

**IESF**

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS ET  
SCIENTIFIQUES DE FRANCE

Relever les défis d'une économie  
prospère et responsable

LES INGÉNIEURS ET LES SCIENTIFIQUES S'ENGAGENT

[www.iesf.fr](http://www.iesf.fr)







# RELEVER LES DÉFIS D'UNE ÉCONOMIE PROSPÈRE ET RESPONSABLE

Notre pays, au sein de l'Europe, vit une profonde transformation qui présente le paradoxe de mélanger les progrès considérables apportés par les technologies dont les opportunités offertes par le numérique facilitant et valorisant le travail collectif, des défis environnementaux majeurs, une crise qui impose à tous les acteurs publics et privés de gros efforts d'économies et de productivité, et enfin une aspiration de nos concitoyens à une qualité de vie à réinventer.

Nous, les ingénieurs et scientifiques, au nombre de plus d'un million<sup>1</sup>, impliqués dans tous les secteurs de l'économie, agissant en contact direct avec la technologie sur le terrain,

travaillant en équipes pluridisciplinaires et le plus souvent internationales, vivons cette dialectique au quotidien dans notre vie professionnelle mais également dans notre vie de citoyen.

La République nous a permis grâce aux cursus de l'université et des écoles<sup>2</sup>, aux voies de l'apprentissage, et celles de la valorisation des acquis de l'expérience, de pratiquer des métiers enthousiasmants et gratifiants. Le sens des responsabilités, la fierté d'apporter des solutions ambitieuses, la volonté de donner du sens à l'action nous dictent de sortir du confort de la certitude technique ou supposée telle.

**Ce livre blanc que nous avons écrit propose des pistes d'action, et pas seulement de réflexion, accompagnées d'un engagement professionnel et citoyen plus profond, une façon de nous montrer reconnaissants pour ce que nous avons reçu.**

## Notre approche ?

Partir du vécu de terrain aux plans humain, technique, environnemental. Dans le droit fil d'une approche d'ingénierie, proposer des solutions à court, moyen et long termes, aux effets mesurables en identifiant précisément les bénéfices attendus tout en prenant en compte les difficultés pressenties. Ces propositions trouveront leur pleine efficacité avec de la visibilité et de la stabilité au moins sur le moyen terme.

Nos propositions sont le résultat d'une mobilisation forte avec plus d'une centaine de personnes travaillant dans 13 groupes et quelques milliers sur les réseaux sociaux et notre site.

« La rigueur vient toujours à bout de l'obstacle. »  
Léonard de Vinci

Le résultat de nos travaux se traduit par une cinquantaine de propositions dont 15 considérées comme prioritaires, détaillées dans treize chapitres. Ces propositions peuvent se regrouper en quatre grands thèmes : **l'éducation comme clé du progrès, les questions de société (approche du risque, éthique, engagement politique), la compétitivité par l'approche collective, et plus spécifiquement la formation des ingénieurs et scientifiques aux nouveaux enjeux techniques et sociétaux.**

## Notre objectif ?

Donner du sens au progrès technologique, contribuer au développement de l'industrie et des services français, montrer que les ingénieurs et scientifiques s'engagent, susciter des vocations d'ingénieurs dans la diversité de notre société.

<sup>1</sup> Pour une population de 765 000 ingénieurs en activité, 6% sont dans l'administration, l'enseignement et la recherche, 40% dans l'industrie, 30% dans les entreprises de services. Source Enquête IESF 2016

<sup>2</sup> 25% en apprentissage et formation continue, moins de 50% par les classes préparatoires



## 1. L'ÉDUCATION, CLÉ DU PROGRÈS

### 1<sup>ère</sup> Proposition

- **Développer la créativité en agissant sur le système scolaire**

Déployer à l'échelle d'une ou plusieurs régions l'utilisation des méthodes Montessori / Freinet sur un mode expérimental pour des établissements pilotes.

> Pour une valorisation des profils originaux souvent promis au décrochage scolaire.

Un encouragement aux attitudes créatives et à une limitation du conformisme.

### 2<sup>ème</sup> Proposition

- **Susciter des vocations industrielles**

Rapprocher et pérenniser des programmes comme PMIS (IESF), TEKNIK (Fondation FACE), PASSEPORT INGENIEUR, ECOLE NUMERIQUE et INDUSTRIE, «Osons l'industrie du futur» ces dernières soutenues par le Commissariat général aux Investissements d'avenir.

> Pour susciter des vocations industrielles chez les filles et les garçons des collèges et lycées, 35% de filles dans les filières hors chimie et bio.

### 3<sup>ème</sup> Proposition

- **Restaurer une filière scientifique au lycée**

Créer pour une classe S sur 3 dans une filière scientifique renforcée avec interdisciplinarité.

> Un potentiel de 60 000 élèves par an susceptibles d'aller vers un doctorat.

## 2. LES QUESTIONS DE SOCIÉTÉ

### 1<sup>ère</sup> Proposition

- **Pour une application rigoureuse du principe de précaution**  
Mettre en place la CNDA (Commission Nationale de Déontologie et des Alertes en matière de santé publique et d'environnement) et application aux hydrocarbures.

> Une prise de décision rapide et responsable sur les opportunités technologiques : 1md€ de nouvelles activités à moyen terme ?

### 2<sup>ème</sup> Proposition

- **Accroître sensiblement le nombre d'élus de formation technique**

Inciter et aider les ingénieurs et scientifiques à être candidats aux élections municipales (et locales en général) en organisant un coaching voire une formation spécifique.

> **Objectif** : Diversifier les compétences des collectivités locales, enrichir celles des élus, créer un vivier d'élus nationaux. Doubler le nombre d'élus territoriaux à 5 ans.

### 3<sup>ème</sup> Proposition

- **Organiser une structure référentielle sur les sujets d'éthique**

Mise en place d'un « Haut Conseil d'Ethique » pour aider, les ingénieurs et les entreprises dans leurs questionnements.

> **Objectif** : une aide à la décision notamment pour les PME-ETI et un référentiel à construire.



## 3. LA COMPÉTITIVITÉ

### 1<sup>ère</sup> Proposition

- **Construire un écosystème de confiance dans nos territoires**

L'objectif est de construire des filières d'excellence plus solidaires, innovantes et compétitives en étendant à 5 bassins d'emploi, centrées sur des filières clefs pour l'Industrie en France.

> **Objectif** : création de 50 000 emplois sur une période d'au moins 5 ans.

### 2<sup>ème</sup> Proposition

- **Transformer les établissements de formation en multinationales**

Développer les partenariats et alliances internationales autour de filières industrielles jusqu'à des co-implantations avec des groupes industriels.

> Pour renforcer l'attractivité et la compétitivité des établissements au plan international, développer une meilleure compréhension des environnements internationaux.

### 3<sup>ème</sup> Proposition

- **Investir le cadre normatif pour stimuler la dynamique de l'Industrie du Futur**

Simplifier le cadre national des standards et de la réglementation et s'assurer de leur bonne compréhension par les PME. Interdire le rajout de contraintes supplémentaires nationales lors de la transposition des normes européennes.

> **Renforcer le rôle des entreprises** dans les projets de normalisation et de standardisation au plus haut niveau de compétences stratégiques.

### 4<sup>ème</sup> Proposition

- **Dynamiser le développement des PME et ETI**

Limiter les contraintes administratives pesant sur les PME.

> 400 000 créations d'emplois par le doublement des effectifs des PME sur 10 ans.



## 4. LA FORMATION DES INGÉNIEURS ET SCIENTIFIQUES AUX NOUVEAUX ENJEUX

### 1<sup>ère</sup> Proposition

- **Attirer les docteurs en entreprise**

Stimuler la demande de thèses en contrat CIFRE pour en doubler le nombre d'ici 5 ans. Proposer au sein des entreprises accueillant des doctorants des parcours spécifiques de carrière.

> **Au plan de l'entreprise** : développement de nouveaux produits, croissance.

> **Au niveau des docteurs** : satisfaction professionnelle, meilleure efficacité, reconnaissance de leur valeur.

### 2<sup>ème</sup> Proposition

- **Développer la reconnaissance des experts ingénieurs et docteurs en entreprise**

Inciter les grands groupes à poursuivre le rééquilibrage des filières experts par rapport aux filières managers en proposant des carrières complètes et des passerelles pour ceux qui le souhaiteraient.

> **Objectif** : développer le potentiel d'innovation en entreprise, inciter les jeunes à se tourner vers des carrières techniques.

### 3<sup>ème</sup> Proposition

- **Encourager le statut d'indépendant, créer une plateforme d'offre de services**

Créer une plateforme d'offre de services en mode 2.0 en associant DRH, cabinets de recrutement et IESF.

> **Une alternative au salariat** et une meilleure utilisation des compétences, 30 000 emplois nouveaux d'indépendants (doublement).

### 4<sup>ème</sup> Proposition

- **Repenser la formation pour répondre au défi de la complexité**

Préparer à l'univers numérique, non seulement par la maîtrise des technologies, mais par un développement très solide du discernement dans l'usage et la conception des données et des algorithmes.

> **L'objectif visé** est de maîtriser au meilleur niveau mondial l'approche de la complexité, notamment dans les grands systèmes. Transformer le modèle français de formation des ingénieurs et des scientifiques pour en faire un élément différenciant dans la compétition internationale.

### 5<sup>ème</sup> Proposition

- **Construire une offre d'accompagnement de l'ingénieur tout au long de la vie**

Inciter les écoles d'ingénieurs à développer une offre de formation continue « blended », e-learning, MOOCs avec l'objectif que ces offres représentent au moins 30% des formations pour les ingénieurs, accompagner des revues de projet professionnel.

> **Objectif** : Rester à la pointe des avancées scientifiques et technologiques, renforcement des compétences collaboratives, capitalisation des compétences et savoir-faire via le portefeuille de compétences et un système de crédits standardisés.

## DÉVELOPPER LA CRÉATIVITÉ EN AGISSANT SUR LE SYSTÈME SCOLAIRE

Développer un portefeuille de compétences individuelles et psychosociales dès le cours préparatoire pour des formations d'ingénieurs engagés et innovants

### Les propositions

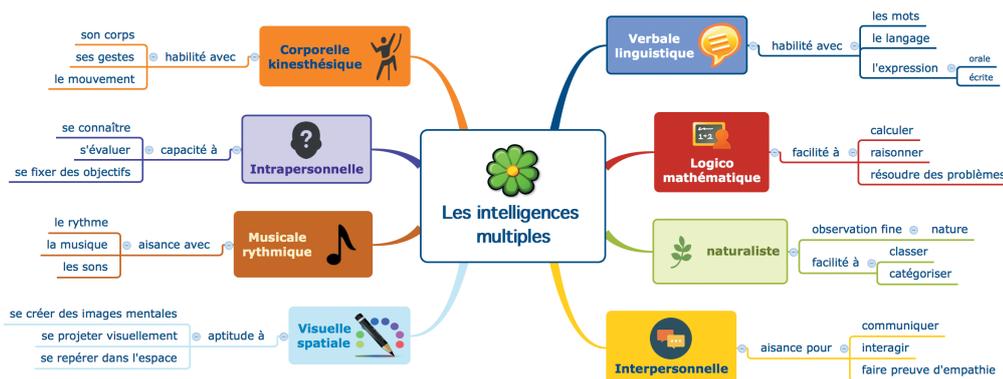
- > **Déployer à l'échelle d'une ou plusieurs régions** l'utilisation des méthodes Montessori / Freinet sur un mode expérimental pour des établissements pilotes.
- > Lancer des **classes de prépas pilotes dans la continuité des ESPI<sup>3</sup>** avec la mise en place de passerelles d'admission dans les écoles d'ingénieurs.
- > Consacrer du temps à l'**enseignement des pédagogies actives** au sein des ESPE<sup>4</sup>.
- > Développer une approche programme du cours préparatoire jusqu'au niveau Bac+4 pour l'acquisition et l'**évaluation progressive et différenciée de la créativité et des compétences psychosociales**.

### Le constat

La créativité est l'art de créer quelque chose de nouveau, de trouver des solutions originales avec la volonté de modifier ou de transformer le monde.

Pour former des ingénieurs acteurs pleins du changement et innovants, l'école d'ingénieurs doit bénéficier de l'appui du système scolaire. La créativité et les compétences psychosociales demandent à être stimulées et encouragées dès le plus jeune âge par des pédagogies adaptées, et valorisées dans les politiques de recrutement. Des approches pédagogiques originales telles que celles de Freinet<sup>1</sup>, Montessori<sup>2</sup> ou ESPI<sup>3</sup> qui favorisent les expériences sensorielles directes et l'implication des élèves permettent de stimuler la créativité et ont été testées et éprouvées depuis de nombreuses années.

Ces approches pédagogiques supposent de créer des environnements éducatifs, adaptés à la diversité des formes d'intelligence, et aussi d'accompagner les enseignants via des formations appropriées.



Support réalisé par Jeanne Dobriansky d'après le livre de Bruno Hourst "Management et intelligences multiples"

### Les bénéfices

- > Une valorisation des profils originaux souvent promis au décrochage scolaire.
- > Un encouragement aux attitudes créatives et à une limitation du conformisme.
- > Des ingénieurs acteurs du changement, autonomes.

<sup>1</sup> Freinet : [https://fr.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9dagogologie\\_Freinet](https://fr.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9dagogologie_Freinet)

<sup>2</sup> Montessori : [https://fr.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9dagogologie\\_Montessori](https://fr.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9dagogologie_Montessori)

<sup>3</sup> ESPI : Etablissements Scolaires Publics Innovants

<sup>4</sup> ESPE : Ecoles Supérieures du Professorat et de l'Éducation

## SUSCITER DES VOCATIONS INDUSTRIELLES

Développer la culture scientifique, technique et industrielle au collège

### Les propositions

Intensifier les approches des projets suivants :

- > Le **projet TEKNIK, proposé par FACE** (Fondation Agir Contre l'Exclusion) est engagé en faisant travailler ensemble les régions, les industriels et les enseignants.
- > Le **projet « Osons l'industrie »** (Conseil National de l'Industrie, Alliance pour l'industrie du futur) présente les filières de formation aux métiers de l'industrie.
- > **IESF, avec son réseau PMIS** (Promotion des Métiers de l'Ingénieur et du Scientifique) peut compléter immédiatement cette action générale en insistant sur les métiers et formations d'ingénieurs.
- > D'autres **associations pour les femmes ingénieurs** peuvent également rejoindre immédiatement ce mouvement : Femmes Ingénieurs, Elles bougent, ...
- > Systématiser les présentations des métiers **en utilisant des outils numériques** (réalité augmentée, etc.).

### Le constat

Parce qu'elles réalisent des percées brillantes à l'exportation, de multiples filières industrielles (aéronautique, naval, ferroviaire, nucléaire, transformation numérique...) ont des perspectives de développement particulièrement enviables.

Même si les demandes de l'industrie sont partiellement satisfaites, voir l'Enquête Nationale IESF de 2016, les métiers de l'industrie ne sont pas considérés comme « modernes » pour les jeunes garçons, voire inadaptés pour les filles et leur famille. Même une large partie des métiers du numérique souffre de cette image.

#### Proportion de recruteurs ayant connu des difficultés de recrutement

Secteur d'activité	Proportion
industrie pharmaceutique	30 %
automobile	40 %
banque et assurance	45 %
conseil et services informatiques	50 %
moyenne générale	37 %

(Source : Enquête Nationale IESF 2016)

### Les bénéfices

- > Faire de la technique une culture, susciter la curiosité des jeunes en (re)donnant un imaginaire à des gestes, des process, des univers de travail... et faire connaître la diversité des métiers et des filières.
- > Changer la perception de l'industrie auprès des jeunes et la révéler comme une option d'orientation et de carrière possible. Ouvrir des perspectives concrètes d'insertion professionnelle et d'inclusion sociale et citoyenne et agir sur l'égalité filles-garçons.

## RESTAURER UNE FILIÈRE SCIENTIFIQUE AU LYCÉE



### Les propositions<sup>1</sup>

- > **Créer une nouvelle filière** (évaluée à environ une classe S sur trois) qui, à partir de la seconde, serait destinée à apporter les compétences en ingénierie **scientifique** dont le pays a besoin. Elle doit intégrer les composantes modernes d'un enseignement d'excellence tant au plan des outils, que des concepts et en particulier l'interdisciplinarité.
- > Utiliser les enseignements d'exploration (EDE) en seconde dans leur rôle d'aide à l'orientation, en profiter pour **montrer ce que c'est que faire des sciences, faire dialoguer les mathématiques, l'informatique et la physique dans des projets.**
- > Favoriser l'inclusion sociale avec un **programme d'identification des potentiels scientifiques** chez les jeunes issus des catégories socio-professionnelles défavorisées.

### Le constat

- > Depuis un peu moins de dix ans maintenant, les pays porteurs des économies les plus avancées et ceux en développement rapide ont identifié les Formations Scientifiques d'Excellence comme le premier avantage compétitif du nouvel environnement économique mondial.
- > L'amplitude et la complexité de la Nouvelle Industrialisation, sont tels que la formation des ingénieurs et scientifiques, qui en seront les acteurs indispensables, est considérée par ces pays comme un Enjeu National car c'est le socle du progrès social, sociétal et démocratique à tous les niveaux.
- > Aujourd'hui, dans les faits, la filière S n'est plus une filière scientifique.

### Les bénéfices

Il s'agit de nous doter du corps de 60 000 lycéens et étudiants, susceptibles d'aller vers les doctorats scientifiques, qui pourront jouer un rôle irremplaçable dans la transformation du pays pour développer ces nouveaux services et industries qui demandent une culture et des compétences scientifiques de premier plan.

<sup>1</sup> Ces propositions sont le résultat d'un groupe de réflexion baptisé Cercle Léna pour les Formations Scientifiques d'Excellence rassemblant une quinzaine de responsables de l'éducation, des entreprises, des syndicats professionnels et des organismes en charge de la formation des ingénieurs.



## LE PRINCIPE DE PRÉCAUTION

### Pour une application rigoureuse du Principe de Précaution

#### Les propositions

**Mise en œuvre complète par les pouvoirs publics des textes législatifs existants et mise en place des comités et commissions prévus et annoncés.**

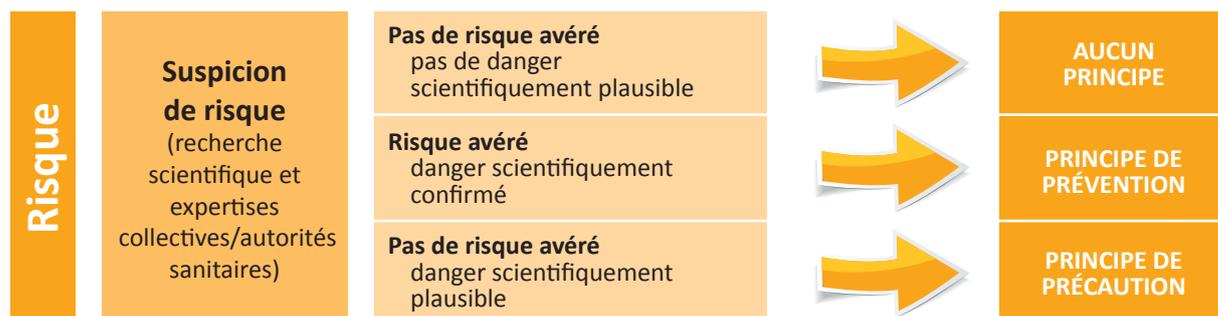
- > Une meilleure organisation permanente du débat public, dans lequel la place et le rôle de chacun doivent être mieux identifiés. Une communication de la part de l'Etat et des pouvoirs publics pour officialiser et justifier publiquement leurs décisions. La poursuite de la réflexion sur tous les critères qui fondent la crédibilité et le caractère « incontestable » de l'expertise publique.
- > L'ensemble des ingénieurs et des scientifiques ainsi que les entreprises doivent amener les autorités publiques (MEIN<sup>2</sup>, MEEM<sup>3</sup>) à prendre leurs responsabilités et à conduire les actions qui dépendent d'elles concernant le PP : mise en place du CNDA<sup>4</sup>, et du Comité national d'orientation sur les hydrocarbures.

#### Le constat

Le Principe de Précaution (PP)<sup>1</sup>, qui est inscrit dans les principaux traités européens, passe souvent pour constituer l'un des freins à l'innovation et à la compétitivité de notre pays.

Nos analyses et observations nous ont permis de conclure à un bilan mitigé de l'application et des effets du PP, depuis sa constitutionnalisation en 2005. Pour autant, le PP lui-même ne nous apparait pas être la véritable cause de ce bilan, laquelle devrait plutôt être recherchée dans le déficit de compréhension de ce qu'est le PP, le risque avéré, la confusion entre précaution et prévention, et - en conséquence - dans les nombreux défauts qui caractérisent sa mise en œuvre.

Nous reconnaissons donc le bien-fondé du PP et nous estimons que sa suppression constitutionnelle n'est ni souhaitable ni nécessaire.



#### Les bénéfices

- > La sécurisation des plans de développement de nombreuses entreprises concernées par le PP, ce qui générera une importante activité à forte valeur ajoutée (1 G €) et permettra à certaines de revenir dans le champ de la concurrence mondiale.
- > L'assainissement du débat public sur les nouvelles technologies, bien utile également face au dénigrement permanent visant les sciences et la technique dont nous avons besoin pour dominer les défis du siècle.

<sup>1</sup> Définition du Principe de précaution dans la Loi Constitutionnelle 2005-205

<sup>2</sup> MEIN : Ministère de l'Economie, de l'Industrie et du Numérique

<sup>3</sup> MEEM : Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer

<sup>4</sup> CNDA : Commission nationale de la déontologie et des alertes en matière de santé publique et d'environnement

## INCITER LES INGÉNIEURS ET LES SCIENTIFIQUES À ÊTRE CANDIDATS AUX ÉLECTIONS LOCALES

**Ingénieurs et scientifiques posent les questions que personne n'ose formuler**

### Les propositions

- > **Inciter les ingénieurs et scientifiques à être candidats aux élections locales** et constituer un vivier de scientifiques susceptibles de briguer un mandat national avec l'objectif de doubler le nombre d'élus nationaux de ce profil.
- > **Mettre en pratique les dispositions de la loi 2015-366 du 31-03-2015** visant à faciliter l'exercice, par les élus locaux, de leur mandat en lien avec les entreprises et développer les conventions du type de celle proposée par le groupe Michelin en France.
- > Mettre en place un **fonds de garantie** pour les PME et ETI.
- > Concevoir et **organiser** dans différentes régions de France **des formations spécifiques**, à l'initiative des IESF régionales et en collaboration avec l'association des maires de France.
- > **Inciter les ingénieurs à s'engager** dès le début de la vie professionnelle dans la vie associative.

### Le constat

Les Français souhaitent majoritairement le renouveau de la vie politique en France :

- > **90 %** des Français estiment qu'il faudrait y intégrer davantage de **personnes ayant travaillé en entreprise**,
- > **83 %** des Français pensent qu'il faudrait y intégrer plus de **personnes d'origine sociale modeste**,
- > **82 %** des Français considèrent qu'il faudrait y intégrer **plus de femmes**.

**L'on constate de plus une surreprésentation des fonctionnaires parmi les élus<sup>2</sup> :**

	Population active	Assemblée nationale	Maires
Fonctionnaires	24 %	37 %	15,7 %
(dont enseignants)	4 %	15 %	n/a
Ingénieurs	4 %	3 %	1,2 %

### Les bénéfices

- > Pour les collectivités locales : apport de compétences pluridisciplinaires aux instances décisionnelles.
- > Pour les ingénieurs et scientifiques : élargissement des compétences en matière de prise de décision, de travail en équipe et d'écoute.
- > Pour les entreprises : bénéfices d'image, contribution au climat interne, des ingénieurs engagés dans leurs projets d'entreprise.

<sup>1</sup> Sondage « *Le rapprochement des Français à la politique* », Harris Interactive pour Nous Citoyens, 04/2016

<sup>2</sup> Sources : Insee, Assemblée nationale, Ministère de l'intérieur

## ORGANISER UNE STRUCTURE RÉFÉRENTIELLE SUR LES SUJETS D'ÉTHIQUE

Lorsqu'on est dans le doute, on est déjà dans une démarche éthique

### Les propositions

- > **Créer un Haut conseil de l'éthique**, composé de représentants des entreprises, des écoles, des universités et des étudiants ingénieurs.
- > **Renforcer la formation des ingénieurs** aux concepts de la responsabilité de l'entreprise.
- > **Créer un lien fort entre grandes entreprises, PME et ETI sur les sujets d'éthique** ; organiser des forums d'échanges réguliers et envisager la mise à disposition temporaire de ressources des unes à la disposition des autres.

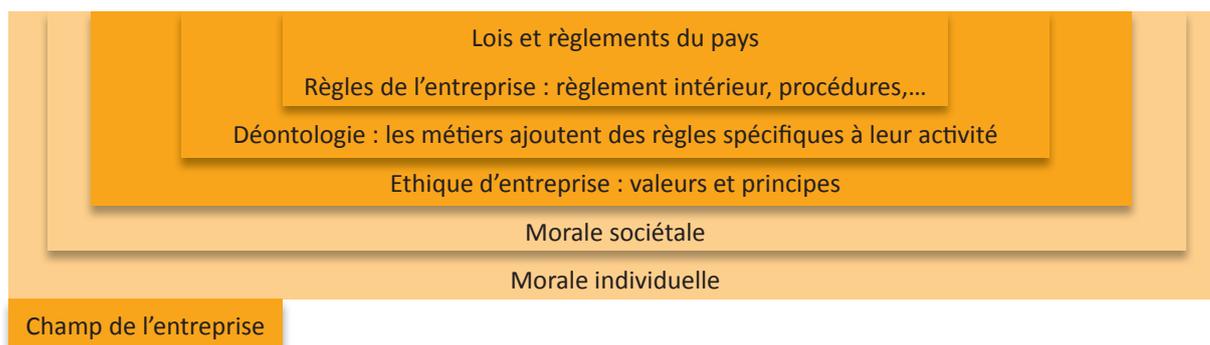
### Le constat

La construction d'un référentiel de l'éthique devient aujourd'hui nécessaire dans des écosystèmes de plus en plus complexes.

Les ingénieurs sont engagés activement dans ces organisations complexes. Ils ne peuvent plus faire face à des choix découlant d'objectifs d'utilité et de performance sans s'abstraire de leurs incidences sociétales et éthiques.

Or, les formations actuelles de nos ingénieurs et scientifiques sont essentiellement tournées vers les savoirs et les savoir-faire. Les notions de savoir-être, de responsabilité, d'éthique semblent insuffisamment abordées des enseignements.

Ces questions sont évidemment essentielles tant dans les grandes entreprises que dans les PME / ETI qui, pour ces dernières, n'ont pas les ressources propres à la mise en place d'une structure interne de management de l'éthique et de gestion d'un dispositif d'alerte professionnelle. Or en France, les PME et le ETI représentent la moitié de l'effectif salarié et du chiffre d'affaires des entreprises.



### Les bénéfices

- > Construire un référentiel de l'éthique au sein d'une société avide de sens et de respect de certaines valeurs.
- > Co-construire des outils d'aide à la décision, notamment pour et avec les PME et ETI.
- > Amplifier la sensibilisation et la formation des futurs ingénieurs sur ces sujets.



## CONSTRUIRE DES ÉCOSYSTÈMES DE CONFIANCE DANS NOS TERRITOIRES

### Démultiplier les expériences d'entreprises étendues



### Les propositions

- > **Démultiplier des projets territoriaux d'entreprises étendues**, axés sur le développement de nouveaux modèles d'émulation des synergies locales, en activant le facteur humain et la Confiance.
- > **Lancer des initiatives sur 5 bassins d'emplois** en 2017, centrées sur des filières clefs pour l'Industrie France, et avoir couvert l'ensemble des régions d'ici 2020.

### Le constat

Les relations entre partenaires économiques s'organisent souvent selon un schéma traditionnel de **rapport de force clients/fournisseurs**.

La « mise sous-pression » des fournisseurs reste le principal moyen pour réduire les coûts d'achats et améliorer la valeur ajoutée au niveau du systémier. Ces relations clients/fournisseurs sont déployées à grands renforts de politique, procédures, processus de validation des fournisseurs, etc...

La défiance qui découle de ces rapports de force freine considérablement la capacité d'innovation des fournisseurs et de l'écosystème, et elle débouche sur un désengagement des acteurs, d'importants coûts de friction et une perte de performance collective.

A l'inverse, l'initiative lancée par Aerospace Valley dans la filière Aéronautique Midi-Pyrénées a permis la construction d'**Ecosystèmes de compétitivité en confiance** au sein de la filière locale. Facilitant la création de 'synapses' entre acteurs, cette démarche génère une surperformance collective inaccessible par les approches traditionnelles, et crée les conditions d'une **innovation plus fluide et plus pertinente**.

Les relations entre donneurs d'ordre et fournisseurs clefs sont ainsi optimisées au travers d'une vision partagée des enjeux et des stratégies, de l'application de processus et d'interfaces compris et acceptés, et de la mise en œuvre de l'intelligence collective des partenaires autour de projets concrets.

De tels écosystèmes de confiance pourraient se construire dans des filières structurées autour de grands donneurs d'ordre et dans lesquelles la France joue un rôle clef sur la scène internationale afin d'en renforcer l'influence (aéronautique, énergie, militaire, spatiale, ferroviaire, navale, agro-alimentaire,...).

### Les bénéfices

- > Notre ambition est de construire des avantages compétitifs durables par un maillage en "Grappes d'entreprises", basé sur la Confiance, contribuant ainsi **à sécuriser et développer les emplois industriels dans les régions françaises**.
- > **L'objectif est de construire des filières d'excellence plus solidaires, innovantes et compétitives.**
- > L'impact visé serait de l'ordre de **50 000 emplois industriels**.

## NOTORIÉTÉ INTERNATIONALE

Transformer les établissements de formation en multinationales, vecteurs d'influence de l'Industrie France

### Les propositions



- > **Renforcer et rendre plus agiles** l'exploitation des dispositifs et des plateformes de services pour les établissements d'enseignement supérieur et de recherche. **Faciliter les échanges entre établissements** sur leurs projets via ces plateformes.
- > **Renforcer la notion de filière industrielle** d'appartenance des partenariats et alliances internationales des établissements avec des coopérations de recherche, pouvant déboucher sur des résultats pour des entreprises françaises.
- > **Co-implantation et co-développement** des établissements avec des **groupes industriels** :

Associer les établissements aux projets industriels demandant des transferts de technologie dans le pays, en favorisant au voisinage l'implantation de clusters de science, recherche et technologie et incubateurs d'entrepreneuriat.

### Le constat

Pour intensifier leur présence à l'international, des pays ont développé des modèles de plus en plus sophistiqués qui impliquent une maîtrise des notions d'implantation locale et de codéveloppement, une gestion des compétences croisées et d'équipes multiculturelles. Malgré une prédominance peu contestable de l'anglais, on peut espérer voir se développer demain une filière francophone. Dans ce cadre quelle stratégie adopter ?

Face à la concurrence accrue d'autres groupes internationaux, la clé est de pouvoir attirer les meilleurs talents locaux et les rallier autour de la vision industrielle française, tout particulièrement dans d'autres établissements de formation hors du périmètre hexagonal.

La recherche d'un rayonnement international doit être au cœur de la stratégie de développement des établissements de formation de culture française. Toutes ces activités de développement demandent un renforcement des compétences en international et la mise en place de partenariats avec l'industrie dans les établissements de formation.

Ces alliances et positionnements se doivent d'être en liaison avec ces entreprises existantes ou en devenir là où il y aura les meilleures opportunités.

### Les bénéfices

- > Renforcer le codéveloppement en recherche et technologie des établissements de formation avec des industriels dans une vision de long terme.
- > Permettre aux groupes français un recrutement local à l'international des diplômés biculturels formés par ces établissements (France et pays hôte).
- > Renforcer l'attractivité et l'excellence des établissements d'enseignement supérieur et de recherche en lien avec l'international.
- > Favoriser le développement à l'international des ETI et des PME, et la création d'entreprises avec ces liens et implantations des Établissements.
- > Croissance des retours d'information et compréhension des environnements internationaux par les Ecoles débouchant sur une meilleure qualité de leur recherche et préparation d'une pédagogie adaptée à la mondialisation.

## INVESTIR LE CADRE NORMATIF POUR STIMULER LA DYNAMIQUE DE L'INDUSTRIE DU FUTUR

### Démultiplier les expériences d'entreprises étendues



#### Les propositions

- > **Inciter les dirigeants des entreprises** à investir le cadre normatif et poursuivre la démarche offensive initiée sur les secteurs stratégiques liés à l'Industrie du futur.
- > **Mettre en place un organisme mixte État/Industriels** auprès des instances européennes pour participer à la définition des normes et standards.
- > **Simplifier le cadre national des standards et de la réglementation** et s'assurer de leur bonne compréhension par les PME.
- > **Interdire le rajout de contraintes supplémentaires nationales** lors de la transposition des normes européennes.

#### Le constat

La normalisation est un facteur clé d'une stratégie d'innovation ; c'est un facteur de compétitivité, trop souvent délégué aux seuls experts techniques.

L'Alliance Industrie du Futur rappelle constamment la nécessité de renforcer les actions de normalisation à l'international en tant que levier de nos exportations.

La présence des industriels et experts français à Bruxelles est largement insuffisante, notamment dans les secteurs à fort enjeu : domotique, smart energy et transition écologique, « silver economy », Industrie du futur, etc... Nos industriels manquent de relais au niveau européen et souffrent d'un excès de complexité des normes nationales.

Il est nécessaire de prendre plus d'initiatives dans les domaines dans lesquels nos industriels sont innovants et souvent leaders. Il est par ailleurs très important d'encourager les PME et les ETI dans ce mouvement d'innovation compétitive et de s'assurer de leur compréhension correcte des dispositifs réglementaires et des financements d'aide à l'innovation aujourd'hui très complexes.

#### Les bénéfices

- > Ces recommandations doivent permettre de renforcer le rôle des entreprises dans les projets de normalisation et de standardisation au plus haut niveau de compétences stratégiques et doivent permettre de mieux prendre en compte les enjeux concurrentiels à venir pour les filières et les entreprises.
- > Elles doivent inciter les grandes Fédérations professionnelles et les organismes régionaux à accompagner les PME et ETI innovantes dans la compréhension d'un cadre réglementaire simplifié.
- > Elles doivent contribuer à faire évoluer notre empreinte culturelle vers un esprit de "Soft Law" (Droit Souple), avec moins de répression et plus d'éducation.

## DYNAMISER LE DÉVELOPPEMENT DES PME ET DES ETI

**Limiter les contraintes administratives pesant sur les PME et les ETI**  
**Simplifier les modalités d'embauche**

*Les circuits administratifs sont d'autant plus efficaces qu'ils sont courts*

### Les propositions

- > **Relever les seuils sociaux et fiscaux** de 10 à 20 salariés et de 50 à 100 salariés.
- > **Orienter l'épargne vers le soutien des PME et ETI** par des mesures incitatrices allant au-delà de la phase de démarrage.
- > Proposer un **contrat de travail simple et flexible** facilitant l'embauche par les PME et ETI.
- > **Transférer aux régions** le pilotage des établissements de **formation professionnelle**.

### Le constat

On compte environ 140 000 PME (27 salariés en moyenne) et 5 000 ETI (700 salariés en moyenne) en France. L'ensemble de ces PME / ETI représente la moitié de l'effectif salarié et du chiffre d'affaires des entreprises. Ces chiffres sont notablement inférieurs à ceux constatés dans d'autres pays où la proportion de PME / ETI par habitant est le double.

En France, le franchissement du seuil de 50 salariés entraîne plus de 30 contraintes réglementaires et fiscales particulièrement dissuasives.

En outre, les écarts de salaires avec ceux pratiqués dans les grandes entreprises (cf Enquête Nationale IESF) n'encouragent pas les jeunes diplômés à souhaiter faire carrière dans une PME ou une ETI.



	10 à 50	PME (10 à 250) 50 à 250	Total PME	ETI 250 à 5000
Allemagne	320 000	55 000	375 000	12 000
Royaume Uni	160 000	25 000	185 000	10 000
France	120 000	20 000	140 000	5 000

### Les bénéfices

Amener les PME à doubler leur effectif moyen induirait 400 000 créations d'emplois.



## ATTIRER DES DOCTEURS EN ENTREPRISE

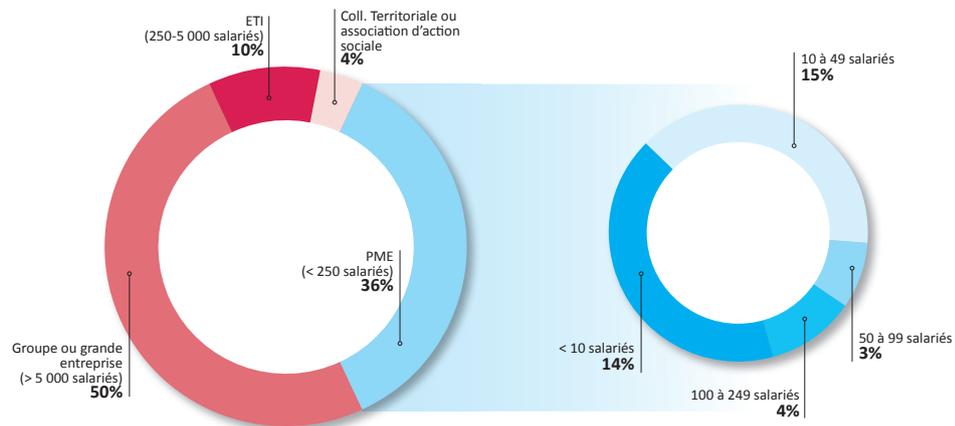
Améliorer la recherche appliquée et le potentiel d'innovation dans les PME et ETI

### Les propositions

- > Stimuler la demande de thèses en contrat CIFRE pour en doubler le nombre d'ici 5 ans.
- > Permettre aux doctorants de travailler auprès de plusieurs PME ou ETI.
- > Dispenser un enseignement sur le mode d'action dans l'entreprise dans les formations doctorales.
- > Proposer au sein des entreprises accueillant des doctorants des parcours spécifiques de carrière.
- > Faciliter pour ces doctorants la possibilité d'enseigner dans les universités, grandes écoles et organismes de formation.
- > Ouvrir et gérer le parcours de carrière des doctorants (compétences, métier, rémunération, formation).
- > Inciter les doctorants/docteurs à rejoindre une Association professionnelle.
- > Inciter les PME à l'intégration de docteurs par une politique plus active de communication.

### Le constat

Part du nombre de CIFRE acceptées en 2012  
par type de structures d'embauche du doctorant



### Les bénéfices

- > Au plan national : amélioration de la richesse et du niveau scientifique du pays.
- > Au plan de l'entreprise : développement de nouveaux produits, croissance.
- > Au niveau des docteurs : satisfaction professionnelle, meilleure efficacité, reconnaissance de leur valeur.

## DÉVELOPPER LA RECONNAISSANCE DES EXPERTS INGÉNIEURS ET DOCTEURS EN ENTREPRISE

Mieux intégrer les experts et aider les PME à les recruter  
Séduire les jeunes et leur assurer une carrière équitable

### Les propositions

- > **Inciter les grands groupes à poursuivre le rééquilibrage des filières experts** par rapport aux filières managers en proposant des carrières complètes et des passerelles pour ceux qui le souhaiteraient.
- > Donner aux **grands groupes** dont ils sont issus, comme à des PME-PMI, la possibilité **de profiter du savoir-faire des experts** le plus longtemps possible et d'en assurer la transmission.
- > **Se fixer un objectif de 10 % de diplômés** d'écoles d'ingénieur ou d'universités **intéressés par une carrière d'expert** dans les cinq ans qui suivent leur diplôme.

### Le constat

Les experts ingénieurs et universitaires jouent dans les entreprises un rôle prééminent mais n'en ont pas la reconnaissance en termes de carrière et de rémunération. Les PME saisissent mal l'intérêt de disposer des experts dont elles ont autant besoin que les grands groupes.

Les intéressés eux-mêmes se sentent parfois considérés comme à part et exclus des grades élevés de l'entreprise, le plus souvent réservés aux managers. Ils redoutent d'engager une carrière complète dans cette voie, moins reconnue que celle d'autres spécialités.

Cette filière, qui permet d'organiser au mieux son temps de travail, est particulièrement intéressante pour les ingénieurs désireux de mieux combiner carrière et vie personnelle.

### Activité dominante, salaire et satisfaction

	Salaire médian	Pourcentage de satisfaits
Recherche fondamentale	40 000	83 %
Recherche et développement	53 000	73 %
Administration, gestion	75 000	76 %
Commercial, marketing	78 000	75 %

(Source : IESF, Enquête Nationale 2016)

### Les bénéfices

Des compétences réelles et durables pour les entreprises, quelle que soit leur taille.  
Un déroulement de carrière, pour les experts et docteurs, suffisamment incitatrice pour rester dans leurs filières.

## ENCOURAGER LE STATUT D'INDÉPENDANT

Améliorer la recherche appliquée et le potentiel d'innovation dans les PME et ETI

### La proposition

- > **Créer une plateforme d'offre de services** en mode 2.0 en associant DRH, cabinets de recrutement et IESF

### Le constat

#### Le modèle classique du salariat évolue.

Parmi les 780 000 ingénieurs en activité 747 000 sont salariés mais 80 000 déclarent une activité non salariée, ils n'étaient que 26 000 en 2009. Le statut de non-salarié recouvre des situations très diverses : ce sont des chefs d'entreprise ou gérants de société (33 000 personnes soit 4% des ingénieurs), puis des retraités ayant conservé une activité non salariée, des salariés ayant une seconde activité non salariée, et enfin des indépendants ou des ingénieurs travaillant en profession libérale. A noter que dans le monde anglo-saxon la proportion d'ingénieurs et scientifiques en statut d'indépendant est de l'ordre de 30%

#### 2 familles de compétences :

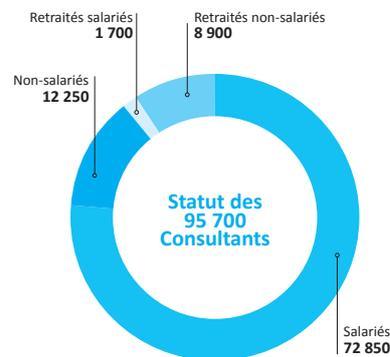
- le conseil en organisation
- le conseil technique

#### 3 cadres d'activités :

- Consultant indépendant
- Salarié d'un cabinet de conseil
- Salarié d'une société de services

#### Population :

- 31% de jeunes de moins de 30 ans
- 11% des consultants sont des retraités
- 20% des non-salariés



### Les bénéfices

- > Permettre aux ingénieurs et scientifiques d'offrir leurs services à différents clients avec un effort marketing minimum et en gardant leur indépendance.
- > Permettre aux entreprises d'accéder directement à des compétences pointues sans passer par des sociétés d'intérim ou de services.

## REPENSER LA FORMATION DES INGÉNIEURS POUR RÉPONDRE AU DÉFI DE LA COMPLEXITÉ

« Ils ne savaient pas que c'était impossible, alors ils l'ont fait. »  
Mark Twain



### Les propositions

Engager des transformations pédagogiques pour adapter la formation initiale des futurs ingénieurs aux enjeux de demain. Notamment :

- > **Développer l'intelligence de la complexité** en enseignant les bases épistémologiques et les concepts fondamentaux de la pensée complexe.
- > Accompagner les enseignements scientifiques et techniques d'un **développement d'un véritable « esprit scientifique »** et en particulier l'esprit critique.
- > **Préparer à l'univers numérique**, non seulement par la maîtrise des technologies, mais aussi par une prise de recul sur la conception, les usages et les enjeux des données et algorithmes.
- > **Renforcer les compétences collaboratives et l'ouverture** des étudiants par un enseignement plus multiforme et davantage d'activités collaboratives transdisciplinaires.
- > **Permettre l'épanouissement de la personnalité** des étudiants en renforçant et valorisant les activités et l'engagement extra-scolaires.

### Le constat

La responsabilité de l'ingénieur ne se limite pas à son champ scientifique et technique mais inclut également la mise en œuvre de son savoir et de ses compétences au service d'un développement harmonieux de l'humanité.

A l'heure du numérique, de la mondialisation, des défis écologiques, l'ingénieur doit comprendre les évolutions sociétales et agir - en interaction avec la société et les experts d'autres domaines - en tant que moteur et concepteur du progrès scientifique et technique mais également humain et en particulier social, éthique et politique.

Il est amené à se trouver devant des situations et des projets à la complexité grandissante. Comment le préparer à comprendre et agir dans la complexité qu'il devra affronter au quotidien et comment l'aider à exercer sa « science avec conscience » pendant toute sa carrière face à l'imprévisible, à l'incontrôlable, à la diversité et à la divergence des points de vue ou aux multiples contradictions ? Comment repenser la formation des ingénieurs pour les préparer à mobiliser leurs compétences pour être les moteurs du progrès, et le rester tout au long de leur vie ?

### Les bénéfices

- > Maîtriser au meilleur niveau mondial l'approche de la complexité, notamment dans les grands systèmes. En faire un élément différenciant dans la compétition internationale. Redonner à l'ingénieur une place de leader dans l'entreprise.
- > Transformer, en l'améliorant, le modèle français de formation des ingénieurs et des scientifiques pour former des technologues toujours à la pointe, innovants et responsables. Leur permettre d'être moteur du progrès scientifique et technique tout en répondant aux défis sociaux, politiques, éthiques et économiques qui les attendent.

## CONSTRUIRE UNE OFFRE D'ACCOMPAGNEMENT DE L'INGÉNIEUR TOUT AU LONG DE LA VIE

« Quelle chance pour nous, Ingénieurs, de contribuer  
à une richesse économique qui crée de l'EMPLOI et du BONHEUR ! »

Noël Clavelloux, ancien président d'IESF

### Les propositions

Développer pour la communauté des ingénieurs un « écosystème de développement professionnel tout au long de la vie », actionné dès la formation initiale. Notamment :

- > **Développer la curiosité, l'humilité et cultiver l'esprit de se former tout au long de la vie** dès la formation en école d'ingénieurs.
- > **Développer l'utilisation des portfolios de compétences** dès la formation initiale et avec un système de crédits standardisés.
- > Inciter et accompagner les ingénieurs notamment avec la GPEC et l'APEC à **clarifier fréquemment leur projet professionnel**.
- > **Permettre aux écoles d'ingénieurs de devenir des véritables centres de formation continue**, accueillir et offrir à leurs anciens et aux autres étudiants d'autres horizons des MOOCs, des programmes, des espaces de partage, etc.

### Le constat

La vie professionnelle s'allonge régulièrement et dépasse largement les 40 ans. Les conséquences sont multiples : arrivée constante des nouvelles technologies et nécessité de s'y adapter, changement de métier et d'employeur, multiplicités des statuts (salarié, indépendant, sociétés de portage, etc.).

Le modèle de la formation initiale suivie d'un métier unique est non seulement obsolète mais ne correspond pas aux aspirations des nouvelles générations et aux nécessités du développement économique. Il est très probable que la belle assurance de l'ingénieur en 2010, observée dans l'Enquête Nationale IESF de 2010 serait plus nuancée en 2016.

Les ingénieurs se sentent prêts à faire face à l'avenir :  
87% ont répondu « Plutôt oui » à la question

« Vous sentez-vous prêt à faire face aux mutations  
technologiques et économiques ? »

Source : Enquête Nationale IESF 2010

Pour les 13% qui ont répondu « Plutôt non », la formation  
continue renforcerait leur sentiment de sécurité :

Le fait de suivre des sessions de formation continue  
renforcerait-il votre sentiment de sécurité quant à l'avenir ?

Oui, fortement 36% / Un peu 48% / Pas vraiment 16%  
Effectif 75 900

Pour faire face à une complexité grandissante et mener des projets pluridisciplinaires, internationaux, globaux, et ainsi faire face à l'avenir, il est certain que nos futurs ingénieurs seront amenés à développer en permanence de nouvelles compétences et faire évoluer celles déjà acquises.

### Les bénéfices

Il s'agit pour nos ingénieurs de :

- > Rester en permanence à la pointe des avancées scientifiques et technologiques,
- > Capitaliser des savoir-faire et compétences via leur portfolio et un système de crédits standardisés,
- > Prendre du recul et d'élargir leurs sensibilités et leurs compétences en étudiant avec des professionnels d'autres domaines ou métiers, sur tous les sujets, scientifiques ou sociétaux, qui les concernent,
- > Avoir des lieux et des modalités pour réfléchir avec d'autres sur les situations complexes qu'ils rencontrent, et qui demandent un élargissement du questionnement.

# Rejoindre la société des Ingénieurs Et Scientifiques de France

## ASSOCIATIONS D'ALUMNI

Rejoindre une communauté pour la promotion des métiers de l'Ingénieur et du Scientifique auprès des Entreprises, des Médias et du Grand public. Bénéficier de services adaptés à leur fonctionnement.

## ENTREPRISES

L'opportunité de devenir Mécène et de soutenir la cause des Ingénieurs et Scientifiques, de promouvoir des métiers d'expertise et d'augmenter sa visibilité auprès d'une population très sollicitée.

## ÉTABLISSEMENTS SCOLAIRES

L'opportunité de bénéficier d'ateliers PMIS (Promotion des Métiers de l'Ingénieur et du Scientifique afin de susciter des vocations dès le plus jeune âge.

## PARTENAIRES

Une chance de contribuer au rayonnement d'IESF, tout en s'associant à des causes communes, des événements et du lobbying.

### BUREAU NATIONAL

75008 Paris  
contact-iesf@iesf.fr

### ALSACE

67000 Strasbourg  
alsace@iesf.fr

### AQUITAINE

33000 BORDEAUX  
aquitaine@iesf.fr

### AUVERGNE

63175 Aubière Cedex  
auvergne@iesf.fr

### BASSE NORMANDIE

14050 Caen Cedex  
basse-normandie@iesf.fr

### BASSIN DE L'ADOUR

64053 Pau Cedex 9  
bassin-adour@iesf.fr

### BOURGOGNE

89100 Sens  
bourgogne@iesf.fr

### BRETAGNE

35708 Rennes Cedex 7  
bretagne@iesf.fr

### CENTRE VAL DE LOIRE

45000 Orléans  
centre-valdeloire@iesf.fr

### CHAMPAGNE ARDENNES

54650 Saulnes  
champagne-ardennes@iesf.fr

### CÔTE D'AZUR

06903 Sophia Antipolis Cedex  
cote-azur@iesf.fr

### DAUPHINÉ-SAVOIE

38190 Lancey  
dauphine-savoie@iesf.fr

### FOREZ-VELAY

42100 ST-Etienne  
forez-velay@iesf.fr

### FRANCHE COMTÉ

25870 Chatillon Le Duc  
franche-comte@iesf.fr

### HAUTE NORMANDIE

76300 Sotteville Les Rouen  
haute-normandie@iesf.fr

### ILE DE FRANCE

75008 PARIS  
idf@iesf.fr

### LANGUEDOC ROUSSILLON

34095 Montpellier  
languedoc-roussillon@iesf.fr

### LIMOUSIN

87068 Limoges Cedex  
limousin@iesf.fr

### LORRAINE

57645 Retonfey  
lorraine@iesf.fr

### LYON RHÔNE-AIN (RA)

69002 Lyon  
lyon-RA@iesf.fr

### MIDI-PYRÉNÉES

31000 Toulouse  
midi-pyrenees@iesf.fr

### NORD-PAS-DE-CALAIS

59000 Lille  
nord-pasdecals@iesf.fr

### PAYS DE LOIRE

44803 ST Herblain Cedex  
pays-delaloire@iesf.fr

### PICARDIE

60200 Compiègne  
picardie@iesf.fr

### POITOU CHARENTES

86380 Marigny Brizay  
poitou-charentes@iesf.fr

### PROVENCE

13451 Marseille Cedex 20  
provence@iesf.fr

### DANEMARK

3460 BIRKERØD  
klo@cowi.dk

### GRANDE BRETAGNE

SW1 P3AA 8 WESTMINSTER  
council@ice.org.uk

### ÉTATS-UNIS

American Society of Civil Engineers (ASCE)  
[www.asce.org](http://www.asce.org)

### ÉTATS-UNIS

American Society of Mechanical Engineers (ASME)  
[www.asme.org](http://www.asme.org)

### EUROPE

Fédération Européenne des Associations Nationales d'Ingénieurs (FEANI)  
[www.feani.org](http://www.feani.org)

### HORS EUROPE

Fédération Mondiale des Organisations d'Ingénieurs (FMOI/WFEO)  
[www.wfeo.net](http://www.wfeo.net)

## INGÉNIEURS ET SCIENTIFIQUES DE FRANCE (IESF)

7, RUE LAMENNAIS - 75008 PARIS - TÉL. : 01 44 13 66 88  
[WWW.IESF.FR](http://WWW.IESF.FR) - [CONTACT-IESF@IESF.FR](mailto:CONTACT-IESF@IESF.FR)



**IESF**  
SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS ET  
SCIENTIFIQUES DE FRANCE