

Energies renouvelables (ENER813_BAT)



En bref

- **Langues d'enseignement:** Français
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

Présentation

Description

Développement des bases scientifiques et techniques nécessaires à la maîtrise professionnelle des applications bois énergie, et des systèmes pompes à chaleur géothermiques ou aérothermiques.

Objectifs

- Utiliser les bases scientifiques et techniques nécessaires au développement d'un projet bois énergie.
- Mettre en œuvre les recommandations et les règles de conception et de dimensionnement des installations géothermiques.
- Mettre en œuvre les recommandations, et les règles de conception et de dimensionnement des installations de pompes à chaleur aérothermiques.

Heures d'enseignement

CM	Cours Magistral	19,5h
TD	Travaux Dirigés	31,5h

Pré-requis obligatoires

- Modules du semestre 5 : Transferts thermiques ; Mécanique des fluides ; AAP : Fonctions et Technologies du Bâtiment ;
- Module du semestre 6 : Génie climatique; Energétique et fluides; Thermique du bâtiment ;
- Modules du semestre 7 : Thermique du bâtiment; Génie climatique; Réglementation thermique et environnementale ;

Plan du cours

Le bois énergie (Cours : 6h ; TD : 6h)

1. Pourquoi le bois énergie ?
 1. Le bois dans le bilan énergétique national
 2. Un grand potentiel de développement
 3. Le bois énergie : environnement, emploi et développement local
2. De la forêt au combustible bois
3. Les systèmes techniques
 1. Les chaudières automatiques à plaquettes
 2. Les chaudières automatiques à granulés
 3. Les chaudières bois bûche haut rendement
 4. La cogénération bois
 5. Autres modes de valorisation de la biomasse
4. Méthodologies d'une étude faisabilité
 1. Le cahier des charges
 2. Le dimensionnement des besoins et de la puissance
 3. La création de scénarii de réseau
 4. Dimensionnement des installations
 5. Etude économique et environnementale
 6. Montage de projet

Systèmes géothermiques : pompes à chaleur géothermiques et puits canadiens (Cours : 7,5h ; TD : 15h)

1. Energie géothermique : principes et grandeurs physiques
2. Panorama économique et technique des usages des pompes à chaleur géothermiques
3. Applications aux sondes géothermiques verticales
4. Applications géothermiques sur aquifère
5. Puits canadiens

Systèmes aérothermiques : pompes à chaleur, et chauffe-eau thermodynamiques (Cours : 4,5h ; TD : 12h)

1. Présentation des PAC aérothermiques
 1. Spécificités des PAC aérothermiques (fonctionnement, technologies, performances)
 2. Sélection d'une PAC aérothermique
 3. Dimensionnement des équipements annexes (appoint, ballon tampon)
2. Chauffe-eau thermodynamique
3. PAC Double Service
4. PAC Hybride

Compétences visées

Compétences liées à la filière bois énergie

- Identifier les acteurs de la filière bois énergie et décrire leurs rôles et missions respectives.
- Analyser les enjeux techniques, environnementaux et économiques d'un projet bois énergie.
- Réaliser une étude de faisabilité technico-économique d'un projet bois énergie.

Compétences liées aux systèmes géothermiques

- Expliquer les principes de fonctionnement et de conception des systèmes géothermiques et des installations de puits canadiens.
- Dimensionner un système géothermique comprenant des sondes verticales et/ou un puits canadien en fonction des besoins thermiques.
- Concevoir un projet de géothermie basse énergie intégrant les contraintes du site et les besoins de l'utilisateur.

Compétences liées aux pompes à chaleur aérothermiques

- Expliquer le fonctionnement d'une pompe à chaleur aérothermique et d'un chauffe-eau thermodynamique, ainsi que les rôles de leurs composants.
- Calculer les performances instantanées et saisonnières d'une PAC aérothermique à partir des données d'usage.
- Dimensionner une PAC aérothermique en fonction des besoins thermiques d'un bâtiment.
- Sélectionner une PAC aérothermique adaptée (avec ou sans appoint) à partir d'un cahier des charges.
- Dimensionner les équipements annexes d'un système PAC (circulateurs, échangeurs, ballon tampon, etc.).

Bibliographie

- BRGM Editions : Guide technique - Les pompes à chaleur géothermiques sur champ de sondes - 2012 ; ISBN : 978-2-7159-25311
- BRGM Editions : Guide technique - Les pompes à chaleur géothermiques à partir de forages sur aquifères - 2012 ; ISBN : 978-2-7159-25328
- Karl OSCHNER - Geothermal Heat Pumps, A guide for planning and installing - 2007 ; EAN : 978-1-84407-406-8
- Jean LEMALE : Les pompes à chaleur - Collection: Technique et Ingénierie DUNOD/ADEME - 2012 ; EAN13 : 9782100565504
- Site internet Comité Interprofessionnel du Bois-Energie (12-11-2013) : <http://www.cibe.fr/>
- Jacques BERNIER: La pompe à chaleur, Ed. Pyc Livres - 2004; ISBN: 2-86243-071-4 (br.)
- Site internet du Programme d'Action pour la qualité de Construction et de la Transition Energétique: <http://www.programmepacte.fr/>
- Norme NF EN 14825: COP saisonnier, caractéristiques à charge partielle
- Norme NF EN 14511: conditions d'essai pour la détermination performances des pompes à chaleur air/air, eau/air, air/eau et eau/eau.
- Jacques BOUTELOUP, Michel LE GUAY, Jean LIGEN: Climatisation, Conditionnement d'air: 2- Production de chaud et de froid, Editions parisiennes - 1997; ISBN: 2-86243-041-2 (br)

Libellé court : ENER813_BAT

Nature : MODULE

Infos pratiques

Lieux

➤ Le Bourget-du-Lac (73)

Campus

➤ Le Bourget-du-Lac / campus Savoie Technolac