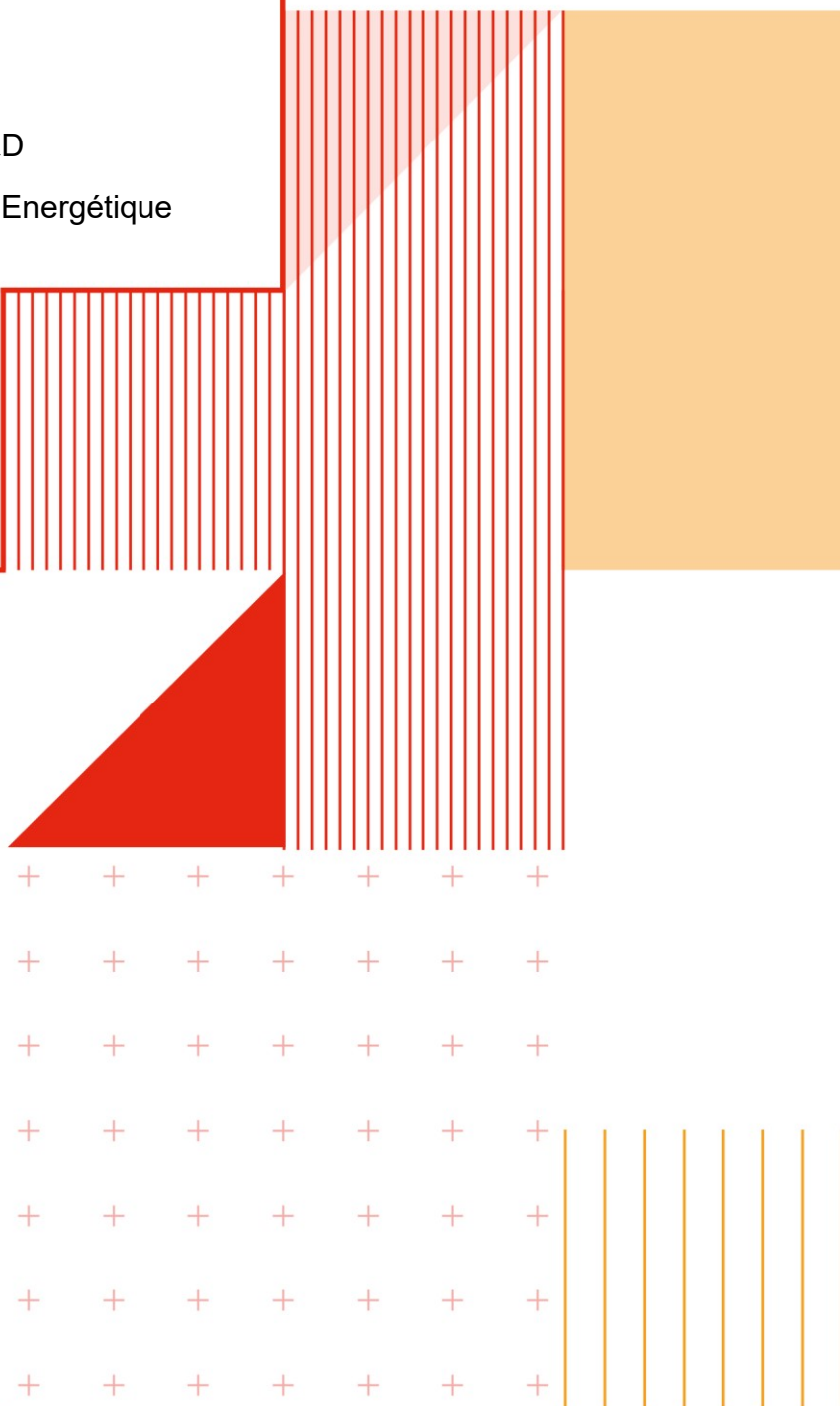




Climatherm

Plateforme de formation et de R&D

Département Génie Electrique et Energétique



RESPONSABLE DE LA PLATEFORME : Edouard WALTHER

La plateforme « Climatherm » dispose d'importants moyens d'essais et de simulation des systèmes de chauffage, rafraîchissement et de conception du bâti. et Les moyens techniques et humains qui y sont associés en font un lieu de référence pour la physique du bâtiment.

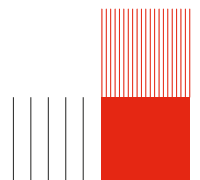
Domaines de compétences.

- Formation des élèves ingénieur.e.s et architectes-ingénieur.e.s *via* une approche par expérimentation.
- Études et recherches expérimentales :
 - Caractérisation des composants des systèmes thermiques ou d'enveloppe.
 - Précertification de matériel (pompes à chaleur, capteurs solaires...), étude et validation de procédés innovants en génie climatique
- Études et recherches en modélisation et simulation
 - Comportement thermique et thermo-hydraulique des parois en régime permanent ou dynamique.
 - Simulations des systèmes climatiques associés à l'enveloppe : consommation d'énergie, production d'énergie, confort thermique.... Outils dédiés de simulation tels que TRNSYS, EnergyPlus, Pléiades-COMFIE.
 - Simulation d'écoulements d'air (bâtiment), d'eau (stratification) via l'utilisation de logiciels de CFD (dynamique des fluides).
 - Modélisation multidimensionnelle via des outils dédiés tels que HEAT 2D ou HEAT 3D (composants d'enveloppe)
- Suivi de performance *in situ* avec bilans d'exploitation et de performances
- Suivi simulé de systèmes à partir de tests en laboratoire sur des durées réduites
- Énergétique industrielle : thermodynamique et transfert de chaleurs, moteurs à combustion interne, turbomachines, installations énergétiques complexes

À destination de qui ?

Le laboratoire est à destination des étudiants et apprentis ingénieurs des différentes spécialités de l'école tant pour leurs activités encadrées que pour leurs travaux d'approfondissements. Les moyens sont les suivants :

- Espace de travail connecté,
- Tableaux blancs,
- Tableau numérique,
- Imprimante 3D,
- Vidéoprojecteurs pour affiner les épreuves orales,
- L'aide du facilitateur de travail qu'est le technicien du laboratoire.
- Atelier de prototypage
- Métrologie : capteurs associés à des *data loggers* (température, humidité, flux thermique, débit, vitesse d'air...), station météo, caméra infrarouge, conductivimètres thermiques

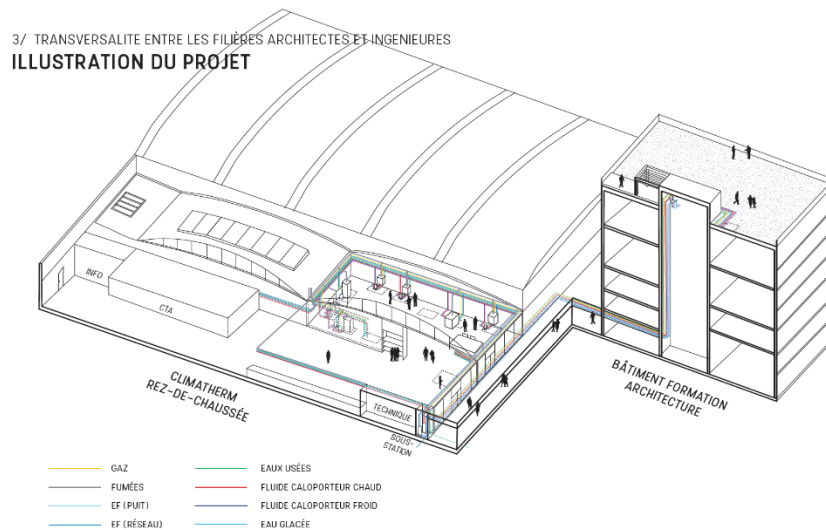


Le laboratoire est aussi à disposition des chercheurs avec la création d'un espace de travail adapté disposant des éléments décrits ci-avant.

Le lieu

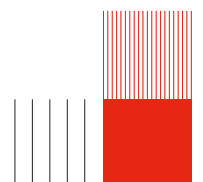
Le laboratoire est constitué des deux entités reliées par les divers fluides :

- L'espace rez-de-chaussée où se situe l'essentiel des activités.
- La partie en toiture du bâtiment F où se situent les équipements extérieurs ainsi que les activités en lien en avec l'extérieur.
- Un espace mutualisé Archi GEE et GC (espace de prototypage échelle 1).



Les supports pédagogiques et de recherche

- Outils de simulation
 - Simulation numérique du comportement thermique des bâtiments et de leurs équipements : TRNSYS, EnergyPlus, Suite Izuba (Pléiades COMFIE), PHPP, WUFI, Rhino ...
 - Code et calcul numérique : STAR-CCM+, outils de programmation tels que Python, Grasshopper et Excel.
- Plateforme expérimentale
 - Systèmes thermodynamiques : pompe à chaleur eau glycolée/eau sur sondes verticale, Thermofrigopompe.
 - Micro-cogénérations moteur à combustion interne et externe, pile à combustible
 - Système solaire thermique et photovoltaïque
 - Station EnR
 - Chaudières condensation
 - Centrale de traitement d'air
 - Systèmes hydrauliques
 - Echangeurs de chaleur
 - Régulation
 - Maquette illustrant les transferts de chaleurs.

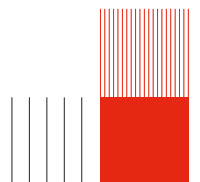




Module chambre froide avec un fluide à faible impact environnemental.



Pile à combustible, cogénération moteur, Régulation d'une centrale de traitement d'air





Espace de travail



Aéroréfrigérant en toiture



Zone d'expérimentation extérieure, station météo

