



HAL
open science

Quality seminar for WIL leading to value management and innovation

Walter Nuninger

► **To cite this version:**

Walter Nuninger. Quality seminar for WIL leading to value management and innovation. Récents Progrès en Génie des Procédés, XIIIème Congrès SFGP, Société Française de Génie des Procédés, Nov 2011, Lille (FR), France. hal-04527189

HAL Id: hal-04527189

<https://hal.science/hal-04527189v1>

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.

Intégré à une formation d'ingénieurs en alternance : Séminaire Qualité pour développer le management par la valeur et l'innovation

Quality seminar for WIL leading to value management and innovation

CHATELET Jean-Marie^a, NUNINGER Walter^b

^aIUT A de Lille dpt GMP

F 59653 Villeneuve d'Ascq Cedex

^bPolytech'Lille, Département IESP

Av. Paul Langevin, F 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex

Résumé

Le concept d'un séminaire Qualité délocalisé (1 semaine) conçu autour d'un « serious game » développé par JM Chatelet et le partenaire SNECMA (copyright) est présenté : l'objectif est pour un public en formation continue ou en apprentissage de développer 3 familles de capacités : engagement personnel (implication, autonomie,...), analyse et réalisation (amélioration, apprentissage, organisation,...), interactions relationnelles (comportement, décision, coopération, suivi, transfert...). Cette action intervient dans la formation d'ingénieur par alternance de Polytech'Lille, spécialité production (habilité) (Nuninger et al., 2009, 2011) dont l'objectif est un processus vertueux de formation poussant au travers de l'acquisition des connaissances et des compétences à un transfert entre acteur (apprenant, école, entreprise) : un processus visant l'amélioration et donc l'innovation (Nuninger et Chatelet, 2011). Le séminaire qui permet de simuler une mise en situation au cœur d'une entreprise en fonctionnement (atelier de montage de voiture Lego©) s'organise autour de différents moments : l'initialisation (pré-requis, motivation, rôles), débriefing (approche factuelle, indicateurs), pilotage et conduite par la valeur. Le joueur augmente ses compétences selon sa position dans le jeu : relationnelles (leader), informationnelles (observateur) et prise de décision (régulateur). Le jeu place les apprenants dans une situation réelle. Actions et méthodologies doivent respecter le cadre imposé de leur situation de travail formative. Notre modèle de « serious game » s'améliore aujourd'hui en prenant en compte l'impact culturel sur la communication, l'organisation et le comportement. Un groupe test constitué du public de deux formations européennes de pratiques similaires (WBL) a été mis en œuvre avec succès en mai 2011.

Mots-clés : work based learning, compétences, pédagogie, jeu, multi-culturalité

Abstract

The design of a relocated seminar (1 week) dealing with Value Management is presented. This training is based on a « serious game ». Aim for the learners is to develop 3 set of abilities: personal effectiveness (commitments, knowledge, involvement, autonomy...), analysis and realisation (improved results, learning process, organised, self-control...), management and influence (behaviour, decision, cooperate, transfer...). This action is part of the accredited Work Based Training of Polytech'Lille for the production field (Chartered engineer) (Nuninger et al., 2009, 2011). It is a virtuous process of training that urge transfert between actors (learners, school, company) through knowledge and skill acquisition : a process whose aim is continual improvement and innovation (Nuninger et Chatelet, 2011). The seminar is a real experiment in a controled environment that simulates the functioning of a company (assembly shop of Lego© mini-cars). Steps are : initialization (backgrounds and motivation), first debriefing (factual approach and indicators), Management of continuing improvement (gamer has to improve his competencies : interpersonal role (leader), informational role (active observer) and decision making role (regulator, value management)). The player develops his skills with respect to his distributed position in

the game (with respect to his identified axes of improvement) : communication (leader), information (observer), decision making (regulator). Actions and technics should respect the constraint (measurement of results with respect to our professional profiles of hability IESP. Teacher role is shareholder or customer depending of the game moment. The “serious game” is original by JM Chatelet and developed with our partner SNECMA (copyright). It has been improved taking into account the cultural aspect for communication, organization and behaviour through a group test composed by two groups of European WBL.

Key-words : work based learning, inductive pedagogy, serious game, cooperative assessment, multi-culturality

1. Introduction

La formation par alternance, spécialité « production » réalisée par le département IESP conduit au diplôme d’ingénieur de Polytech’Lille délivré en partenariat avec l’Institut des Techniques d’Ingénieur de l’Industrie (ITII) Nord Pas-de-Calais par deux voies d’accès : la formation continue et l’apprentissage. Née en 1992 en réponse à un appel d’offre des industriels de différents secteurs (énergie, industrie, agroalimentaire, équipementier automobile, aéronautique) et de branches professionnelles (métallurgie et chimie), elle a vocation de monter en compétence les apprenants et apprentis tout au long du cursus en s’appuyant sur 6 piliers : son référentiel de capacité de l’Ingénieur d’Exploitation des Systèmes de Production (IESP) développé par les industriels, sa fréquence d’alternance qui permet la mise en situation réelle pour développer les compétences dans le cadre des missions professionnelles formatives avec enjeux d’entreprise à 2 ans, sa pédagogie basée sur l’expérience professionnelle pour construire les notions théoriques, son équipe pédagogique et ses tuteurs qui accompagnent individuellement chaque parcours, une volonté d’amélioration continue basée sur la veille des besoins de nos partenaires et de nos clients, de retour d’expérience de nos publics et sur chaque action et intervention. En dix-huit ans d’existence le parcours académique s’est consolidé et inclus aujourd’hui 3 séminaires délocalisés qui jalonnent la formation pour aider à l’évolution et au développement personnel (voir la figure 1) : 1. « Conduite du changement » (personnel et collectif), 2. « Management par la qualité et la valeur » (que nous présentons dans la suite) et 3. « Culture internationale » (réalisé à l’étranger). Un des résultats de ces actions pédagogiques est la capacité à travailler en groupe interculturel (identification des signes, dynamisation, transfert). Au-delà des apports théoriques (connaissances) la délocalisation est l’opportunité d’une autre pédagogie basée sur l’expérience dans un cadre protégé (hors école, hors entreprise) pour renforcer la cohésion du groupe et permettre le développement de capacités dans le cadre d’expérimentations et de mise en situation (compétences) dans un environnement maîtrisé. La figure 1 illustre l’évolution de l’apprenant ou de l’apprenti tout au long de la formation ; ce processus de formation vise le développement des compétences de l’apprenant évaluées selon 3 familles de compétences : implication, analyse et méthode, interaction.

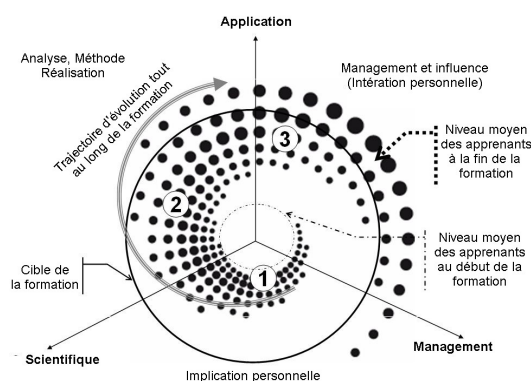


Figure 1. Evolution individuelle pendant la formation et les moments clefs que sont les séminaires 1,2(jeu) et 3

Le processus formatif est intégré à une démarche qualité école dans un processus durable qui respecte les attentes de nos auditeurs (Commission des Titres d’Ingénieurs qui est membre de l’European Association for Quality Assurance in Higher Education), de nos clients industriels confrontés à un environnement

dynamique (européen ou international), de nos partenaires (au travers du respect de la charte des ITII (2006) et des besoins des acteurs (apprenant pour être embauché, entreprise et écoles qui souhaitent se développer). Leurs exigences relèvent de la conception du cursus au regard des objectifs visés (réponse au besoin des industriels et pédagogie adaptée, alternance), employabilité en sortie de formation (augmentation des compétences, valorisation hiérarchique et salariale), réalisation de la formation selon une démarche d'amélioration continue (accompagnement, retour d'expérience, évaluation et évolution), proximité des partenaires industriels, prise en compte des enjeux internationaux et sociétaux (durable, innovation). Le processus de formation IESP est compatible avec le Tuning Dynamic Quality development Circle pour les structures éducatives en Europe (Tuning Project, 2007). Les liens communs équitables se caractérisent par les diplômés (école-apprenant), les potentiels recrutés (apprenant-entreprise) et les partenariats (entreprise-école). La zone de réalisation durable correspond à la réunion des trois acteurs qui permet d'assurer un transfert d'expertise et de richesses (techniques, humaines et économiques) grâce à une mise en relation bénéfique dont le trio-gagnant (tuteur école, tuteur entreprise et apprenant/apprenti (Houssaye, 2000)) est une illustration (Chatelet et al., 2006 ; Créquis et al., 2010). Les deux parcours académique (à l'école) et formatif (en entreprise) ne sont donc pas un accollement de périodes disjointes mais bien un tout en interaction bénéfique permanente (Nuninger et al., 2011). Le diplômé est capable de mobilité ; il a travaillé avec dans des groupes de cultures différentes. Il est capable d'innovation ; on attend de lui a minima une amélioration de son outil de production pouvant aller jusqu'à la rupture (technologique, culturelle...). Il est capable d'entrepreneuriat (création d'entreprise, saisie des opportunités) ; le parcours renforce la confiance en soi, l'analyse et la prise de recul, l'ouverture, l'autonomie et la prise de décision. Les séminaires qui intègrent dans leur programme pédagogique des activités spécifiques mais aussi générales comme : visites en entreprise, visite culturelle, conférences sur des thématiques socio-économique ou de secteurs concourent à cette évolution. Le référentiel métier élaboré par les partenaires industriels est un des éléments clef de cette stratégie puisqu'il décrit les capacités que doit posséder un ingénieur pour travailler dans un environnement évolutif et complexe sur des projets nécessitant des actions spécifiques pour garantir les enjeux d'entreprise (coût, délais) en termes de Qualité (satisfaction du « client »), Réactivité (temps de réponse aux événements), Profitabilité (gain financier, technique, humain, expertise) et Sécurité (des biens, des personnes, des informations). Le référentiel présente les champs d'application des actions : Produit, Procédé, Installation, Homme, Organisation et Environnement. Les capacités sont relatives aux missions générales (dynamisation, optimisation, anticipation et prise de décision) d'une part et relatives aux missions spécifiques (amélioration, développement, innovation) d'autre part. En s'appuyant sur des partenariats d'entreprise, d'écoles et d'acteurs, la formation intègre la situation de travail comme un des éléments formatifs du parcours (Costley, 2000; Armsby, 2006), privilégiant la démarche inductive (Michel, 2005) et s'appuyant sur l'expertise de ses tuteurs. L'évaluation est conjointe et les industriels participent à parité au perfectionnement de la formation. Le séminaire présenté ici concerne le « Management par la Qualité et la Valeur » qui est une mise en situation dans un contexte maîtrisé permettant aux apprenants l'expérimentation, pour en sortir enrichi (Kolb 1984) : humainement, professionnellement. Dans un premier temps, nous présentons les origines du jeu avec les principaux fondements et son évolution. Dans un second temps, la mise en situation est présentée en détails avec les objectifs en terme de compétence, les outils et l'évaluation est illustrée par les résultats. Nous concluons enfin sur les perspectives de ce jeu de simulation de chaîne de production.

2. Présentation du jeu de simulation

2.1 Origines du jeu

En 1997, le groupe SNECMA a lancé un projet appelé Démarche de Performance Globale dans le but d'augmenter sa rentabilité et la qualité de ses produits. L'objectif était de « *créer une dynamique collective autour de la recherche permanente d'amélioration dans tous les domaines* ». Il fallait obtenir un niveau d'excellence (label Classe A) en deux ans et la démarche s'est appuyée sur trois volets : gestion de production, Qualité Totale et production en Juste à Temps. Ce projet a été la mission de travail formative confiée en 1997 à un apprenant salarié de SNECMA inscrit dans la formation continue IESP. Son tuteur école était JM Chatelet. La mission qui s'est achevée en 1999 a été remplie avec succès : le jeu a été un des moyens utilisés pour faire adhérer l'ensemble du personnel à une réorganisation de la production dans une optique de qualité totale. Réalisé sur une durée de 4 heures il comportait deux phases correspondant à « l'organisation initiale » et à « l'organisation visée » respectivement. Depuis cette date,

JM Chatelet a fait fortement évoluer le jeu dans l'objectif d'amener les apprenants/apprentis à comprendre et à s'approprier dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue les critères à prendre en compte, le plan d'action à mettre en œuvre et les diverses réactions aux aléas.

2.2 Objectifs pédagogiques et démarche globale (phasage)

L'enrichissement apporté au jeu l'a transformé en un véritable outil pédagogique intégré à la formation pour renforcer l'évolution des nos publics. Aujourd'hui, il est réalisé sous forme d'une semaine bloquée, avec plusieurs phases, conduisant le groupe à un effort de réflexion intensif et collectif dans un cadre protégé. Des supports de cours et compléments ont donc été réalisés par J-M. Châtelet, enseignant au Département Génie Mécanique et Productique de l'IUT « A » de Lille et intervenant de l'IESP. Ces compléments ont pour objectif d'apporter les bases scientifiques nécessaires à une appropriation et un transfert de la démarche. Cette démarche globale correspond à celle suivie par les entreprises et permet donc d'aborder tous les aspects du fonctionnement (gestion de production, gestion des ressources humaines, démarche QSE, démarche Lean, etc.). Le phasage sur la période de réalisation est imposé par l'animateur de manière à faire ressortir les points clés (voir table 1). Les phases 1 à 3 correspondent à des attentes techniques ; la réalisation se faisant dans un contexte connu focalisé sur la production (Produit). Les phases suivantes nécessitent la prise en compte du « Client » (dont le client interne) avec l'introduction dès la phase 4 des aléas (techniques, humains, d'organisation, d'environnement). Les phases suivantes nécessitent alors de la créativité qui au travers des phases 7 et 8 doivent intégrer les aspects économiques et la responsabilité sociale des entreprises.

Table 1. Typologie du jeu

Séquence	Thématique	Focus mis sur	Centre d'intérêt principal
Phase 1	Initialisation	le Produit ^a	Production
Phase 2	Méthodes de résolution de problème	le Procédé ^a	Standardisation
Phase 3	Amélioration continue technique	le Client final	Management de la Qualité
Phase 4	Amélioration continue avec aléas	les Installations ^a , les Hommes ^a	Logistique
Phase 5	Réduction des gaspillages	l'Organisation ^a	Management par la valeur
Phase 6	Lean	le Client interne / externe	Compétences
Phase 7	Approche financière	l'Environnement ^a (actionnaire)	Finances
Phase 8	Ethique et RSE	l'Environnement ^a (société)	Responsabilité sociale

^a champs d'application du référentiel IESP : Produit, Procédé, Installation, Homme, Organisation, Environnement

3. Déroulement du jeu et résultats

3.1 Attribution des rôles et mise en situation

L'objectif est de rendre les apprenants/apprentis capables de piloter une démarche d'amélioration d'un système de production et d'appréhender une approche systémique. Ce point est assuré par la mise en situation lors du déroulement des différentes phases du jeu. L'apport des connaissances est fait en amont et tout au long du jeu en fonction des besoins exprimés ou de manière directive par l'intervenant pour garantir les résultats cibles. Il s'agit pour les apprenants/apprentis de mieux comprendre le rôle des apports techniques et scientifiques, d'appréhender le contexte et la nature des échanges interpersonnels, d'apprendre au travers d'une expérimentation (mise en situation « contrôlée »). C'est aussi un moyen de les impliquer dans le cursus de formation. Le jeu se joue normalement avec une équipe de 8 à 17 joueurs. Au delà, on constitue plusieurs équipes qui sont mises en concurrence.

Le rôle de chacun (directeur du site, responsable qualité, chef de ligne, logisticien, opérateur, auditeur) est attribué par l'animateur (qui joue les rôles d'actionnaire et de client) selon la personnalité perçue ou la fonction exercée par les apprenants/apprentis dans leur entreprise de manière à permettre le développement des points d'amélioration identifiés pendant le parcours antérieur. Une préparation en amont est donc primordiale et conditionne le succès de l'expérience. Les données d'entrées sont les interactions lors des cours, les retours d'informations des tuteurs dans le cadre du suivi individuel des situations formatives, des difficultés exprimées par les apprenants et apprentis dans leur métier. Au cours des différentes phases, les rôles de chacun des participants doivent évoluer (poly compétences, suppression et évolution de poste) par la volonté du groupe ou par la nécessité suite aux aléas dès la phase 4. En effet, la production (différentes références de véhicules) doit être assurée avec les moyens (postes, procédures, containers) et ressources disponibles (stock, hommes) pour produire en temps et en heure au

regard des commandes qui arrivent. Les produits présentant des défauts de qualité sont retournés par le client, parfois agressif (stress) et qui impose des pénalités. La production est soumise à des aléas (intervenant) auquel il convient de pouvoir réagir. Le groupe doit donc penser sa logistique entre poste de la ligne dans un cadre contraint a priori selon les phases de jeux, le but étant d'expérimenter.

3.2 Déroulement effectif des phases et résultats

Sur le temps disponible, 15% est consacré à la simulation, 15% aux notions théoriques qui seront apportées et enfin 60% est réservés aux travaux individuels ou collectifs (analyse, mise en place des solutions acceptées par l'actionnaire). Comme toute mise en situation concrète, un temps est nécessaire à la mise en place matérielle et à l'exposé des consignes : 10%. Le séminaire se réalise sur plusieurs jours. L'enseignant qui joue le rôle de l'actionnaire et du (des) client(s) supervise, influence (introduction d'aléas), guide (progressivité des objectifs) et aide. Les aléas et les contraintes imposées par l'animateur permettent de focaliser l'apprentissage autour d'un sujet particulier (Plan de production, approche factuelle, Kanban, Value Stream Mapping (VSM), risques au poste de travail, ergonomie, stress au travail, etc.). L'entreprise est confrontée à un concurrent fictif dont les résultats industriels amènent à une obligation de progrès pour la survie de l'entreprise. Cette notion de compétitivité est renforcée par la (les) autres usines dans le cas de groupes de plus de 14 personnes. Les groupes constitués d'apprenants d'entreprise et secteurs divers s'enrichissent au contact de cultures d'entreprise différentes, la présence d'apprenant d'autres formations dont européenne fait intégrer les différences managériales dues à la culture de chacun. Un débriefing a toujours lieu en fin d'expérience ainsi qu'une évaluation de la formation. Les résultats sont déclinés en termes « industriels » basés sur les indicateurs de résultats. Depuis 1998, en valeurs moyennes sur l'ensemble des groupes ayant suivi cette formation, les résultats sont les suivants : le Taux de Rendement Synthétique (TRS ; ex. : nombre de voitures bonnes sur nombre de voitures possibles) passe de -0.1% à +0.9% par rapport à la valeur cible de 0.5. Le Lead Time (temps de passage) passe de plus de 15 minutes à moins de 50s. Le ratio des valeurs d'exploitation par véhicule produit passe de plus de 550€ à moins de 30€. Les témoignages du tableau 3 illustre les résultats sur les champs « humains ». En terme de bilan les séminaires donnent entière satisfaction et les objectifs sont systématiquement atteints. Les utilisateurs sont satisfaits. Le jeu permet en mettre en avant des compétences connues ou latentes. Le jeu donne de l'assurance et de la confiance en soi aux utilisateurs. L'évaluation s'exprime selon 3 familles de compétences : efficacité personnelle (ex. : la maîtrise de soi au travers de la gestion des conflits, l'adaptabilité face à d'autres approches), analyse et réalisation (initiative et innovation face aux risques), management et influence (écoute active nécessaire au cours du jeu et leadership au travers de l'observation et les débriefings).

Table 2. Témoignages d'apprenants en formation continue (entre 2003 et 2009)

« Ayant déjà occupé une fonction de responsable qualité au moment du séminaire, j'ai appris plus de méthode dans ce séminaire que de théorie. J'ai été sensibilisée à des outils type Kanban, flux tendus et ses impacts directs sur l'orientation qualité en production. J'ai également été sensibilisée aux outils méthodologiques utilisés dans l'automobile, que je ne connaissais que de nom. Les jeux de « rôle » ont permis à chacun d'apprendre sur sa propre personnalité par le débriefing sur nos comportements en tant que salarié ou manager dans l'entreprise et de prendre conscience de nos axes d'amélioration personnels et collectifs. » de G.M, secteur papetier (2003).

« La situation de travail en réel sur la fabrication de la voiture m'a permis de cibler les problèmes d'organisation, de qualité, non plus juste en les listant, mais en les vivant. Ceci me donne des axes d'amélioration à prendre en compte pour mes fonctions présentes et futures » de N.A, secteur énergie (2005)

« J'ai vraiment pris conscience qu'il est impératif de prendre du temps pour observer. Dans la vie de tous les jours, on l'oublie souvent et on gaspille de l'énergie sur des faux problèmes qui masquent la réalité. Le temps perdu pour observer et obtenir une vue d'ensemble permettant une analyse fine est un réel investissement car en identifiant les causes racines, il permet de traiter le problème à la base et de gagner ainsi un temps précieux ainsi que d'apporter de la sérénité », de F.L, secteur automobile (2009).

3.3 Perspectives à l'international

Le « jeu » s'adapte aux différentes cultures. Il a été utilisé en Roumanie (Université de Timisoara 8 sessions) et en Espagne (Barcelone, 5 sessions) avec des groupes de même culture et sur base de documents traduits. Dans le cadre de la mobilité internationale, un premier séminaire avec un public mixé cette fois (Français et Néerlandais de parcours similaire (Work Based Learning)) s'est déroulé sur trois jours aux Pays-Bas (Utrecht, 1 session en mai 2011). La langue de communication a été l'anglais. L'objectif pédagogique complémentaire qui était de vaincre les réticences des apprenants à l'usage de l'anglais oral tout en découvrant une autre culture et d'autres modes de management a été couronnée de succès.

4. Conclusion

Le jeu permet d'aborder différentes thématiques ; qualité (Management par la Qualité, Management par la Valeur, Systèmes Intégrés), management d'équipe (chantiers Kaizen, gestion de conflits), gestion de production (flux poussé, flux tiré, 5S, TPM), aspect financier (coût de stockage, VSM). Il amène les utilisateurs à s'approprier et à mettre en œuvre les outils d'amélioration continue en situation réelle. L'évaluation prend appui sur la satisfaction des utilisateurs et sur les résultats obtenus. Tout ceci contribue au plaisir d'apprendre que l'on peut rapprocher du plaisir au travail comme l'exprime Thevenet (2004). Le jeu a un coût qu'il soit modique en matériel (l'ensemble des boîtes de jeu Lego © en nombre suffisant pour chaque usine, documents, vidéo-projecteur, pc etc.) ou plus important en terme d'organisation et de fonctionnement : délocalisation (hébergement, repas, transport), intervention (1 intervenant + 1 accompagnant (pour une bonne approche pédagogique, il faut en effet prévoir un animateur « facilitateur » par usine simulée), visites connexes (bus, etc.). Le jeu présente des risques : il est nécessaire que l'animateur soit formé et pédagogue car les séquences de jeu dépendent de l'implication des joueurs et au delà du fil conducteur, chaque séquence doit être enrichie dynamiquement en tenant compte des réactions des joueurs. Enfin, chaque fin de phase nécessite un démontage (des véhicules montés) et une remise à zéro des postes (retour à la case départ en terme d'organisation), ce qui peut parfois être source de réticences. En effet, plus on avance dans le jeu, plus les séquences doivent être courtes, car la production augmente de manière très sensible ce qui génère une frustration. En terme de bilan, ce jeu est utilisé dans le cadre de 2 séminaires à l'IESP (formations continues et apprentissage) et dans d'autres formations (Master) : en 2011 il représente 3200 h de formation de différents publics. La durée de réalisation est comprise entre 8 et 40h selon le groupe cible.

Références

- Armsby, P., Costley, C., & Garnett, J., 2006, The legitimacy of knowledge: A work based learning perspective of APEL. *Journal of Lifelong Education*, 25(4)
- Balanced scorecard Institute, update 2010, Retrieved from www.balancedscorecard.org/basics/bsc1.html
- Châtelet, et al., 2006, The social and educational challenge of work based learning in European higher education and training. Results of a pilot experience. Chapter 5: Quality control, (p. 153), (Ed. Reinhard Schmidt), Firenze.
- Costley, C., 2000, The boundaries and frontiers of work based knowledge. In D. Portwood & C. Costley (Eds.), *WBL and the university: New perspectives and practices*. Birmingham, UK: SEDA Paper 109.
- Crequis A., Leroy N., Nuninger W., Berthoux A., Pauwels J.P., 2010, 3 partners, 3 frameworks, 3 goals: the WIL to achieve the success of all, International Conference on Work Integrated Learning, Wace 2010, Hong-Kong
- Houssaye, J., 2000, *Le triangle pédagogique*. Edition Peter Lang.
- ITII Charter, 2009, ITII Engineer charter, Retrieved from http://www.itii.fr/img/itii_charte_2009.pdf (on line, french)
- Kolb, D.A., 1984, *Experimental learning experience as a source of learning and development*, NJ, Prentice Hall.
- Michel M., 2005, La démarche inductive en pédagogie. *Le Portique*, 9. Retrieved from leportique.revues.org/document182.html
- Nuninger W., Chatelet J-M., Abt A., 2009, 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.
- Nuninger W., Chatelet J-M., 2011a, Quality WIL based model for IVT and CVT. 17th World Conference on Cooperative Education and Work Integrated Learning, Wace 2011, Philadelphia.
- Nuninger W., Chatelet J.-M., 2011b, *Work-Integrated Learning for engineers in coordination with industrials* (chapitre), 2011, ISBN13: 9781609605476
- Thevenet M., 2004, *Le plaisir de travailler*, Editions d'Organisation
- Tuning Project, 2007, *Tuning general brochure of Tuning Educational Structure in Europe*. European Commission, Retrieved from tuning.unideusto.org/tuningeu/images/stories/template/General_Brochure_final_version.pdf.

Remerciements

The authors thanks all the IESP training team, mentors and tutors that through the years involved themselves to develop the WIL model of the department. They gave their skill and abilities. Within brainstorming, observation, proposition, experimentation, feedback and feed forward they finally stressed on the good practices of WIL and apprenticeship. Today a new step is achieved helping the training organisation to face today issues: mobility of learners, sustainable development and entrepreneurship. Of course, a special thank for our industrial partners; they believed in our model and for their wish to support this innovation. Thanks to the 228 graduates since 1995 and the actual 124 enrolled learners at the IESP ; without whom this IESP story could not have been made possible.
