

Prix Socrate 2008 - 2009

Candidat proposé par la Faculté des Sciences Appliquées:

Philippe BOUILLARD

Introduction

Après avoir obtenu son diplôme d'Ingénieur Civil des Constructions à l'ULB en 1990, Philippe Bouillard refuse dans un premier temps le poste d'assistant - chercheur que lui propose le Professeur Guy Warzée afin de s'orienter vers le secteur privé. Il travaillera pendant deux ans en tant que chef de projet et gestionnaire de chantier dans deux entreprises françaises de Génie Civil. L'expérience du terrain lui plaît, mais le manque de complexité des problèmes techniques à résoudre et surtout l'omniprésence de l'argent le déçoivent. L'envie de partager des connaissances le reprend. En effet, alors qu'il était étudiant, il avait déjà pu faire ses premières armes en pédagogie en tant qu'organisateur de PréExPo, les cours de préparation à l'examen d'admission en Sciences



Appliquées. Il contacte donc Guy Warzée, alors directeur du Service des Milieux Continus, et devient assistant à temps plein. Il prend en charge les travaux pratiques des cours de *Mécanique des Milieux Continus* et de *Calcul par Eléments Finis*. Dès son entrée en fonction, il va réaliser un travail important de rénovation de ces séances d'exercices. Il remplace les TP d'*Eléments Finis* par un projet, beaucoup plus motivant et instructif pour les étudiants, projet qui existe d'ailleurs toujours aujourd'hui. Déjà à l'époque, sa volonté de pousser les étudiants à s'approprier la matière de manière active se ressent.

En 1993, il saisit l'opportunité de partir au Cambodge pour donner cours dans le cadre d'un programme de coopération. Cette première expérience d'enseignement d'un cours théorique devant un grand auditoire sera décisive : *"Ce séjour au Cambodge a très fortement influencé ma vie car j'y ai véritablement trouvé ma vocation : enseigner!"*. A son retour, Philippe Bouillard entame une thèse qu'il défendra brillamment en 1997. *"A la base, j'ai fait cette thèse pour étoffer mon parcours académique et donc me rapprocher de mon rêve d'enseigner. Cependant, aujourd'hui je ne saurais plus me passer de mes activités de recherche."* Il gravit rapidement les échelons du cursus académique: Premier Assistant en 1999, Chargé de Cours en 2000, Professeur en 2005 et enfin Professeur Ordinaire en 2008.

Le plan de cours

Philippe Bouillard donne actuellement les cours suivants :

- **CNST-H-300 Mécanique des structures et résistance des matériaux**

Ce cours fait partie du tronc commun donné à tous les étudiants ingénieurs civils en BA3, toutes spécialisations confondues (environ 120 personnes). Le but du tronc commun à Polytech est d'inculquer aux étudiants une culture générale scientifique et technique afin d'assurer leur pluridisciplinarité. En particulier, ce cours initie les étudiants à la démarche de conception des structures à partir de modèles simplifiés.

- **CNST-H-202 Introduction à la résistance des matériaux et à la mécanique des fluides**

Destiné aux 2èmes Bacheliers Bioingénieurs, ce cours introduit les bases en mécanique du solide et des fluides et en résistance des matériaux.

- **PROJ-H-502 Concours de projet**

Ce cours est donné en 2ème année des Masters Ingénieur Civil Architecte et Ingénieur Civil des Constructions. Les étudiants sont placés dans un contexte réaliste de montage d'affaires dans le domaine du développement d'infrastructures ou de grands projets immobiliers. Par petits groupes pluridisciplinaires de 4 ou 5, ils doivent imaginer et préparer une réponse à un appel d'offre fictif pour la réalisation d'un édifice (pont, rénovation de bâtiment, musée, etc.).

L'année dernière, Philippe Bouillard donnait également le cours de **Résistance des Matériaux (ISAB 013)** aux étudiants en BA2 Architecture à l'Institut Victor Horta, ainsi qu'un cours de **Comportement des Matériaux (SECU 004)** dans le cadre d'une formation pour adultes en Conseil en Prévention. Il a du renoncer à ces deux cours en raison de ses nouvelles fonctions de Vice-Recteur à la Politique Académique et à la Promotion de la Réussite.

Les supports des cours et les techniques de pédagogie

Comme on l'a vu à la section précédente, Philippe Bouillard s'adresse à des publics très divers dans ses cours. Il adapte ses méthodes à la taille de l'audience et surtout aux attentes et aux compétences de celle-ci. *"Je cherche toujours à me demander comment faire pour que le public s'approprie la matière. Quand je donne cours aux Ingénieurs Civils, je cherche surtout à leur apprendre à utiliser les compétences acquises dans une démarche de conception partant de la feuille blanche, et à les sensibiliser aux limites des modèles qu'ils manipulent. Avec les Bioingénieurs et les Architectes, j'insiste davantage sur les notions de base."* La formation en Conseil en Prévention est particulière, car le public est très diversifié et souvent peu spécialiste. *"Pour cette formation, je pratique plus la vulgarisation. Le groupe est plus petit, donc je travaille sous forme de séminaires, ce qui favorise la collaboration entre les participants et la mise en commun de leurs compétences très variées."*

Pour tous ses cours, Philippe Bouillard utilise des slides enrichis de textes explicatifs. *“Je n’ai jamais fait de syllabus car je pense que ça ferme des portes. Je pense que les slides permettent davantage à l’étudiant de s’approprier la matière via la consultation d’ouvrages de référence.”* Il a fait le choix d’offrir une vision globale des connaissances plutôt que de se focaliser son cours sur un problème en particulier.



Les slides présentent de nombreux exemples concrets ou amusants pour illustrer la matière : fabrication de béton précontraint, contraintes dans les vaisseaux sanguins, et même effets spéciaux dans *Star Wars*! Des résultats provenant des activités de recherches menées par le Service des Constructions de la Faculté sont également fréquemment utilisés à titre d’exemple. Philippe Bouillard cherche donc également à établir des liens entre les deux missions de l’ULB que sont l’enseignement et la recherche.



Enfin, le cours de concours de projet apparaît plus tard dans le cursus de l’ingénieur et est donc volontairement beaucoup plus professionnalisant. En effet, les équipes d’étudiants ne doivent pas juste réaliser une étude technique répondant à un cahier de charges. Ils doivent aussi examiner la viabilité économique de leur solution, et enfin en assurer la promotion commerciale. Le réalisme de la simulation est poussé à l’extrême, puisque les étudiants n’ont que 24 heures pour imaginer et développer leur solution. Ils doivent donc être capables de gérer le stress et faire preuve d’efficacité et d’organisation. Ici, Philippe Bouillard s’est servi de son expérience du secteur privé pour concevoir une approche pédagogique innovante.

Tout ceci illustre bien la démarche de Philippe Bouillard dans les cours qu’il enseigne. Toujours ouvert et accessible aux étudiants, ce professeur remet sans cesse en question sa pédagogie et recherche pour chacun de ses cours la formule qui permettra le mieux aux étudiants de s’approprier la matière. Et ces efforts paient, puisque le taux de fréquentation à ses cours est très élevé. La grande majorité des étudiants apprécie ses cours et participe au dialogue qu’il cherche à introduire.

Activités de développement de la pédagogie en Sciences Appliquées

Outre par ses capacités à bien donner cours, Philippe Bouillard se démarque par le rôle essentiel qu’il a joué dans la **réforme de l’enseignement en Faculté des Sciences Appliquées**. Il y a encore quelques années, la formation d’ingénieur dispensée à l’ULB était presque exclusivement axée sur le développement d’un maximum de connaissances techniques et scientifiques essentiellement théoriques. En effet, elle ne comportait que des cours ex-cathedra, des séances d’exercices et des laboratoires. *“Nous nous sommes rendus*

compte qu'il n'était pas possible de tout enseigner. De plus, le secteur privé nous faisait comprendre que nos diplômés avaient certes une tête bien pleine, mais manquaient cruellement d'autres compétences sur le plan humain et de la gestion." Suite à ce double constat, une grande réflexion sur les méthodes d'enseignement est lancée à l'aube du nouveau millénaire. Le but est d'identifier le bagage de connaissances et de compétences dont l'ingénieur aura besoin tout au long de sa carrière. "Il fallait promouvoir la diversité des méthodes d'enseignement afin d'offrir des occasions d'apprendre différentes". De par ses fonctions de président de la Filière Tronc Commun de 2002 à 2006, Philippe Bouillard a joué un rôle décisif dans cette réflexion et surtout dans la réforme qui s'ensuit. Cette réforme avait trois principaux objectifs:

- le développement de nouvelles compétences liées tant à l'aspect "humain" qu'à l'aspect "gestion" de la plupart des métiers d'ingénieurs.
- l'intégration des connaissances, c'est-à-dire la capacité à établir des liens entre les différentes matières enseignées
- la diversification des méthodes d'enseignement et des occasions d'apprendre

Véritable catalyseur d'idées, Philippe Bouillard a surtout été capable de développer ces idées et de les concrétiser grâce à son dynamisme, son entrain et ses capacités à rassembler les gens.

La première étape majeure de cette réforme est la mise en place du processus d'**apprentissage par projets** en 2001-2002. En BA1 et en BA2, les étudiants sont confrontés à la résolution en équipe d'un "vrai" projet d'ingénierie: conception d'éoliennes, de bathyscaphes, etc. Pour mener à bien ce projet, les étudiants devront mobiliser une multitude de connaissances bien au delà du seul domaine technique: travail en équipe et résolution de conflits, gestion du temps, planification, esprit critique, présentation et défense d'un projet,... Ce processus est à présent arrivé à maturité et la plupart des étudiants apprécient beaucoup ces projets multidisciplinaires.

L'excellente idée qui a été développée lors de la mise en place de ces projets est de confier l'encadrement du groupe de BA1 à un étudiant de MA1. Celui-ci se retrouve donc dans la position d'un chef d'équipe, et est donc amené à développer des compétences de leadership, de communication, de gestion RH, de planification et ... de pédagogie! Tous ces "soft skills" étaient totalement absents de la formation d'ingénieur il y a quelques années encore, et pourtant ils sont essentiels dans un environnement professionnel. Cette organisation astucieuse permet un transfert de connaissances entre "jeunes" et "vieux" étudiants. Ceci, conjugué au caractère pratique et motivant des projets proposés, a un impact positif sur la réussite des BA1. Enfin, ce projet contribue également au renforcement du tissu social dans la Faculté, de par les brassages culturels et les mélanges d'années qu'il apporte.

Toujours dans cette optique de diversification des occasions d'apprendre, Philippe Bouillard a contribué à la mise en place du mécanisme de **stages en entreprise** proposés aux MA2 depuis 2005. Il s'agit d'intégrer dans le cursus une immersion de 3 mois dans une entreprise. Une fois de plus, cette nouvelle offre pédagogique permet aux étudiants d'acquérir des compétences qui ne sont pas développées dans les traditionnels cours *ex-cathedra*. L'étudiant est confronté aux réalités du quotidien de l'ingénieur dans le monde

professionnel. Il doit également faire preuve de débrouillardise puisqu'il doit lui même "se vendre" pour décrocher son stage auprès d'une entreprise.

Afin de permettre toutes ces évolutions, il fallait développer une structure adéquate consacrée exclusivement à la pédagogie dans la Faculté. Lancée sur l'idée d'Alain Delchambre de créer une collaboration entre conseillers pédagogiques et ingénieurs enseignants, cette structure a été concrétisée et rendue opérationnelle grâce aux efforts de Philippe Bouillard. Aujourd'hui, le **Bureau d'Appui Pédagogique en Polytech (BAPP)** remplit déjà bien ses rôles de capitalisation de l'expertise en pédagogie et d'appui aux enseignants via des séminaires de pédagogie et des évaluations de cours. L'enseignement dans la Faculté s'en retrouve amélioré structurellement. Pour bien mesurer l'ampleur de ces évolutions, il faut savoir qu'il y a une dizaine d'années, personne ne parlait vraiment de pédagogie en Polytech. Lors de la première formation pédagogique à laquelle il a assisté, Philippe Bouillard était d'ailleurs arrivé plus que dubitatif: "*En voyant la formatrice, je me disais: "Elle croit vraiment qu'elle va m'apprendre mon métier celle-là?".*". Comme il a changé d'avis depuis! Cette anecdote est d'ailleurs le meilleur exemple de la grande ouverture d'esprit de ce professeur. En effet, toutes ces évolutions ont été réalisées en grande partie grâce à l'alchimie qui s'est établie entre Philippe Bouillard et Nadine Postiaux, la formatrice en question!

La **promotion de la réussite** n'a pas été négligée. Philippe Bouillard a en effet animé en 2002 un groupe de travail dont la mission était de rénover le cours de Connaissances Fondamentales, qui est donné en début d'année aux BA1 dans un but de mise à niveau et d'introduction des autres cours. Ce groupe a permis la transformation d'un défilé d'enseignants sans ligne pédagogique claire en un tout cohérent présenté par un enseignant extrêmement motivé et doué, Yves Louis. Ce cours est depuis lors un outil formidable d'aide à la réussite, dans la mesure où il permet d'intégrer des connaissances de base dans tous les domaines scientifiques et d'adapter progressivement les étudiants aux rythmes et aux exigences de l'université. Depuis deux ans, un nouveau dispositif d'aide à la réussite a également été mis en place pour les BA1, en la personne de la "Coach Polytech". Celle-ci organise entre autres des séminaires de gestion du stress et de méthodologie, ainsi que des rendez-vous personnalisés.

Enfin, Philippe Bouillard a défini il y a peu un **Référentiel de Compétences** de l'ingénieur Civil, grâce à la collaboration avec Nadine Postiaux, le secteur privé, d'autres enseignants et des étudiants. Rédigé en commun avec la Faculté Polytechnique de Mons, ce document se veut un inventaire des compétences, des savoir-faire et des attitudes et comportements que l'étudiant devrait avoir développés au terme de sa formation. Ces compétences ont trait au rapport avec le savoir, aux capacités techniques, à la pluridisciplinarité, aux capacités de gestion de projet et de communication,... Ce Référentiel de Compétences est un outil pédagogique très important à plusieurs titres:

- il permet à l'étudiant de se faire une idée des objectifs de la formation qu'il suit
- il sert de ligne directrice à l'évolution du programme de cours offert par la Faculté, dans la mesure où celui-ci doit permettre l'acquisition des compétences qui y figurent. Il permet donc de repenser la formation des étudiants et l'évaluation de leurs apprentissages.

Conclusion

Comme le montre cette présentation, Philippe Bouillard n'est pas "juste" un professeur qui donne bien cours. En effet, ce passionné de pédagogie n'a jamais hésité à donner de sa personne pour réformer la conception même des études et la manière de donner cours en Sciences Appliquées. On peut dire que c'est un pionnier, un bâtisseur, un homme qui croit toujours en ce qu'il fait, qui sait se remettre en question et qui cherche sans cesse à s'améliorer. Son dynamisme, son entrain, son sens du dialogue, ses capacités d'écoute des autres et de concrétisation de projets ont fait merveille à de nombreuses reprises dans notre Faculté et sont presque unanimement appréciées tant par les étudiants que par ses collègues enseignants et chercheurs. Nous espérons que son travail de Vice-Recteur apportera autant d'améliorations à l'ensemble de la communauté universitaire.

Quantifier exactement l'apport de Philippe Bouillard en termes de pédagogie est réellement difficile tant cet apport est grand. On pourrait encore parler de son rôle dans la création de la formation d'Ingénieur Civil Architecte, ou encore de ses missions d'encadrement de projets, de stages et de travaux de fins d'étude. C'est précisément à cause de la richesse et de la diversité de cet apport que nous estimons que Philippe Bouillard mérite de recevoir le prix Socrate.