



## Séminaires

## Transitions - Conception éco orientée – approche expérimentale

Année	<b>4</b>	Heures CM	<b>0</b>	Caractère	<b>obligatoire</b>	Code
Semestre	<b>8</b>	Heures TD	<b>70</b>	Compensable	<b>non</b>	Mode -
E.C.T.S.	<b>6</b>	Coefficient	<b>6</b>	Session de rattrapage	<b>oui</b>	

**Responsable :** M. Le Roy

**Autres enseignants :** M. Ciblac, M. Couton, M. Porrino

### Objectifs pédagogiques

L'activité prolifique du monde industriel en matière de recherche et développement (R&D) est visible dans le domaine de la construction au travers de la grande diversité des nouveaux produits manufacturés, de produits prêts à l'emploi, ou de composants préfabriqués arrivant régulièrement sur le marché. Ces innovations ne répondent que trop rarement à une question fondamentale à laquelle la société est confrontée : comment réduire les impacts environnementaux liés à l'usage des matériaux de construction. En effet, la performance environnementale des bâtiments est actuellement principalement interprétée dans le sens d'une amélioration de la performance thermique. Pourtant, considérant par exemple un bâtiment à basse consommation, on constate que la structure contribue au travers de son énergie grise, à la même hauteur que la dépense de fonctionnement. De plus, la nature et la quantité de matériaux utilisée dans une structure ont une forte influence sur les émissions polluantes, l'épuisement des ressources, la consommation d'eau, la production de déchets, etc.

L'objectif principal de ce séminaire est d'intégrer le matériau et la structure dans la problématique générale de la conception éco orientée.

Il explore les pistes innovantes sur les thématiques du détournement, du réemploi, du recyclage, de l'amélioration des propriétés d'usage, des moyens d'assemblage, de mise en œuvre, etc., dans le but de diminuer les impacts environnementaux des constructions.

Par cette initiation à la recherche expérimentale, le séminaire permet aux étudiants d'acquérir une véritable culture de l'innovation et de développer une pensée critique de la technique. Il s'agit d'une formation par la recherche, utile aussi bien dans un travail en agence que dans la perspective d'un doctorat.

### Contenu

L'étudiant est mis en situation d'améliorer ou de créer un matériau, une technique constructive ou une méthode de conception en rapport avec un objectif bien défini en matière de performance environnementale. D'un point de vue méthodologique, il s'agit de formuler une question à laquelle la recherche visera à apporter une réponse. Cette question peut constituer le titre provisoire de la recherche. La problématique qui sera ensuite posée est constituée d'un système d'hypothèses destinées à être soumises à l'expérimentation afin d'être validées ou invalidées.

Le cheminement s'appuie donc sur la réalisation et l'analyse critique d'expérimentations, à des échelles appropriées à chaque problématique, et dont le but est d'identifier les freins et les moyens d'atteindre les objectifs initiaux. C'est donc l'esprit d'analyse, la démarche scientifique et la capacité à manager toutes les étapes d'une recherche plus que le résultat qui est ici évalué. Les recherches passées sont consultables sur le site du séminaire .

### Déroulement

Une première partie du séminaire est dévolue à un approfondissement sur les propriétés des principaux matériaux de construction, la méthode d'Analyse du Cycle de Vie (ACV), les innovations technologiques emblématiques pratiquées par une grande agence, les méthodes de conception- réalisation assistées par ordinateur. Parallèlement, un travail d'initiation à la recherche bibliographique est proposé. Pour ce faire, les étudiants analysent chacun un article de revue. Ces analyses sont ensuite discutées et commentées en séance. Les thématiques qui y sont abordées sont volontairement larges (recyclage/réusage, biomimétisme, bio diversité, architecture bioclimatique, cycle de vie, ingénierie structurelle, etc.). Le niveau et l'origine des articles varient volontairement afin de renforcer le regard critique des étudiants sur la qualité générale des publications.

Une visite d'un laboratoire de recherche (public ou privé) dans le domaine de la construction est également programmée (CSTB, LRMH, IFSTTAR, etc.). Elle éclaire les étudiants sur les thématiques actuelles de R&D, la nature des essais pratiqués, les moyens mis en œuvre et les sources de financement.

Suivent des séances collectives permettant l'émergence des différents sujets de recherche et la présentation de l'avancement des travaux de chacun.

L'objectif du semestre 7 est d'identifier le sujet, de réaliser une recherche bibliographique approfondie sur celui-ci, et de proposer un plan expérimental. Le semestre 8 est consacré principalement au développement du travail expérimental et le semestre 9 à la rédaction d'un article scientifique en accord avec les codes des revues scientifiques internationales.

### Mode d'évaluation

#### Semestre 7

Présentation orale de l'analyse d'article scientifique en milieu de semestre (25% de la note)

Mémoire couvrant la recherche bibliographique et la proposition de sujet (50% de la note)

Présentation orale de la recherche bibliographique en fin de semestre (25% de la note)

#### Semestre 8

Présentation en fin de semestre d'un poster d'avancement de la recherche (50% de la note)

Version 1 de l'article intégrant la recherche bibliographique du R7 et les expérimentations réalisées (50% de la note)

Semestre 9

Article scientifique dans sa version finale (2/3 de la note)

Présentation orale finale (1/3 de la note)

### **Bibliographie**

- Site du séminaire <https://seminairematériaux.wordpress.com/>
  - O.Jolliet, M. Saadé, P. Crettaz, (2005) Analyse du cycle de vie, comprendre et réaliser un éco bilan, Presses polytechniques et universitaires romandes
  - B. Addis, (2006) Building with Reclaimed Components and Materials: A Design Handbook for Reuse and Recycling Hardcover, earthscan, UK
  - J.Benoit, (2014) REPAR, réemploi comme passerelle entre architecture et industrie, étude
  - ADEME, bilan environnemental sur les filières de recyclage, l'état des connaissances ACV
  - J.E. Gordon, (1991) Structures or why things don't fall down, Penguin sciences
  - L. Fontaine, R. Anger (2009), Batir en terre, du grain de sable à l'architecture, Belin
  - Wood Handbook, wood as an engineering material, (2010) téléchargeable sur le site <http://www.fpl.fs.fed.us/products/publications>
  - Matières plastiques, Structures, Propriétés, Mise en œuvre, Normalisation, J.P Trotignon, J.Verdu, A.Dobraczynski, M.Piperaud, Nathan, Aout 2003, Collection Précis Afnor
  - Caye Pierre, (2015) Critique de la destruction créatrice : production et humanisme, Paris, Les Belles Lettres
  - Goulet Frédéric et Vinck Dominique, (2012) L'innovation par retrait. Contribution à une sociologie du détachement, Revue française de sociologie, 53-2, p. 195-224.
  - Edgerton David, 2013 Quoi de neuf?, coll. « Du rôle des techniques dans l'histoire globale », seuil, Paris
-