

Master ENERGIE:

M1 Approche Sociale des Enjeux Énergétiques (ASE2)

M2 Energie, Écologie, Société (E2S)

Responsable de la mention et du M1 : Petros Chatzimpiros (petros.chatzimpiros@u-paris.fr)

Responsable du M2 : Elisa Grandi (elisa.grandi@u-paris.fr)

Chargée des Relations avec les Entreprises : Gisèle PAGANO, gisele.pagano@u-paris.fr

01 57 27 58 98

Secrétariat pédagogique : Elisabeth LAFONT elisabeth.lafont@u-paris.fr

01 57 27 71 76

Composition du jury du Master :

- Elisa Grandi (Historienne, Présidente)
- Petros Chatzimpiros (Démécologue, Président suppléant)
- Eric Herbert (Physicien, Membre)
- Mathieu Arnoux (Historien, Membre)

Composition du Conseil de perfectionnement du Master :

- Gisèle Pagano (Personnel administratif)
- Elisa Grandi (équipe pédagogique et responsable du parcours E2S)
- Petros Chatzimpiros (Président et responsable de la mention)
- Sabina Issehnane (équipe pédagogique)
- Martin Hendel (équipe pédagogique)
- Rudi Valente (professionnel)
- Abdoullah Boussandel (professionnel)
- Benjamin Couchard (étudiant du Master)

Lieu

Université Paris Cité (UPC), site des Grands Moulins, 75013 Paris.

Principaux bâtiments où ont lieu les enseignements : Olympe de Gouge, Halle aux Farines, Condorcet.

CAMPUS PARIS RIVE GAUCHE

Paris 13^e

1 LES GRANDS MOULINS
16 rue Marguerite Duras

- UFR LAC
- Département LSH
- Bureau vie étudiante
- Bureau des relations internationales
- Service de formation et de Traçabilité pro
- Service culture

2 LA HALLE AUX FARINES
Eplanade Pierre Vidal-Naquet

- Amphip
- SCIRP
- F&L&B
- Maison des étudiants et de la vie associative (MEVA)
- Relais handicap Diderot
- Service social et aide aux étudiants

3 TOUR VOLTAIRE
2 rue Marguerite Duras

- Réservé à l'administration

4 CONDORCET
4 rue Elsa Morante

- UFR Physique
- Département Sciences exactes

5 BUFFON
4 rue M.A. Lagroux Well-Hallé

- UFR Sciences du vivant

6 LAMARCK B
35 rue Hélène Brion

- UFR Chimie
- UFR Sciences du vivant
- UFR STEP

7 LAMARCK A
39 rue Hélène Brion

- Direction des études et de la formation
- Inscriptions

8 SOPHIE GERMAIN
8 Place Aurélie Nemours

- UFR Informatique
- UFR Mathématiques
- Locaux syndicaux étudiants
- Service des sports (inscriptions)
- Médecine préventive (SUMPPS)
- Amphip Turing

9 LAVOISIER
15/17 rue Jean Antoine de Baif

- UFR Chimie

10 OLYMPE DE GOUGES
8 Place Paul Ricœur

- UFR ELA
- UFR Études anglophones
- UFR Études psychanalytiques
- UFR SHES
- UFR Linguistique
- UFR Sciences sociales
- Ecole d'ingénieur Denis Diderot
- Centre de Ressources en Langues

PLAN /MAP

CAMPUS PARIS RIVE GAUCHE

Paris 13^e

UNIVERSITÉ PARIS DIDEROT 5 rue Thomas-Marin Paris 13^e | univ-paris-diderot.fr

ACCÈS

- Bibliothèque François Mitterrand
- Bibliothèque François Mitterrand
- Avenue de France
- 89, 62, 64, 325

1 LES GRANDS MOULINS
Eplanade Pierre Vidal-Naquet
16 rue Marguerite Duras
5 rue Thomas Marin

2 LA HALLE AUX FARINES
Eplanade Pierre Vidal-Naquet
10/16 rue Françoise Dolto

3 TOUR VOLTAIRE
2 rue Marguerite Duras

4 CONDORCET
4 rue Elsa Morante
10 rue Alice Domon et Léonie Duquet

5 BUFFON
4 rue Marie-Auréliette Lagroux Well-Hallé
15 rue Hélène Brion

6 LAMARCK B
35 rue Hélène Brion
5 rue Marie-Auréliette Lagroux Well-Hallé

7 LAMARCK A
39 rue Hélène Brion

8 SOPHIE GERMAIN
8 Place Aurélie Nemours
9 rue de la Croix-Jarry

9 LAVOISIER
15/17 rue Jean Antoine de Baif

10 OLYMPE DE GOUGES
8 Place Paul Ricœur

Accueils	Complexe Sportif
Bibliothèque	Médecine préventive
Cafétéria	BVE / Service culture
Restaurant	Relais handicap

LISTE DES ENSEIGNEMENTS

MASTER 1 APPROCHE SOCIALE DES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES (ASE2)

Enseignements	Nb heures
Semestre 1 (M1S1)	
Concepts et ordres de grandeur énergétiques 1	18
Histoire comparée des processus de développement	30
Sciences et environnement dans l'espace public	20
Introduction aux systèmes d'information géographique	28
Droit de l'environnement et de l'énergie	16
Introduction aux systèmes complexes, modélisation et durabilité	18
Controverses sociotechniques 1	30
Anglais	22
Atelier collectif : l'interdisciplinarité en pratique	12
Introduction à la programmation	20
Conférences et visites	12
Méthodologie de la recherche	10
Mémoire 1	semestre
Semestre 2 (M1S2)	
Concepts et ordres de grandeur énergétiques 2	18
Développement durable	24
Responsabilité sociétale des entreprises de l'énergie	12
Systèmes d'information géographique : territoire et énergie	24
Controverses sociotechniques 2	18

Anglais	22
Atelier collectif : l'interdisciplinarité en pratique	12
Conférences et visites	12
Politiques et justice environnementale	20
Energie et Géosciences	20
Matériaux interdisciplinaire	20
Mémoire 2	semestre
Stage	4 mois

MASTER 2 M2 ENERGIE, ÉCOLOGIE, SOCIÉTÉ (E2S)

Enseignements	Nb heures
Semestre 1 (M2S1)	
Territoires, agriculture et énergie	22
Enjeux énergétique de la ville : bâtiment et projet urbain	16
Microéconomie et marchés de l'énergie	12
Efficacité énergétique	16
Politiques publiques des énergies	12
Histoire des transitions énergétiques	18
Exploration de nouvelles pistes énergétiques : réseaux intelligents et biogaz	16
Gestion de projet	18
Projet interdisciplinaire	15
Anglais de spécialité	12
Atelier collectif : l'interdisciplinarité en pratique	12

Concepts et ordres de grandeur énergétiques 1 (réservé aux étudiants n'ayant pas suivi le M1 ASE2)	18
Conférences et visites	12
Semestre 2 (M2S2)	
Ressources naturelles et relations internationales	18
Analyse interdisciplinaire de questions énergétiques	18
Energie et mobilité	18
Imaginaire social des systèmes énergétiques	12
Ecological Economics	12
Prospective	16
Sociologie des pratiques de l'énergie	12
Projet interdisciplinaire 2	semestre
Atelier collectif : l'interdisciplinarité en pratique 2	12
Anglais de spécialité 2	22
Concepts et ordres de grandeur énergétiques 2 (réservé aux étudiants n'ayant pas suivi le M1 ASE2)	18
Alternance	mi-temps

DESCRIPTIF DES ENSEIGNEMENTS

M1 ASE2

M1S1

Concepts et ordres de grandeur énergétiques 1 (Roland Lehoucq, physicien, Université Paris Saclay)

Au cours du 21^e siècle, l'humanité va devoir affronter deux défis sans précédent. Le premier est de gérer la contrainte sur l'approvisionnement en combustibles fossiles alors qu'ils ont été disponibles en quantités sans cesse croissantes depuis le début de la première révolution industrielle. Le second est la confrontation à un réchauffement climatique dont l'origine se trouve dans l'ampleur de nos émissions passées et actuelles de gaz à effet de serre, notamment dues à l'usage des combustibles fossiles. Il s'agit maintenant de faire en sorte que les conséquences futures de nos émissions passées et actuelles restent gérables pour ceux qui auront à les supporter. Ces deux contraintes, alliées à une pression démographique persistante, imposent de faire évoluer le système énergétique actuel fondé sur des ressources carbonées non renouvelables vers un bouquet énergétique basé essentiellement sur des ressources non carbonées et renouvelables. Le cours s'efforcera de donner les principaux éléments de contenu et de méthode permettant de se repérer dans cet ensemble de questions dont la complexité tient à la variété des dimensions à prendre en compte. Les objectifs pédagogiques sont : 1) Approfondir les notions relatives à l'énergie en physique, 2) Comprendre les avantages et les inconvénients des différentes sources d'énergie, 3) Comprendre le rôle des sciences dans la transition énergétique, 4) Analyser et comprendre un scénario de transition énergétique, 5) Connaître les différents acteurs de l'énergie, 6) Disposer d'outils mentaux pour jauger les débats publics et y participer. Cet enseignement d'un volume de 18h au 1^{er} semestre se poursuit au 2nd semestre avec le même volume horaire. Chaque bloc est composé de 12h de cours et de 6h réservées à la discussion et aux exercices pratiques.

Histoire comparée des processus de développement (Elisa Grandi et Francesca Sanna, historiennes, UPC)

Cette UE a le double objectif de réfléchir aux processus de développement et de présenter quelques-uns des principaux problèmes posés par la recherche actuelle dans ce domaine. Les enseignants mobiliseront un choix renouvelé de problématiques, qui va de l'usage en histoire des approches dites 'institutionnelles' ou des 'conventions' aux débats sur la notion de ressources et l'étude des dynamiques des transitions énergétiques. Cet enseignement d'un volume de 24h inclut des séances de cours et de travail d'étudiants.

Sciences et environnement dans l'espace public (Igor Babou, anthropologue, UPC)

Les enjeux scientifiques et écologiques ont débordé du cadre des institutions de recherche pour devenir des problèmes publics, travaillés par l'expertise, la communication professionnalisée, le

journalisme, les associations et les organisations non gouvernementales. Les luttes sociales et les revendications de participation aux prises de décision en matière scientifique, technique ou environnementale ont alors accompagné une progressive institutionnalisation de dispositifs de « gouvernance » et de démocratie participative. Face à la complexité croissante des relations entre sciences, environnement et société, une compréhension renouvelée de ce que l'on appelle « science », « culture scientifique », et « publics » s'impose, notamment pour tenir compte d'autres formes de savoirs (savoirs locaux, savoirs pratiques, expertise, etc.), mais aussi pour interroger l'idée d'un « progrès » des savoirs qui serait la garantie d'un mieux-être social et d'un bon fonctionnement de la démocratie. Le cours se basera sur des présentations historiques, des lectures théoriques et des enquêtes de terrain récentes pour donner aux étudiant.es une lecture critique des relations entre sciences, environnement, pouvoirs et sociétés, avec une attention particulière aux questions posées par les dispositifs participatifs. Cet enseignement d'un volume de 20h inclut les séances de cours et de travail d'étudiant.

Introduction aux systèmes d'information géographique (Patricia Bordin et Cécilia Bobée, géomaticiennes, CNRS-UPC)

Cet enseignement comporte 12h de cours théorique et 16h de travail d'étudiant. Il est poursuivi au 2nd semestre.

Droit de l'environnement et de l'énergie (Julia Motte Baumvol, juriste, UPC)

Cet enseignement introduit des notions de droit d'un point de vue à la fois théorique et opérationnel en lien avec l'environnement et l'énergie. Après une brève introduction sur les principes généraux du droit de l'environnement, le cours s'intéresse à la régulation de la transition énergétique. A cet effet, le cours examine, dans un premier temps, le contenu des négociations internationales sur le changement climatique (Accord de Paris et négociations ultérieures). Dans un second temps, le cours analyse la mise en œuvre des engagements internationaux en matière de transition énergétique au niveau européen (Pacte vert européen, Loi européenne sur le climat) et national (Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte et Contribution déterminée au niveau national). Il est mutualisé avec le M2 Ingénierie Physique des Energies (IPE).

Controverses sociotechniques 1 (Claire Pelgrims, urbaniste, ULB)

Les déséquilibres économiques, les crises écologiques et tous les grands enjeux contemporains se présentent comme des entrelacements de politique et de sciences, de morale et de technique. Dans ce contexte d'hybridation croissante, la participation à la vie publique devient de plus en plus problématique. L'objectif de la cartographie des controverses, comme méthode initiée par Bruno Latour, est de contribuer au développement d'outils pour explorer et visualiser la complexité des débats publics. Les étudiants sont amenés à comprendre l'articulation entre science et société, à l'observer au travers du cas concret d'une controverse liée aux énergies au choix, et en restituer l'analyse au public. Le cours présente également les fondements théoriques de la méthode de cartographie des controverses sociotechniques (sociologie des sciences et des

techniques, acteurs humains/non-humains), la méthodologie de recherche documentaire, la problématisation et les outils graphiques réflexifs de type carte conceptuelle. A l'issue du cours, les étudiants sont capables d'identifier, documenter et cartographier une controverse sociotechnique en cours, portant sur un sujet ciblé dans le domaine des énergies, impliquant une diversité de protagonistes et pour laquelle sont disponibles diverses sources d'information. Cette compétence repose sur une série de sous-compétences qui seront abordées et travaillées durant le cours. Le cours offre notamment des notions de base pour l'analyse critique, les enquêtes par entretien et questionnaires et les dynamiques du travail en groupe. Cet enseignement d'un volume de 19h au 1er semestre se poursuit au 2nd semestre.

Anglais de spécialité 1 (Carole Champanhet, professeure agrégée d'anglais, UPC)

Le cours propose une approche concrète de la langue anglaise avec pour but de répondre aux besoins des étudiant.e.s dans leurs parcours futurs. Les thématiques des enjeux de la transition énergétique sont traitées avec des sources de la presse anglo-saxonne. L'oral est mis en avant et travaillé avec des mises en situation (model UN par exemple). La capacité à bien communiquer des idées nuancées est l'enjeu principal du cours. Cet enseignement d'un volume de 22h se poursuit au 2nd semestre.

Introduction à la programmation (Eric Herbert, physicien, UPC)

Conférence et visite 1

Les étudiants assistent aux conférences dispensées par différents intervenants. Les conférences sont d'environ 1h30 et suivies d'un débat. Les visites consistent à faire visiter aux étudiants des sites d'intérêt d'un point de vue énergétique ou de gestion des ressources. Cet enseignement se répartit le long du 1er semestre avec environ 1 conférence ou visite par mois. Il se poursuit au 2nd semestre.

Mémoire (Petros Chatzimpiros, démoécologue, UPC)

Le mémoire consiste à un travail de développement d'un thème sociétal d'ampleur, choisi librement par le groupe d'étudiants du master, et court tout le long du semestre. Il comporte un volet méthodologie de la recherche et un volet élaboration, développement et analyse d'une problématique sur un thème lié à un enjeu de soutenabilité. Il aboutit sur la production d'un document synthétique de restitution à visée de grand public. Les étudiants travaillent en autonomie avec des points réguliers avec leur encadrant.

M1S2

Concepts et ordres de grandeur énergétiques 2 (Roland Lehoucq, physicien, Université Paris Saclay)

Cet enseignement constitue la suite de l'UE Concepts et ordres de grandeur énergétiques du 1er semestre.

Introduction aux systèmes complexes. Modélisation et durabilité (José Halloy, physicien, UPC)

Le cours se base sur la notion, du point de vue de la physique, de système complexe pour présenter une analyse transversale et systémique de la question de soutenabilité des sociétés humaines. La notion de "système Terre", du point de vue des sciences naturelles, permet une approche interdisciplinaire des questions d'énergie et de matériaux. Le cours insiste aussi sur la thématique de la soutenabilité forte des technologies, c'est-à-dire au-delà du 21^e siècle. La question de la soutenabilité des techniques, considérées également comme des systèmes, permet de faire le pont avec les sciences sociales.

Développement durable (Amel Ben Rhouma, sciences de gestion, UPC)

L'origine variée et le choix des étudiants pour ce master supposent une sensibilité et une connaissance hétérogènes du développement durable : ce cours part de leurs connaissances et questions et des apports de l'intervenant pour une exploration collective et une mobilisation de chacun. Objectif pédagogique : Permettre aux participants d'intégrer les concepts du Développement Durable dans leurs choix de vie professionnelle et personnelle. La pédagogie est participative, combinant des apports, recherches et échanges entre les étudiants, l'enseignant et des témoins extérieurs. Cet enseignement d'un volume de 24h inclut des séances de cours et de travail d'étudiant.

Responsabilité sociétale des entreprises de l'énergie (Pierre Mazeau, chef de mission EDF)

Systèmes d'information géographique (Cécilia Bobée, géomaticienne, UPC-CNRS)

Controverses sociotechniques 2 (Claire Pelgrims, urbaniste ULB)

Faisant suite au cours du 1er semestre, les étudiants sont invités à mettre en œuvre les méthodes de recherche et de représentation pour analyser en profondeur une controverse sociotechnique de leur choix. Les travaux dirigés sont organisés selon les difficultés rencontrées par les étudiants dans leur travail de groupe. Les travaux identifient des controverses en lien par exemple avec le développement des énergies renouvelables (photovoltaïque, éolien), les technologies de l'information et de la communication, la biomasse, le nucléaire. Cet enseignement d'un volume de 18h fait suite à l'UE Controverses Sociotechniques du 1er semestre.

Anglais de spécialité 2 (Carole Champanhet, professeure agrégée d'anglais UPC)

Le cours propose une approche concrète de la langue anglaise avec pour but de répondre aux besoins des étudiant.e.s dans leurs parcours futurs. Les thématiques des enjeux de la transition énergétique sont traitées avec des sources de la presse anglo-saxonne. L'oral est mis en avant et travaillé avec des mises en situation (model UN par exemple). La capacité à bien communiquer des idées nuancées est l'enjeu principal du cours. Cet enseignement d'un volume de 22h fait suite à Anglais du 1er semestre selon le niveau des étudiants.

Politique et Justice environnementale (Renaud Metereau, économiste UPC)

L'articulation des enjeux de justice sociale et de justice environnementale constitue un défi posé à la transformation de nos « modèles » de développement ainsi qu'à la construction et à l'analyse des politiques publiques.

Initialement porté par des mouvements socio-politiques localisés et populaires, la revendication d'une justice environnementale se présente en premier lieu comme un mouvement « *bottom-up* » qui visent à lier des enjeux de justice sociale avec les problématiques environnementales. Ces enjeux s'expriment autant en termes d'accès aux ressources et aux patrimoines qu'en termes d'exposition aux nuisances et aux pollutions qui résultent du mode de développement des sociétés industrialisées, ou encore en termes de reconnaissance et de participation dans la construction des stratégies de développement. Parallèlement, à l'heure de la traduction des principes du développement durable en actions et en mesures de politique publique, l'image consensuelle d'une mise en cohérence harmonieuse des dimensions sociale, économique et environnementale du développement est remise en cause. La justice environnementale se diffuse alors, en second lieu, dans des dispositifs « *top-down* » qui visent à réencadrer les préoccupations relatives à l'équité sociale dans les politiques de transformation socio-écologiques.

L'objectif pédagogique de ce cours en classe inversée est double. Il s'agit d'abord de construire une compréhension large de la notion de justice environnementale, de la multidimensionalité des enjeux qu'elle soulève, de la multiplicité des cadres théoriques mobilisables pour en permettre l'analyse et enfin, des problèmes de gouvernance et de définition des politiques publiques qui en émergent. Ensuite, en parallèle de cet objectif de fond, cet enseignement se construira sur une modalité de pédagogie inversée avec pour objectif la consolidation des capacités de lecture et d'utilisation d'articles scientifiques ainsi que la capacité à structurer et animer une réflexion collective sur des sujets relatifs aux politiques et à la justice environnementale

Energie et géosciences (Olivier Sissman, géochimiste IFPEN)

@@@Cet enseignement introduit la dimension géologique de l'énergie, et éclairer le type des ressources, processus biogéochimiques et procédés d'exploitation des gisements. Il est mutualisé avec la L2 IPGP.

Matériaux interdisciplinaire (José Halloy, physicien UPC)

Le cours présente la thématique des matériaux critiques. La nature et les quantités des matériaux utilisés par les sociétés humaines dépendent des systèmes de production d'énergie, de même que la production d'énergie dépend de la nature des matériaux utilisés. La notion de matériaux critiques inclut des questions de sciences sociales, comme la géopolitique, l'économie, les

normes et pratiques sociales. La notion de “rareté” de certains éléments chimiques ou des matériaux découle du fonctionnement des systèmes socio-économiques et ne peut se réduire à l'abondance géologique des éléments chimiques. La notion de “rareté” devient un terme impropre et ambigu provenant d'une construction sociale.

Analyse des théories sociologiques et normes sociales

Conférences et visites 2

Les étudiants assistent aux conférences dispensées par les différents intervenants. Les conférences sont d'environ 1h30 et suivies d'un débat. Les visites consistent à faire visiter aux étudiants des sites d'intérêt d'un point de vue énergétique ou de gestion des ressources. Cet enseignement fait suite à conférences et visites du 1er semestre. Il se répartit le long du 2nd semestre avec environ 1 conférence ou visite par mois.

Stage

Chaque étudiant doit réaliser un stage de 4 mois minimum au sein d'une structure d'accueil qui peut être une entreprise, une collectivité, une association, un laboratoire. Un document écrit de type mémoire de stage et une présentation orale du travail sont à réaliser à la fin du stage ou au mois de septembre. Le travail de stage dure 4 à 5 mois à temps plein.

MASTER 2 E2S

M2S1

Anglais de spécialité 1 et 2 (Carole Champanhet, professeure agrégée d'anglais, UPC)

Le cours propose une approche concrète de la langue anglaise avec pour but de répondre aux besoins des étudiant.e.s dans leurs parcours futurs. La maîtrise de l'anglais du monde du travail (CV, lettre de motivation, email, entretien) est mise en avant. Les thématiques des enjeux de la transition énergétique sont traitées avec des sources de la presse anglo-saxonne. La capacité à bien communiquer des idées nuancées et à pouvoir défendre une position est l'enjeu principal du cours.

Histoire des transitions énergétiques (Mathieu Arnoux, historien, UPC)

Le cours Histoire des transitions techniques s'inscrit en complémentarité avec le cours de M1 du Master Energie « Histoire comparée des processus de développement ». Il comporte une présentation de long terme des diverses transitions technologiques qui ont préparé et accompagné la Révolution industrielle. Celle-ci est présentée dans cet enseignement sous son double aspect de passage à un usage massif des combustibles et ressources fossiles et de mondialisation des relations économiques. L'accent est porté du point de vue des méthodes sur

les spécificités de l'enquête historique et sur la définition des processus techniques dans leur contexte social, économique et politique.

Efficacité énergétique (Eric Herbert, physicien, UPC)

Ce cours est une sensibilisation aux questions fondamentales de la conversion d'énergie. Destiné à un public non scientifique, il se propose de présenter les bases de la thermodynamique de la conversion de l'énergie et de la matière. Partant des premiers et seconds principes de la thermodynamique le cours offre un regard quantitatif et qualitatif sur la révolution industrielle et ses conséquences. L'apport de la biologie est aussi envisagé au travers de considérations de bio-inspiration. Cette approche permet alors de poser un regard critique sur les concepts actuellement très en vogue que sont, la sobriété, la décroissance, la résilience et la précarité.

Territoires, agriculture et énergie (Petros Chatzimpiros, démoécologue, UPC)

Cet enseignement développe une approche globale de l'agriculture et de son rapport à l'énergie, environnement et transition énergétique. Il analyse les systèmes agricoles comme des systèmes énergétiques et examine leur structure et évolution en fonction des transitions techniques. Il se structure autour de deux problématiques centrales. D'une part, la capacité de production des systèmes agricoles, en mettant l'accent sur les variables qui pilotent les cycles de nutriments et la question des limites biophysiques. D'autre part, le coût énergétique de la production agricole qui détermine la capacité nourricière en particulier urbaine des systèmes selon leurs sources d'énergie. La réflexion s'ouvre à l'échelle des territoires pour intégrer des questions des impacts environnementaux, du commerce agroalimentaire mondial et des cycles de nutriments entre Ville et agriculture.

Enjeux énergétique de la ville : bâtiment et projet urbain (Margot Pellegrino, architecte et MCF en aménagement de l'espace et urbanisme, Université Gustave Eiffel)

L'objectif de ce cours est de familiariser les étudiants avec une lecture multiscale et multi-acteur des enjeux énergétiques urbains. Quatre enjeux cruciaux sont abordés: la rénovation énergétique de l'existant, la résilience du réseau électrique, le confort thermique dans un contexte de changement climatique et l'autonomie énergétique. Le cours propose de les explorer en adoptant une approche multiscale qui va de l'échelle architecturale (l'espace/objet bâti: le logement, l'immeuble) à l'échelle urbaine (le quartier, la ville) sans faire l'impasse du rôle des infrastructures dans l'organisation et production des espaces. Au-delà de l'appréhension des dimensions spatiales, le cours analysera le rôle des acteurs impliqués.

Microéconomie et marchés de l'énergie (Sabina Issehnane, économiste, UPC)

Face à l'urgence climatique, à l'émergence de nouvelles formes de régulation et à la digitalisation de l'économie, le secteur énergétique – en particulier celui de l'électricité – rencontre des enjeux inédits. La consommation mondiale d'énergie primaire (charbon et pétrole) a été multipliée par 2,5 environ depuis les années 1970 pour une grande diversité d'usages, dont l'électricité représente une part en perpétuelle expansion afin d'alimenter les évolutions du monde high-tech. Dès lors, on présente les énergies « renouvelables » comme des solutions aux défis

contemporains. Une telle situation interpelle et implique de retracer les contours de cette structuration du marché. Pour cela, il faut investiguer la formation du marché de l'électricité et ses évolutions, les principaux acteurs et la construction de ses enjeux, sur le temps long. Le cours de Microéconomie et marchés de l'énergie (12h) vise donc à familiariser les étudiant·e·s aux spécificités du marché de l'énergie et particulièrement celui de l'électricité, depuis le XIXe siècle jusqu'à une période plus contemporaine.

Politiques publiques des énergies (Philippe Eon, politiste)

Ce cours suivra un double fil conducteur. Il se présentera comme une exploration des différents secteurs des politiques publiques des énergies et des dispositifs sur lesquels elles s'appuient. Mais il accompagnera ce parcours d'une réflexion philosophique sur les raisons qui font aujourd'hui de l'énergie une préoccupation politique majeure.

Concepts et ordres de grandeur énergétiques (Roland Lehoucq, physicien, Université Paris Saclay)

Un des objectifs de cette UE est de présenter aux étudiants le contexte énergétique actuel et futur, en termes de sources d'énergie, de ressources et de contrainte climatique, afin qu'ils puissent appréhender les nouvelles orientations des politiques énergétiques nationales ou européennes, en termes de limitation des émissions, d'incitations aux économies d'énergie et à l'efficacité énergétique. Ce cours s'attache à présenter les aspects principaux de la physique de l'énergie : conservation de l'énergie, transformations, chaînes énergétiques, calculs d'ordres de grandeur des différents besoins en énergie (habitation, transport, électricité, etc.) et à caractériser les principales installations énergétiques (rendements, performances, pertes thermiques, émissions de CO₂, etc).

Exploration de nouvelles pistes énergétiques : réseaux électriques intelligents (André Nekrasov, chercheur, EDF R&D)

Les Smart Grids font partie des sujets prioritaires pour les décideurs politiques et techniques dans l'énergie. Ils permettent d'apporter des gains économiques et sociaux à la collectivité, via une intelligence supplémentaire de la gestion et de la planification du système électrique dans son ensemble (parc de production, réseaux de transport et de distribution de l'électricité, pratiques de consommation), notamment grâce à l'usage des techniques modernes de collecte, transmission et traitement de l'information. L'objectif principal de ce cours est de « démystifier » les smart grids, en apportant aux étudiants du Master des repères solides et objectifs pour comprendre le rôle des smart grids et leurs enjeux dans la transition énergétique et environnementale de notre société, ainsi que la motivation et l'engagement des principaux acteurs du secteur électrique dans leur développement et exploitation.

Ecological Economics (Alexandre Berthe, Pascal Grouiez, économistes, Université de Rennes, UPC)

Le cours s'appuie sur la présentation des différentes approches économiques disponibles pour analyser les enjeux environnementaux actuels. Après une présentation des enjeux théoriques associés aux différents courants de pensée en économie sur ces questions, nous nous appuyerons principalement sur la présentation des outils économiques pour évaluer et accompagner des grands projets incluant des questions environnementales, ou des gestions communes de ressource sur les territoires. Le cours développera également une réflexion sur la manière dont la dimension physique de nos échanges (matière et énergie) peut être intégrée dans l'analyse économique

Prospective (José Halloy, physicien, UPC)

Les questions de soutenabilité des sociétés humaines imposent de se projeter dans le futur à différentes échelles de temps et d'espace. Le cours commence par une présentation des échelles de temps et d'espace considérées par les sciences naturelles pour étudier les désastres écologiques, comme le réchauffement climatique, la chute de la biodiversité et la destruction des écosystèmes. Un parallèle est établi entre les projections dans le futur des sciences naturelles et l'élaboration de scénarios pour définir des futurs souhaitables.

Energie et mobilité (Aurélien Bigo et Marie Chéron, Tom Dubois, @identifications disciplinaires, affiliations)

Cette UE se fonde sur l'exemple des transports et des déplacements individuels pour comprendre les enjeux techniques, sociaux et économiques de l'énergie. On s'intéressera tout d'abord à l'état de dépendance énergétique du secteur par le croisement d'éléments factuels avec une lecture des enjeux sociopolitiques : de la sécurité énergétique à la santé publique et environnementale. Nous nous pencherons sur les solutions projetées et réalisées au cours du vingtième siècle en les confrontant aux morphologies de l'environnement construit et aux modes de vie, en vue d'esquisser des évolutions possibles au regard des transitions énergétiques et écologiques.

Ressources naturelles et relations internationales (Elisa Grandi, historienne, UPC)

L'objectif du cours est de permettre aux étudiants d'apprendre à évaluer les préoccupations des pays producteurs et consommateurs en matière de sécurité énergétique, de comprendre les politiques étrangères et intérieures à la lumière de ces préoccupations et d'examiner les tendances en matière de production et de consommation d'énergie, afin d'anticiper les nouveaux modèles et les changements structurels du marché mondial. Les élèves acquièrent ainsi une compréhension nuancée de la manière dont l'énergie est utilisée dans l'arène de la politique internationale de puissance et acquièrent une perspective éclairée sur les conséquences possibles d'un abandon des combustibles fossiles.

Usages de l'énergie (Pierre MAGALI, EDF)

L'objectif de ce cours est de proposer une introduction à la sociologie des usages de l'énergie, et plus spécifiquement à l'utilisation de l'électricité et des technologies du quotidien par les

ménages. Il s'agira d'y analyser les déterminants des consommations d'énergie en repartant des pratiques et comportements aboutissant à ces consommations, afin d'explicitier la dimension sociale des comportements consommateurs d'électricité.

Imaginaire social des systèmes énergétiques (François Guyot, MNHN et Laurence Raineau, Université Paris 1)

Cette UE développera une approche socio-anthropologique de la problématique environnementale et des réponses qui lui sont apportées en matière d'énergie. Une réflexion sur les rapports de notre société à la nature, à la technique et au progrès sera proposée. A partir de celle-ci seront abordés différents scénarios de transitions énergétiques au travers d'une présentation scientifique des différentes sources et de l'état de la recherche concernant leurs possibles exploitations. La question des imaginaires à l'œuvre dans la recherche scientifique et l'innovation sera abordée sur ces bases scientifiques.

Gestion de projet (Guillaume Coulaty, ingénieur)

Ce cours vise à donner les bases de la gestion de projet et du management d'équipes transverses, ainsi que les connaissances métiers et compétences personnelles nécessaires pour gérer des projets dans tout secteur industriel.

Projet interdisciplinaire 1 et 2 (coordination Petros Chatzimpiros, démoécologue, UPC)

Par petits groupes interdisciplinaires, les étudiants doivent développer un projet en lien avec une thématique de recherche du LIED et de ses partenaires.

Conférences et visites

Des conférences de personnes travaillant dans le champ de l'énergie sont organisées, ainsi que des visites de sites énergétiques.

Analyse interdisciplinaire de questions énergétiques (Michel Dubois, agronome et épistémologue, UniLaSalle)

L'objectif général du cours est d'aborder dans différents cadres disciplinaires une même question liée à l'énergie. L'objectif pédagogique est de développer les compétences nécessaires pour saisir une question identique selon différents modes de pensée, et de saisir le caractère intrinsèquement dynamique de certaines disciplines. En fin de cours, les étudiants doivent être capables d'anticiper des effets inattendus d'une modification apportée au système énergétique. Des exercices pratiques seront proposés à propos de systèmes déterminés (par exemple, cloud, smart grid, alimentation, ...). Ces exercices serviront d'inspiration pour l'évaluation finale.