

Ecole des Mines de Nantes



GSE

**Génie des Systèmes
Énergétiques**



ECOLE DES MINES DE NANTES

l'option GSE en quelques mots



Ouverte en 1997, l'option GSE connaît un succès croissant, avec des enjeux majeurs face aux défis énergétiques (disparition programmée des ressources fossiles, fin de l'énergie pas chère) et environnementaux (réchauffement climatique due aux émissions de gaz à effet de serre).

Dans ce contexte, les progrès scientifiques, techniques et technologiques à apporter dans les prochaines décennies seront majeurs. Il en est de même pour l'acceptabilité sociale et sociétale des modifications de comportement à engager.

L'option GSE prépare donc les futurs ingénieurs à relever ces défis, en particulier à manager des projets technico-économiques complexes.

> Quels secteurs d'activités ? >

L'urgence climatique et énergétique ouvre sur de nombreux secteurs d'activités :

- **Le bâtiment** qui fait l'objet d'objectifs ambitieux au travers du « Grenelle », avec une approche diagnostic, coût global et de plus en plus en dynamique du bâtiment
- **Les énergies renouvelables** (éolien, solaire thermique, biomasse, hydraulique, photovoltaïque, géothermie) dont le potentiel en France et dans le monde est très important
- **Les installations industrielles** dont les process sont à optimiser dans leur conduite, voire à repenser dans leur ingénierie
- **Les installations de production d'énergie** dont la conception et la conduite doivent intégrer de plus en plus les « contraintes et marchés » (quota de CO₂, prix de l'électricité, TGAP, acceptabilité sociale, ...)

> Quelles fonctions ? >

Les principales fonctions de l'ingénieur issu de GSE sont les suivantes :

- **Ingénieur d'études** au sein d'une équipe projet et souvent en support technique du chef de projet
- **Ingénieur d'exploitation** dont la mission est d'optimiser l'exploitation d'un site industriel ou d'une installation énergétique
- **Chargé d'affaires** en relation directe avec un client et qui mobilise ses compétences relationnelles en phase avec sa connaissance technique du dossier
- **Ingénieur R & D** en laboratoire privé ou public, à l'amont des avancées technologiques majeures attendues.



> Quel programme ?

Au regard des objectifs professionnels, le programme de GSE s'articule autour de :

- **La connaissance scientifique et technique** des phénomènes physiques et des machines thermiques & hydrauliques, fondamentaux de la formation même d'un ingénieur
- **La modélisation et la simulation de systèmes énergétiques en régime dynamique** qu'il s'agisse de régulation de process ou de transferts thermiques
- **Le calcul de performance des cycles énergétiques** sur des installations de production d'énergie, existantes ou futures
- **Le calcul de performance énergétique** dans le bâtiment, les diagnostics à mener et les solutions à mettre en oeuvre
- **La compréhension des enjeux et acteurs énergétiques** sur le plan national et international
- **L'intérêt des énergies renouvelables** sur les plans énergétique, environnemental, économique et social
- **La stratégie développement durable en entreprise** qui constitue une dimension incontournable d'innovation et de progrès

> Quelles compétences ?

- **Equipements** : phénomènes physiques et performances d'équipements énergétiques
- **Cycles** : performances énergétiques, environnementales et économiques de systèmes de production d'énergie
- **ENR** : intérêt, les caractéristiques et les performances technico-économiques des énergies renouvelables
- **Développement durable & entreprise** : enjeux du développement durable pour les entreprises publiques et privées, conséquences locales, nationales et internationales
- **Performance énergétique** : diagnostics énergétiques et environnementaux dans le bâtiment, analyse des résultats, propositions
- **Projet d'ingénierie** : projet énergétique complexe, prise en compte des dimensions économiques, sociales et environnementales
- **Modélisation** : modélisation, simulation, voire expérimentation d'un système énergétique en régime statique ou dynamique
- **Interpersonnel** : travail en équipe, communication par oral / écrit (dans un contexte international). Mise en application des valeurs du DD (écoute, respect, transparence, éthique, solidarité, ...).



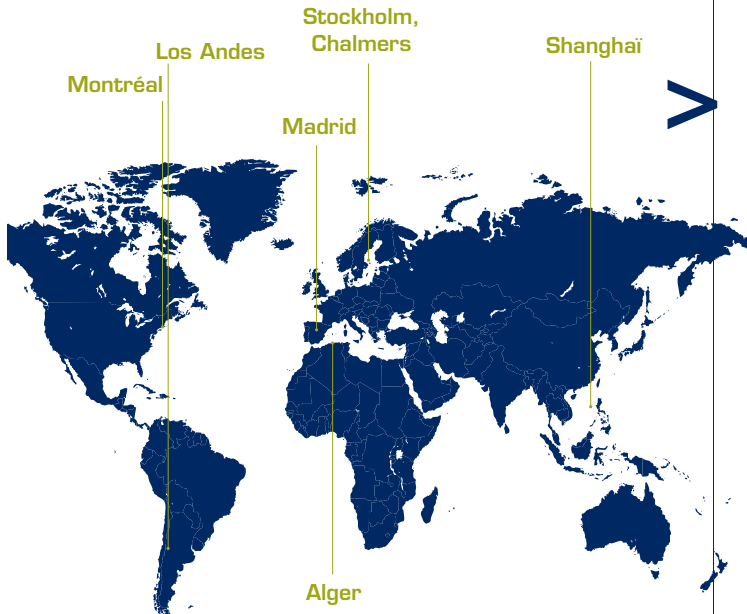
Bernard Lemoult,
responsable de l'option.

E-mail : bernard.lemoult@emn.fr

« Cette option est réservée aux étudiant(e)s souhaitant s'engager dans les défis énergétiques, environnementaux et sociétaux d'aujourd'hui et de demain, et ce au bénéfice ... du développement humain. »

> Au-delà des frontières

Des double-diplômes existent avec l'École Polytechnique de Madrid, Chalmers ou KTH (Suède), l'École Polytechnique de Montréal (Canada), l'Universidad de Los Andes (Colombie) et Jiao Tong à Shanghai (Chine).



► Double-diplômes et transferts de crédits

> La recherche

Bien que le marché de l'emploi industriel soit extrêmement favorable aux jeunes diplômés, 10% d'entre eux environ, depuis la création de l'option, se sont orientés vers la recherche, ont soutenu une thèse ou s'apprentent à le faire. D'autres ont complété la formation reçue avec un master spécialisé en management ou à caractère très technique (« gaz » ou « pétrole et moteur »).



« Comme s'il avait deux ou trois ans d'expérience »

Georges de Pelsemaeker, Valeo

« Comme nouveau réfrigérant pour la climatisation automobile, le CO2 est 1 400 fois moins nocif qu'un gaz traditionnel ! Mais toute la boucle du système est à modifier en conséquence pour supporter une pression portée de 23 à 160 bars : compresseur, échangeur, détendeur, évaporateur... Associé à ce projet pendant son stage de fin d'études, en 2006, Romain Bonamy s'est attelé au cahier des charges pour la mise au point du banc test ; il a coordonné le travail entre plusieurs sites de recherches et plusieurs clients, récupéré l'information, tout cela en contexte international ; enfin, il a mis en place un outil de calcul et une base de données pour nourrir un modèle théorique de performance.

« Sans coaching rapproché, il a réalisé un travail de jeune ingénieur, comme s'il possédait, disons... deux ou trois années d'expérience. Au bout de trois mois, il avait déjà obtenu des résultats. J'ai apprécié sa rigueur et sa curiosité : il ne négligeait vraiment aucun détail. Il a parfaitement saisi les enjeux et identifié les gens qui pouvaient l'aider à travers notre organisation pourtant un peu compliquée : Valeo, ce sont tout de même 70 000 personnes réparties dans 11 branches !

« Aujourd'hui, la mise en œuvre du projet est en bonne voie... »



ECOLE DES MINES DE NANTES

Ecole des Mines de Nantes

La Chantrerie

4 rue Alfred Kastler

BP 20722

44307 Nantes cedex 3

France

Tél. 02 51 85 81 00

Fax 02 51 85 81 99

Site web : www.mines-nantes.fr



Groupe des Ecoles des Mines

Albi • Alès • Douai • Nancy • Nantes • Paris • Saint-Etienne