



Version soumise aux Rencontres Pédagogie et Formations  
d'Ingénieurs, 30-31 mars 2009

## **PROJET INNOVANT INTER-PROMOTIONS ET EN PARTENARIAT AVEC UNE ENTREPRISE**

Julian Lelièvre<sup>1,2</sup>, Sébastien George<sup>1,3</sup>,  
Youssef Amghar<sup>1,4</sup>, Régis Aubry<sup>1,3</sup>

*1 Université de Lyon*

*2 Département Informatique, INSA de Lyon*

*3 Laboratoire LIESP, Département Informatique, INSA de Lyon*

*4 Laboratoire LIRIS, Département Informatique, INSA de Lyon*

### **Résumé**

Le département Informatique de l'INSA de Lyon a initié un projet pédagogique qui vise à faire collaborer des étudiants de 3 promotions pour la réalisation d'un produit innovant. Ce projet s'étale sur 18 mois et est organisé de telle façon que des étudiants puissent rejoindre ou quitter le projet au début de chaque semestre. Le produit à réaliser répond à un cahier des charges élaboré conjointement entre le département et une entreprise. Cette dernière accompagne le projet en mettant à la disposition des étudiants des experts qui participent à des réunions régulières. L'innovation de cette démarche peut se résumer en 3 points : un projet à finalité « commerciale » ; un professionnel participe au projet tout au long des 18 mois ; un projet inter-promotions.

### **Mots-clés :**

pédagogie par projet, liens inter-promotions, relation école-entreprise, motivation, créativité.

## I INTRODUCTION

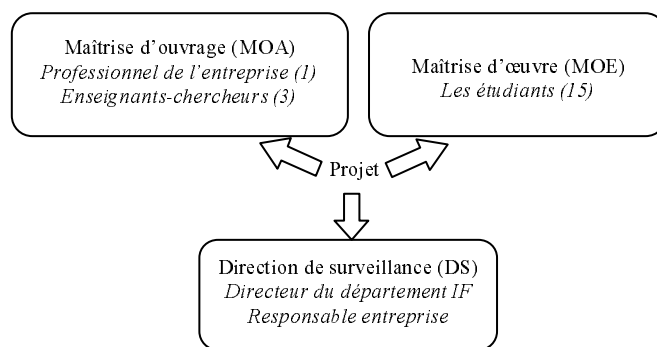
Les relations entre écoles d'ingénieurs et entreprises sont fréquentes et prennent diverses formes. Le département informatique de l'INSA de Lyon entretient ainsi des liens étroits avec les entreprises grâce aux stages des étudiants, aux projets de fin d'étude, aux séminaires réalisés par des industriels, ou encore au travers de simulations d'entretiens par des professionnels (DRH). Depuis la rentrée 2008, le département informatique a lancé un projet dont l'objectif premier est avant tout pédagogique puisqu'il permet d'immerger les étudiants dans un contexte réel avec les contraintes que cela impliquent. Nous nous situons totalement dans une approche pédagogique par projet impliquant un apprentissage actif des étudiants (Aguirre *et al.*, 2001). L'apprentissage attendu, au-delà des connaissances techniques qui seront approfondies, se situe au niveau des savoir-faire et savoir-être qui sont nécessairement mis en jeu dans un projet d'envergure. En effet, une quinzaine d'étudiants s'est engagée sur le projet sur la base du volontariat, le projet s'étalant sur une durée totale de 18 mois. Il est important de noter que ces 15 étudiants proviennent des 3 promotions du cycle d'ingénieurs. Le projet favorise ainsi un rapprochement entre les promotions, ce qui est assez inhabituel. L'avantage est indéniable, les étudiants en dernière année pouvant par exemple faire part de leurs expériences et connaissances aux étudiants des autres promotions.

L'article présenté ici est composé de deux parties. Nous décrivons tout d'abord le projet, son organisation et ses objectifs. Nous discutons ensuite des apports pédagogiques attendus avant de conclure.

## II DESCRIPTION DU PROJET INTER-PROMOTIONS

### II.1 L'organisation du projet

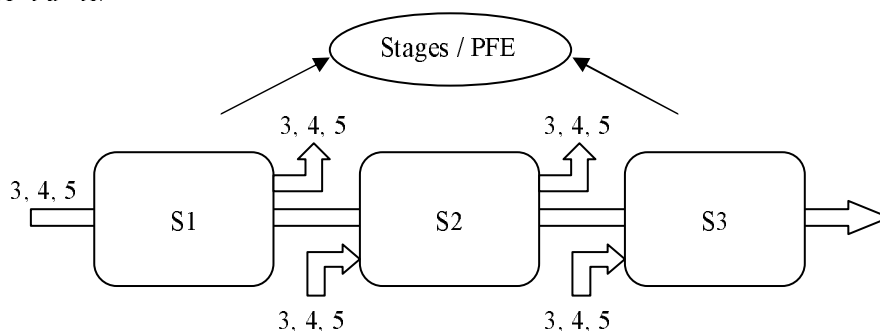
L'intégration d'un projet inter-promotions dans le cadre du cursus pédagogique à l'avantage de pouvoir faire coopérer les étudiants, les enseignants-chercheurs et des collaborateurs de l'entreprise partenaire sur un même projet. Cependant, il est important de laisser aux élèves ingénieurs la possibilité de mener de façon autonome ce projet de taille industrielle afin d'observer leur évolution dans un environnement nouveau, avec les contraintes inhérentes à cette situation. La maîtrise d'œuvre est alors composée exclusivement des étudiants des 3 promotions.



**Figure 1 : Les acteurs du projet**

Les enseignants-chercheurs de l'école et les professionnels de l'entreprise partenaire s'impliquent dans le rôle de la maîtrise d'ouvrage en fixant les objectifs de production et en veillant au bon déroulement du projet. Enfin, la Direction de Surveillance est composée de la direction de l'école et d'un responsable de l'entreprise partenaire. Elle assure les séquences de surveillance et traite les alertes pour permettre, si nécessaire, de réajuster les objectifs du projet en fonction de son évolution et des risques.

La durée totale du projet est de 18 mois, découpée en trois lots (un par semestre). Les élèves ingénieurs sont susceptibles d'entrer ou de sortir du projet entre chaque lot. Cette organisation a été souhaitée par l'équipe pédagogique afin de ne pas contraindre trop fortement l'implication des étudiants, par exemple en laissant la possibilité à un étudiant de quitter le projet afin d'effectuer une année à l'étranger. La participation des étudiants peut se concrétiser par la réalisation de stages ou de projets de fin d'étude au sein de l'entreprise partenaire, là encore sans aucune contrainte.



3,4,5 correspondant aux années d'études du cycle ingénieur

**Figure 2 : Découpage du projet en lots**

Le projet est doté de moyens en termes d'encadrement et de logistique. L'entreprise s'implique au niveau de l'encadrement par un support technique via des actions de formation et une mise à disposition d'experts techniques et fonctionnels. L'école met à disposition des moyens techniques, des ressources informatiques et logistiques comme une salle destinée exclusivement aux membres du projet. L'équipe projet bénéficie ainsi d'une distinction entre environnement scolaire et environnement « professionnel » du projet.

Un autre enjeu de ce type de projet est l'utilisation des outils et méthodes de travail de l'entreprise partenaire. En effet, le projet se déroule selon le cadre méthodologique industrialisé de l'entreprise et selon la démarche Qualité qu'elle emploie (ISO 9001 / CMMI). Les acteurs, les phases et les livrables sont cadrés et organisés selon les règles en vigueur dans le système de gestion de projet de l'entreprise. L'utilisation de ses modalités de pilotage et d'assurance qualité se traduit par des réunions régulières d'avancement et des réunions mensuelles de pilotage. Cette structuration permet aux élèves ingénieurs d'être confrontés à un projet de taille importante avec une méthodologie adaptée.

## II.2 Un projet industriel

L'enjeu principal de ce type de projet est d'obtenir une solution industrielle et opérationnelle destinée à être commercialisée. Ainsi, ce projet offre aux élèves ingénieurs la possibilité de participer à un projet industriel et concret, avec un objectif d'utilisation du produit par les entreprises. L'implication de l'entreprise partenaire renforce cette finalité du projet. Ce projet permet donc de prolonger le cadre académique en apportant la dimension industrielle en tant que valeur ajoutée.

Ce projet se veut innovant dans la mesure où le produit à réaliser devra permettre apporter une véritable valeur par rapport à l'existant dans sur le plan des usages que sur celui de l'utilisation des technologies. Le manuel d'Oslo en propose les définitions suivantes : « *On entend par innovation technologique de produit la mise au point/commercialisation d'un produit plus performant dans le but de fournir au consommateur des services objectivement nouveaux ou améliorés. Par innovation technologique de procédé, on entend la mise au point/adoption de méthodes de production ou de distribution nouvelles ou notablement améliorées. Elle peut faire intervenir des changements affectant – séparément ou simultanément – les matériels, les ressources humaines ou les méthodes de travail* » (OCDE, 1997, p. 9). Ainsi, dans le cadre du projet, pour réaliser le produit final, il est important de définir les objectifs d'innovation et les axes d'amélioration, ainsi que les voies d'évolution possibles et souhaitables. L'intérêt ensuite est de tester le produit en

grandeur nature avec des retours d'expérience des utilisateurs concernés afin d'évaluer les résultats obtenus et les comparer avec les résultats attendus.

### **II.3 Un projet entrepreneurial**

Dans ce projet, il s'agira également de préparer et proposer une mise sur le marché du produit réalisé qui pourrait se traduire à terme par la création d'une entreprise innovante (startup). Les élèves ingénieurs participant au projet auront la possibilité d'être à l'initiative de la création de cette entreprise. Cet objectif peut être perçu comme un point de motivation supplémentaire pour les étudiants.

Les étudiants intéressés par les aspects économiques pourront donc effectuer en parallèle de la réalisation du produit, une étude économique, une analyse du marché afin d'aboutir à un business plan de création d'entreprise (favorisant ainsi la double-compétences et l'interdisciplinarité). Cette partie du projet peut être l'occasion de faire intervenir des étudiants d'une école de commerce afin d'aider à envisager sereinement le marketing, la commercialisation et le déploiement.

## **III DISCUSSION DES APPORTS PEDAGOGIQUES**

Tous les étudiants ne travaillent pas sur les mêmes sujets en permanence. Néanmoins chaque étudiant profite du travail des autres pour développer ses connaissances techniques et managérial. L'équipe est suivie de très près par des ingénieurs de l'entreprise et par des enseignants-chercheurs dont l'expérience, les compétences et le recul sont d'une grande aide.

### **III.1 Associer compétences techniques et compétences managériales**

L'un des principaux enjeux de ce type projet est l'échange et le partage des connaissances afin que les étudiants profitent de l'expérience de chacun et montent en compétences sur des technologies qui ne sont pas forcément abordées en cours, en TD ou en TP. Les étudiants apprennent alors très vite à se former en fonction des besoins qui émergent du projet. Cette faculté de formation contextuelle et juste à temps est une réelle demande de la part des recruteurs.

Le projet s'étalant sur 18 mois, les étudiants doivent mettre en place une véritable gestion de projet (gestion des tâches, gestion du temps). Les projets couramment proposés dans le cadre de la formation se déroulent sur un mois la plupart du temps. Cela correspond à des cycles de formation mais certains aspects d'une gestion de projet ne peuvent alors être abordés. Les enseignants sont souvent contraints de guider les étudiants pour éviter les dérives. Le fait de mettre en place un projet sur plus d'une année donne une autre envergure à la gestion de projet, beaucoup plus proche de la réalité du métier d'ingénieur.

Concrètement, un étudiant de dernière année a la charge de la gestion de projet. Il a pour rôle la planification du travail en prenant en compte les emplois du temps et les périodes éventuelles de stress. En fonction de la taille de l'équipe, il est accompagné par un chef de projet adjoint et un ou plusieurs responsables qualité. Le chef de projet délègue le suivi de sous-projets à des chefs d'équipe et supervise l'ensemble de la réalisation en vérifiant sa cohérence. Les chefs d'équipe développent leurs compétences managériales sur une équipe plus restreinte avec le chef de projet en support.

### **III.2 Mutualiser des expériences professionnelles**

Au delà d'un projet professionnel, le fait de faire travailler les étudiants en équipe « inter-promo » sur des problématiques communes permet aux étudiants d'échanger leurs expériences acquises durant leurs stages. Ainsi chacun peut bénéficier d'expériences concrètes, sources d'apprentissage. Lorsqu'une décision doit être prise dans le projet, chaque étudiant peut argumenter sa position en fonction de son vécu. Pouvoir confronter des expériences différentes amène les étudiants à prendre du recul et à se poser des questions sur des projets antérieurs. Ce travail réflexif peut rarement être réalisé dans des projets classiques et est réellement un apport du projet inter-promotions en partenariat avec une entreprise.

### **III.3 Créer et innover, des compétences de l'ingénieur**

Enfin, l'innovation est une des principales compétences de l'ingénieur. La formation du département informatique développe les compétences techniques et méthodologiques de l'ingénieur et ce type de projet a pour but de libérer pleinement le potentiel innovant et la créativité des étudiants, futurs ingénieurs. D'ailleurs, la capacité d'innovation des étudiants est une attente forte de la part de l'entreprise partenaire du projet. En effet, un ingénieur en activité depuis plusieurs années dans une société est forcément « formaté » par les projets qu'il a réalisés. De ce fait, il n'est pas toujours le mieux placé pour proposer de nouvelles idées. La recherche de spontanéité et de fraîcheur est clairement une motivation pour l'entreprise partenaire.

### **III.4 Motiver les étudiants**

La méthode d'une pédagogie par projet prône la découverte de solutions à des problèmes réels et vise une production effective. L'activité possède alors un but précis, engage dans sa totalité les personnes qui l'accomplissent et se déroule dans un environnement social. Contrairement à la résolution de problème, il n'y a pas de solution unique et prédéfinie au projet. Les étudiants se sentent alors beaucoup plus

libre que lors des TP par exemple. Ils s'approprient ainsi totalement le projet, qui devient le « leur ». La motivation n'est alors plus d'avoir une bonne note ou une bonne appréciation des enseignants mais réside dans la volonté d'atteindre des objectifs qu'ils se sont eux-mêmes fixés. Une des difficultés est alors de maintenir la motivation dans le temps. Ce risque existe sur une période de 18 mois. Néanmoins, le projet étant divisé en sous partie, les buts intermédiaires permettront sans doute de conserver une motivation tout au long du projet.

## IV CONCLUSION

Les différents acteurs retirent de ce type de projet un intérêt manifeste. Pour les étudiants, il s'agit avant tout d'acquérir une expérience professionnelle valorisable. De plus, la mise en situation réelle, avec un objectif identifié, est très formatrice et grandement motivante. L'entreprise partenaire bénéficie d'une visibilité importante au sein de l'école et est au plus près des étudiants le temps du projet. Le projet est à la fois un vecteur de communication et une source pour des innovations. Enfin, pour l'école d'ingénieur, les intérêts sont aussi multiples. Le premier intérêt se situe au niveau des relations qu'elle entretient avec les entreprises. Cela permet d'être à l'écoute des évolutions rapides du marché afin de les intégrer rapidement dans les enseignements dispensés.

La pédagogie par projet a déjà fait ses preuves en éducation. Le fait que les besoins et la méthodologie globale soient amenés par une entreprise donne un sens concret à un travail qui sort du contexte « scolaire ». Cette méthodologie permet une bonne articulation entre la situation professionnelle et la situation de formation. Dans les projets classiquement proposés par les enseignants, ces derniers ont souvent la double casquette de formateur et de client. Dans ce projet, le client étant réel, les enseignants peuvent davantage se concentrer sur les aspects pédagogiques et méthodologiques en amenant les étudiants à réfléchir sur leur comportement dans le projet.

## REFERENCES

- Aguirre, E., Jacqmot, C., Milgrom, E., Raucant, B., Soucisse, A., Trullemans, Ch., & Vander Borcht, C. (2001). *Devenir ingénieur par apprentissage actif*, Actes du premier colloque de Pédagogie par Projet dans l'enseignement supérieur : enjeux et perspectives, Brest 27-29 juin 2001.
- OCDE (1997). La mesure des activités scientifiques et technologiques - Principes directeurs proposés pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation technologique, Manuel d'Oslo, EUROSTAT, Commission Européenne, Éditions OCDE, ISBN 9789264292260, <http://www.oecd.org/dataoecd/35/56/2367523.pdf>