



**HAL**  
open science

# Bilan d'expérimentations de travail en équipe pour des publics ingénieurs en formation initiale et formations par alternance (apprentissage et formation continue)

Walter Nuninger

## ► To cite this version:

Walter Nuninger. Bilan d'expérimentations de travail en équipe pour des publics ingénieurs en formation initiale et formations par alternance (apprentissage et formation continue). Les pratiques de Travail en équipe dans la formation des Ingénieurs, Rencontre CEFI, CEFI, Jul 2014, Paris, France. hal-04527230

**HAL Id: hal-04527230**

**<https://hal.science/hal-04527230>**

Submitted on 29 Mar 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Bilan d'expérimentations de travail en équipe pour des publics ingénieurs en formation initiale et formations par alternance (apprentissage et formation continue)

Walter NUNINGER

Polytech'Lille, Département IESP, Av. Paul Langevin, F 59655 Villeneuve d'Ascq  
Tel. : +33(0) 320.417.522 – Fax : +33(0) 320.417.521 - walter.nuninger@polytech-lille.fr

### Résumé

L'objectif de cette communication est de faire un retour d'expérience sur des activités de travail en équipe de nos publics ingénieurs mises en œuvre pendant ces 15 dernières années ; ces activités sont intégrées aux modules existants en prenant en compte le degré d'autonomie possible au regard des contraintes existantes (règlement des études, durées et de mode d'évaluation, profils des stagiaires, apprenants, étudiants mais aussi coût pour les outils collaboratifs, pour la reconnaissance horaire par les référentiels et enfin de statut...) et dans nos contextes en évolution. D'année en année elles ont évoluées et se sont nourries des pratiques historiques mais aussi des nouvelles technologies pour mieux former des publics hétérogènes et changeants (dans leur comportement, leur motivation...) [Nuninger, 2013]. Il s'agit donc d'expérimentations liées aux enjeux quotidiens du formateur devant sa palette des possibles, initiées par quelques uns, développées par une équipe puis portées par les structures pour dans l'idéal faciliter la diffusion des bonnes pratiques [Debwlan, 2006] [Nuninger et al., 2014]. Pointer les avantages et inconvénients (sans être exhaustif) peut permettre d'éclairer sur les perspectives, les ressources nécessaires, les blocages et les leviers. Une analyse plus poussée pourrait permettre une réelle factualité mais ce n'est pas l'objet ici.

**Mots clefs** : tutorat, mentor, pédagogie active, pédagogie inductive, évaluation des compétences, apprentissage par projet, classe inversée, Learning Management System.

### 1- Introduction

Le contexte de ces expérimentations est celui de l'université et plus spécifiquement des écoles d'ingénieurs sur des systèmes/formations historiquement innovants en termes d'attendus ou de pratiques pédagogiques au sein d'une composante [Nuninger et al., 2009]. Le cadre relève de la plaquette pédagogique (contenu, semestrialisation, ECTS [European Communities, 2009]) liée à l'offre de formation et contractualisée par l'habilitation par la Commission des Titres d'Ingénieur [CTI, 2014] ; son application traduite par le syllabus [Daele, 2010]. De manière générique nos formations intègrent C/TD/TP mais aussi Projet, Etudes de cas et enfin stage et mise en situation professionnelle formative (notamment par l'apprentissage et la formation continue). Au fil des ans, les outils de travail collaboratif assisté par ordinateur (TCAO) se sont introduits dans les enseignements et pour le fonctionnement administratif [Bounie et al., 2005]. Les évolutions récentes des STIC en NTIC et la multiplication des outils facilitant la mobilité ont ouvert de nouveaux horizons (pédagogiques) pour le transfert d'expertise et la montée en compétences : moyens et outils pouvant permettre de renforcer la pédagogie et/ou de développer une nouvelle pédagogie, mix de différents medias et méthodes. Il conviendrait cependant d'en mesurer l'efficacité [Liyanagunawardena et al., 2013]. Ce document présente tout d'abord les différentes évolutions/expériences (de manière thématique et non chronologique de part l'histoire différente entre le formateur et les structures d'intervention) pour mettre en évidence une orientation naturelle visant à mieux répondre à l'évolution des publics en étant plus performant (transfert, apprentissage, employabilité...). La génération Y est plus connectée, plus demandeuse de résultats immédiats, de succès mais en apparence moins mûre, moins d'autonomie dans l'apprentissage ce qui demande d'adapter les méthodes au niveau du supérieur pour maintenir l'attractivité et l'implication, l'engagement dans la formation ; gage de réussite. Sur ce point le collectif est un atout et un risque

pour le formateur. La conclusion tend à poser les principes visant à expérimenter de manière sécurisée, faire adhérer et déployer les bonnes pratiques dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue : formateurs et stagiaires en formation étant au cœur du dispositif, appuyés par nos organisations et nos donneurs d'ordre ou auditeurs.

### 2- Evoluer du Cours magistral vers le Cours/TD et inclure le travail collectif dans les travaux dirigés

A l'image d'autres pays, le cours magistral a souvent été la règle pour toucher un grand nombre d'étudiants. Dès l'origine, les écoles d'ingénieurs incluent très tôt la pratique pour permettre l'expérimentation. Le cours est pour les connaissances, le TD pour l'exercice et le TP pour la mise en œuvre avec des formateurs différents, dédiés/contraints à une forme de réalisation par la règle des statuts et des avancements. Le raccourci est abusif mais la réalité, observée en TD, des notions du cours non acquises contraint à répéter le cours en partie ; mais la répétition a du bon parfois avec l'illustration ou la reformulation. Mais l'apprentissage et le niveau de compétences d'un ingénieur ne se limitent pas à la seule application d'une "procédure", au seul déroulé d'une "méthode" ; il faut intégrer des compétences transversales dont la capacité d'analyse, de scénario, de décision, de négociation... pour être plus efficace, la solution C/TD avec la proximité du public est facilitante : cadre rassurant, réponse immédiate, adaptation aisée par l'effectif réduit. Selon les parcours personnels des formateurs (expérience de Moniteur, participation à une équipe active donnant sa part à la pédagogie...) des solutions pédagogiques pour animer, dynamiser et faciliter l'apprentissage sont possibles [Berthiaume et al., 2009, 2010, 2013]. Le but est de maintenir la motivation tout au long du processus lors des phases d'orientation, d'insatisfaction, de résolution et production. La variété des outils est une clef (ce n'est pas la seule ; le collectif pousse à l'engagement par l'objectif commun, les interactions ; la production et la cohésion renforçant l'équipe et donc les

acquis). Le formateur multiplie cependant les risques (perturbation du scénario) puisqu'il n'est plus le seul détenteur du savoir et ouvre la discussion en facilitateur. Cela demande une maturité des stagiaires, une formation préalable et des compétences sur les champs humains. On citera (pour varier les activités d'apprentissage en donnant du sens, en fixant les attentes et en permettant un retour d'expérience) : l'art du questionnement dans un climat propice (compléter l'information après un travail personnel, le partage en binôme puis la mise en commun en groupe), l'évaluation plus formative que sommative, le brainstorming pour manipuler les concepts, le quescussion (discussion à partir d'une question à la fois), le buzz groupe (1 question, 1 réponse dans un temps donné), les petits papiers pour faciliter la mesure rapide des acquis sans sanction mais permettre un ajustement, le JIGSAW pour instaurer un travail collaboratif avec expertise diversifiée et partage, la carte conceptuelle. La suite logique est donc de renforcer le travail individuel (souvent préparatoire à la séance) par un travail de groupe en présentiel avec feedback immédiat ou a posteriori incluant une éventuelle auto-évaluation. Qualitativement par expérience (cf. figure 1), la charge de travail de chacun (formateur/stagiaire) se déplace dans le temps amont/réalisation/post-réalisation et en niveau (poids, quantité de travail). Son chiffrage quantitatif est difficile pour le formateur sauf volonté spécifique d'évaluer le temps passé dans un forfait alloué mais la finalité ne justifie pas l'investissement. Les résultats sont individuellement plus positifs mais variables.

Implication du formateur / selon le type	C	CI	TD	C-TD	TP	TP-Pr	Pr	MSF
dans la préparation amont	N	+	N	+	+	+	+	++
dans la réalisation (dont à distance)	N	++	+	+	N	++	++	+++
dans le feedback et l'action corrective	-	+	-	N	-	+	+	++

légende : N charge de référence, + : niveau de charge ajoutée (ou réduction) par rapport à l'attendu  
C : cours, CI : classe inversée, TD, TP, Pr pour projet, Mise en Situation Formative (MSF)

Posture active et implication de l'étudiant	C	CI	TD	C-TD	TP	TP-Pr	Pr	MSF
individuellement (apport personnel)								
dans le groupe (apport du collectif)								
niveau croissant de posture active								par rapport à passivité

Figure 1 : variation qualitative indicative de la charge et de l'implication (posture active, engagement) des acteurs.

### 3- Des travaux pratiques aux TP-Projet

L'évolution de l'organisation C/TD/TP dans les formations ingénieurs donne une part plus importante aux TP qui permettent de mettre en œuvre avec une autonomie partielle les connaissances du cours tout en permettant l'interaction avec le groupe. L'augmentation de la part des études de cas et/ou projets dans les formations renforce la prise en compte des compétences transverses des étudiants dans le travail collectif : capacité à imaginer des scénarios, à choisir et proposer, capacité à établir un plan d'action et à évaluer les écarts et leur signification ; le tout s'appuyant sur les outils de gestion de projet. C'est donc un premier pas vers la conduite, le pilotage ou la coordination de projet, la nécessité de l'ingénieur de gérer le temps. En s'appuyant sur les attendus des formations en alternance qui mettent en premier plan la mise en situation formative et l'apprentissage par projet, une orientation s'est faite pour conduire les TP comme des projets de groupe avec un suivi jalonné adapté : travail amont préparatoire, réalisation organisée, livrables évalués de manière croisée au regard des objectifs définis en amont. Le TP-Projet en informatique (programmation) qui s'est initié sur 2 publics (formation par apprentissage en production pour des

groupes de 26, formation initiale en génie biologique et alimentaire pour des promotions de 50 en moyenne (groupe de 12) par deux volontés individuelles est à cette image ; il s'agissait de motiver pour améliorer l'engagement afin de faciliter l'acquisition de la capacité principale (manipuler des concepts abstraits et assembler des bloc définis fonctionnellement) en rendant le groupe (et l'individu dans ce contexte) acteur de la réalisation (une application informatique) avec des pré-requis observés hétérogènes et limités à usage utilisateur de l'informatique. Ainsi, les formateurs donnent le cadre et l'objectif (une application fonctionnelle livrée dans le temps imparti) et jalonnent le temps dans le cadre d'une conduite de projet : c'est donc le groupe qui analyse la demande et les contraintes, définit dans le cadre imposé le résultat de son projet et négocie les fonctionnalités. Après 3 à 4 ans d'évolution, le travail hors présentiel qui risquait d'exploser notamment pour les apprentis a été réduit. Cours et TD ont évolués : une séance de brainstorming est incluse (avec consignes d'animation, rôles et livrables) et le projet bouclé sur 12h dans une semaine unique. Une attitude « active » des étudiants/apprenants est la condition du succès de cette démarche. Le retour qualitatif est un dynamisme lors des enseignements, une plus grande implication liée en partie aux jalons mais aussi au "défi" et au libre choix, au collectif qui soutient. La charge préparatoire pour le formateur est mieux maîtrisée mais il convient d'expliquer la forme pédagogique ; sur ce point l'équipe et sa cohérence sont importantes. Quelques étudiants n'évoluent pas, se reposant sur le groupe par manque de maturité.

### 4- Du projet individuel au projet en groupe pour une meilleure autonomie soutenue par des outils TCAO

Dans toutes les écoles, le projet et l'étude de cas se sont développés ; notamment depuis 2005 dans le département GB-IAAL de Polytech'Lille [Bounie et al., 2005] où à l'école Centrale de Lille sur des modèles de départ assez similaires dans la volonté et l'organisation. Un des critères est de disposer d'une progression (c'est le cas pour les stages qui peuvent être vus comme des "projet individuels" correspondant à des attendus et des mises en situation professionnelles : stage de découverte, d'assistant ingénieur ou de fin d'étude ; dans sa forme la plus aboutie le modèle dit "IESP" [Nuninger et al., 2008] datant de 1992 qui conçoit une situation de travail formative sur plusieurs années pour les alternants afin de couvrir les capacités du référentiel au cœur de la formation : mini-projet, mission ingénieur sur 2 ans (50% des ECTS)). La progression est individuelle mais aussi collective comme en GB-IAAL avec un premier projet tutoré individuel en 3ème année (2 ECTS) aujourd'hui évalué de manière croisée par un second étudiant et amélioré en binôme. Ce projet qui permet une première découverte d'un travail mandaté et à plusieurs concrétise les capacités d'identification des systèmes, d'analyse et d'organisation. Il se poursuit par un projet "étude conception" en 4ème année (4 ECTS) en groupe et accompagné. L'envergure permet d'améliorer la capacité d'organisation. La finalité est le projet de 5ème année qui se fait avec un partenaire industriel en groupe de taille plus importante avec un livrable précis. Le projet est piloté par le groupe avec des étapes d'avancement et l'appui de deux tuteurs : un tuteur organisationnel et un tuteur scientifique (expertise). Les ressources sont négociées. Le modèle

permet la mise en œuvre de capacités liées à la dynamisation, à l'optimisation et à la prise de décision. Les débriefings mettent l'accent sur le feedback. Le suivi des projets par les tuteurs se réalise sous Moodle (Learning Management System) depuis 2008 après une pratique initialement développée sous ACEL autre TCAO dédié. L'évaluation s'appuie sur le suivi (rendez-vous d'avancement obligatoire), les livrables évalués à partir de grilles sur les attendus en terme de niveaux qualifiés, le débriefing pour la démarche. Chaque projet dispose d'une documentation spécifique. On notera que le modèle de l'Ecole Centrale incluait dès l'origine sur deux ans (pour mon expérience "Projet G1/G2: Tribocom" [Cao et al., 2006-2008]), un véritable projet avec des résultats concrets et une valorisation ; le groupe accompagné par deux encadrants. Au fil des ans il s'est renforcé en incluant 3 originalités : la faisabilité du projet (l'idée de départ justifiant le projet), le recrutement de l'équipe par le porteur et la valorisation en externe. Le tout se réalise avec l'appui du Mooc de Bachelet (2014) suivi par les étudiants mais aussi par les encadrants formés au préalable : pilote du projet et directeur scientifique. On le voit, l'ampleur permet de donner une véritable réalité au projet et couvre les compétences transverses aussi bien que les aspects connaissance : la pédagogie devient active. Le temps doit être libéré ou disponible au sens des ECTS, l'engagement des parties prenantes effectif, l'action des encadrants reconnue notamment le télétravail.

### 5- Des expérimentations en vraie grandeur, Situation de travail formative et Serious game

Globalement les initiatives sont individuelles et s'appuient sur des constats, des recherches de solutions, l'expertise transmise d'autres formations et/ou parcours. A ce titre la formation continue et l'apprentissage permettent des avancées. La formation d'ingénieurs IESP créée en 1992 à la suite du rapport DECOMPS (1991) et dans le cadre du développement de Nouvelles Formations d'Ingénieurs en est un exemple. En 20 ans elle a évolué [Nuninger et al., 2014] depuis le but initial de former des ingénieurs en sortant de la logique des disciplines (adaptés aux profils d'emplois et en garantissant le développement des compétences) pour intégrer les évolutions successives des contextes universitaire et socio-économique, des publics et des financements. Les éléments suivants sont au cœur de la formation tournée vers l'entreprise (besoin) pour une pédagogie innovante centrée sur l'apprenant : la situation de travail formative, l'apprentissage par projet en groupe, la classe inversée etc. mais aussi le suivi individuel et la correction des écarts par la remédiation, l'enrichissement, le trio-gagnant (formateur-tuteur, stagiaire, tuteur entreprise) et la volonté de construire la théorie à partir de l'expérience : les promos travaillent donc "naturellement" en groupe tout au long des modules. La pédagogie s'adapte aux attendus et aux contraintes. Parmi les exemples à citer : les rencontres en groupe pour un travail réflexif sur l'expérience pour les apprentis, les séminaires délocalisés qui dans une progression des attendus poussent à un parcours évolutif en terme de posture tout au long du cycle de formation (cf. Figure 2). A ce titre, le "serious game" de Chatelet (2011) testé avec de nombreux publics de cultures différentes pour le séminaire "management par la valeur" est une véritable expérience d'apprentissage avec un travail collectif en

équipe, scénarisé et évalué. Il s'appuie sur la mise en situation formative en vraie grandeur dans le cadre académique sans recourir à la réalité industrielle. L'évaluation est formative sur base de 3 familles de compétences.

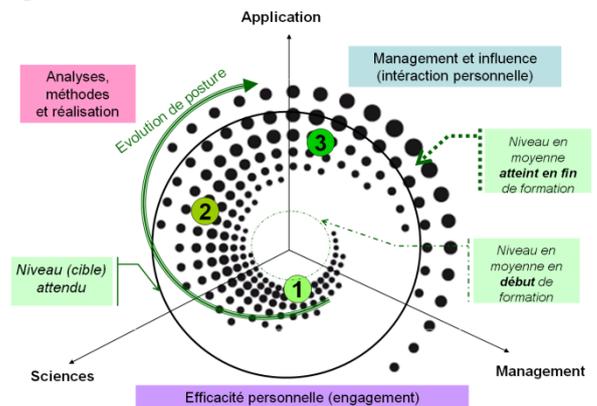


Figure 2 : variabilité des évolutions individuelles tout au long du parcours. Séminaires: 1-Développement personnel, 2-Management par la valeur, 3-Mobilité

Les formateurs sont des tuteurs, formés, ils connaissent les parcours des stagiaires ce qui participe à la mise en commun collective. Pour les intervenants il est donc naturel de transposer une part de cette expertise pédagogique mais elle n'est pas toujours comprise ; notamment par les formations initiales ou les plus jeunes (apprentis) à qui ses pratiques pédagogiques demandent une évolution de posture, d'aller vers l'inconnu et un engagement plus fort. Le travail d'équipe et le soutien de l'organisation lèvent les blocages ; il faut inclure la progression et l'explication tout en étant rigoureux sur l'évaluation. Cela nécessite d'identifier les caractéristiques ou spécificités du groupe lorsque l'on transpose les méthodes. Une formation à la gestion de projet préalable est un plus indéniable comme le montre l'Ecole Centrale. L'avantage est l'enrichissement du fait des spécificités de parcours et expériences différentes. La difficulté est que l'intervenant doit rester maître du scénario : c'est une co-création. L'enseignant ne sait plus tout mais est un vecteur facilitant qui guide, conseille, recadre. Les STIC permettent un accès aisé à la connaissance mais il convient de la valider, la condenser... Il faut donc une montée en puissance doublée d'un feedback pour décrypter et remédier. On se heurte alors aux pratiques historiques. Le travail réflexif se construit sur la durée. Il faut donc faciliter les décryptages, disposer des moyens d'alerte sur les situations critiques, des indicateurs factuels pour l'évaluation et l'adaptation. Cela demande du temps et un investissement évident non obligatoirement reconnu par les référentiels. Dans ce contexte, mon expérience sur des publics FC en Automatique depuis 2007 et apprentis en Informatique peut être citée. Sur le premier groupe à l'effectif variable comme les parcours, le module s'appuie sur un atelier Moodle pour gérer les alternances. L'évaluation est diversifiée en fonction des attendus (connaissances, reproduction ou niveau de profondeur) : QCM, DNS et projet en groupe. Une expérimentation a été faite sur l'écriture de document multi main comme Etherpad dans le cadre d'un projet, la réalisation de cartes conceptuelles en apprentissage par projet. Les enquêtes auprès du public montrent que ces outils sont intéressants mais ne suffisent pas. Les points bloquants liés à la

nouvelle génération : la maîtrise des NTIC, l'expertise en gestion de projet, le niveau d'autonomie au-delà des difficultés de la thématique. Ce constat a conduit l'auteur à déposer en mars 2014 un projet CNL avec le SEMM pour le développement d'un Outil Numérique d'Appui de l'Auto-formation Guidée (ONAAG) pour ces enseignements. Il s'agit d'aller plus loin sur le Projet en groupe en alliant un Moodle avec suivi évalué (pour faciliter la prise en main d'un logiciel de manière individuelle en amont et en parallèle du cours) et une interface web dédié à la mise-en-œuvre des acquis (pour faciliter le recul et l'analyse au travers de différent parcours). L'expérimentation se fait en groupe avec un retour sous forme de bilan qui est évalué. La phase d'expérimentation démarre en 2014-2015 pour une extension à une véritable étude de cas. La charge stagiaire sera mieux lissée mais le travail de développement est important. Cependant l'enrichissement se fait dans les deux sens. L'employabilité est développée et chacun contribue à développer les compétences liées à la conduite de projet. Le formateur est potentiellement en mesure d'évaluer les attendus d'autres modules... mais c'est une autre question !

## 6- Vers la maturité en intégrant le travail collectif à différents niveaux en fonction des contraintes : la pédagogie relevant d'un mix dédié de plusieurs médias et moyens

L'ensemble des expériences personnelles, d'équipes ou rencontrées au fil des ans forme un faisceau en faveur de pratiques pédagogiques adaptées au public, aux attendus et compatibles avec les contraintes des organisations ou relevant du groupe (stagiaires mais aussi formateurs et gestionnaires administratifs). Le financement des formations, divers, variés et en évolution permet à la fois souplesse et/ou rigidité. Il s'agit de changement de culture, cela prend du temps même si les atouts sont reconnus, encore faut il prouver l'efficacité. La pédagogie transformée en art ? Les enquêtes satisfaction menées par les formateurs en direct permettent néanmoins des retours intéressants et surtout l'adaptation pour caler illusoirement un système, un modèle. C'est bien d'amélioration continue dont il s'agit avec un minimum d'assurances (ressources, part d'autonomie). La scénarisation du cours doit donc inclure dès le départ les contraintes non négociables, puis intégrer ou non le travail collectif en fonction des attendus et sélectionner la méthode appropriée en conséquence. Elle doit permettre la souplesse. Il est intéressant d'évaluer l'écart avant/après et tout au long de la formation pour ajuster en temps réel et mesurer l'évolution (des stagiaires et du système). Le public doit être initié en amont aux outils de gestions de projet, à la sociologie (groupe, posture...), aux NTIC ou aux outils spécifiques (LMS) pour faciliter. Le travail collectif doit être guidé, les rôles fixés et reconnus, les formateurs formés et la réalisation rigoureuse. Le travail d'équipe est un plus. Toujours adapter la forme à l'attendu, c'est donc une pédagogie mixte qui s'impose, souple et adaptable en fonction du public et des contraintes pour mieux aligner objectif/méthode-moyen/évaluation [Berthiam et al., 2009, 2010]. Il faut donc de la méthode et des outils de décriptages (comme le learning cycle de Kolb (1984) ou le modèle dit moléculaire de Leclercq (2005) qui rassemble les événements possibles permettant l'apprentissage des savoir et savoir faire : *réception* (C), *imitation*, *exercisation* (TD) bien connue comme *l'expérimentation* (TP) qui amorcent le changement de

posture de l'étudiant ; une bascule renforcée par le souci de *l'exploration* et le *débat* (projet) mais aussi la *création* (mise en situation formative) impliquant la dernière bulle de la *métaréflexion* pour finaliser un processus d'apprentissage visant la montée en compétences d'un niveau de surface à un niveau de profondeur et de manière transversale). Mais n'est-ce pas là un des attendus d'apprentissage d'un ingénieur lors de sa formation et tout au long de la vie ; les attendus d'une formation qui ne se réduit pas à la notion de diplôme obtenu mais bien à la cartographie individuelle de capacités couvertes ; le formateur garde la cible des attendus et les stagiaires/étudiants s'impliquent en tant qu'acteurs [Saint Onge, 2008] ce qui renvoie au triangle pédagogique (savoir, étudiant, enseignant) et au winning-trio.

Tableau 1 : retour d'expérience (non exhaustif, sans préjuger des autres initiatives observées ou non)

Expérimentation	Retour d'expérience
<b>C/TD*</b> TD classique avec des rappels de cours, des DNS préparatoires (en groupe) pour impliquer (bonus sur la note), du travail de groupe en séance de type: JIGSAW ou partage en binôme avant mise en commun	3 publics testés, 3 modules Dynamisme plus grand lors de la séance de TD, meilleure gestion du temps par rapport à l'objectif, échange facilité notamment par le feedback et les "petits papiers". Risque lié au temps nécessaire aux DNS maîtrisé par des exercices ciblés et en groupe.
<b>TP/Projet**</b> Un TP classique mais le groupe dispose d'une séance de brainstorming amont pour réfléchir à l'attendu, proposer et négocier le livrable dans la contrainte d'objectif et de durée (planification, responsables de lots). Des TD préparatoires sont donnés en amont et des séances sont réservées pour la réalisation. Utilisation d'un atelier Moodle pour le suivi.	2 publics testés, 1 module L'engagement est renforcé avec le risque de surcharge pour tous. Le jalonnement et le temps bloqué sur une période courte permet de limiter les dérives, ainsi que l'édition de consignes d'animation et de clarification des jalons. Le suivi à distance selon la formation, permet de limiter les blocages et de mesure l'avancée des groupes. La présentation et l'évaluation croisée permet de valoriser chacun.
<b>Projets***</b> Chaque projet est clarifié dans les attendus au moment de la formation. Ils sont en binôme, en groupe plus grand avec ou sans partenaires. L'encadrement est assuré par un soutien administratif et par un binôme de tuteurs (pilote, expert). La valorisation est faite par présentations aux pairs, suivi, livrable et double lecture.	Plusieurs promotions testées. La succession graduée des projets est primordiale avec des formations amont suffisantes. Importance des tuteurs (guide et feedback). Risques liés aux sujets et à la reconnaissance statutaire (heures). L'organisation manque de stabilité. Les objectifs ne sont pas toujours compris (documentation à améliorer). L'harmonisation des notes obligées et facilité par une grille de niveaux.
<b>Serious Game*</b> [Chatelet 2011] Mise en situation de réalisation pour identifier et comprendre. <b>TD-Jeux/mise en situation*</b> Intégration à échelle réduite de la pratique : 3 notions cibles (algorithme, fonctionnel, E/S)	<i>Mon observation:</i> facilite l'adhésion et la réflexion dans un cadre sécurisé. Nécessite un gros travail en amont, l'explication des attendus, les moyens. <i>Mon expérimentation</i> moins ambitieuse cherche à faciliter la compréhension des notions, motiver.
<b>ONAAG*</b> Outil Numérique d'Appui de l'Auto-formation Guidée (support en appui du cours) mixant un moodle scénarisé et une plateforme d'autoformation sur le web avec retours évalués.	Phase d'expérimentation avec 2 publics qui testeront en autonomie mais avec un jalonnement l'outil. L'objectif est de faciliter le démarrage sur certaines notions ou outils et faciliter la mise en oeuvre ou l'approfondissement de notions.

\* expérience individuelle - \*\* expérience par un binôme de formateurs  
\*\*\* Expérience initiée et portée par l'équipe et la structure

## 7- Conclusion et Perspectives

On parle souvent de pédagogie innovante et de nouveaux outils miraculeux (Mooc, NTIC) mais il y a la réalité : nos pratiques ne sont pas tous opérationnels sur les outils et n'ont

pas tous les mêmes accès ou le temps disponible. Historiquement, ces pédagogies existent depuis longtemps donc rien d'innovant mais savoir allier nouvelles technologies et méthodes adaptées au public (jamais unique) en jouant sur la part d'autonomie (celle du formateur en premier) propre à tout système organisationnel est une amélioration pour développer les talents et faire de ces pédagogies des réalités justes et suffisantes pour optimiser nos expériences. On peut donc attendre de réelles avancées pédagogiques. Il ne s'agit plus d'une logique de flux mais de formation plus individualisée veillant au respect du socle de connaissances/compétences tout en permettant à chacun de développer son potentiel. La congruence se fera alors entre les contraintes et les volontés, entre les solutions et les attendus ; mais le niveau minimal lié à la valeur du diplôme est non "négociable". Le trio-gagnant a alors pour sommet non plus chaque individu mais le groupe des stagiaires, l'équipe de formateurs et le groupe des experts supports (chercheur, technicien, administratif etc.) interne ou externe à la structure et dont le but commun est de s'enrichir mutuellement en étant acteur d'une co-création du "savoir". La démarche d'apprentissage qui peut être expliquée ne doit pas être simplement appliquée mais bien appropriée par l'étudiant/apprenant/stagiaire et par l'enseignant/tuteur qui, exemplaires, continueront à la mettre en œuvre de manière naturelle. On est bien là dans un fonctionnement vertueux et durable qui peut se renforcer au fil du temps et peut tirer un réel bénéfice d'une démarche qualité interne à l'établissement et un management visant l'amélioration continue en centrant sur les missions d'origines de nos établissements : former tous les publics entrant quels que soient leurs parcours antérieurs ou pour dire mieux, en tenant compte de la spécificité des parcours. L'habilitation par la CTI, les évolutions de nos structures vers la certification ISO 9001 (gestion qualité) et 14001 (management environnemental), les volontés affichées pour responsabilité sociétale et environnementale (ISO 26001) des parties prenantes, sont des opportunités qui doivent conduire à une accélération du mouvement facilitant le transfert et la pérennité des bonnes pratiques. Un véritable enjeu que doivent relever les universités, les écoles et les équipes : l'apport du collectif est indéniable mais dans un but précis, la montée en compétences non centrée sur une discipline, un métier. L'ingénieur d'aujourd'hui, plus qu'hier, doit être en mesure d'affronter l'inconnu dans un monde multi facettes. En conclusion, il faut pour assurer ces pédagogies de manières effectives et performantes disposer des soutiens nécessaires : ressources ciblées sur un objectif clair (cible stagiaires), réalisable et négocié (cible financeurs), volonté stratégique et politique (cible carrières des enseignants chercheurs).

### Informations sur l'auteur

Depuis 1999, l'auteur enseignant-chercheur de l'Université de Lille 1 (CNU 61, Automatique) intervient sur les formations ingénieurs de Polytech'Lille dans les départements GB-IAAL (dont il a été responsable d'année) et Production (anciennement IESP) sur les modules d'informatique, automatique, en suivi de projets et stages et en accompagnement de situations de travail formatives. Ingénieur de l'Ecole Nationale Supérieure d'Electricité et de Mécanique (1993), il a été Directeur du département des Ingénieurs d'Exploitation des Systèmes de Production (IESP) de Polytech'Lille de 2008 à 2011 (en partenariat avec l'ITII N-PdCs). Il est chargé de mission au CUEEP depuis 2011 et y intervient ponctuellement sur des publics adultes en reconversion.

**Remerciements :** à JM Châtelet de l'Université de Lille 1, aux collègues expérimentateurs de Polytech'Lille comme D. Bounie et ceux rencontrés à l'Ecole Centrale à l'origine des projets G1/G2.

### Bibliographie

- Bachelet R., Mooc Gestion de projet, [en ligne], gestiondeprojet.pm/mooc-gestion-de-projet/, consulté 07.2014
- Berthiaume, D, Rege Colet N., La pédagogie de l'enseignement supérieur : repères théoriques et applications pratiques, Tome 1 : Enseigner au supérieur. Coll. Exploration, Volume 161, 2013
- Berthiaume D., Daele A., Choisir ses stratégies d'enseignement, Centre de Soutien à l'Enseignement (06.2010), L'identification et la rédaction des objectifs pédagogiques (09.2009), [en ligne], www.unil.ch/cse, Centre de Soutien à l'Enseignement, UNIL, consulté en 2012, 2013
- Bounie D., M. Catte, J-Cl. Liquet JC., W. Nuninger, S. Rethore, Apport d'un outil de TCAO à la démarche projet en école d'ingénieurs et master professionnel (Expériences et résultats), Questions de pédagogie dans l'enseignement supérieur : nouveaux contextes, nouvelles compétences, 3ème Colloque Ecole Centrale., Lille, France, 1-3 juin, 6 p., 2005
- Cao Y, Hanser F, Henrat A, Aurian M, Calvo N, Dervillé M, MOA: Y. Desplanques, Conseiller technique: W. Nuninger, Projet G1G2, Ecole Centrale de Lille, de 2006 à 2008
- Daele A., Élaborer un syllabus de cours (ou plan de cours), (10.2010) [en ligne], www.unil.ch/cse, UNIL, consulté en 2012
- Dewblam Project, The social and educational challenge of Work based Learning in European higher education and training: results of a pilot experience. Ed. Reinhard Schmidt, Firenze, December 2006, 352 pp., 2006
- Dietz J, Wäger D., Travailler avec et tirer parti de la diversité des étudiants, (08.2012) [en ligne], www.unil.ch/cse, UNIL, 2012
- Commission des Titres d'Ingénieurs, Profile of the accreditation agency for higher education. Retrieved 2014.
- Chatelet J.-M., W. Nuninger, Quality Seminar for WIL leading to Value Management and Innovation., XIIIème Congrès de la Société Française de Génie des Procédés, SFGP 2011, Lille France, 29 november-1st december, 6 pp., 2011
- European Communities, ECTS Users' Guide, ISBN: 978-92-79-09728-7, 60 pp., 2009
- Kolb, D. A., Experimental learning experience as a source of learning and development. New Jersey: Prentice Hall, 1984
- Lambert M, Rossier A., Daele A. Lenzo G., Le feedback aux étudiant-e-s, (07.1999) [en ligne] www.unil.ch/cse, Centre de Soutien à l'Enseignement, UNIL, consulté en 2013
- Lecercq D, Paumay, M The 8 learning Events models and its principles, Labseet, Université de Liège, 2005.
- Liyaganawardena T., Adams A., Williams S., MOOCs: A Systematic Study of the Published Literature 2008-2012, The International Review of Research in Open and Distance Learning, Vol. 14 n°3, p. 202-227, 2013.
- Nuninger W., Former en alternance des ingénieurs production: 21 ans d'expérience d'un processus vertueux, 40ème colloque Formation Continue Universitaire, FCU 2013., St Etienne, France, june 19-21, 10 pp., 2013
- Nuninger W., Chatelet J-M, Engineers' abilities improved thanks to a quality WIL model in coordination with the industry during 2 decades, International Journal of Quality Assurance in Engineering and Technology Education, Vol 3, 37 pp., 2014
- Nuninger W., Chatelet J-M., Quality WIL based model for IVT and CVT, Wace 2011, Philadelphie, 2011
- Nuninger W., Chatelet J-M, Work-Integrated Learning for engineers in coordination with industries, Chapter 5, IJQAETE, ISBN13: 9781609605476, Chapter 5, 2011
- W. NUNINGER, Chatelet J-M, Abt, A., Feedback on work based learning for engineers as a reply to industrial demands., 16th World Conf. on Cooperative Education and Work Integrated Learning, Wace 2009., Vancouver, 23-26 june., 5 pp., 2009
- Saint Onge M., Moi j'enseigne mais eux apprennent-ils ? Ed. Chronique sociale, 4ème ed. 2008