

9.00 crédits

80.0 h

Q1

Enseignants	Altomonte Sergio ;Stephan André ;Van Moeseke Geoffrey ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Thèmes abordés	<p>Cette unité d'enseignement interroge la manière dont les aspects constructifs et ceux liés aux ambiances peuvent contribuer à « faire architecture » et à soutenir le confort et le bien-être des occupants et l'utilisation rationnelle des ressources dans une démarche holistique d'architecture durable.</p> <p>S'inscrivant dans une volonté d'amélioration continue des édifications, elle vise l'acquisition de connaissances et de compétences liées à</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la conception technologique des ouvrages d'architecture,</li> <li>• l'évaluation et la maîtrise de leur impact sur l'environnement intérieur, le confort et bien être des occupants, et l'environnement au sens large,</li> <li>• l'élaboration de connaissances nouvelles porteuses de conceptions architecturales plus soutenables.</li> </ul> <p>Partant d'une analyse critique des pratiques traditionnelles et actuelles, elle amène l'étudiant à structurer des propositions de recherches nouvelles dans un des sous-domaines concernés.</p> <p>A ce titre, elle aborde les contenus suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les ambiances physiques (thermique, lumineuse et qualité d'air), le confort et le bien-être ;</li> <li>• les stratégies de conception spatiales et technologiques de contrôle du climat intérieur (chauffage, refroidissement, ventilation, éclairage), en ce compris les aspects réglementaires et de dimensionnement ;</li> <li>• l'intégration architecturale des réseaux techniques de distribution (eau, égouttage, électricité, personnes...) ;</li> <li>• la gestion passive des risques d'incendie (compartimentage, chemin de fuite...)</li> <li>• les flux de matières et d'énergies engendrés par la conception, la mise en œuvre, la rénovation, et la déconstruction des édifices, en ce compris les méthodes d'évaluation de ces flux et de leurs impacts environnementaux ;</li> <li>• la mise en pratique des méthodes d'analyse des bâtiments, y inclus les méthodes de monitoring, survey, analyse des données, et l'utilisation des outils de modélisation numérique et d'évaluation environnementale.</li> <li>• la démarche générale de recherche et les méthodes de recherches utilisées à des fins de production de savoirs nouveaux en lien avec ces contenus ;</li> </ul> <p>Le cours prépare à un TFE Recherche orienté sciences appliquées, et à l'intégration des dimensions techniques et des impacts environnementaux de l'acte de bâtir dans les TFE projet.</p>
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documenter et modéliser une ambiance physique intérieure et commenter son impact potentiel sur les occupants et l'environnement au sens large;</li> <li>• Concevoir une combinaison de mesures architecturales et technologiques garantissant le confort et bien-être intérieur des occupants pour un impact environnemental minimal ;</li> <li>• Expliquer les équipements du bâtiment (transfert de personne, adduction et évacuation d'eau, électricité) ;</li> <li>• Intégrer les techniques dans une cohérence générale du projet qu'elles aident à découvrir et/ou à conforter ;</li> <li>• Quantifier avec les outils actuellement présents sur le marché les flux d'énergie et de matières liés à la production, l'opération et la déconstruction d'édifices ;</li> <li>• Identifier les limites des connaissances dans le domaine visé et en déduire une proposition rigoureuse de recherche ou de développement.</li> </ul>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p>L'évaluation du cours se base sur trois livrables:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un journal de réflexion (individuel, 20%)</li> <li>2. Une étude de cas (en groupe, 40%)</li> <li>3. Une proposition de recherche (individuel, 40%)</li> </ol>
Méthodes d'enseignement	Cours ex-cathedra, workshops, séminaires et expériences de terrain.
Contenu	L'enseignement de ce cours se base sur les contenus suivants:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthodes de recherche</li> <li>• Analyse Climatique et Psychrometrie</li> <li>• Confort et bien-être</li> <li>• Lumiere naturelle et artificielle</li> <li>• Collecte de Données – POE</li> <li>• Stratégies et techniques de ventilation</li> <li>• Chauffage et refroidissement</li> <li>• Electricité dans les bâtiments</li> <li>• Life cycle assessment - Material flow analysis</li> <li>• Performance énergétique</li> <li>• Systèmes actifs pour l'énergie solaire</li> <li>• Outils de simulation numérique</li> <li>• Eau et système incendie</li> </ul>
Ressources en ligne	<p><b>Moodle</b> LICAR 2801: Page dediee'</p> <p><b>Ressources en ligne</b> Energie plus: <a href="https://energieplus-lesite.be/">https://energieplus-lesite.be/</a> Weather Data: <a href="https://energyplus.net/weather">https://energyplus.net/weather</a> ARUP Drivers of Change: <a href="https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/drivers-of-change">https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/drivers-of-change</a> WELL v2.0: <a href="https://v2.wellcertified.com/">https://v2.wellcertified.com/</a> EPiC database and resource hub: <a href="http://www.epicdatabase.com.au/">http://www.epicdatabase.com.au/</a></p> <p><b>Logiciels</b> Climate Consultant 6.0: <a href="http://www.energy-design-tools.aud.ucla.edu/climate-consultant/request-climate-consultant.php">http://www.energy-design-tools.aud.ucla.edu/climate-consultant/request-climate-consultant.php</a> Climate Studio: <a href="https://www.solemma.com/ClimateStudio.html">https://www.solemma.com/ClimateStudio.html</a> DIVA for Rhino: <a href="https://www.solemma.com/Diva.html">https://www.solemma.com/Diva.html</a> VELUX Daylight Visualizer: <a href="https://www.velux.com/what-we-do/digital-tools/daylight-visualizer">https://www.velux.com/what-we-do/digital-tools/daylight-visualizer</a> DIAL+: <a href="https://www.dialplus.ch/">https://www.dialplus.ch/</a> Ladybug tools for Rhino and Grasshopper : <a href="https://www.ladybug.tools/">https://www.ladybug.tools/</a></p>

Bibliographie

**Lectures recommandées**

*Méthodes de recherche*

- Fellows, R. and Liu, A. (2015) *Research methods for construction*, Fourth ed., John Wiley & Sons, Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex , United Kingdom.
- Naoum, S. G. (2013) *Dissertation research & writing for construction students*, Third ed., Routledge, New York.
- Silverman, D. (2016) *Qualitative research*, Fourth ed., Sage, Los Angeles.
- Yin, R. K. (2018) *Case study research and applications: design and methods*, Sixth ed., SAGE, Los Angeles.

*Principes de conception environnementale*

- Brown, G.Z., Dekay, M. (2000). *Sun, Wind and Light*. John Wiley and Sons Ltd: New York.
- Kwok, A., Grondzik, W. (2007). *The Green Studio Handbook: Environmental Strategies for Schematic Design*. 2nd Edition. Elsevier Architectural Press: Oxford.
- La Roche, P., (2012), *Carbon Neutral Architectural Design*. Taylor and Francis: New York.
- Meek, C., Van Den Wymelenberg, K.G. (2015). *Daylighting and integrated lighting design*. Routledge: Oxon.
- Pelsmakers, S. (2012). *The environmental design pocketbook*. RIBA Publishing: London.
- Rheinhart, C. (2015) *Daylighting Handbook I and II*. <http://www.daylightinghandbook.com>
- Szokolay, S. (2007). *Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design*. Architectural Press: Oxford, 2nd edition.
- Tregenza, P., Loe, D. (2014). *The Design of Lighting*. Routledge: Oxon
- Tregenza, P., Wilson, M. (2011). *Daylighting. Architecture and Lighting Design*. Routledge: Oxon.

*Simulation des performances du bâtiment*

- Anderson, K. (2014). *Design energy simulation for architects: guide to 3D graphics*. Routledge: New York.
- Hensen, J.L.M., Lamberts, R. (Editors) 2019. *Building Performance Simulation for Design and Operation*. 2n Edition. Routledge: London.
- Jankovic, L. (2012). *Designing Zero Carbon Buildings Using Dynamic Simulation Modelling*. Routledge: Oxon.
- Robinson, D. (2011). *Computer Modelling for Sustainable Urban Design: Physical Principles, Methods and Applications*. Routledge: Oxon.


*Études de cas*

- Baird, J. (2010). *Sustainable Buildings in Practice. What the Users Think*. Routledge: Oxon.
- Edwards, B.W., Naboni, E. (2013). *Green Buildings Pay. Design, Productivity and Ecology*. Routledge: Oxon.
- Feilden Clegg Bradley (2007). *The Environmental Handbook*. Right Angle: London.
- Yudelson, J., Meyer, U. (2013). *The World's Greenest Buildings. Promises versus Performance in Sustainable Design*. Routledge: Oxon.

**Autres références**

- Altomonte, S., Allen, J., Bluysen, P.M., Brager, G., Heschong, L., Loder, A., Schiavon, S., Veitch, J.A., Wang, L., Wargocki, P. (2020). Ten questions concerning well-being in the built environment. *Building and Environment*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.106949>
- Altomonte, S., Kent, M., Brager, G., Schiavon, S. (2019). Indoor environmental quality and occupant satisfaction in green-certified buildings. *Building Research & Information*, 47 (3), 255-274.
- Altomonte, S., Saadouni, S., Kent, M., Schiavon, S. (2017). Satisfaction with indoor environmental quality in BREEAM and non-BREEAM rated office buildings. *Architectural Science Review* , 60(4): 343-355.
- Altomonte, S., Schiavon, S. (2013). Occupant satisfaction in LEED and non-LEED certified buildings. *Building and Environment*. 68, 66-76.
- Baker, N., Steemers, K. (2002). *Daylight Design of Buildings*. Earthscan Press.
- Cochran, W. G. (1977) *Sampling techniques, Wiley series in probability and mathematical statistics*, Third ed., Wiley, New York.
- Daniels, K. (1998). *Low-Tech Light-Tech High-Tech*. Birkhauser: Basel.
- DePlazes, A. (2005). *Constructing Architecture: Materials, Processes, Structures: A Handbook*, Birkhäuser: Basel.
- Herzog, T., et al. (2008). *Façade Construction Manual*. Birkhäuser: Basel.
- Hindrichs, D.U. (2007). *Plusminus 20/40 Latitude: Sustainable Building Design in Tropical and Subtropical Regions*. Edition Axel Menges: London.
- Kleinbaum, D. G., Kupper, L. L., Nizam, A. and Rosenberg, E. S. (2013) *Applied regression analysis and other multivariable methods*, Fifth ed., Cengage Learning, Boston, MA.
- Kline, P. (1994) *An easy guide to factor analysis*, Routledge, London ; New York.
- Kline, R. B. (2016) *Principles and practice of structural equation modeling, Methodology in the social sciences*, Fourth ed., The Guilford Press, New York.
- MacLean, W., William, P. (2008), *Introduction to Architectural Technology*, London: Laurence King Publishing.
- Mazria, E. (1979). *The Passive Solar Energy Book*. Rodal Press.
- McGregor, A., Roberts, C., Cousins, F. (2013). *Two Degrees. The Built Environment and our Changing Climate*. Routledge: New York.
- Morgan, D. L. (1997) *Focus groups as qualitative research / David L. Morgan, Qualitative research methods series*, Second ed., Sage Publications, Thousand Oaks, Calif.
- Moser, C. A. and Kalton, G. (1979) *Survey methods in social investigation*, Second ed., Gower, Aldershot, Hants, England; Brookfield, Vt., U.S.A.
- Moses, L. E. (1986) *Think and explain with statistics*, Addison-Wesley Pub. Co., Reading, Mass.
- Olgyay, V. (1973). *Design with Climate*. University Press: Princeton.
- Ritchie, A., Thomas, R. (Editors) (2009). *Sustainable Urban Design. An Environmental Approach*. Taylor and Francis: Oxon.
- Schiavon, S., Altomonte, S. (2014). Influence of factors unrelated to environmental quality on occupant satisfaction in LEED and non-LEED buildings. *Building and Environment*. 77, 148-159.
- Schittich, C., ed. (2007). *In Detail. Building Skins*. Birkhäuser: Basel.
- Schittich, C., ed. (monthly publication). *Detail: Review of Architecture*. Institut fur Internationale Architektur-

<p>Autres infos</p>	<p>Globalement, les étudiants sont évalués selon les critères suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Présenter l'information clairement, d'une manière adéquate et concise, annotée où nécessaire, avec un contenu explicite, et référencée déontologiquement;</li> <li>• Evaluer votre travail et y réfléchir d'une manière critique en identifiant vos besoins spécifiques d'apprentissage;</li> <li>• Démontrer votre savoir et compréhension des principes et stratégies de physique environnementale et architecturale (thermique, éclairage et qualité de l'air) et comment leur design holistique et leur contrôle peuvent influencer le confort humain, la santé et le bien-être;</li> <li>• Démontrer votre savoir et compréhension des systèmes actifs et passifs (e.g. chauffage, refroidissement, éclairage, et ventilation) de même que des techniques spéciales (e.g. eau, drainage, électricité, feu, etc.) et leur intégration dans le design architectural et les normes, en suivant une approche soutenable et circulaire concernant l'énergie et les flux de matériaux.</li> <li>• Développer des propositions de recherche cohérentes et originales, en reconnaissant les priorités et les pistes de développement dans le domaine des sciences physiques, en utilisant des méthodes de recherches adéquates et rigoureuses.</li> </ul>
<p>Faculté ou entité en charge:</p>	<p>LOCI</p>

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Master [120] : ingénieur civil des constructions	GCE2M	9		
Master [120] : ingénieur civil architecte	ARCH2M	9		