



PLAN CLIMAT



ÉCOLE POLYTECHNIQUE





TABLE DES MATIÈRES

| | |
|--|-------|
| Faire advenir un monde plus soutenable et plus durable - <i>Eric Labaye</i> | P. 5 |
| MÉTHODE, ORGANISATION ET OBJECTIFS | P. 7 |
| Une organisation décentralisée, agile et inclusive | P. 8 |
| Objectifs, mission et principes directeurs | P. 10 |
| Synthèse des objectifs | P. 12 |
| LE DEVOIR D'AGIR, LA CAPACITÉ À TRANSFORMER | P. 15 |
| Une mission transformatrice dès l'origine | P. 16 |
| Les grandes étapes de l'action pour le climat | P. 18 |
| PLAN D'ACTION 2022-2026 | P. 23 |
| Former et engager | P. 24 |
| Développer et innover | P. 32 |
| Réduire et responsabiliser | P. 42 |
| NOS PARTIES PRENANTES | P. 55 |
| Des étudiants toujours plus mobilisés | P. 56 |
| Des chaires et programmes de mécénat Objectifs Développement Durable | P. 58 |
| Des interactions fortes avec l'ensemble de l'écosystème du plateau de Saclay | P. 62 |
| Un investissement international majeur | P. 64 |







Faire advenir un monde plus soutenable et plus durable

Le caractère irréfutable du changement climatique et son origine anthropique ne sont plus discutés. La rapidité des dégradations en cours et l'irréversibilité de certains phénomènes impliquent des transformations profondes **de nos modèles de société et de croissance.**

Le Plan climat de l'École polytechnique présente sa contribution pour participer à l'avènement d'une prospérité durable. Il s'inscrit dans le prolongement des engagements en faveur du climat pris par l'École lors du colloque international « Réflexions : Chercher, former et agir pour le développement durable », **organisé en juin 2019, dans le cadre de son 225^e anniversaire.**

Ce Plan climat détaille les actions et réalisations concrètes déjà mises en oeuvre. Il entérine **l'intégration de la transition écologique dans l'ensemble des missions de l'École** et dans le fonctionnement de son campus. Il présente les **indicateurs** clés de suivi des progrès réalisés.

L'engagement de l'École en faveur d'un développement soutenable est en résonance avec sa mission originelle de promotion de la science dans la formation, la recherche et l'innovation au plus haut niveau **au service du bien commun.**

Complexes et globaux, les défis environnementaux doivent être abordés avec humilité, agilité, vision de long terme et **dans le cadre d'une approche pluridisciplinaire** que l'École porte depuis ses origines.

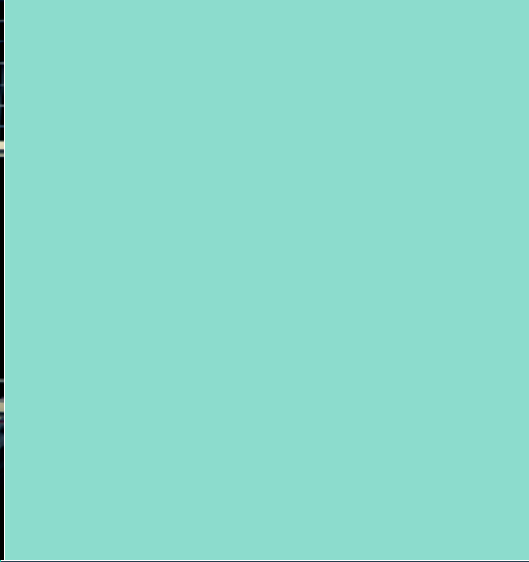
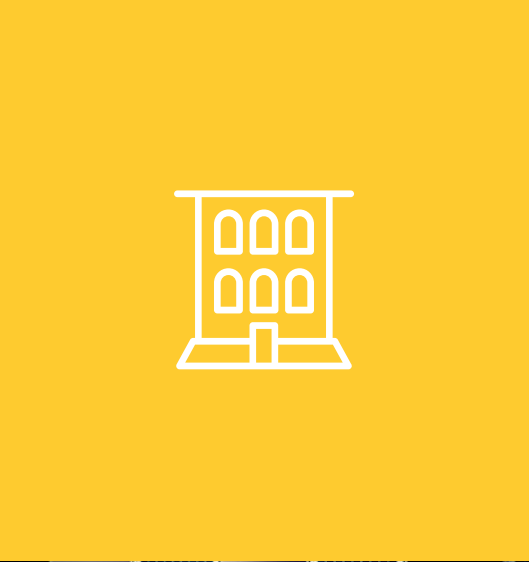
École d'ingénieurs d'excellence, **l'École polytechnique n'a cessé d'accompagner et de façonner les transformations économiques, techniques et sociétales** qui se sont succédé depuis les débuts de la révolution industrielle et qui ont permis des avancées au bénéfice du plus grand nombre.

Elle a, elle-même, connu de nombreuses transformations au fil du temps. Elle se prépare à cette nouvelle étape de la transition écologique en l'ancrant **au sein de l'Institut Polytechnique de Paris**, qui lui a permis d'unir ses forces à celles de quatre autres Écoles d'ingénieurs prestigieuses : l'ENSTA Paris, l'ENSAE Paris, Telecom Paris et Telecom SudParis.

La transition vers un monde plus soutenable est un enjeu collectif, qui implique une prise de conscience par le public le plus large et l'engagement individuel de chacun. Elle impactera l'ensemble des biens et services que nous utilisons et **elle devra être menée à bien avec la participation active de nos partenaires du monde de l'entreprise.** Nous nous appuyons pleinement sur leur pragmatisme, leur capacité d'innovation et leur expérience du passage à l'échelle, dans le strict respect de notre indépendance académique.

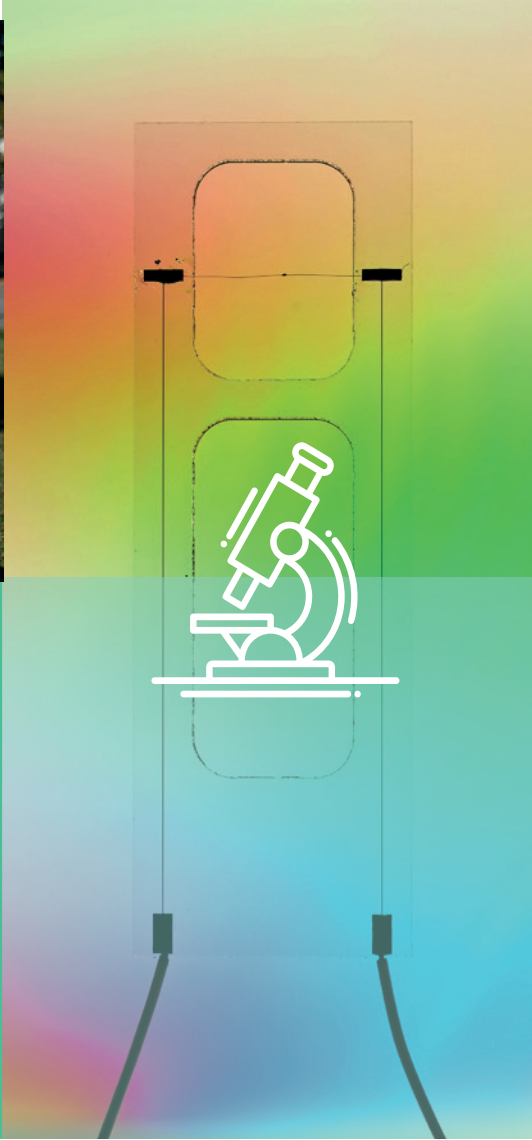
Notre Plan Climat est le résultat d'un processus large et participatif qui a impliqué nos étudiants, nos équipes académiques, l'ensemble des personnels de l'École et ses nombreux partenaires. Je les remercie tous pour le travail accompli et pour leur mobilisation dans la préparation des étapes à venir.

Eric Labaye
Président de l'École polytechnique
Président de l'Institut Polytechnique de Paris





MÉTHODE, ORGANISATION ET OBJECTIFS



UNE ORGANISATION DÉCENTRALISÉE, AGILE ET INCLUSIVE

Convaincue que la transition écologique est l'affaire de tous, l'École polytechnique a privilégié une approche décentralisée, transversale et collaborative pour l'élaboration, la mise en œuvre et le suivi de son Plan Climat. Sous l'égide d'un Comité scientifique garant de la rigueur de sa démarche, l'École a confié à sa Déléguée Développement durable la mission de fédérer les nombreuses initiatives, de coordonner la préparation de son Plan Climat, d'initier les actions nécessaires à la mise en œuvre d'objectifs ambitieux et de mobiliser l'ensemble de la communauté polytechnicienne pour en assurer la réussite.

LE COMITÉ SCIENTIFIQUE



PATRICIA CRIFO

Professeure au département d'économie à l'X, chercheuse au CREST et directrice scientifique adjointe du centre E4C

La force de frappe d'un plan climat

Face à une crise inédite et singulière, l'engagement de l'ensemble de la communauté de l'École polytechnique autour du défi climatique est remarquable. La diversité des sujets traités est essentielle pour comprendre, former, informer et chercher comment maintenir le réchauffement climatique en dessous de la limite de 2°C.

Cette diversité va de la recherche sur l'approvisionnement en énergie décarbonée et les techniques de décarbonation et séquestration, en passant par l'efficacité énergétique et la maîtrise de la demande énergétique, ou l'évaluation et la prévision ressources et de l'offre, le stockage de l'énergie, la gestion et la résilience des réseaux intelligents jusqu'aux stratégie climat et finance durable des acteurs économiques et les différentes options de développement durable à long terme.

Tous ces sujets illustrent la nécessaire agilité de l'écosystème scientifique et industriel de l'École polytechnique au service de la transition énergétique et de l'ambition de son Plan climat dont la réussite s'appuiera sur des partenariats novateurs avec les acteurs locaux et régionaux. Le Plan climat bénéficiera de ces initiatives tout en étant au service de l'excellence académique et l'innovation pour chercher des solutions au défi climatique que la crise que nous traversons ne cesse de raviver.

PHILIPPE DROBINSKI

Directeur du Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD) et du centre Energy4Climate (E4C)

Énergie et climat au cœur de l'excellence de l'École

Aujourd'hui le climat s'est réchauffé de 1,2°C par rapport à l'ère pré-industrielle. Le dernier rapport du GIEC et le pacte de Glasgow négocié lors de la COP26 suggèrent que nous atteindrons 1,5°C de réchauffement dans 10 ans environ. Et malheureusement, il est vraisemblable que nous atteignons 2°C dans 30 ans. Tout se joue maintenant. C'est pour cela qu'il faut dès à présent baisser drastiquement nos émissions de gaz à effet de serre. Dans le secteur de l'énergie, il faut réduire de 75% le contenu carbone de l'énergie. Et tout cela en 30 ans. A l'échelle de temps des politiques publiques, de la planification énergétique, c'est demain.

Face à ce défi majeur, il faut soutenir la recherche car il n'existe pas de solution globale à notre disposition. Il faut aussi éduquer nos ingénieurs et décideurs aux questions de changement climatique et transition énergétique car l'ignorance est un frein à l'action. Enfin, l'urgence climatique nous impose de ne pas laisser inutilement nos découvertes sur étagère. Il est un devoir de les faire déployer très rapidement par les acteurs du monde socio-économique et financier et la puissance publique.

Pour répondre au défi du changement climatique et de la transition énergétique, il faut étudier les problèmes de façon systémique en intégrant toute leur complexité. L'interdisciplinarité doit être au cœur de la démarche. Au travers du centre interdisciplinaire Energy4Climate (E4C), l'Institut Polytechnique de Paris et en son sein, l'École polytechnique, bâtit une action climat ambitieuse reposant sur des plateformes technologiques de recherche disruptives. Il s'agit en particulier de bâtiments intelligents, de smartgrids incluant de la mobilité électrique, et d'un démonstrateur de capture et valorisation du CO2. Chacune de ces plateformes technologiques de recherche contribue à la décarbonation du campus. Tout est mis en œuvre pour que le triplicite recherche, formation et innovation fonctionne, avec des projets de grande envergure et que cette dynamique soit mise au service du Plan climat. Cette démarche originale porte beaucoup de sens.





RIWAL PLOUGONVEN

Directeur adjoint du laboratoire de météorologie dynamique (LMD) et responsable du parcours d'approfondissement science pour les défis de l'environnement

Une responsabilité particulière en tant que formateur de demain

Les changements à déployer et à imaginer pour faire face aux crises écologiques en cours (changement climatique, destruction de la biodiversité) sont de grande ampleur et doivent être mis en œuvre avec une rapidité sans précédent. Il est indispensable que les étudiants et étudiantes de l'École polytechnique, quels que soient leurs domaines d'activité ultérieurs, aient été familiarisés avec ces questions environnementales et confrontés à l'ampleur des enjeux. Dans les choix et arbitrages que nos sociétés et les entreprises auront à effectuer, il est crucial de donner toute sa place à l'expertise scientifique, indispensable pour fournir des éléments quantitatifs éclairants.

Les problèmes soulevés sont complexes, interdépendants et ne peuvent être traités isolément. Ils doivent être abordés dans le cadre plus large d'une évolution durable des sociétés humaines. Leur appréciation est nécessairement multi-dimensionnelle et pluridisciplinaire. Enfin, les éléments quantitatifs comportent inévitablement des incertitudes, et les prises de décision impliquent l'évaluation de risques et de coûts complexes.

Préparer nos étudiants à ces défis requiert non seulement d'accroître les enseignements dédiés, mais aussi de tenir compte de ces enjeux dans l'ensemble des enseignements, jusque dans la manière d'enseigner.

Pour être à la hauteur de cette ambition, l'École a mis en place dès 2019 un séminaire de deux jours de sensibilisation au développement pour l'ensemble de la promotion d'élèves arrivant sur le campus. La portée de ce séminaire croît : il va toucher l'ensemble des étudiants et est appelé à s'approfondir. Sa mise en place a renforcé les interactions entre départements, réunissant les mathématiques appliquées et la physique à l'économie et aux sciences humaines et sociales. La co-construction du séminaire et du certificat, en impliquant de nombreux départements de l'École mais aussi, dans une démarche inédite, les étudiants et étudiantes des associations concernées, renouvelle la manière d'enseigner, d'interagir et de faire avancer l'École. Dans cette démarche, l'enjeu collectif prime sur les motivations et intérêts individuels, contribuant par la pratique à transmettre les valeurs chères à l'École.

Celle-ci possède des atouts considérables pour cette évolution : sa vocation généraliste et la place de l'économie et des sciences humaines et sociales dans l'enseignement constituent une part de son identité, d'une part, et les questions environnementales sont présentes depuis trois décennies dans les enseignements de spécialisation en troisième année, d'autre part.



COORDINATION DU PROJET



ANNE-SARAH SOCIÉ

Déléguée développement durable

La transition doit s'enraciner dans une responsabilité forte et partagée entre les parties prenantes

Arrivée en mai 2019 à l'École polytechnique, Anne-Sarah Socié est déléguée Développement durable. Après un premier audit interne appuyé sur le référentiel DD&RS et les directives ministérielles, elle a mis en œuvre les engagements de la présidence annoncés en juin de cette même année, puis élaboré une dynamique plus globale aujourd'hui présentée dans le Plan climat.

Anne-Sarah Socié intervient à différents niveaux : propositions stratégiques auprès de la direction de l'École, implication de l'ensemble des parties prenantes, coordination des groupes de travail, mise en place des dispositifs notamment le Séminaire de formation et le Plan de neutralité carbone, valorisation des actions, pilotage et reporting, etc. Elle est titulaire d'un doctorat en sociologie, réalisé sur un projet de recherche-action mené avec une grande entreprise multinationale. Elle a ensuite travaillé quatre ans dans le conseil RSE.

OBJECTIFS, MISSION ET PRINCIPES DIRECTEURS

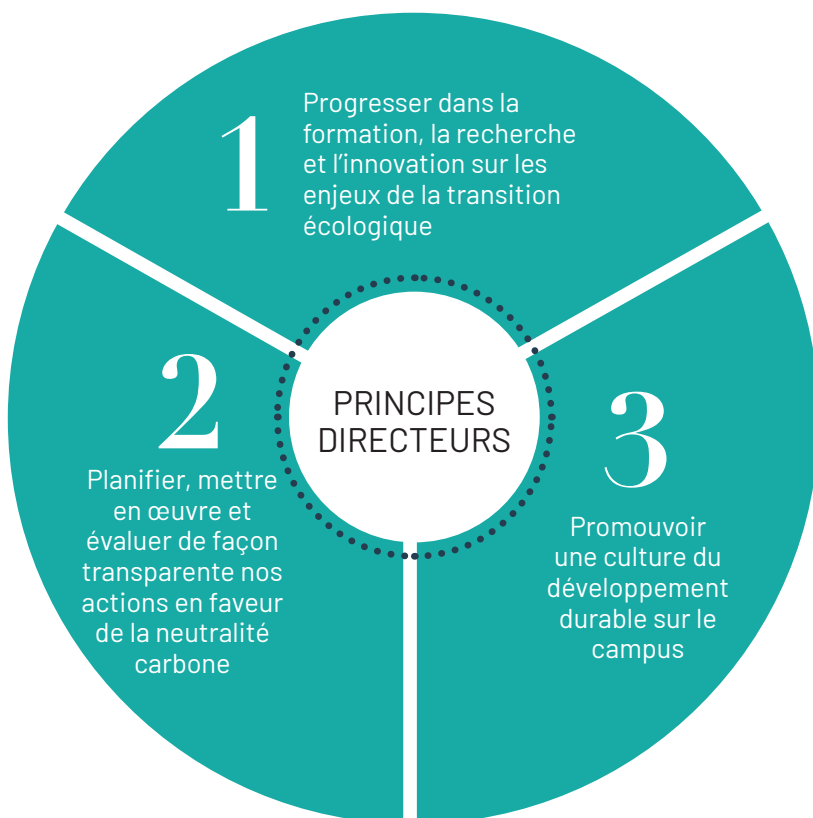


Pour inclure le développement durable comme une priorité stratégique et inscrire la réalisation de son Plan climat dans la durée, l'École polytechnique a défini trois axes directeurs pour guider son action :

- **Progresser dans la formation, la recherche et l'innovation sur les enjeux de soutenabilité** en améliorant la connaissance sur le fonctionnement de notre planète, la manière dont les activités humaines l'affectent et les possibilités d'en réduire, voire d'en inverser les impacts négatifs. Ce principe implique de faire du campus un laboratoire vivant de l'amélioration de la performance environnementale et un pionnier de la transmission des savoirs en la matière.
- **Planifier, mettre en œuvre et évaluer de façon transparente les actions en faveur de la neutralité carbone** dans le cadre de processus partagés et d'une approche scientifique, tenant compte des objectifs fixés à l'échelle aussi bien locale que régionale, nationale et internationale.
- **Promouvoir une culture du développement durable sur le campus** et au-delà, en encourageant la prise de conscience par chacun, en accompagnant les efforts individuels et collectifs et en responsabilisant l'ensemble de notre communauté – élèves et étudiants, enseignants-chercheurs et personnels – pour que l'École fasse évoluer ses comportements.

L'adhésion et l'adoption de ces principes sont déterminantes pour inscrire le développement durable en tant que priorité de l'École dans toutes les dimensions de ses missions fondamentales.

PRINCIPES DIRECTEURS : LES 3 P : PROGRESSER, PLANIFIER, PROMOUVOIR



L'action de l'École polytechnique en matière de transition écologique se déploie selon trois axes. D'abord, former les prochaines générations marquées par une forte propension à l'engagement en leur apportant un socle de connaissances et de compétences (3.1). Cette formation s'appuie pleinement sur l'implication de notre recherche et innovation dans l'ensemble des enjeux de développement durable, avec une double ambition d'être le premier initiateur de solutions et un agent de démultiplication à l'échelle mondiale (3.2). Enfin, nos engagements métiers s'inscrivent en cohérence avec notre forte responsabilité territoriale (3.3).



LES 10 OBJECTIFS DU PLAN CLIMAT



FORMER ET ENGAGER

Objectifs à 5 ans



Intégrer des heures de formation appliquée sur les enjeux de durabilité dans 100% des parcours professionnalisants



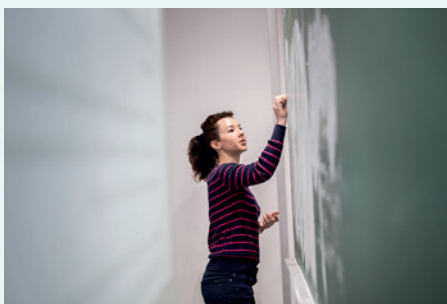
Tripler le nombre d'heures de formation obligatoire sur les enjeux de soutenabilité pour l'ensemble des formations



Former nos collaborateurs et leur permettre d'appliquer la transition écologique au quotidien

DÉVELOPPER ET INNOVER

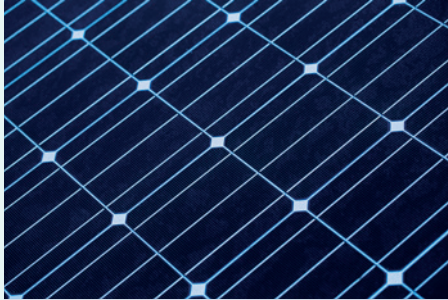
Objectifs à 5 ans



Créer un campus démonstrateur de la transition, s'appuyant sur ses communautés de recherche et d'innovation



Intégrer le développement durable comme paradigme dans 100% des projets de recherche structurants



Alimenter un fonds climat permettant de soutenir des actions de transition au sein de l'École



Réaliser annuellement une cartographie de la recherche à l'échelle IP Paris portant sur les enjeux environnementaux et de son impact

RÉDUIRE ET RESPONSABILISER

Objectifs à 5 ans



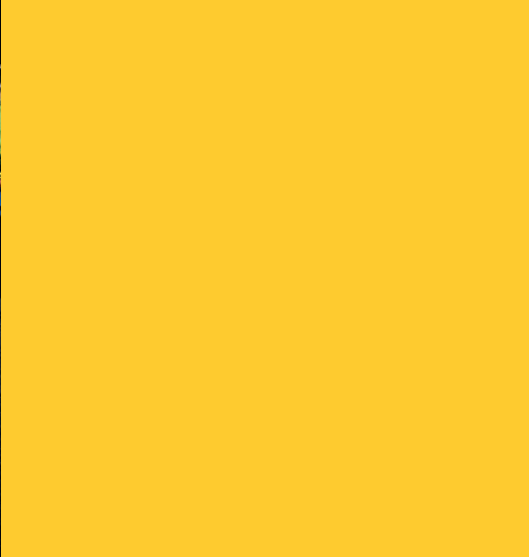
Diminuer de 20% les émissions de gaz à effet de serre par usager du campus sur le poste énergie



Assurer 50% des commandes sous critères d'achats responsables

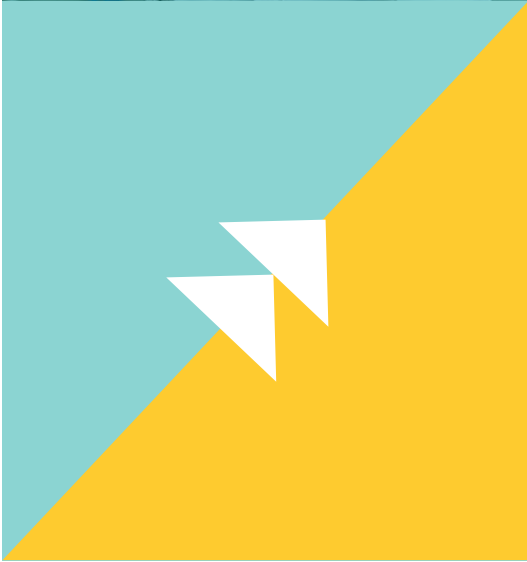


Sanctuariser un cœur de campus dédié aux modes de déplacements doux





LE DEVOIR D'AGIR, LA CAPACITÉ À TRANSFORMER



LE DEVOIR D'AGIR, LA CAPACITÉ À TRANSFORMER



La mission transformatrice de l'École polytechnique, voulue par ses fondateurs, l'a amenée à participer à l'ensemble des grandes évolutions scientifiques, techniques, économiques et sociétales qui ont jalonné son histoire. Aujourd'hui, elle est pleinement impliquée dans la transition énergétique et la lutte contre le changement climatique.

En phase avec la prise de conscience des défis environnementaux, elle a développé des actions vertueuses dès le début des années 2000 et formalise aujourd'hui une nouvelle étape majeure de cet investissement avec la publication de son Plan climat.

UNE MISSION TRANSFORMATRICE DÈS L'ORIGINE

Fondée en 1794, au lendemain de la Révolution française pour former les cadres dirigeants de la Nation, l'École polytechnique a activement participé dès ses origines aux avancées scientifiques et techniques qui ont conduit aux grandes transformations intervenues depuis l'ère industrielle, facteurs de développement économique et de progrès pour le plus grand nombre.

Héritière du Siècle des Lumières, l'École est porteuse d'une tradition scientifique d'excellence, d'ouverture aux autres disciplines et d'engagement au service de l'intérêt général.

Dans sa mission transformatrice, elle a toujours entretenu des liens étroits avec le monde de l'entreprise comme avec les institutions publiques, en veillant au strict respect de son indépendance académique. À l'avant-garde du progrès scientifique et technique, l'École polytechnique a ainsi contribué aux avancées scientifiques et économiques qui ont jalonné ses plus de 225 ans d'histoire, et participé aux débats et réflexions sur leurs impacts multiples.

UNE COLLABORATION ÉTROITE AVEC LES POUVOIRS PUBLICS

L'École polytechnique a tout au long de son histoire entretenu d'étroites relations avec les pouvoirs publics, éclairant les gouvernements sur des politiques complexes et les conseillant dans leurs choix stratégiques en s'appuyant sur les dernières avancées scientifiques et techniques.

Au sein de l'Institut Polytechnique de Paris qui fédère une recherche fondamentale et appliquée grâce à 10 départements d'enseignement et de recherche, ainsi que plusieurs centres interdisciplinaires, l'École polytechnique est un acteur majeur de l'ingénierie au service d'une prospérité soutenable. Le premier centre interdisciplinaire créé par IP Paris, Energy for Climate (E4C), est ainsi dédié à l'énergie et au climat.

La lutte contre le réchauffement climatique et la mise en œuvre de la transition énergétique impliquent de mobiliser les capacités d'investissement et le rôle régulateur de l'État. S'appuyant sur des décennies de confiance et de collaboration, l'École polytechnique continuera d'accompagner et de conseiller les pouvoirs publics sur les questions essentielles liées à l'environnement et à l'utilisation des ressources.

Elle participe aux instances de conseil et régulation en matière de climat et finance durable : Conseil Économique pour le Développement Durable, Commissions Climat et Finance Durable de l'ACPR et l'AMF ou l'évaluation des stratégies et plan climat et finance durable des acteurs locaux (Ville de Paris, Région Ile de France, ect).

Pour répondre aux enjeux de soutenabilité, l'État s'appuie sur un corps d'ingénieurs dédié, le Corps des Ingénieurs des ponts, des eaux et des forêts (IPEF). Les IPEF, recrutés notamment parmi les élèves de l'École polytechnique, participent à la mise en œuvre et à l'évaluation des politiques publiques notamment dans les domaines relatifs au climat ; à la demande énergétique ; à l'aménagement et au développement durable des territoires ; aux infrastructures diverses ; ainsi qu'à la gestion et à la préservation des espaces et des ressources naturelles terrestres et maritimes.

« L'ÉCOLE EST
PORTEUSE D'UNE
TRADITION
SCIENTIFIQUE
D'EXCELLENCE,
D'OUVERTURE
AUX AUTRES
DISCIPLINES ET
D'ENGAGEMENT AU
SERVICE DU BIEN
COMMUN. »

PARTENAIRE DU MONDE DE L'ENTREPRISE ET DE L'INDUSTRIE

L'École polytechnique, ses élèves et ses enseignants-chercheurs ont joué un rôle déterminant dans le développement économique et social permis par les grandes révolutions industrielles qui se sont succédé depuis la fin du XVIII^e siècle.

Ils ont ainsi assuré le continuum entre la recherche fondamentale, l'innovation et ses applications à grande échelle en dotant le pays des infrastructures nécessaires à son développement, contribuant à la création ou assurant la direction de très nombreuses entreprises, publiques comme privées, dans tous les secteurs d'activité.

Ce lien historique entre l'École polytechnique et le monde de l'entreprise a conduit à la structuration d'un écosystème autour de l'innovation qui trouve de nombreux points d'application dans la lutte contre le réchauffement climatique, la préparation de la transition énergétique et la promotion d'une prospérité plus durable. La stratégie de l'École vise à produire un effet de levier en accompagnant les entreprises vers la transition écologique, sa réussite étant largement dépendante de leur participation et implication active à ce mouvement.

L'École et sa communauté d'élèves, d'anciens et d'entreprises partenaires du public comme du privé, sont aujourd'hui pleinement engagées pour accompagner la nécessaire transition vers une croissance plus soutenue, préservant l'équité intergénérationnelle et permettant d'affronter le défi du réchauffement climatique. Cet engagement s'inscrit désormais dans le cadre de l'Institut Polytechnique de Paris, institution d'enseignement supérieur et de recherche leader en France et à l'international.

«LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE VA IMPACTER L'ENSEMBLE DES BIENS ET SERVICES QUE NOUS UTILISONS ET IL EST DONC IMPOSSIBLE DE LA CONDUIRE SANS LA PARTICIPATION ACTIVE DES ENTREPRISES QUI LES PRODUISENT»



UNE PARTICIPATION ÉCLAIRÉE AUX DÉBATS POUR UNE PROSPÉRITÉ SOUTENABLE

L'École polytechnique a été très tôt partie prenante des débats sur les conséquences environnementales et climatiques du développement accéléré des activités humaines et sur la nécessité de les maîtriser.

Ainsi, dès les premières décennies du XIX^e siècle, François Arago (X1803), physicien, parlementaire et homme d'Etat, professeur et directeur à l'École polytechnique, s'est alarmé du déboisement intensif et de ses conséquences néfastes sur le climat à l'occasion des vives controverses suscitées par le Code forestier.

Dans le contexte de l'affirmation de la question écologique à la fin des années 60 et de la publication du rapport du Club de Rome sur « Les Limites de la Croissance » en 1972,

Jean-Pierre Dupuy (X1960) a alerté sur les risques d'effondrements environnementaux et sociétaux liés au progrès technique forgeant le néologisme Technocritique, utilisé comme titre de la Collection dont il a assuré la direction aux Éditions du Seuil de 1975 à 1981.

Plus récemment, le centre Energy for Climate (E4C) a été l'un des contributeurs au premier rapport régional sur le climat en Méditerranée, MedECC qui a reçu le Prix Nord-Sud 2020 du Conseil de l'Europe pour la qualité des travaux réalisés.



LES GRANDES ÉTAPES DE L'ACTION POUR LE CLIMAT

Impliquée de longue date dans les débats sur le changement climatique et fidèle à sa mission transformatrice, l'École polytechnique a accompagné la prise de conscience progressive des enjeux climatiques et de développement durable dans toutes ses missions, son organisation et son fonctionnement. Elle a multiplié les initiatives dès la fin des années 90 et nettement accéléré ses actions à partir de 2019.

Début 2021, l'École a publié un point d'étape sur sa trajectoire vers la neutralité carbone à horizon 2050. Elle y définit des objectifs de réduction à 10 ans et des actions ciblées sur ses principaux postes d'émissions.

UNE PRISE DE CONSCIENCE PROGRESSIVE

Le principe d'un mode de développement durable, qui réponde aux besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs, a été formalisé par le rapport Bruntland présenté en 1987 par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'Organisation des Nations unies.

Cette réflexion s'est formalisée dans la définition par les Nations unies de 17 Objectifs du Développement Durable adoptés en 2015 par tous les pays membres. Ils répondent aux défis mondiaux auxquels nous sommes confrontés, notamment ceux liés à la pauvreté, aux inégalités, au climat, à la dégradation de l'environnement, à la prospérité, à la paix et à la justice.

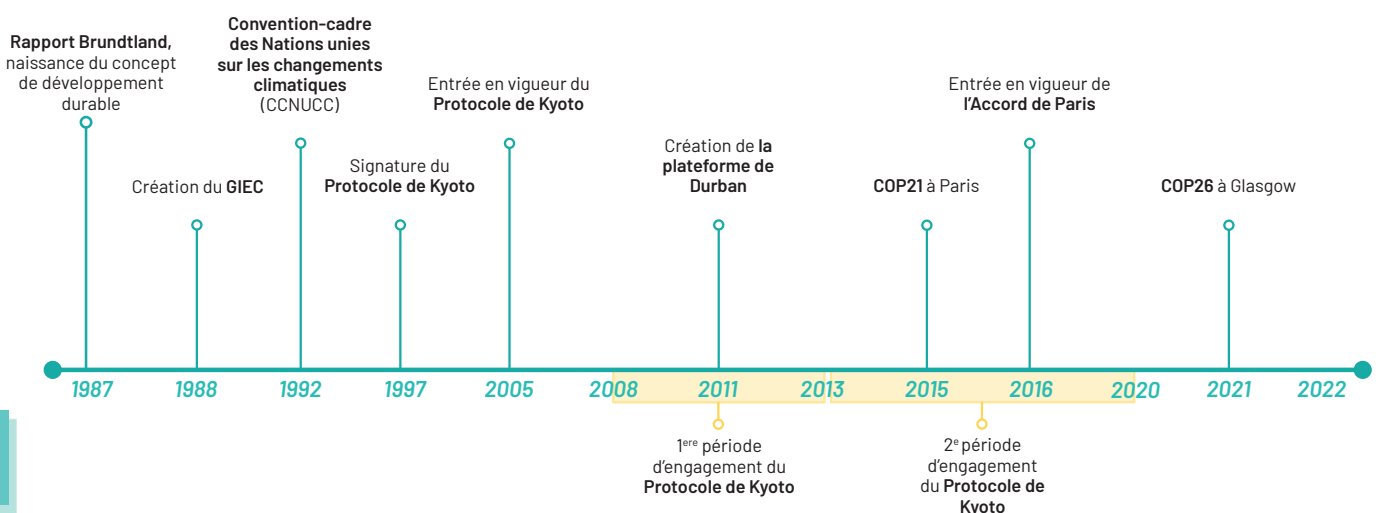
La contribution de chacune des actions entreprises dans le cadre du Plan climat de l'École polytechnique à la réalisation de ces Objectifs du Développement Durable sera illustrée tout au long du document en utilisant les pictogrammes correspondants.



Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) est créé en 1998 à la suite d'une initiative politique de nature internationale. Il dépend de l'Organisation météorologique mondiale et du Programme des Nations unies pour l'environnement. Le GIEC a pour mission d'évaluer, sans parti pris et de façon méthodique, claire et objective, les informations d'ordre scientifique, technique et socio-économique nécessaires pour mieux comprendre les risques liés au réchauffement climatique d'origine humaine, cerner plus précisément les conséquences possibles de ce changement et envisager des stratégies d'adaptation et d'atténuation.

Son 6^e rapport d'évaluation publié en août 2021 permet de consolider, grâce aux avancées des sciences, les preuves du caractère irréfutable du changement climatique et de son origine anthropique.

La prise en compte des défis climatiques et la nécessité de réduire notre empreinte environnementale à l'échelle internationale ont trouvé de nombreuses déclinaisons régionales, nationales et internationales. Le Plan climat de l'École polytechnique a été conçu dans cette perspective.





L'ACTION CONTRE LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE À L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

En phase avec la prise de conscience internationale, régionale et nationale de l'urgence climatique, l'École polytechnique a progressivement intégré les enjeux environnementaux et de transition énergétique dans ses missions et dans le fonctionnement de son campus. Identifiables dès la fin des années 90, ces engagements se sont accélérés nettement à la fin des années 2010 en les intégrant pleinement dans sa stratégie.

Les premières réalisations

L'École polytechnique a pris en compte les enjeux climatiques et de la transition écologique dans les programmes de son Cycle Ingénieur au début des années 2010 avec des parcours d'approfondissement dédiés comme « Sciences pour les défis de l'Environnement », « Mécanique et Physique de l'Environnement » ou « Energies du XXI^e siècle ».

Avec le lancement en 2016 du cycle des Masters of Science and Technology (MSc&T), plusieurs programmes spécifiques ont été créés : « Science and Technology for Environmental and Energy Management » (STEEM), « Eco-technologies for Sustainability and Environment Management » (ECOSEM) et « Economics for Smart Cities and Climate Policy » (ESCLIP). L'École propose également des PhD Tracks formant aux solutions de demain.

L'École s'est dotée dès 1999 d'un Observatoire de Recherche Atmosphérique, le SIRTA. Hébergé au sein du Laboratoire de météorologie dynamique (LMD, une unité mixte de recherche École polytechnique, CNRS, ENS, UPMC), il est l'un des deux observatoires de recherche sur

le climat en France mandatés par le CNRS. Le SIRTA étant le seul situé en métropole, il représente l'unique source d'observation pour la recherche sur le climat en milieu urbain, ce qui lui donne un statut exceptionnel au niveau du continent européen.

Lancé en 2015, le projet Trend-X regroupant dix laboratoires de l'École polytechnique est un programme emblématique de l'engagement interdisciplinaire en faveur de la transition énergétique. Il réunit les compétences nécessaires pour travailler efficacement sur les questions complexes de la transition énergétique en faisant dialoguer les recherches menées en sciences sociales et économiques, en sciences des matériaux et de l'ingénieur, mais aussi en mathématiques appliquées, informatique et géosciences.

« L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE A PROGRESSIVEMENT INTÉGRÉ LES ENJEUX CLIMATIQUES ET DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE DANS SES MISSIONS ET DANS LE FONCTIONNEMENT DE SON CAMPUS »

Dès sa création, Trend-X vise également le développement des systèmes de gestion intelligente de l'énergie dans les bâtiments qui sont responsables d'une grande part de la consommation énergétique.

La conception initiale du campus de Palaiseau, sous forme de « ville-campus » autonome, favorise les modes de vie sobres. L'offre importante de logements étudiants, la mise en place précoce de services bancaires, de coiffure, de restaurations, l'activité associative et culturelle vivace, l'existence d'une épicerie locale

solidaire et éthique, sont autant de facteurs de vie en proximité pour la communauté étudiante. Desservie par le RER B et des lignes de bus, le campus permet aux étudiants et aux personnels d'utiliser les transports en commun dans leurs déplacements domicile-travail comme dans les déplacements professionnels. Implanté à proximité directe d'une forêt domaniale et de terres agricoles, le campus favorise le contact des étudiants avec la nature, notamment dans le cadre des activités sportives.



Une nette accélération à partir de 2019

À l'occasion du colloque international « Réflexions : Chercher, former et agir pour le développement durable », organisé en juin 2019, l'École polytechnique a accéléré ses actions dans la lutte contre le changement climatique. Elle a ainsi pris cinq engagements majeurs qui font désormais partie intégrante de sa stratégie :

- **La formation de 100% des étudiants au développement durable**, se traduisant par deux jours de séminaire obligatoires pour les élèves ingénieurs en début de cursus et les Bachelors de 3ème année, ainsi qu'une rentrée enjeux environnementaux pour les MSc&T.
- **La mise en place d'une certification de formation au développement durable** destinée à offrir une formation approfondie sur les enjeux de durabilité auprès de l'ensemble des élèves-ingénieurs et de certains Masters en MSc&T.
- **La création d'un centre interdisciplinaire sur les énergies renouvelables**. Créé en juin 2019, le Centre Energy for Climate (E4C) s'est déployé sur le modèle du projet Trend-X en l'étendant à une trentaine de laboratoires pour rassembler 240 experts autour de 8 axes de recherche. En matière de formation, le centre E4C a développé son offre de Masters in-

«LE BILAN CARBONE A PERMIS D'IDENTIFIER SIX POSTES À L'ORIGINE DES ÉMISSIONS DIRECTES ET INDIRECTES DU CAMPUS - L'ÉNERGIE ET LES BÂTIMENTS, LA MOBILITÉ ET LES TRANSPORTS, LES ACHATS ET LE MATÉRIEL DE RECHERCHE, LE NUMÉRIQUE, LA RESTAURATION ET LES DÉCHETS»

terdisciplinaires dédiés à l'énergie et à l'environnement et quatre parcours doctoraux « PhD Track ». Il prend en compte l'innovation grâce à un parcours d'entrepreneuriat sur l'énergie proposé aux Masters et doctorants souhaitant créer une start-up.

- **Le lancement d'un challenge étudiants international.**

Chaque année une centaine d'étudiants travaillent sur une thématique donnée : imaginer une ville sans carbone, décliner localement l'objectif neutralité carbone 2050, développer des solutions de mobilité basse émission, etc. Les équipes sont encouragées à l'interdisciplinarité en s'appuyant sur 10 établissements partenaires : les 5 Écoles de l'Institut Polytechnique de Paris (École polytechnique, ENSTA Paris, ENSAE Paris, Télécom Paris, Télécom SudParis), HEC Paris, les institutions de l'Alliance Program (Sciences Po. Paris, Columbia University), ainsi que l'École des Ponts ParisTech.

- **L'objectif d'un campus neutre en carbone en 2050.**

Un premier bilan carbone a été mené en 2020 sur l'année de référence 2019, il a permis de construire nos trajectoires de réduction des émissions pour les 10 ans à venir, engageant l'ensemble des services et se concentrant sur nos postes les plus émetteurs.

Un premier bilan carbone en 2020

Le bilan carbone de l'École a fait ressortir une empreinte carbone totale de 15 586 tonnes équivalent de CO₂ (tCO₂e) pour l'année 2019. Cela représente 2,8 tCO₂e par usager uniquement pour ses activités sur le campus, alors qu'il faudrait ramener l'empreinte carbone complète de chaque Français à l'équivalent de 2tCO₂e pour rester dans les limites définies par l'Accord de Paris. Rien qu'en matière énergétique, le campus de l'École polytechnique nécessite 1tCO₂e par an et par usager.

Six postes sont à l'origine des émissions directes et indirectes du campus - l'énergie et les bâtiments, la mobilité et les transports, les achats et le matériel de recherche, le numérique, la restauration et les déchets - qui sont autant de leviers d'amélioration. Trois d'entre eux représentent 80% de nos émissions : l'énergie (36%), les bâtiments ainsi que le matériel de recherche (24%) et les mobilités qui recouvrent les déplacements professionnels et les déplacements domicile-travail (20%).

LA MÉTHANISATION DE NOS DÉCHETS DE RESTAURATION

« Le Magnan », restaurant situé sur le campus de l'École polytechnique, a été construit en 1975. Depuis sa rénovation en 2012, il peut accueillir 1 000 personnes à la fois et servir jusqu'à 3 500 repas par jour.

À la suite de cette rénovation, « Le Magnan » a été le premier établissement français de restauration collective à utiliser un système intégré de lavage durable et de traitement des déchets organiques.

Sélectionné à l'issue d'un appel d'offre, le groupe international Meiko, spécialiste des solutions de lavage durables destinées aux professionnels de la restauration commerciale et collective, a installé un convoyeur avec tri automatique des couverts à la sortie de la machine, associé à un système pour le traitement des déchets organiques.

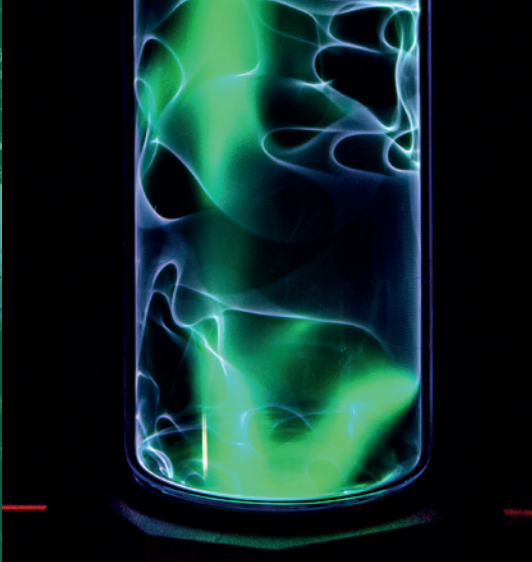
Tous les déchets organiques du restaurant transitent par ce système : les restes des plateaux-repas au moment du débarrassage mais également l'ensemble des déchets de production.

L'ensemble est ensuite envoyé dans une première cuve pour mixage puis transféré dans une cuve de stockage avant d'être expédié à une unité de méthanisation.

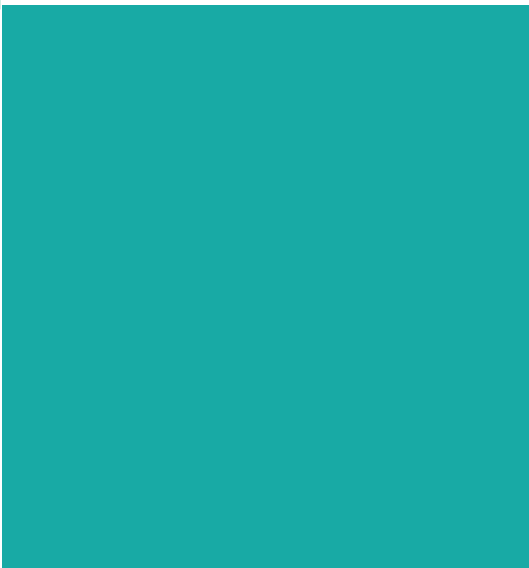
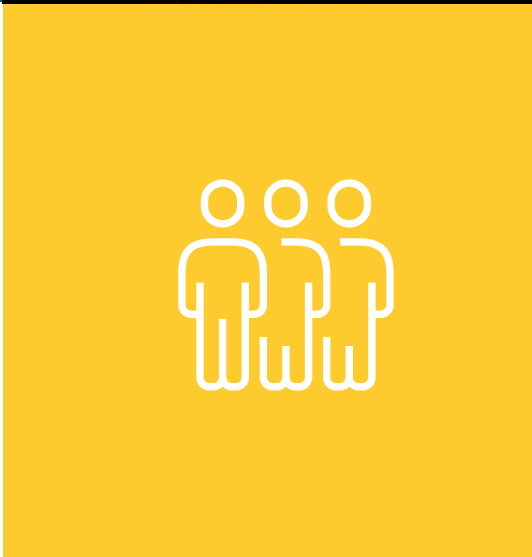


Crédit : Binet photo





NOTRE PLAN D'ACTION 2022 - 2026



FORMER ET ENGAGER



DANS TOUS LES PARCOURS ET LES SPÉCIALISATIONS



DOMINIQUE ROSSIN

Adjoint du directeur
de l'Enseignement et de la Recherche
de l'École Polytechnique

ANCRRER LES ENJEUX DE DURABILITÉ DANS NOTRE PROJET ACADÉMIQUE

Soucieuse de répondre aux nombreux défis qui se sont succédé depuis sa création en veillant au respect de l'intérêt général, en valorisant son excellence académique et scientifique et en s'appuyant sur sa tradition d'interdisciplinarité, l'École polytechnique n'a cessé de faire évoluer ses enseignements et ses programmes académiques.

L'urgence environnementale et climatique a déjà profondément transformé les missions de formation de l'École polytechnique reflétant l'engagement de ses équipes académiques et de sa communauté étudiante pour répondre à ces menaces.

L'École polytechnique continue d'adapter ses programmes académiques et de préparer l'ensemble de ses étudiants à la nouvelle donne de la transition écologique afin qu'ils puissent en comprendre et en mesurer les enjeux, et qu'ils soient à même de poursuivre leur engagement et d'agir.

Ses programmes d'enseignement dédiés à la transition écologique se sont fortement développés depuis le début des années 2000 et ses équipes académiques ont été motrices dans le déploiement de programmes d'enseignement hybrides et d'accès en ligne aux contributions et aux recherches les plus avancées dans ce domaine.

L'approche ouverte, scientifique et interdisciplinaire prônée par l'École polytechnique dès sa création est particulièrement en phase avec la complexité et le caractère multidimensionnel des défis que la transition écologique implique de relever.

Déjà largement engagé, l'effort se poursuit pour intégrer pleinement les enjeux de la transition écologique dans l'ensemble des programmes de formation initiale et continue proposés par l'École polytechnique et l'Institut Polytechnique de Paris.

| Léa Viénot, X2019, Présidente de NeXt

L'engagement étudiant sur les enjeux environnementaux

Les étudiants sont depuis toujours impliqués dans les projets de transition écologique à l'X, et ont participé à faire bouger les lignes ces dernières années, notamment au travers du Manifeste pour un Réveil écologique et d'une prise de parole au colloque international « RéfleXions ». Le séminaire est co-construit par l'association étudiante NeXt et la partie enseignante et administrative de l'École, depuis le choix des thèmes abordés jusqu'aux animations des sessions en petits groupes le jour J. Passant d'une simple mention sur le diplôme à une première version finalisée en l'espace de trois ans, le certificat est également un projet avançant grâce à un étroit dialogue entre le cycle de conférences géré par les étudiants de NeXt et le groupe de travail Enseignement développement durable.





GRUPE DE TRAVAIL ENSEIGNEMENT DÉVELOPPEMENT DURABLE

Dès le début de l'année 2019, un petit groupe d'enseignants-chercheurs, d'élèves et de jeunes anciens se regroupent pour partager leurs envies d'action. Ils portent notamment l'élaboration d'un premier séminaire développement durable en juillet de la même année.

En 2020, ce groupe s'institutionnalise, avec une délégation de mission par le directeur de l'enseignement et de la recherche. Les départements sont sollicités pour y proposer un référent, permettant ainsi une meilleure représentation de l'ensemble des sciences présentes à l'École. En 2021, ce sont une douzaine d'enseignants et une douzaine d'élèves qui se sont impliqués dans les activités de ce groupe de travail.

Nous y mettons l'accent sur le maintien d'un pluralisme d'approche et de sensibilité : loin de produire un positionnement doctrinal, ce groupe de travail est garant de la scientificité et de la complexité des contenus de formations proposés à l'École en matière de transition écologique. Son responsable pédagogique, Riwal Plougonvenn, y fédère une communauté grandissante et dynamique qui fait émerger de nouveaux projets interdisciplinaires.

Sous l'autorité de la Direction de l'enseignement et de la recherche (DER), constitution du Groupe de travail Formation Développement Durable pour l'année 2021/2022 :

Responsable pédagogique : Riwal Plougonven

Département d'Informatique : Claudia D'Ambrosio

Département de Biologie : Maud Mouchet

Département de Chimie : Greg Nocton

Département d'Économie : Patricia Crifo

Département d'Humanités et Sciences Sociales : Xavier Bonnaud

Département de Management : Pilar Acosta

Département de Mathématique : Vincent Bansaye

Département de Mécanique : Alexis Tantet

Département de Physique : Daniel Suchet

TOUS LES ÉTUDIANTS FORMÉS À DES SAVOIRS CLÉS SUR LES ENJEUX DE DURABILITÉ



Éducation de qualité Consommation et production responsables

Dans un contexte où l'urgence environnementale commande une adaptation rapide de la société à de nouveaux modes d'organisation, de conception, de production et de consommation, la formation des cadres dirigeants doit s'appuyer sur un socle solide de compétences en matière de transition écologique. Alors que les opérations de sensibilisation se sont multipliées dans l'enseignement supérieur ces trois dernières années, l'École polytechnique met l'accent sur l'acquisition de connaissances et compétences scientifiques solides conformément à son ambition d'excellence. Trois critères président à ce corpus.

Le premier élément est celui de l'appropriation des rapports d'échelles et de grandeurs, à la fois dans le diagnostic et dans la proposition de solutions. L'objectif est de former des étudiants prêts à faire la différence en étant conscients de la hiérarchie des enjeux et de la réalité de l'implémentation des techniques, y compris sur leurs volets sociétaux et économiques.

Le second point est l'importance de l'approche systématique et complexe dans l'enseignement de ces savoirs clés. Les défis environnementaux, notamment climatiques et de la biodiversité, ne peuvent se comprendre qu'en connectant des savoirs de disciplines et d'horizons divers. L'ingénieur polytechnicien, fort de cet ADN interdisciplinaire, sera à même de construire une approche pertinente en matière de transition écologique.

Enfin, mettant les sciences au cœur de sa mission, l'École polytechnique approche la transition écologique dans une double exigence de preuves étayées et de doute critique. Nos étudiants, formés à la prise de décision, doivent être en capacité de s'appuyer pleinement sur un état des connaissances en constante évolution, mais également sur une réflexion éthique sur le rôle de l'expertise dans la société.

Les objectifs du plan climat sur l'acquisition des savoirs clés :

- À un horizon de 5 ans, l'ensemble des parcours de formation de l'École doivent intégrer la transition environnementale comme paradigme. En plus de modules sur le positionnement des enjeux globaux, les étudiants sortant de l'École seront en mesure d'intégrer ces enjeux dans leur discipline, que ce soit en finance, en chimie, en management ou en mécanique, etc.
- La mise en place de cette intégration dans les parcours d'apprentissage sera pilotée par un référentiel de compétences socles et de spécialisation, révisé régulièrement par un comité scientifique et pédagogique de la transition écologique à l'École polytechnique.
- La formation obligatoire Développement Durable est en 2021 de deux jours pour les étudiants en cycle ingénieur et Bachelor, et d'une demi-journée pour les MSc&T. L'objectif à 5 ans est d'accroître ces plages obligatoires communes pour atteindre une équivalence d'un facteur 3 en fonction des cursus.
- Dans le cadre de l'évolution de sa formation d'ingénieur, l'École polytechnique met en place un enseignement spécifique sur l'éthique. Naturellement, les enjeux sociétaux y seront introduits et les modules développement durable y feront écho.



Thomas Elghozi, X2008 et Docteur en philosophie, physique théorique et cosmologie, King's College, Londres.
Energy data officer, Energy data centre – International energy agency

Saluons l'engagement précoce des jeunes générations

J'admire la génération qui s'est engagée dès son arrivée à l'École autour des crises climatique et environnementale. Ce n'est qu'après mon PhD, avec un parcours très orienté vers la physique théorique, que le sentiment d'une crise existentielle majeure, imminente, totale, m'a rattrapé, avec un besoin de justice et d'équité. Ma réorientation, via des postes peu qualifiés en ONG ou généralistes dans le conseil, a été plus lente qu'espérée, de par mon absence de spécialisation ou d'expérience sur ces enjeux. Finalement, ce sont la pluridisciplinarité et la rigueur de l'enseignement de l'X, et la capacité à jongler entre calcul précis et analyse d'ordre de grandeur qui me sont le plus utiles aujourd'hui.



LE SÉMINAIRE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Moment particulier dans la formation et le développement personnel des étudiants de l'École polytechnique, le Séminaire de Développement Durable (SDD) intervient en début de cycle pour les élèves ingénieurs, et en fin de cursus pour les étudiants en Bachelor, au moment où ils s'orientent plus précisément dans leur parcours académique et professionnel. La conception des sessions du SDD, conduite dans une logique interdisciplinaire, est assurée par un comité d'organisation où les différents départements d'enseignement et de recherche de l'École sont représentés. Créé en 2019, rendu obligatoire en 2020, le SDD fait intervenir des scientifiques de premier plan, autant sur les aspects physiques et mécaniques, qu'au regard des enjeux économiques et financiers, ou encore managériaux et urbanistiques. Soucieux de favoriser différents types de savoir, savoir être et savoir-faire, les activités proposées alternent conférences, débats, ateliers, temps collaboratifs et dynamiques, mais aussi événements élèves (fresques du climat, repas partagés, projections de films, etc). Le séminaire s'appuie ainsi sur les synergies internes : campus, enseignement, recherche, innovation, mouvement étudiant. L'étoffement de son offre se fera dans le même état d'esprit, en s'étendant sur plusieurs temps forts de la scolarité et sur une variété de propositions pédagogiques.

AMBITION : Multiplier par 3 le volume horaire obligatoire pour l'acquisition des savoirs clés, déclinés dans tous les parcours de formation.

LA CARTOGRAPHIE DES COURS DÉVELOPPEMENT DURABLE

La cartographie des enseignements abordant les différents aspects de la transition écologique permet de valoriser la richesse de l'offre pédagogique de l'École polytechnique. Ainsi, 64 cours en cycle ingénieur et 40 cours en Masters of Science sont identifiés comme spécifiquement orientés vers les enjeux de durabilité. Si la mécanique et la physique y sont largement représentées, un contenu important est également présent en biologie, en chimie, en économie, ainsi qu'en sciences humaines et du management. Les mathématiques, l'informatique et les langues proposent également des enseignements s'appliquant aux enjeux de transition. Le Plan climat formalise l'objectif de développer la richesse de cette offre en lien étroit avec nos partenaires, notamment de l'Institut Polytechnique de Paris.



INDICATEURS

1. Taux de déploiement des formations socles dans l'ensemble des parcours
2. Nombre d'heures obligatoires aux cursus et crédits alloués
3. Caractère international et interdisciplinaire des contenus proposés

OBJECTIF

TRIPLER LE NOMBRE D'HEURES DE FORMATION OBLIGATOIRE SUR LES ENJEUX DE SOUTENABILITÉ POUR L'ENSEMBLE DES FORMATIONS



POUVOIR APPLIQUER LES ENJEUX DE SOUTENABILITÉ DANS UN CADRE PROFESSIONNEL



Travail décent et croissance économique



Industrie, innovation et infrastructure

L'ADN de l'École polytechnique est de former des jeunes disposant d'un socle solide de connaissances scientifiques et humanistes, tournées vers l'intérêt général, intégrant rapidement des fonctions décisionnelles au sein de la cité. Si la progression d'une « sensibilisation » aux enjeux environnementaux a été une étape clé dans l'évolution de la formation supérieure en France et dans le monde, il est à présent temps de s'assurer que c'est bien dans la réalité de leurs futures fonctions professionnelles que nos étudiants seront en mesure d'appliquer la prise en compte des limites planétaires.

Les conséquences de ce positionnement volontariste sont importantes et impactent en profondeur les missions de l'École polytechnique. Chaque département et chaque responsable de cursus sont invités à questionner leurs maquettes, à identifier les savoirs et compétences spécifiques, les éléments déjà présents dans les parcours d'apprentissage, mais aussi les nouveaux enseignements à développer.

L'École polytechnique soutient et anime cette évolution, qui s'opère également par le développement des connaissances et de la recherche scientifiques. Face aux défis écologiques inédits, les sciences se transforment, s'intéressent à de nouveaux champs d'études, s'interrogent sur leurs impacts et leurs pratiques, mettent en perspective les impensés du passé et de nouveaux paradigmes incontestables. Les projets de formation de l'École polytechnique dans son plan climat s'ancrent donc dans l'élaboration d'un savoir appliqué : pensé comme tel par le corps enseignant, pratiqué comme tel par les étudiants.

Dans cette transformation, l'École polytechnique s'appuie sur une richesse déjà très importante de cycles spécialisés sur les enjeux environnementaux, qui pourront essaimer et être autant de ressources sur l'ensemble du catalogue.

- Le cycle ingénieur polytechnicien, formation historique de l'École, propose deux parcours d'approfondissement dédiés, intitulés « Sciences pour les défis de l'environnement » et « Énergies du XXIème siècle ».
- Des masters de sciences et technologie proposent trois programmes abordant les enjeux de transitions : « Science and Technology for Environmental and Energy Management » (STEEM), « Ecotechnologies for Sustainability and Environment Management » (ECOSEM) et « Economics for Smart Cities and Climate Policy » (ESCIIP).

- L'École polytechnique propose également des PhD Tracks (programmes pré-doctoraux débutant en Master) et des Masters qui forment aux solutions de demain :

- PhD Track : Green House Gases Decrease, Renewable Energy Deployment, Energy Consumption Decrease, Feedback to Energy Policies

- Master 2 : Towards Clean Energy Production, Energy Infrastructures Management, Optimizing Energy Utilizations, Nuclear Energy

- L'École forme aussi aux enjeux environnementaux tout au long de la vie. L'Executive Education de l'École polytechnique porte à son catalogue deux programmes abordant les enjeux du changement climatique et de la transition énergétique : « Entrepreneurship in Renewable Energy » et « Projets d'action locale pour la transition énergétique ». Ils sont proposés en version certifiante ou en version modulaire. Des formations élaborées sur mesure, en fonction des besoins de transitions des entreprises, viennent compléter l'offre pédagogique de l'École en la matière.

«L'ADN DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE EST DE FORMER DES JEUNES PRÊTS À L'ACTION, TOURNÉS VERS L'INTÉRÊT GÉNÉRAL ENTRANT RAPIDEMENT DANS DES POSTES DÉCISIONNELS AU SEIN DE LA CITÉ»

LE CERTIFICAT DÉVELOPPEMENT DURABLE

Déployé depuis 2019 pour les élèves ingénieurs et depuis 2021 pour trois parcours de Master of Science, le Certificat Développement Durable est un supplément au diplôme sur la base du volontariat qui a vocation à pouvoir être proposé à terme à l'ensemble de nos étudiants. Le Certificat Développement Durable articule différents types d'acquisition de savoirs et savoir-faire. La validation d'enseignements parmi une liste éligible permet la constitution d'un socle spécifique de connaissances d'excellence scientifique.

La participation à un cycle varié de conférences permet d'aller à la rencontre des acteurs de terrains, du privé comme du public, du monde de l'entreprise comme de la recherche, offrant une vision sur l'ensemble d'un écosystème d'acteurs impliqués. Enfin, les stages deviennent des terrains d'apprentissage de la transition, chaque étudiant devant réaliser une note critique sur l'intégration des enjeux sociétaux et environnementaux dans les missions de son entreprise.

Mobilisant ainsi à la fois des référentiels internationaux et une capacité de prise de distance, cette approche pédagogique permet d'appréhender de manière complexe la mise en action de la transition écologique. Ce certificat sera enrichi de nouveaux modules et prendra en compte les projets appliqués tels que les projets collectifs scientifiques ou les projets de troisième année.



LE CHALLENGE ÉTUDIANT INTERNATIONAL E4C



E4C
INTERDISCIPLINARY
CENTER



COLUMBIA | ALLIANCE
COLUMBIA UNIVERSITY | ÉCOLE POLYTECHNIQUE
SCIENCES PO | PARIS 1 PANTHÉON-SORBONNE

Lancé pour sa première édition en 2019, le challenge étudiant E4C propose chaque année une nouvelle thématique autour des enjeux énergie et climat. Sa communauté est grandissante : en 2021 ce sont une centaine d'étudiants, issus de dix établissements sur cinq pays différents qui ont participé et proposé des projets innovants. Le challenge E4C met l'accent sur une approche interdisciplinaire et complexe, faisant travailler ensemble des étudiants aux compétences variées. Les projets doivent trouver une application circonstanciée, viable économiquement et socialement. Les participants sont encadrés par un réseau de mentors issus du monde professionnel. Un jury d'excellence scientifique et entrepreneuriale vient évaluer leur année de travail. La participation au Challenge E4C peut remplacer un enseignement dans le cadre de l'obtention du Certificat Développement Durable de l'École polytechnique.

LE PREMIER MODULE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE D'IP PARIS



En complémentarité avec les offres de formation se déployant dans chacune des Écoles d'IP Paris, un module d'enseignement Transition écologique mutualisé et emblématique sera construit pour enrichir la proposition pédagogique. Ce module, dispensé en anglais et proposé en hybride distanciel / présentiel afin de s'adapter aux rythmes des différentes formations, inclura une forte dimension d'application en lien avec les entreprises. La mise en place de cet enseignement sera pilotée par un comité de Transition écologique IP Paris et par une équipe dédiée.



INDICATEURS

1. Nombre de certifications développement durable par an
2. Nombre de participations à des projets appliqués (Challenges, PCS, projet 3A, etc.)
3. Cartographie de l'offre pédagogique développement durable : richesse de l'offre, variété des disciplines et des formats



OBJECTIF

INTÉGRER DES HEURES DE FORMATION APPLIQUÉE SUR LES ENJEUX DE DURABILITÉ DANS 100% DES PARCOURS PROFESSIONNALISANTS

FAIRE MONTER EN COMPÉTENCE NOTRE ÉTABLISSEMENT



Éducation de qualité Consommation et production responsables

Les enjeux de durabilité impliquent une transformation des métiers de l'École, une évolution des pratiques et une montée en compétence des personnels. La progression des savoir-faire spécifiques ne se limitera pas aux étudiants et à l'évolution des contenus pédagogiques. La montée en compétence de notre établissement se fera sous différents angles, l'objectif étant que tous les collaborateurs de l'École soient en capacité d'intégrer la transition écologique dans leurs activités au quotidien.

Un axe stratégique de notre plan de formation du personnel

La transition écologique est positionnée comme un axe stratégique du plan de formation du personnel de l'École polytechnique. À commencer par le soutien des métiers stratégiques au regard des impacts environnementaux, cet axe prioritaire permettra de soutenir les demandes émanant de nos personnels.

Afin de faciliter leur émergence, l'École mettra en place une formation récurrente destinée à tous les collabora-

teurs sur les éléments clés de compréhension de la transition écologique et le lien avec les métiers de l'enseignement supérieur, en s'appuyant notamment sur les guides de la CGE-CPU : « Objectifs de développement durable, quelles contributions des métiers de l'ESR en France ? »

Une acculturation croissante au sein de notre communauté

«L'OBJECTIF ÉTANT QUE TOUS LES COLLABORATEURS DE NOTRE ÉTABLISSEMENT SOIENT EN CAPACITÉ D'INTÉGRER LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE À LEUR MÉTIER AU QUOTIDIEN.»

En plus de s'assurer que nos collaborateurs soient formés sur les compétences métiers, nous leur proposons une récurrence du traitement de cette thématique dans le quotidien professionnel.

L'appropriation des enjeux pour chacun prend du temps, elle passe par une rubrique dédiée dans notre newsletter interne, par une proposition qualitative à la restauration, par l'offre

de temps de sensibilisation ouverts à tous notamment lors de la semaine pour un réveil écologique, par la sensibilisation aux critères de durabilité sur les demandes d'achats, par l'incitation au tri des déchets, etc.

Pour faciliter cette acculturation, nous bénéficions d'échanges riches entre étudiants, administration et professeurs : les uns incitant les autres, les uns partageant des problématiques et des savoirs avec les autres, avec une grande réciprocité. Les collaborateurs peuvent également participer à l'ensemble des conférences proposées à l'École, notamment le cycle Coriolis entièrement dédié aux enjeux environnementaux.



UN EXEMPLE D'ÉCHANGE ENTRE ÉTUDIANTS ET ADMINISTRATION : LA FRESQUE DU CLIMAT ET LA COP ÉTUDIANTE

Témoignage de Florence Agé - SOIE

La réalisation d'une fresque du climat, animée par les étudiants de l'École polytechnique dans le cadre de son département des Stages, de l'orientation, de l'insertion professionnelle et des relations entreprises (SOIE) a été l'occasion d'échanger autour de cette thématique, d'apprendre des connaissances de chacun et de souder les équipes autour de valeurs partagées. Le SOIE a également participé aux ateliers de préparation de la COP 2 étudiante en 2020, afin de travailler avec les étudiants sur une meilleure intégration des enjeux de transition écologique dans leur accompagnement à la vie professionnelle.



LES RÉSEAUX PROFESSIONNELS



La montée en compétences des cadres administratifs de l'École passe notamment par la participation à des réseaux professionnels particulièrement dynamiques. Notons notamment le réseau Développement durable et responsabilité sociétale animé par la CPU-CGE, ainsi que le réseau achats responsables du ministère des Armées.

L'ACCREDITATION À LA COP



L'École polytechnique a présenté en août 2021 sa demande d'accréditation au processus de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC) en tant qu'institution de Recherche et Organisation non gouvernementale indépendante (RINGO) afin d'inscrire cette dynamique interne au service d'une progression des enjeux sur la scène internationale. Elle lui permettra de devenir acteur des conférences et d'inscrire sa stratégie propre dans le prolongement des dynamiques initiées à l'échelle mondiale et de former des étudiants à une expérience directe des négociations internationales sur le climat.

Ce sera également une contribution directe au processus de mobilisation des établissements d'enseignement supérieur français à la CCNUCC.

La production d'un Livre Blanc de son centre interdisciplinaire Energy4Climate en 2021 est un élément important pour rendre publics les apports scientifiques de notre communauté. Cette demande d'accréditation a également une vocation pédagogique. L'École souhaite pouvoir envoyer certains de ses étudiants afin de les former sur le terrain aux enjeux de gouvernance et de négociation internationale autour du climat.



INDICATEURS

1. Nombre de collaborateurs formés par an
2. Nombre de services avec un plan d'action spécifique
3. Délégation de notre établissement aux Conférences des Parties pour le climat



OBJECTIF

FORMER NOS COLLABORATEURS ET LEUR PERMETTRE D'APPLIQUER LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE AU QUOTIDIEN

DÉVELOPPER ET INNOVER



UNE RECHERCHE ET INNOVATION VECTRICE DE SOLUTIONS NOUVELLES



BENOÎT DEVEAUD

*Directeur adjoint
de l'Enseignement et de la Recherche
de l'École polytechnique*

UNE AMBITION ET UNE RESPONSABILITÉ POUR LA RECHERCHE ET L'INNOVATION

La transition écologique est un défi majeur pour la recherche et l'innovation afin de continuer à éclairer les décideurs et les opinions publiques sur l'urgence des choix à effectuer et des changements à opérer, mais aussi sur les avancées scientifiques et leurs applications pour la mettre en œuvre dans les meilleures conditions.

Les équipes de plusieurs laboratoires, centres interdisciplinaires de recherche et chaires d'enseignement et de recherche de l'École polytechnique au sein de l'Institut Polytechnique de Paris sont directement impliquées sur les thématiques associées. Leur engagement reflète la volonté d'axer la stratégie de recherche des deux institutions vers l'identification et le développement de solutions face au dérèglement climatique et écologique. Ces équipes contribuent à faire de l'Institut Polytechnique de Paris une référence internationale sur ces enjeux.

Elles interviennent aux différentes étapes clés du processus de développement de solutions innovantes : de la recherche fondamentale à ses applications au travers d'innovations portées par des start-up incubées au sein de l'écosystème d'entrepreneuriat de l'École en passant par la mise en place de démonstrateurs sur le campus.

La transition écologique oblige aussi à interroger l'ensemble de nos grands projets de recherche au regard de ce paradigme incontournable : nous ne pouvons plus nous affranchir de la finitude des ressources et donc de la prise en compte des conséquences des activités de recherche elles-mêmes sur notre environnement. Tout nouveau projet de recherche d'envergure développé dans le cadre de l'École polytechnique au sein d'IP Paris aura donc vocation à inclure un volet permettant d'évaluer son impact écologique dans le cadre d'un exercice libre et responsable de ses activités scientifiques.

Nathalie Girard, Directrice des opérations de Energy4Climate (E4C)

Les actions de recherche de E4C vectrices de fortes synergies entre laboratoires



Le centre E4C est une communauté réunissant une trentaine de laboratoires de recherche dans une approche gagnant-gagnant. Ces laboratoires apportent leur expertise pour la recherche interdisciplinaire sur la transition énergétique, ainsi que leurs ressources humaines et techniques. En retour, le centre E4C soutient leurs travaux collaboratifs, en apportant un programme de recherche innovant et transversal sur la transition énergétique, incarnés notamment par des plateformes technologiques disruptives.

Ces dynamiques interdisciplinaires, inter-laboratoires et inter-établissements, nécessitent un pilotage rigoureux et dynamique des projets, et une animation soutenue de la communauté. Aujourd'hui structuré autour de huit actions de recherche, E4C est un vivier de richesses croisées où l'impératif de faire avancer les sciences est particulièrement porté par l'urgence de nos thématiques pour l'humanité.



D'abord né d'initiatives isolées dans certains laboratoires, puis d'une émulsion au fil des synergies interlaboratoires, l'année 2021 a vu se créer un premier groupe de travail Référents développement durable des unités de recherche. Aujourd'hui, les deux tiers des laboratoires ont pu désigner un référent, permettant des rencontres et l'émergence de projets communs. Le référent développement durable se voit proposer trois types de missions :

Organiser des ateliers de sensibilisation « clés en main » aux enjeux environnementaux avec un échange spécifique proposé autour de l'impact de l'activité de recherche

Faire remonter un recensement des travaux de recherche portant sur les enjeux de durabilité et de transition afin d'assurer leur diffusion et de créer des liens avec les modules de formation comme le Séminaire Développement Durable

Être vecteur de communication à double sens : collecter des données notamment lors des étapes de bilan carbone de l'École, et relayer de l'information venant de la mission développement durable auprès de leurs équipes.

Sous l'autorité de la Direction de l'enseignement et de la recherche (DER), constitution du Groupe de travail Référents développement durable des unités de recherche pour l'année 2021/2022 :

CMAP : Giovanni Conforti

CMLS : Frank Pacard

CREST : Peter Tankov

i3-CRG : Julie Mayer

LadHyX : Stéphanie Drevensek

LCM : Nicolas Casaretto

LIX : Claudia D'Ambrosio

LLR : Guillaume Falmagne

LMD : Alexis Tantet

LMS : Martin Genet

LOB : Ursula Liebl

LPP : Olivier Guaitella et Antoine Tavant

LSI : Audrey Courpron

OMEGA : Gisèle Martin-Chassard

PMC : Mathis Plapp

LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE AU COEUR DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION



Industrie, innovation et infrastructure



Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques

L'École polytechnique a orienté très tôt l'activité de ses laboratoires sur les enjeux de transition, notamment énergétiques. L'enjeu est à présent de positionner l'ensemble de sa recherche et innovation dans le paradigme de la transition écologique. Tout nouveau projet peut agir de manière directe, ou a minima évaluer son impact environnemental, pour assurer sa contribution à la durabilité.

Le Centre interdisciplinaire Energy4Climate (E4C) lancé en juin 2019 par l'Institut Polytechnique de Paris et l'École des Ponts ParisTech s'implique dans la transition énergétique par la recherche, la formation et l'innovation. Une trentaine de laboratoires travaillent au sein d'E4C sur huit thématiques transversales pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, améliorer l'efficacité énergétique, déployer la distribution des énergies renouvelables et évaluer les politiques publiques. Les activités du centre sont développées par ses chercheurs

LES ACTIVITÉS DU CENTRE SONT DÉVELOPPÉES PAR SES CHERCHEURS EN LIEN AVEC DES ACTEURS INDUSTRIELS. ILS COMBINAIENT SCIENCES SOCIALES ET ÉCONOMIQUES, SCIENCES ET INGÉNIERIE DES MATÉRIAUX, MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES, INFORMATIQUE ET GÉOPHYSIQUE

en lien avec des acteurs industriels. Ils combinent sciences sociales et économiques, sciences et ingénierie des matériaux, mathématiques appliquées, informatique et géophysique. Le centre développe des plateformes instrumentales, des modèles de prévisions énergétiques et un centre de données. Former la prochaine génération d'acteurs de l'énergie est également une priorité pour E4C.

Il propose des masters, des parcours doctoraux en 5 ans, un programme d'entrepreneuriat pour les étudiants souhaitant créer une start-up et un challenge étudiant international.

En plus de ce point de rayonnement majeur, le Plan climat de l'École permet d'intégrer la question de la transition écologique à tout nouveau grand projet de recherche. Il ne s'agit pas d'orienter les travaux dans une seule direction, mais bien de profiter de la grande richesse des thématiques couvertes (biomédical, intelligence artificielle, etc.) pour pouvoir à chaque fois poser scientifiquement la double question des impacts : quelle possible contribution pour apporter des solutions en matière de transition

écologique ? Quelle responsabilité sur l'impact de cette recherche en matière d'utilisation des ressources naturelles et pollutions ? Cette intégration des enjeux climat sera facilitée par la réalisation d'une Bilan carbone à l'échelle IP Paris à partir de 2023.

ÉCHELLE IP PARIS : LA RÉALISATION ANNUELLE D'UNE CARTOGRAPHIE DE SA RECHERCHE AU REGARD DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX SUR LESQUELS ELLE SOUHAITE ÊTRE DIFFÉRENCIANTE



INSTITUT POLYTECHNIQUE DE PARIS



100% DES PROJETS DE RECHERCHE STRUCTURANTS INTÈGENT UN VOLET TRANSITION ÉCOLOGIQUE



FONDS CLIMAT

Afin d'ancrer l'engagement de la recherche de l'École polytechnique dans cet impératif de responsabilité, l'X lance un fonds climat abondé par une contribution issue des budgets des nouveaux projets de recherche d'envergure. Cette somme, extraite des frais de gestion, permettra d'orienter une partie des flux financiers vers des projets ayant un impact positif en termes de responsabilité environnementale.

LE LIVRE BLANC E4C

Lors de l'Assemblée générale du centre E4C, les 11 et 12 février 2021, les différentes « Research Actions » (RA) ont restitué leurs prospectives scientifiques sur 5 ans, compilées dans le Livre blanc d'E4C.

Au total, environ 135 chercheurs et ingénieurs ont contribué à la rédaction de ce document menée par 35 coordinateurs, du comité de direction, du groupe de liaison formation et des responsables de RA et du E4C Datahub. Ensemble, ils ont élaboré un plan de travail scientifique, de soutien à la formation et de développement de plateformes technologiques et expérimentales.

Une version synthétique a été rendue publique pour les 2 ans du centre. Elle vise à promouvoir le centre et à encourager les partenariats. En 2022, le Livre blanc sera évalué par un comité d'experts afin de compléter la prospective scientifique.



LE FINANCEMENT DE 10 THÈSES TRANSITION ÉNERGÉTIQUE PAR AN

Afin d'encourager les jeunes chercheurs à investir les enjeux de la transition écologique, l'École polytechnique favorisera le financement chaque année des thèses éligibles sur cette thématique. À ce titre, elle portera l'inscription de cette thématique dans sa stratégie de mécénat, comme de partenariat privé. Ce sont à terme dix thèses par an qui seront soutenues par ce biais, permettant une levée de fonds d'un million d'euros par an.



INDICATEURS

1. Pourcentage des centres de recherche et chaires déclinant un volet transition écologique
2. Montant du fonds climat, nombre de contributions
3. Nombre de thèses développement durable financées par ces nouvelles levées de fonds
4. Nombre de publications développement durable



DES DÉMONSTRATEURS DES FUTURS POSSIBLES



Énergie propre et d'un coût abordable

Les bâtiments sont responsables d'une grande part de la consommation énergétique (44% en France selon l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie, ADEME). Les défis environnementaux (réduction de 14 % de l'empreinte carbone sur l'énergie), de transition énergétique (décentralisation de la production avec des sources renouvelables) et de communication (objets connectés, gros volumes de données, intelligence artificielle) nécessitent que les bâtiments deviennent des acteurs énergétiques. Un cadre réglementaire existe, correspondant à l'autoconsommation individuelle et collective en France (loi n° 2017-227 du 24 février 2017).

Dans la continuité des expériences internationales de living-lab, le centre E4C développe des démonstrateurs de bâtiments intelligents sur son campus. Ces plateformes technologiques et expérimentales rassemblent des chercheurs portant des projets de recherche fondamentale ou appliquée et d'innovations, des étudiants, des institutions et des entreprises.

Ces démonstrateurs œuvrent au bénéfice direct des infrastructures de l'École notamment en matière de production d'énergie renouvelable, et changent l'environnement quotidien des personnes sur le campus. Ils sont la maté-

rialisation d'une communauté apprenante à l'œuvre, d'une démonstration et d'une analyse en conditions réelles des solutions du futur en vue d'optimiser le service rendu par les bâtiments (empreinte carbone, facture énergétique, bien-être intérieur).

Drahi-X Novation Center

Un smartgrid électrique est implanté sur le bâtiment Drahi-X Novation Center, incubateur de l'École polytechnique. Il a été développé en collaboration avec 5 startups (DotVision, Elum Energy, CLEM, Luceor, Evolution Energie) et avec le soutien de la Commission européenne, de

la région Île-de-France et de la chaire « Défis technologiques pour une énergie responsable », soutenue par Total Energies. Des compteurs d'électricité connectés ont été installés pour un comptage à haute résolution de tous les usages électriques en plus de la production photovoltaïque, de la puissance de la batterie de stockage électrochimique et de l'échange d'électricité avec la borne de charge et décharge d'un véhicule électrique (vehicle-to-grid) mis

à disposition sur une plateforme d'autopartage. Les utilisateurs du Drahi-X Novation Center sont impliqués dans le fonctionnement du smartgrid à partir d'un système de communication par des dashboards et messages, qui informent en temps réel sur l'utilisation de l'énergie du bâtiment et sa capacité d'autogestion.

DANS LA CONTINUITÉ DES EXPÉRIENCES INTERNATIONALES DE LIVING-LAB, LE CENTRE E4C DÉVELOPPE DES DÉMONSTRATEURS DE BÂTIMENTS INTELLIGENTS SUR SON CAMPUS.

LES START-UP DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE AU DRAHI-X NOVATION CENTER

La transition écologique est un des axes stratégiques majeurs de l'écosystème d'innovation et d'entrepreneuriat de l'École polytechnique et de l'Institut Polytechnique de Paris. Le centre d'entrepreneuriat et d'innovation, le Drahi-X Novation Center, accompagne les porteurs de projets grâce à son programme d'incubation pour les start-up « early stage » X-Up, à sa pépinière de start-up matures X-Tech et son dispositif d'accueil de projets intrapreneuriaux pour les entreprises. Trois start-up, directement impliquées dans le domaine de la transition écologique, sont actuellement accompagnées au sein du Drahi-X Novation Center.



L'équipe de la direction du Pôle Entrepreneuriat & Innovation de l'École polytechnique / La fibre Entrepreneur - Drahi - X Novation Center



HIPERSSYS : UNE NOUVELLE GÉNÉRATION DE BATTERIE LITHIUM-ION

Hiperssys (High Power and Energy Rechargeable Storage Systems) développe une nouvelle génération de batteries lithium-ion plus performantes et moins coûteuses, offrant une plus grande densité d'énergie, un temps de recharge plus rapide et répondant ainsi aux enjeux environnementaux de demain. La batterie Li-ion de Hiperssys est composée par des matériaux abondants, peu coûteux et respectueux de l'environnement.



PROTEME

PROTEME : L'ENROBAGE ALIMENTAIRE DURABLE ET ÉCO-RESPONSABLE

Protème élabore une solution d'enrobage alimentaire durable et éco-responsable, Prosane, qui vise à protéger et prolonger la durée de vie des fruits et légumes. Cet enrobage alimentaire s'inscrit dans une démarche écologique forte par son éco conception à base de coproduits issus de l'agriculture biologique et par son aspect 100% comestible. Il se différencie par sa simplicité et par ses nombreuses propriétés actives. En s'incluant dans une dynamique **d'économie circulaire**, l'ensemble du processus de production de Protème est élaboré dans l'optique de limiter son impact sur l'environnement. En 2020, Protème a été lauréat de la Journée entrepreneuriat étudiant et finaliste de la Social Cup. La start-up a intégré le dispositif "Shaker" du Génopole.



ACCENTA PROMeut LE STOCKAGE INTELLIGENT DES ÉNERGIES DU BÂTIMENT

Lancée en 2016 et accompagnée par le booster X-Tech, Accenta a mis au point une chaufferie bas carbone intelligente qui permet un stockage inter saisonnier de l'énergie. En valorisant par exemple la chaleur solaire ou la chaleur récupérée des systèmes de climatisation, elle permet d'atteindre les objectifs les plus ambitieux de performance énergétique et environnementale pour un bâtiment. Développée en partenariat avec l'École polytechnique, le Centre d'efficacité énergétique des systèmes d'ARMINES (Mines ParisTech) et le Bureau de recherche géologique et minière (BRGM), la technologie Accenta s'appuie sur deux outils : le logiciel *accenta.design* qui permet de concevoir la chaufferie la plus efficace tout en limitant les coûts d'investissement ; et la plateforme *accenta.ai* qui établit un plan de production et de stockage de l'énergie en fonction des besoins du bâtiment.



SIRTA, UN NOUVEAU SITE

Le nouveau Site instrumental de recherche par télédétection (SIRTA), infrastructure portée par l'Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL), fruit de la collaboration entre le CNRS, l'École polytechnique et la Région Ile-de-France, a été inauguré le 17 septembre 2021.

Cet observatoire de recherche atmosphérique est un site d'expérimentation national dédié à la recherche sur le climat et l'environnement. Il constitue l'un des rares sites en Europe offrant l'instrumentation, les installations, et les capacités d'accueil nécessaires pour étudier les processus physico-chimiques atmosphériques, de la surface au sommet de la troposphère, en passant par la couche limite, pour mieux comprendre les rétroactions climatiques aux échelles régionales et décennales, évaluer les modèles atmosphériques (climat, météo, chimie-transport) et valider les observations spatiales.

Ayant pour objectif de soutenir la recherche scientifique dans le domaine de la climatologie, les nouveaux équipements du SIRTA permettront de mieux comprendre, anticiper et prévoir les canicules et les pics de pollution ainsi que de trouver des solutions innovantes pour la production électrique renouvelable. Ils permettront ainsi de renforcer la construction de l'infrastructure de recherche européenne ACTRIS (aerosol, clouds and trace gases research infrastructure), dont le SIRTA est une composante majeure.



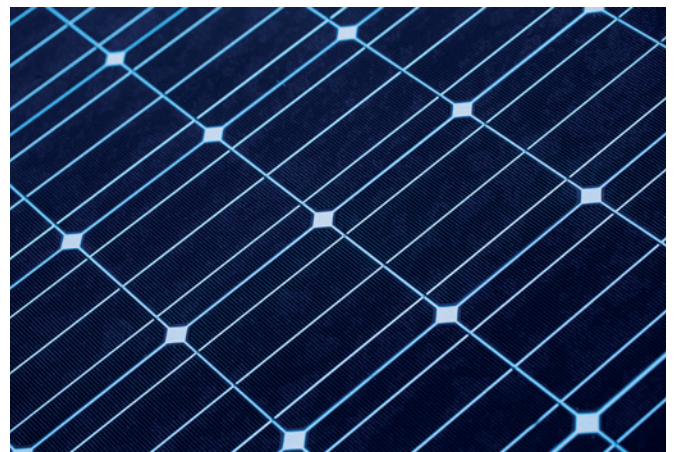


UN BÂTIMENT RÉSIDENTIEL INTELLIGENT

Le bâtiment résidentiel 103 du campus de l'École polytechnique, qui peut accueillir jusqu'à 500 personnes dans 126 appartements, fait l'objet d'un programme de recherche et développement pour l'autoconsommation collective et la gestion de l'énergie afin d'en faire un bâtiment intelligent.

Le bâtiment sera capable de produire sa propre électricité grâce à une installation photovoltaïque en toiture et d'en stocker une partie dans un système de stockage par batterie électrochimique. Dix chargeurs de véhicules électriques (bornes de recharge) ont été installés dans le parking. En ce qui concerne le chauffage, une grande partie des radiateurs des appartements seront équipés de vannes connectées et thermostatiques.

Un appel à projet sera proposé aux occupants afin qu'ils soient informés de la manière dont l'ensemble du bâtiment utilise l'énergie et qu'ils puissent contrôler à distance les vannes thermostatiques de leur appartement. Une expérimentation sera également menée pour analyser différents dispositifs d'incitation à la flexibilité de la demande d'énergie. Ce programme de 5 ans est une collaboration entre E4C et TotalEnergies.



INDICATEURS

1. Nombre de chercheurs et d'étudiants impliqués et visitant ces démonstrateurs
2. Nombre de démonstrateurs développés sur le campus
3. Nombre de Start up - Enjeux environnementaux

OBJECTIF

CRÉER UN CAMPUS LIVING LAB, DÉMONSTRATEUR DE LA TRANSITION, S'APPUYANT SUR SES COMMUNAUTÉS DE RECHERCHE ET D'INNOVATION

SUSTAINABLE COMMUNITY HUB : UNE COMMUNAUTÉ INNOVANTE ET RESPONSABLE



Villes et communautés durables

La recherche et innovation, vectrice de solutions, doit aussi s'interroger sur ses pratiques. La progression de notre responsabilité interne dans nos activités est un volet à part entière de notre engagement. Lors de la réalisation de son bilan carbone en 2020, l'École a choisi de prendre en compte l'ensemble de ses impacts, y compris l'amortissement écologique du matériel de recherche, en plus de sa dépense énergétique. Cela représente sur l'année 2019 1 933 tCO₂e, soit 12% des émissions du campus. L'activité de recherche a également un poids important dans les besoins de mobilité professionnelle, notamment par avion. Plusieurs laboratoires construisent actuellement des démarches internes, suivant la dynamique nationale Labo 1.5. Un groupe de référents Transition écologique dans les laboratoires échange sur les diagnostics, mais également sur les solutions et outils, par exemple au travers de charte mission ou achats.

La communauté de l'École est sa première richesse, et sa capacité à innover est sans fin. Pour animer cette communauté, il nous faut notamment faire remonter de l'information (boîte à idées et foire aux questions), lancer des Challenges et Hackathons, être une pépinière de projets internes, impulser de la créativité et de la coopération auprès des différents publics, valoriser les initiatives des collaborateurs, et mettre en place des outils de formation du personnel et du grand public en proposant des cours en ligne open source.

Afin d'assurer la mobilisation de ses parties prenantes et mettre ses apprentissages au bénéfice de tous, l'École



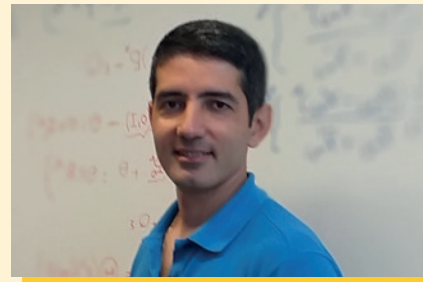
souhaite à terme lancer une plateforme collaborative et apprenante « Sustainable Community Hub ». Ce site internet dédié, comprenant un vaste espace public, mais également des espaces communautaires fermés, serait un point de rencontre de cette intelligence en mouvement.



ALIMENTER UN FONDS CLIMAT
PERMETTANT DE SOUTENIR DES
ACTIONS DE TRANSITION AU
SEIN DE L'ÉCOLE

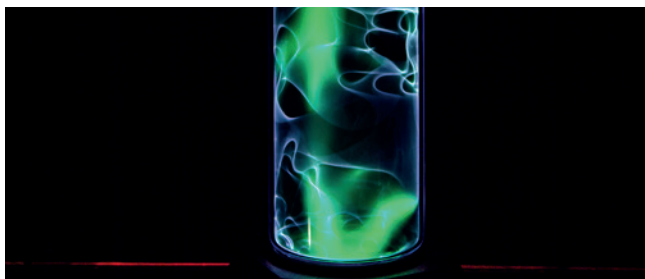
RÉFLEXION MOBILITÉ AU CREST

Au CREST, le bilan CO2 des déplacements ayant fait l'objet d'un ordre de mission en 2019 a été estimé à environ 250 tonnes de CO2. Pour faire preuve de sobriété énergétique, avoir un comportement exemplaire et maîtriser l'impact environnemental de la recherche, le Conseil de Laboratoire du CREST a mis en place le Comité de Développement Durable, avec comme objectif de promouvoir des mesures visant à réduire l'empreinte carbone des déplacements professionnels des chercheurs par voie aérienne. Le Conseil de laboratoire a en outre adopté en octobre 2021 un Code de bonne conduite, qui établit des principes de base, ainsi qu'une « Contribution Climat », un mécanisme économique pour inciter les chercheurs à réduire leurs émissions particulièrement innovant, qui ne vise pas à restreindre la liberté des chercheurs, mais à les inciter à effectuer des choix responsables. La contribution climat a été adoptée pour une période d'expérimentation jusqu'à fin 2022, avec une évaluation à la fin de cette période.



Arnak Dalalyan, Directeur du Centre de Recherche en Economie et Statistique

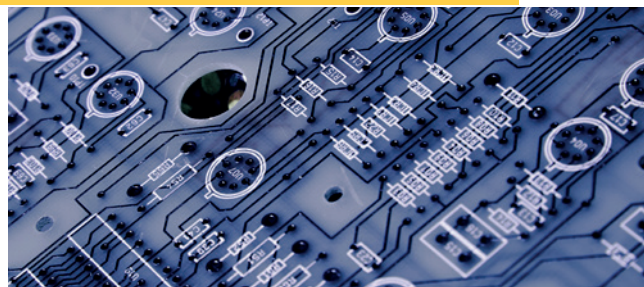
LES CAPTEURS CO2 ET TEMPÉRATURE AU LABORATOIRE DE PHYSIQUE DES PLASMAS



Un « groupe climat » a été initié au Laboratoire de Physique des Plasmas pour adopter de bonnes pratiques environnementales dans les activités du laboratoire. Une des actions menées a été de concevoir des cartes électroniques permettant de mesurer en continu sur des durées très longues (potentiellement des années), trois marqueurs importants des conditions atmosphériques d'un local à savoir : 1. La température, 2. Le taux d'humidité, et 3. Le taux de CO2. Le taux de CO2 en particulier est un indicateur fiable de l'occupation de la pièce et du taux de renouvellement de l'air.

La crise sanitaire liée à la pandémie Covid-19 a popularisé ce type de mesure en donnant une méthode simple pour savoir quand il devient nécessaire d'ouvrir les fenêtres pour limiter les risques de contamination. L'optimisation du renouvellement d'air d'une pièce est tout aussi pertinent lorsqu'il s'agit de raisonner sur le coût énergétique d'un bâtiment. En effet, il est moins coûteux en chauffage par exemple d'avoir des structures les plus étanches possibles, mais il est alors important de savoir quand il devient nécessaire d'introduire de l'air « frais ».

CLIMATION AU LABORATOIRE DE MÉTÉOROLOGIE DYNAMIQUE



Le Groupe Climation du Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD) est pilote et moteur dans la mise en place d'une démarche de responsabilité interne aux activités de recherche. Ce besoin de cohérence est accentué par la familiarité des agents LMD à la question climatique de part leur contribution scientifique directe à la progression des connaissances sur le sujet. Cette dynamique est de plus en plus soutenue par les différentes tutelles et réseaux professionnels du laboratoire.

Après un premier exercice de bilan carbone spécifique, des mesures concrètes sont en discussion (engagements sur les mobilités, analyse des achats, mission interne dédiée, animation d'atelier de sensibilisation auprès des autres laboratoires de l'école, etc.) avec pour objectif de les soumettre pour validation à la direction du laboratoire au fur et à mesure.



INDICATEURS

1. Pourcentage des laboratoires déployant une démarche interne
2. Nombre de participants aux différents volets du Sustainable Community Hub
3. Bilan carbone des laboratoires

RÉDUIRE ET RESPONSABILISER



ASSURER UNE RESPONSABILITÉ TERRITORIALE FORTE EN MATIÈRE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL



FRANÇOIS BOUCHET
*IGHCA, Directeur général
de l'École polytechnique*

UN DEVOIR D'EXEMPLARITÉ

La transition écologique modifie déjà, et transformera plus encore à l'avenir, nos modes de vie, de consommation, d'apprentissage, de travail et de loisirs. Notre rapport à l'environnement et aux ressources naturelles crée également des tensions internationales croissantes et affecte notre souveraineté comme notre sécurité.

Institution publique fidèle à son devoir d'exemplarité, l'École polytechnique a fait de la prise en compte de cet impératif un enjeu majeur de la transformation de son fonctionnement en privilégiant la sobriété, la résilience et la soutenabilité.

Elle s'engage à faire de son campus un espace où la mise en œuvre de ces principes pourra améliorer le cadre de vie et de travail de ses usagers.

Convaincue de l'importance des savoir-être pour la réussite de la transition écologique, l'École accompagne les initiatives et soutient les efforts de sa communauté d'étudiants, d'enseignants chercheurs et de personnel d'encadrement.

Elle s'attache à transposer au plus haut niveau d'exigence les recommandations et standards internationaux, nationaux et locaux dans son fonctionnement opérationnel et les arbitrages sur son développement à long terme.

Consciente que ses étudiants, futurs cadres dirigeants du public comme du privé, seront les acteurs des modèles soutenables de demain, l'École a pour ambition de leur faire transmettre les valeurs d'inclusion, de discipline et de responsabilité qu'ils devront porter à leur tour dans leur parcours professionnel et personnel.

Nadine Brière, Directrice générale des services

Mobiliser pour réussir la transition écologique



En 1992, le Sommet de la Terre à Rio, tenu sous l'égide des Nations unies, officialise la notion de développement durable et celle des trois piliers (économie/écologie/social) : un développement économiquement efficace, socialement équitable et écologiquement soutenable. La Direction générale des services de l'École polytechnique s'appuie pleinement sur la complémentarité de ces trois piliers. Notre devoir est de soutenir le développement de l'École par la pérennisation de son modèle économique, tout en assurant le bien-être de nos étudiants et personnels et la préservation volontariste de notre environnement. L'École se situe dans une période combinant croissance, transformation et investissements d'ampleur, plaçant au cœur de ce triptyque la qualité de services responsables pour les usagers de son campus. En créant des opportunités de coopérations avec nos partenaires, l'École s'éloigne d'un fonctionnement historique de constructions d'infrastructures lourdes et autonomes. Ses processus en deviennent plus efficaces sur le volet environnemental comme économique.

Cette transformation, qui passe au premier chef par une mutation des pratiques des agents, nécessite la mobilisation de toutes nos équipes. Pour les rendre acteurs du changement, nous enclenchons différentes étapes de sensibilisation aux enjeux de transition écologique, de formation du personnel et de communication interne. L'actualité ne cesse de nous rappeler les impacts présents du changement climatique comme le danger absolu de l'immobilisme. Le rôle de la Direction générale des services est de porter l'urgence quotidiennement au cœur du fonctionnement de notre établissement, convaincre et garantir le juste équilibre entre prospérité, pérennité et bien-être.



Le déploiement et l'intégration de critères développement durable dans les fonctionnements de l'École s'appuie principalement sur la mobilisation des chefs des services directement impactés. En fonction des spécificités métiers, chacun a pu mettre en place un axe de progrès, des actions menées et à mener, des objectifs à atteindre permettant de suivre la trajectoire volontariste de l'École en matière de réduction des gaz à effets de serre.

Liste des directeurs de services portant à date une démarche interne spécifique métier, et angle d'approche :

Direction des Ressources Humaines, **Florence Hordern** :
Actions de formation du personnel, d'amélioration du cadre de travail et Forfait mobilités durables

Direction des Systèmes d'Information, **Philippe Wlodyka** :
Actions green IT et impression

Direction du Patrimoine Immobilier, **Thierry Martin** :
Actions énergétiques et bâtementaires

Service des Achats, **Françoise Gesbert** :
Actions sur les critères de durabilité des marchés

Service des Moyens Généraux, **Erik Frey** :
Actions mobilité, restauration et déchets

Service Juridique, **Jérôme Garcia** :
Actions de veille et conformité réglementaire

UN CAMPUS DÉCARBONÉ, OPTIMISÉ ET RÉSILIENT

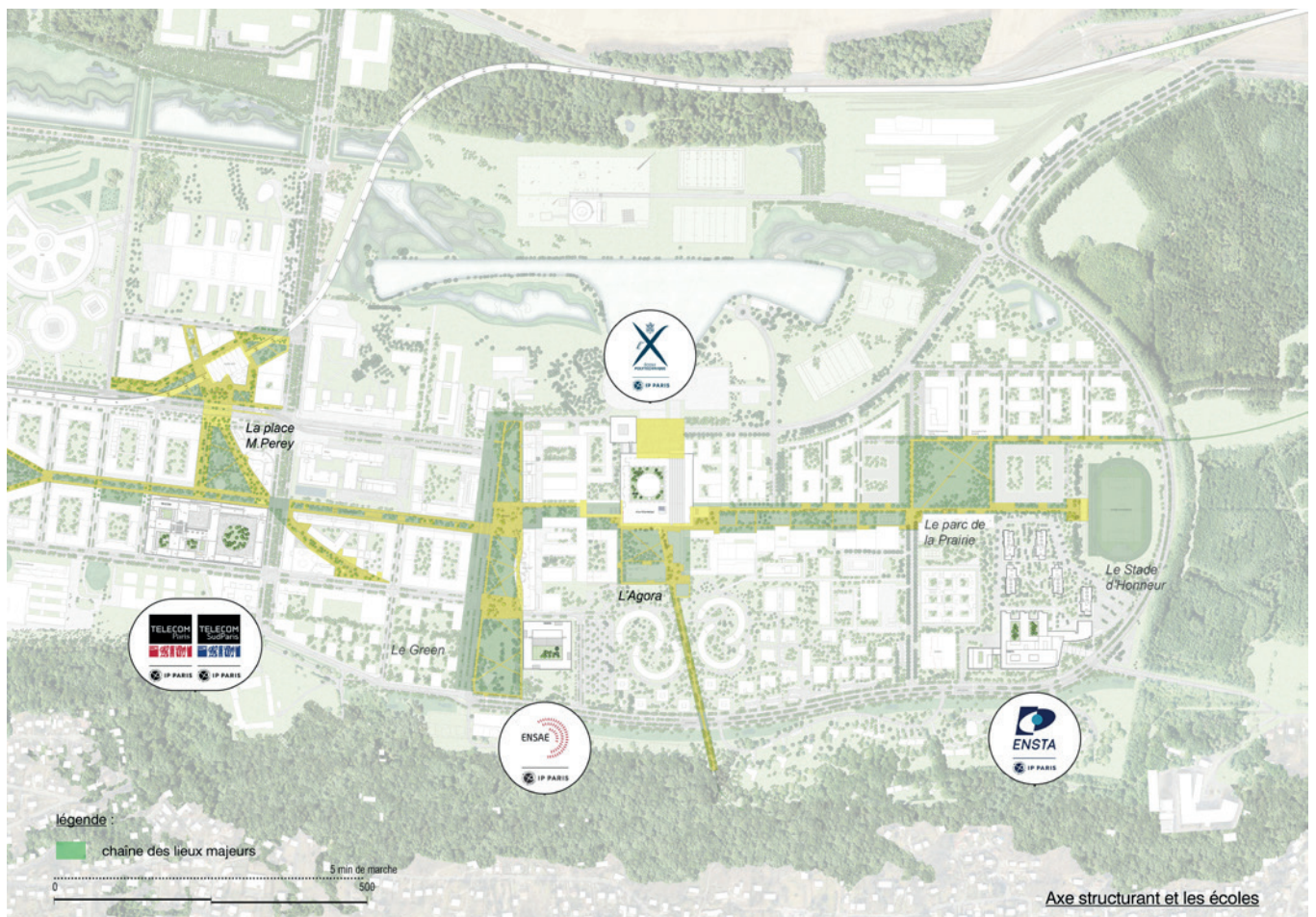


Énergie propre et d'un coût abordable

L'École polytechnique a pleinement conscience des conséquences de son fonctionnement et de ses projets de développement, notamment en termes d'émissions de gaz à effet de serre. Son Plan de neutralité carbone -publié en 2020- a des répercussions sur la gestion de ses bâtiments, pour aller vers un patrimoine décarboné, optimisé et résilient.

Le schéma directeur immobilier, puis le plan directeur immobilier de l'École polytechnique, ont permis de définir avec ses partenaires des critères contraignants d'exemplarité en matière de transition écologique. Avec l'ambition d'une croissance forte de ses activités dans les prochaines années, le campus de l'École polytechnique, indissociable de celui d'IP Paris, doit pouvoir se densifier et augmenter les surfaces utilisées pour la recherche, l'enseignement et l'innovation. Cet impératif s'ancre dans une démarche de responsabilité aux regards des enjeux écologiques par :

- Des normes de performances environnementales très exigeantes sur toute nouvelle construction et sur les rénovations bâtementaires. À ce titre, l'optimisation des emprises au sol passera par des projets architecturaux plus verticaux.
- Un projet de requalification qualitative des espaces verts et patios.
- La création d'une trame de respiration urbaine en cœur de campus, reliant l'ensemble des établissements d'IP Paris et ponctuée par des prairies et espaces de détente arborés.



UNE CHAÎNE DE LIEUX MAJEURS

L'École polytechnique est au cœur du campus de l'Institut Polytechnique de Paris, qui s'étend à travers une chaîne de lieux majeurs existants ou à venir. Sur un axe Est-Ouest, ce campus intègre de nombreux espaces publics, un parc en lisière des espaces agricoles, à proximité de la forêt de Palaiseau. Cette séquence d'espaces publics majeurs a plusieurs fonctions. Elle permet d'identifier et de relier les lieux, de créer des espaces de détente et de respiration urbaine, d'inciter les usagers à marcher pour se déplacer sur le site. Ces espaces peu minéralisés sont aussi des outils pour lutter contre les îlots de chaleurs en été.



Thierry Martin, Directeur du patrimoine immobilier :

Un troisième acte pour un campus partagé

Après notre implantation historique à Paris puis l'arrivée sur un campus rural en 1976, l'École entre dans un troisième acte de fondation de son campus partagé avec ses partenaires au sein d'un cluster urbain unique en France. Le campus IP Paris doit répondre aux perspectives de croissance et d'excellence de ses activités, comme à l'impératif de sobriété, notamment énergétique. Nous préparons également la résilience de nos espaces face au changement climatique par la création de respirations arborées dans l'ensemble de l'aménagement du campus, déployé comme un outil central de lutte contre les îlots de chaleurs.

LE SCHÉMA DIRECTEUR DES ÉNERGIES, VERS UN CAMPUS DÉCARBONÉ

36 % des émissions CO₂ de l'École polytechnique sont imputables à nos besoins énergétiques, principalement en matière de chauffage. Ces besoins sont répartis équitablement sur nos activités de recherche, d'enseignement et sport, ainsi que de logement. Les profils de demande énergétique sont cependant très différents en fonction de ces activités. Consciente que ce levier est central au regard de notre responsabilité environnementale, l'École a réalisé un schéma directeur des énergies, planifiant sa décarbonation en quatre phases successives :

- **2022-2024** : Mise en place d'actions d'efficacité énergétique pour diminuer le besoin énergétique du campus
– **10% d'émissions CO₂** sur année de référence 2019
- **2025-2026** : En complément des panneaux photovoltaïques qui se déploient progressivement depuis 2019, lancement de la production d'énergie renouvelable massive sur site via la récupération de chaleur fatale sur les groupes froid
– **20% d'émissions CO₂** sur année de référence 2019
- **2029** : Mise en route de notre nouveau système de chauffage bas-carbone.
– **60% d'émissions CO₂** sur année de référence 2019
- **2036** : Atteinte des réductions maximales des besoins énergétiques, estimés comme une consommation seuil. Mise en place de mesures complémentaires : en fonction des équilibres finaux achats ou reversions d'énergie renouvelable, et mise en place de mesures compensatoires sur le restant incompressible.
– **75 % d'émissions CO₂** sur année de référence 2019



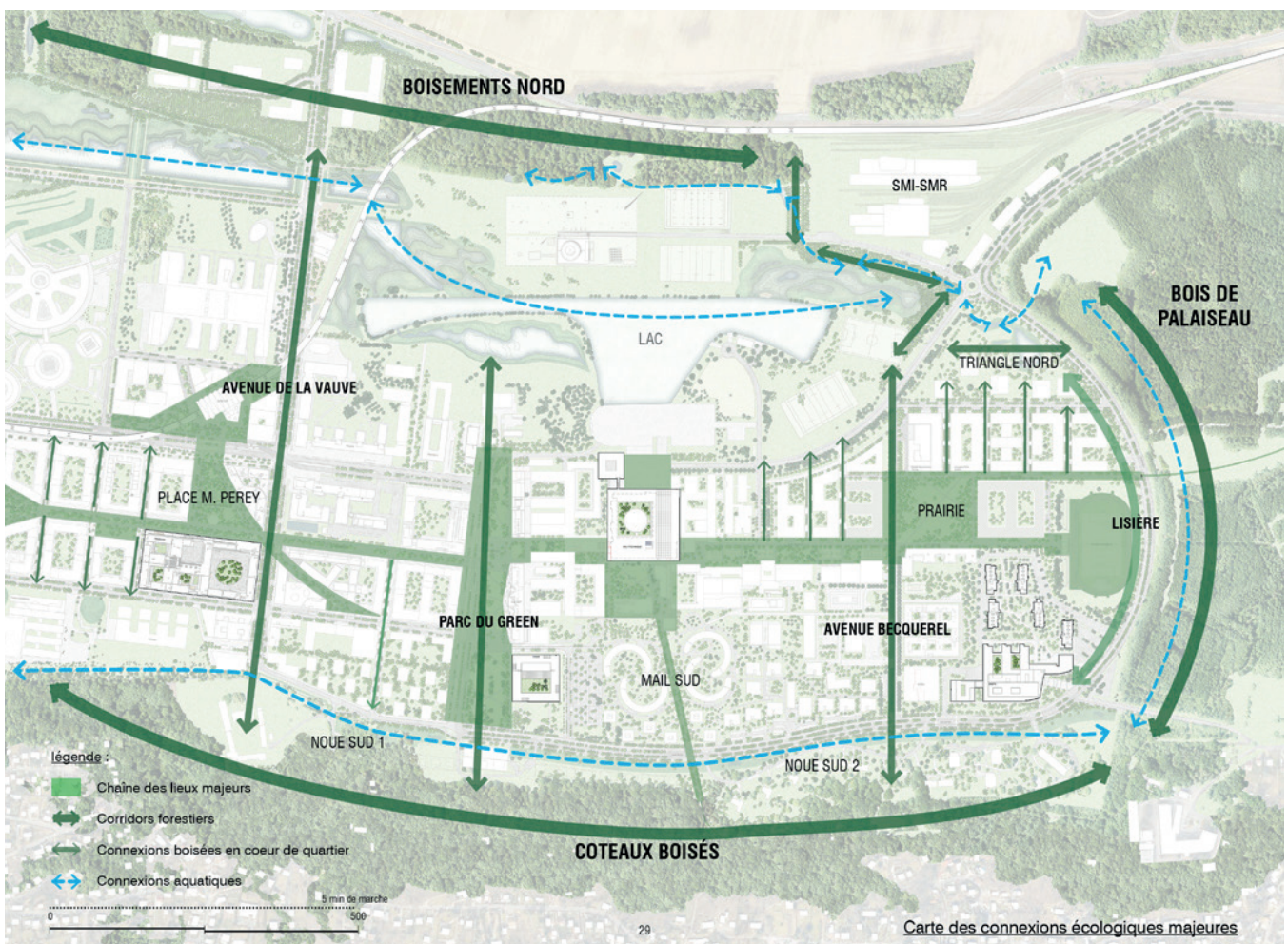
LA MUTUALISATION DES ESPACES

L'un des premiers leviers d'efficacité environnementale de nos infrastructures consiste à mutualiser et intensifier les usages de nos bâtiments. Participant pleinement à la croissance des activités de l'Institut Polytechnique de Paris, nous devons être garant que toute nouvelle construction n'est nécessaire qu'après utilisation optimale des mètres carrés existants. Cela nécessite la mise en place de systèmes d'informations permettant le prêt notamment d'amphithéâtres à l'échelle du campus IP Paris.

Cette intensification est également un axe clé de la rénovation de notre ensemble central, augmentant les volumes utiles et modulables. Enfin, l'inauguration du Bâtiment d'Enseignement Mutualisé (BEM) en 2022, marquera une nouvelle étape majeure dans la construction d'espaces partagés, après ceux de la Halle Multisport en fonctionnement depuis décembre 2019.



Le Bâtiment d'Enseignement Mutualisé



CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES AUTOUR DU QUARTIER ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Le projet de campus, porté par l'École et l'Établissement Public d'Aménagement Paris Saclay (EPA Paris Saclay) privilégie la compacité plutôt que l'étalement urbain. Une Zone de Protection Naturelle, Agricole et Forestière (ZPNFA) a été sanctuarisée en 2010. La croissance de l'École, au service de l'enseignement, de la recherche et de l'innovation, rend nécessaire la construction de nouvelles infrastructures. Les directions suivies sur le quartier École polytechnique ont donné lieu à la création de dispositifs déterminants pour limiter l'impact de cette urbanisation : création de mouillères, du Parc Naturaliste, recréation des habitats et opérations de préservations faunes et flore depuis 2013 sur notre campus, mise en place de mesures pour préserver les espèces endémiques, etc. L'ensemble, animé par l'EPA Paris Saclay dans une démarche partenariale, fait l'objet d'un suivi annuel et d'une évaluation par un comité scientifique.



ÉTUDES DES OBJECTIFS DE PLANTATION AVEC NOS PARTENAIRES CAMPUS IP PARIS

À terme, l'identité de notre campus doit être un paysage planté densément et peu minéralisé. Ce paysage s'ancre dans l'histoire du campus de l'École polytechnique et la volonté d'apporter un cadre de vie et de travail de qualité pour ses usagers. Nous souhaitons des plantations proches des bâtiments, et des cheminements peu minéralisés. Le Plan directeur immobilier prévoit des trottoirs éloignés des façades et mutualisés avec les voies d'accès pompier et livraisons.

Un recul planté d'arbres rafraîchit l'espace public et apporte un ombrage aux bâtiments, permettant de rendre le campus plus résilient face au changement climatique. Pour ce qui est du foncier regroupant les établissements d'IP Paris, ce sont 1500 plantations qui seront réalisées à 10 ans.



INDICATEURS

1. Taux de décarbonation de la production énergétique
2. Taux de réduction du ratio de m² par usager
3. Nombre d'arbres plantés par an



OBJECTIF

DIMINUER DE 20% LES ÉMISSIONS GAZ À EFFET DE SERRE PAR USAGER DU CAMPUS SUR LE POSTE ÉNERGIE



Consommation et production responsables

En tant qu'acteur public d'achats, le volet consommation est également un levier important de participation à la transition écologique. Il se déploie à la fois sur les achats directs de l'École, mais également dans la sensibilisation des usagers du campus à leurs propres choix de consommation, notamment alimentaires.

La palette des achats de l'École est très large. Le bilan carbone intègre les achats non alimentaires, notamment ceux liés aux achats de prestations de services, au textile et aux éditions, qui représentent 15% de ses émissions. L'École a mis en œuvre depuis plusieurs années une politique d'achat durable dans le cadre de bonnes pratiques des acheteurs publics.

Elle est signataire de la Charte Relations Fournisseurs Responsables. Créée en 2010, cette charte vise à inciter les entreprises, organismes publics et privés à adopter des pratiques responsables vis-à-vis de leurs fournisseurs.

En 2018, 30% des commandes réalisées auprès de l'Union des Groupements d'Achat Public, centrale d'achat publique français, comportent une dimension développement durable.



FRANÇOISE GESBERT, CHEFFE DU SERVICE DES ACHATS

Les critères ESG dans la politique d'achat

Des objectifs de part d'achats à critères sociaux et environnementaux sont fixés à l'École polytechnique depuis 6 ans. Nous faisons notamment progresser la thématique en incluant des exigences spécifiques dans certains appels d'offres.

En 2019, pour les achats sur l'Union des Groupements d'Achats Publics, nous étions à 48,68 % en montant se faisant sur critère RSE et à 69,9% en nombre de commandes.

Notre démarche s'inscrit dans un processus collectif animé par la Chargée des achats responsables à la Mission achat du Secrétariat général pour l'administration du Ministère des armées. L'École polytechnique est également membre de la plateforme Rapidd dédiée aux achats durables.





**ERIK FREY,
CHEF DU SERVICE DES MOYENS GÉNÉRAUX**

Une restauration durable

Les achats alimentaires représentent 4,6% de notre bilan carbone. Sur les 500 000 repas annuels servis par notre service de restauration, 67% sont au bénéfice de nos étudiants, chercheurs et personnels. Cette mesure prend en compte la composition des repas délivrés, dont plus d'un tiers sont à dominante de bœuf contre 14% de repas végétariens. L'École polytechnique s'est engagée sur la proposition d'un repas alternatif sans viande à chaque service depuis 2019. Cette proposition rencontre un franc succès, en particulier au sein de la population étudiante.

L'École bénéficie de la mise en place d'un savoir-faire opérationnel. La très grande majorité de nos viandes sont françaises ou européennes, nos poulets sont fermiers, les poissons proposés sont labellisés MSC pêche durable. Des denrées ayant des labels de qualité, notamment en Bio, sont déjà très régulièrement au menu. Chaque année, la restauration travaille avec les étudiants en organisant une sensibilisation particulière lors de la Semaine du Développement durable à l'X.

**PHILIPPE WLODYKA,
DIRECTEUR DES SYSTÈMES D'INFORMATION**

Le Green IT

Si une approche globale de l'impact du numérique dans le bilan carbone reste nécessaire, l'École polytechnique s'inscrit depuis plusieurs années dans une démarche de Green IT qui fédère la communauté des acteurs du numérique responsable et promeut la sobriété numérique, l'écoconception des services numériques, la lowtech et plus généralement un avenir numérique alternatif. En 2020, l'École a signé le manifeste Planet TechCare et déployé une solution de gestion responsable des copies et impressions papier, Papercut, sur la majeure partie de son parc d'imprimantes.

Dans un contexte de croissance des activités de l'École et d'intensification des usages des ressources numériques, la question de la responsabilité de nos pratiques doit être finement pilotée. Il s'agit déjà de comprendre l'impact environnemental d'un secteur qui apparaît encore éclaté dans l'outil bilan carbone actuel. Il s'agit ensuite de pouvoir agir en conscience à l'heure où la dématérialisation permet le travail à distance. C'est bien l'ambition d'une approche globale et complexe du Green IT qui est visée.



INDICATEURS

1. Taux de décarbonation des menus de la restauration
2. Part des achats incluant des critères de qualité Environnementaux Sociaux et de Gouvernance (ESG)
3. Plan d'action numérique responsable



OBJECTIF

**ASSURER 50%
DES COMMANDES
SOUS CRITÈRES D'ACHATS
RESPONSABLES**

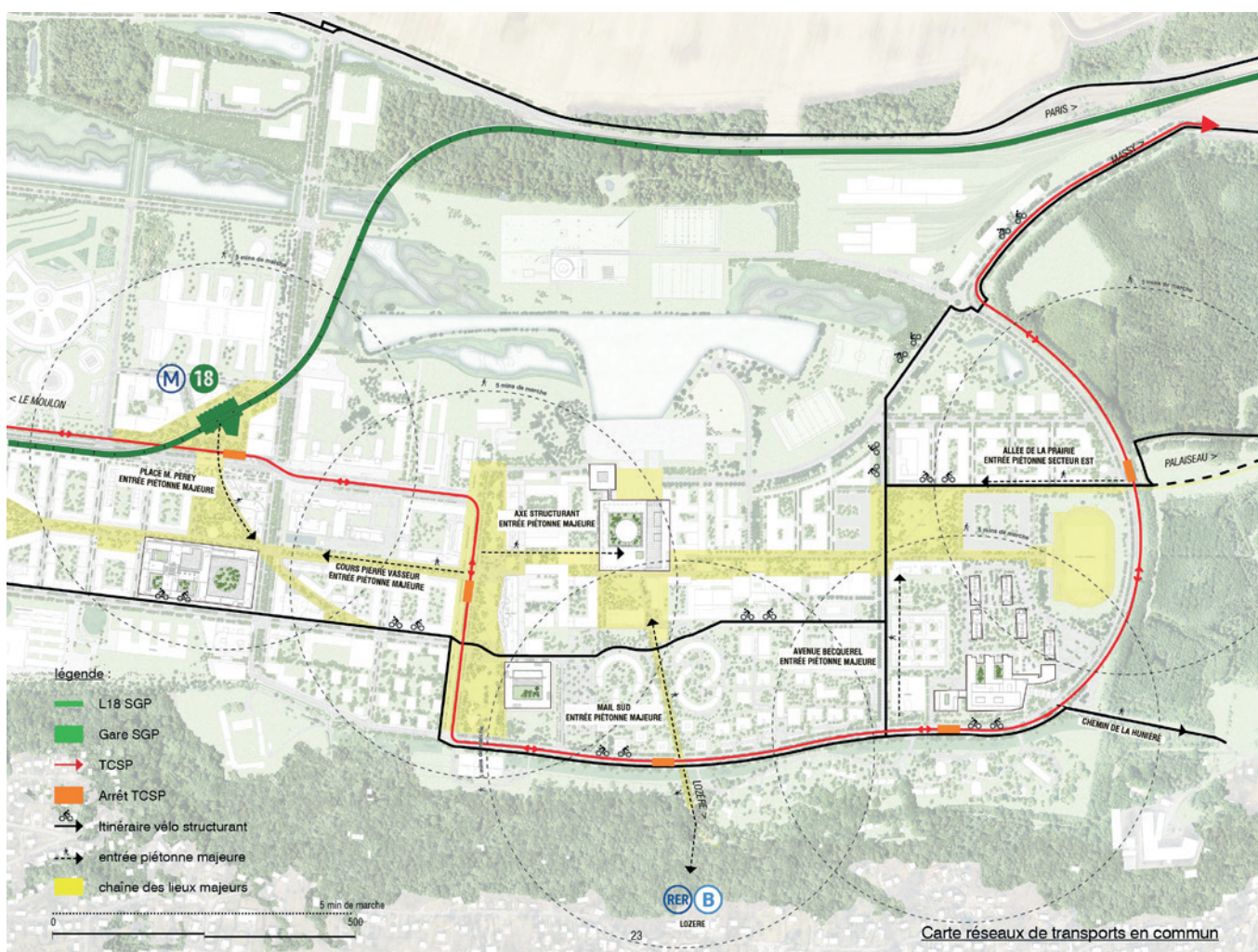
UN CAMPUS 100% MOBILITÉ ACTIVE



Villes et communautés durables

Les déplacements représentant 20% du bilan carbone de l'École polytechnique, la mobilité est un enjeu crucial de la prise en compte de son impact environnemental. Les enjeux de mobilité sont principalement axés sur les déplacements professionnels à l'international, notamment pour les chercheurs, et aux déplacements pendulaires domicile-travail. La grande majorité des étudiants étant logés sur site, leurs impacts en termes de mobilité sont principalement imputables à leurs déplacements de stage et à leurs activités associatives.

En raison de l'ancienneté de l'implantation de l'École sur le plateau de Saclay, 40% de ses collaborateurs vivent à moins de 2 kilomètres, un quart sont situés à moins de trois quarts d'heure du campus en transports en commun. Le site est relativement bien desservi par les infrastructures routières, et l'offre existante de transports en commun, bien que devant nécessairement se renforcer dans les prochaines années, contribue déjà à limiter l'empreinte carbone de nos usagers.



UN CAMPUS APAISÉ, DÉDIÉ À LA MOBILITÉ DOUCE ET CONNECTÉ À SON TERRITOIRE

L'objectif du Plan des mobilités de l'École polytechnique est de créer un campus apaisé, favorisant les mobilités douces. L'axe central Est-Ouest en sera un symbole et est ainsi prioritairement réservé à ces modes de déplacement neutre en carbone. Aucune rue transversale ne coupe notre espace commun. Nous souhaitons développer le réseau de pistes cyclables notamment pas des traversées facilitées du campus et étendre le maillage des cheminements piétons. L'axe central Est-Ouest en sera un symbole et est ainsi prioritairement réservé à ces modes de déplacement neutres en carbone.



Solène TAICLET, Coordinatrice du Comité Vie de Campus - IP Paris

Les mobilités, enjeu central d'attractivité de nos établissements.

Ayant pour ambition d'attirer les meilleurs profils d'enseignants chercheurs comme d'étudiants, notre campus doit garantir un maillage performant de mobilité multi-modes, sur trois échelles : la connexion à Paris et à l'international, la perméabilité forte avec le cluster Paris-Saclay, la fluidité des liaisons au sein du campus IP Paris. Alors que l'arrivée de la ligne 18 du métro va sans nul doute contribuer à désenclaver notre territoire, notre effort se concentre sur « le dernier kilomètre », enjeu déterminant pour une mobilité plus écologique.

UN COEUR DE CAMPUS DÉDIÉ AUX MODES ACTIFS

Un ensemble de cheminements piétons et de pistes cyclables sont en projet pour permettre de circuler paisiblement entre les différents lieux de formation, de recherche, d'innovation, de vie, de pratiques sportives et de loisirs. Le cœur du campus de l'École polytechnique sera prioritairement réservé aux modes actifs, en dehors de justifications techniques ou logistiques.



UN CAMPUS PLUS LISIBLE PAR LA COHÉRENCE DE SES ESPACES EXTÉRIEURS

Il est important que nos usagers se repèrent mieux sur le campus, ce qui passe par un travail déjà avancé et à poursuivre sur la signalétique. Mais cette identité et lisibilité du campus passe également par des espaces extérieurs apportant une unicité. Malgré la diversité des architectures de nos bâtiments, les usagers pourront reconnaître à terme une unicité dans les choix de revêtements et de mobilier urbain, dans la présence importante des infrastructures sportives légères, dans les types de plantations d'arbres indigènes du plateau de Saclay, etc. La création d'un cheminement évident pour traverser notre ensemble bâtementaire central sera un point déterminant pour rendre notre campus plus lisible, plus perméable aux mobilités douces et faciliter les déplacements des usagers à pied.



LA MOBILITÉ PARTAGÉE, VÉLOS ET VOITURES

La mise en place de mobilités partagées à l'échelle du campus Institut Polytechnique de Paris (IP Paris) est un enjeu fort de coordination avec nos partenaires.

Deux projets se concrétisent au tournant 2021-2022 :

- La mise en place de vélos partagés sur l'ensemble du site, avec possibilité d'assistance électrique.
- La participation au déploiement coordonné de bornes de recharge pour véhicules électriques et de mise à disposition de véhicules électriques partagés à l'échelle du cluster Paris-Saclay. Ces différents projets permettent de renforcer les intermodalités en cœur de campus et d'encourager nos usagers à s'éloigner de l'auto-solisme.

Le campus d'IP Paris se caractérise par une forte centralisation de ses usages favorisant le déploiement de circulations douces permettant de circuler paisiblement entre les différents lieux de formation, de recherche, d'innovation, de vie, de pratiques sportives et de loisirs. La relativement bonne desserte par les infrastructures routières et l'offre existante de transports en commun, bien que devant nécessairement se renforcer dans les prochaines années, contribuent déjà à limiter l'empreinte carbone de ses usagers. La mise en place de mobilités partagées à l'échelle du campus IP Paris est un enjeu fort de coordination avec nos partenaires.



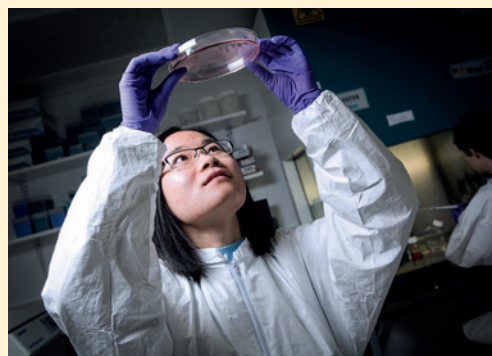
LA MOBILITÉ DES CHERCHEURS

Les laboratoires de l'École polytechnique réfléchissent activement à leur impact environnemental notamment en matière de déplacements professionnels.

Plusieurs chartes mobilités sont en préparation, visant la mise en place de bonnes pratiques en recommandant notamment l'utilisation du rail plutôt que l'aérien sur les distances le permettant, la prise en compte de mesures de compensation carbone dans les budgets des missions nécessaires, etc.

Ainsi, le Centre de Recherche en Economie et Statistique (CREST) envisage l'instauration d'une contribution climat sous forme de prélèvement sur le budget de recherche du chercheur concerné, dont le montant serait équivalent à la valeur tutélaire du carbone émise pendant le voyage.

Tout en reconnaissant l'importance des déplacements dans de nombreuses situations comme la conduite d'études de terrain, la diffusion de travaux scientifiques lors de conférences internationales ou encore le renforcement de collaborations, nos laboratoires réfléchissent à des mesures visant à la fois à inciter les chercheurs à prendre en compte l'impact climatique lorsqu'ils décident d'effectuer un déplacement, et à compenser l'impact des voyages réellement nécessaires.

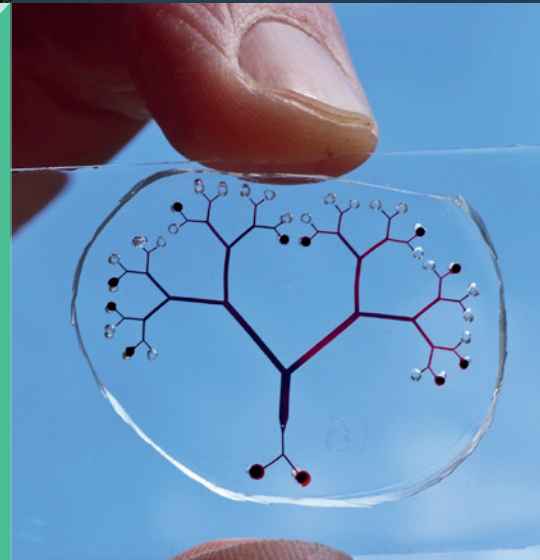
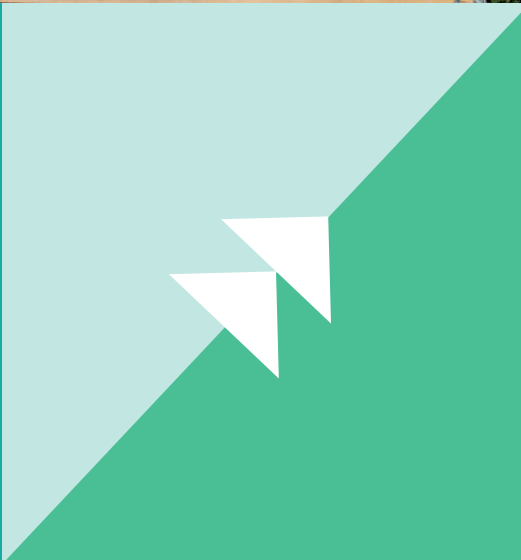


INDICATEURS

1. Kilomètres de voirie aménagée pour les mobilités actives
2. Part des collaborateurs mobilisant une solution alternative à l'auto-solisme (y compris le télétravail)
3. Fréquentation des systèmes d'information mobilité

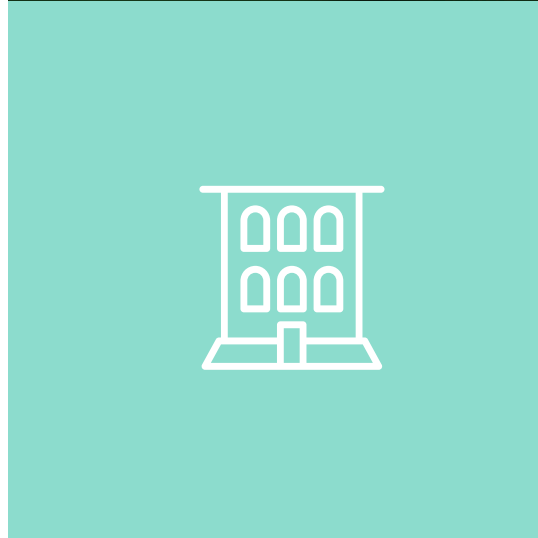
OBJECTIF

SANCTUARISER UN CŒUR DE CAMPUS ENTIÈREMENT DÉDIÉ AUX MODES DE DÉPLACEMENTS DOUX





NOS PARTIES PRENANTES



NOS PARTIES PRENANTES



Consciente de la nécessité de conduire son action en faveur de la transition écologique avec toutes les parties prenantes, l'École polytechnique s'appuie sur l'ensemble de son écosystème au travers des chaires et programmes de mécénat soutenus par ses partenaires du monde de l'entreprise, d'un renforcement de ses liens avec ses partenaires académiques et de la mobilisation croissante de ses élèves et étudiants.

Elle développe une coopération étroite avec l'Établissement Public d'Aménagement Paris-Saclay (EPAPS), qui pilote et coordonne le développement du cluster scientifique de Paris-Saclay. L'École polytechnique et l'Institut Polytechnique de Paris (IP Paris) constituent des acteurs majeurs de ce cluster et se sont engagés volontairement dans une stratégie de développement durable et de responsabilité sociétale.

L'engagement de l'École polytechnique en faveur du climat et plus largement des grands défis sociétaux contemporains trouve aussi un prolongement à l'international avec sa participation aux Alliances EuroTech et U7+.

DES ÉTUDIANTS TOUJOURS PLUS MOBILISÉS

La mobilisation des étudiants de l'École polytechnique et de l'Institut Polytechnique de Paris sur les enjeux de la transition écologique n'a cessé de se renforcer et s'incarne notamment dans l'association étudiante NeXt et la Semaine du Réveil écologique à l'X (SREX) qu'elle organise chaque année.

Le 25 septembre 2018, des étudiants de l'École polytechnique, l'ENS, HEC, Centrale Supélec et AgroParisTech, ont lancé un manifeste commun pour un « réveil écologique ». Plus de 31 000 étudiants l'ont signé, dont 645 étudiants de l'École.



NEXT

Créée en 2016, l'association DDX (pour Développement Durable à l'X), rebaptisée NeXt en mars 2021, rassemble tous les étudiants de l'École polytechnique qui ont à cœur de promouvoir et de diffuser au sein du campus les valeurs de la transition écologique. NeXt fédère aujourd'hui une soixantaine d'élèves autour de deux missions : améliorer les pratiques de tous les occupants du campus en termes de respect de l'environnement (par la généralisation du tri, par des challenges, des discussions avec le Magnan, des bilans carbone réalisés avec d'autres associations étudiantes), et apporter des contenus comme source de réflexion sur ces enjeux (par des conférences, des tables rondes, des projections de films...). L'association rayonne à l'extérieur du campus en prenant part à de nombreux réseaux étudiants français, et en participant à des actions nationales, telles que la COP étudiante.



LA SREX

La SREX : La Semaine du Réveil Écologique à l'X (SREX) a connu sa 14^e édition en 2021, regroupant étudiants et alumni dans l'enceinte de l'École polytechnique pour des conférences, ateliers, animations et débats autour des thèmes de la transition écologique. De multiples activités ponctuelles ont émaillé la semaine comme des fresques du climat, des hackathons, des défis à réaliser ou encore des ateliers de construction low-tech pour familiariser les participants à la réutilisation et réparation d'objets du quotidien.



LE JARDIN AGRICOLE BOTANIQUE

Le Jardin Agricole Botanique est composé d'un potager et d'un poulailler tous deux entretenus par les étudiants du campus. Ainsi, chaque jour des étudiants de l'association s'occupent des poules et d'autres travaillent la terre en mettant en œuvre des pratiques variées et respectueuses leur permettant de se reconnecter avec la réalité de l'agriculture biologique. Une structure en bois située à proximité en fait un lieu de vie privilégié pour le quotidien des étudiants.



CONFÉRENCE CORIOLIS OU INGÉNIEURS DE DEMAIN

Créé en 2018, le cycle de conférences Coriolis rassemble notamment des conférences organisées par les membres de l'association. Agro-écologie, résilience, préservation des océans ou encore sobriété énergétique, les thèmes sont variés et les intervenants aussi. Jean-Marc Jancovici, Gaël Giraud, Hélène le Teno ou encore Jean Jouzel ont ainsi été invités à l'X, permettant ainsi de présenter aux élèves les problématiques systémiques actuelles. La présence aux conférences conditionne par ailleurs l'obtention de la mention Certificat Développement Durable sur le diplôme.



DES ÉLÈVES IMPLIQUÉS DANS LA FORMATION ET L'ORIENTATION PROFESSIONNELLE

À travers le séminaire Développement Durable organisé à la rentrée du tronc commun, la promotion entrante est invitée à se questionner sur les enjeux de transition écologique par le biais de conférences, et d'activités en petits groupes. Activités organisées et animées notamment par les membres de l'association, comme par exemple la réalisation d'une fresque du climat ou l'animation de débats sur ces enjeux. L'association participe à la réflexion autour d'enseignements portant sur la transition écologique. En parallèle, elle intervient également sur le volet orientation en proposant des pistes de réflexion sur les carrières (stages, écoles d'application..).



DES DÉFIS POUR CHANGER LES COMPORTEMENTS.

De manière plus directe, NeXt oeuvre au changement des pratiques quotidiennes individuelles et collectives des étudiants. Sur le campus, l'entretien des bacs à compost, les campagnes d'information sur le tri ou encore l'organisation de repair cafés sont menés par des membres de l'association. L'association sensibilise les élèves à des pratiques collectives plus respectueuses concernant la vie étudiante et associative, présentant par exemple des bilans carbone d'événements étudiants."

DES CHAIRES ET PROGRAMMES DE MÉCÉNAT OBJECTIFS DÉVELOPPEMENT DURABLE

Les chaires et programmes de mécénat visent à développer, avec le soutien de mécènes industriels, des projets pluridisciplinaires de recherche innovants et des parcours de formation spécifiques. Elles jouent aussi un rôle déterminant dans la stratégie de l'École polytechnique sur le développement durable.

Les 10 chaires Objectifs Développement Durable, sur les 38 qu'abrite l'École polytechnique ont d'ores et déjà levé 15 millions d'euros pour développer, avec le soutien de mécènes industriels et de l'Institut Polytechnique de Paris, des projets pluridisciplinaires de recherche innovants et des parcours de formation spécifiques sur les enjeux de transition. De nouvelles Chaires sont en cours de discussion sur ces enjeux.

De l'étude des écosystèmes à la finance au service du développement durable en passant par les multiples défis posés par les énergies durables, les Chaires de l'École abordent un large panorama de thématiques liées au développement durable. Chacune profite de l'expertise de son mécène, d'une part en termes de recherche ou d'accès aux données empiriques afin d'y confronter les recherches, et d'autre part grâce au partage des problématiques concrètes auxquelles font face les acteurs industriels.

Ainsi, ces programmes sont à même de développer des solutions à la mise en place rapide en lien avec les thématiques portées par les chercheurs, et à entretenir un vivier de jeunes talents aux connaissances pointues et appliquées.



ÉNERGIE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE



Depuis 2003, la **Chaire « Développement durable »** s'attache à intégrer le **bien-être individuel** et le respect de l'environnement dans les processus de **décision des entreprises**. Soutenue par EDF et portée par Dominique Bureau, ses recherches portent sur le rôle de l'entreprise dans l'environnement, et comment intégrer

les impacts à long terme dans la prise de décisions. Ses enseignements spécialisés en économie du développement durable forment les prochaines générations d'ingénieurs, scientifiques et décideurs à une gestion responsable.



La **Chaire « Défis technologiques pour une énergie responsable »**, créée en 2018, a pour objectif l'**amélioration** des **systèmes de production** et de **stockage des énergies renouvelables**. Soutenue par TotalEnergies et portée par **Philippe Drobinski**, les recherches de la Chaire vont des

technologies alternatives de batteries, au **développement d'IA** pour concevoir des **bâtiments intelligents**, en passant par **les impacts** économiques et sociologiques de **l'énergie**. Ainsi, elle ambitionne de comprendre comment **mieux produire et stocker l'énergie**, afin de gérer celle-ci d'une manière plus **responsable**.



Depuis 2008 et avec le soutien d'EDF, la **Chaire « Énergies durables »** a pour objectif de développer **des activités de formation et de recherche dans le domaine des énergies durables, en particulier bas carbone**, dont l'énergie nucléaire. Les enseignants de la Chaire, portée par François Guillaume, directeur de recherche au

CEA, contribuent aux cours dans ce domaine, principalement dans le cycle ingénieur polytechnicien mais également en master. Les axes de recherche soutenus par la Chaire vont de la production d'électricité bas carbone (nucléaire, éolien, solaire), au stockage et au transport de l'électricité (batteries, réseaux intelligents, etc.), en passant par l'optimisation des systèmes énergétiques, la production d'hydrogène et le captage, stockage et utilisation du CO₂.

MODÉLISATION



Depuis 2009, la **Chaire « Modélisation mathématique et biodiversité »** réunit ces deux thématiques pour se placer au centre des enjeux environnementaux. Issue d'un partenariat entre l'École polytechnique et le Muséum national d'Histoire naturelle, la Chaire est soutenue par Veolia et la Fondation de l'X et portée par Sylvie Méléard,

professeur au Centre de mathématiques appliquées (CMAP).

Ses recherches ont pour objectif de **mieux comprendre et modéliser les écosystèmes**. Son large champ d'étude va des nouveaux modèles probabilistes de l'évolution à la prédiction de la biodiversité. En partenariat avec le Muséum national d'Histoire naturelle, la Chaire est à l'origine d'une quarantaine de publications par an en moyenne et implique une centaine de chercheurs.

FINANCE DURABLE & RESPONSABLE



Créée en 2007, l'**Initiative de recherche « Finance durable et investissement Responsable »** est la première dans son genre au niveau mondial. Issue d'un partenariat entre l'École polytechnique et la Toulouse School of Economics (TSE), l'Initiative de recherche est soutenue par plus d'une dizaine d'institutions financières et portée par Patricia Crifo, professeur au Centre de recherche en économie et statistique (CREST). Ses recherches ont pour objectif de **faire émerger de nouveaux modèles de valorisation qui tiennent compte des conséquences environnementales et sociales des actions des entreprises dans le long terme**. Cela inclut des thèmes sur trois axes majeurs portant sur l'analyse de la performance et des risques ESG (environnement, social et gouvernance) de long terme, la gouvernance des entreprises et l'engagement actionnarial.



La **Chaire « Finance et développement durable - Approches quantitatives »** a été créée en 2006 à travers à un partenariat entre l'Université Paris-Dauphine, l'École polytechnique, Crédit Agricole CIB et EDF R&D, sous l'égide de l'Institut Europlace de Finance. Elle est portée par Nizar Touzi, chercheur au Centre de mathématiques appliquées (CMAP). Ses objectifs sont de **contribuer à la création de savoir-faire et de méthodes d'évaluation, de quantification et de gestion des risques pesant sur le développement de la société via l'interaction de la finance et des différents domaines économiques**. Les approches quantitatives telles que la modélisation mathématique et statistique, ou le développement de méthodes de calcul permettent aux travaux de la Chaire d'aborder ces problématiques sous un angle novateur.

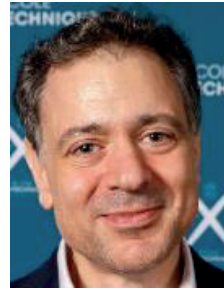
En accord avec les ambitions du centre interdisciplinaire Energy for Climate (E4C), le mécénat BNP Paribas **« Décarboner l'énergie »** cherche à fournir des solutions de pointe pouvant être rapidement déployées par la puissance publique et le secteur socio-économique. Le secteur financier, conscient des enjeux environnementaux, fait face à deux challenges : d'une part diriger les financements vers les projets de transition énergétique et l'économie bas carbone et d'autre part définir, mesurer et contrôler les risques climatiques. La recherche du mécénat est en conséquence articulée autour de deux thématiques : le développement d'indicateurs de l'impact environnemental et du risque climatique ; l'analyse de la mise en place et de l'impact de différentes réglementations ou incitations financières existantes. Les enseignements du mécénat s'inscrivent dans ceux du centre interdisciplinaire E4C, et visent à donner aux étudiants une expertise technique dans les disciplines climatiques et énergétiques stratégiques, ainsi qu'une compréhension approfondie des enjeux liés aux changements climatiques et à la transition énergétique.



TRANSPORTS ET MOBILITÉS



La **Chaire « André Citroën »** développe la **mobilité verte** grâce à sa recherche permettant **l'optimisation des moteurs électriques** et des **batteries**. Ses recherches portent également sur la **détection et l'absorption de NO₂**, rendues possibles par l'introduction de matériaux architecturés créés par **synthèse additive**. Ainsi la Chaire, soutenue par le groupe PSA et portée par Éric Charkaluk, ambitionne de **diminuer l'empreinte carbone des transports**.



La Chaire « Technology for Change: Environment, Society & Industry »

a pour vocation d'aider à surmonter les défis majeurs auxquels l'humanité et la planète font face (dérèglement climatique, raréfaction des ressources naturelles, inégalités) en examinant le rôle que les sciences et technologies peuvent jouer dans la résolution de ces « grand challenges », et, réciproquement, promouvoir un développement vertueux des technologies. Portée par le Pr Thierry Rayna, professeur au Centre de recherche en Gestion (i3-CRG - unité mixte de recherche CNRS - École polytechnique) à l'École polytechnique de l'Institut Polytechnique de Paris, et soutenue par Accenture, la Chaire développe des enseignements et recherches favorisant les synergies entre développement technologique, développement durable, innovation sociale et inclusive. Les actions menées par la Chaire s'effectuent à l'échelle de l'Institut Polytechnique de Paris en interaction avec ses centres de recherche interdisciplinaires. La Chaire a pour ambition d'être le point de référence majeur sur les questions des technologies pour les transitions.



DES INTERACTIONS FORTES AVEC L'ÉCOSYSTÈME DU PLATEAU DE SACLAY

Le projet de transition écologique porté par l'École polytechnique est conduit dans le cadre plus large de l'écosystème du Plateau de Saclay, en premier lieu avec l'Établissement Public d'Aménagement Paris Saclay (EPA-PS) qui en assure et coordonne le développement mais aussi des partenaires académiques et institutions de recherche qui y sont installés et avec lesquels les liens de coopération ont été renforcés, notamment autour des enjeux climatiques.

EPA – PARIS SACLAY : UNE DÉMARCHÉ VOLONTARISTE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE ET RESPONSABLE

Le plateau de Saclay, qui intègre le campus urbain de l'Institut Polytechnique de Paris, est un vaste écosystème d'établissements d'enseignement et de recherche, de laboratoires publics comme privés et d'entreprises offrant de très nombreuses opportunités à leurs étudiants, leurs enseignants, leurs chercheurs et l'ensemble de leurs personnels.

Le pilotage et la coordination du développement du cluster scientifique de Paris-Saclay, plébiscité comme l'un des huit clusters mondiaux de l'innovation majeurs par le MIT Technology Review, sont assurés par l'Établissement public d'Aménagement Paris Saclay (EPA-Paris Saclay) dans le cadre de l'Opération d'intérêt national Paris-Saclay.

L'EPA-Paris Saclay conduit une programmation scientifique, économique et urbaine avec l'ambition de créer des quartiers vivants, innovants et durables pour répondre aux besoins du cluster, avec le développement et l'installation d'établissements de recherche et d'enseignements supérieurs, l'implantation d'entreprises.

Dans le cadre de cette programmation mixte, principe fondamental des futurs quartiers du campus urbain, il assure aussi la création de nombreux logements étudiants mais aussi familiaux, de commerces et d'équipements publics dans un environnement naturel privilégié avec plus de 4.100 hectares de Zone de protection naturelle, agricole et forestière au cœur du territoire de Paris Saclay.

L'EPA-Paris Saclay s'est volontairement engagé en 2019 dans l'élaboration d'une stratégie de développement durable et responsabilité sociétale (DDRS) qui formalise sa contribution aux ambitions nationales fixées notamment par la Stratégie nationale bas carbone, le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique et la Stratégie Nationale pour la Biodiversité. L'excellence environnementale est l'un des piliers de cette stratégie avec comme ambition de constituer un cadre de vie agréable au sein d'un territoire bas carbone et adapté au changement climatique, accordant une place forte à la nature et à l'agriculture.





INRIA - LA RECHERCHE SUR LES SCIENCES DU NUMÉRIQUE AU SERVICE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

L'Institut Polytechnique de Paris (IP Paris) et Inria (institut national de recherche en sciences et technologies du numérique) ont signé en janvier 2021 un protocole d'accord en vue de la mise en place d'un partenariat renforcé, incarné par le « centre Inria de l'Institut Polytechnique de Paris ». Ce protocole identifie et définit les premiers grands chantiers de collaboration sur des thématiques de recherche d'avenir.

Afin de renforcer l'ambition scientifique et l'attractivité de la recherche et de l'enseignement dans le domaine du numérique, ce protocole prévoit d'intensifier la présence d'Inria dans les centres interdisciplinaires IP Paris existants et en projet.

La recherche numérique, par la modélisation, participe à l'analyse mais aussi à la prévention du risque climatique. Les modèles de climats sont développés depuis des décennies et se basent sur différents modèles numériques qui représentent les différents compartiments du système climatique et leurs interactions (océan, atmosphère, cryosphère...).

Des modèles numériques de climat à l'optimisation de récupérateurs d'énergies renouvelables en passant par la quantification des risques naturels, de nombreuses recherches ambitieuses sont menées à Inria. Ces travaux menés en collaboration avec de nombreux organismes visent à comprendre, analyser et prédire des évolutions se produisant sur des échelles spatiales et temporelles très hétérogènes.

HEC UNE ALLIANCE AUTOUR DE LA TECH ET DE L'INNOVATION BUSINESS.

Liés par une convention de coopération, l'Institut Polytechnique de Paris et HEC Paris visent la création d'une alliance académique pluridisciplinaire ambitieuse dans les domaines de la Technologie et de l'Innovation Business.

Cette alliance entre les Écoles d'IP Paris et HEC Paris s'inscrit dans le prolongement d'une dynamique de collaboration déjà intense entre les différents établissements partenaires.

Fondée sur des valeurs d'excellence et sur la pluridisciplinarité, cette alliance à taille humaine et dotée d'une grande agilité opérationnelle a pour vocation la mise en œuvre de projets académiques concrets et permet d'attirer les meilleurs étudiants et professeurs internationaux.

Elle s'est notamment concrétisée par le lancement en septembre 2020 de Hi! PARIS, un centre interdisciplinaire de recherche et d'enseignement consacré à l'Intelligence Artificielle et aux Sciences des données. L'ambition affichée de Hi! PARIS, premier centre interdisciplinaire alliant éducation, recherche et innovation en Europe, est de devenir un leader mondial du domaine en 5 ans, en relevant les principaux défis liés à la transformation technologique et à son impact sur les entreprises et la société, notamment dans les domaines de la lutte contre le réchauffement climatique, de la gestion et de l'optimisation des « microgrids », de la soutenabilité des Technologies de l'Information et de la Communication.



UN INVESTISSEMENT INTERNATIONAL MAJEUR

L'engagement de l'École polytechnique en faveur du climat et plus largement des grands défis sociétaux contemporains trouve aussi un prolongement à l'international avec sa participation aux Alliances EuroTech et U7+.

EUROTECH

L'École polytechnique a rejoint l'Alliance universitaire EuroTech en 2018. Cette alliance d'universités européennes de premier plan dans le domaine des sciences et des technologies, toutes engagées dans l'excellence de la recherche et de l'éducation, vise à développer conjointement des solutions aux grands défis de la société, notamment par la contribution à la lutte contre le réchauffement climatique et la préparation de la transition énergétique. Grâce à cette alliance, les universités partenaires peuvent combiner leurs forces complémentaires pour réaliser ensemble des initiatives multi-échelles à fort impact pour la société et pour l'industrie dans un contexte international.

EuroTech s'engage avec tous les acteurs de la société pour sensibiliser aux possibilités offertes par la science et la technologie.

Les six universités partenaires d'EuroTech sont : l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), l'École polytechnique (IX), l'Université technique du Danemark (DTU), l'Université de technologie d'Eindhoven (TU/e), l'Université technique de Munich (TUM) et le Technion Israel Institute of Technology.

L'École polytechnique participe au EuroTech Sustainable Campus Development Workshop qui permet à l'ensemble de ces institutions d'échanger sur la mise en place de politiques développement durable dans leurs établissements.



U7

Le réseau de présidents d'universités U7+, dont l'École polytechnique est membre fondateur, constitue un espace de débat et de réflexion sur les défis mondiaux urgents et sur le rôle des universités en tant qu'acteurs engagés dans l'agenda international.

Lors du premier sommet en 2019, les présidents ont adopté des principes et engagements concrets pour établir un cadre permettant de mener des actions collectivement. L'un des principes insiste sur le rôle central que les universités ont à jouer pour relever les défis environnementaux, tels que le changement climatique, la biodiversité et la transition énergétique.

Lors du sommet des présidents de l'Alliance U7+ en 2021, vingt-neuf universités internationales, dont l'École polytechnique, ont adopté une déclaration sur le changement climatique et le développement durable et déclaré leur engagement à soutenir la mise en œuvre des objectifs fixés à la COP26 à Glasgow.

En 2020, l'École Polytechnique a coorganisé la troisième table ronde du réseau U7+ du cycle de conférence sur la justice intergénérationnelle. Dédiée à « l'innovation scientifique et technologique pour un avenir durable », cette table ronde a souligné la nécessité de promouvoir une innovation responsable contribuant à protéger la planète et à inventer un modèle de société plus respectueux de l'impératif climatique, privilégiant une économie plus locale et les circuits courts notamment.

Les étudiants, les enseignants-chercheurs et l'administration des universités membres de l'Alliance contribuent également de manière décisive à la définition et la mise en œuvre des actions du réseau U7+. A la suite du premier forum mondial des étudiants U7+ en 2020, un groupe d'étudiants très impliqués a fondé le conseil d'étudiants U7+ afin de poursuivre le travail sur les projets envisagés et pour continuer à informer le leadership des universités des observations et recommandations des étudiants au sujet des actions menées par U7+.







INSTITUT
POLYTECHNIQUE
DE PARIS

*Merci à l'ensemble des contributeurs pour leur implication
dans l'élaboration de ce document stratégique*

Document coordonné par **Anne-Sarah Socié**, Déléguée Développement Durable
et **Raphaël De Rasily**, Directeur de la Communication adjoint

Rédaction : **Marc Joanny**

Direction artistique : **Gabrielle Gersant**

Direction de la communication - École polytechnique - Décembre 2021



