

De la pédagogie active en Génie Industriel : une nouvelle forme de compagnonnage

La formation par les pairs en Management de Projet

Florent LAROCHE^a, Catherine MICHEL^b, Jean-Paul MARTELLE^b, Philippe DEPINCE^a

a. LUNAM Université, Ecole Centrale de Nantes, IRCCyN (UMR CNRS 6597), 44000 Nantes

b. Ecole Centrale de Nantes, 1 rue de la Noë, 44000 NANTES

florent.laroche@ircyn.ec-nantes.fr

Résumé :

Comprendre le fonctionnement d'une entreprise, appréhender le rôle de l'ingénieur... autant d'objectifs auxquels les Projets d'Etudes Industrielles de l'Ecole Centrale de Nantes répondent. Se déroulant sur un semestre, les 360 élèves de 1^{ère} année de cycle ingénieur sont par équipe de 6 avec un sujet encadré par un industriel. Afin de les préparer à la gestion de projet et au management d'équipe, ce sont les élèves de 3^{ème} année qui deviennent leurs formateurs. Spécialisés en management de projets, ils dispensent les bases aux plus jeunes. C'est un retour à une forme moderne de compagnonnage !

Abstract :

Understand how a company operates, understand the role of the engineer... so many objectives that try to answer Industrial Projects at the Ecole Centrale de Nantes. During one semester, 360 students from first year engineering courses create a team of 6 people which have to solve an industrial problem. To prepare them to the project management and the team management, it is the 3rd year students who become their trainers instead of teachers. Specialized in project management, they provide the basis knowledge for the youngest. It's a kind of a modern companionship!

Mots clés : génie industriel, management de projet, formation par les pairs, compagnonnage, nouvelle pédagogie active

1. Introduction : expression du besoin et définition des objectifs

1.1 Les Projets d'Etudes Industrielles

Les projets d'études industrielles (PEI) à l'Ecole Centrale de Nantes constituent la première expérience professionnelle des élèves de 1^{ère} année et une première approche pédagogique du travail en équipe.

Ce module s'adresse à des BAC+3 venant juste de quitter le milieu de la classe préparatoire dans laquelle autonomie et individualisme sont les maîtres mots. L'objectif visé par les PEI est donc double :

- Initier l'apprentissage de la démarche projet et du travail d'équipe
- Tenter de répondre à un besoin réel d'un industriel.

Chaque groupe se compose de :

- 5 à 6 étudiants ayant chacun un rôle défini (chef de projet, secrétaire, acteurs...),
- un enseignant de l'école assigné comme tuteur au projet
- ainsi que d'un correspondant entreprise.

Le projet se déroule de janvier à juin de chaque année avec une soutenance orale en fin de semestre. Cette pédagogie est jalonnée de réunions avec l'entreprise, de réunions d'avancement en interne et de rapports matérialisant la gestion de projet.

Cet exercice est encadré par une équipe pédagogique de l'école constituée d'enseignant-chercheur et de personnels à statut PAST permettant ainsi une réelle passerelle d'expériences entre le monde industriel et le milieu académique.

Ainsi, l'ensemble des élèves-ingénieurs des promotions de l'Ecole Centrale de Nantes réalise cette activité d'enseignement. Au bilan c'est donc plus de 360 étudiants répartis en 62 projets qu'il faut gérer durant un semestre complet.

A titre d'information, depuis 1996, au sein de l'Ecole Centrale de Nantes, c'est plus de 3700 élèves qui ont œuvrés pour 650 projets et 250 entreprises.

1.2 Constat et objectifs de la « formation par les pairs »

Cette première expérience permet « de comprendre le fonctionnement d'une entreprise et d'appréhender le rôle de l'ingénieur ». Mais rappelons que les élèves 1^{ère} année, tout juste sortis de Prépa, ont peu travaillé en équipe avant leur arrivée et n'ont pas d'expérience de la relation client et de la gestion de projet en général. Il en résulte un manque de professionnalisme envers l'entreprise alors que c'est précisément sur ce point que l'on souhaite sensibiliser les étudiants. Ils ont donc besoin d'outils et de conseils utiles et pratiques pour s'organiser durant tout leur projet.

Plusieurs thèmes sont à aborder pour avoir les clefs et réussir une gestion de projet "au top" :

- ▶ Comment rédiger un plan de développement (équivalent du cahier des charges du projet)?
- ▶ Le rôle et devoir du chef de projet
- ▶ La motivation d'équipe
- ▶ La réunion d'avancement : comment la préparer ? Comment l'animer ?
- ▶ Comment communiquer avec son client ? Vocabulaire ? Moyens ?
- ▶ Comment rédiger un rapport d'étude ?

Toutes les présentations et cours réalisés par l'équipe enseignante sont des amphis assez formels. Dans une démarche d'amélioration continue de notre formation, il a été émis l'idée d'un soutien de la part de quelques étudiants en fin de cursus ingénieur. Il s'agit là de rajouter une nouvelle forme d'enseignement, pour avoir davantage d'impact sur les « jeunes » élèves : l'accompagnement par les plus « anciens » alors « presque » ingénieurs.

Cet accompagnement au plus près des élèves permet de leur apporter directement les connaissances utiles et pratiques pour gérer un tel projet évitant ainsi de trop apprendre « sur le tas » des pratiques (plus ou moins bonnes) sans avoir le temps de les appliquer.

Les objectifs initiaux de cet accompagnement sont :

- ▶ Appropriation des PEI par les 1^{ère} années
- ▶ Fournir des outils de gestion du PEI
- ▶ Fournir des outils d'organisation pour tout projet
- ▶ Faire gagner du temps et de l'efficacité

Les « anciens » ont toute légitimité pour intervenir car ceux-ci ont effectué le même travail deux années auparavant et peuvent partager leur expérience, que ce soit sur ce projet, ou sur d'autres projets de groupe au cours de leur scolarité. Ils proviennent de l'option Management de Projet où, durant 150h de programme pédagogique, ils acquièrent les bases de la gestion de projets.

Le tutorat par les pairs présente plusieurs avantages :

- ▶ le fait de faire faire ce retour d'expérience par des étudiants « expérimentés » plutôt que par des enseignants peut le rendre plus attractif pour les « jeunes »
- ▶ les « anciens » ont déjà vécu les PEI et peuvent illustrer leur propos avec des exemples concrets auxquels les « jeunes » sont sensibles
- ▶ à cela s'ajoutent tous les autres projets réalisés pendant ces 3 ans à l'Ecole Centrale de Nantes qui donnent une expérience assez conséquente dans le management de projet
- ▶ les cours suivis par les « anciens » leur ont fourni de nombreux outils de gestion de projet et de témoignages de professionnels du domaine

Mais quelle forme doit prendre cet accompagnement ?

2. Forme de la formation

2.1 Prise en compte de la « génération Y »

Ce terme désigne la génération qui succède à la génération X. Les Y sont nés entre la fin des années 70 et le début des années 90. La lettre Y symbolise une patte d'oie sur un chemin et on se demande quelle direction prendre. Le choix de

cette lettre illustre aussi l'esprit de remise en cause perpétuelle inhérent à cette génération (Y se prononce « why » en anglais, qui signifie également : « pourquoi ? »)

Les enfants de la génération Y ont été éduqués par la télévision, leurs parents étant trop souvent pris par le travail ou leurs activités personnelles. Les valeurs sociétales diffusées directement par le contenu de ce média et le mécanisme de consommation permettent de mieux cerner les fondements du comportement général de la génération Y. Individualisme, impatience, exigence, hédonisme sont le reflet de l'esprit de consommation dans lequel ils ont été immergés dès la naissance et auquel les ont poussés les médias dans l'intérêt des entreprises commerciales.

Contrairement à leurs parents, ils ont grandi dans un cadre de vie politique et socio-économique qui laissait une large place au bien-être personnel. Les Y n'ont pas connu le monde sans téléphone ni télévision et c'est pendant leur jeunesse qu'Internet a pris son essor. La génération Y est donc au plus près des innovations technologiques et est à même d'en tirer les avantages bien plus facilement que leurs aînés. Habitues à ce que tout leur soit dû sans effort, ces personnes sont paradoxalement exigeantes mais leurs anciens déplorent leur manque de sens de l'effort et de persévérance.

Sur le plan professionnel, le travail ne représente pas une fin en soi, il doit nécessairement participer à leur épanouissement personnel et le sens du devoir ne trouve pas d'écho chez la génération Y. Ainsi, à tout niveau de compétence, les Y sont des personnes exigeantes et volatiles qui sont difficiles à gérer pour les RH qui doivent remettre en cause leurs méthodes et stratégies. Le rapport des Y à l'autorité est particulier. Bien que la notion de compétence ait beaucoup de valeur aux yeux de cette génération, les Y n'acceptent pour autant pas tout ce que leurs supérieurs leur imposent. Habitues depuis l'enfance à être impliqués dans les décisions, ils acceptent difficilement une décision sans y avoir pris part. Ils entendent davantage entretenir un rapport de collaboration qu'un rapport hiérarchique avec leurs supérieurs.

2.2 Modalités pratiques : un enseignement en ateliers

Afin de répondre aux besoins cités précédemment, il a semblé plus approprié d'organiser des ateliers pour parler du management de projet et ceci pour plusieurs raisons :

- ▶ Tout d'abord les « jeunes » ont déjà une initiation théorique au management de projet dans le cadre d'un enseignement de 1^{ère} année de cycle ingénieur.
- ▶ En tant qu'élèves, les « anciens » n'ont pas forcément la crédibilité nécessaire (notamment au niveau des compétences pédagogiques) pour faire assimiler des connaissances théoriques à d'autres élèves
- ▶ La forme du cours magistral n'est pas adaptée au public de la génération Y

Dans la définition du format des ateliers, les anciens ont pris en compte cette nouvelle forme d'auditoire. Ainsi, un cours magistral ne produirait que somnolence. C'est pourquoi ils ont décidé de mettre en place des ateliers qui soient participatifs, dans lesquels l'étudiant est acteur de l'enseignement qu'il en tire.

L'habitude de tout avoir sans effort induit un comportement que les personnes extérieures peuvent qualifier de passif. Afin d'être certains de briser l'inertie à laquelle ils allaient être confrontés, les « anciens » ont décidé de faire agir chacun des participants à travers des activités à réaliser par petits groupes à l'issue desquelles ils devaient rendre compte de leur travail devant le reste de l'auditoire qui participait alors au soulèvement des points clefs. Cette méthode a paru le meilleur moyen pour rendre les ateliers profitables à leur apprentissage. D'autre part, le fait que les intervenants soient des « anciens », proches par l'âge et l'expérience des participants, est très cohérent avec ce mode d'organisation un peu informel.

Voici les modalités pratiques :

- ▶ Le créneau horaire choisi est celui du soir de 18h à 19h, après les cours journaliers ; cela permet ainsi de cibler l'ensemble des élèves. De plus, il est possible de s'autoriser une petite marge sans empiéter sur un cours (contrairement au créneau du midi par exemple).
- ▶ La durée d'une heure permet de faire un atelier dynamique et condensé. L'intérêt étant de les faire travailler surtout en autonomie, leur imposer des deadlines courtes les oblige à s'impliquer rapidement dans l'atelier.
- ▶ L'animation en binôme permet plus d'interactions et plus de vivacité au cours de l'atelier. De plus elle donne plus d'assurance aux animateurs-formateurs. Un nombre de participants entre 15 et 25 paraît raisonnablement facile à gérer par un binôme et facilite les échanges.

La forme de ces ateliers ne doit cependant pas s'apparenter à des TD. L'intérêt est bien de faire travailler les élèves en autonomie (tout en les accompagnant quand ils ont besoin d'aide) sur des problèmes pratiques liés à la gestion de projet. De plus, pour s'affranchir de la comparaison avec les TD, les contenus sont rendus pratique-pratiques comme la réalisation d'une affiche de soirée, l'organisation d'un BDE...

Le déroulement de chaque atelier est très différent, mais comporte souvent une mise en situation ou une étude de cas suivies d'un retour pouvant prendre diverses formes : réflexion par groupe puis présentation aux autres,

approfondissement par les animateurs,... De façon générale, quelque soit l'atelier, les différentes étapes sont les suivantes :

1. Lancement de l'atelier : objectifs et déroulement
2. Simulation / jeu par groupe
3. Débriefing par groupe
4. Débriefing global: 1 rapporteur / groupe
5. Généralisation et « best practices »

Les animateurs-formateurs des ateliers ont à leur disposition des supports où figurent notamment le déroulement et le planning de la séance ainsi des informations relatives au cas étudié. Les animateurs s'appuient également sur la fiche de synthèse qui récapitule les points à aborder durant la séance

Enfin, à la fin de l'atelier chaque élève remplit une fiche d'évaluation qui permet d'avoir un retour sur d'expérience (voir détail ci-après).

2.3 Inscriptions

Afin de permettre aux organisateurs toute l'intendance inhérente aux ateliers, chaque élève souhaitant participer à un atelier doit s'inscrire sur le site intranet de l'école. Chaque élève peut participer à autant d'ateliers qu'il le souhaite avec au minimum 3 inscriptions par groupe PEI, ceci afin d'assurer une participation minimale de chaque groupe aux ateliers. Toutefois, l'affluence ayant été de très loin supérieure au minimum requis, le caractère obligatoire n'est peut-être pas si nécessaire.

2.4 Outils et supports employés durant les ateliers

Pour la sensibilisation et le lancement...

- ▶ Tout d'abord, les ateliers sont présentés à l'ensemble des 1^{ère} années durant la conférence de lancement des projets. Chacun des thèmes est abordé rapidement ainsi que le calendrier général des différentes sessions et les modalités d'inscription.
- ▶ Une fiche catalogue résumant les ateliers, présentant les modalités d'inscription et le calendrier est mise à disposition.
- ▶ Une adresse mail dédiée aux ateliers, dont les destinataires sont uniquement les « anciens », permet de répondre rapidement à toute interrogation des plus « jeunes ».

Puis, durant les ateliers...

- ▶ Les supports Power Point sont utilisés durant la plupart des ateliers comme guides visuels aux différentes activités ainsi qu'aux synthèses et résumés des points essentiels abordés.
- ▶ Des documents papiers sont distribués afin de présenter les cas étudiés, guider les participant dans leur travail, leur donner une trace écrite des instructions du TP...
- ▶ Des fiches bilan sont distribuées en fin d'atelier pour formaliser et résumer les notions abordées, les informations données durant l'atelier et toutes notions supplémentaires jugées utiles.

2.5 Retours et évaluations de la formation

Afin d'obtenir un retour sur la manière dont il a perçu ces ateliers, chaque participant remplit une fiche à la fin de l'atelier. La première partie de ces fiches (recto) concerne le format général des ateliers. La seconde partie (verso) pose un certain nombre de questions spécifiques à l'atelier (animateurs, déroulement, documents). Enfin, l'élève est invité à s'exprimer librement sur le format général des ateliers ou l'atelier spécifiquement.

L'analyse de ces évaluations permet une démarche d'amélioration continue et une pérennisation de cette formation.

3. Contenu de la formation : quels ateliers pour apprendre la gestion de projet ?

Chaque atelier a sa forme particulière en fonction du thème abordé : études de cas avec restitution et échanges, travaux pratiques sur les outils présentés, mises en situations, jeux de rôles...

Les thèmes choisis sont au nombre de 5 :

- ▶ Communication entreprise
- ▶ Reporting : pourquoi, comment ?
- ▶ Méthode de travail en groupe
- ▶ Rôle du chef de groupe
- ▶ Outils d'organisation à disposition

Ces cinq thèmes permettent de couvrir l'ensemble des points à faire aborder aux élèves de 1^{ère} année et de leur donner tous les conseils, informations, méthodes et mises en gardes jugées utiles pour mener à bien un PEI.

3.1 Communication avec l'entreprise

Le but de cet atelier est de présenter des exemples concrets des divers échanges que les élèves ont avec une entreprise au cours de leurs projets. A travers ces études de cas, les élèves peuvent distinguer les bonnes pratiques des mauvaises en matière de communication écrite avec l'entreprise. La fiche bilan rappelle l'art et la manière de communiquer avec une entreprise, aussi bien à l'écrit que par oral.

L'atelier communication avec l'entreprise a un intérêt double. D'abord d'expliquer aux élèves qu'il convient de garder un lien avec l'entreprise tout au long du projet pour éviter l'« effet tunnel ». Ensuite il leur permet de donner une forme correcte à leurs échanges avec l'entreprise et préserver leur image auprès de leur client.

3.2 Reporting

Le but de cet atelier est de former les élèves sur le contenu des documents de reporting et leur utilité. Par l'analyse préalable d'exemples, ils déterminent les détails pertinents, ceux qui ne sont pas utiles et ceux qu'il ne faut pas mentionner. Ils peuvent déceler les différents objectifs du reporting, qu'ils soient à destination du client ou de l'équipe enseignante. Enfin, ils peuvent cerner l'intérêt et le contenu à mentionner dans un plan de développement (équivalent d'un cahier des charges), véritable contrat entre eux et le client.

L'atelier reporting permet de donner les méthodes pour bien rédiger le plan de développement, les rapports d'avancement et le rapport final. Mais surtout, cet atelier a pour vocation de faire comprendre aux élèves l'intérêt de ces documents, qui n'est pas seulement celui de faire plaisir à l'équipe enseignante !

3.3 Méthode de travail en groupe

Le but de cet atelier est de leur montrer la nécessité de baser le travail en groupe sur une structure. La construction de cet atelier est basée sur 4 points capitaux de l'organisation d'un travail en groupe :

- ▶ L'affectation de rôles pour que chacun ait une place au sein du groupe (Chef d'équipe, secrétaire, responsable de la communication avec l'entreprise,...
- ▶ La répartition des tâches, basée sur un WBS (Structure de découpage d'un projet), pour s'assurer que tout le monde prend part à la réalisation du projet
- ▶ La gestion du planning qui assure au groupe de finir dans les temps et d'atteindre les objectifs fixés
- ▶ La préparation des réunions, étape obligée pour ne pas perdre de temps lors des mises au point au sein de l'équipe, mais aussi avec les enseignants.

3.4 Rôle du chef de groupe

Le but de cet atelier est d'apporter une aide individualisée quant aux performances de chacun en tant que chef de groupe. Pour ce faire, les élèves répondent d'abord à un test afin de dégager leur profil et de savoir sur quel point ils doivent travailler. Cela permet aux animateurs de séparer le groupe en plusieurs sous-ateliers :

- ▶ Suivi du projet, gestion de l'avance et du retard
- ▶ Formation au management de projet et communication avec les pilotes PEI
- ▶ Leadership et motivation du groupe
- ▶ Importance de la délégation et répartition des tâches

Cet atelier permet aux élèves de connaître les fondements du rôle d'un chef de projet à travers, par exemple, les 3 axes de responsabilités : Déléguer, Motiver et Valoriser.

3.5 Outils d'organisation pour le travail en équipe projet

Le but de cet atelier est de présenter aux élèves un panel assez large d'outils très utiles lors de tout travail en équipe-projet mais aussi les moyens mis à disposition à l'école (salle, téléphone...). Ainsi ils peuvent bénéficier dès le début de leur scolarité des outils que les anciens ont découvert tout au long de la leur. Parmi ceux-ci :

- ▶ Team Work Place de Lotus Notes (QuickR) et autres outils de travail collaboratifs comme Google Docs, Groupes...
- ▶ Le FTP de l'école
- ▶ L'offre MSDNAA...

Cet atelier, basé sur la découverte des élèves, permet de démontrer qu'il est aisé de s'approprier ces outils pour peu qu'on se donne la peine de chercher les informations. La fiche bilan est une aide en ce sens puisqu'elle leur indique où trouver les explications sur ces outils au sein de l'intranet.

4. Bilan de l'expérience de formation par les pairs

4.1 Le point de vue des 1^{ère} années

Du point de vue des plus « jeunes » :

- ▶ 90% ont jugé les contenus utiles et conformes à leurs attentes
- ▶ 80% seraient venus même si facultatifs ; la participation volontaire et non obligatoire est donc de mise. Le format « ateliers » semble plus attractif qu'un cours en amphithéâtre.
- ▶ il y a eu en 2010 : 647 inscriptions malgré un créneau hors emploi du temps et 443 participations réelles (soit 1,4 ateliers / élèves)
- ▶ c'est un total de 25 sessions d'ateliers réalisés soit 100h d'encadrement effectif

Du point de vue de l'équipe enseignante :

- ▶ Concernant le reporting : il y eu de meilleures rédactions du plan de développement avec plus de clarté et une intensification des échanges avec le client
- ▶ Le démarrage des projets fut bien plus rapide que les années précédentes suite à une meilleure émulation, une meilleure visualisation des attentes et un gain d'efficacité
- ▶ Le travail de groupe a été amélioré avec plus d'implication de chacun, plus d'organisation et davantage de répartition des tâches

4.2 Le point de vue des « anciens » ayant joué le rôle de formateurs accompagnant

Du point de vue des « anciens », il s'agit d'une expérience supplémentaire en conduite de projet et de travail en équipe. C'est une appropriation du cours de management de projet dispensé qui permet la synthèse et la création d'ateliers pour un public novice via la réalisation du contenu des ateliers : supports de communication, interventions des animateurs, mises en situation, questionnaires, fiches bilan.

Il s'agit également d'une (première) approche de la pédagogie et de la formation d'adultes, un domaine pour lequel les futurs ingénieurs sont confrontés tous les jours dans leurs équipes projets :

- ▶ Tout d'abord, ils explorent différentes façons de mener une formation, différents modes d'interventions côté animateur, en relation avec les activités (corrections, jeux de rôle, mises en situation) proposées. Même s'ils n'ont pas une vocation d'enseignant, ces outils pédagogiques sont un plus de leur formation qui sera toujours mobilisable lorsque qu'ils auront besoin de transmettre des contenus.
- ▶ D'autre part, la réflexion en elle-même sur les contenus des ateliers, qui tournent tous autour du management de projet, permet de réorganiser leurs connaissances pour mieux les transmettre, et parfois les confronter avec les connaissances de leurs équipiers, ou même des élèves participant aux ateliers. Il en ressort une conception beaucoup plus personnelle et claire du management de projet, que s'ils avaient eu à réaliser une simple démarche de synthèse.

Enfin, la raison d'être de base de ces ateliers est non pas une formation sur des contenus théoriques mais un partage d'expériences. Celui-ci est réalisé de façon très constructive grâce entre autres à la proximité des 2 générations en présence.

4.3 Parallèle avec le concept de génération Y

Si on met en parallèle le concept de génération Y et nos constats au sujet de l'attitude des 1^{ère} années, on constate certains recoupements.

Concernant l'attention, du moment que les intervenants parlent et entretiennent la dynamique du groupe, les élèves restent attentifs. Mais lorsque des groupes d'élèves viennent présenter leur travail, souvent assez timidement, l'attention se décroche très rapidement et il est nécessaire de demander le silence pour qu'ils s'écoutent entre eux.

Une tendance qui marque également lors des activités de groupe est que beaucoup de petits groupes présentent une certaine inertie au démarrage, et ce malgré les efforts d'accompagnement des formateurs. Les groupes qui démarrent le mieux sont ceux dans lesquels on trouve au moins un élément dynamique entraînant tous les autres, qui deviennent alors très productifs et organisés. Mais en l'absence de ces éléments pour créer l'alchimie, les idées et l'angle d'approche du problème arrivent difficilement et quelques éléments du groupe se retrouvent à travailler seuls tandis que les autres sont

démisionnaires. Finalement, ces groupes moins rapides arrivent également à produire des résultats qui peuvent être très bons à l'issue d'un certain temps de mise en place.

Ces constatations illustrent bien combien il est difficile pour les jeunes de notre génération de trouver l'auto-motivation suffisante à mener à bien une activité avec suffisamment d'efficacité.

Ceci peut directement être mis en relation avec la facilité de vie dans laquelle a grandi la plupart des jeunes issus de cette génération. Ce genre de situation que l'on peut constater chaque jour soulève une question de fond liée à la capacité de chacun à assumer ses responsabilités car il ne s'agit pas là d'objets de consommation. Un élève-ingénieur amené plus tard à encadrer des équipes doit apprendre à assurer une constance dans ses engagements, manquement qui peut souvent être déploré dans les différents clubs de l'école. Bien souvent, la transition se fait entre la première et la troisième année, mais ce problème générationnel peut être compensé en forçant la prise de responsabilités chez les élèves-ingénieurs. Les activités de groupe telles que les PEI et la densification du contact avec le milieu professionnel semblent participer positivement à cette prise de conscience. Il est toutefois difficile d'imposer à des étudiants qui sortent de deux à trois ans de classe préparatoire de se remettre trop sous pression. La solution à ce problème réside davantage dans un problème de niveau sociétal qu'au niveau de l'enseignement supérieur qui accueille des étudiants dont l'identité est déjà en grande partie construite.

5. Remerciements

L'équipe enseignante souhaite vivement remercier les « désormais ingénieurs diplômés » de la promotion 2010 ayant réalisés cette opération pilote : Franck Alemany, Charlène Fleury, Guillaume Goguelin, Christophe Lebesne, Boris Lionet, Clément Malsert, Claire Rousseau, Damien Sauvalle et Léo Tissot.

References

- [1] B. Raucent, C. Vander Borgh, « Etre enseignant : Magister ? Metteur en scène ? », De Boeck, Bruxelles, 2006, ISBN 978-2-8041-5047-1
- [2] A. Levy, « Sur les traces de Big Brother », l'Editeur, Paris, 2010, ISBN 978-2-36201-017-0
- [3] E. Milgrom, B. Raucent, B. Bourret, A. Hernandez, C. Romano, « Guide pratique pour une pédagogie active : les APP, Apprentissage par Problèmes et par Projets », coédité par l'INSA Toulouse et l'Ecole Polytechnique de Louvain, 2011, ISBN 978-2-87649-059-8