

Ingénierie des ambiances urbaines : développement d'un dispositif pédagogique mixant approche numérique et créativité.

Luan NGUYEN¹ et Sigrid REITER¹

¹Université de Liège, Département ArGENCo, LEMA (Local Environment, Management and Analysis). Email : nl.nguyen@ulg.ac.be, sigrid.reiter@ulg.ac.be

Thématique : Energie, confort et impacts environnementaux

Préférence : poster

Un des principaux atouts de la formation d'ingénieur architecte de la Faculté des Sciences Appliquées à l'Université de Liège se manifeste dans l'équilibre entre le développement de la créativité et des compétences techniques et humaines nécessaires pour concevoir et réaliser des bâtiments et des aménagements urbains répondant aux besoins actuels des individus et de la société. Intégré dans les objectifs de cette formation, l'exercice du cours d'ingénierie des ambiances urbaines, à destination des étudiants du 2^e Master ingénieur architecte et du Master de spécialisation en urbanisme et aménagement du territoire (MSUAT), **combine une approche quantitative, liée à la métrologie et à la maîtrise quantifiée des ambiances, avec une approche qualitative, orientée du côté de la perception et de l'expérience sensible** (Thibaud 1998, Reiter & De Herde 2003). L'exercice s'inscrit dans une pédagogie de type « situations-problèmes », réalisée à l'aide d'un apprentissage par projets intégrés (Partoune 2002, Guay 2002) qui concerne la conception d'un nouveau quartier dans un tissu bâti.

Le présent poster décrit dans un premier temps le **dispositif pédagogique mis en œuvre** pour accompagner les étudiants dans la conception et l'évaluation d'ambiances urbaines grâce à la combinaison d'un apprentissage par projet et de la modélisation numérique des projets développés à l'échelle du quartier. Cette activité de formation répond aux **sept critères essentiels d'une situation-problème en apprentissage par projet** tels que développés par Braibant et al (2013) : situation réelle liée à la pratique professionnelle, collaboration entre les membres des groupes, plus-value en termes d'apprentissage, etc. En début de l'activité de formation, il est d'abord demandé aux étudiants de se répartir en groupes pluridisciplinaires mêlant étudiants ingénieurs architectes et étudiants urbanistes afin de développer ensemble un aménagement urbain sur un site géographique choisi préalablement sur base d'un projet réel développé dans le cadre d'une promotion immobilière. Les étudiants ont à leur disposition des modules de logements génériques pour composer leur aménagement (allant de la maison quatre façades à la barre de logements) qui peuvent être déformés afin de s'adapter à la topographie du terrain. En plus des éléments bâtis, il est également demandé de générer un espace public de rencontre. Différents scénarios d'aménagement sont ensuite modélisés dans un but d'aide à la décision par rapport au projet. La partie concernant la modélisation concerne l'utilisation de deux outils développés au sein de l'équipe du LEMA de l'Université de Liège : d'une part le logiciel Townscope (Teller & Sleiman 2001) pour la modélisation des flux solaires arrivant sur les bâtiments et dans les espaces publics et, d'autre part, le référentiel « Quartiers Durables » (Teller et al. 2014) pour une évaluation multicritères des projets. Le logiciel Townscope permet de quantifier le gisement solaire reçu sur les bâtiments et l'espace public, l'ouverture de ciel, les ombres portées, etc. La démarche conceptuelle vise l'optimisation de l'ensoleillement, l'un des objectifs étant de considérer l'apport solaire comme un paramètre de composition. Cette étude quantitative permet aux étudiants de se rendre compte des corrélations qui peuvent être établies entre les variables sous observation (positionnement des bâtiments, masques solaires générés et durée d'ensoleillement, énergie renouvelable disponible, etc). L'aménagement est ensuite évalué sur base des critères du référentiel quartier durable: densité en logements, végétalisation des espaces, etc ainsi que sur base de la qualité de l'aménagement au niveau de sa composition urbaine. Une réflexion sur les connexions à établir avec le tissu urbain et le réseau viaire existant est également menée par les groupes d'apprenants. Le type de mobilité généré par la proposition d'aménagement est de ce fait implicitement abordé. Dans une dernière partie de l'exercice, le travail se focalise sur l'aménagement de l'espace public de rencontre sur base de sa fonctionnalité, de son appropriation et de sa qualité ambiante et physique : matériaux de revêtement de sol, usage du végétal, gestion des eaux pluviales, éclairage public, mobilier urbain, etc.

Ce poster relate, dans un deuxième temps, **l'expérience accumulée** dans l'application du dispositif pédagogique pour les cas concrets relatifs à deux exercices menés au cours des années académiques 2014 (projet d'aménagement d'un éco-quartier au Sart-Tilman à Liège) et 2015 (projet d'aménagement d'un quartier performantiel à Jemeppe). Proposé aux étudiants depuis quelques années, cet exercice bénéficie d'un **feed-back** favorable tant de la part des étudiants dans le cadre d'évaluations pédagogiques formalisées que de la part des professionnels externes participant à l'exercice. L'attrait suscité se justifie dans la complémentarité d'une approche de modélisation numérique intégrée à une approche de composition urbaine plus classique. Plus précisément par le fait que l'étude quantitative permet de justifier les choix de composition architecturale et urbaine basés sur un diagnostic du contexte physique, social et économique. L'exercice propose d'allier la rigueur et la précision technique à la créativité pour aboutir à « *une forme architecturée qui implique du quantitatif, du physique et de l'humain, du conçu et du vécu, du théorique et du pratique* » (Augoyard 1998). L'analyse détaillée des projets des deux dernières années et des évaluations pédagogiques reçues nous permet de proposer un **nouveau modèle** de projet intégré adapté à l'apprentissage des ambiances urbaines, de justifier la pertinence du modèle proposé en fonction des compétences visées et des ressources disponibles en temps (Guay 2002) et de mettre en lumière des pistes d'améliorations pour les années à venir, notamment en termes d'évaluation des travaux de groupe (IPM 2011). Différents **impacts positifs** de ce modèle sont observés en termes de motivation des étudiants et des enseignants, de profondeur des apprentissages, de

développement des habiletés sociales des étudiants et du développement de compétences intégrées de haut niveau, ce qui rejoint l'intérêt de l'enseignement par projets tel que décrit dans la littérature (Galand & Frenay 2005; Kolmos et al. 2009).

Références

Augoyard, J.-F., 1998. Eléments pour une théorie des ambiances architecturales et urbaines. Les Cahiers de la Recherche Architecturale : ambiances architecturales et urbaines. n° 42/43, 3^{ème} trimestre 1998, p. 13-23.

Braibant, J.-M., Raucant, B., Milgrom, E. & Mauffette, Y., 2013. Créer un bon problème en APP ? On n'a jamais dit que cela était facile ! Actes du 7^{ème} colloque Questions de pédagogie dans l'enseignement supérieur (Université de Sherbrooke, 3-5 juin 2013), p. 641-649.

Galand, B., & Frenay, M. (2005). L'approche par problèmes et par projets dans l'Enseignement Supérieur : Impact, enjeux et défis. Louvain-la-Neuve: Presses Universitaires de Louvain.

Guay, M.-H., 2002. La pédagogie de projet au Québec : une pratique pédagogique aux multiples visages. In Québec français, n°126, p. 60-63

IPM, 2011. Apprentissage actif en petits groupes. In Les Mémos de l'IPM. Louvain : Université de Louvain.

Kolmos, A., Holgaard, J., & Du, X. (2009). Transformation du curriculum : vers un apprentissage par problèmes et par projets. In D. Bédard & J.-P. Bécharde (Eds.), *Innover dans l'enseignement supérieur* (pp. 151-166). Paris: PUF.

Partoune Ch. 2002. La pédagogie par situations-problèmes. Puzzle, CIFEN – ULg.

Reiter, S., & De Herde, A., 2003. Qualitative and quantitative criteria for comfortable urban public spaces. In : J., Carmeliet, H., Hens, & G., Vermeir (Eds.), *Research in building physics. Proceedings of the 2nd International Conference on Building Physics* (pp. 1001-1009). Lisse, The Netherlands: A.A. Balkema.

Teller, J., Marique, A.-F., Loiseau, V., Godard, F., Delbar, C., 2014. Référentiel Quartiers Durables, SPW-DGO4, Namur : 63 p.

Teller, J., Sleiman, A., 2001. TOWNSCOPE II - A computer system to support solar access decision-making, *International Journal of Solar Energy*, 2001: 70/3.

Thibaud, J.-P., 1998. Comment observer une ambiance ? Les Cahiers de la Recherche Architecturale : ambiances architecturales et urbaines n° 42/43, 3^{ème} trimestre 1998, p. 77-89.
