'est vraiment important de partir sur cette voie.

**Christophe Midler** (CRG, École polytechnique) : Si on reconnaît l'importance des approches reconception du produit et externalité d'apprentissage, alors le constructeur et l'équipementier seront tous les deux gagnants en cassant cette asymétrie d'information, cette relation très statique qui empêche de créer de la valeur. Et l'enjeu de la thèse, sur l'exemple de la face avant et des recherches en cours, c'est de démontrer cette possibilité. Nous avons des exemples réels de création de la valeur par innovation, et uniquement par innovation, c'est-à-dire en repensant le module et en modifiant les relations.

### **L'équipementier devient-il concepteur ?**

**Int. :** *Dans ce cas le métier évolue. Les équipementiers, à l'origine, fabriquent des composants. Mais s'ils dessinent des morceaux de voiture, vont-ils finir par acheter des composants ailleurs, réduire leur activité de fabrication et devenir plutôt des concepteurs ?*

**F. F. :** C'est un scénario, mais ce n'est pas le seul.

**Int. :** *Non, mais il y a un sérieux problème de concurrence. Comme concepteur, vous serez soupçonnés d'utiliser vos composants pour vous-mêmes et de ne pas les donner aux autres. Finalement, peut-on faire les deux métiers, dans nos sociétés ?*

**C. M. :** C'était vraiment la question qui se posait quand François est venu au CRG : « *Est-ce raisonnable de continuer la division face avant ?* » Nous essayons de montrer que c'est finalement plus risqué de se spécialiser sur des composants sans avoir une vision de son environnement et de la manière dont il évolue. On en a parlé plusieurs fois ici, il y a des concurrences très bizarres dans l'automobile. Si on change le revêtement de pare-brise, cela peut influencer sur la matière de la planche de bord. Sans une vision de cette dynamique du produit, on est très fragile, parce que les composants ont des trajectoires d'évolution rapides et majeures. La meilleure façon d'anticiper ces transformations est de les provoquer, en étant soi-même acteur. En fait il n'y a pas opposition entre composant et périmètre global. L'externalité d'apprentissage, par les synergies créées, le prouve.

### **Le partage des connaissances...**

**Int. :** *Dans votre exposé vous avez parlé de la commande et de l'asymétrie de l'information. Je me pose la question du partage des connaissances pour l'architecture système, si on pousse jusqu'au bout la notion de module. Que devient le rôle du constructeur automobile ? Et qui maîtrise la conception ?*

**F. F. :** On peut envisager plusieurs scénarios. Un constructeur peut considérer que l'architecture système constitue son cœur de métier, déléguer très peu, imposer. Un autre réfléchira à l'évolution du métier, laissant place à des opportunités. Il n'y a pas une seule voie. Et un même constructeur aura une stratégie différente en Europe et aux États-Unis. L'équipementier peut essayer de comprendre la diversité des scénarios possibles, et peut-être l'organiser.

**C. M. :** Je voudrais compléter cette réponse. Le module pour l'automobile n'a pas le même sens que pour l'électronique ou l'informatique, où cette notion est dominante et où chaque fonction est un composant. Ici l'idée de module est née parce que les contraintes spatiales et la forme sont porteuses de valeurs variées et fortes, comme l'esthétique et la compacité, reconnues dès la conception. La modularité de l'automobile n'est pas une propriété de l'objet mais du système de conception de l'objet. On a pensé la conception en créant des périmètres d'optimisation ; mais ensuite tout est inter-relié, l'objet est intégral. C'est une grosse différence.

### **...et des rôles**

**Int. :** *Si on admet l'importance que vous accordez à la reconception du produit et l'externalité d'apprentissage, on se demande qui contrôle ces deux activités. Est-ce le constructeur ou le sous-traitant ? Celui qui prend l'initiative de la reconception du produit, en promouvant par exemple le radiateur courbe, ne prend-il pas le contrôle pendant un certain temps, qu'il soit constructeur ou équipementier ? Et comment garde-t-il ce contrôle sur le long terme ?*

**F. F. :** Cette question est au cœur du sujet. Qui crée l'idée ? Le fait d'avoir l'idée rend-il propriétaire, donne-t-il des avantages ? Oui, si cette idée crée une micro-révolution dans un périmètre donné, vous êtes cordialement invité sur les avant-projets pour la réaliser. Mais vous devez aussitôt créer des interfaces pour les produits concurrents, sinon l'idée sera rejetée. Capturer de la valeur est une chose, la garder en est une autre. Je pense qu'il faut s'inscrire dans ce que j'appelle la construction d'offres répétées. Les modules produits aujourd'hui par Valeo seront copiés. L'astuce est de s'améliorer à chaque projet et d'entraîner le constructeur dans cet élan.

**C. M. :** Il faut toujours créer l'initiative. C'est l'un des points-clés de ces recherches et pratiques sur l'innovation : s'il y a rente, elle n'est pas sur la bonne idée mais sur le fait d'apprendre plus vite que les autres où créer de la valeur. Il y a trop d'acteurs dans l'automobile pour vivre d'une idée. Nous cherchons à optimiser la fonction d'apprentissage de l'entreprise.

## Les acteurs du système

**Int. :** *Pour parler des acteurs du système, n'oublions pas que le secteur automobile est très politique, avec des coûts d'entrée importants, donc ça se joue entre les grands. D'autre part on se demande, au ministère de l'Industrie, quel rôle peuvent jouer les équipementiers de second rang dans ce jeu-là. On s'interroge aussi sur le modèle de conception. Si auparavant le constructeur était un peu chef d'orchestre, avec un cahier des charges pour les vents, un pour les cuivres, un autre pour les cordes, aujourd'hui les vents jouent toutes les partitions, puisque le radiateur a un rôle dans le choc, le refroidissement, la gestion du flux d'air. Quelle est l'architecture du système ?*

**F. F. :** Pour le module nous nous sommes trouvés face à des logisticiens, des fabricants de machines spéciales, de containers métalliques ou face au constructeur lui-même. Le marché s'est complètement ouvert à la concurrence. Aujourd'hui, avec l'idée d'innovation, il se resserre sur l'équipementier et on assiste à des alliances. Donc le marché ne se limite pas aux grands.

Pour revenir au rôle des fournisseurs de rang deux, je crois que cette notion de rang n'est pertinente aujourd'hui que pour les flux financiers et la livraison des composants, pas pour la conception. Parce que le rang 18, fournisseur du système d'information, peut très bien devenir l'aiguille d'acupuncture qui va dénouer un problème à un moment donné. A chacun de trouver son rôle, sa valeur et sa stratégie. Et l'équipementier doit apprendre à administrer ce réseau d'acteurs.

Quant à jouer tous les rôles, on pense être chef d'orchestre, et on se transforme en homme-orchestre. Ce fut le cas dans l'équipe start-up. Tout le monde essaie de jouer la partition de l'autre, et certains peuvent jouer une autre musique aussi jolie, pour poursuivre votre image. Oui, l'équipementier doit jouer beaucoup plus de rôles, la difficulté est de savoir lesquels. Et c'est en ouvrant le périmètre qu'on pourra le savoir.

## Organiser l'innovation ?

**Int. :** *Vous avez travaillé en mode start-up. Quel pourcentage de la R&D de Valeo est-il alloué à ce fonctionnement ? Et comment s'organise l'apprentissage pour le reste de la R&D et dans les ateliers ?*

**F. F. :** Le mode start-up a été créé pour répondre à une urgence, un sujet énorme à traiter, qu'il était plus malin d'abriter dans une organisation. Cet hébergement a soulevé un débat, va-t-on chez Valeo éclairage ou Valeo thermique moteur ? Au regard du critère coût, la division aurait dû naître dans la *business unit Valeo éclairage*. Mais à cette époque Valeo thermique moteur était plus disponible pour un tel projet. Ce n'était pas organisé, il n'y a pas de procédure établie. Bien sûr un des objectifs de ma thèse est de retracer l'histoire et les principes de cette organisation, afin de la reconduire dans d'autres projets de manière moins chaotique. Tant que l'innovation consiste à éliminer des vis et des clips, c'est assez facile à gérer. Aujourd'hui on cherche à créer de la valeur en redistribuant un peu les cartes, en disant « si je mets untel à côté d'untel, cela créera-t-il de la valeur au-delà de la somme des deux ? » Bien sûr rien n'est défini. Ces questions se déclinent ensuite en développement, dans les usines : comment capte-t-on ce marché, quelle réponse peut-on donner au constructeur sous forme de module ?

**Int. :** *Qui réfléchit à cette partie du processus ? C'est vraiment stratégique pour le groupe.*

**F. F. :** Le groupe réfléchit à sa stratégie, et nous travaillons avec le CRG sur le sujet. La réflexion est venue d'une branche et a complètement émergé aujourd'hui.

**C. M. :** Un choix a été fait qui apparaît primordial a posteriori. Valeo n'a pas géré la *face avant* exactement comme un projet, mais nous avons créé une division. Ce mot a du sens. Une

trajectoire d'apprentissage s'est dessinée grâce à l'existence de cette division, sans laquelle les projets auraient été développés indépendamment les uns des autres.

### **Une filière qui bouge**

**Int. :** *Quelles sont les conséquences de l'approche modulaire pour vous et d'autres gros équipementiers ? quelles conséquences sur la chaîne de valeurs de l'ensemble de la filière ? quel est le mode de relation avec les rangs deux et au-delà ? quelle place leur donnez-vous ?*

**F. F. :** Ce serait prétentieux d'avoir une réponse. Quel que soit le rang, un, trois ou quatre, l'idée est vraiment de créer de la valeur, ce qui influe sur les coûts et sur le contenu. La filière se modifie complètement. J'en vois des preuves partout. Le mouliste devient bureau d'études conception, se regroupe avec d'autres, des bureaux d'étude achètent des machines, il y a beaucoup de mouvement. On ignore qui va prendre quoi. Il faut attendre, mais aussi avoir conscience de cette mutation et influencer si possible sur elle. Si chacun se débrouille de son côté, il y a risque de recouvrements.

**Int. :** *Quel rôle concret donnez-vous aux rang deux et trois dans cette organisation ? Les constructeurs disent que les rang deux et rang trois, c'est le problème des équipementiers...*

**F. F. :** Ils peuvent être impliqués chez nous, dans nos plateaux, et s'ils contribuent à notre ligne d'innovation c'est génial. Par contre s'ils sont imposés et continuent à promouvoir les idées que nous avons refusées, alors ça ne génère pas de valeur pour le produit final.

**Int. :** *De nombreuses questions ont été posées sur la réorganisation du réseau entre l'équipementier, le constructeur et les fabricants de composants, mais j'aimerais savoir si ces déplacements de compétences se traduisent par des transferts de personnes ? Y a-t-il des transferts de techniciens des constructeurs vers les équipementiers ? Quand une compétence est considérée comme très différenciante, quel type de garantie se prend le constructeur pour en limiter l'usage ? Vous parliez d'un client japonais qui vous envoyait soixante personnes pour vous aider à acquérir une compétence sur le plateau ; j'imagine qu'ils se préoccupent de la manière dont vous allez ou non proposer ces compétences chez le concurrent.*

**F. F. :** En l'occurrence cela se passait chez un concurrent. Dans cet exemple japonais le transfert de compétences est complètement organisé, et une fois encore il s'inscrit dans leur culture, donc il ne pose aucun problème et est redoutablement efficace.

**Int. :** *Avec des garanties à long terme ?*

**F. F. :** Les garanties sont difficilement visibles au Japon parce que c'est très informel. En Europe il peut arriver qu'un constructeur sous-traite une compétence particulière à un équipementier. Le constructeur demandera une exclusivité sur une certaine durée, s'inscrivant lui aussi dans cette stratégie d'offres répétées. Il bénéficiera d'un temps de suprématie avant l'arrivée des concurrents, puis l'effet d'échelle jouera, le produit innovant deviendra courant. Il est important d'organiser ces dents de scie par une discussion stratégique ouverte entre l'équipementier et le constructeur, un vrai partenariat.

**Int. :** *Et les transferts d'individus ?*

**F. F. :** Aux États-Unis on a vu un transfert énorme quand Ford a décidé qu'il serait le premier constructeur sans usine, dans un contexte social difficile. En Europe, aujourd'hui, on voit surtout le recouvrement et la duplication. C'est-à-dire que Valeo apprend maladroitement à être architecte par contact avec des architectes expérimentés ; c'est laborieux.

**Int. :** *Cette approche de la modularisation vous conduit-elle à une nouvelle gestion des compétences scientifiques ? Vos besoins scientifiques s'accroissent, avez-vous tendance à intégrer ? à externaliser ? Quelle est l'incidence sur la propriété industrielle ?*

**F. F. :** C'est une grande question. Aujourd'hui le réseau R&D tente de répondre à cette question, mais on atteint des degrés de compétences tellement spécifiques qu'on ne pourra pas tout gérer. Par exemple un fournisseur a développé la mousse d'aluminium, et Valeo en gère l'industrialisation, une production de deux mille blocs de mousse d'aluminium par jour, avec une tolérance au 1/100°, c'est un cœur de métier. Nous devons acquérir ce savoir-faire, le mettre sur le marché, ça prendra dix ans, et puis ce sera aux orties. Il n'y a pas de modèle, mais une réflexion à mener.

**Int. :** *Y a-t-il, par exemple, une spécialisation sur la technique du choc piéton ?*

**F. F. :** Aujourd'hui c'est une spécialité parce qu'il y a une vraie question. Les constructeurs savent répondre à la norme 2005, qui ne nécessite pas de création de valeur, par contre la norme 2008 exige un vrai savoir-faire. Chacun essaie de dessiner une solution et la première sur le marché gagnera. On répond par une internalisation d'une partie des compétences et des joint-ventures.

### Conclusion

**Int. :** *Pour esquisser une synthèse de l'évolution de la construction automobile, on pourrait dire que la phase 1 voit le constructeur, qui faisait tout, confier certaines tâches à l'équipementier ; en phase 2 l'équipementier évolue du composant vers le module ; quelle est la phase 3 ? Une fois la partie technique complètement maîtrisée, reste-t-il une autre étape ?*

**F. F. :** Je vais tenter de répondre par deux images, deux projets automobiles. General Motors développe un projet appelé *autonomy*, une sorte de skateboard équipé de quatre moteurs électriques sur les roues, sur lesquels peuvent s'agrafer des carrosseries. Aujourd'hui cet engin roule, mais sans modèle économique : qui gèrera la sécurité, qui jouera quel rôle ? Toyota lance un projet après avoir fait un micro-trottoir chez les teen-agers américains sur la voiture de leur rêves. Réponse : la Honda civic. Puisqu'aujourd'hui le tuning est roi, Toyota a décidé de concevoir un véhicule autour de cette architecture, en y greffant tout type de carrosserie. Ce sont deux trajectoires très différentes pour des produits automobiles de même objet. Vous me demandez « *qu'est-ce que la voiture de demain ?* » Je ne sais pas. Et que fera l'équipementier ? le constructeur ? Je crois que l'automobile part dans une direction méconnue, et que de nouvelles technologies et de nouvelles approches en feront complètement exploser le modèle.

Présentation de l'orateur :

François Fourcade est directeur de recherche à Valeo et doctorant au Centre de recherche en gestion de l'École polytechnique (CRG).

Diffusion juin 2004