

# Recueil des cours disponibles

GT Enseignement - Labos 1point5

L'Enseignement des Enjeux Socio-Écologiques dans le Supérieur : EESES

Dernière mise à jour : 24 novembre 2025

Lien pour mettre à jour (DropSU) : <https://dropsu.sorbonne-universite.fr/s/9G2wmSPCB4mwQ5j>

Lien pour mettre à jour (EESES) : [https://eeses.org/?page\\_id=48](https://eeses.org/?page_id=48)

---

# Table des matières

Carte mentale et organisation du document	4
<b>1 Document complet</b>	<b>6</b>
<b>2 Changement globaux</b>	<b>12</b>
2.1 Limites planétaires . . . . .	12
2.2 Changement climatique . . . . .	12
2.3 Biodiversité . . . . .	14
<b>3 Anthropocène</b>	<b>16</b>
3.1 Extractivisme . . . . .	17
3.2 Pollution & Déchets . . . . .	17
3.3 Énergie . . . . .	18
<b>4 Société</b>	<b>22</b>
4.1 Économie . . . . .	23
4.2 Histoire . . . . .	24
4.3 Sciences & Techniques . . . . .	25
<b>5 Divers</b>	<b>26</b>
5.1 Levier . . . . .	26
5.2 Modélisation . . . . .	28
5.3 Adaptation . . . . .	29
<b>6 Enseignement</b>	<b>32</b>



# Carte mentale et organisation du document

Mise à part le chapitre 1 page 6, qui recense des documents traitant de plusieurs sujets environnementaux en un seul ouvrage (ou cours), ce recueil est décomposé en plusieurs thématiques dont la logique suit la logique de la carte mentale en figure 1 (Avec mes remerciements à Mathieu CHASSÉ & Alexandre LE TIEC). C'est à dire :

Les grands sujets dans le triangle rouge :

- Les conséquences de nos actions sur l'environnement : **Les changements globaux** : (section 2 page 12)

- Limites planétaires (section 2.1 page 12)
- Changement climatique (section 2.2 page 12)
- Hydro/cryosphère
- Biodiversité (section 2.3 page 14)
- Cycles biogéochimiques carbone / azote / phosphore

- Les causes : **L'Anthropocène** : (section 3 page 16)

- Agriculture & Alimentation
- Extractivisme (section 3.1 page 17)
- Pollution & Déchets (section 3.2 page 17)
- L'énergie : (section 3.3 page 18)
  - L'énergie fossile
  - L'énergie bas-carbone

- Les raisons de nos actions : **Société** : (section 4 page 22)

- Économie (section 4.1 page 23)
- Psyché
- Culture
- Histoire (section 4.2 page 24)
- Sciences & Techniques (section 4.3 page 25)
- Politique
- Droit

- Des sujets connectés plus spécifiquement à certains autres : Divers (section 5 page 26)

- Levier (section 5.1 page 26)
- Technosolutionnisme
- Modélisation (section 5.2 page 28)
- Adaptation (section 5.3 page 29)
- Points de bascule
- Stockage & Cogénération
- Hydrogène

Ainsi qu'un chapitre dédié à l'enseignement (section 6 page 32)

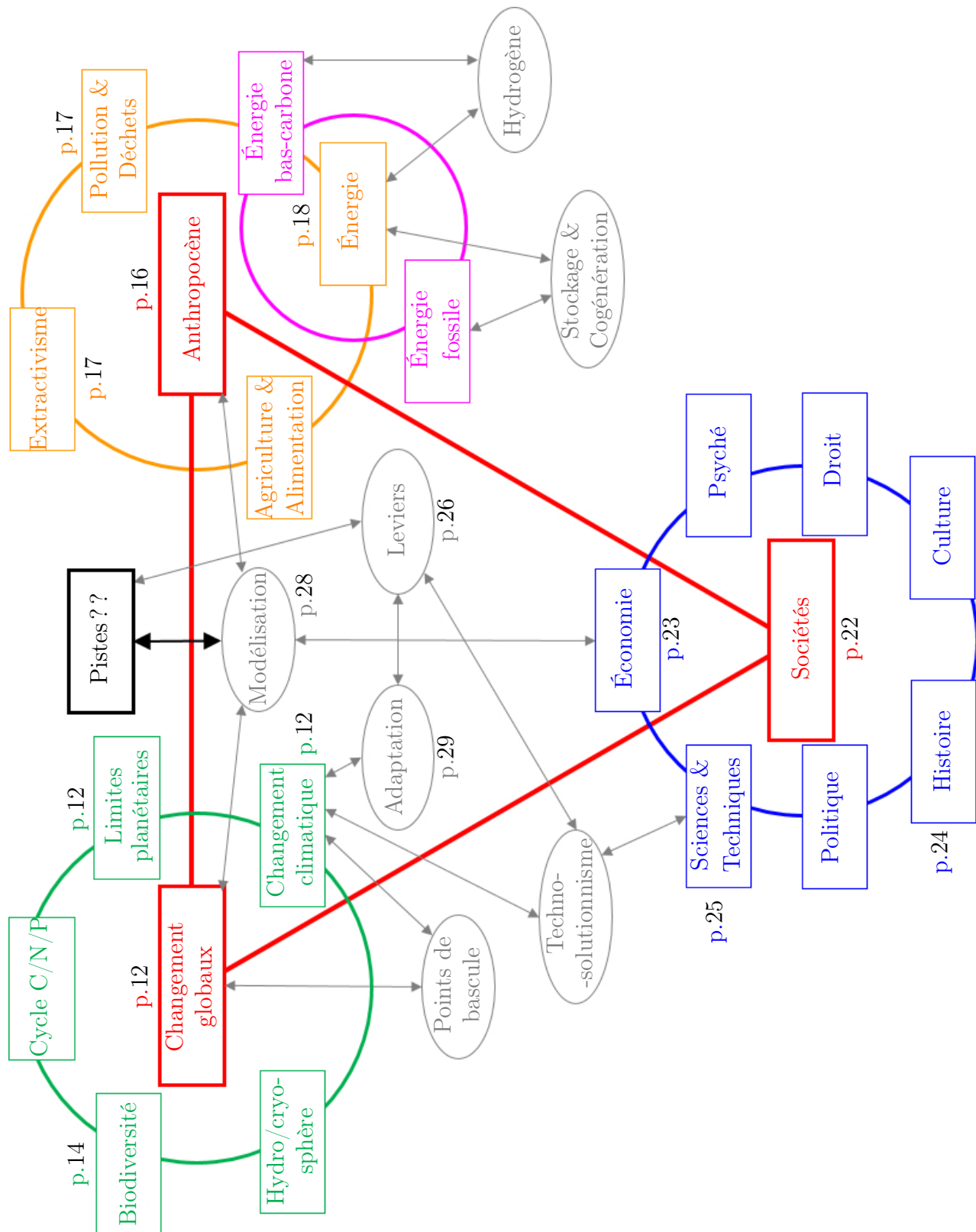


FIGURE 1 – Carte mentale  
En remerciant à Mathieu CHASSÉ & Alexandre LE TIEC

# Chapitre 1

## Document complet

### Énergie et climat : éléments de cours et travaux dirigés

**Auteur** : Guillaume BLANC

**Description** : Le cours « Énergie et climat » a été introduit dans le cursus de la Licence de Physique en 2020- 2021. Il constitue une introduction aux enjeux écologiques de la planète, au-delà des problématiques du climat et de l'énergie, malgré son intitulé. Par « enjeux écologiques de la planète », nous entendons toutes les contraintes auxquelles est soumis l'environnement naturel et par effet de ricochet qui menacent les sociétés humaines. Ces contraintes sont de plusieurs ordres : le réchauffement climatique, l'effondrement de la biodiversité, l'épuisement des ressources (pétrole, uranium, métaux, métaux rares, etc.), les diverses pollutions comme celles du plastique ou des pesticides. Ces contraintes fortes sont très bien documentées par la science, et font que nous sommes entrés dans une nouvelle époque géologique, où l'être humain est devenu capable de modifier la planète Terre dans son ensemble.

Comme nous allons le voir, cette situation n'est pas stable, elle empire de manière exponentielle. Il y a donc urgence à inverser la tendance pour préserver l'espèce humaine (et les autres espèces vivantes). Pour cela, il faut que chaque individu ait conscience du problème, puisque c'est toute la société, c'est-à-dire notre mode de vie, qui doit être modifiée. Il y a donc nécessité à former l'ensemble des citoyens aux problèmes et aux solutions pour y remédier (Jouzel 2022). Les problèmes sont complexes puisqu'ils font appel à l'ensemble des sciences et qu'ils sont tous connectés : le réchauffement climatique menace la biodiversité ; les solutions techniques envisagées pour le contrer induisent des pollutions et entament un peu plus certaines ressources présentes en quantités finies, etc. Les solutions sont également complexes puisqu'elles touchent intrinsèquement à nos modes de vie.

Ce cours est donc une introduction à ces enjeux, avec l'objectif de vous inciter à poursuivre votre formation au-delà, et surtout à réfléchir sur quoi faire à votre échelle. C'est ainsi un cours interactif à plus d'un titre !

**Niveau** : Licence

**Lien** : Document (144 pages) <https://in2p3.hal.science/in2p3-04633849v1/file/poly-climat-energie-hal.pdf>

Version plus complète, livre (289 pages) <https://opus.u-paris.fr/catalog/view/physique-et-enjeux-de-societe/pdf/1213>

**Date de création** : 2023

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

### Formation doctorale du Labos 1.5

**Auteur** : Multiples auteurs

**Description** : Les crises environnementales : rôle et positionnement de la recherche

---

Labos 1point5 organise une formation doctorale d'une journée, en ligne, à destination de tous les doctorants et doctorantes de France. L'objectif est de proposer une initiation aux enjeux environnementaux, de faire réfléchir sur le rôle et le positionnement de la recherche sur ces enjeux et de proposer quelques éléments de réponses.

**Niveau** : Tous niveaux

**Lien** : Site internet proposant les ressources (vidéo de 45 min à 2h) : <https://labos1point5.org/la-formation-doctorale>

**Date de création** : Février 2024

**Statut** : Validé par Labos1point5

---

## Enseigner la transition écologique aux étudiants de licence à l'université

**Auteur** : Jean-Michel LOURTIOZ, Jane LECOMTE, Sophie SZOPA ; assistés de Catherine EVEN et Guillaume ROUX

**Description** : Cet ouvrage, aux nombreuses illustrations, donne une vision transversale des changements environnementaux d'échelle mondiale que connaît notre planète aux limites finies. Son objectif est, en particulier, de faire comprendre les mécanismes et conséquences du réchauffement climatique et de l'érosion de la biodiversité ainsi que leurs relations avec nos modes de vie et de consommation.

Pour l'essentiel, il reprend l'un des premiers enseignements numériques dispensé à grande échelle en 2020 sur les « Enjeux de la transition écologique » auprès de plusieurs milliers d'étudiants de licence de toutes disciplines de l'Université Paris-Saclay.

À l'instar de ce cours, cet ouvrage s'articule en quatre parties. Partant d'une perspective historique des évolutions du climat et de la biodiversité, les trois premières parties montrent l'impact grandissant de l'humanité sur les flux d'énergie et de matière de la planète et sur les trajectoires évolutives du vivant. Cet impact conditionne en retour la survie de nos sociétés et du monde tel que nous le connaissons.

La quatrième et dernière partie de cet ouvrage offre un cadre de réflexions pour une transition vers un développement soutenable. Cette transition peut être une opportunité pour repenser nos façons de produire, de travailler, de consommer, de nous déplacer, tout en visant l'équité sociale pour un « bien vivre ensemble » partagé sur la planète.

Pour répondre à l'objectif de transversalité de l'ouvrage, plus de quarante enseignant(e)s-chercheurs(euses) et chercheurs(euses) d'horizons différents y ont contribué, mêlant savoirs des sciences de la nature aux sciences humaines et sociales en passant par le droit, l'économie, la gestion, l'agronomie et la médecine.

**Niveau** : Licence

**Lien** : Livres (428 pages) : <https://www.edp-open.org/books/edp-open-books/427-enjeux-de-la-transition-ecologique>

**Date de création** : Novembre 2021

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

## Dossier pédagogique : Une sélection de ressources UVED en lien avec le cahier des charges du socle commun de la note de cadrage du MESR

**Auteur** : UVED (<https://www.uved.fr/>)

**Description** : Le Socle commun de connaissances et de compétences transversales sur l'anthropocène (S3C), produit et coordonné par UVED, couvre toutes les thématiques du cahier des charges du socle commun préconisé par le Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR) dans sa note de cadrage. Même si ce n'est pas exactement le même cahier des charges du socle ni les mêmes compétences que le GreenComp (cadre européen de compétences en matière de durabilité) préconisés par le MESR dans sa note de cadrage, cet enseignement commun d'UVED a une couverture assez analogue, et même plus large.

---

Toutefois, si des établissements souhaitent s'engager dans la réalisation d'un socle commun sur la base de la proposition de contenu du socle de connaissances du MESR, UVED a réalisé un dossier pédagogique qui propose une sélection de ressources en suivant les thématiques et sujets de la note de cadrage et de préconisations :

- 1 - Introduction
- 2 - Le changement climatique
- 3 - La biodiversité et sa préservation
- 4 - Les ressources et leur disponibilité
- 5 - La transition juste et équitable
- 6 - Thématique en appui : le récit des limites planétaires

L'objectif de ce dossier est d'aider les équipes pédagogiques à mettre en place leurs propres socles : elles peuvent venir piocher tout ou partie de cette sélection pour compléter ou créer leur formation.

**Niveau** : Licence

**Lien** : Recueil de documents : [https://www.uved.fr/fileadmin/user\\_upload/Documents/pdf/Dossier\\_Pedagogique\\_UVED\\_Socle-MESR.pdf](https://www.uved.fr/fileadmin/user_upload/Documents/pdf/Dossier_Pedagogique_UVED_Socle-MESR.pdf)

**Date de création** : Décembre 2023

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

## Dossier pédagogique : (Auto)formation des enseignants - Fondamentaux aux enjeux de Transition écologique

**Auteur** : UVED (<https://www.uved.fr/>)

**Description** : Former les étudiants de 1er cycle, toutes disciplines confondues, aux enjeux de Transition écologique et intégrer ces enjeux dans l'ensemble des formations ne pourront pas se faire sans former le corps enseignant voire l'ensemble des dirigeants et du personnel d'un établissement. Il est indispensable d'outiller les enseignants pour qu'ils puissent (s'auto)former et former ensuite au mieux leurs étudiants. La formation des enseignants fait partie intégrante du Plan Climat-Biodiversité et Transition écologique de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (Novembre 2022) et est une condition essentielle à son déploiement.

Le recours à des vidéos et à des parcours de formations en ligne constitue une approche intéressante compte tenu du manque de disponibilité des enseignants.

Au-delà du Socle commun de connaissances et de compétences transversales sur l'anthropocène (S3C), qui a pour objectif de former massivement les étudiants, quels que soient leurs parcours et leurs disciplines, et les enseignants, UVED propose dans ce dossier une sélection pluridisciplinaire de vidéos, classées selon 3 niveaux de difficulté et réparties parmi 11 grandes thématiques permettant d'acquérir les fondamentaux sur les enjeux d'Environnement et de Transition écologique :

- Biodiversité
- Climat
- Atténuation et adaptation au changement climatique
- Énergie
- Limites planétaires
- Transitions
- Développement durable et ODD
- Économie circulaire
- Politiques publiques d'environnement et de DD
- RSE / RSO
- Approches participatives

Cette (auto)formation est associée à trois tests de positionnement actualisés en lien avec chacun des niveaux de difficulté du dossier pédagogique.



---

De plus, des moments privilégiés d'écoute et d'échange avec des scientifiques seront organisés pour revenir sur des points importants et favoriser les interactions en direct avec un jeu de questions-réponses.

**Niveau** : -

**Lien** : Recueil de documents : [https://www.uved.fr/fileadmin/user\\_upload/Documents/pdf/Dossier\\_Pedagogique\\_UVED\\_Auto-formation\\_Fondamentaux-TE.pdf](https://www.uved.fr/fileadmin/user_upload/Documents/pdf/Dossier_Pedagogique_UVED_Auto-formation_Fondamentaux-TE.pdf)

**Date de création** : Décembre 2023

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

## **Dossier pédagogique : Une sélection de ressources UVED sur les connaissances de base des enjeux d'Environnement et de Transition écologique**

**Auteur** : UVED (<https://www.uved.fr/>)

**Description** : Compte tenu du contexte d'urgence écologique et climatique et faisant suite à la mobilisation et à la pression des lycéens et des étudiants, beaucoup d'établissements ont décidé de pallier le manque d'enseignements sur les enjeux environnementaux et de transition écologique. Grandes écoles et universités ont donc entamé une modification ou une évolution de leur offre de formation pour former ou pour sensibiliser un maximum d'étudiants, toutes disciplines confondues, sur ces enjeux. Beaucoup d'établissements ont mis en place des cours supplémentaires, de manière obligatoire ou optionnelle, ou engagé des démarches de sensibilisation à grande échelle. Dans certains établissements ou certaines filières, la demande de mise en place de cours sur ces enjeux par des enseignants explose. Les demandes de formations de type "sensibilisation" peuvent en grande partie être alimentées par les ressources UVED existantes, notamment par les vidéos issues des MOOC introductifs sur les grands défis sociétaux et problématiques environnementales produits et coordonnés par UVED ou cofinancés par la fondation.

Dans ce dossier, UVED vous propose une sélection de vidéos, classées selon 3 niveaux de difficulté et réparties parmi 11 grandes thématiques, pouvant servir de socle commun de connaissances de base des enjeux d'Environnement et de Transition écologique et permettant de créer une culture générale partagée sur ces questions.

Les thématiques :

- Biodiversité
- Climat
- Atténuation et adaptation au changement climatique
- Énergie
- Limites planétaires
- Transitions
- Développement durable et ODD
- Économie circulaire
- Politiques publiques d'environnement et de DD
- RSE / RSO
- Approches participatives

**Niveau** : Licence

**Lien** : Recueil de documents : [https://www.uved.fr/fileadmin/user\\_upload/Documents/pdf/Dossier\\_Pedagogique\\_UVED\\_Bases-Transition-ecologique.pdf](https://www.uved.fr/fileadmin/user_upload/Documents/pdf/Dossier_Pedagogique_UVED_Bases-Transition-ecologique.pdf)

**Date de création** : Décembre 2023

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

## Projet S3C : Socle Commun de Connaissances et de Compétences transversales sur l'anthropocène

**Auteur** : UVED (<https://www.uved.fr/>)

**Description** : La Fondation UVED produit et coordonne actuellement un projet de socle commun de connaissances et de compétences transversales sur l'anthropocène, lauréat de l'AMI 2021 Émergences et donc soutenu financièrement par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (DGE-SIP/MESR).

**Niveau** : Licence

**Lien** : Site internet : <https://moodle.uved.fr/course/index.php?categoryid=16>

**Date de création** : -

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

### Ressources pédagogiques

**Auteur** : Ecocloud (<https://ecocloud.s-mart.fr/?Accueil>) - UTT et UTC

**Description** : La plateforme Ecocloud proposent des contenus pédagogiques sur le thème de l'ingénierie soutenable et citoyenne. De nombreux contenus sont issus du projet ET-LIOS porté par le groupement S.mart.

**Niveau** : Cycle ingénieur

**Lien** : Site internet : <https://ecocloud.s-mart.fr/?Ressources-peda>

**Date de création** : -

**Statut** : Non validé par Labos1point5



# Chapitre 2

## Changement globaux

### 2.1 Limites planétaires

#### Les Limites planétaires

**Auteur** : Romain JARRIER

**Description** : La notion de limites planétaires a été proposée par l'équipe de Johan ROCKSTRÖM du Stockholm Resilience Center en 2009. Cette vision des choses permet d'observer le système Terre dans son ensemble ou presque, en ce qui concerne l'effet systémique des aspects biogéochimiques de notre planète. Dans ce cours, les limites planétaires seront chiffrées et leurs causes et conséquences abordées.

**Niveau** : Licence

**Lien** : Vidéo (1h03) : <https://peer.tube/w/99DNjVqYzNYRq3DwiworWM>

Cours (70 slides) : <https://dropsu.sorbonne-universite.fr/s/oZn8WFowDmT5zzm>

**Date de création** : Novembre 2024

**Statut** : Validé par Labos1point5

### 2.2 Changement climatique

#### Climat Tic Tac (jeu de société)

**Auteur** : Institut Pierre-Simon Laplace, Association Science Technologie Société

**Description** :

- **Description** : Climat Tic Tac est un jeu collaboratif se jouant de 1 à 5 joueurs. Les joueurs ont pour but commun de lutter contre l'augmentation du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, tout en préservant les villes et les populations des effets néfastes du changement climatique.

Pour ce faire, ils vont effectuer des choix stratégiques et résoudre des défis mettant à l'épreuve leurs connaissances sur le changement climatique.

- **Objectif pédagogique** : Climat Tic Tac est un jeu accessible aux néophytes pour découvrir les conséquences potentielles du changement climatique et les pistes d'action pour limiter celui-ci, mais aussi pour comprendre, par sa mécanique multijoueur coopérative, que ce problème devra se résoudre par la coopération à l'échelle internationale. Il permet aussi, via des épreuves de type quiz, texte à trous et classement d'objets, d'acquérir des connaissances spécifiques sur ce sujet.

Des modules d'information complémentaires seront ajoutées prochainement pour renforcer le contenu scientifique et rendre le jeu exploitable dans le cadre d'un enseignement spécialisé sur le climat.

**Niveau** : Tout public

**Lien** : <https://ikigai.games/games/gameDetails/climattictac>

**Date de création** : Septembre 2021

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

## Le réchauffement climatique

**Auteur** : Françoise BILLEBAUD, Guillaume BLANC, Isabelle COUCHOUD, François DULAC, Marie-Alice FOUJOLS, Malgorzata GRYBOS, Patrick HENNEBELLE, Roland LEHOUCQ

**Description** : L'objectif de cet exposé est de fournir une introduction générale à la problématique du réchauffement climatique. Cette présentation est mise à disposition par le Collectif Labos1point5 avec un document d'accompagnement, afin de permettre à tous ses membres motivés de pouvoir présenter la problématique, en s'appropriant éventuellement l'exposé au nom du collectif.

Le matériel présenté provient pour une grande part d'exposés de membres du Collectif et a été validé par eux.

**Niveau** : Licence / Master

**Lien** : Vidéo (1h05) : <https://peer.tube/w/tsKQsyaKGm5quLdu7VGJr7>

Retranscription (32 pages) : [https://labos1point5.org/static/enseignements/EXPOSE\\_climat\\_L1p5\\_document.pdf](https://labos1point5.org/static/enseignements/EXPOSE_climat_L1p5_document.pdf)

Cours (PDF, 59 slides) : [https://labos1point5.org/static/enseignements/EXPOSE\\_climat\\_L1p5.pptx](https://labos1point5.org/static/enseignements/EXPOSE_climat_L1p5.pptx)

Cours (PPT, 61 slides) : [https://labos1point5.org/static/enseignements/EXPOSE\\_climat\\_L1p5.pdf](https://labos1point5.org/static/enseignements/EXPOSE_climat_L1p5.pdf)

**Date de création** : Juin 2022

**Statut** : Validé par Labos1point5

---

## Le changement climatique *Une introduction*

**Auteur** : Romain JARRIER

**Description** : Dans cette présentation, les sujets principaux seront a) mécanisme, b) causes et c) conséquences du changement climatique en cours dû aux activités humaines. a) Composition de l'atmosphère, variations naturelles, puits de carbone... b) Énergie, secteurs d'émissions, déforestation... c) Élévation de la température, montée des eaux, biodiversité... Cette présentation s'appuie principalement sur les données du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC)

**Niveau** : Licence

**Lien** : Cours (92 slides) : <https://dropsu.sorbonne-universite.fr/s/SNWeQcaDPXwALbC>

**Date de création** : Octobre 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

## Analyse systémique de l'Anthropocène

### Chapitre 2 : Climat

**Auteur** : Alexandre LE TIEC

**Description** :

- **Le dérèglement climatique** : bilan énergétique terrestre ; principe de l'effet de serre ; conséquences du déséquilibre radiatif ; variations naturelles du climat terrestre aux échelles de temps géologiques ; réchauffement climatique contemporain ; origine anthropique ; notion de forçage radiatif ; cycle global du carbone ; perspective géologique sur le climat.

- **Les scénarios climatiques** : modélisation du climat et projections climatiques ; notion de sensibilité climatique ; scénarios d'émissions (RCP) et scénarios socio-économiques (SSP) ; émissions négatives ; ressources fossiles restantes et climat du futur.

- Les **principales conséquences** : augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements

---

climatiques extrêmes ; changement du régime des précipitations ; assèchement général des surfaces terrestres ; fonte de la banquise arctique, des glaciers continentaux et des inlandsis ; élévation du niveau moyen des mers ; réchauffement, acidification et désoxygénation des océans ; impacts sur les écosystèmes océaniques ; chute des rendements agricoles et possible insécurité alimentaire globale ; régions du globe inhabitables ; inégalités climatiques intergénérationnelles.

- **Un possible emballement du climat** : possible accélération du réchauffement depuis ~2010 ; boucles de rétroaction ; points de bascule climatiques ; scénario de la Terre étuve ; évaluation du risque climatique ; « conservatisme » historique du GIEC.

- **Comment éviter le chaos climatique ?** : réponse climatique transitoire aux émissions cumulées ; notion de budget carbone résiduel ; fortes incertitudes sur le budget ; trajectoires « compatibles » 1,5°C ou 2°C ; identité de Kaya ; nécessaire baisse du PIB moyen par habitant ; sobriété, efficacité et renouvelables ; responsabilités historiques inégales ; responsabilités individuelles inégales ; émissions domestiques versus empreinte carbone.

**Niveau** : 1<sup>ère</sup> année du cycle d'ingénieur, équivalent L3

**Lien** : Cours (186 slides) : <https://share.obspm.fr/s/bmbztyWKw56HQwX>  
Version plus complète sur le site <http://letiec.yolasite.com/synthèse>

**Date de création** : Février 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

## Cours TSE - Partie 1 - Chapitre 2 Climat : physique, passé et futur

**Auteur** : Philippe CIBLAT

**Description** :

- Description de quelques phénomènes physiques (rayonnement, albedo, effet de serre, vent, océan, sources d'énergie, etc)
- Histoire du climat et histoire des sciences du climat
- Rapports du GIEC (histoire, conclusion sur le climat futur)

**Niveau** : 1<sup>ère</sup> année du cycle d'ingénieur, équivalent L3

**Lien** : Cours (62 slides) : [https://perso.telecom-paristech.fr/ciblat/docs\\_cours/cours\\_tse101\\_partiel1-1.pdf](https://perso.telecom-paristech.fr/ciblat/docs_cours/cours_tse101_partiel1-1.pdf)

**Date de création** : 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

## 2.3 Biodiversité

### Analyse systémique de l'Anthropocène Chapitre 3 : Écologie

**Auteur** : Alexandre LE TIEC

**Description** :

- **Biodiversité** : diversité génétique, spécifique et écosystémique ; biodiversité, réseaux trophiques et services écosystémiques ; déclin de la biodiversité globale ; effondrement de la biodiversité marine ; érosion historique de la biodiversité terrestre ; principales causes ; risque d'extinction actuel au niveau mondial ; cinq épisodes d'extinctions massives ; début d'une sixième extinction massive ? ; changement climatique et extinction massive.

- **Populations d'espèces** : abondance dans la végétation primaire ; déclin des arthropodes ; effondrement des populations d'insectes ; principales causes ; effondrement des populations d'oiseaux (marins) ;

pic de captures des pêcheries ; effondrement des populations de vertébrés ; domestication et exploitation du monde vivant.

- **Empreinte écologique** : impacts humains croissants sur les océans ; usage agricole croissant des terres ; déclin des espaces sauvages ; dégradation des sols et principales causes ; notions de biocapacité et d’empreinte écologique ; inégales empreintes écologiques ; dépassement prolongé de la capacité de charge terrestre.

- **Limites planétaires** : concepts de limite planétaire et de frontière planétaire ; dépassement de 6 des 9 frontières identifiées ; explosion de la pollution chimique ; cycle du carbone sous forme plastique ; production cumulée de déchets plastiques ; impacts sur les écosystèmes aquatiques ; cycle de vie et effets sanitaires des PFAS (polluants chimiques « éternels »).

- **Extractivisme** : multiples impacts de l’exploitation minière ; impacts induits par la transition énergétique ; baisse tendancielle de la concentration du minerais et augmentation des impacts écologiques ; externalisation des impacts du Nord global vers le Sud global ; limites de l’extractivisme minier ; nouvelle frontière des fonds marins.

**Niveau** : 1<sup>ère</sup> année du cycle d’ingénieur, équivalent L3

**Lien** : Cours (150 slides) : <https://share.obspm.fr/s/iPeePyfAGmzbCbC>

Version plus complète sur le site <http://letiec.yolasite.com/synthèse>

**Date de création** : Février 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

# Chapitre 3

## Anthropocène

### Analyse systémique de l'Anthropocène

#### Chapitre 0 : Introduction

**Auteur** : Alexandre LE TIEC

**Description** :

- **Préambule** : démarche générale et posture de l'enseignant ; principales sources d'informations ; objectifs et limites du cours ; notions de neutralité, objectivité et impartialité ; positivisme naïf versus pluralisme de perspectives ; savoirs et valeurs.

- **Anthropocène** : définition ; brève histoire de la vie sur Terre ; expansion énergétique de l'évolution ; énergie, biosphère, géosphère et sociétés humaines ; grande accélération ; nouvelle époque ou événement géologique ? ; multiplicité d'analyses et de récits (Anthropocène, Carbocène, Capitalocène, Plantationocène, Occidentolocène, Technocène, etc).

- **Épistémologie** : réalisme versus constructivisme ; réalisme philosophique ; réalisme scientifique ; mono-pluri-inter-transdisciplinarité ; limites de la pensée en silo ; pensée réductionniste versus pensée systémique ; analyse systémique de la « situation ».

**Niveau** : 1<sup>ère</sup> année du cycle d'ingénieur, équivalent L3

**Lien** : Cours (101 slides) : <https://share.obspm.fr/s/qXCNTs8JmmcDzR2>

Version plus complète sur le site <http://letiec.yolasite.com/synthèse>

**Date de création** : Février 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

### « Anthropocène » : comment en est-on arrivé là ?

**Auteur** : Charles BOUBEL

**Description** : Introduction historique à l'anthropocène, depuis le 16<sup>ème</sup> siècle. Ce cours est destiné à un public large, non historien. Il est issu de l'idée que pour comprendre les mécanismes du monde actuel, un regard sur leur profondeur historique est nécessaire.

Il se base beaucoup sur le livre l'événement Anthropocène, des historiens C. Bonneuil et J.B. Fressoz, et en reprend la présentation thématique : l'anthropocène est un thermocène (une histoire d'énergie), un capitalocène (une histoire liée au développement du capitalisme), un thanatocène (le fort effet accélérateur des guerres) etc. Aucun point de vue n'épuise le sujet, ils s'éclairent mutuellement. Le cours ajoute toutefois des points de vue, et développe certains éléments plus que dans le livre.

Ce cours est aussi une occasion de découvrir l'histoire environnementale. Comme le dit l'historien Frédéric Graber, celle-ci n'est pas « une histoire de l'environnement ». C'est « une histoire de tout [...], mais revisitée à partir de cet objet [l'« environnement »], qui est contemporain, à partir [duquel] on se pose des questions sur le passé ». Ma conviction est que, de même qu'on ne peut pas comprendre notre monde si on ignore certains grands faits historiques (la colonisation, ou la 2<sup>ème</sup> Guerre mondiale



par exemple), on ne peut pas non plus comprendre la destruction environnementale qui s'y opère sans quelques grands repères de cette « relecture environnementale » de l'Histoire. Elle reste toutefois très peu enseignée, hors des cursus spécialisés.

Le diaporama est conçu pour être lisible indépendamment de sa présentation orale.

Licence CC BY-NC-SA. Des liens de téléchargement du fichier source LaTeX et du dossier des figures sont fournis en fin de diaporama.

**Niveau** : Licence à Master

**Lien** : Cours (269 slides) : <https://seafire.unistra.fr/f/3a683058b16c49dbba7d/>

**Date de création** : Mars 2025

**Statut** : Non validé par Labos1point5

## 3.1 Extractivisme

### Extractivisme

**Auteur** : Romain JARRIER

**Description** : Ce cours est un tour d'horizon des matières extraites de notre environnement en se focalisant sur les matières métalliques et minérales. Il y est présenté les quantités extraites, leur utilisation, les méthodes d'extraction et de raffinage en première partie. Ensuite, les impacts seront abordés, autant du point de vue environnemental que social. Enfin, notre avenir avec le levier du recyclage, et les futures méthodes d'extraction seront rapidement balayées.

**Niveau** : Licence

**Lien** : Cours (105 et 94 slides) : <https://dropsu.sorbonne-universite.fr/s/kkrqzYegbowY8of>

**Date de création** : Octobre 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

## 3.2 Pollution & Déchets

### Pollution, dommages de la chimie à l'environnement et à la santé. Leur gestion par les États. Géographie et histoire, un regard depuis la Révolution industrielle.

**Auteur** : Charles BOUBEL

**Description** : Conçues pour pouvoir être support de présentation orale, ou bien être lues de façon autonome, comme un petit livre. Ce cours :

a) dresse une panorama schématique de notre monde profondément et durablement pollué (partie « géographie »)

b) raconte l'histoire de l'encadrement, ou du non-encadrement, des pollutions par les pouvoirs publics, pour comprendre comment on en est arrivé là. Plus précisément, il observe la France lors du tournant industriel 18-19e siècles, puis l'échelle mondiale depuis 1945.

Il se base sur deux livres d'histoire des sciences et techniques, L'apocalypse joyeuse, une histoire du risque technologique de Jean-Baptiste Fressoz, 2012, et Gouverner un monde toxique, de Soraya Boudia et Nathalie Jas, 2019. Il est complété par de nombreuses autres sources.

La partie géographique inclut un peu de sciences de la nature, et traite des principaux types de pollution ou dommages en amorçant chacun par un ou quelques exemples.

La création de ce cours a fait suite au constat de la grande faiblesse des connaissances que les cursus universitaires de chimie apportent parfois, en matière d'impacts de la chimie sur l'environnement et la santé, notamment dans leurs aspects de sciences humaines. Les connaissances historiques, elles, sont le plus souvent nulles (qui connaît le décret de 1810 et son rôle fondamental ?). Il fournit donc un

panorama synthétique dispensable en 6 à 8h environ, ou 4h en sautant des passages moins essentiels, notamment ceux signalés comme « compléments ».

Chaque sous-partie est conclue par un résumé de ses idées.

Tout est sous licence CC BY-NC-SA.

**Niveau** : Tous niveaux

**Lien** : Cours (548 slides) : <https://seafire.unistra.fr/f/b81ca1cb58e449d981f8/>

**Date de création** : Novembre 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

## 3.3 Énergie

### Cours sur l'énergie - Partie 1

**Auteur** : Roland LEHOUCQ

**Description** : Partie 1 : concept et ordres de grandeur

Depuis la maîtrise du feu, l'humanité a utilisé de nombreuses formes d'énergie, du vent à la fission nucléaire. L'accès à celles-ci a permis de considérablement démultiplier notre puissance d'action sur le monde matériel. Mais qu'est-ce que l'énergie ? De quelles sources disposons-nous ? Pour combien de temps ? Et y a-t-il des alternatives ? Nous présenterons dans ce cours quelques ordres de grandeur afin de naviguer plus aisément dans le monde de l'énergie.

**Niveau** : -

**Lien** : Vidéo (1h14) : <https://peer.tube/w/gXYy5xEaruSytoB8uK2P6p>

Cours (23 slides) : [https://labos1point5.org/static/enseignements/cours\\_energie\\_partie1.pdf](https://labos1point5.org/static/enseignements/cours_energie_partie1.pdf)

**Date de création** : Novembre 2023

**Statut** : Validé par Labos1point5

---

### Cours sur l'énergie - Partie 2

**Auteur** : Roland LEHOUCQ

**Description** : Partie 2 : la puissance

Dans cette deuxième partie du cours sera abordé le sujet de la puissance, après un bref récapitulatif des concepts et ordres de grandeur autour de l'énergie abordés dans la première partie.

**Niveau** : -

**Lien** : Vidéo (1h02) : <https://peer.tube/w/qyDHPoyi8jX78og6cwa91X>

Cours (18 slides) : [https://labos1point5.org/static/enseignements/cours\\_energie\\_partie2.pdf](https://labos1point5.org/static/enseignements/cours_energie_partie2.pdf)

**Date de création** : Décembre 2023

**Statut** : Validé par Labos1point5

---

### Cours sur l'énergie - Partie 3

**Auteur** : Roland LEHOUCQ

**Description** : Partie 3 : énergie et humanité

Depuis la maîtrise du feu, l'humanité a peu à peu domestiqué de nombreuses formes d'énergie, du vent à la fission nucléaire. L'accès à celles-ci a permis de considérablement démultiplier notre action sur le monde. Après un gros siècle de croissance exponentielle, l'activité humaine rivalise désormais avec les forces de la nature. Cette grande disponibilité énergétique a permis à l'humanité d'améliorer sa condition, mais aussi de transformer son environnement à très grandes échelles, de l'artificialisation

du paysage à la perturbation du climat. Il sera question dans ce cours d'énergie vu par le prisme de la physique, sans oublier les conséquences humaines de ses usages.

À noter : ce cours a été réalisé sous l'égide du groupe de travail production de contenus et s'adresse à un large public.

**Niveau** : -

**Lien** : Vidéo (1h04) : <https://peer.tube/w/djvznxh6pFgkyoyhXMHt2o>

Cours (18 slides) : [https://labos1point5.org/static/enseignements/cours\\_energie\\_partie3.pdf](https://labos1point5.org/static/enseignements/cours_energie_partie3.pdf)

**Date de création** : Novembre 2024

**Statut** : Validé par Labos1point5

---

## Énergie - Introduction

**Auteur** : Romain JARRIER

**Description** : L'énergie est omniprésente dans notre société : elle se retrouve dans nos objets, nos machines, nos déplacements, nos activités, nos loisirs... Elle possède de nombreuses formes et est issue de nombreuses sources. Ce séminaire, axé pour une bonne part du côté sociétal de notre utilisation de l'énergie, présentera les différents termes de l'énergie (primaire, utile, finale, vecteur), des ordres de grandeurs, les inégalités énergétiques, le taux de retour énergétique (EROEI) et ses implications, ainsi que quelques points particuliers : la transition énergétique, le cas de l'agriculture et l'électricité.

**Niveau** : Licence

**Lien** : Vidéo (1h16, version écourtée) : <https://dropsu.sorbonne-universite.fr/s/X73ecWTryJS39EK>

Cours (96 slides) : <https://dropsu.sorbonne-universite.fr/s/irSkJT24G3rBe8d>

**Date de création** : Octobre 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

## Énergie fossile

**Auteur** : Romain JARRIER

**Description** : Parmi toutes les sources énergétiques que l'humanité emploie, les fossiles ont la plus belle part... Si nous avons comme ambition de société une transition énergétique sans hydrocarbures ni charbon, il est nécessaire de connaître ce qu'elles nous apportent au quotidien, autant d'un point de vue énergétique que de celui de la matière. Ce séminaire fera un tour d'horizon sur la formation des sources fossiles, leur définition, les modes d'extraction et leur utilisation dans notre société.

**Niveau** : Licence

**Lien** : Vidéo (1h05, version écourtée) : [tps://dropsu.sorbonne-universite.fr/s/zQ9ztsYE5bMKMFj](https://dropsu.sorbonne-universite.fr/s/zQ9ztsYE5bMKMFj)

Cours (96 slides) : <https://dropsu.sorbonne-universite.fr/s/6ZB2tri6DmbPCN7>

**Date de création** : Septembre 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

## Analyse systémique de l'Anthropocène

### Chapitre 1 : Énergie

**Auteur** : Alexandre LE TIEC

**Description** :

- **Des hommes et des joules** : évolution historique de la population humaine mondiale ; sources d'énergie terrestre ; énergie primaire versus énergie finale ; évolution de la production d'énergie primaire ; inégalités de répartition de l'énergie finale ; notion d'esclave énergétique ; omniprésence du pétrole et du gaz ; lien entre activité économique (PIB) et énergie primaire ; étroite dépendance des secteurs d'activité économique (agriculture, industrie, transports, commerce mondial, etc) aux énergies fossiles.

- **Le pic pétrolier mondial** : ressources versus réserves ; qualité versus quantité d'une ressource ; notion de pic pétrolier ; découvertes et production mondiales ; réserves mondiales restantes ; pic de la production versus pic de la demande ; perspective historique sur l'énergie.

- **La transition énergétique** : nécessité d'opérer une transition énergétique (choisie ou subie) ; dynamique historique d'additions et de symbioses énergétiques et matérielles ; piliers de la civilisation moderne : acier, ciment, engrais et plastiques ; énergies de stocks versus énergies de flux ; potentiel des énergies dites renouvelables ; limites physiques, socioculturelles et socio-techniques à la transition.

- **Le taux de retour énergétique** : énergie brut versus énergie nette ; EROI ; dépendance aux conditions aux limites ; décroissance structurelle de l'EROI des sources d'énergie fossiles ; potentiel cercle vicieux énergie-métaux ; concept de falaise énergétique.

- **Énergie, société et complexité** : EROI et pyramide des besoins énergétiques ; évolution historique de la part de l'énergie dans l'économie ; spirale énergie complexité ; énergie requise pour une vie dite « décente » ; scénarios de décroissance énergétique.

**Niveau** : 1<sup>ère</sup> année du cycle d'ingénieur, équivalent L3

**Lien** : Cours (177 slides) : <https://share.obspm.fr/s/4dm6tPdJQbryMp6>

Version plus complète sur le site <http://letiec.yolasite.com/synthèse>

**Date de création** : Février 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

## Énergie et Environnement

**Auteur** : Olivier GALLOT-LAVALLÉE

**Description** : initiation aux problématiques énergétiques et environnementales associées (Concepts énergétiques, ressources et flux, relations énergie et environnement, perspectives). Mots clefs : Limites planétaires, plancher social, Croissance vs PIB vs Énergie, Meadows, Low tech, Effet de serre, Biodiversité, Taux de retour énergétique, Effet rebond, Efficacité vs Sobriété)

**Niveau** : L2 - BUT MP

**Lien** : Cours (118 slides) et TD : <https://cloud.univ-grenoble-alpes.fr/s/9YZRp25Si5REfM4>

**Date de création** : Février 2022

**Statut** : Non validé par Labos1point5



# Chapitre 4

## Société

### Cours TSE - Partie 4 - Chapitre 1 La consommation en transition ?

Auteur : Jean-Samuel BEUSCART

Description :

- Bilan carbone et geste individuel (ex. : applis de calculs)
- Sociologie de l'action individuelle/collective
- Impact des mobilisations

Niveau : 1<sup>ère</sup> année du cycle d'ingénieur, équivalent L3

Lien : Cours (60 slides) : [https://partage.imt.fr/index.php/s/9aMS6j7WCxSNXYK/download?path=%2F&files=cours\\_tse101\\_partie4\\_chap1.pdf&downloadStartSecret=m2mijbu7nj](https://partage.imt.fr/index.php/s/9aMS6j7WCxSNXYK/download?path=%2F&files=cours_tse101_partie4_chap1.pdf&downloadStartSecret=m2mijbu7nj)

Date de création : 2024

Statut : Non validé par Labos1point5

---

### Cours TSE - Partie 4 - Chapitre 2

### Comment les entreprises peuvent-elles s'emparer des questions écologiques ?

Auteur : Alban OUAHAB

Description :

- Transformation des organisations et entreprises
- Démarche RSE, innovation sociale et entreprise à impact
- Étude de cas d'une entreprise écoresponsable

Niveau : 1<sup>ère</sup> année du cycle d'ingénieur, équivalent L3

Lien : Cours (45 slides) : [https://partage.imt.fr/index.php/s/9aMS6j7WCxSNXYK/download?path=%2F&files=cours\\_tse101\\_partie4\\_chap2.pdf&downloadStartSecret=t944h28rg9n](https://partage.imt.fr/index.php/s/9aMS6j7WCxSNXYK/download?path=%2F&files=cours_tse101_partie4_chap2.pdf&downloadStartSecret=t944h28rg9n)

Date de création : 2024

Statut : Non validé par Labos1point5

---

### Analyse systémique de l'Anthropocène Chapitre 6 : Société

Auteur : Alexandre LE TIEC

Description :

- **Généralités** : brève histoire de la sociologie ; grille de lecture des sociétés humaines : dimensions

économique, sociale, culturelle et politique ; quelques grandes théories en sciences sociales.

- **Pouvoirs sociaux** : sociologie historique et comparative ; quatre principales sources de pouvoir social : le contrôle des ressources idéologiques, économiques, militaires et politiques ; pouvoirs dominants et régimes politiques ; un cinquième pouvoir de nature techno-scientifique ? ; scène contemporaine des pouvoirs ; pouvoirs et maintien de l'ordre social ; grilles de lecture alternatives.

- **Le capital fossile** : constat d'échec de la régulation des émissions de CO<sub>2</sub> à ce jour ; rôle central du pouvoir comme dénominateur commun des facteurs explicatifs ; responsabilité historique majeure des producteurs de combustibles fossiles ; nombreuses preuves que l'industrie fossile était informée des impacts socio-écologiques de ses produits ; stratégies de désinformation de l'industrie fossile ; investissements contemporains des majors pétrolières ; écoblanchiment ; subventions par les banques systémiques et les États-nations.

- **Les inégalités sociales** : stratification sociale au cours de l'histoire : sociétés d'ordres, de castes et de classes ; analyse marxiste de la société industrialisée ; classe en soi et classe pour soi ; toupie de Mendras (classes moyennes) ; sociologie de la classe dominante ; diverses formes de capital : économique, culturel, social, symbolique ; espace social bourdieusien ; mécanismes de reproduction des inégalités sociales ; répartition du patrimoine et du revenu mondial ; privatisation des richesses ; grand découplage ; évolution du taux d'imposition maximal ; évasion fiscale ; inégalités d'espérance de vie ; séparatisme et pragmatisme des classes dominantes.

- **Divers régimes politiques** : état actuel de la démocratie libérale dans le monde ; nature aristocratique de l'élection ; mythe de la représentation de la souveraineté populaire ; nature du régime démocratique libéral ; institutionnalisation du néolibéralisme ; généalogie du libéralisme autoritaire ; consensus de Washington ; succès normatif du néolibéralisme (politique, économique, social, subjectif/culturel) ; gouvernance par les nombres.

**Niveau** : 1<sup>ère</sup> année du cycle d'ingénieur, équivalent L3

**Lien** : Cours (172 slides) : <https://share.obspm.fr/s/g9NjydqBxs98jeD>

Version plus complète sur le site <http://letiec.yolasite.com/synthèse>

**Date de création** : Février 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

## 4.1 Économie

### Analyse systémique de l'Anthropocène

#### Chapitre 5 : Économie

**Auteur** : Alexandre LE TIEC

#### **Description :**

- **La science économique** : anormalité de la période contemporaine du point de vue de l'économie ; évolution historique du revenu moyen par personne ; brève histoire de la science économique ; principaux paradigmes dans le discours économique contemporain ; quasi-monopole de l'économie néoclassique et des méthodologies quantitatives ; importance d'historiciser la science économique.

- **Le courant néoclassique** : discipline héritée de la philosophie utilitariste et inspirée de la physique (mécanique) ; rôle central de la notion d'équilibre ; méthodologie de l'approche néoclassique ; discipline formalisée et hors sol ; mythe de l'Homo oeconomicus ; économie formelle versus substantielle ; fable du troc primitif ; église de l'économisme ; théorie de la création de la valeur ; paradigme de l'innovation technique ; économie orthodoxe et « ressources naturelles » / énergie / dérèglement climatique ; multiples limites du paradigme néoclassique.

- **Le courant biophysique** : discipline inspirée de l'écologie et de la thermodynamique ; économie néoclassique versus économie biophysique ; système isolé, fermé ou ouvert ; système de production économique ; énergie et matière comme facteurs de production ; métabolisme de l'économie mondiale ; notion de structure dissipative.

- **La croissance dite verte** : génèse du concept de développement durable ; objectifs du développement durable ; creusement historique des inégalités globales ; théorie de la croissance verte et notion de découplage ; multiples dimensions du découplage : relatif/ absolu, sectoriel/global, national/mondial, temporaire/ continu l ; corrélation PIB-énergie ; constat de l'impossible découplage absolu ; nature mythique de la croissance verte.

- **L' conomie capitaliste** : mode de production économique, organisation socio-politique et discours idéologique ; perspectives historique, (néo)marxiste, juridique et écoféministe sur le capitalisme ; critiques sociale et artiste/individualiste du capitalisme ; capitalisme et croissance économique ; capitalisme versus  cologie ; Capitalocène.

**Niveau** : 1 re année du cycle d'ingénieur, équivalent L3

**Lien** : Cours (196 slides) : <https://share.obspm.fr/s/BKLcprrgMGm6ajD>

Version plus complète sur le site <http://letiec.yolasite.com/synthèse>

**Date de création** : Février 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

### **Cours TSE - Partie 3 - Chapitre 1** **Activités économiques et crises écologiques**

**Auteur** : Alban OUAHAB

**Description** :

- Principaux mécanismes faisant fonctionner l'activité économique aujourd'hui (consommation, dette, production, croissance, échanges mondiaux)
- Notion d'externalités négatives, verrouillage socio-technique spirale déflationniste

**Niveau** : 1 re année du cycle d'ingénieur, équivalent L3

**Lien** : Cours (93 slides) : [https://partage.imt.fr/index.php/s/9aMS6j7WCxSNXYK/download?path=%2F&files=cours\\_tse101\\_partie3\\_chap1.pdf&downloadStartSecret=zx2nyzh9xjf](https://partage.imt.fr/index.php/s/9aMS6j7WCxSNXYK/download?path=%2F&files=cours_tse101_partie3_chap1.pdf&downloadStartSecret=zx2nyzh9xjf)

**Date de création** : 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

## **4.2 Histoire**

### **Cours TSE - Partie 3 - Chapitre 2** **Socio-Histoire de la question environnementale**

**Auteur** : Laura DRAETTA

**Description** :

- Construction socio-politique des problèmes environnementaux
- Système institutionnel de protection de l'environnement

**Niveau** : 1 re année du cycle d'ingénieur, équivalent L3

**Lien** : Cours partie 1 (35 slides) : [https://partage.imt.fr/index.php/s/9aMS6j7WCxSNXYK/download?path=%2F&files=cours\\_tse101\\_partie3\\_chap2\\_1.pdf&downloadStartSecret=xfosgljpvxf](https://partage.imt.fr/index.php/s/9aMS6j7WCxSNXYK/download?path=%2F&files=cours_tse101_partie3_chap2_1.pdf&downloadStartSecret=xfosgljpvxf)

Cours partie 2 (25 slides) : [https://partage.imt.fr/index.php/s/9aMS6j7WCxSNXYK/download?path=%2F&files=cours\\_tse101\\_partie3\\_chap2\\_2.pdf&downloadStartSecret=nl9xdunfwt8](https://partage.imt.fr/index.php/s/9aMS6j7WCxSNXYK/download?path=%2F&files=cours_tse101_partie3_chap2_2.pdf&downloadStartSecret=nl9xdunfwt8)

**Date de création** : 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5



## 4.3 Sciences & Techniques

### Analyse systémique de l'Anthropocène

#### Chapitre 7 : Technique

Auteur : Alexandre LE TIEC

Description :

- **Quelques généralités sur la technique** : définition ; primauté et omniprésence de la technique (Homo faber) ; innovation technique et population humaine mondiale ; innovation technique, énergie et puissance ; innovation technique, science et pouvoirs.

- **Bienfaits et méfaits de la technique** : constat d'un bilan globalement mitigé (multiples bénéfices, relativisation et nature duale des techniques) ; chute du taux de mortalité infantile ; augmentation de l'espérance de vie ; efficacité des antibiotiques et des vaccins ; augmentation du taux d'alphabétisation ; sciences, techniques, usages civils et militaires ; complexe militaro-industriel et innovation ; technologies et conflits au fil de l'histoire ; augmentation du rayon d'action des armes.

- **La menace d'une guerre nucléaire** : histoire ; évolution de l'arsenal nucléaire mondial ; stocks mondiaux d'ogives nucléaires et de matériaux fissiles ; évolution de la puissance explosive ; scénarios conduisant à une guerre nucléaire ; horloge de l'apocalypse ; conséquences d'un hiver nucléaire.

- **Convergence nano-bio-info-cogno** : tétraèdre des nanotechnologies, biotechnologies, informatique et sciences cognitives (NBIC) ; convergence des technologies NBIC ; relais de croissance économique ; projet de société technofuturiste ; lien avec le transhumanisme (courant de pensée technoutopique) ; notion de risque existentiel ; risques existentiels liés à l'intelligence artificielle.

- **Penser le phénomène technique** : sociologie des techniques versus courant technocritique ; phénomène technicien ; technocritique, technolâtrie et technophobie ; technique versus technologie ; ambivalence de la technique ; nature politique de la technique ; technique démocratique versus autoritaire ; outil convivial versus non convivial ; technologies dures versus douces ; notion de seuil supraliminaire ; décalage prométhéen et honte prométhéenne ; solutionnisme technologique.

Niveau : 1<sup>ère</sup> année du cycle d'ingénieur, équivalent L3

Lien : Cours, 168 slides : <https://share.obspm.fr/s/Q8NwR9ZJxDro9t2>

Version plus complète sur le site <http://letiec.yolasite.com/synthèse>

Date de création : Février 2024

Statut : Non validé par Labos1point5

# Chapitre 5

## Divers

### 5.1 Levier

#### Cours sur le numérique

**Auteur** : Emmanuelle FRENOUX, Anne-Laure LIGOZAT, Guillaume URVOY-KELLER

**Description** : Le numérique est devenu incontournable dans notre vie quotidienne, tant professionnelle que personnelle. La terminologie qui l'entoure, avec des mots comme "virtuel" ou "cloud", nous empêche de saisir son empreinte physique. Pourtant, il est crédité de 2 à 4% des émissions de gaz à effet de serre (GES) mondiales.

Dans ce cours, nous commencerons par explorer la matérialité des services numériques, ce qui nous amènera à regarder en détail le cycle de vie des équipements numériques. À cet effet, nous introduirons la méthode dite d'analyse de cycle de vie (ACV), qui est notamment appliquée par l'ADEME pour estimer l'impact du numérique en France. La seconde partie de ce cours abordera la double question de ce qu'il faut faire pour réduire l'impact du numérique et de ce que peut faire le numérique dans le contexte de la crise environnementale. Nous croiserons bien sûr l'effet rebond, mais plus généralement les catégories d'effets directs et indirects. Cela nous permettra de montrer que la question de l'utilité du numérique est complexe car elle va au-delà d'aspects purement techniques pour rejoindre des questions économiques et sociales.

**Niveau** : -

**Lien** : Vidéo (1h42) : <https://peer.tube/w/3LKF3frTpaJtrreF5GEVyM>

Cours (72 slides) : [https://labos1point5.org/static/enseignements/cours\\_numeriqu\\_L1P5\\_14062023.pdf](https://labos1point5.org/static/enseignements/cours_numeriqu_L1P5_14062023.pdf)

**Date de création** : Juin 2023

**Statut** : Validé par Labos1point5

---

#### Quelques solutions, envisageables...

**Auteur** : Romain JARRIER

**Description** : Cette présentation est basée sur les idées du Shift Project résumées dans le livre « Le plan de transformation de l'économie française ». Cet ouvrage donne des solutions possibles et à faire afin que notre pays se dirige le plus possible vers la neutralité carbone et une société la plus résiliente possible face au changement climatique, aux problèmes de ressources et une diminution de la dépendance aux énergies fossiles à l'horizon 2050. Segmentés en 15 secteurs (énergie, transport, industrie, logement, santé...), l'un des buts principaux de cette réflexion est de conserver le plus possible d'emplois afin que la transition puisse se faire dans les meilleures conditions économique, technique et sociale possibles.

**Niveau** : Licence

**Lien** : Vidéo (55 min) : <https://dropsu.sorbonne-universite.fr/s/cfDZ6HHFXni4sHs>

Cours (42 slides) : <https://dropsu.sorbonne-universite.fr/s/tNtraRRxqn9Seqr>

**Date de création** : Septembre 2023

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

## **Cours TSE - Partie 2** **Numérique et environnement**

**Auteur** : Philippe CIBLAT

**Description** :

- Bilan global (avec exemples pris dans la 5G et l'IA)
- Controverses (sur les bilans, notion de sources fiables, sur les solutions)
- Problématique des matières premières
- Effet de levier : le numérique comme solution ou non (télétravail, conférence hybride, agriculture connectée,...
- Effet rebond : exemples de la 5G et de l'IA
- Réglementations : loi climat sur les infrastructures numériques

**Niveau** : 1<sup>ère</sup> année du cycle d'ingénieur, équivalent L3

**Lien** : Cours (43 slides) : [https://partage.imt.fr/index.php/s/9aMS6j7WCxSNXYK/download?path=%2F&files=cours\\_tse101\\_partie2.pdf&downloadStartSecret=qqfn2ziu69k](https://partage.imt.fr/index.php/s/9aMS6j7WCxSNXYK/download?path=%2F&files=cours_tse101_partie2.pdf&downloadStartSecret=qqfn2ziu69k)

**Date de création** : 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

## **Cours TSE - Partie 3 - Chapitre 3** **Théories de la transition**

**Auteur** : Jean-Samuel BEUSCART

**Description** :

- Techno-solutionnisme
- Notion de croissance verte, de technologie zombie
- Notion de sobriété

**Niveau** : 1<sup>ère</sup> année du cycle d'ingénieur, équivalent L3

**Lien** : Cours (67 slides) : [https://partage.imt.fr/index.php/s/9aMS6j7WCxSNXYK/download?path=%2F&files=cours\\_tse101\\_partie3\\_chap3.pdf&downloadStartSecret=n81eljwola](https://partage.imt.fr/index.php/s/9aMS6j7WCxSNXYK/download?path=%2F&files=cours_tse101_partie3_chap3.pdf&downloadStartSecret=n81eljwola)

**Date de création** 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

## **Cours TSE - Partie 1 - Chapitre 3** **Énergie et décarbonation**

**Auteur** : Philippe CIBLAT

**Description** :

- Histoire des énergies, mix énergétique
- Solutions techniques de décarbonation
- Ressources nécessaires

**Niveau** : 1<sup>ère</sup> année du cycle d'ingénieur, équivalent L3

**Lien** : Cours (34 slides) : [https://perso.telecom-paristech.fr/ciblat/docs\\_cours/cours\\_tse101\\_](https://perso.telecom-paristech.fr/ciblat/docs_cours/cours_tse101_)

---

[partiel-3.pdf](#)

**Date de création** : 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

## 5.2 Modélisation

---

### Cours sur les limites à la croissance : The limits to growth

**Auteur** : Romain JARRIER

**Description** : Ce cours se base sur le Rapport du club de Rome The limits to growth (Les limites à la croissance). Cet ouvrage de 1972, mis à jour en 2004, détaille les difficultés que notre société moderne rencontre vis-à-vis de la diminution de nos ressources, renouvelables ou non, et l'utilisation que le genre humain en fait pour construire notre monde actuel. Une partie simulation du monde y est présentée, permettant de déterminer la trajectoire de notre civilisation selon certaines actions que nous pouvons mettre en œuvre, et sera décrite dans ce cours. La question finale étant : nous dirigeons-nous vers un effondrement ou vers une pérennisation de notre modèle social et économique ?

**Niveau** : Licence

**Lien** : Vidéo (1h03) : <https://peer.tube/w/15XTNHKLrLxFcP3dDZfJxV>

Cours (79 slides) : <https://dropsu.sorbonne-universite.fr/s/x6wWeDdzdzCzPYX>

**Date de création** : Septembre 2024

**Statut** : Validé par Labos1point5

---

### Analyse systémique de l'Anthropocène Chapitre 4 : Systèmes

**Auteur** : Alexandre LE TIEC

**Description** :

- **La dynamique des systèmes** : stocks, flux, rétroactions internes, boucles causales et retards ; exemples de systèmes complexes : système climatique, dynamique économique, pandémie de Covid-19, résistance au changement.

- **Le modèle World3 de LTG** : rapport Meadows sur les limites à la croissance (dans un monde fini) ; modèle World3 de Meadows et al. ; principaux secteurs et principales variables ; prévisions, scénarios et projections ; comportement du modèle dans les 12 scénarios présentés ; principales conclusions du rapport Meadows ; confrontation aux observations ; principales limites du modèle World3.

- **L'état de l'art en modélisation** : modèle World7 ; modèles d'évaluation intégrée et leurs critiques ; modèle MEDEAS explorant les impacts des contraintes biophysiques ; modèle HANDY explorant les impacts des inégalités socio-économiques ; multiples limites de la modélisation.

- **Les risques systémiques globaux** : systèmes interdépendants complexes ; notion de risque systémique ; interdépendance des risques systémiques ; dynamique de contagion systémique ; perception des « décideurs » participants au Forum économique de Davos versus celle d'un panel de scientifiques spécialistes du système Terre.

- **L'effondrement des sociétés complexes** : naissance, vie et mort des civilisations ; définition d'un effondrement ; exemple de l'Empire romain ; théories visant à expliquer les effondrements de sociétés complexes ; rôle central de la complexité sociale ; baisse tendancielle de la productivité de la complexité ; évolution des sociétés complexes ; quid de la civilisation thermo-industrielle contemporaine ?

**Niveau** : 1<sup>ère</sup> année du cycle d'ingénieur, équivalent L3

**Lien** : Cours (124 slides) : <https://share.obspm.fr/s/arYrFHfwi4EjHjC>

Version plus complète sur le site <http://letiec.yolasite.com/synthèse>

**Date de création** : Février 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

## **Cours TSE - Partie 1 - Chapitre 1**

### **Système-Terre**

**Auteur** : Philippe CIBLAT

**Description** :

9 limites planétaires et les 17 ODD

Systèmes dynamiques à boucle fermée, systèmes complexes

Cycle du carbone, du nitrate et du phosphore, Modèle World3

Niveau : 1<sup>ère</sup> année du cycle d'ingénieur, équivalent L3

**Lien** : Cours (62 slides) : [https://perso.telecom-paristech.fr/ciblat/docs\\_cours/cours\\_tse101\\_partiel-1.pdf](https://perso.telecom-paristech.fr/ciblat/docs_cours/cours_tse101_partiel-1.pdf)

**Date de création** : 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

## **5.3 Adaptation**

### **Paris à 50°C**

**Auteur** : Romain JARRIER

**Description** : Alexandre FLORENTIN et Maud LELIÈVRE, conseillers de Paris, ont publié en 2022 un rapport remarqué : Paris à 50°C. Son sujet principal est l'adaptation climatique de la ville de Paris pour les prochaines décennies. En s'inspirant de ce rapport, cette conférence présente les phénomènes de canicule et de vagues de chaleur dans nos métropoles. Elle aborde également des préconisations pour s'y adapter, tant au niveau collectif (transports, écoles, secours...) qu'individuel (logement, habitudes, sensibilisation...). Toutes ces préconisations sont le fruit des conclusions de nombreuses auditions menées auprès de personnes directement impactées ou travaillant sur ces sujets : artisans, chercheurs, SNCF, hôpitaux, hôtellerie, culture, adjoints de mairie...

**Niveau** : Licence

**Lien** : Cours (141 slides) : <https://dropsu.sorbonne-universite.fr/s/9YCR2KSPws9kMH6>

**Date de création** : Septembre 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5

---

## **Changement climatique : atténuation et adaptation**

**Auteur** : Charles BOUBEL

**Description** : Ce diaporama est extrêmement schématique, et recoupe sans doute de nombreuses ressources semblables. Il donne quelques grands repères en peu de temps sur les deux sujets traités par les groupes 3 et 2 du GIEC, respectivement :

- les moyens de diminuer les émissions de gaz à effet de serre,
- les impacts du changement climatique et l'adaptation à lui.

Il essaye de le faire avec le maximum d'illustrations, de diagrammes. Il commence par un panorama technique, social et géographique des émissions de gaz à effet de serre.

Dans sa brièveté, il ne reprend pas tous les grands éléments donnés dans les résumés des rapports cités ci-dessus. Je le ferai peut-être évoluer pour qu'il les présente mieux.

Le diaporama est conçu pour être lisible indépendamment de sa présentation orale.

Licence CC BY-NC-SA. Des liens de téléchargement du fichier source LaTeX et du dossier des figures sont fournis en fin de diaporama.

**Niveau** : -

**Lien** : Cours (PDF, 107 slides) : <https://seafle.unistra.fr/f/967ca8c464b34c439224/>

**Date de création** : Décembre 2024

**Statut** : Non validé par Labos1point5



# Chapitre 6

## Enseignement

### Éduquer au changement global à l'université

**Auteur** : Caroline LEININGER-FRÉZAL

**Description** : L'éducation au changement global est un champ de recherche et un objet d'enseignement récent. Les premières recherches ont émergé dans les années 2010 mais s'inscrivent dans la lignée de ce qui a déjà été entrepris sur l'éducation à l'environnement puis l'éducation au développement durable. D'abord centré sur les scolaires, l'élargissement à un public universitaire confronte les enseignants du supérieur aux mêmes défis didactiques et épistémologiques que leurs collègues du supérieur. Les enjeux de l'introduction d'une éducation au changement global à l'université sont surtout curriculaires.

Il s'agit de penser une éducation au changement global tout au long du cursus en ne ciblant pas seulement la transmission de savoirs mais le développement de capacités :

- développer la capacité à comprendre la complexité du processus et des enjeux du changement global ;
- développer la capacité à « penser autrement » ;
- contribuer à développer la résilience des sociétés (éducation aux risques) ; développer l'envie d'agir.

Que proposent aujourd'hui les universités ? Cette question sera explorée du point de vue de littérature mais un focus sera fait sur le projet Erasmus VGlobal qui vise à développer une formation à distance pour les enseignants du supérieur pour intégrer l'éducation au changement global dans les curricula.

**Niveau** : -

**Lien** : Vidéo (1h13) : <https://peer.tube/w/4EPrmeBJjm25rC8rabijsE>

**Date de création** : Juin 2022

**Statut** : Validé par Labos1point5

---

### Comment débunker les ingénieurs de manière efficace ou comment enseigner les enjeux controversés sans sombrer dans la polémique ?

**Auteur** : Fabrice FLIPO

**Description** : Fabrice FLIPO, professeur de philosophie sociale et politique et de philosophie des sciences à l'Institut Mines-Télécom Business School et chercheur au laboratoire de changement social et politique (LCSP) à Paris, nous explique comment enseigner les enjeux controversés sans sombrer dans la polémique.

Il s'agit d'un partage d'expérience sur les points chauds de l'enseignement des enjeux controversés, tels que l'Anthropocène : technosolutionnisme et climatonégationnisme, comment assurer l'autorité du vrai ?

**Niveau** : -

**Lien** : Vidéo (1h17) : <https://tube.nuagelibre.fr/videos/watch/02013279-2a06-4f29-8014-636f7ade27ba>



**Date de création** : Octobre 2023

**Statut** : Validé par Labos1point5

---

## **Former aux enjeux de la transition écologique dans le supérieur**

**Auteur** : Luc ABBADIE

**Description** : Présentation du rapport [Former aux enjeux de la transition écologique dans le supérieur](#), produit par le groupe présidé par Jean JOUZEL et Luc ABBADIE, qui a été remis à Frédérique VIDAL le 16 février 2022.

**Niveau** : -

**Lien** : Vidéo (1h16) : <https://tube.nuagelibre.fr/videos/watch/459b7e5e-de31-4548-a94b-6528913acf98>

**Date de création** : Mars 2022

**Statut** : Validé par Labos1point5