

NewsLetter

Ensemble, devenons acteurs de l'innovation

n°22/2020



Ecole MINES ParisTech - Site de Paris

La solidarité, une valeur fondatrice des Mines !

Depuis le **17 mars 2020**, MINES ParisTech a suivi les consignes gouvernementales obligeant la fermeture des sites de l'Ecole. Néanmoins, cela n'a pas arrêté l'activité de l'Ecole, qui poursuit ses activités d'enseignement et de recherche grâce aux technologies modernes permettant le télétravail.

Durant cette période troublée, l'Ecole se mobilise auprès des hôpitaux et du personnel de santé. Toutes les sites des Mines se sont investis pour donner plus de **13 200** masques et gants aux hôpitaux. L'APHP a sollicité nos élèves et enseignants pour trouver des solutions afin d'équiper plus de **1 000** lits de réanimation et de soins palliatifs supplémentaires. Nos élèves ingénieurs, restés à la Maison des Mines, ont fait tourner en continu les imprimantes 3D de l'Ecole afin de produire des pièces de rechange nécessaires aux hôpitaux, à la demande de l'APHP. Plus de **1 070** visières « Heaume » ont été imprimées et distribuées aux six hôpitaux du groupe Paris-Saclay de l'APHP.

Le Corps des Mines a également été mis à contribution en apportant ses compétences aux services du ministère de tutelle pour des missions de veille, de collecte et d'analyse de données. Le **Centre de Sociologie et de l'Innovation** (CSI) soutient un projet étudiant lié aux controverses associées aux masques sanitaires. La Fondation Mines ParisTech, elle aussi, se mobilise ! Elle a mis en relation les alumni d'Intermines et la Fondation Croix Rouge Française, avec laquelle elle travaille, qui a lancé un appel aux dons pour faire face à la pénurie de matériel protecteur (gants, masques, blouses, charlottes). En un mois, grâce à la générosité des alumni, plus de **200 000 €** ont été collectés, dont 50 000 € donnés par les anciens des Mines de Paris.

MINES ParisTech fait preuve d'un bel élan de solidarité en se mobilisant, à son niveau et avec son expertise, dans la lutte contre l'épidémie du Covid-19.

ÉDITO



L'épidémie de Covid-19 a mis la santé au premier rang des priorités nationales. Faut-il rappeler que **l'Ecole MINES ParisTech est très active dans ce domaine** ? Par exemple, le Centre de Bio-informatique de l'Ecole développe des méthodes d'apprentissage statistique pour analyser et modéliser des données biologiques, en collaboration avec l'Institut Curie et l'INSERM, notamment pour mettre au point des thérapies contre le cancer. L'Ecole travaille aussi sur une **nouvelle forme d'organisation du système de santé**, qui permette le décroisement entre l'hôpital et les professionnels de santé de ville, sur les déserts médicaux, sur le rôle de collectifs de patients dans les politiques de santé, sur la gestion des crises sanitaires, sur des ligaments artificiels, sur la biomécanique... **La Fondation accompagne l'Ecole dans ces activités** ; elle a notamment remis un prix de l'entrepreneuriat à une start-up créée par des anciens de l'Ecole, DNA Script, dont le but est de développer la prochaine génération de synthèse d'ADN, avec un impact potentiellement majeur sur la biologie de synthèse.

Jean-Pierre Clamadieu, qui a accepté de présider la prochaine campagne de levée de fonds, a réuni pour la première fois le comité de campagne, pour débattre des thèmes de cette nouvelle campagne. Nous reviendrons vers vous très vite à ce sujet : mais entretemps, votre concours à la préparation de cette nouvelle campagne est le bienvenu quelle qu'en soit la forme : suggestions, engagements de dons.

Benoît Legait (CM76), Président de la Fondation

Recherche et Santé



Quand l'intelligence artificielle et la recherche en biologie s'allient pour faire avancer la science – Exemple de la mucoviscidose.



Véronique Stoven

Rencontre avec **Véronique Stoven**, une chercheuse passionnée du Centre de Bio-Informatique (le CBIO), de **MINES ParisTech**.

Pouvez-vous nous présenter le centre de Bio-informatique ?

« Le Centre de Bio-informatique de MINES ParisTech, rattaché

au département Mathématiques et Systèmes, développe des méthodes d'apprentissage statistique pour analyser et modéliser des données biologiques et chimiques, notamment au niveau moléculaire. »

Comment êtes-vous arrivée au CBIO ? Quel est votre parcours ?

« Je suis Normalienne spécialisée en physique. J'ai soutenu ma thèse sur les nouvelles techniques pour la reconstruction par Résonance Magnétique Nucléaire de la structure tridimensionnelle de molécules en solution. Dans un deuxième temps, je me suis intéressée au rôle biologique des protéines et après deux ans de formation à l'Institut Pasteur, j'ai intégré le centre de bio-informatique de MINES ParisTech, qui venait juste de se créer. »

Depuis deux ans vous avez orienté vos recherches au sein du CBIO sur la mucoviscidose, pourquoi ce choix ?

« La mucoviscidose est une maladie génétique, causée par la mutation du gène CFTR assurant une fonction canal chlorure (Cl⁻). Une avancée récente majeure dans le traitement de la mucoviscidose repose sur l'utilisation de modulateurs pharmacologiques de CFTR qui favorisent la restauration fonctionnelle du gène. Cependant, ces chemins thérapeutiques présentent un certain nombre de limites.

Les études réalisées au CBIO concernent la prédiction des interactions des protéines avec des médicaments. Ces algorithmes permettent de simuler la rencontre entre une molécule et une protéine, et de tester ainsi virtuellement des médicaments. »

Quelles nouvelles perspectives l'intelligence artificielle peut-elle apporter à la recherche ?

« L'intelligence artificielle va permettre de développer une médecine de précision, c'est-à-dire de donner le bon médicament au bon patient. Mais les perspectives vont encore plus loin, avec des applications en pharmacologie.

C'est en effet une vraie méthodologie que nous sommes en train de mettre en place, qui pourra servir de référence, particulièrement au sein de la communauté des chercheurs du domaine des maladies rares. Lorsqu'une cible thérapeutique a été identifiée (en général, il s'agit d'une protéine impliquée dans la maladie étudiée), l'intelligence artificielle permet de prédire les molécules capables d'interagir avec cette cible pour contrecarrer à l'évolution de la maladie, limitant ainsi drastiquement le nombre d'expériences à réaliser pour valider de nouvelles thérapies. Ces prédictions peuvent se faire sur de nouvelles molécules ou sur des médicaments connus. Dans ce dernier cas, on parle de molécule « repositionnée », et l'énorme avantage est que l'on gagne un temps précieux pour les patients : on accède directement à la « phase 2 » du développement clinique, car la toxicité de ces molécules est déjà connue. Ce qui est particulièrement innovant dans ce projet, c'est l'idée que dans une maladie génétique monogénique, l'intelligence artificielle permet d'identifier des cibles thérapeutiques autres que la protéine codée par le gène muté, ainsi que les médicaments associés, pour rétablir des fonctions cellulaires perturbées dans la maladie. A terme, ce projet ferait en quelque sorte une preuve de ce concept, qui serait transposable à d'autres maladies. »

Quels sont les partenaires scientifiques du CBIO ?

« Le projet mucoviscidose se place dans le cadre d'une collaboration impliquant des biologistes et cliniciens spécialistes de la mucoviscidose (INSERM U1151, Prof. Isabelle Sermet-Gaudelus) et des biologistes des systèmes (U900, Institut Curie, Dr. Laurence Calzone). Le CBIO collabore depuis sa création avec des équipes de biologistes et de cliniciens de nombreuses institutions (institut Pasteur, Institut Gustave Roussy, CEA, Inserm etc...). Il a cependant un lien privilégié avec l'Institut Curie, au travers d'une convention qui le lie à l'unité de recherche U900 (Cancer et Génome : bioinformatique, biostatistiques et épidémiologie d'un système complexe). »

Nous sentons que c'est une vraie passion qui vous anime...

« Oui je suis passionnée par ce que je fais, convaincue par la richesse de la multidisciplinarité. J'ai la conviction qu'il faut se battre ensemble pour réussir, et qu'il ne faut pas hésiter à explorer des pistes qui sortent des sentiers battus : ça prend beaucoup de temps et d'énergie pour convaincre, tester, valider, mais c'est ça qui donne du sens à mon travail de chercheuse. »

Vous pouvez retrouver l'intégralité de l'interview sur le site internet de la Fondation Mines ParisTech : <https://www.fondation.mines-paristech.fr/>



Des étudiants ingénieurs au service de la santé

Une collaboration entre la Fondation de l'Avenir, la Fondation Mines ParisTech et deux centres de recherche des Mines - Centre de Gestion Scientifique (CGS) et Centre de Bio-Informatique (CBIO) a été initiée.

La Fondation de l'Avenir pour la recherche médicale a pour vocation de soutenir et de promouvoir la recherche et l'innovation en santé. Dans le cadre de sa mission de « réfléchir à comment faire évoluer au mieux le système de santé français à travers des cas précis et concrets », deux sujets d'étude ont été proposés à des élèves du cycle Ingénieur Civil.

Etude de la filière visuelle en France

Jérôme Chevallier, Miguel Cano Sampol, Apolline Fauchet et Antoine Villié, ont réalisé entre 2018 et 2019 une étude approfondie de la filière visuelle en France. Leur rapport propose diverses méthodes quantitatives et qualitatives pour établir un diagnostic de la filière visuelle française comparativement aux systèmes internationaux, en soulève les enjeux majeurs et propose différents scénarii d'actions possibles. Il a été accueilli avec un grand intérêt par le Comité scientifique de la Fondation de l'Avenir.

Constitution d'un baromètre de la recherche médicale en France

On assiste à une diversification des acteurs et des logiques d'organisation dans le domaine de la recherche médicale, qui constitue aujourd'hui un enjeu majeur en termes de santé publique. C'est sur ce sujet que Sarah Kleinmann, Leon Liu et Elsa Vizier, élèves de deuxième année travaillent, afin d'établir une cartographie précise de la recherche médicale. Sous la tutelle du CGS et du CBIO, les étudiants ont commencé à établir un baromètre de la diversité des domaines de la recherche médicale et de ses acteurs, tenant compte de leurs interactions et de leurs contributions au secteur.

Cet outil, qui a pour but d'aider la Fondation de l'Avenir à choisir pertinemment ses axes de développement, pourra aussi être utilisé par d'autres acteurs de la santé, pour mieux suivre la dynamique de la recherche médicale en France.

Étudiants



La refonte du cycle Ingénieur Civil à MINES ParisTech

Depuis la rentrée 2019, les étudiants en première année bénéficient de la mise en œuvre de la nouvelle maquette du cycle Ingénieur Civil, récemment repensé par **MINES ParisTech**. A travers cette refonte, l'objectif pour l'Ecole est de former au mieux les dirigeants responsables de demain, en leur donnant les clés nécessaires pour répondre aux enjeux de transformation numérique et écologique du 21^{ème} siècle. Ce nouveau cycle invite les étudiants à **développer leur esprit entrepreneurial** et les prépare à un environnement de travail multiculturel.

Pour cela, le cycle Ingénieur Civil propose aux étudiants une **pédagogie plus innovante**, avec un enseignement par projets de groupes, et la mise en pratique de leurs **connaissances pluridisciplinaires**, tout en leur permettant de développer leurs *softs skills*, aujourd'hui très valorisées dans le monde de l'entreprise.

« Dans le cadre de la nouvelle maquette du cycle Ingénieur Civil de MINES ParisTech, les étudiants peuvent bénéficier, pour leur première année à l'Ecole, d'un amphithéâtre Schlumberger flambant neuf et moderne. Pour leur deuxième année, l'ambition de la maquette est de favoriser le travail collaboratif, en mode projet, avec pour objectif la conception, la fabrication et la réalisation d'inventions et d'innovations. Pour cela, les étudiants vont pouvoir profiter de plus de 600m² d'espaces rénovés et réaménagés, pour leur permettre de réaliser leurs projets dans les meilleures conditions. La Fondation Mines ParisTech soutient ce projet en finançant intégralement la rénovation de ces espaces et l'achat de matériel de pointe (imprimantes 3D, découpes laser et jet d'eau, casques de réalité virtuelle). »

Matthieu Mazière, Directeur des Etudes de MINES ParisTech.



Mise en application pratique pour le forum Mécatronique



Egalité des chances : portrait de Marina El Khoury

Portrait de Marina El Khoury, étudiante libanaise en dernière année de cycle Ingénieur civil, bénéficiaire d'une bourse de la Fondation en 2018 et en 2019.

Pourquoi avoir choisi d'étudier aux Mines de Paris ? Où faisiez-vous vos études auparavant ?

« J'étais au Liban, je faisais un diplôme en génie des procédés et des génies pétroliers. En quatrième année, l'université nous propose de réaliser des échanges universitaires. Je trouvais que MINES ParisTech était la meilleure école et je souhaitais obtenir un diplôme avec une meilleure reconnaissance internationale que ce que peut m'offrir mon diplôme actuel. Il existait des possibilités de logement dans la Maison des Mines, ainsi que la possibilité de demander une bourse d'étude, financée par la Fondation Mines ParisTech. Pour moi, ce sont les principaux facteurs qui m'ont permis de venir et de faire cet échange. »

Vous avez reçu en 2018 et en 2019 une bourse d'égalité des chances, financée par la Fondation Mines ParisTech. Quel a été pour vous l'apport de la bourse de la Fondation ?

« Cette bourse est importante parce qu'elle permet d'être indépendant dans ses besoins quotidiens et financiers. C'est aussi ça qui nous pousse à partir, à grandir et à gagner en maturité. L'Ecole des Mines fait partie des meilleures expériences de ma vie. Je la [l'Ecole] conseille à tout le monde et je remercie beaucoup la Fondation, parce que vraiment, grâce à elle, j'ai pu construire ma personnalité indépendamment de mes parents et venir étudier en France. »

Quels sont vos projets d'avenir après les Mines ?

« Je suis en train de finir ma dernière année d'études aux Mines. J'ai vraiment à cœur de participer à la transition écologique et j'ai l'occasion de le faire en étant ingénieur des procédés. C'est pourquoi j'ai comme projet professionnel de travailler sur les procédés qui nous permettent de produire de nouveaux vecteurs d'énergie



Marina El Khoury

(hydrogène, biogaz). Les opportunités de travail offertes par l'Ecole sont pour moi un critère additionnel qui m'a motivé à faire mon double diplôme à l'Ecole des Mines de Paris. »

Chaque année, la Fondation Mines ParisTech soutient de nombreux élèves boursiers dans leur scolarité.

En 2019, 36 étudiants ont pu bénéficier d'une bourse de la Fondation Mines ParisTech, grâce aux dons de la communauté des anciens élèves et des amis de l'Ecole.



Le ClassGift P18 : fédérer la grande famille des mineurs et devenir acteur du changement

Lancé en 2014 par les élèves de la promotion 2013, avec le soutien de la Fondation, le projet « don de promotion » se poursuit pour la cinquième année consécutive. Ce **ClassGift** sera l'occasion pour la promotion 2018 de faire un don à l'Ecole. Mais aussi, et surtout, il invitera les promotions anniversaires P08, P98, P88... P48 à conjuguer leurs efforts pour maximiser le montant du don. Une belle initiative des étudiants visant à fédérer « la grande famille des mineurs » et leur permettre de devenir acteur du changement de leur école.

L'année dernière, le ClassGift a réuni près de **50 000 €** et a fédéré plus de 80% des élèves de la P17. Les étudiants, membres de l'équipe ClassGift P18, espèrent en faire autant cette année et restent tous très mobilisés pour mener à bien leur projet, malgré le contexte particulier.

Ambitieux et dynamiques, ils vous invitent à découvrir le site qu'ils ont créé où ils présentent leur projet :

<http://www.classgift-ensmp.fr/>



L'équipe ClassGift de la P18

La taxe d'apprentissage - Faites de votre obligation fiscale un investissement durable pour l'avenir.

Soutenez MINES ParisTech et contribuez à la formation de futurs talents. En 2020, vous pouvez choisir de verser directement **13%** de votre taxe d'apprentissage à un établissement d'enseignement supérieur.

Contact : **Johanna Ducret**
Tel : 01 40 51 94 15 - Mail : johanna.ducret@mines-paristech.fr