



Studios de projet

14 Architecture bioclimatique - du plan au détail - Ecoconception : Enveloppes passives adaptatives

Année	4	Heures CM	0	Caractère	obligatoire	Code	P7
Semestre	7	Heures TD	148	Compensable	non	Mode	-
E.C.T.S.	12	Coefficient	12	Session de rattrapage	non		

Responsable : M. Couton

Autre enseignant : M. Le Roy

Objectifs pédagogiques

Ce studio de projet propose de travailler sur la notion de résilience énergétique en replaçant l'architecture en rapport avec sa capacité à produire et à stocker de l'énergie. Aujourd'hui, 1,3 milliard de personnes dans le monde vivent encore sans électricité, sans accès à la lumière, à la réfrigération, et à l'information. En France, le vaste processus de transition énergétique démarré depuis plusieurs années vise à limiter notre dépendance aux énergies fossiles essentiellement au travers de la réglementation thermique. Ce studio est l'occasion d'étudier et d'expérimenter des alternatives possibles à cette situation purement normative, en concevant des enveloppes passives adaptatives pour l'architecture, originales, innovantes et indépendantes des énergies fossiles, tout en répondant aux autres impératifs de la conception architecturale et urbaine, ainsi qu'à des usages et des modes de vie écoresponsables.

Contenu

Qu'il soit issu d'une démarche expérimentale ou intuitive, l'acte de bâtir, toujours complexe, fait appel à des rationalités constructives qu'il faut connaître et maîtriser, et le choix des matériaux, qui constituent ce qui perceptible par nos sens, doit répondre aux nouvelles exigences environnementales, économiques et techniques de l'architecture, mais aussi à l'évolution des modes de vie. Les différents matériaux invités par ce projet devront répondre autant que possible au concept de 'développement durable' et au principe de cohérence du processus d'écoconception envisagé. Le bois, l'acier, le verre, la pierre, la terre ..., sont autant de matières d'architecture associant culture ancestrale et technologies de pointe ; les projets de ce module devront mettre à profit leurs innombrables possibilités constructives et architecturales, dans des compositions savantes, et si possible innovantes, favorisant leurs qualités intrinsèques.

Afin d'ouvrir au maximum les champs d'investigation liés au projet, cet enseignement s'intéressera avant tout aux édifices publics (ERP, logements collectifs, équipements...) qui, dans l'architecture contemporaine, font l'objet de multiples interrogations, quant à la définition de leur programme, leur statut institutionnel, quant à leur rôle dans la qualification ou la formation d'un tissu urbain, quant à leur caractère architectural particulier. Il s'agira pour les étudiants, à partir d'un site défini (écoquartier) et d'un programme précis de mener une réflexion de concepteur aussi exhaustive que possible.

À l'ère de l'anthropocène, biomimétisme, bioclimatique, bioélectronique sont des disciplines de la bionique qui bouleversent de plus en plus les modes de conception de produits, de bâtiments ou de filières industrielles. En partant de l'idée que la nature est une source inépuisable de processus de morphogénèse et d'adaptation aux conditions environnementales, qui peuvent être détournés ou qui peuvent inspirer des activités humaines, la bionique constituera l'un des champs d'investigation privilégiés de la conception initiale du projet (façades intelligentes, production d'énergies renouvelables, confort thermique, ventilation naturelle ...).

Méthodologie

- À l'origine du projet, il conviendra, à partir de l'analyse du site et du programme, d'articuler les questions de sens, les notions de contexte, d'environnement, de références et de rationalités. Cette articulation initiale constituera les fondements qui accompagneront la pensée du projet tout au long de son élaboration. À partir de là, des stratégies d'organisations spatiales seront élaborées et, avec elles, des solutions constructives seront imaginées puis développées.
- Un temps d'approfondissement sera réservé à l'étude précise des enveloppes du projet, du point de vue architectural, constructif et environnemental. Leurs performances techniques devant être le corolaire de leurs expressions architecturales.
- À ce point, cet enseignement pourra s'orienter davantage vers la pratique du détail et du projet à échelle grandeur (maquettes, prototypes...). L'expérimentation en vraie grandeur permet de pénétrer d'une façon plus concrète le monde de la construction, élargissant ainsi la réflexion à des problématiques productives et industrielles dans le développement du design architectural.
- L'accompagnement hebdomadaire des étudiants par l'équipe enseignante pluridisciplinaire sera étayé par des conférences ciblées, des visites de chantier, d'entreprises ou de projets exemplaires, des initiations aux outils numériques de calcul de structure (RDM6 ...) et de simulation thermique dynamique du bâtiment (Dial+ ...).

Mode d'évaluation

Contrôle continu lors des suivis hebdomadaires de projet
Présentations intermédiaires au cours du semestre
Jurys interne et externe du Studio

Travaux requis

- 1- Imaginer un projet pour lequel le concept architectural est prioritairement articulé avec le concept énergétique, c'est-à-dire avec le mode de production et de stockage de l'énergie dans le bâtiment, en lien avec le contrôle des ambiances intérieures.
- 2- Inventer un principe d'enveloppes intelligentes pour les façades du bâtiment, propre à moduler le niveau lumineux des espaces, capter ou produire de l'énergie, changer de forme ou d'inertie pour conserver de l'énergie, collecter de l'eau, s'adapter aux fluctuations de son environnement immédiat...
- 3- Mettre en place une organisation du programme innovante, fondée sur l'interaction entre énergie et programme dans le bâtiment, au cours de la journée et tout au long de l'année (répartition des productions de chaleur et de consommation d'énergie entre les différents usages...), en tenant compte des avantages du site d'implantation (présence de ressources potentielles, topographie, orientations, ensoleillement, vents dominants...).
- 4- Réfléchir à de nouveaux concepts d'utilisation des espaces, tels que la mobilité, la notion de bâtiment connecté, l'idée de continuum énergétique du bâtiment, la fluctuation des usages...
- 5- Développer un travail précis sur la structure du bâtiment, les matériaux et les modes de mise en œuvre (poids et empreinte environnementale) visant à limiter son impact écologique (ECV).
- 7- Concevoir un projet qui soit la résultante d'une étude constructive et technique quantifiée et dimensionnée, en adéquation avec les matériaux convoqués par la conception.
- 7- Intégrer, dès la conception, la réhabilitation future ou le recyclage du bâtiment en fin de vie.

Bibliographie

- L'architecture écologique, Dominique Gauzin-Müller, Ed. du Moniteur, Paris 2001
- Architecture Durables, Pierre Lefèvre - Édisud 2002
- Enveloppes (Concepts, peaux, matériaux), C. Schittich (s/s Dir.) - Birkhäuser / Ed. Detail, 2003
- Manuel d'architecture naturelle, Wright David – Ed. Parenthèses, 2005
- Matériaux et architecture durable, Nadia Hoyet, Ed. Dunod, Paris 2013
- Solutions énergétiques dans les écoquartiers, Beddiar, Amjahdi & Lemale, Ed. Dunod, Paris 2015