

LE CYCLE «TRANSITIONS»



ENTPE

L'école de l'aménagement durable des territoires

1. Les spécificités et les ambitions du cycle Transitions à l'ENTPE

1.1 Le cadrage politique général

Le cycle fait partie du tronc commun emblématique de la raison d'être de l'école : « former des ingénieur·e·s et cadres appelés à porter et déployer la transition écologique et solidaire dans les territoires ». C'est un « fil vert » du cursus ingénieur.

Au sein de ce tronc commun, le cycle associe tous les laboratoires de l'école dans une approche interdisciplinaire, holistique et systémique, en déclinaison du positionnement scientifique de l'école¹.

Le cycle se compose de 5 UE et se déroule sur 5 semestres (S5 à S9), avec 40h par UE, soit 200h dans le cursus ingénieur². C'est un choix politique : affecter 10% des heures maquette au cycle, afin d'apporter du contenu et ne pas se limiter à la sensibilisation.

1.2 Sur le plan du contenu et des outils, le cycle doit :

- Former aux **ordres de grandeur, équilibres, risques, incertitudes, et controverses**, à travers notamment la modélisation et l'analyse prospective ;
- Couvrir à la fois les dimensions **environnementale et sociétale** qui sont indissociables ;
- Faire connaître les objectifs de **développement durable** (ODD), les enjeux des limites planétaires, le plancher social, l'articulation global/local ;
- Souligner **l'interdépendance des différentes transitions** : écologique, énergétique, numérique, sociale, solidaire ;
- Initier à une **diversité d'outils et de méthodes** : analyse de cycle de vie et écoconception des produits et services, économie circulaire/fonctionnalité, écologie industrielle et territoriale, outils de diagnostic/modélisation...

¹ Les 5 laboratoires de l'ENTPE sont impliqués : EVS, LAET, LEHNA, LICIT ECO7, LTDS.

² UE : Unité d'Enseignement, qui peut comprendre plusieurs Unités de Cours (UC). S5 à S9 : Semestre 5, 6, etc. La formation d'ingénieur se déroule sur 6 semestres, commençant en 3^e année post-bac, donc au semestre 5.

2. La méthode et les résultats du groupe de travail

2.1 Mise en place et grandes orientations du groupe de travail

Quelques grandes orientations ont porté le groupe de travail mis en place début 2022 :

Appui sur les thématiques portées par les chercheuses et chercheurs, et les doctorantes et doctorants

Appui et apport de l'expérience des départements (Direction de la Formation Initiale...)

Engagement des autres services de l'ENTPE (Patrimoine, délégation RSE, ...)

Contribution motrice des étudiantes et étudiants, des alumni...

De nombreux « thèmes TES » déjà développés dans tous les laboratoires de l'ENTPE

Forte motivation pour proposer un « produit maison »

2.2 Les principes issus du groupe de travail

- Articuler les échelles : des enjeux globaux, des impacts et des réponses territoriales ;
- S'appuyer sur la démarche scientifique et sensibiliser aux autres démarches, avec un travail collectif ;
- Modifier le paradigme Enseignant·e / Sachant·e / Expérience versus Elève / Apprenant·e / Inexpérience ; créer une forte implication des doctorant·e-s et post-doctorant·e-s dans l'élaboration des contenus ;
- Proposer un cycle dynamique et évolutif : mettre en œuvre l'actualisation régulière des concepts, des outils, des réglementations, des politiques nationales, européennes et internationales ;
- Faire preuve d'innovation pédagogique afin que ce tronc commun puisse être un élément clef et structurant pour l'avenir professionnel de tous les élèves.

3. Le pilotage du cycle Transitions

3.1 Représentativité, responsabilité équilibrée et gouvernance collégiale

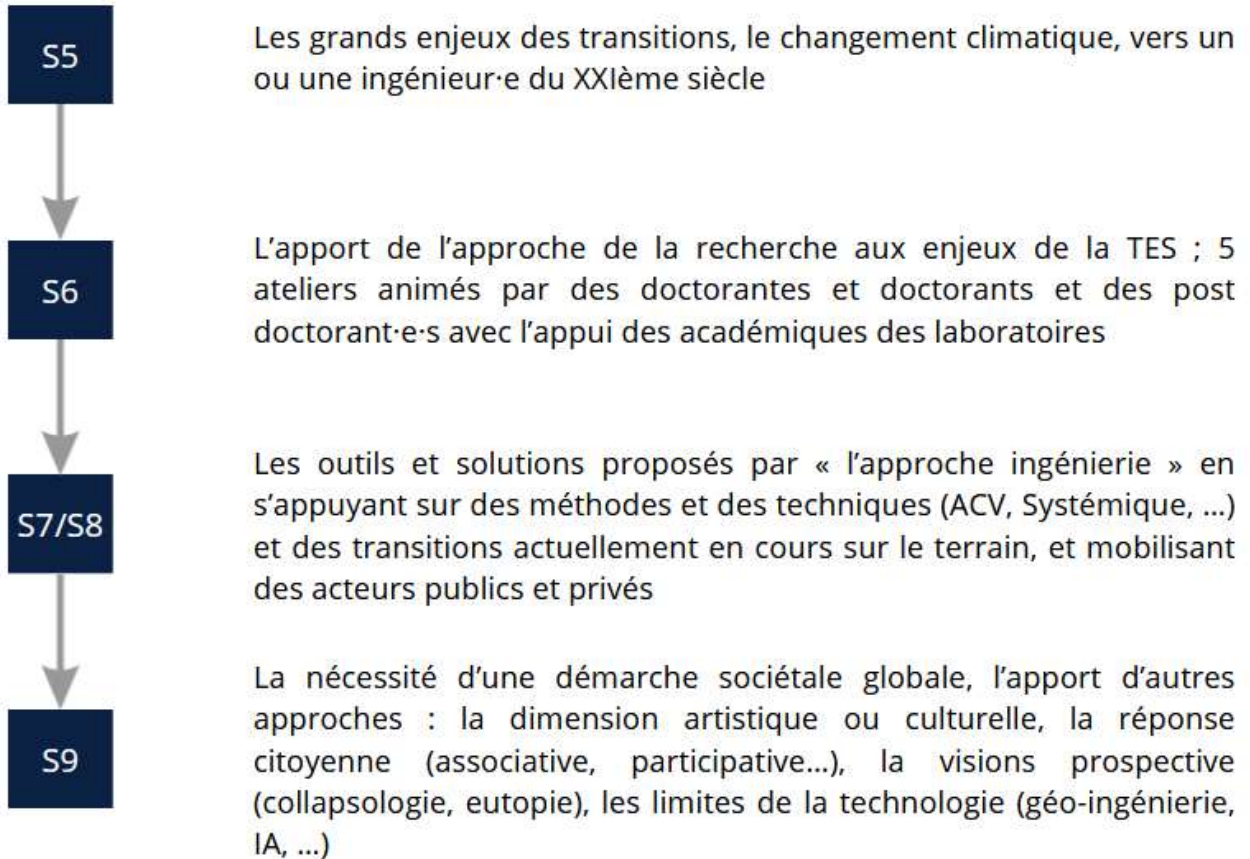
Gouvernance du cycle par deux instances : une équipe pédagogique constituée des responsables d'UE, et un conseil de perfectionnement du cycle Transitions

Implications de tous les laboratoires dans les responsabilités d'UE

Au sein de chaque UE, un conseil d'UE mobilise des représentant·e·s étudiant·e·s dans la conception pédagogique

L'amélioration continue est prévue et organisée

3.2 Un cycle constitué de 5 UE articulées entre elles et constituant une progression



UE Transitions S5

Les grands enjeux des transitions : vers un·e ingénieur·e du XXIème siècle

Responsables UE : Alexandre Chevallier (AITPE), Lionel Bessard (RSE)



Objectifs pédagogiques

- Être capable d'identifier les changements environnementaux globaux en cours, leurs causes et leurs impacts, notamment sociaux, et de discerner les enjeux associés à différentes échelles spatiales et temporelles ;
- Connaître le fonctionnement et les changements du climat, les enjeux énergétiques et les liens entre ces éléments ;
- Être capable d'identifier et d'évaluer les orientations, les contraintes et les possibilités de l'action d'un ingénieur et d'un citoyen dans l'ère anthropocène.



Contenu et déroulé

Module 1 - Introduction à l'anthropocène - 8 heures | Histoire du concept de l'anthropocène, les différents volets de l'anthropocène (climat, biodiversité, pollution, sociétés sous tensions et inégalitaires...), limites planétaires, approche systémique de l'anthropocène par les risques.

Module 2 - Zoom sur l'énergie et le climat – 15h | Fresque du climat ou atelier 2 tonnes, constats et trajectoires climatiques, impacts du réchauffement, trajectoires d'émissions de GES, adaptation, atténuation, chiffres clés sur l'énergie, politiques publiques énergie/climat, scénario énergie de RTE, énergies renouvelables - TD pour comprendre et restituer les travaux du GIEC, en adaptant son discours à son interlocuteur (ministre, grand public, scientifique...)

Module 3 – Biodiversité – 4h | Comprendre les grands enjeux de l'érosion de la biodiversité, les conséquences...

Module 4 – Enjeux économiques et sociaux de la TES – 4h

Ateliers transversaux – 6h | Gérer son éco-anxiété et passer de la peur à l'action, quels futurs désirables pour guider la transition ?

Séance de conclusion et d'évaluation – 2h





Méthodes / activités pédagogiques

Les méthodes pédagogiques sont variées dans cette UE. Des amphis sont planifiés afin d'apporter les principaux éléments de connaissances (24h), un TD est proposé pour s'approprier et restituer une partie d'un rapport du GIEC (7h), et des ateliers pour mettre en pratique, échanger, débattre sont proposés (9h).



Modalités d'évaluation

- ✓ QCM pour le module 1
- ✓ TD sur le GIEC (contenu restitué et forme de restitution pour correspondre au public cible) pour le module 2
- ✓ Evaluation globale envisagée (lancement d'un portfolio à déployer sur l'ensemble du cycle)



UE Transitions S6

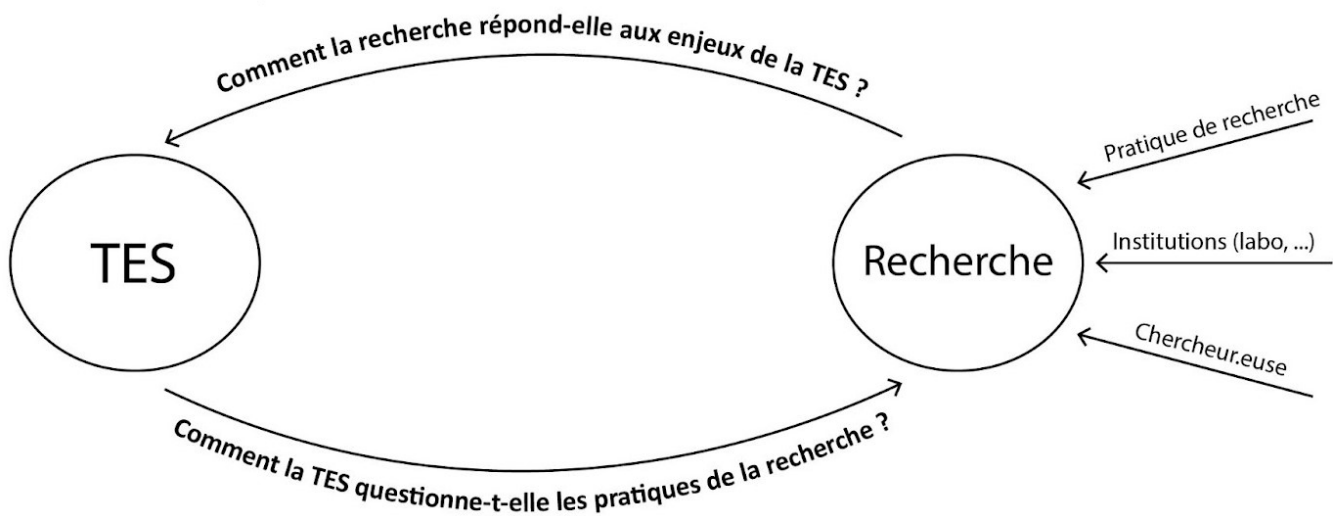
Apport des méthodes et problématiques de la recherche aux enjeux de la TES

Responsables UE : Quentin Dassibat (doctorant, EVS), Antoine Pelé-Peltier (Doctorant, LTDS).

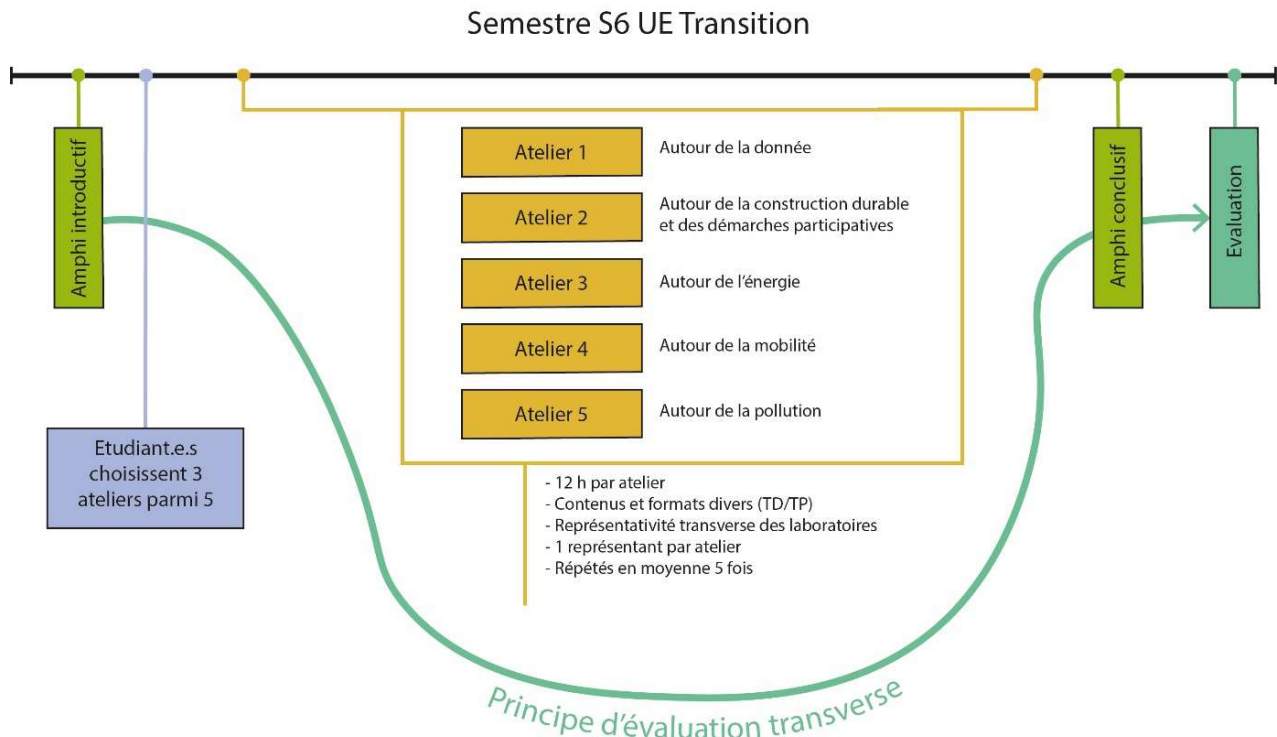


Objectifs pédagogiques

- Comprendre les enjeux et les interactions entre sciences et société. Au cœur d'une démarche de recherche : réflexivité et prise de recul éclairée ;
- Maîtriser les bases des méthodologies de recherche au service de la transition. Présentation d'un ensemble de démarches plutôt que des solutions clé-en-main ;
- Être capable d'identifier les acteurs de la recherche à l'école, les axes de recherche des labos comme composante incontournable de l'ENTPE.



Format de l'UE



Contenu et déroulé

Amphi introductif : Présentation du contenu des thématiques au choix ; bref historique de la recherche menée à l'ENTPE en lien avec les transitions (Luc Delattre) ; conférence de Romain Sauzet autour de la recherche et des transitions.

Présentation des ateliers : 8 groupes (26 élèves), « formules » de 3 ateliers. Chaque étudiant ou étudiante passe par tous les laboratoires. Chaque atelier de 12 heures est répété 4 à 5 fois.

- **Atelier 1 : autour de la donnée** (LTDS/LAET) : acquisition/analyse de données utiles aux recherches en lien avec les transitions, analyse de fichiers météorologiques.
- **Atelier 2 : autour de la construction durable et d'une démarche participative** (RIVES/LTDS) : matériaux pour la construction (terre crue, biosourcé), démarche participative / recherche action, organisation d'un chantier participatif avec des habitants de Vaulx-en-Velin.
- **Atelier 3 : autour de l'énergie** (RIVES/LTDS) : les 3 scènes de la question énergétique démêlées par : la recherche en sciences politiques sur les démarches participatives, la recherche en sociologie des sciences et techniques, la recherche en génie du bâtiment.
- **Atelier 4 : autour de la mobilité** (LICIT/LAET) : TD avec modèles réduits électriques.

- **Atelier 5 : autour de la pollution** (RIVES/LEHNA) : la pollution du Rhône (PCB, microplastiques, gestion des déchets nucléaires...).

Amphi conclusif : amphi de type table ronde – débat (2h), mise en débat des « grandes questions » introduites au début du semestre avec les réflexions des étudiantes et étudiants (3 réflexions par étudiant.e issues d'un journal de bord qui leur est demandé).

Intervenants pressentis :

- Kevin Jean (CNAM, Scientist Rebellion)
- Pablo Jensen (ENS Lyon, Science Citoyenne)
- Romain Sauzet (EC Lyon)

Moment de convivialité en fin de table ronde (pot écoresponsable, ou les Fabuleuses Cantines, implication de GreenTPE...)



Modalités d'évaluation

2 modes d'évaluation :

- Evaluation des méthodes scientifiques (QCM individuel) + synthèse bibliographique d'articles
- Devoir sur table individuel à la fin du semestre : les étudiantes et étudiants doivent répondre à une ou plusieurs questions réflexives établies au début du semestre, alimentées par un carnet de bord tenu au cours des ateliers.



UE Transitions S7 et S8

Les outils de l'ingénieur.e pour accompagner les transitions

UE S7 : ingénieur.e, transitions et sociétés (ITS)

Responsables UE : Anne Laure Badin (LEHNA), Fabrice Bardet (EVS Rives)



Objectifs pédagogiques

- Prendre conscience de la diversité des méthodes de quantification des impacts environnementaux, de leur contexte de développement et de leurs limites d'utilisation ;
- Savoir appréhender et modéliser des politiques ou des procédés en intégrant leurs impacts environnementaux et sociaux ;
- Conduire une analyse de cycle de vie (ACV) ;
- Expérimenter la mise en place d'une comptabilité socio-environnementale (méthode Care).



Contenu et déroulé

Amphi introductif (4h) : les législations et réglementations, pluralité des quantifications (EVS/LEHNA) ;

Forum : pour explorer la diversité de méthodes de quantification (projet tutoré et journée) ;

Module ACV Anne Ventura + 5 intervenants ENTPE ;

Module CARE (Comptabilité Adaptée au Renouvellement de l'Environnement) : Fabrice Bardet + 5 intervenants ENTPE.



Modalités d'évaluation

- Evaluation de la fiche d'analyse d'un indicateur faite pour le forum
- Evaluation des enseignements d'ACV
- Evaluation sur le projet Care



UE Transitions S7 et S8

Les outils de l'ingénieur.e pour accompagner les transitions

UE S8 : ingénierie, territoires et transitions (IT²)

Responsables UE : Antonin Fabbri (LTDS), Nathalie Ortar (LAET)



Objectifs pédagogiques

Le S8 est un semestre clé pour passer de la logique de l'ingénieur outillé qui connaît le contexte et les enjeux et maîtrise les outils, à l'ingénieur engagé qui met en place, pilote et accompagne le changement. Le S8 articule les objectifs pédagogiques suivants :

- Savoir tenir compte des évolutions du climat pour un exercice de prospective territoriale
- Appréhender des freins existants au changement
- Explorer des transitions en cours de déploiement



Contenu et déroulé

3 amphis de 2h ;

2 modules de 12h au choix :

- Transition mobilitaire dans les pays des suds
- Transition énergétique, bâtiment A (Nathalie Ortar, JC Morel)
- Restauration écologique du fleuve Rhône (AM Dendievel, JM Olivier)
- Milieux aquatiques en ville, quel devenir ? (Laurence Volatier, Anne-Laure Badin)
- Matériaux biosourcés (Antonin Fabbri/ EVS Rives)



Modalités d'évaluation

- Evaluation propre à chaque module



UE Transitions S9

Approches complémentaires

Responsables UE : Hélène Balazard (EVS), Laurent Lassabatère (LEHNA)



Objectifs pédagogiques

La TES n'est pas qu'un sujet technico-administratif, mais mobilise beaucoup d'autres dimensions : citoyennes, culturelles, artistiques, émotionnelles, politiques, démocratiques... Ce semestre 9 permet de créer un récit mobilisateur qui donne du sens.

- Il s'agit donc d'ouvrir : à de nouvelles disciplines, types d'actrices et d'acteurs, de champs de connaissances ; de faire découvrir et d'initier à la mise en œuvre de méthodes de collaboration, de construction collective, de diffusion et d'animation.



Contenu et déroulé

Introduction (2h) : Séance de présentation du semestre en présence d'une compagnie artistique

(Introduction au rôle de l'art, de la culture et des approches dites sensibles dans la TES)

3 séquences d'ateliers en classe (8 groupes)

Ateliers pour préparer le spectacle (2 ateliers au choix parmi 5, soit 15h par élève) : ouverture sur des disciplines ou thèmes peu présents dans le cursus ingénieur de l'ENTPE : la sociologie des mouvements sociaux et des communs, les études de genre, la géopolitique, les migrations, l'alimentation, l'écosophie...

9h : choix de l'atelier majeur avec production de scénarii de prospective « eutopique » (soit 3h avec la troupe) ;

6h : choix d'un atelier mineur sans production de scénario.

Ateliers pour préparer les conférences avec des méthodes d'éducation populaire (4h par conférence, soit 12h par élèves si 3 conférencières ou conférenciers) :

Arpentages (lecture critique collective) de certains textes des conférencières ou conférenciers (1 militante, 1 journaliste et 1 politique) ;

Définitions par méthode boule de neige et « débat pétale » d'une question à poser aux conférencières ou conférenciers.



Atelier à définir (3h si 3 conférenciers) sur thèmes : les (peut-être) fausses bonnes idées (FBI), la bio-ingénierie, les fake news, l'intelligence artificielle... ?

Journée conclusive (8 h) :

Matin : spectacle planétarium, rendu des mondes eutopiques pensés lors des ateliers de prospectives sur différentes thématiques

Disco soupe le midi, organisée par des étudiantes et étudiants

Après-midi : conférences animées par les étudiantes et étudiants :

- Une militante écologiste et anti-raciste (convergences des luttes ?)
- Un ou une grand·e reporter / journaliste d'investigation (média, contre-pouvoir ?)
- Un ou une politique sur le rapport à l'ordre et la démocratie.



Modalités d'évaluation

- En cours de définition

 **Direction de la formation initiale (DFI)**

Tél.: 04 72 04 72 81
accueil.dfi@entpe.fr


www.entpe.fr



///ENTPE

L'école de l'aménagement durable des territoires