

CONCEPTION DES LIEUX DE TRAVAIL D'ACTIVITÉS EN MUTATION : UNE EXPÉRIENCE PÉDAGOGIQUE

PIERRE-HENRI DEJEAN

Université de Technologie de Compiègne. Centre Pierre Guillaumat.
BP 60319 - F60203 Compiègne Cedex. Pierre-henri.dejean@utc.fr

CLAUDIA ENRECH-XENA

Université de Technologie de Compiègne. France.

Résumé

Cette communication décrit l'expérience pédagogique de l'atelier-projet *Espaces d'activité et Ergonomie* qui s'est déroulé à l'Université de Technologie de Compiègne entre septembre 2000 et janvier 2001. 24 étudiants en ingénierie et deux étudiants en architecture ont travaillé pendant 17 semaines à l'élaboration d'un **référentiel** à l'usage de maîtres d'ouvrage ou de maîtres d'œuvre dans quatre domaines d'activités : l'agro-alimentaire, le tri des déchets, les plates-formes logistiques et les call-centres. Cet article pointe les principaux risques d'une démarche heuristique dans le cadre d'un travail sur des projets réels. Il souligne trois terrains d'innovation prometteurs : le mixage des publics parmi les étudiants leur permettant d'expérimenter les conditions de travail en équipe pluridisciplinaire, le référentiel comme outil pédagogique et la recherche de nouveaux outils de capitalisation permettant de rendre plus opérationnelles et accessibles au plus grand nombre les informations sur la prévention des risques professionnels liés à la matérialité, à la technique et aux usages des espaces de travail.

Mots clés : espaces d'activité, référentiel, outil pédagogique

DESIGNING WORK PLACES FOR SHIFTING ACTIVITIES : AN EDUCATIONAL EXPERIENCE

Abstract

This paper describes the pedagogic experience of the *Ergonomics and Working places* studio which took place in the University of Technology of Compiègne between September 2000 and January 2001. 24 engineering students and 2 architecture students worked together during 17 weeks in order to achieve a "référentiel" (specifications book) for use of builders and designers in for activities domains : food-processing, waste sorting, logistic platforms and call-centres. This paper checks the main risks of an heuristic educational reasoning within the context of real projects. It underlines 3 innovating areas: the student mixing which allows them to experience the multidisciplinary team, the "référentiel" as a educational tool and the research of new tools for knowledge capitalisation and knowledge management in order to clarify and to make more operational the information about professional risks prevention.

Key words : workplaces specifications, education tool.

PRÉSENTATION

Contexte

Cette communication est relative au retour d'expérience de "l'Atelier Projet Espaces d'activité et Ergonomie» créée à l'U.T.C. en septembre 2000, dans le cadre du nouveau département G.S.U.¹, et grâce au soutien de la CRAM NORD PICARDIE² et de l'INRS³.

La mise en place de cette expérience correspond à la conjonction d'intérêts et d'opportunités complémentaires :

- Elle fait suite à une étude de l'INRS concernant l'introduction de la Prévention des risques professionnels dans les écoles d'architecture.
- Elle s'intègre dans le lancement du nouveau département G.S.U. de l'UTC⁴.
- Elle répond au développement de nouvelles activités de travail encore mal connues sur le plan des risques et des conditions de travail et de l'aménagement de l'espace.

La dynamique de l'ensemble peut se résumer ainsi : pour l'UTC, il s'agit de tester la pertinence d'une nouvelle filière d'ingénieurs sous les regards attentifs : des premiers bénéficiaires sociaux que sont les CRAM ; des producteurs et gardiens des connaissances scientifiques relatives à la Prévention des Risques Professionnels qu'est l'INRS. Cette harmonisation en système de rôles de chacun et de l'intérêt collectif est un des fondements de l'atelier et de sa pédagogie. Il répond en cela au concept de développement durable et à la déclinaison de ses trois objectifs principaux⁵.

En conclusion, c'est bien évidemment les étudiants et les milieux sociaux économiques qui constituent la finalité de cette entreprise. Ceci n'est pas trivial car on débouche ainsi sur une contrainte, voire une difficulté d'importance : rendre attrayant un enseignement qui n'apparaît pas très motivant pour des jeunes. L'atelier monté à l'UTC, comme tout enseignement de ce genre qui pourrait voir le jour dans des écoles d'architecture, voisinerait des enseignements beaucoup plus valorisés, du type scénographie, urbanisme, logement, paysage..., avec lesquels il sera en concurrence. Cette contrainte majeure nous pousse (condamne?) à l'exemplarité sur plusieurs points : l'enseignement et son attrait, la réalité des débouchés sur des métiers valorisants et peu médiatisés.

L'expérience

Le statut expérimental tient à plusieurs aspects : la forme, la thématique, le mélange des publics et, évidemment, l'aspect "démarrage" du département G.S.U. En effet, il faut noter que la forme *atelier* est inexistante en école d'ingénieurs en France même si elle constitue la base de l'enseignement des écoles d'architecture depuis le XIX^e siècle (Strasbourg). Pourtant, il ne s'agit pas d'un transfert mais bien d'une création fort différente de ce qui existe

¹ Génie des Systèmes Urbains (<http://www.utc.fr/formations/initiale/ingenieurs/gsu/index.html>)

² Caisse Régionale d'Assurance Maladie de la région Nord Picardie (<http://www.cram-nordpicardie.fr>)

³ Institut National de recherche et de sécurité (<http://www.inrs.fr>)

⁴ Université de Technologie de Compiègne (<http://www.utc.fr>)

⁵ - développement économique, par la recherche de l'efficacité du travail, au niveau de l'entreprise, la création de nouvelles activités, la baisse des déficits sociaux,
- développement social, par une diminution des drames sociaux dus à la fatigue et aux accidents, par la prise en compte du travail comme facteur d'intégration sociale
- respect de la nature; nous ne prenons pas encore en compte directement les questions d'écologie, pourtant liées. La diminution des transports, cause de nombreux accidents du travail a également une influence sur les consommations d'énergies.

dans les écoles d'architectures. Cette originalité est marquée par le thème, quasiment inexistant dans les écoles d'architecture ou d'ingénieur, et surtout par la présence de vrais interlocuteurs professionnels, de fortes exigences d'assiduité, et par l'aspect collectif du travail. Une première expérience de ce type menée à l'École des Mines de Paris avec l'École des Arts Décoratifs avait retenu l'attention du public au congrès SEFI.

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Principes de départ

Le projet au centre de l'enseignement.

L'enseignement appuyé sur une pratique du projet vise le transfert des savoir-faire existants mais également la production de nouveaux savoirs dans une optique de recherche/action. Le but de cette forme d'enseignement en atelier est de faire maîtriser parfaitement à l'issue du semestre l'esprit projet. Les aspects d'organisation d'autonomie, de relation avec un vrai client et les contraintes de terrains sont ainsi intégrés dans l'enseignement de manière heuristique. Les étudiants doivent apprendre à maîtriser les étapes telles que montage et rédaction d'une proposition de contrat, composition d'une équipe projet, règles de comportement dans un projet. L'atelier se donne comme règle de suivre les normes de qualité en conception.

Mélange des publics et des enseignants.

L'idée de départ a consisté à associer étudiants en architecture et étudiants en ingénierie sur les mêmes projets. Le but était de faire fonctionner la pluridisciplinarité avec un principe fort : ne pas confondre collaboration avec substitution. Il était clairement annoncé qu'architectes et ingénieurs devaient trouver leur rôles et champs d'intervention.

Au niveau des enseignants, plusieurs disciplines sont représentées dans les cours (ergonomie, ambiances architecturales, signalétique, modélisation de problèmes complexes...)

Alternance cours applications.

Les cours sont prévus pour durer de 3/4 d'heures à 2 h . Ils concernent les bases opérationnelles du travail en projet et les connaissances théoriques minimum sur les espaces de travail. Ils sont suivis d'applications soit sous forme d'exercices courts (30 minutes à 1 h) et le plus souvent possible dans le projet. Le suivi et la correction par les enseignants prennent la forme de conseils qui terminent ainsi le processus heuristique d'apprentissage : éveil sur des problèmes potentiels par un apport théorique (cours ou documentation), identifications sur le terrain et recherche de solution de façon autonome, validation et réorientation par les enseignants.

Appuis sur des moyens hors enseignement.

Cette pédagogie demande à l'étudiant un travail personnel important. Il doit pouvoir s'appuyer sur des moyens mis à sa disposition mais dont la recherche est à son initiative : documentation, matériel de mesure...

Finalité, produits du projet.

Dans la pratique, le produit final demandé aux équipes d'élèves ingénieurs est un **référentiel** sur les lieux de travail considérés. Ce document doit servir de ressource pour la conception ou le réaménagement de ces espaces. Une partie des résultats constitue un corpus théorique notamment en ce qui concerne la liaison entre la prévention des risques professionnels et l'activité en question et les répercussions en termes d'espaces. Et une

deuxième partie porte sur des réflexions pratiques ou *thesaurus de solutions* validées et accompagnées d'attributs d'applications.

Espace de l'atelier.

Les locaux utilisés pour cette première expérience étaient des locaux provisoires en attendant la construction d'un nouveau bâtiment pour le département GSU et ses ateliers-projets (ouverture prévue pour la rentrée d'automne 2003). Pour les travaux courants de l'atelier, il s'agissait d'une pièce de 11,5m par 7,5m (≈100m²), avec quatre grandes tables de 1,85m par 3,2m et deux ordinateurs IBM 300GL par table. En dehors de cet espace de travail par groupes, les cours étaient dictés dans les amphithéâtres de l'université, et une salle à proximité de l'atelier servait de lieu de réunion entre les enseignants et chaque groupe. Un espace de documentation spécifique a été créé à la bibliothèque de l'université.

Phasage prévu initialement.

L'atelier se déroule durant un semestre, au rythme de une journée par semaine (17 journées /120 jours).

Phase 1 : initialisation	Les équipes sont constituées sur chacun des thèmes, la problématique générale est définie au niveau de chacun des acteurs. Un compte rendu validé sous forme d'une note de clarification est édité pour chacun des projets.	J0 + 15
Phase 2 : mise en route	Cette phase se concrétise par le lancement de plusieurs actions à mener en parallèle : axe recherche documentaire, axe étude de terrain, axe mise en place logistique (recherche d'outils, d'experts, de ressources). Un premier bilan débouche sur la rédaction d'une proposition.	J0 + 30
Phase 3 : Diagnostic	La situation a été analysée, la confrontation des résultats issus du terrain (enquêtes, mesures), de la recherche documentaire et des données initiales permet d'établir un diagnostic et d'émettre les différentes hypothèses. Le diagnostic prend la forme d'une note de synthèse écrite.	J0 +60
Phase 4 : Recherche de solutions	Suivant un esprit systémique, les différentes formes de solutions seront envisagées et leurs implications sur l'aménagement de l'espace seront étudiées. Chaque solution est formalisée et présentée de manière critique faisant un bilan des apports limites et domaines d'application.	J0 +100
Phase 5 : formalisation du référentiel	Les solutions retenues sont formalisées sous forme exploitable par le public des prescripteurs, concepteurs, et évaluateurs. La remise du document s'accompagne d'une note précisant le domaine d'application, les limites, et les pistes de poursuites éventuelles.	J0 +120

DÉROULEMENT

Les terrains.

La CRAM a proposé quatre secteurs d'application : **l'agro alimentaire**, les secteurs de maintenance, vente, renseignement à distance (**call center**), **les plates-formes logistiques**, l'environnement avec **le tri des déchets**. Pour chacun des secteurs choisis des terrains de référence ont été arrêtés avec les ingénieurs CRAM en contact avec des entreprises correspondantes. Le public a été constitué de vingt élèves ingénieurs et quatre étudiants en dernière année d'école d'architecture de Lille.

Déroulement chronologique

Le démarrage.

Les architectes ont préféré rester groupés en constituant un groupe transversal. Plusieurs raisons expliquent ce comportement. Des facilités de logistique tout d'abord mais également une certaine difficulté à se positionner par rapport aux ingénieurs. Les enseignants ne sont pas intervenus et ont laissé la possibilité aux groupes de se constituer par métier, reproduisant ainsi la réalité professionnelle. Parallèlement, deux équipes de l'UV⁶ "gestion de projet" ont été associées dans le but de fournir une assistance, de la part des étudiants de cette UV, vis-à-vis des groupes de l'atelier, sur les plans de la conduite de projet et de la qualité.

Hors temps de cours, les étudiants ont eu en charge de prendre contact avec les ingénieurs de la CRAM, et les entreprises proposées, et de commencer à constituer la documentation. Dès la première séance les enseignants ont ressenti un enthousiasme très fort de la part des étudiants, des attentes et des interrogations quant aux finalités de leur travail et à l'organisation à mettre en place. L'approche pédagogique étant délibérément heuristique, les étudiants étaient fixés sur le calendrier et sur les buts, mais devaient réfléchir par eux-mêmes aux moyens pour les atteindre.

Les cours.

Les cours ont porté sur des thèmes variés concernés par le projet : la conception des espaces de travail, les phases, le système à prendre en compte avec les acteurs, le produit, le process, les populations et les implications sur le traitement de l'espace, a prévention des risques professionnels et les enjeux économiques et sociaux associés, etc. Les discussions qui ont suivi sur chaque projet ont au pour but de positionner les enjeux, les acteurs, et d'explorer les finalités possibles du travail. La documentation est vite devenue abondante et a demandé un travail d'exploitation et de tri qui a pu apparaître parfois un peu déroutant aux étudiants.

Les recherches terrains ont connu des succès plus ou moins rapides. Les étudiants se sont confrontés aux questions de disponibilité de leurs interlocuteurs potentiels, de confidentialité, et aux difficultés d'explication de leur rôle vis-à-vis des entreprises. L'angoisse des étudiants a porté principalement sur les délais et sur leur manque de compétences pour aborder les problèmes.

Phase de diagnostic.

Ce premier rendez-vous officiel a pris la forme d'une revue de projet. Chaque groupe d'étudiant disposait d'un quart d'heure. Il s'agissait de présenter le terrain, l'analyse qu'ils en faisaient, le diagnostic et les suites qu'ils envisageaient en terme de buts à atteindre, de méthodes et de résultats. Ce jalon marquait le passage de la phase exploratoire à la phase opérationnelle a valeur contractuelle. Le résultat a étonné enseignants et étudiants par sa qualité. Alors que la tension n'avait pas cessé de monter sur les questions de manque de temps, de doute sur les capacités à argumenter une démarche cohérente, au sentiment de risque pris, les résultats ont été exemplaires sur les aspects d'honnêteté intellectuelle, d'analyse, et de force de proposition. Au travers des résultats des présentations il est apparu très clairement l'intérêt suscité par ce genre de projet, la bonne intégration du rôle de la CRAM et la complexité attachée aux questions de prévention des risques.

⁶ Unité de valeur

Phase étude et de prescription

Suivant la prise de recul par rapport à la demande et aux problèmes soulevés par les entreprises permise par le premier jalon, la maîtrise de la situation technique a nécessité des efforts mais n'a pas posé de problèmes majeurs. La partie la plus difficile a consisté à imaginer ce que pourrait être un **référentiel**, car la tendance immédiate était de proposer des solutions uniques à chaque problème posé. Un recadrage avec les architectes a été organisé par les enseignants. La consigne qui a été discutée et retenue visait une mise à la disposition des élèves ingénieurs de leurs capacités de représentation spatiale et de conceptualisation. Très vite la mise en pratique à partir d'esquisses et de carnets de croquis s'est révélée être un moyen d'échange et un stimulant de premier ordre. Les dessins des architectes ont fait réagir les ingénieurs qui ont, suivant le cas : révisé leurs analyses ; complété ou reformulé leurs demandes ; poussé les architectes à aller plus loin ; révélé des nouvelles idées et raisonnements.

C'est ce dialogue avec les concepteurs qui permis enfin aux ingénieurs d'imaginer ce que pouvait être un **référentiel**, à savoir, **une aide à la décision et une ouverture sur la multiplicité et la combinatoire des solutions possibles**.

Phase capitalisation.

Cette phase a consisté à réfléchir sur la meilleure manière de rendre compte des résultats à deux niveaux : pour les acteurs professionnels concernés et pour les futurs étudiants de l'atelier. C'est paradoxalement la phase qui a posé le plus de questions et demandé des efforts de conceptualisation. Les avis ont été unanimes sur le besoin de la mise en place d'outils interactifs. Le manque de compétence en gestion des connaissances s'est fait ressentir et les délais pour arriver à un résultat opérationnel étaient trop courts. Les résultats montrent la nature composite des informations à transmettre : certaines sont issues du terrain d'autres d'études et d'autres enfin, très nombreuses, de la recherche documentaire. La structuration des données par un système intelligent s'est imposé dans trois des quatre cas.

CONCLUSION - BILAN

Les risques inhérents à cette forme d'enseignement sont apparus tout au long de l'expérience : superficialité, qualités des comportements vis-à-vis du terrain, perte de temps.... Par ailleurs, la méthode heuristique employée a semblé un peu brutale aux élèves, bien qu'ils aient reconnu, lors d'un bilan post-atelier, son efficacité en termes de développement d'aptitudes à exploitation durable au cours de leur vie professionnelle future. Il faudrait peut-être donc envisager une subtile préparation du terrain et des acteurs qui permette d'accélérer les phases de prise de contact pour mieux développer l'analyse, la prescription et la capitalisation.

Trois terrains d'innovation semblent néanmoins résolument positifs et prometteurs. Le premier est celui du mixage des publics : élèves architectes / élèves ingénieurs, conférenciers, professionnels et institutionnels. Ce contexte pluriel et réel s'avère être d'une performance redoutable pour saisir les dynamiques et les enjeux du projet et pour pousser l'élève ingénieur à se questionner sur ses propres compétences. Le deuxième terrain d'innovation est l'objet visé : **le référentiel**, car cet outil définit un problème et rassemble des connaissances techniques et théoriques qui permettent de justifier des réponses à envisager (ce n'est pas un ensemble de solutions). Le danger est évidemment de s'arrêter au bon sens. C'est à ce moment précis que les responsables de l'atelier projet doivent veiller à ce que l'esprit d'un travail scientifique ne soit pas masqué par un effet « zorro » des étudiants face

aux entreprises. Toutefois, le concept de référentiel est difficile à conceptualiser par les étudiants, les travaux rendus au cours de ce premier atelier permettront sans doute d'aider à cette conceptualisation préalable.

Le troisième terrain d'innovation est la phase de **capitalisation** : et la forme finale des travaux des élèves n'est qu'une étape, car le champ de réflexion sur les modalités de présentation des résultats reste largement inexploré. En ce sens, cette phase apparaît comme une piste très pertinente pour des développements futurs de nouveaux services d'ingénierie, faisant appel à des croisements de compétences professionnelles originales (journalisme, design, communication, santé...).

D'après cette première expérience l'atelier-projet paraît constituer un bon lieu d'intégration des connaissances, de travail en équipe, de pluridisciplinarité, avec des objectifs bien consolidés : travail de synthèse, travail d'équipe, contact direct avec les professionnels, dynamique de projet. Reste que l'espace-temps de l'atelier mérite d'être pensé : premièrement car les temporalités des entreprises, des établissements publics et le temps de l'atelier et ses 17 séances ne sont pas les mêmes, deuxièmement car le référentiel de l'espace de l'atelier est encore à définir !