

Physique de la transition énergétique

Master Énergie



Durée
2 ans



Composante
Faculté des
sciences et
technologies



**Langue(s)
d'enseignement**
Français

Présentation



Le **Master Énergie – Parcours Physique de la Transition Énergétique (PhyLTrE)** est une formation pluridisciplinaire portée par la Faculté des Sciences et Technologies de l'Université de Lille, en collaboration avec les départements de Physique, des Sciences de la Terre et de Chimie.

Ce master énergie est une nouvelle formation (ouverture du M1 à la rentrée 2026 et du M2 à la rentrée 2027) qui propose une approche intégrée de la transition énergétique, articulant les dimensions scientifiques, technologiques, environnementales et sociétales.

Les étudiant.e.s y développent une compréhension approfondie des systèmes énergétiques et des technologies bas carbone (solaire, éolien, géothermie, efficacité énergétique), ainsi qu'une lecture éclairée des enjeux climatiques et des transformations du secteur de l'énergie.

Cette formation articule théorie, expérimentation et modélisation numérique afin de couvrir l'ensemble des techniques d'analyse des processus énergétiques.

Objectifs

Le master a pour objectif de former des spécialistes capables de comprendre et d'accompagner la transformation des systèmes énergétiques dans un contexte de transition globale.

Il vise à développer :

- Une compréhension globale des enjeux énergétiques et climatiques ;
- Une maîtrise des approches scientifiques et technologiques de la transition énergétique ;
- Une aptitude à contribuer à l'innovation, à l'aide à la décision et au pilotage de projets ;
- Une préparation à la poursuite en doctorat ou aux métiers de l'ingénierie énergétique.

Savoir-faire et compétences

- Comprendre, modéliser et concevoir des systèmes liés à la production, au stockage et à la conversion d'énergie.
- Analyser, modéliser et simuler les transferts et le stockage d'énergie (thermique, mécanique, électrique).
- Concevoir et dimensionner des systèmes énergétiques : solaire, éolien, géothermique, cogénération.
- Évaluer et améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments et des réseaux urbains.

- Utiliser des outils numériques et logiciels de modélisation, simulation et calcul scientifique.
- Mener un projet d'ingénierie ou de recherche depuis la conception jusqu'à la mise en œuvre, en intégrant les contraintes environnementales et économiques.
- Développer un savoir-faire expérimental et une expertise en analyse de données.
- Communiquer et travailler au sein d'équipes pluridisciplinaires, en entreprise, en collectivité territoriale ou en laboratoire.
- Intégrer les enjeux environnementaux, réglementaires et socio-économiques de la transition énergétique.
- Conduire des projets pluridisciplinaires à l'interface entre science, technologie et politique énergétique.

Dimension internationale

Formation ouverte aux étudiants internationaux.

Les + de la formation

- Un programme original et différenciant fondé sur une interdisciplinarité unique (physique, chimie, sciences de la Terre), offrant une approche intégrée des systèmes énergétiques complexes.
- Une couverture complète des filières de la transition énergétique : solaire, éolien, géothermie, biomasse, efficacité énergétique des bâtiments et des villes, intégration des solutions hybrides et stockage.
- Des enseignements novateurs intégrant les dimensions historiques, sociales, réglementaires et climatiques.
- Des intervenants issus à la fois du monde académique (dont de nombreux chercheurs du domaine), du secteur industriel et des collectivités territoriales.
- Une pédagogie alternant cours théoriques, travaux pratiques et projets.
- Un alignement fort avec les besoins identifiés par les acteurs socio-économiques, tant au niveau régional que national.
- Une ouverture à l'alternance.
- Une spécialisation progressive en Master 2 : orientation professionnelle ou recherche & développement.

- Un accès direct aux laboratoires de recherche du domaine (incluant le LGCgE pour les matériaux et l'efficacité énergétique, le LOG pour les ressources et la géothermie, le LOA sur la ressource solaire, l'UMET pour les matériaux, et PhLAM pour la détection optique).

Organisation

Organisation

Le master Énergie s'organise autour de cinq blocs de connaissances et de compétences (BCC) :

Vous pouvez également retrouver l'organisation des enseignements par année dans les tableaux ci-dessous)

BCC 1 - Aspects fondamentaux en physique

- **Master 1 - Semestre 1**
- Physique des semi-conducteurs (3 ECTS)
- Introduction physique & énergie nucléaire (3 ECTS)
- **Master 1 - Semestre 2**
- Propriétés thermiques de la matière (3 ECTS)
- Thermodynamique, transfert thermique (6 ECTS)

BCC 2 - Aspects scientifiques liés à l'énergie

- **Master 1 - Semestre 1**
- Énergie 1 : sources, stockage, transfert (6 ECTS)
 - Ressource solaire renouvelable
 - Géothermie & stockage thermique
 - Bio-énergie, biomasse, biocarburant
- **Master 1 - Semestre 2**
- Énergie 2 (4 ECTS)
 - Énergies marines renouvelables
 - Production électrique
 - Electrochimie
- **Master 2 - Semestre 1**
- Énergie solaire organique (3 ECTS)
- Énergie solaire – spécialisation (3 ECTS)
Pour la spécialité Entreprises & collectivités territoriales

- Énergie éolienne / hydrolienne (2 ECTS)
Pour la spécialité Entreprises & collectivités territoriales
- Efficacité énergétique des bâtiments & villes (5 ECTS)
 - Bâtiment
 - Réseaux de chaleur – géothermie
- Efficacité énergétique des bâtiments & villes – spécialisation (4 ECTS)
Pour la spécialité Entreprises & collectivités territoriales
 - Modélisation bâtiments & villes
 - Modélisation du sous-sol

BCC 3 - Outils scientifiques généralistes appliqués à l'énergie

- **Master 1 - Semestre 1**
- Outils mathématiques & numériques
 - Statistiques & probabilités (2 ECTS)
 - Traitement du signal (4 ECTS)
- **Master 1 - Semestre 2**
- Systèmes dynamiques & régulation (3 ECTS)
- Simulation d'équations différentielles partielles (2 ECTS)
- Projets scientifiques (4 ECTS)
- **Master 2 - Semestre 1**
- Capteurs & micro-contrôleurs (3 ECTS)
- Analyse du cycle de vie (3 ECTS)
- Techniques de caractérisation avancées
Pour la spécialité Recherche et développement
 - Advanced spectroscopy (3 ECTS)
 - Structural properties of matter (3 ECTS)
- Transfert radiatif VIS & IR – télédétection pour les villes
Pour la spécialité Recherche et développement
 - Earth remote sensing
 - Radiative transfer

BCC 4 - Aspects climatique, sociologique, historique & réglementaire de la transition

- **Master 1 - Semestre 1**
- Changement climatique et lien énergie-climat (3 ECTS)
- Enjeux sociaux et politiques (3 ECTS)
- **Master 1 - Semestre 2**
- Enjeux sur les ressources (3 ECTS)
- **Master 2 - Semestre 1**

- Politiques publiques, financements, réglementation (3 ECTS)

BCC 5 - Construire son projet professionnel

- **Master 1 - Semestre 1**
- Anglais scientifique (3 ECTS)
- Graduate program "Sustainable Energy" (3 ECTS)
- **Master 1 - Semestre 2**
- Stage (2 mois) (5 ECTS)
- **Master 2 - Semestre 1**
- Anglais scientifique (3 ECTS)
- Gestion de projet (1 ECTS)
- Projet de laboratoire (3 ECTS)
Pour la spécialité Recherche et développement
- **Master 2 - Semestre 2**
- Stage (30 ECTS)

Master 1			
Semestre 1		Semestre 2	
	ects		ects
BCC 1: Aspects fondamentaux en physique		BCC 1	
1 - Physique des semi-conducteurs	3	3 - Propriétés thermiques de la matière	3
2 - Intro. phys. & énergie nucléaire	3	4 - Thermodynamique, transfert thermique	6
BCC 2: Aspects scientifiques liés à l'énergie		BCC 2	
1 - Énergie 1 (source, stockage, transfert)	6	2 - Énergie 2	4
EC1 - Ressource solaire renouvelable		EC1 - Énergies marines renouvelables	
EC2 - Géothermie & stockage thermique		EC2 - Production électrique	
EC3 - Bio-énergie, Biomasse, Biocarburant		EC3 - Electrochimie	
BCC 3: Outils scientifiques généralistes appliqués à l'énergie		BCC 3	
1 - Outils math. & numériques		2 - Systèmes dynamiques & régulation	3
EC1 - Stat. & proba.	2	2 - Simu. éq. diff. partielles	2
EC2 - traitement du signal	4	3 - Projets scientifiques	4
BCC 4: Aspects climatique, sociologique, historique & réglementaire de la transition		BCC 4	
1 - Changement climatique	3	3 - Enjeux sur les ressources et lien entre énergie et enjeux climatiques	3
2 - Enjeux sociaux et politiques	3		
BCC 5: Construire son projet professionnel		BCC 5	
1 - Anglais scientifique	3	3 - Stage (2 mois)	5
2 - Graduate program "sustainable energy"	3		

Master 2			
Semestre 1		ects	Semestre 2
		pro.	R&D
BCC 2: Aspects scientifiques liés à l'énergie			
1 - Énergie solaire organique		3	3
2 - Énergie solaire spécialisation		3	
3 - Énergie éolienne/hydrolienne		2	
4 - Efficacité énergétique des bâtiments & villes		5	5
EC1 - Bâtiment			
EC2 - Réseaux de chaleur - géothermie			
5 - Efficacité énergétique des bâtiments & villes - spé.		4	
EC1 - Modélisation bâtiments & villes			
EC2 - Modélisation du sous-sol			
BCC 3: Outils scientifiques généralistes appliqués à l'énergie			Stage
1 - Capteurs & micro-controlleurs		3	3
2 - Analyse du cycle de vie		3	3
3 - Techniques de caractérisation avancées			
EC1 - Advanced spectroscopy		3	
EC2 - Structural prop. of matter			3
4 - Transfert radiatif VIS, et IIR, télédétection pour les villes			
EC1 - Earth remote sensing			
EC2 - Radiative transfert			
BCC 4: Aspects climatique, sociologique, historique & réglementaire de la transition		3	3
1 - Politique publiques, financements, réglementation		3	
BCC 5: Construire son projet professionnel			BCC 5 30
1 - Anglais scientifique		3	3
2 - Gestion de projet		1	1
3 - Projet de laboratoire		3	
Spécialité "Entreprises & collectivités territoriales"			
Spécialité "Recherche & Développement"			

Ouvert en alternance

Type de contrat : Contrat d'apprentissage, Contrat de professionnalisation.

Stages

Stage au semestre 2 et au semestre 4.

Admission

Conditions d'admission

La formation s'adresse aux étudiant-es de niveau Bac+3 disposant d'une solide formation en physique (en particulier, licence 3 de Physique ou Physique-Chimie).

Les candidatures issues de BUT et de licences professionnelles sont également prises en compte.

M1 : pour les étudiants européens ou non EEF, déposez votre candidature sur la plateforme nationale Mon Master : <https://monmaster.gouv.fr/formation>

M2 : déposez votre candidature sur la plateforme de l'Université de Lille : <https://www.univ-lille.fr/formation/candidater-sinscrire/ecandidat>

Langues vivantes enseignées : anglais.

Et après

Poursuite d'études

Les étudiants en master pourront poursuivre des études en Doctorat (Ecoles Graduées SMRE ou ENGYS pour ULille).

Insertion professionnelle

Les débouchés se situent dans l'ensemble du secteur de l'énergie, en particulier dans les domaines des énergies renouvelables, du bâtiment performant et de la gestion des systèmes énergétiques. Les diplômés peuvent accéder à des postes de niveau bac+5 en ingénierie, en R&D ou en pilotage de projets.

Les principaux métiers visés sont :

- **ingénieur d'études** dans les entreprises de production d'énergie ou les bureaux d'études ;
- **ingénieur recherche et développement** ;
- **chef de projet** (opérations, innovation, déploiement de solutions énergétiques) ou **ingénieur d'affaires** ;
- **ingénieur exploitation et maintenance** ;
- **chef de projet technique ou fonctionnel** ;
- **consultant en audit énergétique** ;
- **gestionnaire de parcs** ou responsable de sites énergétiques.

Les postes se trouvent au sein :

- des entreprises de production (solaire, géothermie, éolien) ou de services en énergie,
- des bureaux d'études et sociétés d'ingénierie,
- des collectivités, agences publiques et organismes liés à l'énergie (ADEME, ministères...),
- des services de recherche & développement en entreprises ou en laboratoires académiques.

Pour en savoir plus sur l'insertion professionnelle des diplômés de l'Université de Lille, consultez les répertoires d'emplois publiés par l'[ODiF](#) (*Observatoire de la Direction des Formations*)

Les fiches emploi/métier du [Répertoire Opérationnel des Métiers et des Emplois](#) (ROME) permettent de mieux connaître les métiers et les compétences qui y sont associées.

Infos pratiques

Autres contacts


Contact administratif :

FST-master-energie@univ-lille.fr

Contact pédagogique :

FST-master-energie@univ-lille.fr

Lieu(x)

 Villeneuve d'Ascq - FST

Campus

 Campus Cité scientifique

En savoir plus

Faculté des Sciences et Technologies - FST

<https://sciences-technologies.univ-lille.fr/>