

# ***Curriculum Vitae***

**Benoit Beckers**

## **DONNÉES PERSONNELLES**

Nom et prénoms : BECKERS, Benoit Pierre Louis

Nationalité : Belge et Français

Naissance : 04/06/1969, Liège (Belgique)

Adresse privée : Rue Vivenel, 39 60200 Compiègne (France)

Adresse à l'UTC : Génie des Systèmes Urbains  
Centre Pierre Guillaumat BP 60319  
60203 Compiègne cedex - France

Tél. 00 33 (0)3 44234406      *courriel* : benoit.beckers@utc.fr  
00 33 (0)6 73478267      *Site Internet* : www.heliodon.net

## **Sommaire :**

1. Titres académiques	p.2
2. Activités de formation et perfectionnement (1987-2002)	p.3
3. Enseignement et recherche en Espagne (2002-2007)	p.4
4. Enseignement et recherche en France (depuis 2008)	p.8
5. Publications et conférences	p.13
6. Collaborations universitaires et industrielles	p.19

*Décembre 2011*

## 1. TITRES ACADÉMIQUES

---

### 1.1.

Titre: Habilitation à Diriger des Recherches  
Organisme: Université de Technologie de Compiègne  
Date d'obtention : Décembre 2011  
Titre du mémoire : "Modélisation du rayonnement dans les projets architecturaux et urbains".  
Qualification : A l'unanimité

### 1.2.

Titre: Docteur de l'Université Polytechnique de Catalogne  
Organisme: Ecole Technique Supérieure d'Architecture de Barcelone  
Date d'obtention: Juin 2005  
Titre de la thèse: "Geometría sensible".  
Qualification: Sobresaliente "*Cum Laude*" à l'unanimité.  
Mention Docteur Européen.

### 1.3.

Diplôme: Premier prix de solfège supérieur  
Organisme: Conservatoire Royal de Musique de Wallonie (Liège).  
Date d'obtention: Juillet 1992

### 1.4.

Diplôme: Ingénieur civil électricien (électronique physique)  
Organisme: Université de Liège (ULg, Belgique).  
Date d'obtention: Juillet 1992

Langues : français et espagnol (langues maternelles); anglais et italien (parlés et écrits); catalan et arabe (notions).

## **2. ACTIVITÉS DE FORMATION ET DE PERFECTIONNEMENT**

---

### **2.1. En Belgique (1987-1992)**

Bourse Fernand Pisart (prix décerné à des étudiants ingénieurs de l'Université de Liège, récompensant un projet personnel). 1989.

Étudiant moniteur (cours de Mécanique Statistique, Professeur Kartheuser), au Département de Physique de la Faculté des Sciences (ULg). 1991-92.

"Acoustique des salles: étude de l'aspect temporel", Travail de fin d'études réalisé dans le Département d'Acoustique de la Faculté des Sciences Appliquées de l'Université de Liège. 1992.

*Étude et développement du programme informatique de lancer de rayons "Salrev" (Université de Liège), programme pour l'acoustique des salles basé sur les intégrales de Monte-Carlo. Comparaison d'échogrammes simulés et mesurés.*

Assistant volontaire au service "Electroacoustique, acoustique appliquée et éclairage" de la Faculté des Sciences Appliquées (ULg), charge à temps partiel non rémunérée. 1994 et 1995.

### **2.2. En Espagne (1993-2002)**

Formation doctorale à l'Université Polytechnique de Catalogne (Barcelone). 1994.

Bourse de stage COMETT n° 93/17, AUEF Wallonie-Bruxelles, avec l'entreprise "dB acústica numérica SA" (Barcelone). Novembre 1993 – août 1994.

*Étude du programme informatique de lancer de rayons "Epidaure®" (CSTB, St Martin d'Hères, Isère, France), mis à disposition par l'entreprise.*

Bourse du CGRI (Commissariat Général aux Relations Internationales, Belgique), obtenue dans le cadre des accords culturels Espagne-Belgique, et octroyée par le Département des Relations Culturelles et Scientifiques du Ministère Espagnol des Affaires Etrangères. Septembre 1994 – mars 1997.

*Développement d'un programme informatique original de lancer de rayons pour l'acoustique des salles capable de traiter des surfaces quadriques non discrétisées et basé sur les principes de la géométrie constructive ; création d'une interface permettant de produire des images de rendu réaliste avec le programme Povray®.*

Interventions régulières dans différents bureaux d'architecture, en qualité de spécialiste en acoustique architecturale et illumination, 1997-2007.

### **3. ENSEIGNEMENT ET RECHERCHE EN ESPAGNE (2002-2007)**

---

Professeur de 3<sup>ème</sup> cycle, Fondation de l'Université Polytechnique de Catalogne, depuis septembre 2002.

Ce troisième cycle s'adresse à des étudiants diplômés, presque toujours des architectes ; il se réalise en deux ans, une année de cours et une année consacrée à la thèse de maîtrise.

#### **3.1 Enseignement**

---

Deux cours de 75 heures environ, avec pour chacun un public d'environ 30 étudiants.

##### **Master en Design d'Intérieurs [Md'I]**

Cours de « Perception », introduction à la perception des énergies dans les intérieurs (acoustique, éclairage naturel et artificiel, thermique), avec un accent particulier sur le thème de la couleur et sur celui des outils informatiques (propres et commerciaux), 2002-07.

##### **Master en Intégration des Energies Renouvelables à l'Architecture [MIDERA]**

Cours intensif sur les « méthodes géométriques pour la conception architecturale de l'éclairage et de l'acoustique », exposés théoriques, pratiques informatiques (outils 3D et logiciels propres), projet à réaliser par les étudiants, depuis 2004.

#### **3.2 Recherche**

---

##### **3.2.1 Recherche liée à l'enseignement**

Direction de mémoires de maîtrise pour le Md'I (Maîtrise en Design d'Intérieurs) et le MIDERA (Maîtrise en Intégration des Energies Renouvelables à l'Architecture) de la Fondation UPC, ainsi que pour le master AEM (Architecture, Energie, Environnement) de l'UPC, vingt-sept mémoires présentés :

"La luz como elemento de diseño en hoteles", L. F. Ríos, Md'I, mars 2005.

"Ver, mirar, contemplar", M. Bonilla, Md'I, octobre 2005.

"Poética y plástica en el espacio", J. Hoyos, Md'I, octubre 2005.

"El teatro griego diseñado por su acústica", N. Borgia, MIDERA, octubre 2005.

"La luz natural de Peter Zumthor", C. Ribera, Md'I, novembre 2005.

"Los colores, cuando entra el sol", D. González, Md'I, février 2006.

"Planta en el aire", M. A. Valenzuela, Md'I, décembre 2006.

"Espacios oblicuos, espacios libres", K. Medina, Md'I, mai 2007.

"El juego de las geometrías bajo el sol", D. Rodríguez, MIDERA, octubre 2007.

"Análisis climático en la ciudad ecuatorial de Belén del Pará – Brasil", A. Bartolomeu, MIDERA, octubre 2007.

"Luz natural, tema central de la Arquitectura; sobre la obra de Alberto Campo Baeza", T. Pico, MIDERA, octubre 2007.

"Simulación y representación de la luz natural en el proyecto arquitectónico", R. López, MIDERA, octubre 2007.

"Interacción entre la luz solar y la urbe construida por medio de pantallas verdes", M. Gutiérrez, MIDERA, octubre 2007.

"El teatro Goldoni de Livorno y la acústica de salas a la italiana", F. Raffaele, MIDERA, octubre 2007.

"Luz natural y geometría computacional", R. Paullo, MIDERA, février 2008.

"Estudios de iluminación natural en Guatemala", M. Ríos, MIDERA, février 2008.

"La intervención del espacio por medio de las sombras", E. García, Md'I, mai 2008.

"Maquetas imposibles", B. de Mesa, Md'I, mai 2008.

"La ventana: análisis y estrategias respecto a la energía solar", A. Iturriaga, MIDERA, octubre 2008.

"Estudio de la luz y geometría en iglesias románicas y góticas", C. Villazón, MIDERA, octubre 2008.

"Acústica y arquitectura: aplicaciones en Panamá", C. Cucalón, MIDERA, mars 2009.

"Adaptación de la arquitectura a las latitudes", A. Prieto, MIDERA, mars 2009.

"La accesibilidad solar como indicador ambiental de compacidad urbana", J. Vásquez, AEM, septembre 2010.

"Fotoagnosis: leer una fotografía para comprender la luz", G. W. Libertino, MIDERA, septembre 2010.

"Impacto Solar en la Escala Urbana", D. Lecea, MIDERA, septembre 2010.

"Estudio solar de urbanizaciones de contenedores", C. Betti, MIDERA, septembre 2010.

"Análisis de la necesidad solar en una transformación urbana de densificación. Una experiencia en Tokio", M. Puig, MIDERA, février 2011.

Une collaboration a été initiée en 2004 avec l'équipe de recherche "Arquitectura y Energía" du Département "Construcciones Arquitectónicas I" de l'École Technique Supérieure d'Architecture de Barcelone (voir le site [www.upc.edu/aie](http://www.upc.edu/aie)).

*Notes, rapports de travail :*

"Percepción", CD interactif d'acoustique, éclairage et couleur (Textes: B. Beckers, design: M. Bonilla y M. Cabrera), pour le Master en Design d'Intérieurs de la Fondation UPC. 2003.

"Apuntes sobre vínculos, texturas e iluminación solar en el entorno 3Dstudio", B. Beckers & M. Cabrera (2004), [www.upc.edu/aie](http://www.upc.edu/aie).

### **3.2.2 Recherche appliquée**

En collaboration avec le Dr. Luc Masset, de l'Université de Liège, j'ai développé des outils de simulation, d'abord dans le domaine de l'acoustique et ensuite dans celui de l'illumination. Ces outils ont pour but de faciliter et d'améliorer le travail de conception. Un soin particulier a été apporté à leur interactivité et à la qualité des graphiques. Ces programmes ont été réalisés dans l'environnement Matlab<sup>®</sup>, mais ils contiennent également des séquences programmées en Fortran<sup>®</sup>.

Réalisation du logiciel "Radit2d" (B. Beckers & L. Masset) pour la conception acoustique en architecture (première version: 2002). Ce programme permet d'étudier l'acoustique d'un projet de salle dès ses premières ébauches.

Réalisation du logiciel "Heliodon" (B. Beckers & L. Masset) pour la conception architecturale avec la lumière solaire (première version: 2003).

Réalisation du logiciel "Heliodon 2" (B. Beckers & L. Masset) pour la conception architecturale avec la lumière du soleil et celle du ciel (première version: janvier 2006).

Ces logiciels ont été testés et utilisés par plus de 400 étudiants de troisième cycle à Barcelone.

*Manuels :*

"Manual de Radit2d", B. Beckers & M. Bonilla (2003), 71 pages, disponible sur : [www.upc.edu/aie/catala/soft/index.html](http://www.upc.edu/aie/catala/soft/index.html).

"Manual de Heliodon", B. Beckers & G. Moya (2004), 11 pages, disponible sur : [www.upc.edu/aie/catala/soft/index.html](http://www.upc.edu/aie/catala/soft/index.html).

### **3.2.3 Recherche théorique**

En architecture, les problèmes dont je m'occupe sont traditionnellement répartis entre les départements d'expression graphique (trajets solaires, projections géométriques, représentation de la couleur,...) et d'énergétique (acoustique, thermique, éclairage), voire négligés (théorie générale de la perception visuelle et sonore, acoustique des salles, la couleur dans l'espace et dans le temps).

Cependant, les progrès récents de l'informatique nous ont apporté de nombreux outils de simulation qui rendent de telles séparations obsolètes, et qui, pour être bien employés, requièrent de nouvelles connaissances, et de nouvelles formes d'enseignement.

Tous les sujets évoqués plus haut se rassemblent dans ce que je propose d'appeler la « géométrie sensible », c'est-à-dire une étude des formes qui ne se retranche ni du temps, ni de la couleur ou du son, et qui puisse servir de base aussi bien

pour le projet d'architecture que pour la pensée algorithmique des ingénieurs et des physiciens.

Pour ma thèse de doctorat ("Geometría sensible", Université Polytechnique de Catalogne, Barcelone, 2005), il m'est apparu essentiel d'en retrouver les précurseurs et d'en ébaucher l'histoire, pour mieux cerner et faire sentir ses enjeux et son actualité.

Résumé: La couleur est-elle un phénomène discret – comme les notes de la gamme musicale - ou continu - comme les formes visuelles ? Comment notre perception raccourcit-elle les distances, les intensités, voire les fréquences ? De telles questions se sont posées très tôt, en Europe et ailleurs, au moins depuis les présocratiques, et elles sont au fondement non seulement de nos idées esthétiques, mais aussi de nos mathématiques. L'optique d'Euclide, la théorie des proportions chez Aristote, Nicomaque ou Proclus, le développement médiéval de la polyphonie, les recherches perspectives de la Renaissance, les expériences de Newton, la géométrie projective et descriptive du XVII<sup>ème</sup> au XIX<sup>ème</sup> siècle, les polémiques du Bauhaus et celles de la musique contemporaine sont autant de moments importants sur lesquels ce livre s'appuie pour proposer une forme de raisonnement qui permette d'étudier précisément les coïncidences et les différences entre nos perceptions. Voir : <http://www.heliodon.net/downloads/Beckers2005Dt-Geometria%20sensible.pdf>

Une telle démarche ne peut en aucun cas se retrancher de la recherche appliquée, dont sortent les outils nouveaux qui la précisent et l'illustrent, ni de l'approche didactique, puisque ce sont les étudiants qui, dans leurs projets et leurs recherches, la testent et en valident les meilleurs apports.

Les résultats que j'obtiens avec les étudiants sont très encourageants, et leurs travaux se trouvent profondément transformés, comme leur regard critique, par toutes ces nouvelles techniques, déjà très présentes dans les bureaux d'architecture, mais auxquelles mes travaux et mes cours offrent un cadre à la fois plus exigeant et plus enthousiasmant, à la recherche des formes propres de l'imagination contemporaine.

Après mon départ pour la France, j'ai conservé des activités importantes à Barcelone, avec une centaine d'heures de cours par an en maîtrise et en doctorat. Ceci me permet, chaque année, d'établir une relation soutenue avec une quarantaine de nouveaux étudiants, architectes diplômés issus des cultures latines d'Europe et d'Amérique. La venue de nombre d'entre eux pour des événements ponctuels, des stages master ou dans le cadre de la formation doctorale m'a permis de constituer un groupe de recherche et développement très dynamiques à Compiègne, où les architectes travaillent avec les ingénieurs, permettant d'affiner la qualité, la pertinence et la diffusion des méthodes et des programmes que nous produisons. Ainsi, les logiciels "Redit2d" et "Heliodon" sont aujourd'hui utilisés par d'anciens étudiants dans une dizaine d'universités et dans une centaine de bureaux d'architecture, particulièrement en Espagne, en Italie et dans l'ensemble de l'Amérique latine.

## 4. ENSEIGNEMENT ET RECHERCHE EN FRANCE (depuis février 2008)

---

Depuis le 1<sup>er</sup> février 2008, Enseignant Chercheur Contractuel (ECC) à l'Université de Technologie de Compiègne (UTC) dans le département de Génie des Systèmes Urbains (GSU), équipe de recherche Avenues - GSU.

### 4.1 Enseignement

---

4.1.1 Professeur responsable de l'Unité de Valeur (UV) de printemps UB04 (« Ambiances et environnement lumineux »), 32h C + 2x32h TD, 48 étudiants de branche GSU (Printemps 2008, P. 2009, P. 2010, P. 2011).

4.1.2 Professeur responsable de l'UV d'automne UB10 (« Thermique urbaine »), 32h+2x32h, 48 étudiants de branche (Automne 2009, A. 2010).

Notes de cours (115 pages), B. Beckers, E. Antaluca, M. Le Chapellier & O. Jung.

4.1.3 Professeur intervenant dans l'UV d'automne UR04 (« Outils pour le projet »), 4h+2x4h, 48 étudiants de branche (A. 2008, A. 2009).

4.1.4 Correspondant pour le département au jury des « IR » (initiation à la recherche), 2008-2010.

4.1.5 Direction d'IR et de TX (études expérimentales) ; suivi d'étudiants en stage en entreprise.

Printemps 2008 :	2 Tx	3 IR		3 stagiaires
Automne 2008 :	3 Tx	1 IR		7 stagiaires
Printemps 2009 :		1 IR	1 PR <sup>(1)</sup>	3 stagiaires
Automne 2009 :	1 Tx	1 IR		5 stagiaires
Printemps 2010 :	3 Tx	1 IR	1 AP <sup>(2)</sup>	5 stagiaires
Automne 2010 :	2 Tx		1 PR <sup>(3)</sup>	5 stagiaires
Printemps 2011 :			1 PR <sup>(4)</sup>	5 stagiaires

<sup>(1)</sup> Projet « Gisol1 » (réalisation d'un modèle 3D de Compiègne pour y étudier la radiation solaire et la lumière naturelle, avec N. Molines, 13 étudiants), printemps 2009.

<sup>(2)</sup> Atelier Projet « Etude du gisement solaire de la ville de Compiègne » (étude réalisée en partenariat avec la ville de Compiègne, avec 25 étudiants), B. Beckers, E. Antaluca, B. Akinoglu.

<sup>(3)</sup> Projet « COMRAD 1 » (première ébauche du logiciel COMRAD pour le calcul des échanges radiatifs en milieu urbain, avec E. Antaluca et un étudiant GSU en « parcours recherche »), automne 2010.

<sup>(4)</sup> Etude acoustique de l'installation de grandes orgues à l'église de Saint-Jean-aux-bois, avec J.M. Ville (Génie Mécanique, UTC) et quatre étudiants, printemps 2011.

## **4.2 Recherche**

---

Domaines de recherche et d'expertise : énergétique urbaine; rayonnement solaire et lumière naturelle dans les projets architecturaux et urbains; méthodes géométriques de simulation numérique; perception des ondes dans leur environnement physique et culturel.

### **4.2.1 Activités au sein de l'équipe Avenues - GSU**

Membre de l'équipe de recherche « Avenues - GSU », du département GSU, responsable de la communication (sous la direction du Professeur J-L Batoz). Site : [www.utc.fr/avenues](http://www.utc.fr/avenues)

Co-directeur de l'équipe mixte de recherche PHEBUS, entre l'équipe Avenues-GSU de l'UTC et le Centre d'Etudes Techniques Maritimes et Fluviales (CETMEF). Co-directeurs : F. Hissel (CETMEF) et B. Beckers (UTC). Deux postes prévus en 2012.

Organisateur de l'Atelier Recherche International « La lumière naturelle dans les projets architecturaux et urbains », avec douze intervenants (venus d'Espagne, de Belgique, de France et de Suisse) et cinquante participants, 16 mai 2008.

Organisateur du colloque International « Solar Energy at Urban Scale », avec quatorze intervenants (venus d'Europe, de Turquie, d'Israël et de Chine) et cinquante participants, 25-26 mai 2010.

Création du site [www.utc.fr/seus](http://www.utc.fr/seus), avec le programme, le livre des résumés et les quatorze présentations.

Organisateur du séminaire interne Roberval-Avenues « Optimisation du potentiel solaire urbain », avec 8 intervenants des deux laboratoires (4 EC, 4 doctorants) et quinze participants, 1<sup>er</sup> juin 2011.

Séminaire Avenues "Computational Cities: Geometrical Modeling for Urban Design

and Simulation”, Professeur Daniel G. Aliaga, Purdue University (Etats-Unis), 3 juin 2011.

#### **4.2.2 Animation d’un thème de recherche**

Animateur de l’un des deux thèmes de recherche de l’équipe Avenues - GSU, « Conception et optimisation énergétique des espaces bâtis » (6 enseignants chercheurs et 6 doctorants en 2011).

Réponse à l’appel à projets de recherche interne UTC « PPF Président », en tant que porteur du projet ESU (Energie et Systèmes Urbains) ; projet lauréat (janvier 2009). 50 000 euros.

Réponse au quatrième appel à projets de recherche de la Fondation Bâtiment Energie, en tant que porteur du projet REPA-F4 (Réhabilitation des Etablissements pour Personnes Agées et Facteur 4) ; projet lauréat (avril 2009). 260 000 euros (dont 115 000 euros pour l’UTC, monitoring et doctorat).

Accueil du professeur B. Akinoglu, de la Middle East Technical University (METU, Ankara, Turquie), Professeur invité à l’UTC, janvier-juillet 2010.

Accueil du professeur F. Monette, de l’École de Technologie Supérieure de Montréal (ÉTS Montréal, Canada), Professeur invité à l’UTC, août 2011-juillet 2012.

#### **4.2.3 Création et développement d’un groupe de recherche**

Accueil et intégration au groupe de recherche d’E. Antaluca, maître de conférences, novembre 2009.

Recrutement de deux doctorants par mes contacts latino-américains.

Codirection de thèses :

Diana Rodriguez (architecte mexicaine), avec une bourse du CONACYT-gouvernement français. Sujet de thèse : « La lumière naturelle dans le projet d’architecture : apport de la simulation et applications », depuis septembre 2009.

Encadrement : Pr. J-L Batoz (UTC, 10%) et B. Beckers (90%).

Luis Merino (ingénieur chilien), avec une bourse de l’Université de Concepción (Chili). Sujet de thèse : « Confort, efficacité énergétique et bilan carbone des maisons de retraite : extrapolation à l’échelle nationale et à l’horizon 2050 », depuis novembre 2009.

Encadrement : Pr. C. Lemaitre (UTC, 10%) et B. Beckers (90%).

Elie Ghanassia (ingénieur français), en CIFRE à EDF R&D, département ENERBAT.  
Sujet de thèse : « Effets de la morphologie des bâtiments en zone urbaine sur le gisement physique en énergies renouvelables », depuis mars 2009.

Encadrement : Pr. M. Maizia (Université de Tours, 50%) et B. Beckers (50%).

Thibaut Vermeulen (ingénieur français), avec une bourse Collegium UTC-CNRS-Région. Sujet de thèse : « Modélisation et optimisation du potentiel solaire urbain », depuis octobre 2011.

Encadrement : Pr. P. Villon (laboratoire Roberval, 50%) et B. Beckers (50%).

Organisation et direction de stages en laboratoire :

Denisse Lecea, architecte, Université Polytechnique de Catalogne, stage pour le mémoire de maîtrise, printemps 2010.

Giuseppe Libertino, architecte, Université Polytechnique de Catalogne, stage pour le mémoire de maîtrise, printemps 2010.

Alejandra Pumar, étudiante architecte, Université de Ségovie, stage de projet de fin d'études, printemps 2010.

Raphaël Nahon, ingénieur, participation au projet REPA-F4, janvier 2011.

Thibaut Vermeulen, étudiant GSU en parcours recherche, UTC, stage de projet de fin d'études, printemps 2011.

Héctor Colonelli, architecte, boursier CONICYT-Ministère de l'Énergie (Chili), stage professionnel de 6 mois, printemps 2011.

Alejandro Blanco Callejo, architecte, professeur de l'Université de Ségovie (Espagne), stage Erasmus (1 semaine), mai 2011.

Philippe Miville-Deschênes, étudiant ingénieur de l'École de Technologie Supérieure de Montréal, stage de 4 mois en acoustique des salles, automne 2011.

Laurent Chénard, étudiant en maîtrise de l'École de Technologie Supérieure de Montréal, stage de 6 mois pour la réalisation du mémoire (co-directeurs : Frédéric Monette et Benoit Beckers), automne 2011.

Développement de la plateforme « GISOL », pour la mesure du rayonnement solaire, l'évaluation du couvert nuageux et le calibrage des simulations numériques (station météo, 2009 ; pyranomètre et luxmètre de précision, 2010 ; caméra fish-eye, pyrgéomètre et mesure IR lointain, 2011).

Développement du logiciel COMRAD, moteur de radiosité pour la simulation des échanges radiatifs à l'échelle urbaine. COMRAD 2D (B. Beckers), COMRAD Ortho (B. Beckers & T. Vermeulen), COMRAD 3D (B. Beckers & E. Antaluca), depuis août 2010.

Dès le printemps 2010, le groupe de travail comprenait neuf personnes (deux enseignants chercheurs, un professeur invité, trois doctorants, trois étudiants master) ; des collaborations effectives en interne (en particulier, avec le professeur P. Villon, du laboratoire Roberval, UTC, pour le développement de méthodes numériques) ; participation active de tous les intégrants du groupe à la réussite du colloque SEUS (mai 2010).

### **4.3 Relations Internationales**

---

Responsable des Relations Internationales pour le département GSU et pour l'équipe Avenues. A ce titre, participation au projet de montage d'un département GSU à l'Université de Viña del Mar (Chili), 2008.

Mission au Chili, 9 conférences données dans trois universités (Viña, Concepción, Bío-Bío), un rapport faisant état des nombreux contacts établis. Juillet-août 2008.

Mission au Québec, 22.5 heures de cours en tant que professeur collaborateur au département de Génie de la Construction de l'École de Technologie Supérieure (ÉTS) de Montréal ; contacts pour la recherche. Octobre 2008, novembre 2009, novembre 2010.

Mission à Barcelone, 75 heures de cours, professeur responsable du module 4 du Master IDERA (Fondation UPC) ; contacts pour la recherche. Depuis 2010, professeur au programme de doctorat « Architecture et Energie » du département « Constructions architecturales I » de l'ETSAB, UPC, 20 heures de cours. Janvier 2009, janvier 2010, janvier 2011.

Mission Chili-Equateur-Québec, cours et conférences; contacts pour la recherche. Avril 2009.

Mission en Chine, 4 visites d'universités (Xi'an, Hongg Kong et Shanghai), participation à un séminaire et un congrès. Juin-juillet 2011.

Participation au montage du projet ARFITEC (Argentine France Ingénieurs Technologie) ARF-10-03, « Coopération pour l'enseignement de haut niveau » entre l'UTC (départements de Génie des Procédés et de Génie des Systèmes Urbains), l'UNS (Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca) et l'UNCOMA (Universidad Nacional del Comahue, Neuquén), projet sélectionné pour 2011-2012.

Porteur du projet BRAFITEC (Brésil France Ingénieurs Technologie) N10-04, « Le développement urbain durable : comparaison franco-brésilienne de la conception durable des villes et des quartiers » entre l'UTC (département de Génie des Systèmes Urbains), l'UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) et l'UFJF (Universidade Federal de Juiz de Fora), projet sélectionné pour 2011-2012.

#### **4.4 Evaluations et jurys**

---

Evaluateur au comité de présélection du prix Roberval pour l'enseignement supérieur, UTC, depuis 2008. Expert pour le prix Roberval, depuis 2010.

Reviewer pour « Building and Environment », depuis 2009.

Expertise de projet de recherche pour le Conseil de Recherches en Sciences Naturelles et en Génie du Canada / Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (CRSNG / NSERC), depuis 2010.

Invité par l'ÉTS Montréal au jury de soutenance de maîtrise d'Amélie Parmentier (« Développement d'un outil d'aide à la décision pour atténuer les phénomènes d'îlots de chaleur en milieu urbain »), 9 avril 2010.

Expertise de projets de recherche pour l'Agence Nationale de la Recherche (ANR, France), depuis 2011.

Rapporteur *et membre du jury* pour la thèse de doctorat "Icada: hacia un indice de calidad acústica de la arquitectura interior", Enrica d'Aula, UPC, Barcelone, 2011.

Membre du comité organisateur du congrès international « Smart and Sustainable City » (ICSSC 2011), Shanghai, 6-8 juillet 2011.

## **5. PUBLICATIONS ET CONFERENCES**

---

### **5.1 Revues internationales avec comité de lecture**

---

**"Helping architects to design their personal daylight"**, B. Beckers & D. Rodríguez, WSEAS Transactions on environment and development, issue 7, volume 5, pp 467-477, ISSN: 1790-5079, juillet 2009.

**"Correlation between Measured and Calculated Solar Radiation Data in Compiègne, France"**, E. Antaluca, L. Merino & B. Beckers, WSEAS Transactions on environment and development, issue 6, volume 6, pp 478-487, ISSN: 1790-5079, juin 2010.

**"The universal projection for computing data carried on the hemisphere"**, B. Beckers, L. Masset & P. Beckers, Computer-Aided Design (Elsevier, ISSN: 0010-4485), Volume 43, Issue 2, Pages 219-226, février 2011.

**"La modélisation 3D : une nouvelle voie pour les documents d'urbanisme ? Application à l'optimisation énergétique des bâtiments"**, A. Prévost, D. Rodríguez, N. Molines, B. Beckers, Revue Internationale de Géomatique (accepté en août 2011).

**"A general rule for disk and hemisphere partition into equal-area cells"**, B. Beckers & P. Beckers, Computational Geometry: Theory and Applications (Elsevier, ISSN: 0925-7721), 14 pages, (accepté en décembre 2011).

## **5.2 Congrès internationaux avec actes**

---

**"Descriptive Geometry Mutating to Design Tool"**, B. Beckers, L. Masset & P. Beckers, International Conference on Computational & Experimental Engineering and Sciences ICCES'05, ISBN: 0-9717880-0-6, Tech Science Press, pp. 76-81, Chennai et Jaipur, Inde, décembre 2005 (*catégorie: "keynote"*).

**"Enrichment of the visual experience by a wider choice of projections"**, B. Beckers, L. Masset & P. Beckers, The 11th International Conference on CSCW in Design, April 26-28 2007, Melbourne, Australia, in "Proceedings of the 2007 11th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design", IEEE Catalog Number: 07EX1675C, ISBN: 1-42440963-2, Library of Congress: 2007920353, pp. 355-360.

**"Una proyección sintética para el diseño arquitectónico con la luz del sol"**, B. Beckers, L. Masset & P. Beckers, 8º Congreso Ibero-americano de Ingeniería Mecánica – CIBIM 8, ISBN 978-9972-2885-3-1, 9 pages, Cusco (Pérou), 23-25 octobre 2007.

**"Optimization of daylight in architectural and urban projects"**, B. Beckers & P. Beckers, Second International Conference on Multidisciplinary Design Optimization and Applications, ASMDO, 6 pages, ISBN: 978-2-9529331-3-1, Gijón (Espagne), 2-5 septembre 2008.

**"Helping architects to design their personal daylight"**, B. Beckers & D. Rodríguez, International Conference on Sustainability in Science Engineering (SSE' 09), pp.158-162, ISBN: 978-960-474-080, Timisoara (Roumanie), mai 2009.

**"Las escalas de la luz"**, B. Beckers, 5<sup>o</sup> Congreso Internacional Ciudad Y Territorio Virtual, 14 pages, ISBN: 978-848157-550-7, Barcelone, juin 2009.

**"The Acoustic Model of the Greek Theatre"**, B. Beckers, N. Borgia, in "Protection of Historical Buildings" - PROHITECH 2009 (Rome), volume 2, Taylor & Francis Group, pp. 1115-20, ISBN: 978-0-415-55803-7, juin 2009.

**"Geometrical interpretation of sky light in architecture projects"**, B. Beckers, Conférence Internationale Scientifique pour le BATiment CISBAT 2009, Renewables in a changing climate – from nano to urban scale, pp. 231-236, proceedings EPFL, Lausanne, Suisse, septembre 2009.

**"Lutte aux îlots de chaleur : Évaluation des mesures favorables à une amélioration du milieu de vie urbain"**, A. Parmentier, F. Monette, B. Beckers & M. Glauss, Colloque Eau, Déchets et Développement Durable (e3d), Alexandrie, Egypte, 28-31 mars 2010.

**"Correlation between Measured and Calculated Solar Radiation Data in Compiègne, France"**, E. Antaluca, L. Merino, B. Beckers, WSEAS Energy and Environment Technologies and Equipment (EEETE '10), pp. 82-87, ISBN: 978-960-474-181-6, University Politehnica, Bucuresti (Roumanie), 20-22 avril 2010.

**"About solar energy simulation in the urban framework: The model of Compiègne"**, B. Beckers, D. Rodríguez, E. Antaluca & J.-L. Batoz, 3rd International Congress Bauhaus.SOLAR, Erfurt, 10-11 novembre 2010.

**"Optimiser l'efficacité énergétique du bâti et de la ville grâce à la modélisation 3D. Enjeux et perspectives d'application"**, A. Prévost, D. Rodríguez, N. Molines, B. Beckers & I. Caudron, 18 pages, Conférence internationale de Géomatique et Analyse Spatiale SAGEO'10, Toulouse, 17-19 Novembre 2010.

**"Solar Energy Inputs Estimation for Urban Scales Applications"**, L. Merino, E. Antaluca, B. Akinoglu, B. Beckers, 8th International Conference on System Simulation in Buildings SSB 2010, Liège, 13-15 Décembre 2010.

**"Analysis of Clouds Distribution Effect on Daylighting in Urban Environment"**, T. Vermeulen, L. Merino, B. Beckers, 2011 IET International Conference on Smart and Sustainable City, Shanghai, China, July 6-8, 2011.

**“Contribution of solar energy to cities sustainability”**, B. Beckers, Architecture and sustainable Development, 27th International conference on Passive and Low Energy Architecture (PLEA 2011), Louvain-la-Neuve, 13-15 juillet 2011.

**“Urban outlines 2D abstraction for flexible and comprehensive analysis of thermal exchanges”**, B. Beckers, Conférence Internationale Scientifique pour le BATiment CISBAT 20011, EPFL, Lausanne, Suisse, septembre 2011.

**“Solar energy quantification for the whole French urban area”**, E. Ghanassia, M. H. Laurent, M. Maizia, B. Beckers, Conférence Internationale Scientifique pour le BATiment CISBAT 20011, EPFL, Lausanne, Suisse, septembre 2011.

### **5.3 Colloques internationaux sans actes**

---

**“L’architecture et la lumière”**, B. Beckers, atelier recherche international « La lumière naturelle dans les projets architecturaux et urbains », Université de Technologie de Compiègne, 16 mai 2008.

**“Modelling the city thermal behavior”**, P. Villon, E. Antaluca & B. Beckers, colloque international « Solar Energy at Urban Scale », Université de Technologie de Compiègne, 25-26 mai 2010.

### **5.4 Congrès nationaux et revues nationales**

---

**“El sonido lateral y el diseño de salas”**, F. Daumal & B. Beckers (publication du congrès “Tecniacústica”, La Coruña (Espagne) 1995, pp. 67-70, [<http://www.sea-acustica.es/publicaciones/4355fw014.pdf>]).

**“Hacia una acústica para la arquitectura”**, B. Beckers & R. Serra, Congreso ibérico de acústica “Tecniacústica”, Terrassa, octobre 2005. Revista de acústica, 36 (3-4) : 1-6. ISSN: 0210-3680.

**“La acústica diseñada desde su expresión gráfica”**, B. Beckers & H. Coch, Congreso ibérico de acústica “Tecniacústica”, Terrassa, octobre 2005. Revista de acústica, 36 (3-4) : 1-6. ISSN: 0210-3680.

**“Définition d’un modèle géométrique urbain pour la simulation du potentiel solaire”**, D. Rodríguez, A. Prévost, N. Molines, B. Beckers, colloque GIS Modélisation urbaine « La modélisation de la ville : du modèle au projet urbain », Marne la Vallée, 23-24 février 2011.

**“Evaluation du potentiel solaire urbain à l’échelle de la France”**, E. Ghanassia M-H. Laurent, M. Maïzia, B. Beckers, colloque GIS Modélisation urbaine « La modélisation de la ville : du modèle au projet urbain », Marne la Vallée, 23-24 février 2011.

## **5.5 Livres**

---

Collaboration au livre **“Communication graphique”**, auteur: P. Beckers, les Éditions de l’Université de Liège (Belgique), 2003. ISBN: 2-930322-49-7.

*Editeur du livre « Solar Energy at Urban Scale », 15 auteurs (300 pages), ISTE-John Wiley & sons, mars 2012, avec introductions, conclusions et deux chapitres propres.*

## **5.6 Conférencier invité**

---

**“Géométrie de la couleur”**, conférencier invité à l’assemblée générale du Département d’Aérospatiale et Mécanique de l’Université de Liège, décembre 2006.

**“Simulación de la luz natural en el proyecto de arquitectura”**, conférencier invité à l’École d’Architecture La Salle, Université Ramón Llull, Barcelone, mai 2007.

**“Geometría del color”**, conférence organisée par l’École Technique Supérieure d’Architecture du Vallés (Université Polytechnique de Catalogne), mai 2007.

**“Las escalas de la sombra”**, Conférencier invité à la séance solennelle de rentrée académique de la Faculté d’Architecture, Urbanisme et Géographie de l’Université de Concepción (Chili), 14 avril 2009.

**“Le bâtiment et la lumière; projets, contrôle et simulation”**, Conférencier invité par le Conseil de l’enveloppe du bâtiment du Québec (CEBQ), Montréal, 29 avril 2009.

**“La ville et la lumière; aspects thermiques, visuels et numériques”**, Conférencier invité par le Conseil de l’enveloppe du bâtiment du Québec (CEBQ), Montréal, 25 novembre 2009.

**“Réflexions sur la modélisation multi-échelles de la ville: état de l'art, défis et propositions”**, B. Beckers, Séminaire NAFEMS France - « Modélisation des Systèmes Complexes ; des composants au système, du système aux détails : le juste nécessaire en simulation ? », Paris, 9 décembre 2009.

**“Planification énergétique urbaine”**, B. Beckers, Innovations numériques au service de la ville durable - Vers la ville intelligente, 5<sup>ème</sup> édition Ville numérique, Ecole des Ingénieurs de la Ville de Paris (EIVP), Paris, 4 mai 2011.

## **5.6 Rapports**

---

Rapports présentés sur le site [www.heliodon.net](http://www.heliodon.net) :

**Nociones de acústica técnica**, B. Beckers, informe Acou\_001\_es, 2002.

**Le diagramme solaire**, B. Beckers, Rapport Helio\_001\_fr / **El diagrama solar**, Informe Helio\_001\_es, 2003.

**Approche géométrique et fréquentielle de la thermique du bâtiment**, B. Beckers & H. Arham, Rapport Helio\_002\_fr, 2005.

**Le modèle acoustique du théâtre grec**, B. Beckers & N. Borgia, rapport Acou\_002\_fr, 2006. **The acoustic model of the Greek theatre**, report Acou\_002\_en, 2007.

**Une projection synthétique pour la conception architecturale avec la lumière du soleil**, B. Beckers, L. Masset & P. Beckers, Rapport Helio\_003\_fr, 2008.

**Commentaires sur l'analogie de Nusselt**, B. Beckers, L. Masset & P. Beckers, Rapport Helio\_004\_fr, 2009.

**Interpretación geométrica de la luz del cielo en el proyecto de arquitectura**, B. Beckers, Informe Helio\_005\_es. **Geometrical interpretation of sky light in architecture projects**, Report Helio\_005\_en, 2007.

**Les anomalies, l'équation de Kepler, la position du soleil**, B. Beckers & P. Beckers, Rapport Helio\_006\_fr, 2010.

**Comment calculer la déclinaison du soleil**, B. Beckers & P. Beckers, Rapport Helio\_007\_fr, 2010.

**Calcul du rayonnement solaire atténué par l'atmosphère**, B. Beckers & P. Beckers, Rapport Helio\_008\_fr, 2011.

**Quantification de la lumière naturelle dans les bâtiments urbains**, T. Vermeulen & B. Beckers, Rapport Helio\_009\_fr, 2011.

## **6. COLLABORATIONS UNIVERSITAIRES ET INDUSTRIELLES**

---

### **6.1 Collaborations universitaires**

---

6.1.1 Collaboration avec le Département d'Aérospatiale et Mécanique de la Faculté des Sciences Appliquées de l'Université de Liège (Belgique) dans les domaines de la géométrie descriptive, de la communication graphique et des méthodes géométriques de simulation numérique. Deux séjours ont permis d'échanger des connaissances de géométrie et de programmation (Matlab<sup>®</sup>, Autodesk Viz4<sup>®</sup>, Catia<sup>®</sup>,...); juin - août 2003; juillet - août 2004.

En 2006-08, trois étudiants ont réalisé à Liège leur projet de master sur la programmation de fonctions nouvelles dans le logiciel Heliodon.

6.1.2 Direction de la ligne de recherches sur l'acoustique architecturale et l'illumination naturelle pour l'association PAUS (« projets d'architecture et développement durable »), émanation de l'Ecole d'Architecture du Vallès (UPC), de l'Ecole d'Architecture de La Salle (Barcelone), de la Cellule pour le Développement des Energies Renouvelables de la Mairie de Barcelone et de l'Ordre des Architectes de Barcelone. Mars 2007 – janvier 2008.

Dans ce cadre, participation à Construmat (Salon professionnel de la construction de Barcelone, le plus important en Espagne, avec environ 200 000 visiteurs tous les deux ans), dans le Pavillon des Énergies Renouvelables, monté par l'association PAUS, mai 2007.

6.1.3 Collaboration avec l'Ecole Technique Supérieure d'Architecture de Barcelone, avec des cours réguliers en maîtrise et en doctorat, suivi de thèses de maîtrise.

“Méthodes géométriques pour la conception architecturale de l'éclairage et de l'acoustique”, cours de maîtrise, 75 heures, depuis 2004.

“Introduction à l'acoustique des salles”, cours de doctorat, 20 heures, depuis 2010.

6.1.4 Collaboration avec le département de Génie de la Construction et le laboratoire STEPPE de l'Ecole de Technologie Supérieure de Montréal. Dans ce cadre, participation régulière au cours de maîtrise « ENV 835 : Ecosystèmes Urbains » (15 heures/an).

6.1.5 Collaboration avec l'Université de Concepción (UdeC, Chili), avec les départements de génie mécanique (sur le projet REPA-F4), de génie de la construction (obtention d'une bourse de doctorat pour l'EC Luis Merino, et tutorat de la thèse en cours), d'architecture, urbanisme et géographie.

Organisation du séjour à l'UTC du Pr. Cristian Cuevas (UdeC), dans le cadre du projet REPA-F4, 7-21 mai 2011.

## **6.2 Valorisation et transfert**

---

6.2.1 Réalisation d'une version commerciale du logiciel Heliodon 2™, en juin 2009, à travers la structure UTeam (marque déposée en juin 2008 à l'INPI, B. Beckers & L. Masset, n° National : 08 3 583 163, publié au bulletin officiel de la propriété industrielle n°08/47 vol. II 21/11/08).

Rédaction d'un manuel complet du logiciel « Heliodon 2 » en français et en espagnol (B. Beckers, 40 pages, octobre 2008 et février 2009).

6.2.2 Création du site internet "<http://www.heliodon.net>" (janvier 2009).

Le site, rédigé en anglais, est organisé en trois parties : « Designing with daylight » (avec le logiciel *Heliodon 2*), « Architectural acoustics » (avec le logiciel *Radit2d*) et « Sensitive geometry » (avec ma thèse de doctorat).

Chaque partie contient des annonces sur les événements à venir et les mises à jour, de nombreux documents à télécharger (rapports du groupe de recherche, travaux d'étudiants et mémoires de maîtrise, articles scientifiques,...) et des liens vers des sites au contenu substantiel.

En décembre 2011, il avait reçu 26 900 visites.

6.2.3 Porteur du projet UNIT « Apports solaires dans les projets architecturaux urbains », prévoyant la création de vingt modules multimédia pour l'auto-apprentissage et l'enseignement à distance, projet lauréat en octobre 2011.