



Colloque annuel des écoles d'ingénieurs

Jeudi 3 et vendredi 4 juin 2021

Matinées

ACTES DU COLLOQUE

Sommaire

> **Jeudi 3 juin** 9 h 15 – 12 h 30

TABLE RONDE

« Comment accompagner les entreprises dans leur processus d'innovation ? » 2

PRÉSENTATION

Panorama 2021 des écoles françaises d'ingénieurs 5

> **Vendredi 4 juin** 8 h 15 – 12 h 15

TABLE RONDE

« Perspectives sur l'apprentissage : financement durable et mobilité internationale » 7

ATELIERS THÉMATIQUES

Atelier n° 1
« Lutter contre les stéréotypes de genre et les VSS » 10

Atelier n° 2
« Quatrième programme d'investissements d'avenir – PIA 4 » 13

Atelier n° 3
« Comment rendre les écoles d'ingénieurs et leurs formations plus visibles en Europe et dans le monde ? » 16

Jeudi 3 juin – 9 h 30

TABLE RONDE

« Comment accompagner les entreprises dans leur processus d'innovation ? »

Animée par *Emmanuel Duflos*, vice-président de la CDEFI et directeur de Centrale Lille.

Intervenants :

- › *Julien Bourcerie*, Head of open-innovation & Corporate Venture, Bouygues Construction ;
- › *Carole Deumié*, directrice de Centrale Marseille ;
- › *Valérie Mérindol*, professeure, chaire newPIC, Paris School of Business ;
- › *Franck Mouthon*, président de France Biotech ;
- › *David W. Versailles*, professeur, chaire newPIC, Paris School of Business.

Les écoles d'ingénieurs comme tremplin vers l'innovation en entreprise

Avec la crise sanitaire, la relance de l'économie passera nécessairement par l'innovation. Les écoles d'ingénieurs auront un rôle majeur à jouer pour encourager cette dynamique en France en adaptant leurs formations et en s'ouvrant davantage aux entreprises, notamment environnantes.

Les idées ne manquent pas dans les écoles d'ingénieurs françaises. Avec la crise sanitaire, elles seront d'autant plus nécessaires pour relancer l'économie et encourager une dynamique nationale. Car l'innovation et l'entrepreneuriat sont au cœur des enjeux pour les écoles d'ingénieurs. Les actuels étudiants porteront les futures idées et produits de demain. Le contexte actuel est favorable car aujourd'hui, les grandes entreprises se nourrissent davantage des innovations extérieures pour se développer. « On constate un **déclo-**

sonnement de l'innovation en entreprise », assure Julien Bourcerie, Head of open-innovation & corporate venture chez Bouygues Construction. « Tous les acteurs académiques ont un rôle à jouer ».

Les écoles d'ingénieurs doivent être proactives et « organiser les choses dès le départ pour avoir une base solide », précise David Versailles, professeur, chaire newPIC, Paris School of Business, co-auteur du livre blanc sur l'innovation académique afin d'accompagner au mieux leurs étudiants dans ce processus d'innovation. **La mise à disposition de moyens physiques est primordiale**, comme des laboratoires sur les campus, des *fab labs* – avec de longues plages horaires et une proximité géographique – ou encore des espaces de *coworking*. Les étudiants profiteront d'infrastructures de qualité pour mûrir

et développer leurs projets. Mais oser créer n'est pas encore un réflexe pour chacun. **Les écoles d'ingénieurs peuvent inciter un certain nombre d'entre eux à cultiver cette fibre entrepreneuriale.** Un tronc commun tourné vers l'innovation permettrait notamment de les sensibiliser afin d'éviter que les risques liés à l'innovation ne demeurent un frein pour s'engager.

L'École centrale de Marseille, qui compte près de 300 étudiants par promotion, impulse dès les premiers jours l'idée d'entreprendre. Un hackathon avec des entreprises partenaires ou des collectivités est organisé sur des thèmes ludiques avec des retours immédiats. L'établissement intègre ensuite cette dynamique dans la durée avec des projets réguliers pour les confronter à tous les processus d'innovation. Au fil des années, les questions techniques et économiques sont enseignées pour que les étudiants apprennent à innover et à mener à bien ces innovations. Ceux qui souhaitent approfondir un projet ont la possibilité de travailler à proximité et des ressources personnalisées leur seront accordées. Carole Deumié, directrice de Centrale Marseille, parle d'un « pré-incubateur » au sein même de son établissement.

Les enseignants-chercheurs ont également un rôle majeur à jouer dans cette dynamique. Sans eux, les étudiants ne pourront s'engager pleinement dans leur projet. La sollicitation d'experts et de mentors est également un bon moyen d'aider les étudiants à se poser les bonnes questions grâce à leur regard extérieur et professionnel.

De Marseille à Brest en passant par Strasbourg, les écoles d'ingénieurs sont présentes sur l'ensemble du territoire français. Une force de frappe qui offre à chaque établissement **la possibilité d'initier une dynamique locale solide.** Car l'innovation réside aussi dans l'environnement dans lequel l'école va

puiser ses ressources. En mettant à disposition ses infrastructures à des entreprises locales, l'établissement peut nouer des partenariats durables, profitables à tous sur le long terme. Car **les politiques d'innovation nationales engagées par le gouvernement doivent être accompagnées à l'échelle locale.** « Certaines start-up dans le domaine de spécialité de l'école auraient par exemple l'autorisation de résidence pour profiter d'un loyer peu cher et des connaissances des enseignants-chercheurs », explique Valérie Mérindol, professeure, chaire newPIC, Paris School of Business et co-auteure du livre blanc sur l'innovation académique. « En contrepartie, elles donneront des *feedbacks* aux étudiants intéressés par l'entreprenariat. » Les ingénieurs en formation découvrent ainsi des projets concrets, tandis que les entreprises profitent des ressources technologiques pour se développer. Une stratégie gagnant-gagnant qui permet de **créer un écosystème global et de diminuer ainsi les risques liés à l'innovation.** Comme le rappelle Julien Bourcerie, « l'innovation est vectrice d'incertitudes dans sa faisabilité et les besoins du marché ». Car il n'est pas toujours facile d'analyser et de comprendre les besoins du marché sans un regard neuf sur son projet. **Le partage des savoir-faire des étudiants aux entreprises et inversement éviterait les écueils avant la mise sur le marché d'un projet innovant.**

Les innovations de santé veulent profiter de la crise

La crise actuelle a révélé les besoins d'innovations françaises dans le domaine de la santé dans un souci de souveraineté sanitaire. En France, il existe déjà 2 000 sociétés de *health tech* et leur croissance est fulgurante. Soixante entreprises sont créées chaque année, dont une majorité issue de la sphère académique. Une dynamique que les écoles d'ingénieurs peuvent accompagner en intégrant plus fréquemment la santé dans leurs

formations. « Il faut plus de liens entre les écoles et les services de santé pour que les étudiants soient confrontés aux utilisateurs finaux, explique Franck Mouthon, président de France Biotech. **Un lien d'acculturation avec les problématiques des médecins, des soignants, des aidants et des familles est impératif** afin d'éviter que les solutions ne soient pas confrontées aux besoins du terrain ».

L'appui des écoles d'ingénieurs est essentiel pour les biotechnologies. Les coûts des thérapies innovantes personnalisées sont encore très élevés, entre 1 et 2 millions d'euros par patient. L'optimisation est plus que nécessaire et cela passera par des discussions entre entreprises, services de santé et écoles d'ingénieurs. Les offres d'emploi y sont d'ailleurs particulièrement nombreuses, ce qui facilitera l'insertion professionnelle des étudiants attirés par le domaine de la santé.

Jeudi 3 juin – 11 h 30

PRÉSENTATION

Panorama 2021 des écoles françaises d'ingénieurs

Présenté par *Emmanuel Perrin*, président du comité de pilotage des données des écoles françaises d'ingénieurs (CDEFI) et directeur de Polytech Lyon, et *Benjamin Guillaume*, chargé de mission Recherche, innovation et données.

Comme chaque année depuis 2016, la CDEFI présente son panorama des écoles d'ingénieurs. Pour la période 2019-2020, jusqu'à 170 établissements partenaires ont répondu au questionnaire, ce qui correspond à un taux de réponse de 85 %. Effectifs, proportion de femmes, ouverture internationale, insertion professionnelle, etc. Voici ce qu'il faut en retenir.

Les effectifs des écoles françaises d'ingénieurs poursuivent leur croissance. Sur la période 2019-2020, **187 000 apprenants étaient inscrits en formation d'ingénieur** dans les écoles, un chiffre en hausse de 5 % par rapport à l'année précédente. Si ce chiffre augmente d'année en année (+ 20 % en 5 ans), la proportion de femmes reste stable : près de **3 élèves-ingénieurs sur 10 sont des femmes**. Ces futures ingénieures semblent plébisciter en priorité trois domaines de formation : la chimie, le génie des procédés et les sciences de la vie ; l'agriculture et l'agroalimentaire ; les sciences physiques, les mathématiques et les statistiques. Les apprentis représentent quant à eux 14 % des apprenants.

Cette hausse globale des effectifs s'explique en partie par une augmentation des recrutements de bacheliers, eux-mêmes de plus en plus nombreux ces dernières années. En 2019, environ **16 000 bacheliers ont été recrutés**, en grande majorité issus de la filière

scientifique (93 %). Ces derniers intègrent pour moitié une école privée. Malgré cette progression du recrutement en post-bac, la voie d'intégration la plus fréquente au niveau bac+2 reste les classes préparatoires aux grandes écoles : 4 nouveaux entrants sur 10 venaient de cette branche en 2019, suivie de près par les prépas intégrées (37 %).

L'ouverture à l'international, qui caractérise le cycle ingénieur, en constante progression

Les écoles françaises d'ingénieurs continuent de profiter de leur rayonnement à l'international ; elles accueillent environ **32 000 apprenants étrangers en 2019-2020, soit 17 %** des apprenants préparant un diplôme d'ingénieur. Les étudiants français en école d'ingénieurs partent aussi largement à l'étranger : **63 % des diplômés en 2019 ont effectué au moins un stage à l'étranger**. Les écoles rapportent par ailleurs l'existence de 1 540 doubles diplômes différents développés en partenariat avec des établissements étrangers.

Les diplômés apprentis prennent aussi davantage le temps de partir. Ils sont aujourd'hui 1 sur 3 à avoir évolué à l'international contre 1 sur 5 en 2018.

Une insertion rapide dans des emplois stables

Les jeunes ingénieurs diplômés ont pu profiter de la forte demande de travail qualifié sur le marché de l'emploi en 2019. **90 % des étudiants diplômés ont trouvé un emploi dans les 6 mois après leur sortie d'école et pratiquement la totalité 12 à 15 mois après l'obtention du diplôme.** Un tiers d'entre eux se sont dirigés vers l'industrie manufacturière.

Néanmoins, les circonstances liées à la pandémie sont susceptibles d'influencer l'insertion professionnelle dans certains secteurs relativement plus atteints. 13 % des diplômés en 2019 travaillaient par exemple dans le secteur des transports (aéronautique, naval, ferroviaire, routier).

Dans le prochain panorama, les données relatives aux échanges académiques internationaux comme celles sur l'insertion professionnelle des diplômés permettront d'illustrer les effets des crises multiples que le monde continue de traverser.

[Consulter le panorama complet](#)

Vendredi 4 juin – 8 h 15

TABLE RONDE

« Perspectives sur l'apprentissage : financement durable et mobilité internationale »

Animée par *Jean-Louis Allard*, directeur de CESI École d'Ingénieurs et *Grégory Dechamp-Guillaume*, directeur de MidiSup.

Intervenants :

- *Laura Antoine*, gestionnaire de contrats d'apprentissage et référente mobilité internationale, CFA MidiSup ;
 - *Dominique Baillargeat*, directrice générale de 3iL ;
 - *Rodolphe Dalle*, chargé de mission formation professionnelle dans le supérieur, MESRI ;
 - *Alain Fayolle*, chargé de domaine FTLV (formation tout au long de la vie), Agence de mutualisation des universités et établissements (AMUE) ;
 - *Frédéric Sauvage*, directeur du CFA Formasup NPC Hauts-de-France et président de l'Association nationale pour l'apprentissage dans l'enseignement supérieur (ANASUP) ;
 - *Jérôme Teillard*, inspecteur général de l'éducation, du sport et de la recherche, chef de projet « Réforme de l'accès à l'enseignement supérieur – Parcoursup », MESRI.
-

L'apprentissage menacé dans les écoles françaises d'ingénieurs ?

Depuis plusieurs années, l'apprentissage gagne du terrain dans les écoles d'ingénieurs. Si la récente loi Avenir professionnel, adoptée en 2018, a pour vocation d'encourager le développement de l'apprentissage, le déficit financier de France compétences laisse craindre un rétropédalage et des difficultés supplémentaires pour les formations, les entreprises et les jeunes souhaitant poursuivre leurs études par la voie de l'apprentissage.

L'apprentissage présente de nombreux avantages : augmentation de l'offre d'emploi des entreprises, meilleure insertion profession-

nelle ou encore plus d'égalité des chances grâce à l'absence de frais d'inscription en plus d'un salaire régulier. **En 2019, 16 % des diplômés des écoles françaises d'ingénieurs étaient issus d'une filière en apprentissage.** Une **augmentation continue** depuis la fin des années 90 et qui s'est accélérée depuis l'adoption en 2018 de la loi Avenir professionnel. Cette nouvelle réforme a fortement encouragé les établissements à poursuivre le développement de l'apprentissage.

Dans un rapport rendu public le 10 septembre 2020, l'IGF-IGAS pointe le coût exorbitant de la réforme. Il manquerait 4,9 milliards d'eu-

ros pour financer la réforme d'ici 2023. L'ensemble du dispositif mis en place génère un déficit pour France compétences, l'établissement public unique né du regroupement des quatre anciennes instances. Le projet de loi de finances 2021 prévoit ainsi un retour progressif à l'équilibre qui pourrait induire une baisse des niveaux de prise en charge versés par les OPCO. En effet, une tension demeure entre l'enseignement supérieur, moteur pour les contrats d'apprentissage, et d'autres acteurs qui souhaitent surtout développer ces contrats à des niveaux infra bac et opposent les différents niveaux pourtant très complémentaires.

Le 17 mars dernier, le ministère de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation a lancé une vaste campagne de remontée des coûts de la part des centres de formation des apprentis en partenariat avec les établissements supérieurs pour réévaluer le niveau de prise en charge. Comme tous les établissements de l'enseignement supérieur, les écoles d'ingénieurs sont fortement concernées. Cette remontée des coûts se fait sur la base de l'exercice 2020 correspondant à une année très atypique compte tenu de la pandémie de Covid-19 et alors qu'il y a eu des économies de charge sur certains postes et des coûts supplémentaires sur d'autres. Le risque de modélisation de coûts futurs sur des niveaux non représentatifs est donc majeur. Par ailleurs, il est parfois difficile de bien distinguer les coûts spécifiques liés à la pédagogie, à la communication, etc. des formations par apprentissage. C'est un enjeu essentiel : « il faut veiller à identifier et rattacher aux coûts toutes les activités liées à la pédagogie ou en soutien à la pédagogie », explique Alain Fayolle, chargé de domaine FTLV au sein de l'AMUE. Les coûts administratifs pour le suivi des contrats ou l'encadrement doivent par exemple être communiqués car ils sont importants et constituent une partie des coûts de l'apprentissage. Ne pas

les remonter pourrait conduire à une baisse des niveaux de prise en charge. L'utilisation des plateaux technologiques est aussi un des coûts à prendre en compte. Ces coûts, même indirects, s'imposent comme des dépenses en lien avec l'apprentissage et ne pas les prendre en considération reviendrait à une dégradation du suivi pédagogique. En moyenne, le coût annuel de formation d'un apprenti tourne autour de 11 000 euros.

La dynamique engagée par les équipes pédagogiques des écoles françaises d'ingénieurs pour l'apprentissage pourrait donc être mise à mal en cas de baisse des niveaux de prise en charge. Et les entreprises qui bénéficient aussi beaucoup de ces formations pour recruter des jeunes, les former à leurs pratiques et les fidéliser à moindre frais pâtiront également de ces potentielles évolutions.

« Nous devons faire valoir nos référentiels de formation qui sont très exigeants et qui créent un certain nombre de contraintes, d'obligations en matière de coûts », confie Frédéric Sauvage, directeur du CFA Formasup NPC Hauts-de-France et président de l'ANASUP. « **On n'a pas toujours l'agilité pour réduire nos charges si on veut dispenser des formations de qualité.** »

Les règles de la mobilité internationale pour les alternants changent aussi

Un récent décret modifie également les prérogatives pour les mobilités internationales des apprentis. Auparavant, l'entreprise mettait à disposition l'apprenti pendant sa mobilité internationale et ce, quelle que soit la durée de la mobilité. L'apprenti pouvait ainsi acquérir des compétences complémentaires à l'international tout en continuant de percevoir sa rémunération. Désormais, selon la durée de la mobilité (de moins ou de plus de quatre semaines), le système diffère. En cas de dépassement de cette durée de quatre se-

maines, les entreprises doivent, selon le ministère du Travail, mettre en veille le contrat. Les apprentis n'ont ainsi plus accès aux avantages de leur contrat comme le versement d'un salaire nécessaire pour payer leur loyer ou leurs dépenses par exemple. De même, cela engendre des difficultés concernant leur couverture santé. Ce décret soulève de nombreuses interrogations pour les écoles d'ingénieurs. Les apprentis doivent notamment basculer sur le statut d'étudiant pour reprendre le régime de la CPAM. Des démarches lourdes et contraignantes alors que 80 % des entreprises souhaiteraient maintenir le salaire lié au contrat d'apprentissage. Certains jeunes sont alternants par obligation et ne peuvent se permettre une suspension de salaire. Le

départ académique à l'international est ainsi remis en cause en cas de suspension du contrat, alors que la mobilité internationale est obligatoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur.

Les écoles d'ingénieurs réclament donc l'adoption d'un droit d'option pour laisser le choix à l'employeur de mettre en veille ou non le contrat d'apprentissage. La ministre de l'Enseignement supérieur, de la recherche « soutient cette demande » assure Frédéric Sauvage. Mais la crise sanitaire encombre l'appareil législatif et cela fait deux ans qu'il est en suspens. Si des discussions sont souhaitées avant la fin de l'été, une modification de ce décret n'est pas encore à l'ordre du jour.

Vendredi 4 juin – 10 h

ATELIER THÉMATIQUE N° 1

« Lutter contre les stéréotypes de genre et les violences sexistes et sexuelles »

Animé par *Philippe Dépincé*, président de la commission Formation et société de la CDEFI et directeur de Polytech Nantes.

Intervenants :

- › *Anissa Benaïssa*, chargée de projets, Conférence permanente des chargées de mission Égalité-Diversité (CPED) ;
- › *Alexis Michel*, directeur de l'ENIB ;
- › *Blanche Leridon*, conseillère, cabinet de Frédérique Vidal, ministre de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation ;
- › *Maxime Renault*, président du Bureau national des élèves-ingénieurs (BNEI) ;
- › *Delphine Virte*, membre de l'association Femmes Ingénieures.

Violences sexuelles et sexistes : les écoles d'ingénieurs se mobilisent

La parole contre les violences sexistes et sexuelles se libère dans l'enseignement supérieur. Les écoles d'ingénieurs réfléchissent à favoriser l'écoute et à la prise en charge des victimes mais surtout aux actions pour lutter efficacement contre ces violences.

« Les écoles d'ingénieurs ne sont pas épargnées par les violences sexistes et sexuelles » regrette Delphine Virte, membre de l'association Femmes Ingénieures. Après la libération de la parole dans le domaine de la culture avec le hashtag #Meetoo, la parole se libère enfin dans l'enseignement supérieur et les écoles d'ingénieurs subissent aussi malheureusement ce fléau. Plusieurs facteurs favorisent le développement de ces violences dans les établissements français. Tout d'abord, la majorité

des promotions sont constituées d'hommes. En 2020, un peu moins de 3 étudiants sur 10 étaient des femmes en école d'ingénieurs selon le panorama 2021 de la CDEFI. Le recrutement national des écoles d'ingénieurs fait également que les étudiants quittent plus souvent leur foyer familial, ce qui peut mener à un isolement. Ces facteurs compliquent la prise en charge des victimes, qui peinent parfois à trouver le bon interlocuteur ou à accepter de témoigner.

Actuellement, 80 % des universités françaises sont dotées de cellules d'écoute pour recueillir ces paroles et accompagner les victimes. Un chiffre supérieur à celui des écoles d'ingénieurs puisque **seules 6 écoles sur 10 sont munies d'un dispositif de signalement.** « Il y a un vrai manque au sein de nos for-

mations. Il nous faudrait plus d'informations et de stratégie globale sur ces thèmes » constate Philippe Dépincé, président de la commission Formation et société de la CDE-FI et directeur de Polytech Nantes. Il y a donc encore des progrès à faire pour adopter et généraliser ces dispositifs. Mais ce problème ne se cantonne pas uniquement aux murs des écoles d'ingénieurs ou de l'enseignement supérieur. C'est un fléau qui touche la société dans son ensemble et notamment le monde de l'entreprise. L'École nationale d'ingénieurs de Brest (ENIB), exemple dans la lutte contre les violences sexuelles et sexistes, explique que des affaires impliquant des étudiants ou des étudiantes éclatent parfois en entreprise. L'acculturation est donc nécessaire à tous les niveaux.

L'importance de la formation

Pour que ces violences soient mieux détectées, la formation est essentielle. Une nécessité à laquelle la Conférence permanente des chargé.e-s de mission égalité et diversité (CPED), qui représente 94 grandes écoles et universités, répond depuis 2018 en proposant notamment un onglet formation sur son site Internet. Ce dispositif permet de former les personnels enseignants et étudiants par l'intermédiaire de chercheurs, juristes et chargés d'égalité sur ces thématiques. Ces initiatives de formation se développent aussi en interne : l'ENIB par exemple, a développé avec des associations un « pacte de formation-prévention » pour sensibiliser les étudiants et personnels administratifs et pour éviter l'apparition de problèmes lors des festivités étudiantes afin que chacun adopte une conduite responsable. « Les violences sexistes et sexuelles sont assez institutionnalisées et banalisées, constate Maxime Renault, président du Bureau national des élèves-ingénieurs (BNEI). Il est important pour les directions des établissements de s'engager dans cette lutte ».

À Lille, les dirigeants d'associations étudiantes sont formés tous les ans sur les conduites addictives (consommation d'alcool notamment) et les violences sexistes et sexuelles. Si elles ne souhaitent pas y participer alors elles ne disposeront pas d'un local et de financement de la part de l'université. Une position radicale qui renforce la sensibilité des étudiants pour éviter les débordements lors d'évènements festifs. Une position que le ministère de l'Enseignement supérieur et sa ministre Frédérique Vidal soutiennent. « L'enseignement supérieur est le lieu de l'émancipation, le lieu de la découverte, de l'ouverture à l'autre et cela ne doit pas devenir le lieu de propagation de ce type de violence », affirme Blanche Leridon, conseillère au sein du cabinet de la ministre.

Communiquer pour mieux sensibiliser

Certaines situations pourtant sexistes ne sont parfois pas remontées comme tel par manque d'informations et d'outils aidant à la lecture et à l'identification de ces situations. De larges campagnes de communication ont donc été déployées dans les établissements de l'enseignement supérieur, mais il reste encore de grands progrès à faire. « Il faut une information précise avec l'explication des droits et des devoirs de chacun, aussi bien du côté des professeurs que des étudiants, constate Delphine Virte. C'est la base de la prévention contre les violences sexistes et sexuelles ».

Certains établissements optent pour une gestion en interne de ces sujets pour mener une campagne de communication plus adaptée aux réalités de l'établissement. Les étudiants et étudiantes de l'ENIB ont dans un premier temps recueilli des témoignages entendus, subis ou même produits sous couvert d'anonymat avant d'en débattre tous ensemble. Une manière de se saisir de cette problématique à partir d'expériences concrètes. Une charte a même été éditée lors des activités

inter semestre, pas à visée universelle mais davantage personnalisée aux problématiques de l'établissement. Dans le cadre de l'opération Ingénieuses 2021, la CDEFI a observé une explosion des projets d'écoles d'ingénieurs s'appropriant le sujet de la lutte contre les violences sexistes et sexuelles et contre les stéréotypes de genre.

La gestion des cas de violences échappant au périmètre des écoles

Pour stopper les violences en entreprise, les directeurs des écoles d'ingénieurs préconisent l'inscription dans les conventions de stage d'une clause sur la conduite éthique en entreprise. Une solution qui protégerait les individus en impliquant contractuellement les parties prenantes. L'université Rennes 1 a mis en place ce dispositif depuis un an et rappelle ainsi aux entreprises « qu'elle est sensible à cela et qu'elle n'hésitera pas à prendre des mesures en conséquence », précise Anissa Benaissa, chargée de projets au sein de la CPED. Pour elle, les cellules d'écoute devraient également inclure des étudiants afin d'encourager la libération de cette parole en instaurant un climat de confiance. Pour éviter toute récidive, les agresseurs doivent être pris en charge et accompagner afin de leur faire prendre conscience de la gravité de leurs actes et de permettre leur réinsertion et le processus de déconstruction des actes et des comportements toxiques.

En novembre 2020, l'Institut national d'études démographiques (Ined) a publié une large enquête intitulée « Virage » qui dresse un état des lieux précis sur les violences sexuelles dans l'enseignement supérieur. Un travail de recherche nécessaire qui permettra de mieux les identifier, les comprendre et les prévenir. Le problème doit donc être pris à la racine et les écoles d'ingénieurs ont un rôle majeur à jouer dans cette lutte en mettant en place des dispositifs efficaces et rapides.

À l'issue de cet atelier, les propositions suivantes sont finalement ressorties des échanges et ont été résumées comme tel par Philippe Dépincé :

- une formation prioritaire des dirigeants, puis des membres d'associations étudiantes, facilitant l'accès à certaines ressources ;
- l'ajout dans les conventions de stage d'une clause engageant contractuellement l'entreprise sur la question des violences sexistes et sexuelles ;
- la communication aux étudiants de points de contact, de signalement, d'écoute et d'accompagnement interne et externe pour permettre une neutralité dans ces *process*, et pour permettre aux victimes de choisir ;
- la mise en place d'espaces de discussion, d'échange et d'accompagnement plus informels en parallèle des *process* trop formalisés et parfois trop rigides freinant ces interactions ;
- la constitution de cellules d'écoute professionnalisées et l'augmentation des moyens à disposition des référents égalité ;
- la définition d'indicateurs pertinents sur les violences sexistes et sexuelles en établissement, pour permettre une meilleure visibilité sur l'émergence ou la régression des faits de violences ;
- la prise en charge et l'accompagnement des agresseurs pour éviter tout comportement récidiviste.

Vendredi 4 juin – 10 h

ATELIER THÉMATIQUE N° 2

« Quatrième programme d'investissements d'avenir – PIA 4 »

Animé par *Andreas Kaiser*, directeur de la recherche à Junia et conseiller recherche de la CDEFI.

Intervenants :

- *Philippe Barboux*, professeur (hydrogène), Chimie ParisTech ;
- *Emmanuel Duflos*, directeur de Centrale Lille ;
- *Christophe Gravier*, professeur (enseignement et numérique), Télécom Saint-Étienne ;
- *Laure Morel*, directrice de l'ENSGSI ;
- *Marie-Laure Potet*, professeure (cybersécurité), Grenoble INP – ENSIMAG ;
- *Laurent Prat*, directeur de Toulouse INP – ENSIACET ;
- *Benoit Valiron*, professeur (quantique), CentraleSupélec.

Quatrième programme d'investissements d'avenir : les écoles d'ingénieurs, moteurs pour l'innovation

Annoncé en 2020, le quatrième programme d'investissements d'avenir souffle sa première bougie. Un plan global de 20 milliards d'euros pour lequel les écoles d'ingénieurs s'imposent comme un acteur important de la filière.

Voilà plus d'un an que le quatrième programme d'investissements d'avenir (PIA 4) a été annoncé. Ce nouveau programme, initialement budgété à 12 milliards d'euros, profite du plan de relance européen pour obtenir une rallonge de 8 milliards d'euros. Le secrétariat général pour l'investissement (SGPI) rappelle que l'objectif du PIA 4 est de « soutenir la compétitivité des entreprises, soutenir la transition écologique et développer la résilience et la souveraineté de nos modèles d'organi-

sation socio-économiques ».

Dans ce cadre, les écoles françaises d'ingénieurs sont idéalement positionnées du fait de leur implication dans l'effort national de recherche, d'innovation, et de transfert de technologie, implication qui caractérise d'ailleurs la qualité des formations délivrées. « Nos écoles ont une vision sur l'ensemble de la chaîne de valeur et c'est pour cela que le SGPI est venue solliciter la CDEFI », explique Laurent Prat, directeur de Toulouse INP – ENSIACET.

Le PIA 4 se décline en deux volets. Un premier volet « dirigé » de 12,5 milliards d'euros qui viendra soutenir des priorités d'investissement stratégiques fixées par le gouverne-

ment. Un peu moins d'un quart de cette enveloppe (3 milliards d'euros) est destiné aux programmes et équipements prioritaires de recherche (PEPR), pour lesquels les écoles d'ingénieurs auront un rôle important.

Un second volet, dit « structurel », de 7,5 milliards d'euros permettra de pérenniser le financement de l'écosystème de l'enseignement supérieur, de la recherche et de la valorisation tout en continuant d'accompagner les entreprises innovantes. Sur cette somme, 4,25 milliards d'euros conventionnés par la caisse des dépôts et l'Agence nationale de recherche (ANR) viendront alimenter des structures déjà existantes (Idex, ISite, etc.) et des projets novateurs. Le reste viendra en soutien à l'innovation pour 3,25 milliards d'euros.

Deux stratégies sont adoptées pour alimenter les PEPR : une stratégie d'accélération et une stratégie d'exploration. L'exploration vient soutenir la transformation qui en est à ses débuts, sans qu'un marché existe encore ou que des usages soient identifiés. L'accélération, à l'inverse, vient renforcer des projets préexistants.

L'État détermine les stratégies qu'il veut mettre en œuvre pour sélectionner des projets. Aujourd'hui, **une vingtaine de stratégies d'accélération** ont été définies – ou sont en cours de définition – par le gouvernement, **dont quatre clairement arrêtées et pour lesquelles la CDEFI contribue : l'hydrogène décarbonné, la technologie quantique, la cybersécurité et l'enseignement et le numérique.** Ces thématiques font l'objet de consultations depuis le mois de janvier co-pilotées par des opérateurs de recherche comme le CNRS, le CEA ou encore l'ANR, mais aussi par des établissements comme l'université d'Aix-Marseille.

Dans le cadre de la mise en œuvre de ces stratégies, plusieurs centaines de millions d'euros seront consacrés à des appels à projets, comme sur celui de la technologie quantique pour 50 millions d'euros. Une somme

jugée toutefois insuffisante par Benoît Valiron, professeur à CentraleSupélec et correspondant de la CDEFI sur cette thématique : « beaucoup de choses sont déjà arrêtées avant même les audits. Il y a très peu d'appels à projets qui pourraient faire venir des partenaires ou participants nouveaux ». Un regret que partage également Philippe Barbour, professeur à Chimie ParisTech, représentant la CDEFI aux consultations sur la stratégie concernant l'hydrogène : « il est dommage que ce programme ne soit pas mis dans une perspective internationale ou au moins européenne ».

L'urgence imposée par l'agenda communautaire explique en partie ce manque de recul sur certains projets. Les budgets alloués pour ce PIA 4 sont adossés au plan de relance européen et doivent donc être ciblés pour que l'Union européenne les débloque dès cette année. « Il faudra à l'avenir pouvoir anticiper ces audits pour mieux les préparer », confie Christophe Gravier, professeur à Télécom Saint-Étienne et correspondant pour la stratégie enseignement et numérique au sein de la CDEFI.

De cette sollicitation adressée par le gouvernement aux directions d'école pour participer à la mise en œuvre du présent PIA doivent transparaître **les spécificités de la formation d'ingénieur en tant que formation productrice de compétences déterminantes pour assurer la relance économique par la recherche et l'innovation.** Par exemple, **l'interdisciplinarité des formations des écoles françaises d'ingénieurs est un de leurs atouts majeurs.** « Il faut concevoir des formations où nous allons intégrer des dimensions autres comme la santé, le monde agricole notamment, en partenariat avec des établissements de pointe dans ces secteurs », précise Emmanuel Duflos, vice-président de la CDEFI et directeur de Centrale Lille.

Il convient enfin de rappeler la teneur du référentiel développé par la CTI pour évaluer les formations délivrées dans les écoles :

les sciences pour l'ingénieur ne sauraient constituer l'unique pilier de formation, et **il demeure important de ne pas négliger l'apport des sciences humaines et sociales (SHS) à la formation technique des élèves-ingénieurs.** Cette qualité, continuellement garantie, permettra aux écoles d'ingénieurs de tenir un rôle crucial dans le cadre de l'optimisation des lignes de production notamment. Quoiqu'il en soit, très en amont de la straté-

gie industrielle française, les atouts évoqués ici permettent d'envisager la relance économique et industrielle du pays au prisme du développement de compétences de très haut niveau et dont la mise en application convient aux enjeux sociétaux et environnementaux actuels. C'est pourquoi **il est fondamental que l'implication des directions d'école d'ingénieurs soit considérée comme déterminante dans l'élaboration du PIA.**

Vendredi 4 juin – 10 h

ATELIER THÉMATIQUE N° 3

« Comment rendre les écoles d'ingénieurs et leurs formations plus visibles en Europe et dans le monde ? »

Atelier animé par *Christian Lerminiaux*, vice-président de la CDEFI et directeur de Chimie ParisTech.

Intervenants :

- › *Christophe Dessaux*, coordinateur pour la présidence française de l'Union européenne, MESRI ;
- › *Florence Lelait*, déléguée générale, ParisTech ;
- › *Antoine Mercier*, adjoint au directeur des relations internationales, Chimie ParisTech ;
- › *Timothée Toury*, enseignant-chercheur, directeur délégué à l'Université de technologie européenne (EUT+), UTT ;
- › *Marc Zolver*, directeur des relations internationales, CentraleSupélec.

Écoles d'ingénieurs : se regrouper pour mieux se développer

Les écoles d'ingénieurs françaises misent sur des rapprochements avec d'autres établissements pour créer de grands pôles universitaires. Une stratégie de long terme pour exporter le modèle d'« ingénieur à la française » en Europe et dans le monde.

La formation d'ingénieur français attire de nombreux étudiants internationaux. En 2019, 32 000 apprenants inscrits en école d'ingénieurs en France étaient des étrangers, un chiffre qui témoigne de la renommée du diplôme d'ingénieur français. Mais pour gagner davantage en visibilité, les écoles d'ingénieurs ont initié des regroupements, par site et/ou par réseau, à l'image de ParisTech. Créé en 1991 entre neuf écoles d'ingénieurs, le réseau francilien regroupe près de 12 500

étudiants et comptabilise 68 accords de coopération. De son côté, l'école Centrale Paris a fait le choix de fusionner avec Supélec en 2015, avant de rejoindre plus globalement le pôle universitaire de Paris-Saclay. Aujourd'hui, l'université Paris-Saclay figure au 14^e rang du prestigieux classement de Shanghai – première université française.

Cette tendance offre aux écoles d'ingénieurs françaises un gain en visibilité et en puissance face à d'autres universités dans le monde. « On montre une certaine forme de cohésion dans l'offre de formation que l'on propose avec notre recrutement coordonné à l'international (ParisTech International Admission Programme), explique Florence Lelait, déléguée générale de ParisTech. Cela permet

de fiabiliser la marque ParisTech en la rendant plus lisible et visible à l'étranger ». Cette exposition au-delà du continent européen facilite également les recrutements à l'international. Une stratégie qui fait partie intégrante de la diffusion du modèle français de l'ingénieur à l'étranger. Les étudiants sélectionnés participent ensuite à la fédération d'un réseau mondial, important pour la création d'une marque école ou réseau.

Fort d'un modèle reconnu, le groupe des Écoles Centrale, auquel CentraleSupélec appartient, a ouvert plusieurs campus à l'étranger : en Chine dès 2005, puis à Casablanca et au Maroc en 2013, et plus récemment à Hyderabad en Inde. Chaque année, 100 étudiants sont diplômés sur le campus de Pékin, qui possède une accréditation de la CTI. Une expansion qui n'instaure toutefois « pas une concurrence » avec les sites nationaux (Lille, Lyon, Marseille, Nantes et Paris-Saclay) assure Marc Zolver, directeur des relations internationales de CentraleSupélec.

En se regroupant, les écoles d'ingénieurs gagnent également en capacité d'innovation. Les partenariats noués entre écoles leur confèrent un réseau plus puissant et essentiel dans la création de nouveaux programmes qui ne demande pas uniquement des ressources financières. L'ouverture d'un campus nécessite des besoins humains, au-delà du financier, très forts.

Mais si la puissance et le rayonnement international ne sont pas négligeables, ces écoles n'apparaissent plus seules dans le classement de Shanghai. Elles disparaissent au profit de l'entité de marque du site. Une contrainte sur laquelle ParisTech adopte une stratégie de marketing croisée. « On ne se prive pas de présenter nos formations en expliquant que l'on est plus dans les classements car on est sous la marque du site mais que l'on participe à sa renommée », confie Florence Lelait.

Bientôt un diplôme d'ingénieur européen ?

« Nous devons créer des universités européennes », réclamait le président de la République dans son discours à la Sorbonne, le 26 septembre 2017. Une volonté entendue par les huit établissements fondateurs de l'Université technologique européenne (Eut+), qui est née de l'idée de poser des bases et des objectifs communs à l'échelle européenne. Pour cela, il faut dépasser les petites singularités propres à chaque établissement. « On se rend compte que les spécificités ne sont pas là où on les attend. À l'université de technologie de Troyes (UTT), par exemple, on a des jeunes polyvalents qui reçoivent un enseignement pluridisciplinaire et qui sont très mobiles à l'international, ce qui n'est pas nécessairement le cas ailleurs », confie Timothée Toury, enseignant-chercheur à l'UTT et directeur délégué à l'Eut+.

Certaines difficultés subsistent pour une meilleure intégration sur le Vieux Continent. La principale est l'établissement d'une définition commune de l'ingénieur. « C'est l'enjeu central de notre alliance européenne » indique Antoine Mercier, adjoint au directeur des relations internationales de Chimie ParisTech – PSL impliquée dans l'université européenne Eelisa (European Engineering Learning Innovation & Science Alliance). Chaque pays met encore en avant la spécificité de son diplôme. La France capitalise notamment sur sa formation incluant des *soft skills*. Sans délaissier l'importance de ces caractéristiques nationales des formations d'ingénieur, il serait intéressant de réfléchir à une accréditation européenne. « Le label EUR-ACE est une base de travail, mais il faut construire une accréditation à un échelon européen, en s'appuyant aussi sur les accréditations nationales solides », précise Timothée Toury. Mais l'initiative pourrait prendre encore du temps.

La présidence tournante française de l'Union européenne à partir de janvier 2022 pourrait porter ce projet. Le ministère de l'Enseignement supérieur semble à l'écoute sur ces sujets. Le gouvernement sollicite les établissements d'enseignement supérieur et de recherche pour la tenue de plusieurs événements européens qui seront labellisés par

le ministère. Après une première vague de candidatures courant mai, vingt projets sont sur la table. Une deuxième vague est lancée jusqu'au 5 juillet où chaque établissement est encouragé à proposer un événement. Des discussions autour de la **création d'un diplôme d'ingénieur européen** pourraient faire l'objet d'un événement labellisé.



Conférence des Directeurs
des Écoles Françaises
d'Ingénieurs

À propos de la CDEFI

Fondée en 1976, la CDEFI (Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs) réunit l'ensemble des directeurs et directrices des établissements ou composantes d'établissements, publics ou privés, accrédités par la Commission des titres d'ingénieur (CTI) à délivrer le titre d'ingénieur diplômé. Elle a pour principale mission d'étudier tous sujets relatifs au métier et à la formation des ingénieurs, ainsi qu'au développement de la recherche et à la valorisation de celle-ci. Elle a, de plus, vocation à promouvoir l'Ingénieur de l'école française, dans le monde comme en France. Ainsi, la dimension internationale est au cœur de ses préoccupations, notamment dans l'espace européen de l'enseignement supérieur et de la recherche.

www.cdefi.fr

Rédaction : Gabriel Bray

Création graphique et mise en page : Sonia Pinot