



Les enjeux de la transition écologique

Le nouvel enseignement de l'Université Paris-Saclay

université
PARIS-SACLAY



L'École Universitaire de Premier Cycle Paris-Saclay porte tous les types de diplômes de 1^{er} cycle et s'inscrit pleinement dans l'environnement académique, scientifique et économique de Paris-Saclay. Elle constitue une structure totalement innovante qui permet de faire le lien avec l'ambition d'excellence qui prévaut à l'Université Paris-Saclay, les étudiant·e·s pouvant décider de se former au niveau licence ou de continuer en master, voire doctorat.

L'Université Paris-Saclay

Créée par décret le 5 novembre 2019 (paru le 6 novembre 2019), l'Université Paris-Saclay, rassemble dans un environnement proche de Paris, et au cœur d'un tissu économique dynamique, **48 000 étudiant·e·s**, 5 « facultés » en Sciences, Médecine, Pharmacie, Droit-Economie-Gestion, Sciences du Sport, 3 IUT en tertiaire et secondaire, 1 école interne polytech, 4 grandes écoles, CentraleSupélec, AgroParisTech, l'Ecole normale supérieure Paris-Saclay et l'Institut d'optique graduate school ainsi que l'Institut des Hautes Études Scientifiques.

Le périmètre global de l'université regroupe 275 laboratoires partagés avec le CEA, le CNRS, l'Inrae, l'Inria, l'Inserm, et l'Onéra, lesquels représentent 13% du potentiel de recherche français. Sa palette de formations, de recherche et d'innovation s'élargit encore avec la participation de 2 universités membres associés, l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines et l'Université d'Evry-Val-d'Essonne.



Les enjeux de la transition écologique, nouvel enseignement universitaire

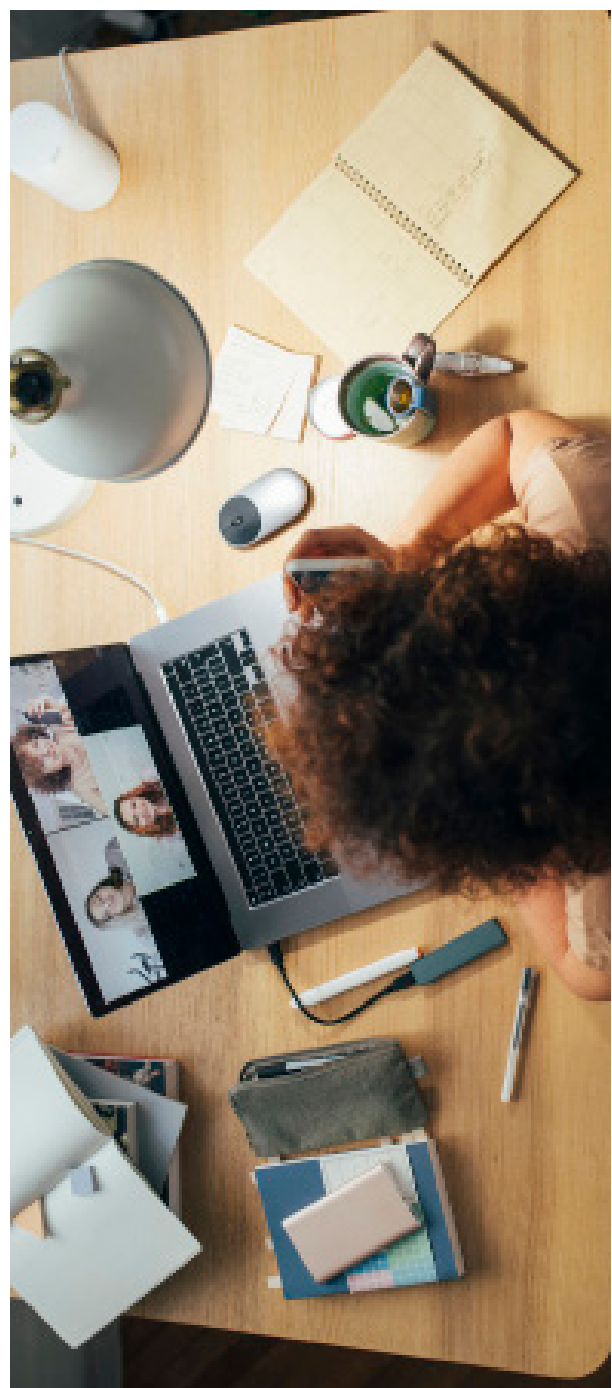
Depuis septembre 2020, l'Université Paris-Saclay porte un SPOC (Small private online course) transverse intitulé **enjeux de la transition écologique**, qui est proposé à ses étudiant.e.s. Destiné à faire comprendre les mécanismes du réchauffement climatique et d'érosion de la biodiversité ainsi que leurs relations avec nos modes de vie et de consommation, ce cours s'inscrit dans les objectifs de l'Université en matière de développement soutenable et témoigne de sa volonté de sensibiliser tous les étudiant.e.s de licence aux enjeux globaux. Il vise ainsi à apporter une vision transversale pour appréhender les changements globaux, allant des sciences exactes aux sciences humaines et sociales en passant par le droit, l'économie, la gestion et la médecine.

L'engagement de l'Université sur la transition écologique et le développement soutenable

Dès sa création, l'Université Paris-Saclay a choisi d'investir ses forces sur des défis sociétaux majeurs tels que la transition écologique et le développement soutenable, ainsi que dans des missions de lutte contre les inégalités et les discriminations.

Mettre en œuvre le développement soutenable, c'est considérer que le développement de nos sociétés et leurs économies doivent s'appuyer sur le principe des limites planétaires et de la non substituabilité des ressources issues de la biosphère, tout en garantissant l'équité sociale. Les actions entreprises par l'Université sur ce thème visent à la fois à la formation des étudiants, au développement d'activités de recherche et d'innovation, à la sensibilisation de tous les acteurs de l'établissement et à la mise en place de pratiques respectueuses de l'environnement.

Le SPOC s'inscrit donc complètement dans cette volonté forte de notre établissement d'offrir à tous ses étudiant.e.s un socle de connaissances qui leur permettra d'agir pour un développement soutenable. Grâce au soutien de l'IDEX Paris-Saclay, l'Université a été pionnière en la matière en proposant pour la première fois en France ce type d'enseignement à grande échelle au cours de l'année universitaire 2020-2021.



Une équipe pédagogique experte

Initié en 2020 grâce à l'impulsion de la vice-présidente Formation, Isabelle Demachy, le SPOC est aujourd'hui coordonné par Jean-Michel Lourtioz, Directeur de recherche émérite au CNRS, accompagné de Jane Lecomte, Professeur et vice-présidente Développement Durable de l'Université, et de Sophie Szopa, Directrice de recherche au CEA.

Plus de 40 chercheurs et enseignants-chercheurs d'horizons très divers participent à l'enseignement du SPOC qui se présente principalement sous forme numérique avec vidéos, documents à lire et questionnaires formatifs, mais qui comporte aussi des conférences-débats en amphithéâtre et une séance de Travaux Dirigés en distanciel. Parmi les chercheurs et enseignants-chercheurs intervenants, mentionnons, entre autres, la présence de climatologues, d'écologues, de physiciens, d'économistes, de juristes, d'épidémiologistes, d'enseignants en sciences de la santé ou de spécialistes en politique environnementale. Les amphithéâtres débats bénéficient de la participation de conférenciers tels que Valérie Masson-Delmotte, paléoclimatologue et co-responsable du groupe n°1 du GIEC (Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Évolution du Climat) et de Jacques Treiner physicien et membre du Shift Project, association et laboratoire d'idées, qui œuvre en faveur d'une économie libérée de la contrainte carbone.

Citons aussi la participation de spécialistes en politique agricole comme Jean-Christophe Bureau, économiste et professeur à AgroParisTech, l'agriculture représentant en quelque sorte le fil « vert » du SPOC.

Le travail d'ingénierie pédagogique et l'intégration sur eCampus ont été réalisés par l'équipe de la DIP (Direction de l'Innovation Pédagogique), composée en particulier d'Hugues Cazin, Rodolphe Marquant et Aurélie Rousseau, qui gèrent également le déroulement du cours. L'École Universitaire suit les aspects administratifs, en lien avec les secrétariats pédagogiques des formations.

Un large public visé

Une **quarantaine de formations** sont concernées par cet enseignement obligatoire pour tous, toutes disciplines confondues. Le SPOC constitue une UE (Unité d'Enseignement) obligatoire qui, selon les formations, permet d'obtenir de 2 à 3 ECTS. Les modalités d'évaluation de l'UE incluent un contrôle continu, qui s'étale sur toutes les séances du SPOC, et un examen final à l'issue de ces séances. La note du contrôle continu compte pour 40% de la note globale, celle de l'examen final, pour 60%. Une moyenne globale de 10 est requise pour l'obtention des ECTS.

Toutes les informations liées aux cours sont communiquées par mails, envoyés par l'équipe SPOC via eCampus. Les secrétariats pédagogiques relaient en parallèle ces informations via les canaux classiques.

Le déroulé

L'enseignement se passe principalement en ligne, sur la plateforme **eCampus**, en autonomie complète. Il comporte aussi deux conférences débats en amphithéâtre et une séance TD en distanciel. Le cours en ligne est accessible à l'adresse : <https://ecampus.paris-saclay.fr/>. Les conférences débats seront diffusées en direct, puis accessibles en différé depuis l'espace de cours. La séance TD en distanciel se tiendra à différentes dates selon les formations, lesquelles seront communiquées par mail et consultables depuis l'espace de cours.

Le cours est construit en 4 parties (I - Causes anthropiques des changements globaux, II - Érosion de la biodiversité, III - Changement climatique, IV - Comment répondre aux changements globaux : adaptation et actions), chaque partie comportant une ou deux séances, elles-mêmes découpées en leçons. Le SPOC comprend 6 séances, qui représentent environ 18h de cours et s'étendent sur 11 semaines.

Chaque séance comporte des exercices facultatifs d'auto-évaluation pour aider dans l'apprentissage et faciliter la compréhension de certaines notions. Des contenus sont optionnels et permettent d'obtenir des points bonus. L'évaluation notée en fin de chaque séance contribue au contrôle continu et se fait à partir de QCMs portant sur les différentes leçons de la séance.

L'examen final aussi sous format QCMs se tiendra à l'issue des 11 semaines et portera sur l'ensemble du cours. Un ouvrage numérique (e-book) synthétisant le SPOC sera mis à disposition des étudiants pour les aider dans leur révision. Les notes de contrôle continu et d'examen final comptent respectivement pour 40% et 60% de la note globale d'évaluation.

Séance 1 | Système Terre et sociétés humaines

Dans cette séance, qui correspond à la première semaine du SPOC, nous découvrirons les **évolutions du climat** de notre planète depuis les premiers âges jusqu'à nos jours. Nous verrons qu'en très peu de temps, l'humanité a étendu son influence à la planète tout entière en ayant désormais la capacité d'agir sur le climat, comme elle a aussi assujéti les non humains à ses intérêts. Ces changements globaux, du climat, de la biodiversité et de notre environnement en général, font en retour peser des menaces sur l'avenir de l'humanité. Nous mettrons ces changements globaux en parallèle avec le développement de nos sociétés occidentales, en analysant en particulier les mécanismes sociotechniques, juridiques et économiques qui gouvernent leur fonctionnement et leur rapport à l'environnement. La séance se terminera par une description des mécanismes à la base de l'évolution démographique actuelle.



Séance 2 | Énergies fossiles et pollutions

Dans cette séance, qui s'étend sur la deuxième et la troisième semaine du SPOC, nous discuterons **du rôle de l'énergie** dans nos sociétés pour aborder ensuite **les pollutions** qu'engendrent nos modes de vie et de consommation énergétique. L'énergie est un facteur essentiel du développement économique des sociétés. La domination actuelle du charbon, du pétrole et du gaz comme ressources d'énergie contribue de façon majeure au réchauffement climatique, comme nous l'analyserons plus en détail dans la suite du SPOC. Mais, l'exploitation de ces ressources fossiles, donc non renouvelables, participent aussi d'un développement économique qui se fait aux dépens de l'environnement et donc d'autres ressources essentielles que sont l'air, l'eau et les sols. Nous verrons que la qualité de l'air, l'accès à l'eau pour tous et la préservation des sols pour la sécurité alimentaire sont les conditions d'un développement durable pour l'humanité, c'est-à-dire d'un développement "qui permette de satisfaire les besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs".

La séance 2, qui inclura une conférence débat en son milieu, se terminera par une présentation de ce qu'on appelle **l'empreinte écologique** des humains. Nous verrons notamment pourquoi l'empreinte écologique est souvent reprise dans les médias sous la forme du "jour de dépassement de la Terre", date à laquelle l'humanité a consommé l'ensemble des ressources que la planète peut produire en une année, l'humanité vivant donc à crédit après cette date.



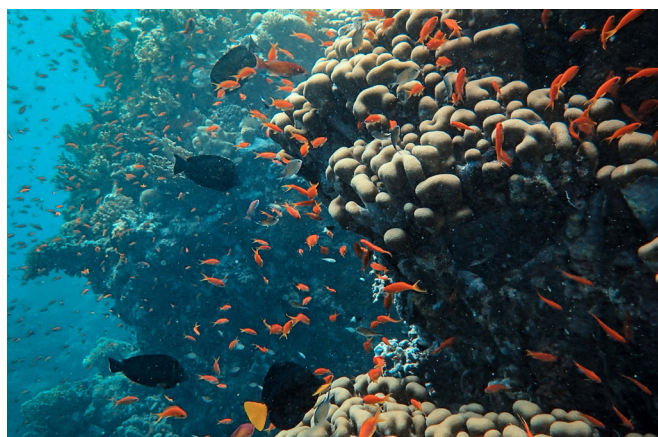
Séance 3 | Érosion de la biodiversité

Cette troisième séance, qui s'étend sur deux semaines, présente les **différentes facettes de la biodiversité** afin de mieux appréhender pourquoi et comment la préserver dans un contexte où elle est particulièrement menacée.

Qu'elle se décline en termes d'espèces, de différenciation génétique au sein d'une espèce ou d'écosystèmes qui regroupent plusieurs espèces en interaction entre elles et avec leur milieu naturel, la biodiversité n'est pas une collection figée d'êtres vivants, mais est, au contraire, en constante évolution.

Nous décrirons les cinq **principales menaces** qui pèsent sur elle et qui sont d'origine humaine : le changement d'usage des terres et des mers, la surexploitation, le réchauffement climatique, les pollutions et les espèces exotiques envahissantes. S'y ajoute un phénomène d'homogénéisation biotique qui rend les écosystèmes moins aptes à s'adapter aux changements globaux.

Toutes ces menaces entraînent la réduction des effectifs des populations d'espèces, et peuvent même conduire à leur disparition à tout jamais.



Nous aborderons enfin **les méthodes d'observation et d'analyse** de l'évolution de la biodiversité, notamment les modèles que les scientifiques développent pour prévoir comment la biodiversité peut évoluer en réponse au réchauffement climatique.

Si des solutions existent pour atténuer le réchauffement climatique tout en préservant la biodiversité comme, par exemple, le maintien ou le développement des espaces forestiers, nous verrons que certaines mesures visant à réduire le réchauffement peuvent, au contraire, ne pas être totalement bénéfiques à la biodiversité.



Séance 4 | Le changement climatique

Cette séance, qui s'étend aussi sur deux semaines, commence par une présentation des composantes du **système climatique** et la description des mécanismes d'effet de serre dans l'atmosphère. Nous verrons comment les émissions des gaz, qui en sont responsables et qui sont donc responsables du réchauffement climatique, sont reliées aux différents secteurs de l'activité humaine et comment, pour le CO² en particulier, elles se répartissent suivant les principales régions du monde. Nous verrons que la gestion des écosystèmes terrestres pour l'exploitation de la biomasse et les cultures agricoles en général, peut aussi participer de manière significative au changement climatique.

Depuis la fin du siècle dernier, le réchauffement climatique se manifeste non seulement par l'élévation de température moyenne, mais aussi par des sécheresses chroniques ou à répétition, des précipitations d'ampleur accrue, et des tempêtes de plus en plus dévastatrices. Nous l'illustrerons par des exemples en France et dans différentes régions du monde, en indiquant les évolutions prévisibles pour les années à venir. Nous verrons qu'une menace sérieuse du réchauffement porte dès à présent sur les espèces marines en raison de l'acidification et de la désoxygénation des océans. Nous verrons aussi que l'élévation de température se traduit par un risque accru de mortalité pour les populations humaines avec une augmentation possible de l'incidence des maladies à transmission vectorielle dans des zones aujourd'hui tempérées.

La séance 4 se termine par une présentation des **modèles climatiques**, la façon dont ils sont élaborés et les projections du climat futur qu'ils permettent de faire. À la différence des modèles météorologiques, les modèles climatiques ne nous « disent » pas ce qu'il va se passer à une date donnée, mais nous fournissent des évolutions plausibles du climat sur des échelles de temps de l'ordre de la dizaines d'années. Ce sera l'objet d'un TD de montrer que grâce à eux, il est possible d'estimer la quantité de CO² restant à émettre pour ne pas dépasser des niveaux critiques de température moyenne à la surface du globe. S'ensuivra une brève présentation du GIEC, chargé d'évaluer la science en lien avec le climat à l'échelle internationale.



Séance 5 | S'adapter aux changements globaux

Cette séance, qui correspond à la 9^{ème} semaine du SPOC, présentera ce qu'implique **l'adaptation aux changements** qui se manifestent à l'échelle de notre planète. En prenant l'exemple du changement climatique, nous verrons d'abord en quoi consiste un processus d'adaptation. Nous verrons qu'étant donné l'ampleur du changement en cours, l'adaptation passera vraisemblablement par une transformation profonde de notre société. De fait, il n'y a pas de distinction franche entre le processus d'adaptation au changement et les actions d'atténuation de ce changement. S'adapter implique de mener des actions de planification à tous les niveaux, local, régional et international en visant en particulier à réduire les vulnérabilités à la variabilité climatique.

S'adapter nécessite aussi de trouver les moyens de gouvernance appropriés à tous les niveaux, car ce n'est qu'au prix d'un investissement certain à la fois individuel et collectif que pourra s'épanouir une gouvernance politique efficace de l'environnement. À la fin de la séance seront abordés des exemples pratiques d'adaptation possible dans les domaines de la santé et de l'agriculture ; comment réduire les risques de mortalité imputables aux températures élevées et comment adapter les cultures aux sécheresses à répétition.



Séance 6 | Agir sur les changements globaux

Tout au long de cette dernière séance, seront présentées des **actions possibles pour préserver la biodiversité et freiner le réchauffement climatique** : comment réduire la pression anthropique sur les écosystèmes, comment agir sur l'agriculture et l'alimentation, comment agir sur l'habitat, les transports, les modes de consommation et la production d'énergie, comment agir directement sur les émissions de CO². Loin d'être des prescriptions, ces actions sont, en fait, celles que l'on retrouve dans la littérature, ouvrages et médias, traitant des mêmes sujets. Leur présentation sera faite en sorte qu'elle invite les étudiant.e.s à des réflexions et non pas à des prises de position en réalisant que des compromis seront toujours vraisemblablement à faire dans les choix sociétaux, économiques et technologiques.

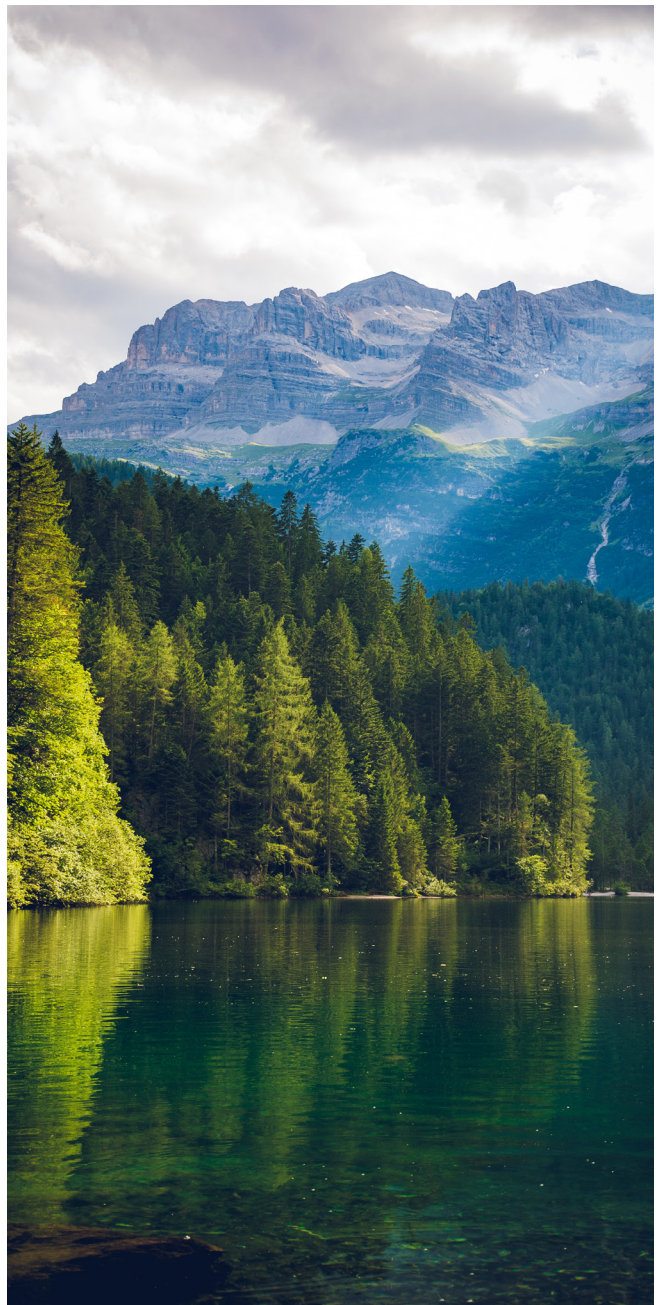


La séance 6 sera suivie d'une **conférence débat sur la notion de «transition juste»** lors de la 11ème semaine du SPOC. Y seront abordées les questions suivantes :

Qu'entend-on par justice climatique ou environnementale ?

Quelles sont les inégalités que peuvent engendrer ou renforcer les politiques environnementales ?

Quels outils et solutions permettent de mieux prendre en compte les perspectives d'équité et les inégalités dans la mise en œuvre de la transition écologique ?



Besoin d'informations ?

Jean Michel Lourtioz - jean-michel.lourtioz@universite-paris-saclay.fr

Hugues Cazin - hugues.cazin@universite-paris-saclay.fr



Plus d'informations



