

SPR-MEP-001 - Approche systémique de l'anthropocène

Responsables : **Herve GUEGUEN , Anne-Catherine PIERSON-WICKMANN**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **39**

Année académique : **2025-2026**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

L'objectif du cours « Approche systémique de l'Anthropocène » est de fournir aux étudiants les outils conceptuels et analytiques pour comprendre les dynamiques environnementales contemporaines à travers le prisme de l'Anthropocène, concept décrivant l'entrée de la Terre dans une nouvelle ère dominée par les activités humaines.

Ce cours mobilise une **approche interdisciplinaire et systémique** afin d'analyser les interactions entre cycles biogéochimiques, hydrologiques, climatiques et écosystémiques, les forçages anthropiques (agriculture, urbanisation, industrie, extraction des ressources), et les perturbations qui en résultent : changement climatique, effondrement de la biodiversité, dégradation des sols et des eaux, pollution globale.

Les étudiants apprendront à articuler les notions de rétroaction, effets de seuil, résilience, bascule systémique, modélisation simplifiée, et analyse critique d'indicateurs environnementaux. Le cours s'appuie également sur des études de cas, des jeux de données environnementales, des TD de modélisation (Python, Excel) et une réflexion prospective sur les trajectoires soutenables et les réponses d'ingénierie ou de gouvernance.

Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

Semestre 5

Prérequis :

aucun

Plan détaillé du cours (contenu) :

1. Introduction à l'Anthropocène :

- Définition, fondements historiques et débats scientifiques
- Anthropocène vs Holocène : ruptures et continuités
- Limites planétaires et changements globaux

2. Finitude des ressources et indicateurs environnementaux

- Empreinte écologique, indicateurs géochimiques ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$, isotopes métalliques)
- Observation et modélisation des flux environnementaux

3. Sciences du climat et systèmes Terre

- Forçages anthropiques, cycles biogéochimiques (C, N, P, S)
- Occupation des sols, effets cascade, seuils de bascule

4. Biodiversité et fonctionnement des sols

- Services écosystémiques, 6e extinction de masse, dégradation des sols
- Agroécologie et résilience écologique

5. Hydrosystèmes et gestion de l'eau

- Altérations des cycles de l'eau, pollutions aquatiques
- Solutions d'adaptation, stockage et gestion intégrée

6. Pollution globale et cycles biogéochimiques

- CO₂, N₂O, CH₄, plastiques, métaux lourds, perturbateurs endocriniens
- Acidification et toxicité des milieux

7. Futurs soutenables et ingénierie environnementale

- Restauration écologique, géo-ingénierie, recyclage avancé
- Trajectoires de transition écologique

Déroulement, organisation du cours :

Cours en présentiel et TD

- Cours magistraux : 18h00
- TD: 18h00

Examen terminal : 3h00

2 petits contrôles continus (30 min maximum) lors des TD

Organisation de l'évaluation :

- examen terminal de 3h (80% de la note)
- contrôles continus en TD (20% de la note)

Le calcul de la note de session 2 prend en compte le contrôle continu de la même façon que celui de la note de la session 1.

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

À la fin de cet enseignement, l'élève sera capable :

- d'analyser les causes et les manifestations de l'Anthropocène dans une perspective systémique
- de relier les impacts anthropiques aux cycles naturels et à la résilience des milieux
- de mobiliser les notions de seuil, rétroaction, bascule et modélisation simplifiée
- d'interpréter des indicateurs environnementaux complexes
- de proposer des pistes d'adaptation et de transition fondées sur une compréhension des interactions systèmes