

RAPPORT D'ACTIVITÉ 2019

CONSTRUIRE
LES MONDES
DE DEMAIN...

École des Ponts
ParisTech

10 faits marquants 2019 3

Le mot de la directrice 4

Plan stratégique 2016-2025 6

FORMER

La formation d'ingénieur 10

Les formations du Corps de l'État 15

La formation continue 16

CHERCHER ET INNOVER

La recherche : réussir la transition écologique 20

Industrie du futur 26

Gestion des ressources de l'environnement 29

Systèmes ville et mobilité 32

Économie, usages et société 35

ENTREPRENDRE ET VALORISER

Entreprendre et valoriser 40

Les partenariats entreprises 43

Les chaires d'enseignement et de recherche 44

Les entreprises et organismes partenaires 45

Ponts Alumni 46

La Fondation des Ponts 47

PARTAGER LA CULTURE SCIENTIFIQUE

Communiquer 50

Diffuser les connaissances 50

Partager la science, des publications aux données 51

Valoriser le patrimoine 52

ORGANISATION ET MOYENS

Gouvernance et organisation 54

Conseil d'administration 54

Les départements d'enseignement et les laboratoires 55

Conseil d'enseignement et de recherche 56

Conseil scientifique 57

Les ressources de l'École 57

LE MOT DE LA DIRECTRICE



Sophie Mougard
Directrice de l'École nationale
des ponts et chaussées

« L'École a démontré sa capacité à s'adosser vraiment sur sa recherche pour alimenter l'excellence de sa formation. »

QUE RETENEZ-VOUS DE L'ANNÉE 2019 ?

L'année 2019 a été une année particulièrement riche en événements.

J'en retiendrai quatre ici : en tout premier lieu, les évaluations de l'Hcéres (Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur) et de la CTI (Commission des Titres d'Ingénieurs), un temps fort qui arrive tous les 5 ans. Leur préparation a mobilisé l'ensemble de l'École et lui ont permis d'être accréditée pour une durée de 5 ans (durée maximale) par la CTI et d'être félicitée par l'Hcéres sur de nombreux points.

En second lieu, l'année a été marquée, sur le plan institutionnel, par la réussite à l'appel à projets EUR2, pour le projet Energy for Climate, en association avec l'Institut Polytechnique de Paris (IP Paris). Cette réussite illustre la capacité de l'École à mobiliser ses alliances dans le but de servir une recherche d'excellence, au service des enjeux nationaux et internationaux, au premier rang desquels se trouve la transition écologique. C'est un succès qui nous permet d'aller plus loin dans le renforcement de notre partenariat avec IP Paris.

En matière internationale, nous avons signé un partenariat innovant avec l'Institut national polytechnique Houphouët-Boigny, qui vise à réaliser un master professionnel en matière de transport, d'aménagement et d'urbanisme à l'appui du Grand Abidjan. Bénéficiant du soutien financier de la Banque mondiale, il consiste pour l'École à transmettre progressivement à notre partenaire les compétences nécessaires pour monter sa propre formation, la mieux adaptée à ses besoins.

Enfin, pour compléter notre enseignement, nous avons ouvert deux nouvelles formations dédiées à l'énergie : le master Transition énergétique et territoires (TET) et le Mastère spécialisé « Management of energy project » (MEP).

VOUS AVEZ ÉVOQUÉ L'EXCELLENCE DE L'ÉCOLE QUI A ÉTÉ SALUÉE PAR LA CTI ET L'HCÉRES. QUELS SONT LES POINTS FORTS MIS EN AVANT PAR CETTE ÉVALUATION ?

L'Hcéres a souligné « une recherche de très haut niveau, ouverte et internationale ».

Les succès de nos chercheurs en témoignent ainsi que les nombreux prix de thèse ou du meilleur article décernés à nos jeunes chercheurs. Vous en retrouverez des exemples tout au long de ce rapport d'activité*.

La recherche de l'École est caractérisée par un vrai continuum entre la recherche amont, qui se traduit par une production académique, et une recherche plus appliquée en partenariat avec le monde socio-économique et qui adresse les défis de la société.

La forme la plus aboutie de cette recherche appliquée est le partenariat avec EDF. En 2019, nous avons renouvelé notre convention avec EDF pour le CEREA et le LHSV. Nous avons également signé une chaire multi-partenaires autour de la supply chain, avec quatre grands groupes (LVMH, Casino, Renault, Michelin). Nous avons une recherche qui se développe au travers de partenariats forts avec des entreprises qui nous font confiance et qui s'inscrivent dans la durée.

L'Hcéres a d'ailleurs souligné le fort ancrage de l'École dans le monde industriel, tant en matière de partenariat avec la recherche que dans les enseignements qu'elle propose.

Dans le continuum enseignement-recherche, l'École a repris son doctorat à la rentrée 2020.

Autre élément dans ce processus d'évaluation : l'amélioration continue. La CTI a salué notre enrichissement du socle du cursus ingénieur.

Aujourd'hui, l'École est un établissement de très haut niveau généraliste qui couvre des champs très larges. Les métiers auxquels s'ouvrent nos élèves sont très nombreux. Au-delà du génie civil qui a fait historiquement son excellence, nous avons su élargir nos thématiques.

Nous avons notamment mis l'accent sur tout ce qui concerne l'analyse et le traitement des data, plus largement la transition numérique, et sur tous les enjeux qui sont liés à la transition écologique, parce que c'est fondamentalement la vocation de l'École.

Autre point fort, l'accompagnement des élèves d'un point de vue pédagogique, qui permet d'avoir avec eux un contrat de formation. Ils développent leur propre projet : c'est du « sur-mesure ».

Les équipes ont aussi travaillé à renforcer l'accompagnement des étudiants qui en ont le plus besoin. Un gros travail a été effectué en 2019 avec une refonte de notre propre système de bourses sociales, en concertation étroite avec les élèves.

J'ai également voulu mettre l'accent sur la prévention du harcèlement et des comportements à risque. Nous accueillons chaque année près de 30 % de jeunes femmes dans notre formation ingénieur, un excellent score parmi les grandes écoles d'ingénieurs et j'ai à cœur qu'elles se sentent parfaitement à l'aise.

Nous sommes une École avec des promotions qui sont en croissance mais qui restent à taille humaine. Notre proximité avec les étudiants et notre accompagnement personnalisé ont été salués dans le cadre de l'évaluation CTI.

Ces évaluations permettent d'avoir un regard extérieur qui valide les progrès engagés et, dans un processus d'amélioration continue, qui nous conforte et encourage à poursuivre les chantiers entrepris. Leurs résultats sont d'ailleurs corroborés par les classements. Au niveau international, l'École a progressé dans le classement QS 2020 et dans celui du THE (Times Higher Education). Au niveau national, l'Étudiant nous classe au 3e rang du palmarès 2019 des écoles d'ingénieurs.

L'ANNÉE 2019 A ÉGALEMENT ÉTÉ MARQUÉE PAR LA RÉUSSITE À L'APPEL À PROJETS EUR2, EN ASSOCIATION AVEC L'INSTITUT POLYTECHNIQUE DE PARIS. QUE PEUT APPORTER LE PROJET « ENERGY FOR CLIMATE » (E4C) ?

Cette réussite se traduit déjà au niveau opérationnel par la création du Centre interdisciplinaire Energy for Climate dans lequel l'École est engagée avec 5 laboratoires (CEREA, CERMICS, CIRED, HM&Co et LHSV). Saluons l'implication de Céline Guivarch, chercheure de l'École des Ponts ParisTech au CIRED et membre de l'instance dirigeante de ce Centre interdisciplinaire.

En parallèle, en formation continue, nous avons ouvert un mastère spécialisé dédié au management des projets énergétiques. Notre objectif est de servir l'excellence et la visibilité internationale de l'École mais aussi de l'IP Paris en apportant notre appui et notre expertise scientifique. Des laboratoires, autres que les 5 premiers déjà engagés, ont fait part de leur intérêt à travailler avec d'autres laboratoires d'IP Paris. Il y a donc de nombreuses perspectives pour l'avenir.

QUELS SONT ACTUELLEMENT LES AUTRES LEVIERS SUR LESQUELS S'APPUIE L'ÉCOLE EN MATIÈRE D'INNOVATION ?

Dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir, nous avons un partenariat sur les territoires d'innovation dont l'objet est de faire émerger des nouveaux modèles de développements territoriaux pour les décennies qui viennent. « Construire au futur, Habiter le futur », piloté par la Région Île-de-France, est le projet le plus important. Dans ce grand projet, l'implication de l'École est double : d'une part, HM&Co, l'un de nos laboratoires, est impliqué comme coordinateur sur la notion de valeurs partagées entre les entreprises et la société. D'autre part, le laboratoire NAVIER s'appuie sur la plateforme baptisée Build in de notre Co-innovation Lab pour travailler à l'usine du futur.

L'objectif est de prendre en compte la disruption produite par le numérique dans les métiers historiques de la construction.

Sur le plan de l'innovation, nous avons également fêté cette année les 10 ans de formation et de recherche en design thinking, enseigné par la d-school Paris de l'École, et qui se poursuivent aujourd'hui au sein de notre nouveau pôle innovation et design. L'École propose aux élèves et aux enseignants des formations au design thinking ou différents outils comme le FabLab, qui leur permettent de prototyper, ainsi que des studios de captation vidéo en libre-service, ouverts en 2019, pour leurs projets.

Le dernier élément d'innovation est bien entendu la transition numérique qui s'est poursuivie en matière de e-learning avec de nouveaux modules, notamment sur les outils mathématiques déployés pour l'ingénieur ou pour le BIM, en formation continue. Mais la transition numérique est aussi engagée par le développement de nos outils supports. Ainsi, par exemple, au titre de notre schéma directeur des systèmes d'information, nous déployons un outil performant de suivi de la scolarité nommé « Oxygène ».

QUELLES SONT LES AMBITIONS DE L'ÉCOLE POUR DEMAIN ?

Le succès de E4C ouvre la porte à des synergies renforcées avec IP Paris qui restent à développer et sur lesquelles nous travaillons. Nous souhaitons mettre au service de ce partenariat une extension de l'École sur le campus de Saclay, à proximité de nos partenaires, pour développer la formation et la recherche. Nous espérons des financements dans le cadre du prochain CPER (Contrat de plan État-Région).

En parallèle, nous souhaitons rénover le bâtiment existant, au cœur de notre ancrage géographique principal, notamment dans le cadre du plan de relance lié à la transition énergétique et la rénovation thermique des bâtiments.

Par ailleurs, nous allons mettre en œuvre les recommandations formulées par l'Hcéres et la CTI en poursuivant notre démarche d'amélioration continue. Nous continuerons notamment à développer des enseignements en anglais pour renforcer nos partenariats avec les universités internationales de premier rang.

Nous nous attacherons aussi à augmenter la place du développement durable dans nos cursus. À titre d'exemple, nous travaillons à l'ouverture d'un cursus dédié à la finance verte à la rentrée 2020.

Nous poursuivrons enfin la transformation numérique, qui est un axe essentiel pour nous.

Je voudrais, en conclusion, souligner le fait que derrière ces développements et ces réussites de l'École, il y a l'ensemble des personnels de l'École (administratifs, enseignants, chercheurs…). Ils peuvent être légitimement fiers des résultats de 2019, et sont déjà pleinement mobilisés pour mener à bien les chantiers prévus en 2020 et au-delà.

**À titre d'exemple et parmi bien d'autres, citons Pierre Delage (NAVIER), nommé membre titulaire de l'Académie d'Agriculture, p.28 ; Spyros Gidaris (LIGM), lauréat du prix de thèse de la Fondation des Ponts p.28 ; Daniel Schertzer (HM&Co), professeur invité à Imperial College pour 3 ans, p.34 ; Aude Danieli (LATTS), prix de thèse de l'Université Paris-Est p.37.*

5 CHANTIERS AU PROGRAMME



1

UNE RECHERCHE INTERDISCIPLINAIRE ET PARTENARIALE

- Une recherche de l'amont à l'aval, avec un positionnement scientifique renforcé
- Une recherche orientée vers l'innovation et le transfert de technologies

2

UNE FORMATION RENOUVELÉE

- Formation tout au long de la vie
- Formation innovation / entrepreneuriat
- Formation par la recherche (graduate school)



3

UNE PRÉSENCE ET UN RAYONNEMENT AFFIRMÉS À L'INTERNATIONAL

- Des plateformes internationales de co-innovation
- Des partenariats d'excellence avec des universités de rang mondial
- Des cours et cursus adaptés en anglais

4

DES RELATIONS PRIVILÉGIÉES ET RENFORCÉES AVEC LES ENTREPRISES

- Une offre aux entreprises structurée
- Des partenariats internationaux renforcés
- Un processus d'innovation à soutenir

5

DES ALLIANCES QUI SOUTIENNENT NOTRE STRATÉGIE

- Une taille critique et une notoriété renforcée
- Un positionnement consolidé sur nos thématiques

POUR EN SAVOIR + :
www.ecoledesponts.fr



FORMER



LA FORMATION D'INGÉNIEUR

LES FORMATIONS DU CORPS DE L'ÉTAT

LA FORMATION CONTINUE

LA FORMATION D'INGÉNIEUR

L'École des Ponts ParisTech dispense une formation d'ingénieur généraliste de très haut niveau, axée sur le développement et l'aménagement durables. Reconnu(e)s pour leurs compétences pointues, ses diplômé(e)s font preuve d'une réelle capacité à mettre en pratique savoirs et projets.

EFFECTIFS EN FORMATION D'INGÉNIEUR AU 1ER JANVIER 2020

1RE ANNÉE : 190 ÉLÈVES

- admis par le concours commun
- admis par le concours BCPST
- admis par voie universitaire

2E ANNÉE : 481 ÉLÈVES

- issus de la 1re année
- issus d'HEC Paris
- élèves internationaux
- élèves polytechniciens (ingénieurs civils et ingénieurs du Corps des Ponts, des Eaux et des Forêts)
- élèves en stage long
- issus de l'École d'architecture de la ville & des territoires Paris-Est
- élèves normaliens

3E ANNÉE : 244 ÉLÈVES

- issus de la 2e année
- élèves normaliens
- issus d'HEC Paris
- officiers
- issus de l'École d'architecture de la ville & des territoires Paris-Est
- élèves polytechniciens
- élèves internationaux

915 élèves

UN DIPLÔME EN 3 ANS

La formation d'ingénieur se compose d'une année de tronc commun suivie par deux années de spécialisation (le cycle master). Certains élèves intègrent l'École directement en 2e année ou dans un cycle spécifique (formation complémentaire intégrée).

L'ADMISSION

La grande majorité des élèves qui intègrent l'École des Ponts ParisTech en 1re année sont issus des classes préparatoires aux grandes écoles. Dans les filières MP, PC, PSI, PT, 183 élèves ont été admis en 2019 par le biais du concours Mines-Ponts, commun à 10 grandes écoles*. Deux autres ont intégré l'École via le concours BCPST. Enfin, pour favoriser la diversification du recrutement, 10 places étaient proposées aux étudiants en fin de 1er cycle universitaire (licence) sous réserve de réussir les épreuves écrites et orales ; un élève a ainsi été recruté. Pour contribuer à l'ouverture sociale des filières de formation d'ingénieur, 110 bourses ont été attribuées pour l'année 2019-2020.

LA 1RE ANNÉE

Elle assure, pour les élèves, la transition entre leur formation antérieure et le cycle master. Cette 1re année leur permet en effet de consolider leur formation scientifique, notamment en mathématiques, informatique et mécanique, tout en découvrant de nouvelles disciplines, en particulier les sciences économiques, humaines et sociales. Les étudiants de 1re année sont également confrontés à de nouvelles approches pédagogiques (travail en équipe, conduite de projets, ateliers design…) et doivent effectuer, en juin-juillet, un stage d'immersion professionnelle de quatre semaines en poste d'exécutant. Grâce au programme Erasmus+, ils ont la possibilité de suivre leur scolarité du second semestre dans l'un des établissements universitaires européens partenaires de l'École.

LE CYCLE MASTER

Au terme de la 1re année, les élèves choisissent, pour les deux années suivantes (M1 et M2), l'un des 6 départements d'enseignement de l'École :

- Génie civil et construction
- Ville, environnement, transport
- Génie mécanique et matériaux
- Génie industriel
- Sciences économiques, gestion, finance
- Ingénierie mathématique et informatique



En 3e année (M2), les élèves font leur choix dans un panel de parcours à l'École, de masters nationaux et d'accords de double diplôme ou d'échange en France et à l'international. Dernière étape pour l'obtention du diplôme, le projet de fin d'études permet d'appliquer à un cas réel les compétences techniques et scientifiques acquises durant la scolarité.

D'une durée minimale de 4 mois, il s'effectue en entreprise ou en laboratoire, individuellement ou collectivement.

**École des Ponts ParisTech, ISAE-SUPAERO, ENSTA Paris, Télécom Paris, Mines ParisTech, Mines Saint-Étienne, Mines Nancy, IMT Atlantique, ENSAE Paris, Chimie ParisTech*

LES MASTERS

Sur l'année 2019-2020, 122 élèves ont été diplômés dans les différentes spécialités de Master (niveau M2), Master TraDD inclus, dont 61 issus du cycle d'ingénieur.

MASTERS

Les masters sont réalisés en propre par l'École des Ponts ParisTech ou en co-accréditation avec des universités. Chaque mention propose plusieurs parcours de spécialisation.

ACCRÉDITATIONS EN PROPRE

- Mention Mathématiques et applications
- Mention Énergie

CO-ACCRÉDITATIONS

- Mention Mécanique
- Mention Génie civil
- Mention Sciences et génie des matériaux
- Mention Transport, mobilité, réseaux
- Mention Économie de l'environnement, de l'énergie et des transports
- Mention Économie quantitative

MASTERS INTERNATIONAUX

D'une durée de 14 à 18 mois, les masters internationaux sont portés par les écoles d'ingénieurs de ParisTech et ouverts essentiellement aux étudiants internationaux.

- Master Transport et développement durable (TraDD) – Fondation Renault
- Master Gestion et traitement des eaux, des sols et des déchets (GTESD)

L'École propose également un Master Internacional en Empresa y Políticas Públicas (MIEPP) – diplôme d'établissement.

ÉVALUATIONS NATIONALES : QUALITÉ DE L'ENSEIGNEMENT SALUÉE

L'année 2019 a été marquée par le dépôt du dossier d'accréditation CTI (Commission des Titres d'Ingénieurs) en février, l'audit coordonné CTI et Hcéres (Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur) en mars. Tous deux ont salué la qualité des enseignements et de la recherche de l'École. Parmi les points forts qu'ils identifient : la forte image de marque de l'École, le soutien très actif du réseau de ses alumni et un fort ancrage avec le monde industriel et plus largement avec le monde socio-économique. Concernant la formation d'ingénieur, l'École a obtenu le renouvellement pour la durée maximum (5 ans) de son accréditation à délivrer le titre d'ingénieur.





INSERTION PROFESSIONNELLE

DES DÉBOUCHÉS DANS DES SECTEURS D'ACTIVITÉ VARIÉS

SECTEURS D'ACTIVITÉ DU 1ER EMPLOI

(Source : enquête 2020 auprès de la promotion 2019 / hors fonctionnaires)

SALAIRE MOYEN AU PREMIER EMPLOI

46,1 K€

58,7 K€
avec primes
et gratifications

LES DÉBOUCHÉS

- **30 %** Construction
- **15 %** Ingénierie BET (hors construction)
- **14 %** Banque, Assurance, Finance
- **13 %** Télécom, Informatique
- **8 %** Études et Conseil
- **5 %** Innovation, Recherche
- **4 %** Industrie
- **4 %** Énergie
- **4 %** Secteur public
- **3 %** Transport, Environnement, Services Urbains

L'ÉCOLE A DIPLÔMÉ :

210
diplômes d'ingénieur

122
masters

151
doctorats

313
programmes spécialisés :
« mastère spécialisé »
et master of science

200
MBA École des Ponts
Business School

DES ÉVOLUTIONS DU CURSUS INGÉNIEUR

L'École continue de faire évoluer la formation d'ingénieur en portant l'effort sur le travail transversal entre les différents départements d'enseignement. Ce travail d'intelligence collective a permis de faire éclore des formations partagées entre deux voire trois départements, mutualisant ainsi des objectifs de formation et des cours. Certaines de ces options de 3e année seront construites en anglais.

Les enseignements du « socle commun » ont fait également l'objet d'une refonte et d'un enrichissement afin de permettre aux élèves ingénieurs, quel que soit le parcours thématique choisi, d'acquérir des compétences communes, notamment d'analyse et de traitement des data (outils mathématiques pour l'ingénieur), de modélisation de problèmes complexes, d'appréhension des risques économiques et structurels, mais aussi autour des enjeux liés à la transition énergétique et au développement durable (notamment énergie, analyse du cycle de vie...) que porte notre ministère de tutelle.

CRÉATION DU PÔLE INNOVATION ET DESIGN

Décembre 2019 a marqué la fin des financements de l'ANR (Agence nationale de la recherche) sur une initiative d'excellence qui a duré 8 ans et qui a permis à l'École d'installer le concept de d.school développé à Stanford et de porter la culture du design thinking à tous les établissements de la Cité Descartes. L'École s'est attachée à poursuivre cette initiative en créant le pôle innovation et design, qui permet de développer une offre plus large de formation initiale et continue sur les méthodes d'innovation.



NUMÉRIQUE : UNE OFFRE ENRICHIE

Les outils numériques de formation n'ont de cesse de se développer à l'École. Venant compléter et enrichir l'offre en présentiel, les deux plateformes internes de formation à distance (Educnet et la plateforme des formations BIM) sont de plus en plus utilisées. La montée en puissance progressive du e-learning est rendue possible par la collaboration fructueuse entre les ingénieurs pédagogiques et les techniciens vidéo.

2019 a été marquée par deux nouveaux cours en distanciel :

- une formation en e-learning « Pour bien commencer en BIM » : créée en coopération avec Ponts Formation Conseil, elle est destinée à la fois au certificat « chef de projet BIM » de PFC, au MS BIM et, potentiellement, à l'ensemble des élèves de l'École ; les retours des étudiants du MS BIM qui en ont eu la primeur sont positifs.
- une formation en blended learning sur les statistiques numériques : elle correspond à une volonté de l'École d'offrir à tous les étudiants de formation initiale l'accès aux mêmes compétences en statistiques numériques et en approche du traitement des data quel que soit le département thématique choisi en 2e et 3e année.

Cette année également, les fortes perturbations de décembre dans les transports ont donné lieu à plusieurs expériences de cours en distanciel synchrone.

TOUJOURS PLUS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

L'année 2019 a été marquée par le développement de l'offre de formation sur les thèmes de l'énergie et du développement durable avec l'ouverture :

- du Master « Transition énergétique et territoires – TET » : cette formation a ouvert pour la première fois à la rentrée 2019. Elle accueille 10 étudiants, dont 2 qui la suivent de manière intégrée avec un cursus d'ingénieur au sein du département d'enseignement VET.
- du Mastère spécialisé « Management of energy projects – MEP » : accréditée par la Conférence des grandes écoles, cette formation a accueilli sa première promotion en septembre 2019. Son objectif est de former des directeurs de projets, leurs collaborateurs directs et les nombreux contributeurs aux différentes composantes de projets énergétiques variés : de la conception à l'exploitation (centrales hydrauliques, fermes solaires et éoliennes, réseaux électriques ou de chaleur, etc.).

L'École poursuit ainsi son objectif d'inscrire les formations qu'elle propose en cohérence complète avec les enjeux du développement durable.



1re promotion MS Management of Energy Projects

LES DIPLÔMÉS DE LA PROMOTION 2018 À L'HONNEUR

210 élèves-ingénieurs ou ingénieurs-élèves de la promotion 2018 se sont vu remettre leur diplôme le 7 juin 2019 au cours d'une cérémonie à laquelle a participé en tant que « grand témoin », Bénédicte Danis, directrice générale adjointe chez SETEC Bâtiment (X-Ponts 2004).



SUCCÈS D'UN PROGRAMME SOLIDAIRE

Pour la 4e année consécutive, le Programme d'accueil pour les étudiants réfugiés (PER) accueille des étudiants exilés ayant un profil scientifique et les accompagne dans le développement de leurs compétences linguistiques (français, anglais), informatiques et scientifiques, ainsi que dans l'élaboration de leur projet de reprise d'études ou de professionnalisation en France.

Co-piloté par l'association d'élèves « Dévelop'Ponts » et la direction de l'enseignement, le programme réunit des élèves des différentes promotions, des doctorants et des personnels des différentes directions de l'École. Tous les étudiants recrutés pour le PER sont titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur obtenu dans leur pays, dans des domaines proches de ceux de l'École. Les nationalités soudanaise, afghane, bangladaise et syrienne sont majoritairement représentées. En 2018-2019, ce programme a été rendu possible grâce au soutien financier de l'École, de la Fondation des Ponts, de l'Agence universitaire de la francophonie et d'ASL, sous l'égide de la Fondation de France, soutiens reconduits pour 2019-2020. Depuis 3 ans, 71 étudiants (dont 7 femmes) ont participé ou participent au PER, avec un taux d'insertion professionnelle ou académique de plus de 80 %.

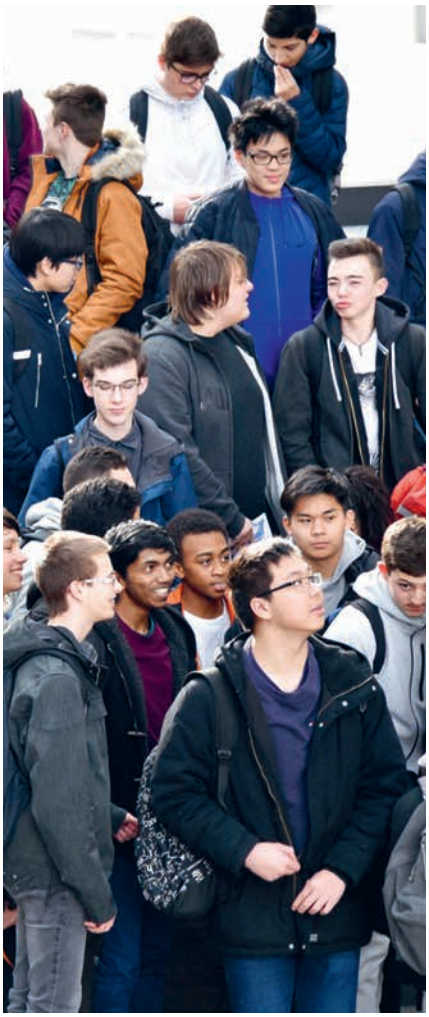


Élèves du Programme Étudiants Réfugiés et équipe encadrante

TRANSMETTRE LE GOÛT DES SCIENCES AUX PLUS JEUNES

Cette année encore, près de 100 lycéens et collégiens ont été accueillis par l'École, le 31 janvier dernier, dans le cadre des journées nationales des Cordées de la réussite. Les élèves ont pu, entre autres, assister à une table ronde sur le thème des voies d'accès aux formations d'ingénieur et les filières métiers, avec le témoignage de plusieurs étudiants. Ils ont également visité différents laboratoires de recherche.

Cette journée s'inscrit dans le cadre d'un dispositif plus large qui se nomme « Expérience ouverture », porté par l'École et l'association Dévelop'Ponts. Il s'adresse aux collégiens et lycéens issus de milieux défavorisés pour les inciter à aiguiser leur curiosité et leur sensibilité aux sciences. À la rentrée 2019-2020, une trentaine d'élèves de 1re année ont encadré plus de 100 collégiens ou lycéens issus de 6 établissements scolaires du territoire. Au programme, du tutorat (avec des visites, des expériences pratiques…) et des cours de soutien scolaire.



CAP SUR L'INTERNATIONAL

L'École permet une mobilité d'étude à l'international dès la 1re année, en 2e année spécifiquement pour les départements Génie Industriel et Ingénierie Mathématique et Informatique et surtout en 3e année où plus de 100 destinations sont proposées aux élèves.

Que ce soit pour un ou deux semestres en échange non-diplômant ou en formation au diplôme pour une durée de 2 à 4 semestres, les élèves-ingénieurs optent souvent pour :

- **University of Tokyo (Japon), MIT Sloan (USA), KTH (Suède)** pour des mobilités en double diplôme ;
- **Toute l'Europe, Université Tongji (Chine), École Polytechnique de Montréal (Canada)** pour les mobilités d'échange ;
- **Columbia University (USA), London School of Economics (Royaume-Uni), Stanford University (USA)** pour les formations agréées.

« PONTS STARTUP DAY » : UNE NOUVELLE ACTION DE SENSIBILISATION À L'ENTREPRENEURIAT

Pour favoriser et accompagner l'entrepreneuriat étudiant, une journée de découverte et de sensibilisation à l'entrepreneuriat, baptisée « Ponts Startup Day » a été organisée pour les élèves-ingénieurs de 1re année. Pilotée par la direction de l'enseignement, avec le soutien de la direction des relations internationales et des partenariats entreprises (DRIPE) et du club Genius Ponts, les étudiants de 1re année ont travaillé en équipe autour de cas pratiques (problématiques business, technologiques, marketing) proposés par des startuppers, pour l'essentiel diplômés de l'École des Ponts ParisTech. Les étudiants ont été accompagnés toute la journée par des encadrants issus de ces start-up partenaires, épaulés par des experts et des enseignants de l'École et ont utilisé les outils de réflexion du design thinking.

Au terme de cette journée, ponctuée de témoignages d'entrepreneurs et d'experts, les élèves ont restitué les résultats de leurs travaux aux start-up et ont partagé un moment convivial avec tous les acteurs présents.



LES FORMATIONS DU CORPS DE L'ÉTAT

L'École des Ponts ParisTech prépare les futurs hauts fonctionnaires de l'État à exercer leur mission de service public, dans les domaines qui relèvent de son périmètre.



Marc DUFRESNOY,
chargé de mission à la DGAC
Promotion X14, ingénieur des Ponts, des Eaux et des Forêts, chargé de mission performance environnementale des aéronefs au sein de la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC)

Le mastère spécialisé® Politiques et actions publiques pour le développement durable (PAPPD) fournit des clefs nécessaires pour les postes d'Ingénieurs des Ponts, Eaux et Forêts. Complémentaire de ma formation scientifique et de mon cursus d'ingénieur, effectués à l'École polytechnique puis à l'École des Ponts ParisTech, il permet de se doter de méthodes de sciences douces, de connaissances sur l'organisation et le fonctionnement des autorités publiques et sensibilise à l'importance des jeux d'acteurs et des facteurs non technologiques dans la mise en œuvre de politiques publiques. J'ai apprécié la diversité et la qualité des intervenants tout au long de l'année, les nombreux témoignages de professionnels de l'action publique, ainsi que la latitude de choix des cours et séminaires, qui permet à la fois d'approfondir ses sujets favoris et de découvrir d'autres domaines, tout en faisant un tour d'horizon des enjeux environnementaux ciblés par l'action publique. Les missions du cursus (groupe d'analyse d'action publique et mission professionnelle) sont formatrices et enrichissantes. Ma mission, effectuée dans un cadre professionnalisant au sein de l'équipe de R&D de RTE, a été l'occasion de constituer une expertise sur le secteur électrique au travers de rencontres privilégiées avec des acteurs du secteur et d'appliquer des méthodes étudiées lors du mastère.

ARCHITECTES URBANISTES DE L'ÉTAT

L'École des Ponts ParisTech, conjointement avec l'École de Chaillot, assure la formation post-concours des architectes et urbanistes de l'État (AUE, option Aménagement ou Patrimoine). La transformation des territoires urbains, la mutation et la vente des biens de l'État ainsi que les questions environnementales figurent parmi les principaux sujets abordés lors de cette année scolaire, structurée autour d'un stage de 3 mois et de différents séminaires thématiques, de l'habitat au paysage.

Les élèves AUE suivent également certains modules du mastère spécialisé® Politiques et actions publiques pour le développement durable et participent à des voyages d'études. Leur formation s'achève par la soutenance d'un projet de fin d'études devant un jury composé de représentants de leurs ministères de tutelle, des deux écoles et des services déconcentrés de l'État.

LES INGÉNIEURS-ÉLÈVES DU CORPS DES PONTS, DES EAUX ET DES FORÊTS

La formation du Corps des Ponts, des Eaux et des Forêts est organisée conjointement par l'École des Ponts ParisTech et AgroParisTech.

Le recrutement s'effectue principalement à la sortie de l'École polytechnique (X), mais il est aussi ouvert aux Écoles normales supérieures (ENS) et à d'autres grandes écoles scientifiques dont AgroParisTech et l'École des Ponts ParisTech.

La formation s'accomplit sur 2 ans pour les ingénieurs-élèves issus de l'X et des ENS.

La 1re année permet de parachever la formation scientifique et technique. Elle conduit au diplôme d'ingénieur de l'École des Ponts ParisTech ou d'AgroParisTech ou à un diplôme équivalent dans les domaines de compétence du corps.

La 2e année prépare au premier poste au sein de l'administration publique, le plus souvent sous la forme d'un mastère spécialisé® Politiques et actions publiques pour le développement durable. Les autres ingénieurs-élèves, tout comme les lauréats du concours interne, ne suivent que la 2e année de formation.

Les ingénieurs des Ponts, des Eaux et des Forêts participent à la conception, à l'élaboration, la mise en œuvre et à l'évaluation des politiques publiques, notamment dans les domaines du climat, de l'énergie, du développement durable, du logement, des transports, de la mise en valeur agricole et forestière, de la gestion des ressources et des espaces naturels, de l'alimentation et de l'agro-industrie. Ils exercent des fonctions d'encadrement, de gestion de projet, de recherche ou encore d'expertise.

LA FORMATION CONTINUE

En propre ou à travers ses filiales, l'École des Ponts ParisTech développe des formations qui répondent aux besoins d'évolution et de spécialisation des professionnels, que ce soit dans une démarche individuelle ou dans le cadre de programmes « sur mesure » proposés aux entreprises.

336 INSCRITS EN 2019

- **8** URBANTIC — Génie urbain et technologies de l'information
- **9** SMART MOBILITY — Transformation numérique des systèmes de mobilité
- **12** DESIGEO — Décision et systèmes d'information géolocalisée
- **13** DESIGN BY DATA
- **15** MANAGEMENT OF ENERGY PROJECTS
- **17** SMART CITIES — Ingénierie et management des Smart Cities (anciennement Integrated Urban Systems)
- **17** AMUR — Aménagement et maîtrise d'ouvrage urbaine
- **19** GCGOE — Génie civil des grands ouvrages pour l'énergie
- **20** IBD — Immobilier et bâtiment durables
- **21** SCDM — Supply chain Design & Management
- **21** INFRASTRUCTURE PROJECT FINANCE
- **26** GCE — Génie civil européen
- **27** STFU — Systèmes de transports ferroviaires et urbains
- **50** PAPDD — Politiques et actions publiques pour le développement durable
- **61** BIM — Conception intégrée et cycle de vie du bâtiment et des infrastructures

LES PROGRAMMES « MASTÈRE SPÉCIALISÉ® »

Formations post-grade d'une durée de 12 à 18 mois à temps plein ou temps partiel, les programmes mastère spécialisé® de l'École des Ponts ParisTech permettent à leurs participants de développer une spécialisation ou d'acquérir une double compétence. Labellisés par la Conférence des Grandes Écoles, ils sont créés à la demande d'acteurs économiques ou institutionnels pour répondre à des besoins spécifiques de compétences.

PART-TIME

- Design by Data, Computational Design, Digital Manufacturing and Building Technologies
- Immobilier et bâtiment durables, transitions énergétiques et numérique
- BIM, conception intégrée et cycle de vie du bâtiment et des infrastructures avec l'ESTP Paris
- Ingénierie et management des Smart Cities avec l'EIVP
- Décision et systèmes d'information géolocalisée avec l'ENSG
- Géomatique
- Systèmes de transports ferroviaires et urbains avec l'ENSIAME Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis et l'Université technologique de Compiègne
- Smart Mobility - Transformation numérique des systèmes de mobilité avec Télécom ParisTech
- Supply chain Design & Management avec l'IML
- Infrastructure Project Finance
- Action Publique Avancée Maroc avec l'Université Mohammed VI Polytechnique
- Management of Energy Projects

FULL TIME

- Aménagement et maîtrise d'ouvrage urbaine
- Génie urbain et technologies de l'information (UrbanTIC) avec l'EIVP
- Génie civil européen
- Génie civil des grands ouvrages pour l'énergie avec CentraleSupélec
- Politiques et actions publiques pour le développement durable avec AgroParisTech

AIDER À LA FORMATION DES CADRES EN CÔTE D'IVOIRE

En janvier à Washington, au siège de la Banque mondiale, puis en mars 2019 à Yamoussoukro, a été signée une convention marquant le début d'une coopération de 7 ans entre l'École et l'Institut national polytechnique-Houphouët Boigny (INP-HB) en Côte d'Ivoire. L'enjeu premier a été la création d'une formation de niveau Master Professionnel en « Transport et Aménagement urbain » à destination de cadres ingénieurs travaillant sur l'aménagement du Grand Abidjan, tant dans des structures publiques que privées. Un accompagnement de « capacity building » a été réalisé pendant toute l'année entre les équipes de l'École et les équipes de l'INP-HB avec l'objectif d'autonomisation des équipes ivoiriennes sur ce Master à l'horizon 2025. Ceci contribuera à renforcer la vocation de hub-régional de cet institut ainsi que la compétitivité économique de la Côte d'Ivoire.

PONTS FORMATION CONSEIL

Organisme de formation de référence des entreprises du génie civil, des transports, du cadre de vie et de l'énergie, Ponts Formation Conseil répond à toutes les demandes de ses 5 900 clients annuels au moyen d'un large dispositif de formation (formations courtes, formations sur mesure, certificats, journées d'actualité, MOOC) et d'une collection de 220 ouvrages techniques édités par les Presses des Ponts.

PFC DÉVELOPPE DES PROJETS COMPLEXES POUR SES CLIENTS

L'expertise reconnue de PFC est un sésame pour accompagner ses clients sur des projets à enjeux. La journée sur l'avenir de la desserte fine des territoires par le mode ferroviaire en est un bon exemple. Elle a réuni l'ensemble des acteurs du secteur ferroviaire impliqués. De nouveaux types de projets ont fait leur apparition : des grands déploiements et des projets à l'international. Un grand déploiement de formation met en avant un autre savoir-faire centré autour du *delivery*. L'enjeu étant de former, sur une période de temps ramassée, plusieurs milliers de collaborateurs avec le même niveau de qualité.

PFC RENFORCE SA POSITION NUMÉRIQUE

Au-delà des formations *blended*, combinant des séquences de formation en ligne et en présentiel, les professionnels sont désireux de se former à temps choisi, directement sur leur lieu de travail ou à leur domicile à l'aide de formats courts et compatibles avec des plannings chargés. Pour ce faire, PFC accélère la production de modules *e-learning* et la digitalisation de ses formations courtes en créant une Direction digitale dédiée. Par ailleurs, PFC a choisi d'intensifier sa démarche de développement écoresponsable en investissant significativement dans un plan complet.



L'ÉCOLE DES PONTS BUSINESS SCHOOL

L'École des Ponts Business School propose des *Executive Masters of Business Administration* (E-MBA) ainsi que des *Executive Doctorate in Business Administration* (E-DBA) intégralement en anglais. Ces formations sont destinées à des cadres qui souhaitent évoluer vers des postes à responsabilités ou vers de nouveaux secteurs d'activité.

En 2019, l'École des Ponts Business School est devenue le partenaire *Executive Education* de Léonard, le pôle d'innovation du groupe Vinci, et s'est installée sur le site de Paris 12e. Cette année a également vu le lancement du LeadTech Global E-MBA en partenariat avec EADA Business School de Barcelone, le lancement d'un DBA in Intelligent *Manufacturing Management* à Shanghai en partenariat avec Shanghai Jiao Tong University, ainsi que le lancement d'un Certificat Exécutif « Leaders Stratèges » pour les dirigeants marocains. Côté recherche, le CERC (centre de recherche sur l'économie circulaire) participe désormais à cinq projets Horizon 2020 de l'Union européenne : CE-IoT (EC & Internet des objets), I-BiDaaS (EC & Big Data), IDEAL Cities (Smart Cities, EC & Internet des objets), SmartShip (plateforme d'optimisation de la logistique maritime) et Bio-Phoenix (restauration de systèmes par l'informatique à ADN).

IHÉDATE

L'Institut des hautes études d'aménagement des territoires (Ihédate) s'adresse à des professionnels confirmés : élus, responsables d'entreprises, acteurs sociaux et associatifs, journalistes, fonctionnaires d'État et de collectivités territoriales. Ses formations offrent un espace de compréhension et de dialogue entre les différentes cultures professionnelles des acteurs qui concourent au développement des territoires. Au cours de ses vingt ans d'existence, l'Ihédate a formé près de 1 000 auditeurs, qui constituent sa communauté d'anciens. Son organisation partenariale originale en fait un carrefour privilégié de débats et de prospective sur les enjeux territoriaux. Le cycle annuel, de janvier à décembre, se compose d'une dizaine de sessions de deux jours chaque mois, d'une mission d'étude de cinq jours dans un pays européen et d'un travail en ateliers pour approfondir par petits groupes un sujet en lien avec le « fil rouge » de l'année.

En 2019, le pari du cycle était de croiser deux grandes métriques du monde : l'espace et l'argent.

Ce fil rouge, « les géographies de l'argent – circulation des richesses et dynamiques territoriales » a servi de fil conducteur pour explorer les inégalités et les solidarités entre territoires.

La mission d'étude a eu lieu au Royaume-Uni, à une période qui aurait dû être post-Brexit, de Londres à Manchester, en passant par Stoke-on-Trent.

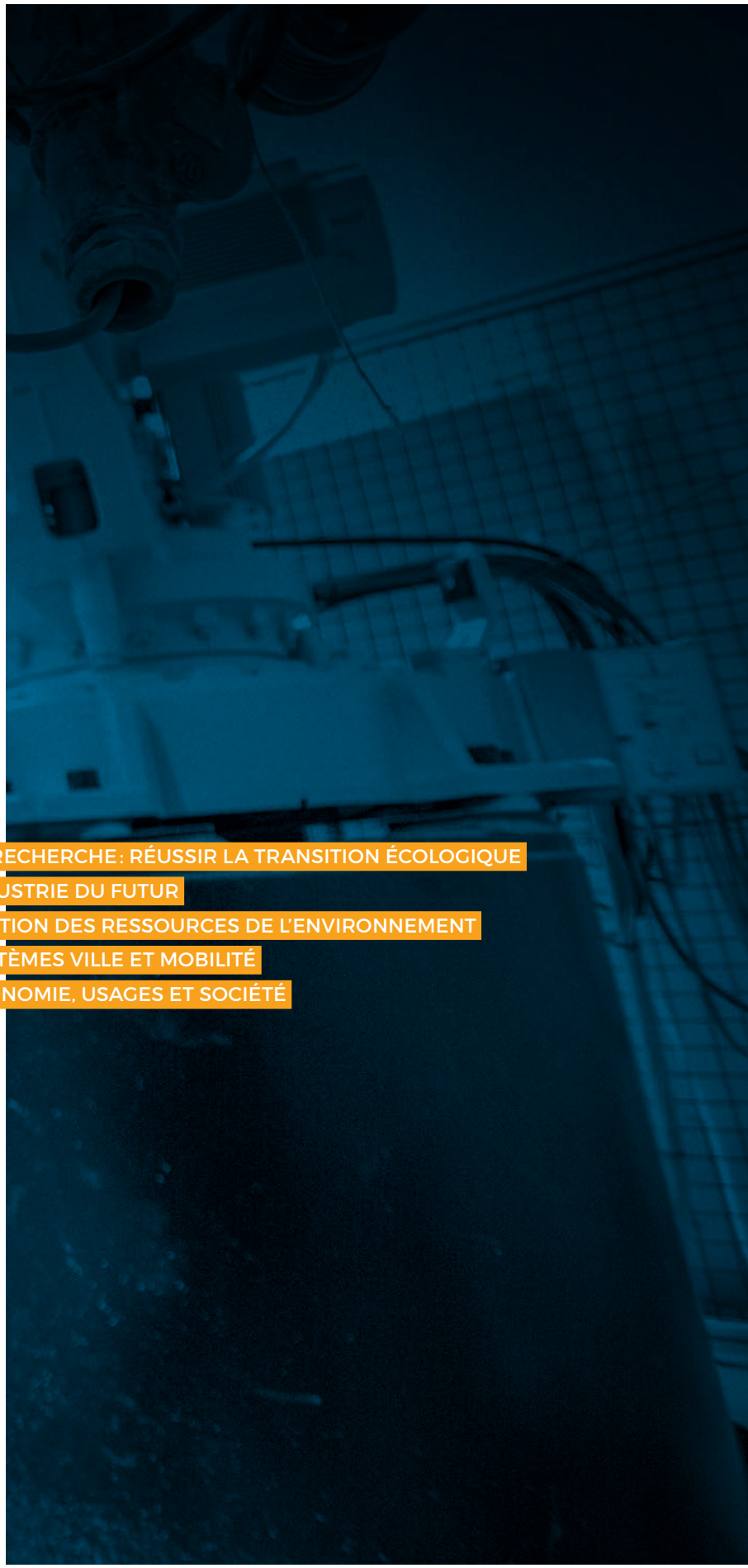
Depuis novembre 2019, l'Ihédate propose également un cycle des hautes études « Territoires et Mobilités ». D'une durée de huit mois, de novembre 2019 à juin 2020, il s'adresse à une trentaine d'auditeurs, acteurs concernés par les mobilités, en responsabilité dans différentes sphères : collectivités publiques, usagers, entreprises.



Session à Bruxelles des 16 et 17 mai 2019



CHERCHER ET INNOVER



LA RECHERCHE : RÉUSSIR LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

INDUSTRIE DU FUTUR

GESTION DES RESSOURCES DE L'ENVIRONNEMENT

SYSTÈMES VILLE ET MOBILITÉ

ÉCONOMIE, USAGES ET SOCIÉTÉ

CHIFFRES CLÉS 2019

12
laboratoires
dont 6 UMR CNRS

460
chercheurs
et enseignants-
chercheurs

461
doctorants

812
publications de rang A
dont 43 % avec
un partenaire étranger

10 M€
de recettes de recherche
partenariale

UNE RECHERCHE STRUCTURANTE ET INTERDISCIPLINAIRE

Réussir la transition écologique. Telle est l'ambition servie par les activités de recherche de l'École des Ponts ParisTech au travers de quatre enjeux stratégiques : industrie du futur, gestion des ressources de l'environnement, systèmes complexes et mobilité urbaine, économie et usages.

2019 signe à nouveau une année de recherches dynamiques et innovantes pour relever le défi du changement climatique et réussir la transition écologique. Ainsi, la recherche a-t-elle renforcé les trois atouts suivants :

NOTRE POSITIONNEMENT ÉQUILIBRÉ ENTRE SCIENCES DISCIPLINAIRES ET GRANDS DÉFIS SOCIÉTAUX

Aujourd'hui, au travers des différents plans et programmes nationaux et européens, la recherche est désormais de plus en plus orientée vers les enjeux sociétaux : énergie, mobilité, transformation des organisations, développement durable sous toutes ses facettes. La Direction de la Recherche et les laboratoires ont su anticiper, il y a déjà 5 ans, cette évolution. Vision et travail de temps long paient aujourd'hui. Nos chercheurs remportent de très grands projets fédérateurs, tous servant la transition écologique. Parmi ceux-ci, citons le projet SAM lauréat de l'appel à projets EVRA sur l'Expérimentation du Véhicule Routier Autonome, le projet Construire au Futur, Habiter le Futur (CFHF) de l'appel à projets TI sur les Territoires d'Innovation.

ÉVALUER LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIO-ÉCONOMIQUES DE LA MOBILITÉ AUTONOME

Le projet SAM - Sécurité et Acceptabilité de la conduite et de la Mobilité autonome - réunit un consortium d'acteurs industriels, de la recherche et de partenaires territoriaux pour mener et évaluer durant trois années treize expérimentations de services de véhicules autonomes déployées sur le territoire français. L'objectif du projet est de mutualiser des connaissances techniques et académiques en vue de constituer un bien commun en matière de sécurité, d'acceptabilité et d'impacts environnementaux et socio-économiques de la mobilité autonome. Le LVMT, sous la coordination de Gaële Lesteven, pilote l'étude des impacts environnementaux et socio-économiques des expérimentations et de leur mise à l'échelle, se positionnant en tiers de confiance des parties prenantes. Les chercheurs élaborent une méthodologie d'évaluation originale, notamment en matière d'analyse de cycle de vie, de modélisation de la demande, d'étude des modèles d'affaires et de la gouvernance.



Desserte fine du campus universitaire à Rennes, une des treize expérimentations du projet SAM

DES SOLUTIONS POUR UN DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL SOUTENABLE

Dans le cadre du Grand Plan d'investissements du PIA3, l'appel TI sur les Territoires d'Innovation a pour objectif de faire émerger en France, les territoires du futur et de nouveaux modèles de développement territorial. Le projet CFHF est le plus gros des 24 lauréats avec ses 92 M€ et 120 partenaires ! Le laboratoire HM&Co, par son expertise interdisciplinaire, a monté une action transversale innovante sur la valeur partagée et en porte la responsabilité et coordination.

La valeur partagée est l'idée qu'en répondant aux besoins et défis sociaux et environnementaux de la société, les entreprises peuvent créer de la valeur économique d'une manière qui profite également à la société. En portant des recherches autour de ce potentiel inexploité, l'École va proposer des solutions aux objectifs essentiels du développement durable.

Par ailleurs, grâce aux expertises du laboratoire NAVIER et à la plateforme Build'In du Co-Innovation Lab, l'École est au cœur d'une action phare du projet : celui de l'usine de construction du futur. Il s'agit de réaliser une usine de prototype et d'assemblage innovante et numérique pour créer des sous-ensembles modulaires individualisés, intégrés et compétitifs. Là encore, l'interdisciplinarité est la clé pour mêler compétences BIM, robotique, fabrication, usine 4.0, ACV et bien sûr nouveaux matériaux et architectures. Le potentiel de développement ainsi ouvert pour le Co-Innovation Lab des Ponts et les effets de levier qui en découlent constituent autant d'atouts supplémentaires pour l'École.



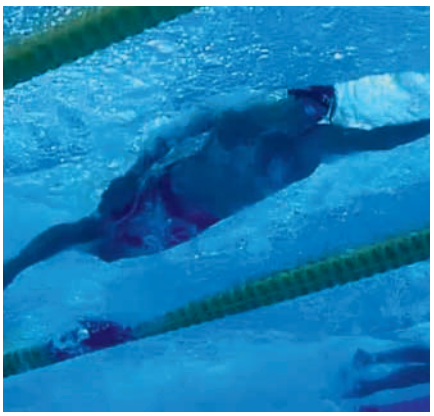
À l'Europe, l'École a également marqué sa présence au travers de nouveaux projets gagnés. Le projet ITN Limnoplast, dont le LEESU est partenaire, est le premier projet européen à mettre systématiquement en réseau les sciences naturelles, environnementales, techniques et sociales dans le domaine de la recherche microplastique. Avec le projet européen LIFE ARTISAN, qui vise à Accroître la Résilience des Territoires au changement climatique par l'Incitation aux Solutions d'Adaptation fondées sur la Nature, HM&Co et la Chaire « Hydrologie pour une Ville Résiliente » apportent leurs compétences en modélisation multi-physique et multi-échelle. Parmi les grands projets expérimentaux de l'Agence spatiale européenne, le projet STRATEOLE-2 pour l'étude de la physico-chimie de la stratosphère tropicale est coordonné par le LMD. Une dizaine de ballons stratosphériques ont été lancés en novembre/décembre 2019 à 20 km d'altitude pour mesurer les variables physico-chimiques sur plusieurs mois (température, vent, pression, humidité, ozone).

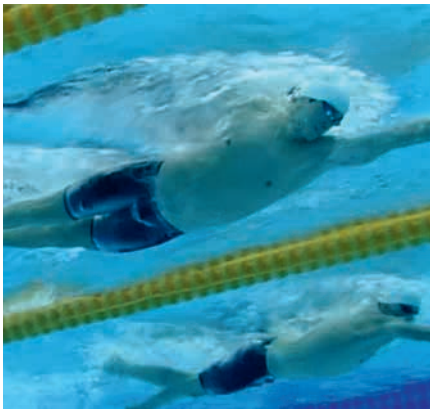
Alors même que les laboratoires savent se positionner sur des enjeux socio-économiques, ils savent également remporter de très beaux succès sur des projets scientifiques amont avec les projets ANR, avec un taux de succès 2 fois supérieur à la moyenne nationale, et répondre au Programme Prioritaire de Recherche « Sport de très haute performance ».

JO 2024 : DES RECHERCHES POUR LE SPORT DE HAUTE PERFORMANCE

Après un siècle d'attente, les Jeux olympiques et paralympiques d'été se dérouleront en France à Paris. L'objectif fixé par l'ancienne ministre des Sports, Laura Flessel, est ambitieux : doubler le nombre de médailles remportées aux Jeux olympiques de Rio et obtenir 15 médailles d'or en Jeux paralympiques. Le projet Sciences2024 vise donc à apporter un soutien scientifique aux équipes de France dans leurs quêtes de médailles, en mettant à leur disposition la recherche développée par les scientifiques de 11 grandes écoles.

L'École des Ponts ParisTech, partenaire de Sciences2024, a organisé, grâce à l'implication de chercheurs du LHSV, le premier Challenge Étudiant de Sciences2024. Le 1er Prix du Jury a été remis à Jérémy Kalfoun de l'École pour ses recherches sur les coulées en natation. Dans la foulée, l'École, via le LHSV, participe au projet NePTUNE, l'un des 6 lauréats du Programme Prioritaire de Recherche « Sport de très haute performance » et y étudie la coordination motrice en natation et les résistances, tout particulièrement en nage en groupe.





Coordination en natation : sprinter (en haut), fondeur (en bas)

NOTRE MAILLAGE DENSE D'ENTREPRISES PARTENAIRES POUR INNOVER

Jeter des ponts entre connaissance scientifique et enjeux industriels est désormais présenté par les politiques et les médias comme une urgence. Pour l'École, c'est depuis longtemps son ADN. 2019 l'atteste par une augmentation de 33 % du montant de nouveaux contrats signés par rapport à 2018 et un élargissement de notre portefeuille partenarial. Parmi les nouveaux partenaires, citons OSMOS Group pour des recherches sur la sécurité et la pérennité des infrastructures et impliquant les laboratoires CERMICS et NAVIER, SOPREMA pour la mise en place d'une solution « rejet zéro » pour les toitures terrasses, avec le concours du laboratoire HM&Co, ou encore AON France, au travers de sa branche réassurance qui se lance, avec le laboratoire CEREA, dans la modélisation de la dispersion de panaches lors d'accidents.

Notre capacité à innover se construit au quotidien. Nos laboratoires communs avec des partenaires industriels en sont la preuve. Cette dynamique, qui a démontré ses fruits, se poursuit avec le renouvellement de la convention École/EDF R&D pour 4 ans pour le CEREA. Dans un monde pleinement concurrentiel, ces relations étroites avec les acteurs socio-économiques se gagnent en portant notre modèle économique de croissance durable, pour des projets à forte valeur ajoutée. C'est par là-même garantir le ressourcement scientifique aux laboratoires par des moyens supplémentaires mis à leur disposition pour faire émerger de nouveaux sujets de rupture.

NOTRE INVESTISSEMENT COLLECTIF POUR LE DEVELOPPEMENT DE LA RECHERCHE

« Investir dans la recherche est nécessaire ». Il s'agit à la fois, de recruter des talents et de structurer des dynamiques collectives et de diminuer l'impact environnemental de la recherche en contribuant à l'initiative Labos 1point5.

LA RECHERCHE SE MOBILISE POUR RÉDUIRE SON IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Fondé en mars 2019, Labos 1point5 rassemble des centaines de membres de la communauté scientifique, de toutes disciplines et tutelles, ayant pour objectif de quantifier, comprendre et réduire l'impact environnemental de la recherche. Sous l'impulsion du CIRED, nous entamons la diffusion de 3 réalisations concrètes (i) GES-1point5, outil libre et gratuit pour réaliser le bilan GES d'un laboratoire de recherche, (ii) une enquête et (iii) une expérimentation nationale sur les trajectoires de réduction dans les laboratoires.

Labos 1point5

En 2019, nous avons recruté 7 chercheurs, juniors et seniors, pour renforcer nos compétences en modélisation numérique, en apprentissage et intelligence artificielle et en sciences environnementales. Au total, plus d'une centaine de nouveaux chercheurs (permanents, doctorants, CDD) renforcent la dynamique de recherche et les compétences scientifiques.

Nous avons poursuivi notre capacité à penser des stratégies qui mettent en œuvre des dynamiques collectives dont le modèle grande école à la française est à la fois à challenger et à promouvoir face aux grands campus de recherche universitaire. Dans le cadre de l'I-Site FUTURE, notre responsabilité est de réussir à faire émerger et à structurer les lignes de force d'un futur référent sur la ville de demain. La recherche de l'École, engagée depuis longtemps sur les défis scientifiques, technologiques, sociologiques, économiques et de gouvernance, a vu, en 2019, le succès de nombreux projets gagnés lors des appels à projets Tremplin, Impulsion ou Exploratoire et dans le cadre du premier appel à candidatures pour des professeurs invités, un tiers de ceux-ci étant accueillis par l'École. La structuration collective a été marquée par la vague 2 des EUR. Là encore, la Direction de la Recherche a été proactive et les laboratoires CEREA, CERMICS, CIRED, HM&Co et LHSV réactifs pour contribuer à E4C, Energy for Climate, porté par le LMD, et les laboratoires ont été rapidement transformés en un centre interdisciplinaire E4C de l'Institut Polytechnique de Paris en partenariat avec l'École des Ponts ParisTech. La voie pour des synergies renforcées avec Institut Polytechnique de Paris est ainsi ouverte et à développer.

Pour la Direction de la Recherche, l'année 2019 a été fortement marquée par la préparation de l'évaluation Hcéres vague E de dix des laboratoires de l'École, ainsi que de l'établissement. C'est un satisfecit que l'Hcéres décerne à la recherche de l'École reconnue comme « une recherche de très haut niveau, ouverte et internationale ». Au-delà des évaluations très positives des unités, nous nous saisirons des recommandations pour continuer à développer l'excellence des recherches dans les meilleures conditions.

FORCES DE RECHERCHE

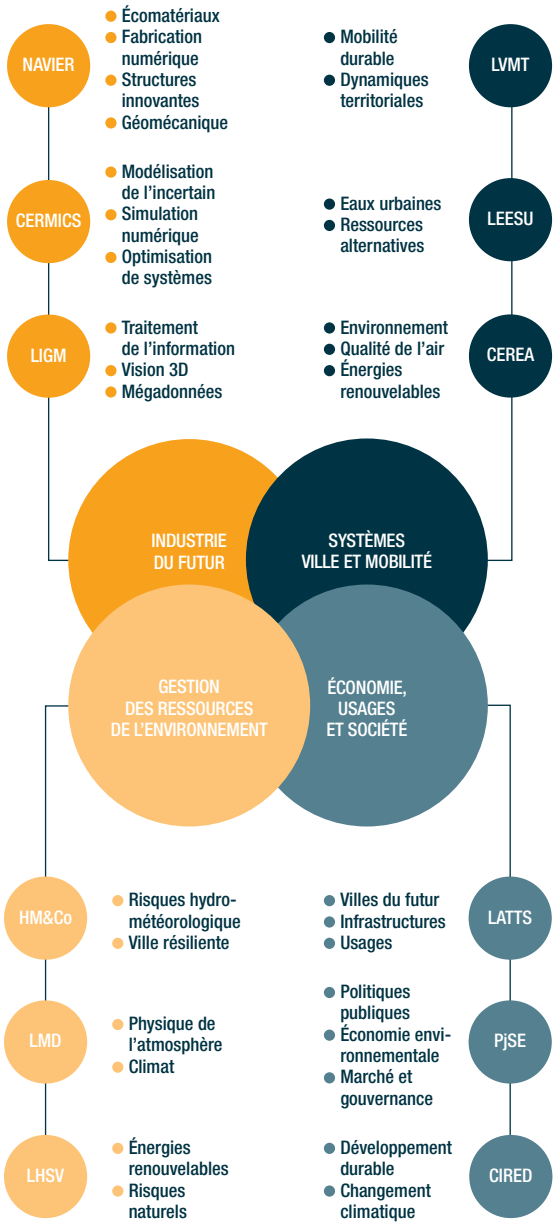
Amont, expérimentale, appliquée ou encore précompétitive, la recherche à l'École des Ponts ParisTech se développe dans le cadre d'unités mixtes de recherche (CNRS, Universités, EPA, EPIC), d'équipes projet conjointes Inria, ou de laboratoires communs avec des entreprises privées. Structure agile, le laboratoire dispose de l'autonomie et de la responsabilité pour développer des activités scientifiques en cohérence avec la politique partenariale de l'École ainsi qu'avec ses orientations stratégiques de co-innovation.

Les laboratoires sont partenaires de six LabEx (Laboratoires d'Excellence). Ceux-ci forment des communautés scientifiques autour des thèmes structurants qui amplifient le modèle de co-développement ouvert de l'École. En 2019, les deux projets d'École Universitaire de Recherche (EUR) issus des labEx IPLS et OSE, respectivement IPSL - Climate Graduate School (impliquant LMD, CEREA) et Paris Graduate School of Economics (impliquant PjSE), ont déployé leurs activités de structuration de la formation à et par la recherche, tant au niveau national qu'international.



CARTOGRAPHIE DES EXPERTISES DE RECHERCHE AUTOUR DE 4 ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES

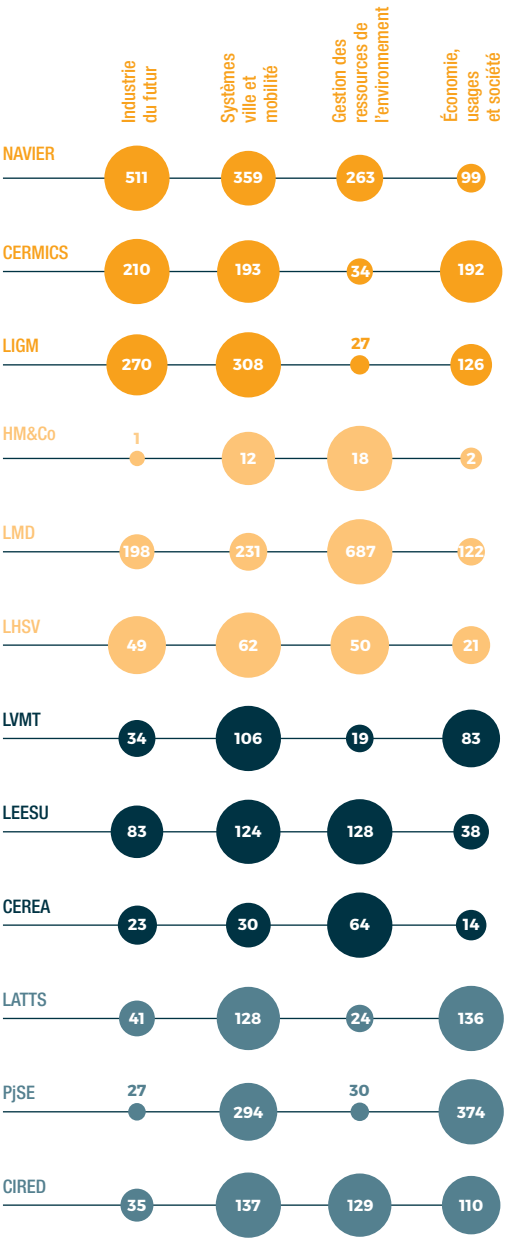
- **Industrie du futur** : réussir la convergence entre transition écologique et transition digitale afin de répondre aux besoins des entreprises en termes de production durable, d'organisation, de performances et de capacité à se reconfigurer.
- **Systèmes ville et mobilité** : combiner sciences de l'espace, de l'ingénieur, du vivant et de la société, dans une perspective de ville durable, de territoire inclusif.
- **Gestion des ressources de l'environnement** : relever les défis des risques climatiques, énergétiques, environnementaux et financiers, pour traiter de l'ensemble de la chaîne de valeur.
- **Économie, usages et société** : offrir analyse, évaluation et aide à la décision pour les politiques publiques, en intégrant croissance, développement, environnement et impacts sociétaux.



UNE PRODUCTION ACADÉMIQUE POUR LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

La dynamique de la recherche académique s'est poursuivie. En 2019, plus de 60 colloques nationaux ou internationaux ont été organisés par les laboratoires et 812 publications sont enregistrées dans WoS et Scopus. Pour analyser, en termes sectoriels, l'activité de diffusion des connaissances, une étude bibliométrique sur la période 2016-2019 a été conduite par la Direction de la Documentation. La spécificité sectorielle apparaît bien différenciée entre les laboratoires, tout en montrant l'importance et la transversalité des secteurs *Industrie du futur* et *Systèmes ville et mobilité.*

CONTRIBUTION DES LABORATOIRES AUX 4 ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES (2016-2019)



Une analyse lexicométrique des titres, résumés et mots-clés des articles du corpus 2019, permet de cartographier la production et de montrer dans le détail la complémentarité des secteurs. Le réseau de termes extraits automatiquement (text-mining) et de leurs co-occurrences montre à la fois la centralité des problématiques liées à l'énergie et l'environnement (Gestion des ressources de l'environnement) et leurs liens étroits avec les avancées en matière de simulation numérique (Industrie du futur), ainsi qu'avec les questions sociétales associées (Économie, usages et société) et notamment les enjeux sur la mobilité urbaine (Systèmes ville et mobilité).

La formation par la recherche reste dynamique avec 461 doctorants : 54 % sont inscrits dans l'une des écoles doctorales de l'Université Paris-Est, 44 % sont issus d'un pays étranger et 33 % sont des doctorantes. Les sources de financement des doctorants de l'École sont pour 64 % liées à la recherche partenariale (collaborative ou contractuelle directe entreprise). Les financements Cifre restent stables à 21 %. Cela favorise le développement du portefeuille de compétences liées aux métiers de l'entreprise chez le futur docteur et ainsi son insertion dans la vie professionnelle, 20 % des docteurs poursuivant une carrière académique. En 2020, l'École des Ponts ParisTech délivrera à nouveau son propre diplôme de doctorat.

L'École partage avec AgroParisTech le secrétariat de la Commission de Formation Doctorale des IPEF (Ingénieur des Ponts, des Eaux et des Forêts). À ce titre, Françoise PRÊTEUX, pour l'École des Ponts ParisTech, est chargée de l'accompagnement des IPEF tout au long de leur projet de formation doctorale, depuis l'élaboration du projet jusqu'au second poste. En 2019, 12 IPEF ont débuté une formation doctorale : 9 sont rattachés à l'École et 3 sont inscrits dans des laboratoires de l'École.

DOCTORAT ÉCOLE DES PONTS PARISTECH

L'École délivre à nouveau, depuis la rentrée 2020, son propre diplôme de doctorat.

Dès 2019, l'École s'est mobilisée pour offrir aux doctorants un parcours spécifique les préparant à leur future carrière et les aidant à construire leur projet professionnel orienté vers l'entreprise, la R&D publique ou privée ou l'entrepreneuriat. L'offre de l'École vise à renforcer :

- **l'expérience au niveau international,** en s'appuyant sur le réseau d'une quarantaine d'universités ;
- **la pratique des relations avec les entreprises et la co-innovation** en impliquant ses partenaires industriels et en ouvrant les plateformes d'envergure du Co-Innovation Lab des Ponts ;
- **l'ouverture aux politiques publiques,** afin de préparer les futurs acteurs socio-économiques que deviendront les docteurs de l'École à interagir avec la sphère publique.

DYNAMIQUE DE PROJETS ET VALORISATION EN CROISSANCE DANS LA DURÉE

La stratégie de la recherche de l'École des Ponts ParisTech s'appuie sur des partenariats et alliances avec les acteurs académiques, les organismes publics et les entreprises. Elle porte donc sur des problématiques allant de la recherche amont à la recherche expérimentale, appliquée, ou encore pré-compétitive. La mise en œuvre du modèle économique, adossé aux coûts complets, s'est poursuivie conjointement avec les chercheurs, porteurs scientifiques des contrats, et la Direction de la Recherche. La démarche de professionnalisation contractuelle, au sens du label Carnot, s'est renforcée sur le volet de la gestion de la propriété intellectuelle et sur celui du montage de projets européens avec la création, au sein de la Direction de la Recherche, de la Cellule Europe pour le Développement de la Recherche (CEDRe) et le recrutement de sa responsable en 2019.

Le chiffre d'affaires global facturé en 2019 a continué de progresser (+3 %) et 102 nouveaux contrats et avenants ont été signés pour plus de 12,25 M€, soit un doublement par rapport à 2018, avec une structure du portefeuille qui comporte désormais 21 % de projets européens.

En parallèle, la politique de partenariats de long terme avec les entreprises au travers de chaires industrielles reste active et structurante. Les 16 chaires de recherche actives, en prise directe avec les grands enjeux de la transition énergétique et écologique, servent de façon équilibrée les quatre enjeux socio-économiques stratégiques de l'École. 2019 a vu le renouvellement de la chaire VINCI Écoconception et de la chaire Modélisation prospective au service du développement durable ainsi que la signature d'une nouvelle chaire sur la thématique émergente de la supply chain, avec Michelin, Casino, Renault et Louis-Vuitton. Le déploiement des plateformes d'envergure du Co-Innovation Lab des Ponts s'est accéléré en lien avec les entreprises et le projet Sésame Filière.

Le bilan du contrat d'objectif 2015-2019 pour la recherche est objectivé par trois familles d'indicateurs portant sur les avancées de la connaissance et le soutien à la compétitivité des entreprises, la structuration des activités autour des quatre enjeux cibles et la synergie formation/recherche. Tous démontrent une performance accrue et objectivent la dynamique d'essor liée à la stratégie de la recherche mise en place. En outre, le processus « piloter la recherche » qui fait partie de l'audit AFNOR pour le renouvellement de la certification ISO en 2019, a été défini comme « contribuant à l'excellence académique de l'École, à son rayonnement international, en lien avec les acteurs socio-économiques et comme participant à la formation d'ingénieur et à la formation doctorale. »

BILAN DU CONTRAT D'OBJECTIF VOLET RECHERCHE POUR 2015-2019

INDICATEURS « RECHERCHE ACADÉMIQUE ET SOUTIEN ÉCONOMIQUE »

OBJECTIFS	INDICATEURS	2015 > 2019
Contribuer à repousser les frontières de la connaissance par une recherche académique d'excellence au niveau international	#publications de rang A / #de chercheurs permanents	1,66 > 2,82
	#publications co-signées par chercheur d'une institution étrangère / #publications	35 % > 42 %
	#HdR / #chercheurs permanents	56 % (stable)
	#doctorants / #HdR	2,16 > 2,61
	#ERC	+3
Répondre aux enjeux socio-économiques par une recherche partenariale développée avec les Grands Groupes, les ETI et les PME, les institutionnels et les académiques	Chiffre d'affaires de recherche partenariale	+14 %
	Mise en place du pôle Valorisation de la recherche partenariale : #actions de valorisation et transfert	Pôle opérationnel +20 % d'actions

INDICATEURS « ORGANISATION DE LA RECHERCHE »

OBJECTIFS	INDICATEURS	2015 > 2019
Structurer la recherche interdisciplinaire ● Systèmes ville et mobilité ● Gestion des risques ● Usine du futur ● Économie, usages, société	Renforcer la visibilité et la masse critique des laboratoires de recherche	Structuration en 4 axes : +10 ETP
	Développer un projet d'envergure	Co-Innovation Lab
	#projets européens	+15 %
Contribuer à développer le pôle VEI de la ComUE UPE	Participer à la structuration du Pôle VEI pour les activités de recherche	4 LabEx, I-Site, Projets Tremplin, Impulsion, Exploratoire, Prof. invités
Réseau des Écoles du MTES	Mise en place d'une structure de collaboration pour la recherche	Projet SkyCities

INDICATEUR « SYNERGIE RECHERCHE/FORMATION »

OBJECTIFS	INDICATEURS	2015 > 2019
Vers une Graduate School École des Ponts	Relations et contributions entre Laboratoires et Départements de spécialité	Faculté : 63 % chercheurs Volume enseigné : +32 % Poids chercheurs Ponts : 2/3 Formation doctorale

TRANSFERT VERS LES ENTREPRISES : LA RÉPONSE DU CO-INNOVATION LAB DES PONTS

Le Co-Innovation Lab des Ponts abrite des plateformes collaboratives de pointe pour des solutions de transfert vers les entreprises. 2019 a vu la consolidation d'actifs matériels et immatériels (savoir-faire, brevets, logiciels) de la plateforme Build'In, dédiée aux systèmes constructifs et à l'intelligence artificielle. À noter la montée en cadence de la tête d'impression 3D pour pâtes molles et les premiers travaux d'impression à l'aide de pâtes cimentaires. Un brevet concernant le fibrage de bétons a été déposé et la valorisation industrielle est enclenchée avec une nouvelle thèse et un partenariat avec XTreeE. Un prototype de mur ultra-léger a été imprimé et exposé au congrès de l'International Association for Shell and Spatial Structures (IASS) à Barcelone. Une solution technologique pour l'impression d'argile a également été développée et un brevet concernant le fibrage de géopolymères déposé conjointement avec l'Université de Limoges et l'ANDRA. Les contacts industriels se sont poursuivis de façon fructueuse : au-delà de nos partenariats historiques et stratégiques (XTreeE et HAL Robotics Ltd), ce sont les projets Sésame filière et TI CFHF qui ouvrent de nouvelles perspectives de valorisation.



Prototype présenté au congrès de l'IASS

Un aperçu de la dynamique des projets de recherche est illustré par la suite par thématique socio-économique. Y sont mentionnés les trois principaux laboratoires contributeurs et le fil conducteur mis en exergue en 2019.

INDUSTRIE DU FUTUR

L'*Industrie du futur* est définie comme responsable, sociale et évolutive. C'est sur la base de cette définition que l'École des Ponts ParisTech contribue au programme gouvernemental de recherche.

FIL CONDUCTEUR 2019

MATHÉMATIQUES ET MODÉLISATION POUR DES FILIÈRES INNOVANTES

EN BREF

PRINCIPAUX LABORATOIRES CONTRIBUTEURS EN 2019

- Laboratoire Centre d'Enseignement et de Recherche en Mathématiques et Calcul Scientifique (CERMICS) ; Directeur : Aurélien Alfonsi
- Laboratoire d'Informatique Gaspard Monge (LIGM) ; Directeur : Stéphane Vialette
- Laboratoire Mécanique et Physique des Matériaux, des Structures et des Géomatériaux (NAVIER) ; Directeur : Jean Sulem

FORCE DE RECHERCHE

- 149 ETPR permanents
- 160 doctorants et post-doctorants

LABEX

- Modèles et algorithmes : du discret au continu (Bézout)
- Modélisation et Expérimentation Multi-Échelles des Matériaux pour la Construction Durable (MMCD)

ÉCOLES DOCTORALES

- Mathématiques, sciences et technologies de l'information et de la communication (ED 532 Université Paris-Est)
- Sciences de l'ingénieur et de l'environnement (ED 531 Université Paris-Est)



PAROLE DE CHERCHEUR

COMPRÉHENSION DE SCÈNE À PARTIR D'IMAGES

Vincent LEPETIT,
chercheur au LIGM

Comment notre cerveau construit-il une représentation de notre environnement à partir des signaux émis par nos rétines ? Comment faire accomplir une telle performance à un ordinateur à partir d'images capturées par une caméra ? Alors que les ordinateurs nous surpassent maintenant au Go et aux échecs, de tels problèmes de perception restent un défi pour eux. C'est le Paradoxe de Moravec, un chercheur en Intelligence Artificielle qui faisait remarquer vers les années 1980 que, contrairement à l'intuition commune, des capacités sensorimotrices nécessitent beaucoup plus de calcul que des raisonnements de haut-niveau. De fait, notre cortex visuel à lui seul occupe environ 20 % de notre cerveau. Si les neurosciences ont compris la première couche de notre cortex visuel, le fonctionnement du reste est encore bien mystérieux.

À Imagine, une des équipes du LIGM, nous développons des méthodes de vision par ordinateur, et notamment des méthodes originales de compréhension de scènes à partir d'images. Si de telles méthodes pourront un jour guider vers une meilleure compréhension du cortex visuel, elles ont dès aujourd'hui de nombreuses applications. Elles permettent notamment à un système robotique de percevoir et d'agir sur son environnement complexe. Nos méthodes mettent en œuvre des techniques d'apprentissage profond et de géométrie 3D, pour interpréter des images et construire une représentation tridimensionnelle et sémantique de ce qu'elles montrent. Nous savons maintenant reconnaître un grand nombre d'objets différents et estimer leurs formes et positions dans l'espace, à partir d'une ou plusieurs images. Nos recherches actuelles visent à apprendre plus facilement et rapidement de nouveaux objets, en réduisant la phase d'apprentissage et en accélérant l'étape d'inférence. Cela débouchera sur de nouveaux algorithmes économes en énergie pour développer une IA verte et responsable.



À partir d'une simple photo d'intérieur, reconstruction de la géométrie 3D de la pièce et des objets présents



PAROLE DE CHERCHEURE

PROJET COMODO : MATHÉMATIQUES POUR LE PHOTO-VOLTAÏQUE

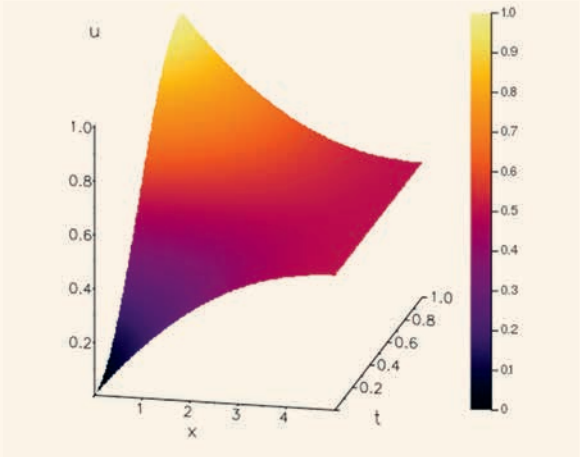
Virginie EHRLACHER,
chercheure au Cermics

Les cellules photovoltaïques à couche mince offrent un très bon compromis entre efficacité et coût. La couche semi-conductrice au sein de laquelle ont lieu les phénomènes responsables de l'efficacité de la cellule est produite à l'aide d'un procédé de dépôt par vapeur physique. Un substrat est introduit dans une chambre chaude où les différentes espèces chimiques qui composent la couche sont injectées sous forme gazeuse. Des molécules se déposent sur la surface du substrat, de telle sorte qu'un film mince croît par épitaxie. Les différents composants chimiques diffusent à l'intérieur du film, de telle sorte que les fractions volumiques locales de chaque espèce chimique évoluent au cours du temps.

L'optimisation des flux injectés au sein de la chambre de sorte que la composition de la couche soit aussi proche que possible d'une composition cible désirée est une question très importante. Deux phénomènes doivent être pris en compte pour modéliser correctement l'évolution de la composition chimique de la couche mince : les phénomènes de diffusion croisée entre les différentes espèces chimiques à l'intérieur du film et l'évolution de la surface de ce dernier.

L'objectif du projet ANR, Jeunes chercheurs-jeunes chercheures, COMODO est de proposer des modèles mathématiques et des méthodes numériques efficaces pour simuler et optimiser ce procédé.

La première tâche consiste à identifier des modèles adaptés pour modéliser l'évolution des fractions volumiques locales de chaque espèce chimique au sein de la souche et à sa surface et à les analyser mathématiquement. Ces modèles mathématiques s'écrivent comme des systèmes de diffusion croisée définis sur des domaines mobiles. La deuxième tâche vise à développer et analyser des schémas numériques pour ces modèles, de telle sorte que ceux-ci préservent les propriétés mathématiques des modèles. Enfin, la dernière tâche consiste à calibrer les modèles obtenus à l'aide de données expérimentales afin de les utiliser pour optimiser le procédé.



Évolution de la fraction volumique d'une espèce chimique dans un modèle de diffusion croisée



3 QUESTIONS À

Anaïs LOVERA,
doctorante à NAVIER

OPTIMISER LE DIMENSIONNEMENT DES MONOPIEUX D'ÉOLIENNES EN MER

POURQUOI AMÉLIORER LES MÉTHODES DE DIMENSIONNEMENT DES MONOPIEUX D'ÉOLIENNES EN MER ?

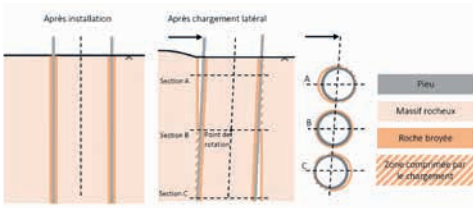
Le monopieu, tube d'acier de très grand diamètre installé dans le sol, est le type de fondation le plus courant pour les éoliennes en mer. Les hypothèses des méthodes classiques de dimensionnement issues de l'industrie pétrolière et gazière ne s'appliquent pas aux monopieux. La compréhension de l'interaction sol/structure est nécessaire pour optimiser le dimensionnement.

QUEL EST LE PRINCIPAL DÉFI SCIENTIFIQUE À RELEVER ?

Aboutir à une méthode semi-analytique directement applicable dans l'industrie permettant de modéliser un pieu sous chargement latéral soumis à des sollicitations complexes : chargement cyclique et multidirectionnel.

QUELLES AVANCÉES AVEZ-VOUS RÉALISÉES ?

J'ai développé un modèle permettant de reproduire divers phénomènes mis en lumière lors d'essais de pieux in situ inédits comme l'impact de l'installation par battage ou le décollement entre le pieu et le terrain. La nouveauté de ce travail est de s'intéresser au comportement de pieux battus dans la roche. Des simulations aux éléments finis ont permis de valider l'approche pour les dimensions des monopieux installés en mer.



Illustrations des phénomènes observés lors des essais de pieu

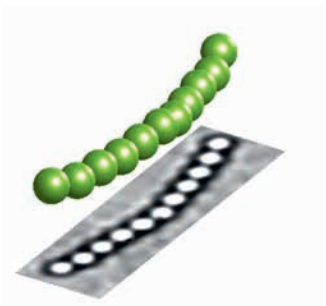


PROJET PHARE

COMMENT VIEILLISSENT LES PÂTES ET LES SUSPENSIONS COLLOÏDALES ?

Le ciment ou la pâte dentifrice sont des pâtes colloïdales : des matériaux constitués de particules microniques en suspension dans un liquide. C'est la capacité de ces pâtes à transiter brutalement entre comportements fluide et solide qui permet de déposer du dentifrice sur une brosse ou de projeter du mortier sur une façade. Dès l'arrêt, ces matériaux se solidifient en se rigidifiant de façon lente et ininterrompue : ils vieillissent, un phénomène attribué depuis des décennies à l'évolution de leur microstructure.

Dans une publication à Nature Materials, une équipe de NAVIER pilotée par Anaël LEMAITRE, en collaboration avec l'université du Delaware, a montré que la réalité est tout autre. Ils ont observé dans des conditions de salinité très courantes que les particules colloïdales se collent rapidement les unes aux autres dès l'arrêt, ce qui fige la microstructure. Le vieillissement s'explique alors par la rigidification des contacts interparticulaires, un phénomène mis en évidence en effectuant avec des pinces optiques des tests de flexion à trois points sur des assemblages de particules. Cela ouvre de formidables perspectives, aussi bien dans le domaine de la santé que des nouveaux matériaux.



Assemblage de particules soumis à une flexion avec des pinces optiques : observation et reconstitution tridimensionnelle

FAITS MARQUANTS



Pierre DELAGE (NAVIER) est nommé membre titulaire de l'Académie d'Agriculture dans la section V (Interactions milieux – êtres vivants)



Spyros GIDARIS (LIGM) est lauréat du prix de thèse de la Fondation des Ponts, pour ses recherches « Effective and annotation-efficient deep learning for image understanding » réalisées sous la direction de Nikos KOMODAKIS. Il est maintenant chercheur chez Valeo AI et travaille sur la voiture autonome.





Recrutement au LIGM de deux nouveaux chercheurs en vision par ordinateur pour renforcer l'équipe IMAGINE sur la thématique « deep learning » : **Vincent LEPETIT** qui travaille sur la compréhension de scènes 3D et **David PICARD** sur l'apprentissage de représentations visuelles.

GESTION DES RESSOURCES DE L'ENVIRONNEMENT

Le paradigme de développement durable élargit la notion de risque à ses impacts humains, physiques, sociaux et économiques. Dans une approche interdisciplinaire, les recherches les analysent en termes de résilience dans les sphères climatiques, environnementales et financières.

FIL CONDUCTEUR 2019

RISQUES CLIMATIQUES ET QUALITÉ DE L'AIR

EN BREF

PRINCIPAUX LABORATOIRES CONTRIBUTEURS EN 2019

- Laboratoire Centre d'Enseignement et de Recherche en Environnement Atmosphérique (CEREA) ; Directeur : Pietro BERNARDARA
- Laboratoire d'Hydraulique Saint-Venant (LHSV) ; Directrice : Nicole GOUTAL
- Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD) ; Directeur : Philippe DROBINSKI

FORCE DE RECHERCHE

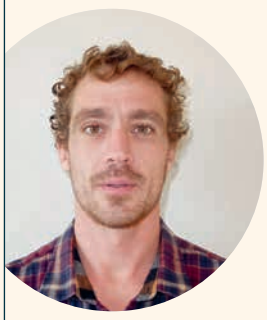
- 143 ETPR
- 85 doctorants et post-doctorants

LABEX

- Futurs urbains
- L-IPSL
- Exploration Spatiale des Environnements Planétaires (ESEP)

ÉCOLES DOCTORALES

- Sciences de l'ingénieur et de l'environnement (ED 531, Université Paris-Est)
- ED IP Paris (ED 626 Institut Polytechnique de Paris)
- Astronomie et Astrophysique d'Île-de-France (ED 127, PSL, Université Paris Saclay, Sorbonne Université)
- Sciences, Mécaniques, Énergétiques, Matériaux et Géosciences (ED 579, Université Paris Saclay)
- Sciences de l'Environnement d'Île-de-France (ED 129, UPMC-Sorbonne Université)



PAROLE DE CHERCHEUR

QUALITÉ DE L'AIR ESTIMÉE À TOUTES LES ÉCHELLES

Cédric FLAGEUL,
chercheur au CEREA

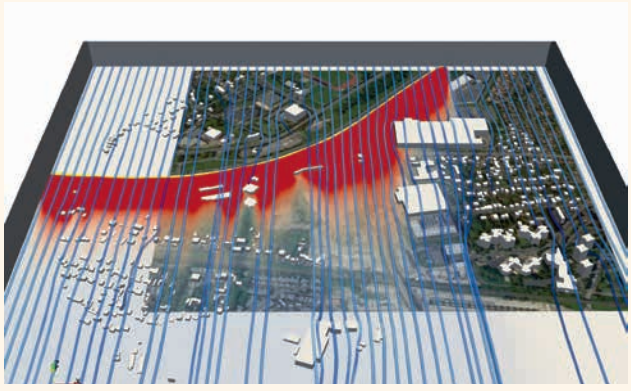
Au cœur des enjeux environnementaux et de l'aménagement du territoire, en particulier urbain, la qualité de l'air est intriquée avec des phénomènes physiques couvrant une large gamme d'échelles. À l'échelle continentale, les écoulements atmosphériques transportent les polluants gazeux et les aérosols sur de grandes distances et font de la qualité de l'air un enjeu global. À l'échelle locale, des concentrations élevées peuvent être présentes à proximité immédiate des sources d'émissions et nécessitent une modélisation raffinée. Enfin et surtout, les polluants ne sont pas confinés à l'extérieur : on les retrouve également dans l'air intérieur.

Dans le cadre du projet Grand Paris, le CEREA a lié modèles et codes de calcul sous licence libre afin de disposer d'un continuum cohérent couplant la qualité de l'air à ces échelles :

- **la plateforme Polyphemus,** de l'échelle continentale à l'échelle locale, développée au CEREA,
- **la librairie Modelica BuildSysPro,** à l'échelle d'un bâtiment,
- **le logiciel Code_Saturne,** à l'échelle d'un quartier, mais également à l'intérieur des pièces d'un bâtiment, développé en partie au CEREA,
- **le logiciel SSH-aerosol** permettant de coupler polluants gazeux et aérosols, aspect crucial pour l'estimation des concentrations en particules fines, développé au CEREA.

Les applications de ce continuum sont à la hauteur des enjeux. Ainsi, le CEREA intervient en aide à la conception dans le cadre de la construction du quartier Marne Europe, situé à proximité de l'A4, dans la ZAC de Villiers-sur-Marne. Sur cette même commune, nous avons également étudié l'école maternelle Édouard Herriot, avec sa rénovation en perspective.

Ce continuum, développé par le CEREA et mis dans le domaine public, permet d'estimer à fine échelle les concentrations des polluants et fournit des informations précieuses pour l'aide à la décision, tant lors de la conception de bâtiments que dans la mise en œuvre des politiques publiques d'aménagement du territoire.



Dispersion de polluants provenant de l'A4 à proximité de la commune de Villiers-sur-Marne avec prise en compte d'une partie du bâti existant



PAROLE DE CHERCHEURE

POUR UNE ANALYSE FIABLE DES FONDS HISTORIQUES CLIMATIQUES

Emmanuelle ATHIMON,
chercheure au LHSV

La caractérisation des tempêtes et submersions marines, de même que l'estimation des niveaux de mer passés, effectuée à partir de sources et données historiques, sont-elles réalistes ? Le contenu des documents anciens est-il fiable ? Quelles incertitudes perdurent ? Sur quels critères l'approche critique historique fonde-t-elle son analyse pour déterminer la fiabilité d'une source ? En vue de répondre à ces questions, c'est à un passionnant exercice méthodologique que je me consacre dans le cadre de mon post-doctorat au LHSV.

Pur produit de la recherche académique interdisciplinaire en histoire et géographie (ma thèse portait sur les tempêtes et submersions marines passées ayant affecté le littoral atlantique français), mes recherches m'offrent une belle opportunité scientifique et humaine.

Le recours aux sources historiques permet d'obtenir des jeux de données sur le temps long et d'approfondir les connaissances sur les extrêmes. Les recherches s'appuyant sur des données historiques ne tiennent pas compte de la méthode critique historique des documents anciens. Cela peut conduire à des erreurs de compréhension, d'interprétation, ainsi qu'à l'utilisation de données anciennes peu fiables. Par exemple, dérivé de l'espagnol antillais firacan, le mot « ouragan » est à la mode du 18e à la première moitié du 20e siècle. Dans une source historique, il ne fera pas les différences météorologiques/atmosphériques, notamment de formation, entre tempête et ouragan, pas plus qu'il ne sous-entendra de caractère de magnitude ou d'intensité comme aujourd'hui. Il s'agira d'un simple synonyme de « tempête ».

Développer une méthode d'évaluation des documents historiques utilisés dans les études sur les extrêmes, en particulier les tempêtes, est un exercice ambitieux et éminemment interdisciplinaire. En étroite collaboration avec d'autres chercheurs du LHSV, une approche innovante et stimulante mêlant histoire et réseaux de neurones est mise en œuvre. Collant au plus près de la méthode critique historique, cette approche vise à développer un système expert qui permettra d'évaluer les niveaux de fiabilité et de pertinence des documents et des données historiques.

Ces recherches sur l'évaluation des documents historiques alimentent directement les études sur les extrêmes en certifiant la fiabilité des sources et données anciennes utilisées et en discutant les hauteurs d'eau passées estimées à partir d'elles. Objets de vifs intérêts, ces travaux sont appelés à servir au Groupe de travail « Tempêtes et Submersions », en particulier dans les Fiches Tempêtes proposées aux publics.



3 QUESTIONS À

Rémy LAPERE,
doctorant au LMD

DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE À SANTIAGO AUX GLACIERS DES ANDES

POURQUOI ÉTUDIER LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE À SANTIAGO DU CHILI ?

Sept millions d'habitants enclavés entre les cordillères des Andes et de la Costa, beaucoup de trafic et d'industrie et un recours massif au chauffage au bois en hiver : voilà le paysage de Santiago du Chili avec sa qualité de l'air très préoccupante. Les questions sur l'origine et les impacts de cette pollution restent ouvertes. Notre approche par la modélisation de chimie-transport, peu explorée sur cette région, tente d'y répondre.

QUELS EFFETS GLOBAUX DE CETTE POLLUTION ?

Une partie des suies émises à Santiago atteint les glaciers de la cordillère des Andes et en accélère la fonte. Ressources en eau, durabilité de certains habitats et réchauffement climatique sont alors en jeu. Les processus impliqués dans l'export de ces polluants, encore mal connus, sont en cours d'étude.

LES BARBECUES À SANTIAGO : SOURCE DE POLLUTION MAJEURE OU ANECDOTIQUE ?

Les Chiliens aiment se rassembler autour de barbecues (asados). Nos travaux montrent que cette source de particules fines produit des pics records de pollution à Santiago, les soirs de match. Bien que ponctuels, ces événements extrêmes ont des impacts sanitaires et économiques importants, qui s'ajoutent à ceux de la pollution chronique.



Brume sèche (« smog ») au-dessus de Santiago du Chili

PROJET PHARE

SOUFFLE LE VENT

En Europe, la transition énergétique pourrait se traduire par une génération d'électricité dominée par l'éolien en 2040. Mais l'implantation de fermes éoliennes nécessite une information fiable sur la vitesse de vent.

Le projet CARAVELE, coordonné par France Énergies Marines, et impliquant les chercheurs du CEREA, vise à réduire les coûts pour les parcs offshore en développant une méthode innovante d'estimation des vents à une résolution spatiale kilométrique.

Elle combine informations de stratification en température de l'atmosphère issues d'un modèle de prévision météorologique et d'interaction air-mer à partir de mesures satellitaires du vent à 10 m. Ces résultats sont affinés en exploitant différentes modélisations de la physique décrivant l'état de l'atmosphère.

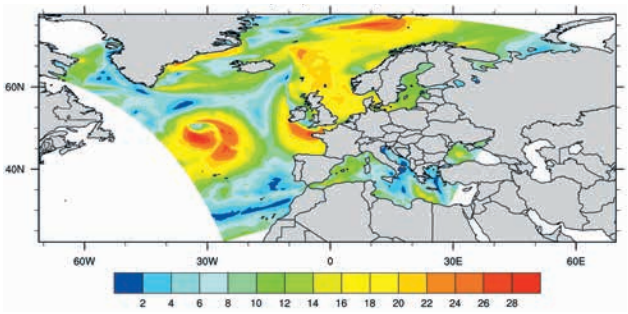


Illustration de la vitesse du vent (m/s) à 100 m, 02/01/16 à 6h00



FAITS MARQUANTS



LE CEREA FÊTE SES 15 ANS À LA FONDATION EDF

Le 1er janvier 2004, l'École et EDF R&D créaient le CEREA pour modéliser physique et chimie de l'atmosphère, dispersion et qualité de l'air. 15 ans après, dans un monde qui change, le CEREA répond aux besoins d'innovation et de développement sur un sujet au cœur de la transition écologique et des métiers et stratégies de ses tutelles.

LA COLLABORATION CEREA – ECMWF SE RENFORCE

Alban FARCHI, nouveau membre de l'équipe Assimilation des données au CEREA, a effectué un séjour de 6 mois à Reading, au ECMWF (Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme) sur l'application du machine learning à la météorologie. Il s'agit d'apprendre la dynamique des erreurs des modèles météoritiques pour une mise à œuvre opérationnelle dans le système de prévision.



WORKSHOP STREET IN GRID MODEL FOR AIR QUALITY

Le CEREA développe et distribue les modules de la plateforme logicielle Polyphemus et notamment la suite logicielle SinG (Street in Grid). Elle permet la modélisation de la qualité de l'air à l'échelle de la rue. Face à l'intérêt de la communauté scientifique internationale, le CEREA a organisé le 2e Street-in-Grid (SinG) Modeling Symposium et le 3e SinG Model Training Workshop à l'École des Ponts ParisTech.



17/11/2019 : LANCEMENT DU LOGICIEL SSH-AEROSOL

L'INERIS, EDF R&D et l'École des Ponts ParisTech, via le CEREA, ont développé ces dernières années de nouveaux modèles numériques de formation et d'évolution des particules fines (aérosols) dans l'atmosphère. Cette collaboration a permis des avancées significatives intégrées dans le modèle de nouvelle génération : SSH-aerosol.

SYSTÈMES VILLE ET MOBILITÉ

La ville durable est un enjeu stratégique des politiques publiques et de l'aménagement urbain. Hautement interdisciplinaire, le thème *Systèmes ville et mobilité* mobilise des équipes de recherche qui combinent sciences de l'espace, de l'ingénieur, du vivant et de la société.

FIL CONDUCTEUR 2019

URBANISATION :
DES IMPACTS AUX SOLUTIONS

EN BREF

PRINCIPAUX LABORATOIRES CONTRIBUTEURS EN 2019

- Laboratoire Hydrologie, Météorologie et Complexité (HM&Co) ; Directrice Ioulia TCHIGUIRINSKAIA
- Laboratoire Eau, Environnement et Systèmes Urbains (LEESU) ; Directeur : Régis MOILLERON
- Laboratoire Ville, Mobilité, Transport (LVMT) ; Directeur : Pierre ZEMBRI

FORCE DE RECHERCHE

- 50 ETPR permanents
- 75 doctorants et post-doctorants

LABEX

- Futurs urbains

ÉCOLES DOCTORALES

- Sciences de l'ingénieur et de l'environnement (ED 531, Université Paris-Est)
- Ville, transports, territoires (ED 528, Université Paris-Est)



PAROLE DE CHERCHEUR

LE CYCLE HYDRO-SOCIAL DE L'EAU

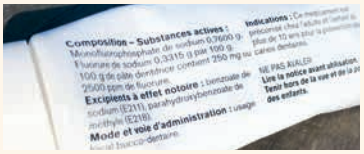
José-Frédéric DEROUBAIX,
chercheur au LEESU

Comment faire de l'eau le liant qui permet de considérer tout à la fois des impératifs d'aménagement et de protection et de valorisation de l'environnement ? Les travaux en SHS au LEESU permettent de caractériser les arrangements de science et de politique adoptés par les acteurs publics et privés pour limiter les risques sanitaires et environnementaux induits par le développement urbain. Sociologies de l'action publique et des sciences et des techniques sont en effet des démarches très utiles pour analyser les prises de décisions dans des situations caractérisées par de fortes incertitudes quant aux impacts des activités humaines sur l'homme et son environnement.

Les recherches conduites au LEESU sur le cycle hydro-social de l'eau permettent de mieux appréhender les difficultés des collectivités à intégrer dans leurs politiques de contrôle à la source des eaux urbaines une nouvelle génération de polluants émergents (projets ROULEPUR et COSMET'EAU : financements Office Français pour la Biodiversité et Agence de l'Eau Seine-Normandie). Les récits d'innovation conduits dans le cadre de ROULEPUR ont permis de reconstituer les réseaux d'acteurs à l'origine de techniques emblématiques du contrôle à la source et de caractériser l'adéquation de ces dernières vis-à-vis d'une fonction de dépollution venant s'ajouter à des fonctions de lutte contre les inondations ou de valorisation du paysage urbain. COSMET'EAU s'est quant à lui intéressé aux politiques d'incitation au changement de pratiques des consommateurs de produits cosmétiques et de soins corporels, source importante de contamination des eaux urbaines en perturbateurs endocriniens. Le projet a détaillé les défis organisationnels auxquels doivent répondre les collectivités qui, à l'instar de la Ville de Paris, cherchent à promouvoir ce type de politique. Il rend compte également des mécanismes cognitifs à l'œuvre dans la perception des risques sanitaires et environnementaux par les consommateurs de ces produits.



Exemple de technique de contrôle à la source multi-fonctionnelle : le parc inondable de la Zone d'Aménagement Concerté « Le Trapèze » à Boulogne-Billancourt



De la difficulté pour le consommateur d'interpréter l'information des producteurs : dentifrice dont le triclosan a été substitué par… du parahydroxybenzoate de méthyle (un parabène)



PAROLE DE CHERCHEURE

TRANSFORMATION NUMÉRIQUE DES MODES DE TRANSPORT INTERMÉDIAIRES DANS LES VILLES AFRICAINES

Virginie BOUTUEIL,
chercheure au LVMT

Les modes de transport intermédiaires désignent la famille composite des taxis, moto-taxis, taxis collectifs et autres services de transport à la demande. Ils complètent l'offre de transport motorisée, entre la voiture particulière et les transports collectifs massifiés. En quelques décennies, ce *paratransit* a pris de l'ampleur dans des villes de pays en développement à forte croissance démographique et étalement urbain rapide.

Dans ce contexte, Gaële LESTEVEN et moi avons lancé en 2017 un projet de recherche sur la transformation numérique des modes de transport intermédiaires dans les villes africaines, avec le soutien de l'Institut de la Mobilité Durable Renault-ParisTech. Ces villes constituent un terreau fertile pour la transformation numérique de la mobilité : nouvelles pratiques individuelles et offres de service, modification des écosystèmes (reconfiguration des jeux d'acteurs, des chaînes de valeur, mise en place de nouvelles modalités gouvernance, de contrôle et de régulation, etc.). Notre hypothèse est que les modes intermédiaires, améliorés et formalisés, peuvent être des acteurs majeurs des transitions qui restent à construire vers des systèmes de mobilité urbaine plus durables en Afrique.

Notre projet documente la diversité des formes de la transformation numérique des modes intermédiaires en Afrique : diffusion du paiement mobile, développement d'offres de service premium, numérisation des réseaux de transports informels, introduction de compteurs numériques, etc. Un observatoire des plateformes numériques de mobilité partagée permet d'analyser les modalités de la concurrence que se livrent, dans les villes africaines, plateformes internationales et natives du continent.

Notre projet analyse la capacité des transformations liées au numérique à consolider les modes de transport intermédiaires à moyen terme, face notamment à l'essor rapide de la possession et de l'usage automobiles.



Tro-tros en gare routière de Kaneshie à Accra, Ghana



3 QUESTIONS À

Marin DUBOCA-VOISIN,
doctorant au LVMT et à SNCF Transilien-Mass Transit Lab

VERS UNE GESTION OPTIMISÉE DES FLUX DE VOYAGEURS

COMMENT EST NÉ CE PROJET DE RECHERCHE ?

La SNCF, en tant qu'opérateur de mass transit, doit gérer des flux de plus en plus importants de voyageurs, tout en accroissant la qualité de son service. Comme ses ressources évoluent peu et que les solutions sont encore largement à explorer, la SNCF s'est tournée vers la recherche.

COMMENT CONCILIER ATTENTES INDUSTRIELLES ET DÉMARCHE SCIENTIFIQUE ?

La thèse s'inscrit en temps long, un peu en décalage avec le rythme de l'entreprise. Mais le temps de la recherche permet de poser les fondations d'une gestion scientifique des flux de voyageurs, à la croisée entre ingénierie ferroviaire, psychologie sociale et modélisation.

QUELLES PERSPECTIVES ?

La thèse doit aboutir à un système complet de gestion des flux en gare, visant à la fois à piloter les flux de manière opérationnelle, à accumuler de la connaissance sur ceux-ci et à participer à la formation des opérateurs. Les simulations réalisées permettent déjà à l'entreprise d'identifier les leviers les plus efficaces. Les expérimentations les testent sur le terrain. Par exemple, la signalétique dynamique évaluée en gare de Bibliothèque François Mitterrand a permis d'homogénéiser la répartition des flux à quai.

PROJET PHARE

ACCROÎTRE LA RÉSILIENCE DES TERRITOIRES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Dans la continuité de ses recherches dédiées à l'évaluation des services écosystémiques prodigués par la nature en ville (projets BGD et EVNATURB), le laboratoire HM&Co débute cette année le projet ARTISAN : Accroître la Résilience des Territoires au changement climatique par l'Incitation aux Solutions d'Adaptation fondées sur la Nature (https://hmco.enpc.fr/portfolio-archive/).

Ce projet LIFE Intégré se propose de soutenir le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC) par l'incitation renforcée à la mise en œuvre de Solutions Fondées sur la Nature (SFN) en France. D'une durée de 8 ans et doté d'un budget de 16,7 M€, le projet est coordonné par l'Office français de la Biodiversité et regroupe 28 partenaires publics et privés.

Fort d'une approche pluridisciplinaire, multi-physique et multi-échelle, HM&Co contribuera à l'enrichissement des connaissances scientifiques relatives aux SFN, au développement d'outils opérationnels d'évaluation de leurs performances, ainsi qu'à leur transmission et partage via la mise en œuvre de formations appropriées.





Consortium du projet ARTISAN et site d'expérimentation des solutions à base de nature dite « vague bleue-verte » : la plus grande toiture végétalisée (1 ha) en Région Île-de-France, avec son infrastructure d'expérimentation et d'informatique pour structurer les données, développer les logiciels « métier » et les formations, accroître les connaissances

FAITS MARQUANTS



7 MAI 2019 : JOURNÉE DE LA CHAIRE

Hydrologie pour la Ville Résiliente soutenue par Veolia « Accélérer la préparation de nos villes au changement climatique », ouverte par le P-D.G. de Veolia et la directrice de l'École et avec la participation de nombreux spécialistes tels que J. JOUZEL et V. CHANDRASEKAR.

Session d'ouverture de la journée du 7 mai 2019 : B. TISSERAND, directeur du programme de recherche pour les villes à Veolia, S. MOUGARD, directrice de l'École des Ponts ParisTech, A. FRÉROT, P.D.G. de Veolia et F. BERTIÈRE, président de la Fondation des Ponts



NOMINATION

Daniel SCHERTZER (HM&Co), expert en géophysique non linéaire est devenu professeur invité à l'Imperial College de Londres pour 3 ans.

Rencontre du groupe de travail d'Imperial College de Londres (ICL) sur l'application de la physique stochastique dans la science et l'ingénierie Blue Green, à la fin du séminaire donné par Daniel Schertzer le 8 juillet 2019

MAQUETTE URBAINE INTERACTIVE

La maquette urbaine de Champs-sur-Marne coordonnée par Olivier BONIN (LVMT) associe chercheurs et artistes qui collectent divers matériaux (données, sons, entretiens, images...) pour alimenter une maquette protéiforme : maquette physique et numérique, livres, musique écrite et improvisée, installations, interrogeant le rapport des habitants à leur territoire.



VALORISATION DE L'URINE

En 2019, l'équipe OCAPI du LEESU, en partenariat avec l'INRAE, a mené un essai de fertilisation de blé avec l'urine collectée et traitée dans le bâtiment Coriolis de l'École. Première mise en œuvre d'une boucle complète des nutriments : des champs à l'assiette puis de la toilette aux champs, et en retour une dégustation de pain prévue à l'automne 2020 !



Boucle des nutriments mise en œuvre dans le projet Agrocapi

ÉCONOMIE, USAGES ET SOCIÉTÉ

L'enjeu *Économie, usages et société* est historiquement lié à l'École qui a été pionnière pour s'en saisir et développer des programmes de recherche en croisant les approches de l'économie théorique, des marchés, de l'économie publique, de l'économie industrielle et de l'intégration internationale.

FIL CONDUCTEUR 2019

TRANSITION ÉCOLOGIQUE
ET POLITIQUE PUBLIQUE

EN BREF

PRINCIPAUX LABORATOIRES AVEC THÉMATIQUES DOMINANTES EN 2019

- Laboratoire Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement (CIRED) ; Directeur : Franck LECOCQ
- Laboratoire Paris Jourdan Sciences Économiques (PjSE) ; Directeur : Jean-Marc TALLON
- Laboratoire (LATTS) ; Directrice : Nathalie ROSEAU

FORCE DE RECHERCHE

- 147 ETPR
- 238 doctorants et post-doctorants

LABEX

- Futurs urbains (FU)
- Ouvrir la Science Économique (OSE)
- Sciences, Innovation, Techniques En Société (SITES)

ÉCOLES DOCTORALES

- Hautes Études en Sciences Sociales (ED 286, EHESS)
- Agriculture, Biologie, Environnement, Santé (ED 581, Université Paris Saclay)
- Sciences de l'Environnement d'Île-de-France (ED 129, Sorbonne Université)
- Organisations, marchés, institutions (ED 532, Université Paris-Est)



PAROLE DE CHERCHEUR

VILLE, INDUSTRIE ET TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Gilles CRAGUE,
chercheur au CIRED

Ville et industrie ne feraient pas bon ménage : c'est la conclusion naturelle qui semble devoir être tirée lorsque survient un accident industriel, comme ce fut le cas récemment avec l'incendie du site de Lubrizol à Rouen. En réalité, l'éviction des installations industrielles de nos villes s'est faite spontanément, depuis plusieurs décennies, à travers un grand processus de désindustrialisation de l'économie française, qui se traduit depuis le milieu des années 2000 par un déficit commercial manufacturier grandissant (50 Mds€ en 2017).

La production à l'étranger, appuyée par des doctrines gestionnaires adoptées tant par les entreprises que par les pouvoirs publics, joue ainsi un rôle croissant dans la satisfaction de la demande française de produits manufacturés (meubles, téléphones, ordinateurs, automobiles, habillement, pétrole…). Mais cette dépendance extérieure n'est pas sans risques. Le déficit commercial manufacturier entraînera, s'il perdure, un appauvrissement du pays. Le problème économique se double d'un problème environnemental, puisque les importations manufacturières ont un effet direct sur l'empreinte carbone de la France (portée en 2017 pour moitié par les émissions importées).

Par ailleurs, l'industrie change : sa performance doit moins à l'efficience de ces processus internes qu'à la qualité et la richesse des écosystèmes, en particulier urbains, qui l'environnent. Enfin, la dématérialisation de l'économie suppose des modes nouveaux de transformation de la matière, et donc des savoir-faire industriels.

Tels sont les points de départ de mon programme de recherche qui vise d'une part, à appréhender la transition écologique comme un enjeu de maintien/développement industriel, et d'autre part, à examiner les conditions d'insertion de l'industrie dans les tissus urbains, qu'il s'agisse des villes moyennes ou des métropoles.



Fos-sur-Mer



PAROLE DE CHERCHEUR

LES VILLES ET LES ENVIRONNEMENTS CONTRÔLÉS

Jonathan RUTHERFORD,
chercheur au LATTS

Face à l'urgence du réchauffement planétaire, il existe un intérêt stratégique mais paradoxal dans de nombreuses villes à travers le monde pour la création d'environnements « artificiels » pour la production alimentaire (fermes verticales, entrepôts hydroponiques…), pour la conservation et l'exposition ex situ des espèces botaniques menacées (serres et pépinières bioclimatiques…) et pour les loisirs (pistes de ski et tunnels de chute libre indoor…).

Ceux-ci sont explicitement conçus pour surmonter les contraintes et les incertitudes d'un climat extérieur de plus en plus turbulent et instable. La réalisation de ces espaces intérieurs, qui reposent sur la création et l'optimisation de conditions microclimatiques utiles et productives, pourrait bien constituer un changement fondamental et structurant des relations entre les humains et l'environnement.

Prolongeant mes travaux sur les infrastructures urbaines, mon programme de recherche poursuit une collaboration scientifique avec l'Urban Institute de l'Université de Sheffield. Dans une démarche de sciences sociales de l'environnement attentive aux espaces et aux territoires de mise en œuvre de la transition écologique, il s'agit d'étudier l'émergence d'environnements urbains contrôlés « au concret » selon trois angles : comprendre d'abord les logiques qui poussent une variété d'acteurs urbains (municipalités, entreprises, associations…) à les développer ; explorer ensuite la circulation et le fonctionnement des systèmes techniques qui sous-tendent ces espaces ; analyser enfin les compromis, les contradictions et les enjeux politiques qu'ils génèrent dans la fabrication d'environnements qui ne ressemblent finalement ni au cadre urbain immédiat ni au milieu d'origine d'où ils s'inspirent.



Serre et jardin dans l'écoquartier des Docks de Saint-Ouen



3 QUESTIONS À

Anne GUILLEMOT,
doctorante au Cired

VERS LA MOBILITÉ ÉLECTRIQUE AU SEIN DE L'UE

POURQUOI VOUS INTÉRESSER À LA RECHARGE DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES ?

L'essor de la mobilité électrique constitue l'une des clés de la décarbonation des transports dans l'UE. Il suppose en particulier que les conducteurs puissent recharger leur véhicule électrique dans l'espace public, sans restriction. L'industrie européenne, à la recherche de nouvelles opportunités économiques, joue un rôle essentiel dans le développement d'une offre de services de recharge fondée sur le déploiement de réseaux de bornes et l'intégration des TIC. Cette dynamique mérite d'être investiguée.

QUELLE EST VOTRE APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE ?

Mon travail procède d'une démarche compréhensive visant à décoder un processus en cours. Il s'ancre dans une enquête de terrain longitudinale et multi-sites, fondée en particulier sur l'observation participante au sein de collectifs d'industriels constitués dans un cadre européen et la réalisation d'entretiens.

QUELLES SONT VOS CONTRIBUTIONS ?

J'attire l'attention sur la dimension européenne des développements autour de la recharge. J'apporte un éclairage sur la phase de préparation du déploiement d'une activité économique dans ce domaine, au cours de laquelle constructeurs automobiles, énergéticiens et nouveaux opérateurs de services de mobilité coopèrent, sous le patronage des institutions européennes, pour bâtir conjointement un système technique et un marché. J'instruis ce faisant la conduite de la transition vers la mobilité électrique au sein de l'UE.



Observation participante : accompagner les acteurs dans leur travail opérationnel sur le terrain, aire de Venoy Grosse-Pierre, autoroute A6, avril 2016



Vue de Paris et de la tour Eiffel depuis la ZAC Clichy-Batignolles

PROJET PHARE

INVENTER LE GRAND PARIS, HISTOIRE CROISÉE DES MÉTROPOLES

Soutenu par six laboratoires franciliens et le Labex Futurs Urbains, ce projet de recherche pluridisciplinaire sur l'histoire du Grand Paris est porté par un collectif d'enseignants-chercheurs, sous l'impulsion de Nathalie ROSEAU. Il vise à comprendre la permanence et les évolutions des dynamiques territoriales de la région parisienne sur le long terme.

Au-delà des contextes politiques, économiques, sociaux et spatiaux dans lesquels s'inscrit cette histoire, il s'agit de poser dans des termes renouvelés la question de la planification comme pensée globale et cohérence d'ensemble, dont le besoin se fait à nouveau sentir au moment où s'imposent les problématiques environnementales. Les questionnements nourrissent l'histoire et l'actualité du Grand Paris : de la perspective transnationale à l'épaisseur des plans, de la question de la limite au rôle de la zone, de la place du paysage à l'esthétique urbaine, des stratégies de résistance à l'efficace des politiques d'économie mixte. Le site d'édition numérique du projet rassemble les recherches réalisées, dont un panorama historique et, à venir, un atlas raisonné des plans d'aménagement du Grand Paris.

Pour tout savoir sur ces recherches :
www.inventerlegrandparis.fr



FAITS MARQUANTS



Aude DANIELI a obtenu le prix de thèse de l'Université Paris-Est (spécialité Organisation, marchés, institutions) et le prix spécial de thèse du Conseil départemental du Val-de-Marne pour sa thèse sur La « mise en société du compteur communicant. Innovations, usages et controverses dans les mondes sociaux du compteur d'électricité Linky en France », réalisée au LATTS sous la direction de Olivier COUTARD.



Dans le cadre de son ERC *Learning through Categories in Social and Economic Interactions,* **Philippe JEHIEL** de PjSE revisite les décisions des acteurs socio-économiques en explorant comment données et statistiques sont agrégées au sein des entreprises en combinant économétrie, linguistique et psychologie cognitive. En collaboration avec Giacomo WEBER, doctorant, il a développé à partir de la technique du K-means clustering utilisée en machine learning un modèle pour endogénéiser les classes d'analogie et appliqué cette approche à des problèmes d'aléa moral en équipe.


Makita

ENTREPRENDRE ET VALORISER



ENTREPRENDRE ET VALORISER
LES PARTENARIATS ENTREPRISES
LES CHAIRES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE
LES ENTREPRISES ET ORGANISMES PARTENAIRES
PONTS ALUMNI
LA FONDATION DES PONTS

ENTREPRENDRE ET VALORISER

L'École des Ponts ParisTech s'attache à encourager et accompagner les élèves dans leurs initiatives entrepreneuriales, mais aussi à développer et structurer les partenariats avec les entreprises, en lien avec la Fondation des Ponts et Ponts Alumni, l'association des diplômés.

CHIFFRES CLÉS 2019

3
incubateurs

1
FabLab

10
élèves ayant créé leur entreprise dans l'année

4
élèves sous le statut d'étudiant entrepreneur

16
start-up incubées à Station F

120
heures de formation dédiées à l'entrepreneuriat

120
entreprises partenaires

D'INGÉNIEUR À ENTREPRENEUR

Pour susciter l'envie d'entreprendre chez les étudiants, l'École des Ponts ParisTech s'appuie sur un dispositif qui allie formation, animation, accompagnement et un écosystème favorable. L'option entrepreneuriat, accessible à chaque élève, s'inscrit dans les différents parcours proposés en cycle master.

Elle fait l'objet d'un aménagement pour conjuguer enseignement scientifique et formation à l'innovation, à la gestion d'entreprise et à l'entrepreneuriat.

En complément, des rendez-vous réguliers visent à sensibiliser les élèves, dès la 1re année, à l'entrepreneuriat et aux projets innovants, notamment les événements annuels « Une Nuit pour Entreprendre » et « Ponts Start-up Day ».

Les élèves porteurs d'un projet de création d'entreprise sont ensuite conseillés pour leur permettre de trouver l'accompagnement qui leur correspond à l'École, profiter des dispositifs existants (statut d'étudiant entrepreneur, réseau Pépite 3EF, prix et concours…) et identifier les leviers de financement possibles (aides financières de l'École et de la Fondation des Ponts, prix, financements publics et privés…).

Afin de donner aux étudiants entrepreneurs le maximum de chances, l'École met à leur disposition des moyens techniques et humains pour développer leur projet.

Ils ont ainsi accès aux laboratoires pour fabriquer et tester leurs prototypes et déposer leurs brevets. Ils peuvent être encadrés par des enseignants et bénéficier d'un dispositif de tutorat. Des services juridiques et financiers leur sont également proposés, ainsi qu'un hébergement sur un temps limité, en contrepartie de leur participation aux activités organisées par l'École pour promouvoir l'entrepreneuriat et partager leur expérience. La transformation du projet innovant en création de start-up est favorisée par un écosystème qui comprend notamment le FabLab Descartes et les 2 incubateurs Descartes, incubateur généraliste et GreenTech verte, l'incubateur du ministère de la Transition écologique et solidaire, pour les projets en faveur de la transition écologique.

L'École des Ponts ParisTech participe en outre à un programme d'accélération à Station F, le groupe « start-up » de Ponts Alumni accompagne les projets de création d'entreprises portés par les élèves au travers des conseils, l'accès aux réseaux relationnels des anciens et des partages d'expériences.





DES ÉLÈVES RÉCOMPENSÉS

Le statut d'étudiant-entrepreneur a bénéficié à 10 élèves-ingénieurs en 2019 : 3 prix ont été remportés dont 2 prix PÉPITE.

- Pour la sixième édition du prix régional PÉPITE (Pôle Étudiants Pour l'Innovation, le Transfert et l'Entrepreneuriat), quatre projets ont été primés. Parmi eux figure celui de Flora Agbomson, étudiante du master EDCBA de l'École des Ponts ParisTech, pour sa start-up Maison Poussin dédiée à la fabrication de sacs en cuir haut de gamme.



- La start-up WIND my ROOF d'Antoine Brichot et Yanis Maacha (département Génie Mécanique et Matériaux) a été doublement récompensée en 2019, recevant le prix national PÉPITE et le Grand Prix Charles-Henri Besnard, prix qui récompense l'innovation dans l'art de bâtir. Ce dernier prix leur a été remis le 4 décembre 2019 par Olivier Faron, administrateur général du Conservatoire national des Arts et Métiers, en présence de plusieurs entreprises et enseignants chercheurs.



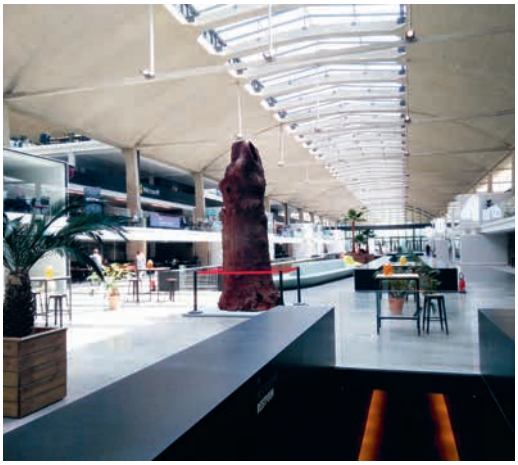
ACCUEIL DU SÉMINAIRE DU GROUPE ENTREPRENEURIAT DE LA CGE

En avril 2019, l'École des Ponts ParisTech a accueilli le séminaire du « groupe entrepreneuriat » de la Conférence des Grandes Écoles (CGE), consacré aux modèles économiques des incubateurs.

En s'appuyant sur une étude conjointe de la CGE et de la Caisse des dépôts et consignations, il s'agissait d'analyser leurs facteurs clés de succès, leurs stratégies, les critères de performance ainsi que les modes d'interaction avec les écosystèmes d'innovation locaux.

Cette journée a permis de fournir une vision prospective et d'apporter des propositions sur la dynamique de l'entrepreneuriat et de l'innovation pour les acteurs de l'enseignement supérieur.

Par ailleurs, la Conférence des Grandes Écoles a demandé à l'École des Ponts ParisTech de la représenter dans un groupe de travail sur la certification des compétences entrepreneuriales, présidé par le délégué interministériel à l'entrepreneuriat rattaché au ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.



INCUBATEUR DES PONTS À STATION F

L'incubateur des Ponts fait partie des 23 programmes d'accélération partenaires de Station F. Chef d'œuvre architectural d'Eugène Freyssinet, ingénieur des ponts et chaussées, cette ancienne gare de marchandises a été transformée par l'architecte Jean-Michel Wilmotte en véritable cathédrale de l'entrepreneuriat, abritant 1 000 start-up, soit 3 000 entrepreneurs.

En soutien de l'initiative de Ponts Alumni, l'École participe au jury de l'incubateur des Ponts. Quatre jurys ont été réunis au cours de l'année 2019, composés de Business angels et des experts en entrepreneuriat : plus de 30 start-up auditionnées, dont 11 d'entre elles comprenaient au moins un alumni (Incepto Medical d'Antoine Jomier, Luckey Homes de Félix Malfait et Internest d'Hadrien Busieau), se sont installées à Station F.



3 QUESTIONS À

Alexandre ATTIA,
(au centre), diplômé de l'École des Ponts ParisTech
et co-fondateur de AZmed



COMMENT EST NÉ VOTRE PROJET DE CRÉATION D'ENTREPRISE ?

Le projet d'AZmed (www.azmed.co) a commencé il y a plus de deux ans lors de ma troisième année aux Ponts, au sein du master mathématiques, vision, apprentissage (MVA). L'idée est venue en discutant avec deux amis, Julien et Elie. Ce dernier, interne au sein de l'AP-HP, connaît bien le milieu médical et les réalités des différents métiers qui le composent. Parmi ceux-ci, c'est celui de radiologue qui a attiré son attention, notamment les difficultés qu'ils rencontrent au quotidien.

En effet, il a pu constater les contraintes de temps éprouvées par ses collègues et le manque d'exhaustivité des diagnostics en résultant. Dans ces conditions, les praticiens n'ont que le temps de consulter les clichés radiographiques sans avoir celui de pouvoir échanger avec le patient pour enrichir la prise d'informations afin de pouvoir produire un diagnostic de qualité. Ce retour du vécu du patient est un élément clef afin de pouvoir produire un diagnostic de qualité.

En a découlé une idée, celle d'un algorithme qui assisterait les radiologues dans leur travail, afin de leur faciliter certaines tâches et de leur offrir davantage de temps pour d'autres, comme la recherche ou le temps d'échange avec le patient.

Après avoir récolté l'avis de différents radiologues, qui confirmaient le manque de temps et de moyens pour analyser ces images, nous avons récolté les chiffres du marché qui allaient dans notre sens, nous nous sommes donc lancés.

COMMENT ÊTES-VOUS PARVENUS À LE RÉALISER ?

Nous avons décidé de mettre à profit nos connaissances (médicales et data science) et de les appliquer à la détection de fractures. Avec nos compétences complémentaires et le soutien de plusieurs radiologues, nous avons pu avoir un prototype assez rapidement et avec presque aucun frais. Pour ma part, l'École des Ponts ParisTech m'a permis d'avoir les connaissances théoriques et pratiques pour le prototypage de notre produit avec des contraintes business. Ma formation m'a également appris à mieux appréhender les retours et avis du marché. Très vite, après les premiers résultats concluants de l'algorithme, nous avons été acceptés par l'accélérateur Techstars Paris en septembre 2018.

À partir de ce moment-là, nous avons pu repenser le produit (et non plus uniquement un algorithme) et notre stratégie commerciale. Notre positionnement en tant qu'aide au diagnostic pour le médecin nous a permis de convaincre les premiers centres d'imagerie.

OÙ EN ÊTES-VOUS ?

Nous sommes aujourd'hui une équipe de 15 personnes, composée de médecins, d'ingénieurs et de commerciaux. Nous avons effectué une levée de fonds en septembre 2019. Notre produit, Rayvolve, qui intègre l'algorithme d'intelligence artificielle, est certifié CE et est donc commercialisable en Europe. Ce logiciel est actuellement en production dans des centres d'imagerie (hôpitaux publics, cliniques et centres de radiologie). Nous avons différents défis à relever sur le plan technique pour l'amélioration continue de Rayvolve et pour le généraliser à d'autres pathologies, et également des défis business pour distribuer notre produit auprès du plus grand nombre d'hôpitaux et de centres d'imagerie. Notre objectif est de permettre aux médecins d'être plus précis, plus constants et plus axés sur les soins aux patients, grâce à l'intelligence artificielle.

L'École multiplie les initiatives qui renforcent sa proximité historique avec le tissu économique.

UNE DÉMARCHE MARKETING PROACTIVE ET STRUCTURÉE

Opérationnel depuis 2017, l'outil dédié à la relation client (CRM) exploite toutes les fonctionnalités du recrutement de candidats, de la gestion des relations entreprises et du pilotage du développement de contrats. Comme pour les élèves internationaux, candidats à la mobilité entrante, le cycle de recrutement des participants aux mastères spécialisés est aujourd'hui géré dans son ensemble par le CRM. L'accompagnement des utilisateurs a encore fait l'objet d'une attention particulière et a demandé un investissement important de la part de l'équipe projet. Des ateliers métiers, des guides utilisateurs et un soutien quotidien ont été organisés pour permettre à chacun de s'approprier l'outil. Le CRM permet par ailleurs d'avoir une vision fiable et complète de ses interactions avec les entreprises et les moyens de piloter son développement d'affaires avec des candidats aux programmes ou des organisations socio-professionnelles.

LES MATINALES DES PONTS

Initiées fin 2016, ces rencontres ont pour objet de créer des débats avec les entreprises sur les 4 enjeux socio-économiques auxquels répond l'École et de développer des liens d'affaires avec les entreprises invitées. En 2019, trois Matinales ont été organisées à la Maison des Ponts, qui ont réuni chacune une cinquantaine de décideurs issus des entreprises et instituts de recherche. L'objectif est de permettre aux participants de saisir différentes facettes de ces enjeux et de voir en quoi les expertises de l'École peuvent rejoindre les préoccupations de leurs entreprises et peuvent leur permettre de mieux maîtriser les problématiques liées à l'exercice de leur activité. Outre leurs rôles d'animation des relations entreprises, les Matinales des Ponts alimentent la ligne éditoriale des Cahiers des Ponts.

14 MAI 2019

« LES ENJEUX DE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE »

Dirigeants d'entreprises, enseignants et chercheurs ont débattu de l'approche visant à optimiser et économiser les ressources naturelles, dans un contexte simultané de raréfaction et de limitation de leur impact environnemental.



2 JUILLET 2019

« L'ÉNERGIE, PRODUCTION ET GESTION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES »

Le débat a porté sur les pistes de la transition énergétique, la programmation pluriannuelle de l'énergie, la loi énergie climat, adoptée à l'Assemblée nationale en septembre 2018. Quatre experts ont tracé des pistes sur la transition énergétique eu égard aux ambitieux objectifs de l'État, comme la neutralité carbone en 2050, l'extinction des centrales à charbon ou l'objectif de 40 % d'électricité renouvelable en 2030.

16 SEPTEMBRE 2019

« LA CONDUITE DES PROJETS DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE »

Conduire, sous de fortes contraintes de coûts et délais, les projets en matière d'énergies renouvelables, les mettre en œuvre en liaison croissante avec les territoires et former les ingénieurs et cadres pour les réussir... telles étaient les thématiques au cœur de cette Matinale, qui faisait suite à la rencontre du 2 juillet dernier, portant sur le cadre général de la transition énergétique.

UN PARTENARIAT GAGNANT

FOCUS MÉTIERS

Focus Métiers est un dispositif partenarial créé en 2012 qui permet aux élèves-ingénieurs de rencontrer des entreprises à l'École et hors École pour faciliter leur insertion professionnelle. Il propose aux entreprises de développer leur visibilité auprès des élèves-ingénieurs au moyen d'actions de communication, d'événements et d'actions pédagogiques mis en œuvre tout au long de l'année. Les élèves-ingénieurs peuvent ainsi rencontrer des entreprises de différents secteurs et de tailles variées présentant un véritable intérêt pédagogique et professionnel. Les ressources issues de ces partenariats contribuent au soutien de la vie étudiante et à l'innovation pédagogique. Au 31 décembre 2019, 25 entreprises étaient partenaires de l'École dans ce cadre.

LES CHAIRES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE

Contribuant à rapprocher monde académique et acteurs socio-économiques, les chaires sont l'expression de partenariats de long terme, stratégiques et structurants, noués entre l'École des Ponts ParisTech et des entreprises, avec des bénéfices mutuels. 15 chaires sont actives, dont 10 en mono-partenariat avec l'établissement.

SYSTÈMES VILLE ET MOBILITÉ

- **Solutions innovantes pour un habitat durable et responsable (NAVIER) :** avec Saint-Gobain
- **Maintenance des structures d'ouvrages d'art (NAVIER) :** Sanef-abertis
- **Sciences pour le transport ferroviaire (NAVIER) :** avec Getlink
- **Smart Cities et création de valeur :** avec KPMG

GESTION DES RESSOURCES DE L'ENVIRONNEMENT

- **Mécanique des fluides appliquée à l'hydraulique et l'environnement (LHSV) :** avec EDF R&D
- **Hydrologie pour une ville résiliente (HM&Co) :** avec Veolia
- **Risques financiers (CERMICS) :** avec la Fondation du Risque et son fondateur Société Générale, École polytechnique et Sorbonne Université

INDUSTRIE DU FUTUR

- **Recherche Opérationnelle et Apprentissage (CERMICS) :** avec Air France
- **Sciences des matériaux pour la construction durable (NAVIER, CERMICS) :** avec Lafarge Holcim
- **Durabilité des matériaux et des structures pour l'énergie (NAVIER) :** avec la Fondation européenne pour les énergies de demain, EDF, ENGIE, GRT Gaz et MINES ParisTech
- **Écoconception des ensembles bâtis et des infrastructures (LVMT) :** avec Vinci, AgroParisTech et MINES ParisTech
- **Supply chain du futur (CERMICS) :** avec Renault, Louis Vuitton, Casino et Michelin

ÉCONOMIE, USAGES ET SOCIÉTÉ

- **Modélisation prospective au service du développement durable (CIRED) :** avec EDF, Total, Schneider Electric, ADEME et MINES ParisTech
- **Socio-économie et modélisation des transports collectifs urbains de voyageurs (LVMT) :** avec Île-de-France Mobilités
- **Développement et financement de projets d'infrastructures durables (CIRED) :** avec Meridiam

UNE ALLIANCE STRATÉGIQUE POUR IMAGINER LA SUPPLY CHAIN DU FUTUR

L'année 2019 a vu le renouvellement de 2 chaires (Écoconception des ensembles bâtis et des infrastructures et Modélisation prospective au service du développement durable), et la signature d'une chaire sur la thématique de la supply chain du futur, avec les groupes Michelin, Casino, Renaut et Louis Vuitton.

Pendant 4 ans, cette nouvelle chaire aura pour vocation de relever les défis de la supply chain du futur : l'impact des nouvelles technologies sera exploré en profondeur et de nouveaux usages seront proposés autour de l'internet des objets, la data science, la blockchain, l'intelligence artificielle, la fabrication additive...

Ces entreprises pourront s'appuyer sur les expertises de l'École des Ponts ParisTech au travers de ses départements d'enseignement (Génie Industriel / Ingénierie Mathématique et Informatiques / Sciences Économiques, Gestion, Finance), ses laboratoires de recherche dont le CERMICS (Centre d'Enseignement et de Recherche en Mathématiques et Calcul Scientifique) et la d.school de l'École (pour son expertise en design thinking).

LES ENTREPRISES ET ORGANISMES PARTENAIRES

L'École remercie les partenaires qui l'aident à mener à bien ses actions de formation et de recherche et contribuent ainsi à son développement, aussi bien dans le cadre de chaires d'enseignement et de recherche, de formations spécialisées, de la taxe d'apprentissage, de contrats de recherche, de bourses d'études, de parrainage de projets pédagogiques, de formation continue que dans le soutien au dispositif Focus Métiers.

+ 400

autres entreprises et organismes ont manifesté un soutien aux activités de l'École au cours de l'année.

ACTIVITÉS IMMOBILIÈRES

- Bouygues Immobilier
- Crédit Agricole Immobilier
- Poste Immo
- RIVP

BANQUES ET ASSURANCES

- Aon France
- AFD
- Banque de France
- Banque mondiale
- BNP Paribas
- Bpifrance
- Meridiam
- Milliman
- Société Générale

CONSEIL

- Accenture
- A.T. Kearney
- Boston Consulting Group
- Capgemini
- Kpmg
- Mckinsey & Company

CONSTRUCTION

- Bouygues Construction
- BTP Consultants
- Colas
- Consolis
- Eiffage
- Eurovia
- Fayat
- Mecater
- Razel-Bec
- Soprema Sas
- Spie Batignolles
- Vinci
- Viry Fayat
- Xtreee

DISTRIBUTION

- Carrefour
- Casino
- Cdiscount
- Monoprix

ÉNERGIES ET RESSOURCES

- Eau de Paris
- EDF
- Engie
- Groupe Ocp
- Grt Gaz
- IHC IQIP B.V
- Osmos - Eren
- RTE
- Suez Environnement
- Total
- Veolia

INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE

- Air Liquide
- Essilor
- Lafargeholcim
- LVMH
- L'Oréal
- Michelin
- Safran
- Saint-Gobain
- Schneider Electric
- Valeo
- Würth France

INGÉNIERIE, BUREAUX D'ÉTUDES ET ARCHITECTURE

- Arcadis
- Artelia
- Bureau Veritas
- Egis
- Ingérop
- Osmos
- Setec
- Regienov
- Systra
- Technip
- Tractebel

NUMÉRIQUE

- ABB France
- Adobe
- Autodesk
- Cisco
- Criteo
- Facebook
- Hal Robotics
- System-X
- Microsoft
- SCET
- Theodo

ORGANISMES PUBLICS

- ADEME
- Andra
- Anses
- CEA
- Cerema
- CNRS
- Compagnie nationale du Rhône
- CSTB
- EpaMarne
- Epa Orsa - Orly Rungis Seine Amont
- Métropole du Grand Paris
- Métropole européenne de Lille
- Ministère de la Transition écologique et solidaire
- Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation
- Ministère de la Défense
- Onema
- Ports de Paris
- Région Île-de-France
- SIAAP
- Société du Grand Paris
- Société villeurbannaise d'urbanisme
- Ville de Paris

TRANSPORTS

- Abertis
- Air France
- Alstom
- Bombardier
- Getlink
- Groupe ADP
- Groupe SNCF
- Hitachi Rail STS France
- Île-de-France Mobilités
- Keolis
- RATP
- Renault
- Transdev

PONTS ALUMNI

Association créée en 1860 et reconnue d'utilité publique en 1885, Ponts Alumni réunit 21 210 diplômé(e)s de l'École des Ponts ParisTech, dont 4 395 à l'étranger, réparti(e)s dans 111 pays. Forte de ce réseau international, Ponts Alumni œuvre à la dynamisation de la carrière de ses membres et au rayonnement de l'établissement.

Ponts Alumni a vocation à regrouper tous les diplômé(e)s de l'École des Ponts ParisTech pour leur fournir une offre de services et d'assistance au plus près de leurs attentes. L'association est animée par quatre objectifs :

- **Constituer un réseau efficace et de haut niveau,** tant en France qu'à l'international, grâce à une organisation constituée d'une soixantaine de groupes et clubs qui sont au cœur de l'animation de la vie associative.
- **Dynamiser les parcours professionnels des diplômé(e)s,** grâce à un service carrières qui propose des entretiens individuels et un suivi personnalisé assuré par d'anciens élèves bénévoles, mais aussi dans le cadre d'ateliers carrières ouverts à tous, permettant de recevoir les conseils de consultants indépendants.
- **Offrir des services privilégiés,** comme la publication annuelle de l'annuaire des Ponts, la diffusion de plus de 1 000 offres d'emploi par semaine ou l'accès à Crédit-X-Mines pour obtenir des prêts à des conditions privilégiées.
- **Participer au développement,** à la renommée et au rayonnement de l'École, notamment au travers de sa revue Ponts Alumni Magazine qui donne la parole à des diplômés de l'École.

Ponts Alumni mène également une opération de parrainage des élèves étrangers en double diplôme qui a permis, en 2019 et pour la 7e année consécutive, de constituer environ 70 binômes.

Depuis juillet 2017, Ponts Alumni s'engage auprès des start-up en soutenant l'installation d'une quinzaine d'entre elles au sein de l'incubateur des Ponts Station F, via un accès privilégié à son réseau, un accompagnement personnalisé des start-up hébergées et l'organisation d'ateliers et conférences dédiées.

Chaque année, l'association décerne aussi le prix d'excellence Perronet au meilleur élève issu du concours commun. En 2019, ce prix a été attribué à Étienne Page.

Le siège de l'association est situé à Paris, dans le 16e, à la Maison des Ponts. Sa déléguée générale est Camille Laborie.

Pour contacter l'association : contact@ponts.org



LA FONDATION DES PONTS

La Fondation des Ponts soutient le développement de l'École et promeut l'excellence, l'égalité des chances et la diversité de ses élèves grâce au mécénat d'entreprises et aux dons collectés auprès des diplômés et des amis de l'École.

Reconnue d'utilité publique depuis 1997, la Fondation des Ponts finance des projets stratégiques de l'École et des chaires d'enseignement et/ou de recherche, soutient la création de nouvelles formations et attribue des prix, des bourses d'excellence ou des prêts d'honneur.

La Fondation des Ponts contribue ainsi :

- **à consolider, animer et développer le réseau d'alliances** que l'École a construit avec une cinquantaine d'universités parmi les meilleures au monde,
- **à accroître le rayonnement international** de l'École pour attirer d'excellents enseignants, chercheurs et étudiants,
- **à soutenir la recherche et l'innovation pédagogique,** en lien avec les attentes des entreprises et des pouvoirs publics,
- **à accompagner les étudiants,** à en promouvoir l'égalité des chances et la diversité, et à encourager l'excellence,
- **à aider les étudiants qui se lancent dans la création d'entreprise,**
- **à mettre à la disposition de l'École les installations et équipements requis** pour un enseignement et une recherche d'avant-garde,
- **à valoriser le très riche patrimoine** historique et scientifique de l'École.

En 2019, 22 entreprises ou organismes se sont engagées à hauteur de 1,67 M€, et 284 000 € (en augmentation de 15 % par rapport à 2018) ont été collectés auprès de 297 donateurs, résidents de 11 pays différents, allant de la promotion 1949 à 2018.

Ils ont permis notamment de soutenir la recherche, d'attribuer 7 prix d'excellence, 77 bourses à des élèves qui, sans cela, n'auraient pas pu rejoindre l'École, 4 nouveaux prêts d'honneur, de contribuer à l'achat d'une imprimante 3D métal et de poursuivre le soutien aux start-up des Ponts à la station F.

La Fondation a également continué à soutenir des projets solidaires tels que la construction d'un lycée à Madagascar, dans laquelle sont engagés plusieurs étudiants de l'École, ou le Programme Étudiants Réfugiés qui, depuis 2016, a aidé 33 étudiants demandeurs d'asile ou réfugiés à reprendre leur cursus scientifique.



Prix de thèse remis à Fabien Esculier le 4 juin 2019 par Sophie Mougard, directrice de l'École et François Bertière, président de la Fondation des Ponts, lors de la soirée de la Fondation à l'Institut de France





PARTAGER LA CULTURE SCIENTIFIQUE



COMMUNIQUER

La Direction de la communication contribue à la notoriété et au rayonnement de l'École, en valorisant son image de marque et l'ensemble de ses activités

CHIFFRES CLÉS 2019

RESSOURCES

200 000
documents imprimés et multimédia

20 500
revues et livres électroniques

LEARNING CENTRE

124 000
visites par an

9 300
usagers inscrits

152 000
visites sur le portail bibliotheque.enpc.fr

DIFFUSER LES CONNAISSANCES

Une nouvelle vidéo « welcome to École des Ponts ParisTech », à destination des étudiants internationaux, a été réalisée en 2019. Elle participe à renforcer la visibilité et l'attractivité de la marque à l'international.

L'animatrice américaine s'est glissée le temps d'une journée dans la peau d'une étudiante. Elle a ainsi pu faire découvrir les locaux de l'École et s'entretenir avec des élèves et des chercheurs. La vidéo est visible sur la chaîne YouTube de l'École. Ce dispositif complète les émissions réalisées, 2 fois par an sur Campus Channel depuis 8 ans, à l'intention des élèves de classes préparatoires et la vidéo « l'Envers du Campus », réalisée en 2018.

La Direction de la communication accompagne l'engagement de l'École dans sa démarche d'ouverture sociale. En 2019, elle s'y est encore employée activement à travers l'organisation ou le soutien à plusieurs initiatives fortes :

- **Une sensibilisation des jeunes filles aux études scientifiques :** à l'occasion de la Fête de la Science, l'École a accueilli, le 9 octobre, 5 classes de 3 collèges de Seine-et-Marne pour leur proposer de déconstruire les stéréotypes sur les femmes et les mathématiques. Plus de 150 élèves de 3e ont participé à l'événement « Mathématiques, nom féminin ? » organisé avec la compagnie de théâtre LAPS/équipe du matin en collaboration avec l'association Femmes et Mathématiques.
- **Un soutien au Programme d'accueil pour les Étudiants Réfugiés (PER) :** il a déjà permis d'accompagner près de 60 étudiants dans leur projet d'insertion. La Direction de la communication a apporté son expertise et son soutien en termes de conseils et d'accompagnement dans les outils de communication.
- **Une participation à l'organisation de la Journée nationale des Cordées de la réussite.** L'édition 2019 a permis d'accueillir, le 31 janvier, près de 100 lycéens et collégiens de Seine-et-Marne.

L'École des Ponts ParisTech a lancé une nouvelle revue : *le Cahier des Ponts,* fruit d'un travail collaboratif entre les différentes directions donnant à voir les approches pluridisciplinaires des experts de l'École. Il permet une lecture croisée des regards de quatre profils d'intervenants : élèves, chercheurs, enseignants et entreprises. Les deux premiers numéros sont parus en 2019 sur des thématiques majeures : l'IA et l'économie circulaire. La Direction de la communication est partie prenante de ce projet au sein du comité éditorial.

Deux ans après son ouverture, la Source, Learning Centre de l'École, connaît une fréquentation toujours soutenue avec 124 000 entrées enregistrées au cours de l'année. Lieu vivant au cœur du campus, largement fréquenté, notamment en nocturne, par les élèves, elle met à leur disposition un espace de 800 m^2 avec 200 places assises et 6 espaces-projets réservables en ligne. Conformément aux souhaits des élèves de voir les horaires d'ouverture étendus pendant les périodes des examens, la Source a ouvert 61h en semaine (contre 50h habituellement) et 71h sur 6 jours pendant les 3 périodes d'examen. Un sondage en ligne a été réalisé en juin 2019 pour recueillir les avis sur cette première expérimentation : un taux de satisfaction élevé (85 %) conduit à conserver cette mesure en 2020.



PARTAGER LA SCIENCE, DES PUBLICATIONS AUX DONNÉES

Fidèle à sa mission de diffusion des connaissances, l'École confirme son engagement en faveur de la science ouverte.

CHIFFRES CLÉS 2019

65 %
d'articles scientifiques en Open Access

10 000
dépôts de publications en full text (pour 27 000 documents signalés)

LE CAHIER DES PONTS : UN NOUVEL OUTIL AU SERVICE DE LA DIFFUSION DE LA CONNAISSANCE

2019 a vu la parution d'une nouvelle revue d'information et de vulgarisation scientifique, le Cahier des Ponts, chargé de valoriser et de faire connaître au plus grand nombre les recherches scientifiques menées à l'École. Deux numéros ont été réalisés avec l'appui de chercheurs et enseignants, mais également des autres directions de l'École.

- **L'Intelligence artificielle,** paru en mars et dont la Carte blanche fut confiée à Axel Parmentier, chercheur au laboratoire CERMICS.
- **L'Économie circulaire,** paru en septembre et dont la Carte blanche fut confiée à Adélaïde Feraille, chercheure au laboratoire NAVIER.

Disponible en version papier et numérique, la revue compte d'ores et déjà 259 abonnés, dont 70 % à la seule version numérique : un succès qui conduit à renforcer ces activités en 2020 et à ouvrir d'autres perspectives orientées vers le digital.

ADOPTION DU PLAN SCIENCE OUVERTE

Le plan Science Ouverte, annoncé à l'occasion de l'Open Access Week 2019, a vocation à renforcer l'engagement de l'École dans l'ouverture des produits de la recherche qui se décline en 2 axes : l'un lié au partage des publications, l'autre au partage des données. Il s'inscrit dans la droite ligne du Plan national pour la Science Ouverte lancé en 2018 par Frédérique Vidal, ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. Il prévoit notamment, avec les concours de la Direction de la recherche et la mobilisation du Pôle information scientifique et technique de l'École, la formation des doctorants et des chercheurs aux bonnes pratiques de partage de leurs publications. L'École atteint aujourd'hui un taux de 65 % d'Open Access pour les articles publiés par ses chercheurs et vise les 100 % d'ici 2024. Pour ce qui concerne les données et le code informatique, elle ambitionne également d'atteindre 100 % d'ouverture sur ce qui peut être partagé, en se focalisant sur le périmètre des projets financés par l'ANR ou l'Europe, et répondre ainsi à leurs attentes.

MIEUX DIFFUSER LE SAVOIR

L'École figure parmi les premiers établissements français à avoir promu le libre accès à l'information scientifique et technique, en créant dès 2010 un portail d'archives ouvertes, HAL-ENPC, outil de valorisation des publications des laboratoires. Le portail HAL-ENPC comprend, fin 2019, 27 000 dépôts (pour 2 800 en 2010) et la barre des 10 000 dépôts en texte intégral a été franchie ! Une nouvelle campagne de repérage de full texts a été menée afin d'inciter les chercheurs à déposer les articles sur HAL-ENPC.

UNE SENSIBILISATION ACCRUE AUX ENJEUX DE L'ACCÈS OUVERT

Pour inciter chercheurs et doctorants aux bonnes pratiques de partage de leurs publications et données, mais aussi pour leur faire part de leurs droits et devoirs en la matière, plusieurs actions ont été menées en 2019.

- **En mai, juillet et octobre, plusieurs Drop-in sessions (sessions actives d'échanges et de communication) ont été animées dans les halls des bâtiments de l'École** (Carnot et Bienvenüe), afin de communiquer avec les chercheurs sur les questions d'accès ouvert, de données de la recherche, de text-mining.
- **De nombreuses interventions ont été réalisées dans les laboratoires** sur les questions d'open Science et de data.
- **L'Open Access Week a été l'occasion de présenter des posters,** supports de dialogue avec les chercheurs, et de lancer le Plan Science Ouverte.
- **3 newsletters d'information ont été publiées en 2019** abordant les thèmes des données de la recherche, l'espace chercheurs et le Plan Science Ouverte.

Dans la perspective du nouveau parcours doctoral des Ponts à la rentrée 2020, un programme de formation sur la science ouverte, obligatoire pour les futurs doctorants, est en préparation. Il contribuera à renforcer les bonnes pratiques et participera aux actions en faveur de l'intégrité scientifique.

VALORISER LE PATRIMOINE

Les collections patrimoniales de l'École (fonds ancien et archives historiques) s'enrichissent continuellement de documents et objets d'origine très diverses. L'accès à ce patrimoine a longtemps été réservé aux seuls chercheurs et érudits, mais depuis plus de vingt ans l'École mène une politique volontariste de numérisation et de publication sur le web de son patrimoine, à des fins tant de sauvegarde que de diffusion auprès d'un plus large public.

LE PROJET « GALLICA MARQUE BLANCHE DES PONTS »

Ce projet vise à réaliser la migration du site patrimoine.enpc.fr vers un dispositif « Gallica Marque Blanche des Ponts ».

Cette nouvelle plateforme a pour ambition d'offrir une meilleure visibilité à la bibliothèque numérique patrimoniale de l'École, tout en bénéficiant des technologies proposées par l'application de la Bibliothèque nationale de France (BnF).

Son lancement s'est concrétisé en 2019 par la signature de la convention de partenariat entre la BnF et l'École.

NUMÉRISER

Fin 2018, le fonds patrimonial numérisé représentait 956 000 pages. Fin 2019, il s'est enrichi de près de 53 000 pages supplémentaires, grâce à trois dispositifs de numérisation différents :

- 1 600 pages via une numérisation réalisée en interne sur le CopyBook,
- 26 000 pages numérisées par des prestataires extérieurs, dans le cadre de la convention de coopération numérique signée avec la BnF et subventionnée à 50 % par celle-ci,
- 27 000 pages en cours de numérisation dans le cadre d'un marché de numérisation de masse passé par la BnF.

DIFFUSER

La bibliothèque numérique patrimoniale a reçu la visite de 8 736 utilisateurs en 2019, pour 12 138 sessions et 147 176 pages vues. À cela s'ajoutent les usagers qui consultent les documents issus des collections numériques de l'École sur Gallica, soit 23 907 visiteurs uniques et 118 617 pages vues en 2019.

Pour le fonds ancien, les documentalistes ont répondu à une centaine de demandes de recherche en 2019, émanant d'historiens, de journalistes, de particuliers ou d'administrations (en particulier les services de protection du patrimoine et des monuments historiques). Le fonds ancien a été également régulièrement sollicité pour illustrer des documentaires, notamment pour le film « Les Ponts de Paris : un patrimoine révélé » de Thierry Hornet, diffusé sur RMC Découverte début janvier 2020. Il a également participé aux recherches iconographiques et historiques pour la préparation de l'exposition « Les défis de la construction », prévue à la Cité des Sciences au printemps 2020.

EXPOSER

Les événements et temps forts de la vie de l'École incluent toujours un volet « patrimoine » avec des visites organisées pour les partenaires internationaux, personnels, élèves, anciens, mécènes avec la Fondation des Ponts ou pour des chercheurs en histoire des sciences et des techniques. Cette année, les réseaux sociaux de l'École (Twitter et Facebook) ont particulièrement relayé les anniversaires et événements célébrant le patrimoine.

La bibliothèque a accueilli 182 personnes pour des présentations du fonds ancien, dont des délégations internationales, comme celle des professeurs d'universités européennes, les partenaires de l'université de Novossibirsk, Jacques-Olivier Boudon, historien et spécialiste de l'époque napoléonienne, mais aussi les descendants d'Antoine Chezy (1718-1798), 3e directeur de l'École, à l'occasion de l'hommage rendu à ce dernier en mars 2019 lors de la conférence sur la vie et l'œuvre de ce savant méconnu.

Une animation sur le patrimoine a été réalisée à l'occasion de la soirée de la Fondation des Ponts qui s'est tenue à la Bibliothèque Mazarine le 4 juin 2019, et enfin une exposition des uniformes de l'École a été présentée à l'occasion de la remise des diplômes des élèves en juin 2019.

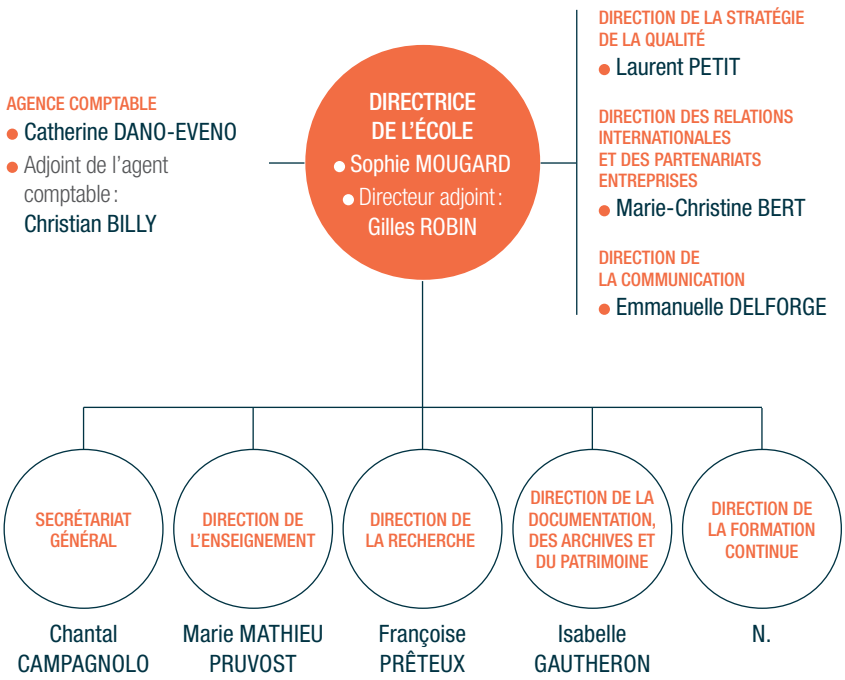


ORGANISATION ET MOYENS



GOUVERNANCE ET ORGANISATION
CONSEIL D'ADMINISTRATION
LES DÉPARTEMENTS D'ENSEIGNEMENT ET LES LABORATOIRES
CONSEIL D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE
CONSEIL SCIENTIFIQUE
LES RESSOURCES DE L'ÉCOLE

AU 1ER SEPTEMBRE 2020



PRÉSIDENT

- **Benoît DE RUFFRAY,** président-directeur général du groupe Eiffage

MEMBRES DE DROIT

- **Daniel BURSAUX,** vice-président du Conseil général de l'environnement et du développement durable, ministère de la Transition écologique (MTE)
- **Pierre PACAUD,** représentant le directeur général de la recherche et de l'innovation au ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI)
- **Alain BERNARD,** représentant la directrice chargée de l'enseignement supérieur au ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation (MESRI)
- **Thomas LESUEUR,** représentant le directeur par intérim à la Direction de la recherche et de l'innovation au MTE
- **Émilie PIETTE,** secrétaire générale du MTE

PERSONNALITÉS QUALIFIÉES

- **Diane D'ARRAS,** ancienne directrice générale adjointe Eau Europe de Suez Environnement
- **Muriel JOUGLEUX,** professeure de sciences de gestion, vice-présidente partenariats et professionnalisation de l'Université Gustave Eiffel, directrice de l'IAE Gustave Eiffel
- **Gerhard MÜLLER,** doyen de la faculté de génie civil de l'Université technique de Munich
- **Nathalie STUBLER,** CEO de Transavia France
- **François BERTIÈRE,** président de Fiminco Reim, président de la Fondation des Ponts
- **N.**

ASSOCIATION DES ANCIENS ÉLÈVES DE L'ÉCOLE

- **Thierry DEAU,** président-directeur général de Meridiam
- **Olivier DUPONT,** président du conseil de surveillance de Demeter Partners

REPRÉSENTANTS ÉLUS

- **Karam SAB, Tony LELIÈVRE et Annick VIGNES,** représentants des professeurs
- **Émeric FORTIN, Nathalie ROSEAU et Laurent LAMY,** représentants des autres enseignants et des chercheurs
- **Antonin PARROT, Clara VILELA RIBEIRO SILVA, Priya AJIT,** représentants des élèves
- **Thibaut SKRZYPEK,** représentant des personnels administratifs et techniques

LES DÉPARTEMENTS D'ENSEIGNEMENT ET LES LABORATOIRES

ENSEIGNEMENT

1RE ANNÉE
Président :
- François CHEVOIR

Dir. académique :
- Élisabeth BEYLS

LANGUES ET CULTURES
Président :
- Jörg ESCHENAUER

Adj. :
- Mariluz DI TILLIO LACRUZ
- Amokrane KADDOUR

SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)
Président :
- Gilles JEANNOT

GÉNIE CIVIL ET CONSTRUCTION (GCC)
Président :
- Bernard VAUDEVILLE

Adj. au Président :
- Arthur LEBEE

Dir. académique :
- Aphrodite MICHALI

GÉNIE MÉCANIQUE ET MATÉRIAUX (GMM)
Président :
- Karam SAB

Resp. académique :
- Laurent MAGHDISSIAN

INGÉNIERIE MATHÉMATIQUE ET INFORMATIQUE (IMI)
Président :
- Éric DUCEAU

Resp. académique :
- N.

GÉNIE INDUSTRIEL (GI)
Président :
- Fabrice BONNEAU

Resp. académique :
- Benjamin CABANES

VILLE, ENVIRONNEMENT, TRANSPORT (VET)
Président :
- Pierre SALLENAVE

Resp. académique :
- Cécilia CRUZ

SCIENCES ÉCONOMIQUES, GESTION, FINANCE (SEGF)
Président :
- Franck BANCEL

Resp. académique :
- Pierre BERTRAND

ÉCOLE DES PONTS BUSINESS SCHOOL
Doyen de MIB Développement :
- Alon ROZEN

PÔLE INNOVATION ET DESIGN
Responsable :
- Fabien EYCHENNE

RECHERCHE

CENTRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE EN ENVIRONNEMENT ATMOSPHÉRIQUE (CEREA)
Directeur :
- Pietro BERNARDARA

CENTRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE EN MATHÉMATIQUES ET CALCUL SCIENTIFIQUE (CERMICS)
Directeur :
- Aurélien ALFONSI

CENTRE INTERNATIONAL DE RECHERCHE SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE DÉVELOPPEMENT (CIRED)
Directeur :
- Franck LECOCQ

PARIS-JOURDAN SCIENCES ÉCONOMIQUES (PJSE)
Directeur :
- Jean-Marc TALLON

LABORATOIRE HYDROLOGIE, MÉTÉOROLOGIE ET COMPLEXITÉ (HM&CO)
Directrice :
- Loulia TCHIGUIRINSKAIA

LABORATOIRE TECHNIQUES, TERRITOIRES ET SOCIÉTÉS (LATTS)
Directrice :
- Nathalie ROSEAU

LABORATOIRE EAU, ENVIRONNEMENT ET SYSTÈMES URBAINS (LEESU)
Directeur :
- Régis MOILLERON

LABORATOIRE D'INFORMATIQUE GASPARD MONGE (LIGM)
Directeur :
- Stéphane VIALETTE

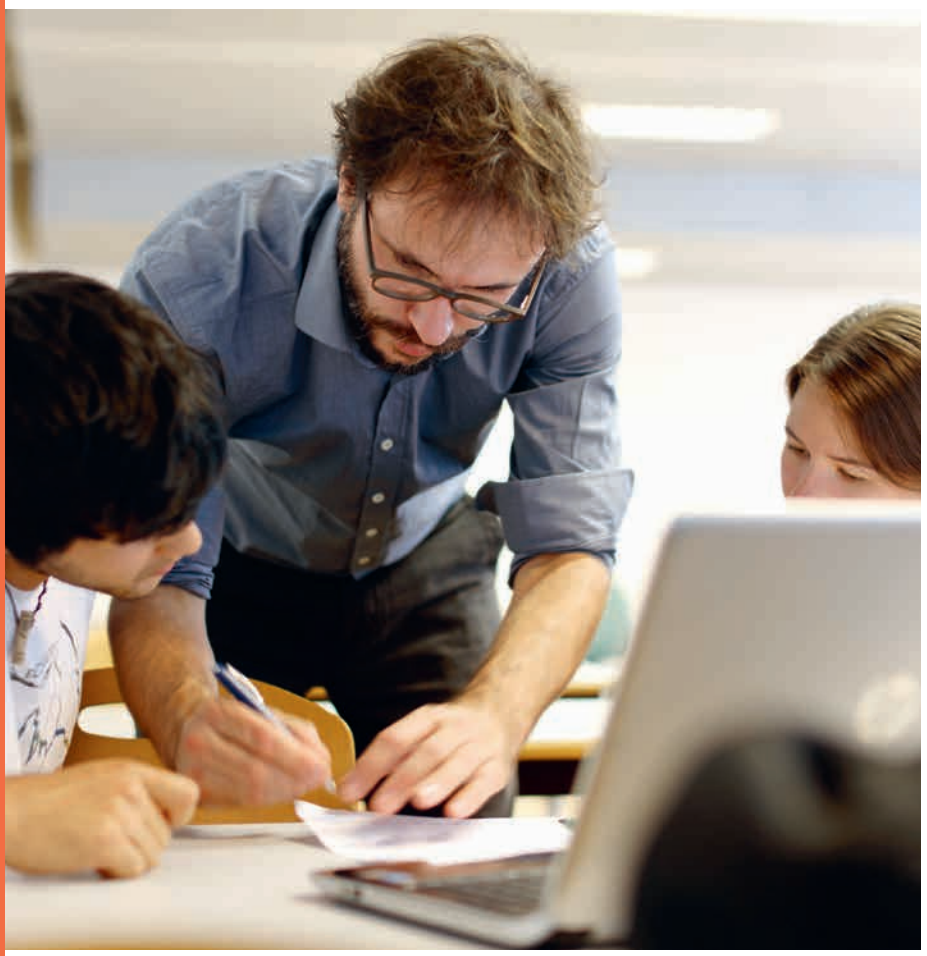
LABORATOIRE DE MÉTÉOROLOGIE DYNAMIQUE (LMD)
Directeur :
- Philippe DROBINSKI

LABORATOIRE VILLE, MOBILITÉ, TRANSPORT (LVMT)
Directeur :
- Pierre ZEMBRI

LABORATOIRE D'HYDRAULIQUE SAINT-VENANT (LHSV)
Directrice :
- Nicole GOUTAL

LABORATOIRE NAVIER
Directeur :
- Jean SULEM

CONSEIL D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE



4 MEMBRES DE LA DIRECTION DE L'ÉCOLE

Directrice :
- Sophie MOUGARD

Directeur adjoint :
- Gilles ROBIN

Directrice de l'enseignement :
- Marie MATHIEU PRUVOST

Directrice de la recherche
- Françoise PRETEUX

4 MEMBRES DÉSIGNÉS PAR LA DIRECTRICE
- Virginie BOUTUEIL
- Jean-François DELMAS
- Alain EHRLACHER
- Catherine GOUTTE

8 REPRÉSENTANTS DES PROFESSEURS, ENSEIGNANTS ET CHERCHEURS

4 au collège des professeurs :
- Xavier CHATEAU
  suppléant : Alexandre ERN
- Jean-François CARON
  suppléant : Gilles FORET
- Gabriel STOLTZ
  suppléant : Eric CANCES
- Patrick DE BUHAN
  suppléant : Alain PECKER

4 au collège des chercheurs :
- Cyril DOUTHE
  suppléante : Adélaïde FERAILLE
- Virginie EHRLACHER
  suppléant : Vincent LECLERE
- Amokrane KADDOUR
  suppléante : Mariluz DI TILLIO
- Brigitte VINÇON-LEITE
  suppléante : Marie-Christine GROMAIRE

8 REPRÉSENTANTS DES ÉLÈVES

4 au collège n°1 :
- Louis FOUQUET
  suppléante : Louise HUREL
- Nicolas GRAVES
  suppléante : Emma-Jane TOUHEY
- Julie KLEINHANS
  suppléant : Jean-Sébastien VERHAEGHE
- Caroline PASCAL
  suppléant : Mickaël KARPE

2 au collège n°2 :
- Khaoula RANKOU LAITOR
  suppléant : Tom BALTEAU
- N.

2 au collège n°3 :
- Hernan RUIZ
  suppléante : Vlatka KATUSIC
- N.

CONSEIL SCIENTIFIQUE

PRÉSIDENT DU CONSEIL SCIENTIFIQUE
- Didier ROUX, membre de l'Académie des sciences et de l'Académie des technologies

PROFESSEURE À L'UNIVERSITÉ DE PRINCETON
- Sigrid ADRIAENSSENS

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL ADJOINT D'AIR FRANCE KLM
- Alexandre BOISSY

DÉLÉGUÉE ADJOINTE DU PÔLE DE COMPÉTITIVITÉ CAP DIGITAL
- Françoise COLAITIS

CHEFFE DE GROUPE DE MÉTÉOROLOGIE DE MOYENNE ÉCHELLE (UMR 3589)
- Véronique DUCROCQ

PROFESSEUR À L'UNIVERSITÉ DE CALIFORNIE BERKELEY
- Filip C. FILIPPOU

PROFESSEUR À ETH ZÜRICH
- Guillaume HABERT

ÉCONOMISTE SENIOR À LA BANQUE MONDIALE
- Stéphane HALLEGATTE

DIRECTRICE DES RESSOURCES HUMAINES CHEZ NANOBIOTIX
- Anne-Juliette HERMANT

DIRECTRICE DE L'UFR GHES (GÉOGRAPHIE, HISTOIRE, ÉCONOMIE ET SOCIÉTÉS) À L'UNIVERSITÉ PARIS-DIDEROT ET DIRECTRICE D'ÉTUDES À L'EHESS
- Liliane HILAIRE-PEREZ

DIRECTEUR SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE CHEZ INGÉROP
- François LACROIX

DIRECTRICE DE L'INSTITUT D'URBANISME DE PARIS, DE L'UNIVERSITÉ PARIS-EST CRÉTEIL VAL-DE-MARNE
- Corinne LARRUE

DIRECTEUR ADJOINT DE L'ESCPI PARIS
- François LEQUEUX

PROFESSEURE À L'UNIVERSITÉ « MEDITERRANEA » DE REGGIO CALABRIA - FACULTÉ D'INGÉNIERIE - DIMET
- Maria NADIA POSTORINO

DIRECTEUR GÉNÉRAL DÉLÉGUÉ DU GROUPE SANEF
- Arnaud QUEMARD

PROFESSEURE À L'ENS
- Laure SAINT-RAYMOND

DIRECTEUR DE LA R&D D'EDF
- Bernard SALHA

DIRECTEUR SCIENTIFIQUE CHEZ PLASTIC OMNIUM
- Ronan STEPHAN

DIRECTRICE DE RECHERCHE DE CLASSE EXCEPTIONNELLE AU CENTRE DE RECHERCHE INRIA SOPHIA ANTIPOLIS-MÉDITERRANÉE
- Monique THONNAT

DIRECTRICE EXÉCUTIVE ADJOINTE STRATÉGIE RECHERCHE INTERNATIONAL CHEZ ADEME FAIRWAY
- Anne VARET

LES RESSOURCES DE L'ÉCOLE

RESSOURCES

Pour mener à bien ses activités, l'École a mobilisé :

45 M€

- **27 M€** Subvention pour charges de service public du ministère de la Transition écologique (MTE)
- **9,1 M€** Contrats de recherche (dont mécénat : 1,2 M€)
- **7,5 M€** Enseignement (droits de scolarité, partenariats)
- **0,8 M€** Divers
- **0,6 M€** Taxe d'apprentissage

CHIFFRE D'AFFAIRES (HT) DES FILIALES EN 2019

7,04 M€
Ponts Formation Conseil

3,19 M€
MIB Développement





CRÉDITS PHOTOS

© P. RENAULT : p.1
© Olivier PLACET : p.4
© David DELAPORTE / École des Ponts ParisTech : p.6-7, p.8-9, p.11, p.13, p.18-19, p.28, p.38-39, p.48-49, p.50, p.53, p.57, p.58-59
© Barbara GEORGIADOU : p.14
© Sophie KNAPP : p.17
© B. LUGUERN : p.20
© HM&Co : p.21, p.34
© Olympic Channel : p.21
© Patrick SAGNES : p.22
© Stefano BORGHI / École des Ponts ParisTech : p.25
© A. GRABNER & V. LEPETIT : p.26
© Francesco BONACCI : p.28
© Fondation des Ponts : p.28
© M. FERRAND, C. FLAGEUL : p.29
© L. MENUT : p.30
© M. DIALLO : p.31
© Hans HILLEWAERT, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6361901 : p.31
© CEREA : p.31
© APPA : p.31
© J.-F. DEROUBAIX : p.32
© V. BOUTUEIL : p.33
© SNCF : p.33
© F. ESCULIER, M. BUSSY, N. BEL, S. BLANC : p.34
© Arnaud BOUISSOU / Terra : p.36
© A. GUILLEMOT : p.36
© Arnaud BOUISSOU, Terra : p.37
© A. RODRIGUEZ, IGP : p.37
© David GINDRE : p.37
© Techstars Paris : p.42
© Yann PIRIOU : p.56

COORDINATION ET RÉDACTION

Direction de la communication de l'École

RÉDACTION

École des Ponts ParisTech,
AGENCEZEBRA.COM

RÉALISATION

AGENCEZEBRA.COM

IMPRESSION

Maugein


Ecole nationale des

ÉCOLE DES PONTS PARISTECH
6 et 8 avenue Blaise Pascal - Cité Descartes
Champs-sur-Marne
77455 Marne-la-Vallée cedex 2
01 64 15 30 00

www.ecoledesponts.fr