

**DOSSIER**

# L'ingénierie collaborative

*Cet article fait le point sur l'implantation de l'ingénierie collaborative dans les entreprises, à partir des témoignages recueillis lors du séminaire «Adoptez l'ingénierie collaborative pour réduire les coûts et les délais de développement de produits », organisé conjointement par Thésame, le pôle productique Rhône-Alpes et le C.T.DEC, dans le cadre du salon Progiels en octobre 2002.*

Pour renouveler rapidement leur offre produit et réduire les délais de développement, les entreprises doivent réagir rapidement et anticiper les changements.

Dans le contexte actuel de concurrence générale imposée par la libéralisation des échanges et la recherche de volumes, les industriels doivent réduire les délais et les coûts, augmenter les offres et la qualité des produits et services pour répondre aux exigences des consommateurs.

La compétitivité d'une entreprise repose donc sur sa faculté à maîtriser l'ensemble du cycle de vie du produit.

Par conséquent, les industriels n'hésitent plus à collaborer et à s'associer pour lancer de nouveaux produits sur le marché.

Ils utilisent alors des logiciels pour gérer l'échange d'informations ou déploient, comme par exemple chez Renault, des « plateaux projets », qui regroupent sur un même lieu l'ensemble des équipes de développement.

D'autre part, l'apparition de solutions plus avancées comme les « plateaux virtuels » ou l'ENX (European Network Exchange) permettent d'échanger des données de manière synchrone entre différents partenaires.

Cette nouvelle organisation du travail implique notamment des bouleversements dans les relations donneurs d'ordres, sous-traitants.



## Sommaire

- Les enjeux de l'ingénierie collaborative
- Les limites
- Les différents types d'outils utilisés

**P.II**

- Les impacts sur la sous-traitance

**P.III**

## LES ENJEUX DE L'INGENIERIE COLLABORATIVE

La mise en place du travail collaboratif dans les entreprises a été facilitée par l'apparition des logiciels de Conception Assistée par Ordinateur (CAO) et des systèmes d'échanges de données numériques qui ont permis d'impliquer les différents services de l'entreprise. Ainsi, tous les intervenants, du concepteur au responsable marketing, connaissent à tout moment l'état d'avancement du projet. Dès que le concepteur effectue une modification sur un produit, les autres services sont prévenus automatiquement.

L'objectif de cette organisation est de prendre en compte l'ensemble du cycle de développement du produit pour permettre de réduire les temps de conception et de fabrication, mais aussi pour faciliter la réactivité et les changements. Jérôme Rischard, directeur du marketing chez Delphi,

ajoute que «les avantages du travail collaboratif sont considérables. Il nous procure des gains en ressources humaines et financières. Et surtout, il nous permet de travailler en amont avec le constructeur et de bénéficier de la vision globale du projet ».

### Les objectifs de l'ingénierie collaborative :

- étudier différentes solutions en amont pour optimiser la conception,
- accélérer les décisions en mettant en commun les différentes idées,
- réduire les erreurs et les itérations,
- intensifier et simplifier la communication dans les équipes,
- intégrer tous les métiers techniques et économiques au projet,
- s'affranchir des contraintes de localisation...

Pour l'entreprise EADS MATRA DATAVISION, par exemple, les enjeux économiques reposent sur la compétitivité de l'offre produit et pour répondre à leurs objectifs, ils misent sur l'intégration des différents partenaires et métiers (ingénierie, commerce, marketing, production,...) dans des cercles collaboratifs.

Pour eux, les avantages de l'ingénierie collaborative sont perceptibles à plusieurs niveaux. Tout d'abord, elle permet de réduire les délais de développement du produit et d'améliorer les échanges de données techniques, de manière synchrone. Le renforcement de la phase de simulation permet d'anticiper les risques de non montabilité du produit et de réagir plus directement sur les modifications à apporter. Enfin, le travail collaboratif encourage les innovations.

## LES LIMITES

Cette méthode de travail est toutefois contraignante, sur le plan matériel, puisqu'elle engendre des difficultés de compatibilité entre les différents logiciels de CAO, des coûts d'installation élevés, des problèmes de confidentialité et de sécurité des réseaux. Elle nécessite également, un très haut débit de télécommunications pour les solutions de travail partagé en temps réel.

Au niveau organisationnel, elle bouleverse le système établi et provoque souvent une redéfinition des responsabilités de chacun et des droits d'accès, car il faut déterminer qui a le droit d'intervenir sur le projet, à quel moment et sur quelle partie du document.

Enfin, au niveau juridique, il est indispensable de prévoir un contrat entre les différentes entités travaillant sur le

projet, pour éviter des problèmes de droits d'auteurs ou de propriété industrielle entre les concepteurs.

L'entreprise Plastic Omnium signale notamment que certains problèmes, comme la non homogénéisation des systèmes informatiques et les difficultés de fonctionnalités entre le 2 dimensions et 3D, limitent l'efficacité du travail collaboratif.

## LES DIFFERENTS TYPES D'OUTILS UTILISES

### Les solutions simples

#### ▪ La visioconférence

La visioconférence réunit des correspondants distants, sans qu'ils aient besoin de se déplacer, via un ordinateur et un réseau Numéris qui permettent les échanges oraux, vidéo ou numériques. Cette technique est très utilisée pour les réunions de travail. Elle est facile à mettre en œuvre et financièrement abordable.

#### ▪ La téléconception

Teleflex automotive a installé une solution de téléconception, courant 2001, à la demande de PSA. Cette entreprise utilise le logiciel Net-meeting de Microsoft et le réseau Numéris pour travailler en simultané et à distance, en faisant participer l'ensemble des acteurs. Il s'agit d'utiliser la visioconférence pour visualiser la maquette numérique du client. Ainsi, le fournisseur peut « voir » à distance et en temps réel, l'emplacement

de son sous-ensemble dans le modèle CAO.

Il n'y a pas d'intervention directe sur le modèle CAO, cependant cette solution permet d'éviter les modifications tardives.

#### ▪ L'intranet

Fonctionnant à partir des protocoles Internet (TCP / IP), l'intranet est une solution utilisée pour faciliter le partage de l'information et de la communication au sein d'une même entreprise.

Elle offre aux individus la possibilité de reproduire et de diffuser facilement l'information numérique à travers des listes de diffusion, l'utilisation du courrier électronique ou d'un serveur Web.

### Les solutions avancées

#### ▪ Les systèmes de travail collaboratif interne

Les Systèmes de Gestion de Données Techniques (SGDT) peuvent recueillir et transmettre des informations provenant

de logiciels de conception, de production, de gestion, de maintenance, ou encore de bureautique et de comptabilité. Ils engendrent une meilleure circulation des documents, émanant des différents services de l'entreprise, en gérant leurs mises à jour et les droits d'accès de chacun des intervenants.

La société suisse, Parker Lucifer a mis en place une maquette de SGDT Audros en 1998, pour améliorer les interactions entre le bureau d'études de Gessate (en Italie) et celui de Genève. Cette installation contient des modules personnalisés pour la gestion de documents particuliers et s'accompagne d'un processus de workflow, pour la validation des articles et des documents. Les informations sont donc acheminées d'une personne à l'autre selon des règles prédéfinies.

Le système PLM (Product Life Cycle Management) s'apparente au SGDT. En effet, il permet de gérer d'une manière optimale le cycle de vie d'un produit en

assurant la traçabilité de tous les documents.

Les entreprises s'engagent progressivement dans des projets d'ingénierie collaborative, à l'exemple de Salomon qui décrit les différentes étapes de son développement :

- La première étape consistait à homogénéiser le travail, en installant un outil CAO commun à tous les bureaux d'études.

- Un logiciel de gestion des données numériques a ensuite permis de ranger dans un espace commun les différents outils nécessaires aux concepteurs, mais également de faire des simulations (calculs d'efforts, de structure,...). L'objectif de cette étape a été de réduire le nombre de prototypes.

- Enfin, l'acquisition d'un logiciel de PLM a servi à capitaliser les connaissances et le savoir-faire des différents acteurs (marketing, designers, bureaux d'études, méthodes, forces de ventes).

- *Le rôle croissant des maquettes numériques dans la mise en place de plateaux virtuels*

Le terme de maquette numérique désigne l'ensemble des données informatiques permettant de manipuler

un objet, de la même manière qu'avec une maquette réelle ou un prototype, et de tester sa résistance à diverses contraintes. Elle permet de vérifier notamment le montage et démontage des sous-ensembles et s'assure de la mobilité des composants. Elle diminue le nombre de prototypes ou de maquettes réelles. Par conséquent, l'apparition des maquettes numériques permet de diminuer les coûts et les délais, d'augmenter la qualité des produits et de favoriser le travail en plateaux virtuels.

Le plateau virtuel et ses outils de travail collaboratif permettent à tous les acteurs d'un projet de communiquer de manière fluide, de partager les données au bon moment et de modifier le produit jusqu'au dernier instant.

A l'image de l'entreprise Renault, les constructeurs automobiles évoluent vers des systèmes de « plateau virtuel », où l'ensemble des développements est basé sur le numérique. Ces plateaux permettent aux partenaires d'accéder aux informations et d'injecter leurs propres données. Grâce à l'ingénierie simultanée, les équipementiers interviennent de plus en plus tôt, c'est-à-dire dès la phase de définition des projets.

L'entreprise Renault devient donc une usine numérique étendue qui partage toujours plus de fonctionnalités (achats, conception,...) avec ses fournisseurs. Elle estime d'ailleurs que les délais de consultations de ses fournisseurs sont tombés de 8 semaines à 2 semaines.

Pour réaliser un plateau virtuel, il est indispensable de partager :

- les mêmes outils, c'est-à-dire la même infrastructure IAO (Ingénierie Assistée par Ordinateur) pour la mise en commun des données numériques,
- les processus de développement et les modes de management au sein du projet.



Utilisation de la maquette numérique chez Renault Trucks

## LES IMPACTS SUR LA SOUS-TRAITANCE

L'impact sur le monde de la sous-traitance est inéluctable et très important. En effet, les donneurs d'ordre vont instaurer un modèle collaboratif à utiliser et fixeront le niveau de cohérence, en définissant :

- la formation aux outils,
- la méthode à utiliser,
- les solutions à choisir,
- les paramètres à prendre en compte, etc.

Stergios Raptis (responsable du programme plateau virtuel au Technocentre de Renault) évoquait, lors du séminaire du 3 octobre, que les entreprises de rang 2 seront concernées par l'ingénierie collaborative sous forme numérique d'ici 3 à 5 ans.

Il est donc indispensable que les entreprises de sous-traitance s'impliquent et participent aux évolutions pour rester compétitives sur les nouvelles places de marché qui voient le jour avec la mise en place de l'ENX.

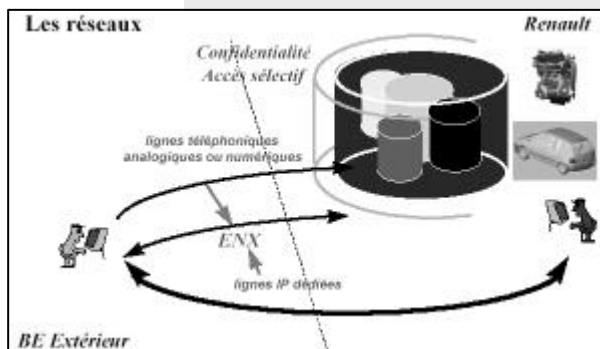
### ENX (European Network Exchange)

La mise en place de l'extranet ENX a été fondée sur l'échange de données sécurisées entre les différents constructeurs automobiles. Cet extranet est basé sur le protocole Internet (IP) mais avec un débit 20 fois plus important, il correspond au système web de l'EDI (Echanges de Données Informatisées). Des systèmes équivalents voient le jour aux Etats-Unis, avec l'ANX, au Japon avec le JNX ou encore en Corée du sud avec le KNX.

Il permet de réaliser des gains de temps, de supprimer les saisies manuelles ou encore de limiter les erreurs. Mais à l'heure actuelle, ce service n'est pas encore assez mûr et son installation reste lourde et onéreuse.

L'intérêt de l'ENX est évident au niveau de la mutualisation des investissements, de la standardisation des échanges et des modes collaboratifs. En effet, le principe est de privilégier un seul accès pour tous les documents et de supprimer le support papier à terme. Les fournisseurs peuvent également consulter tous les documents actualisés les concernant.

Les échanges d'informations peuvent se faire par email, forum, données CFAO, documents, maquettes, etc, car l'infrastructure est performante et sécurisée. Il doit préserver la confidentialité.



Ce système facilite le déploiement des services E-Engineering comme la mise en ligne du catalogue de produits, la co-conception des pièces spéciales, personnalisation e-service sur le métier du client,

Mais, le déploiement d'un tel système nécessite des étapes de sensibilisation, d'installation, et de formation auprès des futurs utilisateurs.

## L'expérience Renault Trucks - Co-revue de maquette numérique

**Renault Trucks**, spécialisé dans la conception et la production de poids lourds, a mis en place un exemple concret du travail collaboratif par le développement de co-revues de projet.

Les co-revues de maquettes numériques ont lieu régulièrement, toutes les semaines ou tous les quinze jours selon les gammes, avec des participants qui appartiennent à diverses directions (études, méthodes, fabrications, marketing, après-ventes,...). Elles ont lieu en salle IPAO (Ingénierie de Process Assistée par Ordinateur) et connaissent un succès croissant auprès des différents intervenants.

L'entreprise Renault Trucks a développé ces co-revues de maquettes numériques pour faire participer aux projets, un plus grand nombre de personnes de différents sites. Elles sollicitent plus particulièrement les experts en production, car ce sont eux qui vont remarquer les petits détails qui peuvent ensuite poser des problèmes sur la ligne de montage. D'ailleurs, M. Palandre (chef de projet utilisateurs CAO) explique que l'une des difficultés du projet a été de convaincre et d'impliquer les hommes de la production à cette phase de co-conception, car avant ils ne participaient jamais à l'élaboration du produit.

Ces co-revues ont pour objectif de limiter les déplacements et la durée des interventions, tout en les rendant plus systématiques et plus faciles à organiser. La durée des séances est de 7 heures maximum et le nombre d'intervenants ne doit pas dépasser 20 personnes (dont un noyau dur de 5 à 6 personnes).

C'est un architecte CAO qui assure la cohérence technique et pilote la co-revue. Il doit faire participer tous les intervenants, tenir l'historique et la traçabilité des modifications, grâce à des prises de notes. Celles-ci serviront ensuite à établir le compte-rendu.

Le but est de participer, sans se déplacer et d'inter-agir plus directement par le dialogue afin de prendre des décisions plus rapidement. Pour se faire, l'entreprise utilise différents logiciels de CAO comme :

- Euclid (400 licences)
- Catia (20 licences, module E3D, électricité)
- Ideas (40 licences, module CAO, Calcul)

Les gains attendus par ce type d'ingénierie collaborative sont :

- la réduction des temps de montage, grâce à la prise en compte sur les maquettes des problèmes qui peuvent survenir au niveau du process,
- l'utilisation de nouveaux logiciels performants,
- l'augmentation de la participation du nombre de personnes au projet,
- la réduction des coûts de modifications des outillages spécifiques et des installations, puisque l'on évite les retours en arrière,
- la réduction des délais de développement,
- la réduction des frais de voyage entre les différents sites.

Mais cet outil n'annule pas tous les déplacements. Les participants doivent bien se connaître pour mieux cerner les remarques des autres, s'imposer une discipline dans la prise de parole pour aboutir à un véritable échange constructif.

L'entreprise attend beaucoup de l'ENX pour réaliser le même genre de co-revues avec ses cinq ou six principaux équipementiers.

## L'analyse de la valeur : une méthodologie au service de l'ingénierie collaborative

Les projets de développement du **groupe SEB** sont générés à partir d'une méthode d'analyse de la valeur basée sur le travail entre toutes les équipes de l'entreprise.

La première étape consiste à définir les objectifs et les facteurs de la valeur, pour que tous les partenaires travaillent à partir des mêmes postulats. Ceux-ci sont pour le groupe SEB :

- « un produit réussi est un produit vendable et profitable,
- la fiabilité de l'engagement des ressources (comme les délais, les coûts, les compétences,...),
- une stratégie réussie demande un haut degré de différenciation et d'innovation ».

L'entreprise schématise les différentes étapes de pré-conception pour identifier les tendances et trouver des solutions adaptées.

Elle commence par identifier des axes de recherche (à partir des besoins des consommateurs), analyser la concurrence, les tendances sociologiques et les opportunités technologiques,... Puis, elle recherche des solutions, à partir des axes de recherches identifiés, filtrés et listés dans un plan de recherche validé (par un comité d'innovation).

L'entreprise fait alors un choix, pour une ou plusieurs solutions technico-économiques. Celles-ci sont ensuite prototypées et font l'objet de validations techniques, économiques et marketing.

Un bilan de recherche et une décision de lancement concluent cette phase du projet.

Les clés de la réussite sont :

- la compréhension du besoin des clients,
- le partage des informations et de la même vision culturelle en amont du projet,
- le benchmarking commerciale,
- l'augmentation des capacités d'innovation en mélangeant les expériences et connaissances,
- la capitalisation fonctionnelle,
- la créativité du groupe.

### Quelques chiffres sur la situation actuelle :

- 65% jugent le travail collaboratif utile, efficace ou très efficace
- 14.8% trouvent que cette solution s'apparente à une usine à gaz
- 14.5% se demandent de quoi il s'agit.

(Source : L'heure du travail collaboratif a sonné. La Tribune 03/06/2002)

### Pour plus d'informations :

- *L'heure de l'ingénierie collaborative a sonné.* La Tribune - 3/06/2002.
- *New Approaches Speed Product Engineering.* Information week - 23/03/2002.
- *La CAO s'efface devant la maquette numérique.* Le Monde Informatique - 29/03/2002.
- *PSA – PEUGEOT – CITROEN multiplie les projets de co-conception.* E+ L'Usine Nouvelle - 01/04/2002.
- *Travail collaboratif : le premier bilan.* Industries et Techniques – novembre 2001.
- *Mieux collaborer pour concevoir plus vite.* L'Usine Nouvelle - 30/08/2001.
- *Le travail collaboratif porte ses premiers fruits.* L'Usine Nouvelle - 21/02/2002.

Les actes du séminaire «*Adoptez l'ingénierie collaborative pour réduire les coûts et les délais de développement de produits* » sont disponibles auprès du CTDEC (23 Euros HT).

Dossier réalisé par :

C.T.DEC – tél : 04 50 98 20 44 – [infos@ctdec.com](mailto:infos@ctdec.com)  
Marlène CORBOZ - Marc LESEUL