3EN4270 - Energétique du bâtiment et bâtiment à énergie positive

Responsables : **François COINTE , Aymeric VIE**

Langues d'enseignement : **FRANCAIS**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE PARIS - SACLAY**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **25**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **15**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

Le but de ce cours est de présenter les enjeux liés à la conception des bâtiments à énergie positive, à travers de nombreux exemples et études de cas internationaux, ainsi que les outils de calcul et de modélisation propre à la conception thermique des bâtiments, tout en familiarisant l'usage à travers l'application directe de ces outils à l'analyse énergétique du bâtiment Eiffel où ont lieu les cours.

Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

SM11

Prérequis :

aucun

Plan détaillé du cours (contenu) :

Les transferts thermiques dans le bâtiment :

- Conduction, convection, rayonnement solaire et infrarouge, psychrométrie : modélisation et mesure des échanges thermiques dans les bâtiments. Ventilation : modélisation et règles d'hygiène.

Confort thermique — Construire avec le climat :

- Équations d'équilibre thermique de l'organisme. Température effective ressentie.
- Construire avec le climat : diagrammes bioclimatiques d'Olgay et de Givoni. Climat tropical humide, climat désertique, climat méditerranéen.
- Adaptation au climat de l'habitat traditionnel et exemples contemporains : rectorat de la Martinique, Eastgate Center à Harare, Pearl Academy à Jaipur, école de filles de Gournay,...

Concevoir les bâtiments à énergie positive :

- Logements : isolation thermique, ventilation, confort d'été et protection solaire. Études de cas :

logements étudiants cité Vert Bois à Montpellier, quartier Bedzed à Londres, écoquartier de Fribourg...

- Bureaux et tertiaire : climatisation et free-cooling, ventilation double-flux, éclairage. Études de cas : bureaux France Avenue à Paris, collège de Mäder au Voralberg, Federal Building à San Francisco, tour Elithis à Dijon, Green Office à Meudon, Sonnenschiff à Fribourg, The Edge à Amsterdam...

- Production et stockage d'énergie. Études de cas : Dymaxion house, Autonomous house project d'Alexander Pike, Maison de l'île de France à Paris, Smart green Tower à Fribourg, Réseau urbain Cappelle-la-Grande à Dunkerque...

- Phénomènes complexes et modélisations thermiques :

- Les façades double peau : murs Trombe et parietodynamiques, double peau ventilée.

- Transfert thermique dans un mur en régime variable, inertie thermique et temps de réponse, modélisations thermiques dynamiques.

Déroulement, organisation du cours :

Alternance de cours magistraux et films enregistrés & de TD d'application sur les 10 séances d'une heure trente du cours.

Organisation de l'évaluation :

Projet d'étude : À l'aide des outils présentés en cours et des fichiers météo RE2020, rendu d'un mémoire sur l'analyse du bilan thermique été/hiver et des choix constructifs pour un corpus de bâtiments emblématiques, dont le bâtiment Eiffel (architectes OMA) à Saclay.

Description des compétences acquises à l'issue du cours :

Upon completion of this course, students will be able to:

Know the calculation tools in building thermics, and be able to use them for a quick preliminary analysis of the energy needs of a building.

Know and analyze the climatic constraints of a site, and their implication on the design of a building.

To know and find one's way through the construction, ventilation, heating and air conditioning techniques, as well as energy production and storage techniques useful for the design of positive energy buildings, and their adaptation to the building program (housing, tertiary or other)

Know the main examples of sustainable and energy efficient construction in the history of architecture.