



## EMPLOI

LES INGÉNIEURS ONT LE VENT  
EN POUPE

# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>LES MEILLEURES PISTES</b>	<b>4</b>
▪ <b>LES INGÉNIEURS RESTENT ÉPARGNÉS PAR LA CRISE, MAIS JUSQU'À QUAND ?</b>	<b>4</b>
▪ <b>LES GRANDS GROUPES TOUJOURS AUSSI SÉDUITS PAR LES INGÉNIEURS</b>	<b>6</b>
▪ <b>ENERGIE ET BIG-DATA, UNE DOUBLE-COMPÉTENCE RECHERCHÉE</b>	<b>7</b>
<b>L'HERBE EST-ELLE VRAIMENT PLUS VERTE AILLEURS ?</b>	<b>8</b>
▪ <b>LA FRANCE AIME-T-ELLE ENCORE LES INGÉNIEURS ?</b>	<b>8</b>
▪ <b>DANS QUELS PAYS PEUT-IL ÊTRE INTÉRESSANT DE S'EXPATRIER ?</b>	<b>10</b>
<b>L'INGÉNIEUR DE DEMAIN</b>	<b>12</b>
▪ <b>PORTRAIT-ROBOT DE L'INGÉNIEUR EN 2030</b>	<b>12</b>
▪ <b>LES ÉCOLES D'INGÉNIEURS EN MUTATION</b>	<b>14</b>
<b>POUR ALLER PLUS LOIN</b>	<b>16</b>
▪ <b>L'AUTOMATISATION POURRAIT DÉTRUIRE 3 MILLIONS D'EMPLOIS D'ICI 2025</b>	<b>16</b>
▪ <b>LA PHOTONIQUE RECRUTE SUR LA CÔTE D'AZUR</b>	<b>18</b>
▪ <b>LES INSTITUTS CARNOT : LA RECHERCHE ET L'INNOVATION POUR LES ENTREPRISES</b>	<b>19</b>

# INTRODUCTION

A l'heure où le chômage atteint des records, les ingénieurs sont toujours très prisés par les recruteurs. De nouveaux secteurs - big data, énergies - sont même en pleine croissance. Etat des lieux.

## LES MEILLEURES PISTES

# LES INGÉNIEURS RESTENT ÉPARGNÉS PAR LA CRISE, MAIS JUSQU'À QUAND ?

*Le taux de chômage des ingénieurs de seulement 3,95% en 2013 en fait un des diplômés les plus sécurisants.*

François Hollande a été très clair. Si les résultats concernant le chômage ne sont pas satisfaisants, l'actuel locataire de l'Élysée ne se représentera pas aux élections présidentielles. Alors que le chômage ne cesse de progresser, atteignant le taux historique de 10,5%, un secteur résiste encore et toujours à la crise, que pourra toujours mettre en avant le président de la République. Il s'agit de l'ingénierie. Avec un taux de chômage inférieur à 4%, les ingénieurs sont bien loin de la dure réalité de nombreuses autres professions. En effet, avec leur diplôme en poche, les ingénieurs sont quasiment assurés de trouver un emploi. D'après l'enquête de l'Association pour l'emploi des cadres (APEC) menée auprès de 4500 ingénieurs, en 2013 63% d'entre eux avaient un travail, soit autant qu'en 2012. De façon générale, en 2014, le taux d'emploi est de 69%, une situation confortable mais qui subit un léger recul de 1%. De plus, l'étude pointe du doigt une différence entre les ingénieurs issues d'une école classique de ceux ayant suivi le cursus d'une école rattachée à une université. Ainsi, les premiers présentent un taux d'emploi de 73%, taux qui tombe à 62% pour les autres.

L'année dernière, l'Observatoire des ingénieurs a publié les résultats d'une vaste étude portant sur 50 000 ingénieurs. On y apprend que non seulement les ingénieurs sont épargnés par le chômage, mais en plus leur salaire est correct. Ainsi, le salaire annuel médian brut est en progression à 55,2k€. Pour les moins de 30 ans ce salaire médian est de 38k€ contre 90k€ chez les plus de 50 ans. Les mieux lotis sont les ingénieurs travaillant dans le secteur des indus-

tries extractives avec un salaire médian de 90k€, tandis que celui des ingénieurs évoluant dans l'enseignement est de « seulement » 42,7k€. Des chiffres bien supérieurs au salaire net médian des français de 1730€ mensuels. En moyenne, les ingénieurs touchent un salaire brut de 66,3k€.

Autre atout du diplôme d'ingénieur, le premier job décroché leur procure dans 84% des cas un statut cadre. Enfin, pour 78% des ingénieurs issus d'une école classique (73% pour ceux ayant étudié dans une école rattachée à une université), le contrat signé est un CDI, le saint graal des contrats de travail. Ce qui est bien supérieur aux 59% de CDI signés par les Bac +5.

On comprend que bien que jeune diplômé, l'ingénieur n'abaisse pas beaucoup ses prétentions salariales. Ainsi, en 2014, le jeune ingénieur espère un salaire brut annuel de 34,4k€, ce qui est supérieur de 2k€ par rapport à 2013. Toutefois, ces exigences restent inférieures à celles des années 2011 et 2012 avec respectivement 36,1k€ et 35,1 k€.

Les titulaires d'un diplôme d'ingénieur sont donc dans une position plutôt confortable face à l'emploi, notamment en comparaison des autres catégories professionnelles. Mais attention, cette situation privilégiée est fragile. La dernière enquête conduite par la Conférence des Grandes Ecoles alerte sur la baisse du taux d'insertion des nouveaux diplômés. Ce taux passe de 65,4% en 2012 à 62,4% en 2013. Une tendance confirmée par le nombre d'anciens élèves en recherche d'emploi qui grimpe de 13,3% en 2013 à 15,9% en 2014.

En 2015, suivre une formation d'ingénieur reste un excellent investissement professionnel.

Par **Audrey Loubens**, journaliste scientifique

Et aussi...

- Découvrez [le Job board Des Editions Techniques de l'ingénieur](#)
- Référentiels de fonction et profils d'emploi

28/01/2015

# LES GRANDS GROUPES TOUJOURS AUSSI SÉDUITS PAR LES INGÉNIEURS

*Total, Huawei, Thales, Airbus... ces sociétés ne se contentent pas d'attendre que les ingénieurs viennent à elles. Très actifs, les grands groupes mettent sur pied de véritables opérations séduction dans le but de recruter les meilleurs ingénieurs.*

Avec de nombreux jours de congés, plus de RTT qu'une PME, des salaires attractifs, des perspectives d'évolution en France et à l'international, des projets prestigieux et la sécurité de l'emploi, les grands groupes jouissent d'une excellente attractivité et trident chaque année les premières places du classement des sociétés les plus convoitées par les étudiants. Elles pourraient donc en rester là et profiter de leur réputation pour appâter les ingénieurs. Au contraire ! Très friandes de ces profils, ces grands groupes n'hésitent pas à développer des partenariats et des plans marketing très efficaces.

Le premier endroit où trouver un ingénieur, c'est encore dans une école d'ingénieur. Mieux, en s'associant aux formateurs, les grands groupes peuvent commencer à façonner l'étudiant à la culture du groupe tout en ayant la garantie qu'il possède les connaissances théoriques et techniques dont il aura besoin s'il est recruté. C'est pourquoi beaucoup de grands groupes proposent des stages, l'idéal pour parfaire l'apprentissage et tester le futur ingénieur en situation réelle. Dans cet esprit, Vinci Park est partenaire de l'Ecole des ingénieurs de la Ville de Paris et encadre des étudiants sur des projets de 6 mois menés sous le tutorat d'un employé du groupe.

Huawei, géant chinois des télécoms, a mis sur pied un programme baptisé Talents numériques. Il s'agit de faire venir sur son campus chinois des étudiants étrangers. Initialement lancé en 2011 au Royaume-Uni et en France, ce programme concerne désormais les étudiants du monde entier. C'est donc dans ce cadre que 15 français, sélection-

nés suite à un concours, ont pu découvrir au mois d'août dernier la culture chinoise et les équipements derniers cris en termes de réseaux optique, 4G...

Grâce aux stages, au tutorat, en s'investissant dès l'enseignement prodigué dans les écoles ou encore grâce à des programmes découvertes, les grands groupes s'assurent l'embauche de forces humaines qui s'intégreront parfaitement en son sein, et qui sauront par leurs aptitudes techniques, managériales et stratégiques leur apporter une réelle valeur ajoutée.

Par **Audrey Loubens**, journaliste scientifique

Et aussi...

- [Découvrez le Job board Des Editions Techniques de l'ingénieur](#)
- [Référentiels de fonction et profils d'emploi](#)

28/01/2015

# ENERGIE ET BIG-DATA, UNE DOUBLE-COMPÉTENCE RECHERCHÉE

*Les ingénieurs en informatique sont devenus les professionnels les plus recherchés en France en 2014. Le virage du numérique se fait dans tous les secteurs. A l'heure de la transition énergétique, fort est à parier que la double compétence ingénieur en « méga-données » spécialisé en énergie fera de vous les rois du smart-grid.*

« Dans le domaine de l'énergie, le choc numérique va être plus qu'une révolution », insiste André Joffre, Président de Qualit'EnR. Les systèmes de production centralisés vont en partie être remplacés par des productions renouvelables décentralisées sur l'ensemble du territoire, les offres d'effacement ou d'agrégation de flexibilité vont se multiplier, les petits producteurs pourront autoconsommer ou vendre leur électricité. Les conclusions du groupe de travail sur l'auto-consommation seront publiées d'ailleurs rendues publiques avant la fin du mois. La ministre précisera alors les 5 chantiers de mise en œuvre pour développer l'auto-consommation de l'électricité par les petits producteurs, plutôt que sa vente obligatoire à EDF. Dès lors, il faudra développer des infrastructures numériques solides et trouver des ingénieurs en mégadonnées qui comprendront ces nouveaux systèmes énergétiques.

Les ingénieurs en informatique sont devenus les professionnels les plus recherchés par les entreprises françaises en 2014. Le Saint-Graal recherché : l'ingénieur en big-data, ce professionnel qui transformera vos mégadonnées en or. Si le Big data se développe notamment dans les secteurs financiers, la vente, les services de santé, les télécom et le secteur public, mais il a aussi un avenir luisant dans le secteur de l'énergie. Car en parallèle du **déploiement du compteur communicant Linky** pour l'électricité et Gazpar pour le gaz, le **réseau électrique intelligent** (aussi appelé

« smart grid ») se met en place. Ce réseau moderne, pierre angulaire de la **transition énergétique**, permettra de suivre et de piloter en temps réel la production, la consommation, et le stockage de l'**électricité**. Linky va notamment permettre de collecter un flux colossal de données sur les consommations d'énergie.

En contrepartie, les usagers pourront s'abonner à de nouveaux services : effacement lors des pics de consommation sur le réseau (interruption du chauffage électrique pendant quelques minutes, par exemple), développement d'heures creuses solaires quand les panneaux photovoltaïques de la région produisent à plein régime, etc. Les géants de l'énergie cherchent de nouvelles offres basées sur l'exploitation de ces données. Etre ingénieur en big data avec une spécialisation en énergie fera donc de vous la perle rare. Plus généralement, le secteur de l'énergie recrute. EDF, GDF Suez, Total, Areva et les sociétés d'ingénierie et de conseil prévoient de recruter plusieurs milliers d'ingénieurs dans les prochaines années.

Par **Matthieu Combe, journaliste scientifique**

Et aussi...

- [Découvrez le Job board Des Editions Techniques de l'ingénieur](#)
- [Référentiels de fonction et profils d'emploi](#)

28/01/2015

## L'HERBE EST-ELLE VRAIMENT PLUS VERTE AILLEURS ?

# LA FRANCE AIME-T-ELLE ENCORE LES INGÉNIEURS ?

*Ou plutôt, face à la crise, que peut faire la France pour retenir ses ingénieurs ?*

Si l'on en croit la 25e enquête de l'Observatoire des ingénieurs et scientifiques de France (IESF), la France ne boude pas les ingénieurs, bien au contraire. Moins de 4% d'entre eux seraient au chômage alors que la quantité d'ingénieurs sortant des écoles croît. En tout, ce sont 33 000 jeunes diplômés qui ont été recrutés en 2013 tandis qu'une faible partie poursuit ses études et qu'une autre est en recherche. Non, leur sort est plutôt enviable. Le salaire moyen annuel de 55 200 euros d'un ingénieur est 2,5 fois supérieur à celui de ses compatriotes. Il a même un peu augmenté. Et un bon nombre occupent des postes à responsabilités. D'après l'enquête, 82% s'estiment d'ailleurs satisfait de leur travail. Ce qui, plus que la rémunération, prime plus que tout. Seule ombre au tableau, l'inégalité des salaires entre hommes et femmes a tendance à s'intensifier avec l'âge. Alors qu'au début de carrière, l'écart n'est que de 6%, il passe par la suite à 20% autour de 60-64 ans. Cela est d'autant plus regrettable que la part d'ingénieurs féminins est en hausse.

Qu'en est-il de l'insertion des jeunes diplômés ? Environ 15% d'entre eux, six mois après leur sortie du système scolaire, n'auraient pas de travail. Le pourcentage est faible mais cela signifie qu'à un moment donné, l'employeur et le jeune diplômé ne se sont pas trouvés. Différents facteurs peuvent l'expliquer comme le décalage entre la réalité du marché et l'ambition d'un jeune qui ne sont pas toujours compatibles dans un premier temps, l'importance aussi d'avoir choisi une école de qualité ou encore d'avoir effectué un bon stage. Il y a beaucoup de paramètres à prendre en compte.

La France a besoin d'ingénieurs. Preuve en est avec trois secteurs qui sont en demande. « Les sociétés de services

et logiciels informatiques sont devenues les premiers recruteurs d'ingénieurs en France », indiquait dans son enquête Gérard Duwat, président de l'Observatoire des ingénieurs et scientifiques de France. Le secteur du numérique recherche. Malgré cela, pas assez d'ingénieurs en informatique sont formés.

Les entreprises de l'industrie des transports recrutent beaucoup elles aussi, notamment le Groupement des industries françaises aéronautiques et spatiales (GIFAS), le constructeur automobile Renault ou encore le constructeur aéronautique Airbus.

Enfin, le troisième secteur est celui de l'ingénierie. Les sociétés d'ingénierie comptabilisent 47 000 ingénieurs et continuent d'embaucher. En 2014, les acteurs importants s'appellent Altran, une entreprise de conseil en innovation et ingénierie avancée et Ségula Technologies, groupe international de conseil en innovation et d'ingénierie.

Alors bien sûr, la pénurie d'ingénieurs dans certains pays entraîne une part toujours plus importante des jeunes diplômés (et pas que) à s'expatrier. Cela ne veut pas dire que la France n'aime plus les ingénieurs. Plutôt que leurs profils sont appréciés à l'étranger et que la formation française est reconnue de par le monde.

Or le contexte socio-économique fait qu'il est plus dur de les garder. Comment concurrencer avec des entreprises comme Google par exemple, qui offrent de gros chèques. C'est difficile à gérer. En d'autres termes, la fuite des cerveaux est un phénomène impossible à enrayer. Cela ne s'explique pas par une relation déficit de postes à pourvoir face à un débordement d'ingénieurs. Les jeunes ingénieurs sont enclins à partir vers de nouveaux horizons parce qu'ils savent qu'ils toucheront bien souvent un meilleur salaire, qu'ils auront l'opportunité de décrocher un premier emploi qu'ils n'auraient pas pu trouver en France et que s'ils

reviennent, cette expérience leur servira comme un accélérateur de carrière. Et puis c'est aussi et surtout l'appel du large, incontrôlable, l'envie de découvrir un pays avec toutes les facettes culturelles qui vont avec, et le besoin de vivre de nouvelles expériences.

Et aussi...

- [Découvrez le Job board Des Editions Techniques de l'ingénieur](#)
- Référentiels de fonction et profils d'emploi

28/01/2015

# DANS QUELS PAYS PEUT-IL ÊTRE INTÉRESSANT DE S'EXPATRIER ?

*117 000 ingénieurs, soit 1/7ème des ingénieurs français de moins de 65 ans, sont expatriés de par le monde. Cette délocalisation s'explique parfois par la difficulté, en ces temps de crise, à trouver une entreprise. Mais ce n'est pas qu'une question de nécessité. S'exporter présente aussi des avantages.*

Les raisons d'un départ sont plus que la recherche d'un meilleur salaire - variable selon le secteur - et de plus grandes responsabilités, ce sont aussi la découverte d'un pays offrant un cadre de vie différent et la quête de nouvelles expériences de vie.

Cela concerne en grande partie les jeunes ingénieurs comme le montrent les statistiques : 15% des jeunes ingénieurs trouvent leur premier emploi à l'étranger. L'envie de rejoindre ces pays, pour certains considérés comme des eldorados, vient du fait que ces lieux au développement dynamique représentent des tremplins pouvant servir d'accélérateur dans leur carrière. Qui plus est, cette initiative est perçue positivement par les entreprises à leur retour qui saluent la prise de risque. Voici quelques destinations choisies par nos ingénieurs :

## **Les Pays en forte croissance**

### **La Chine**

Commençons par un acteur inévitable, que l'on ne peut évidemment pas ne pas mentionner : la Chine. Aujourd'hui, le pourcentage d'ingénieurs résidant en Asie est à égalité avec celui États-Unis. Preuve de son attrait. Cependant les modes de recrutement sont en train de changer. Si par le passé, être français était un pass valable à l'embauche, il ne l'est plus tout à fait. L'expérience rentre davantage en compte qu'auparavant et le visa de travail est délivré moins facilement. Parler le Mandarin est sans conteste un atout de poids. À noter que les entreprises chinoises ont tendance à

s'installer de plus en plus en marge des métropoles.

### **Brésil**

Des mots-clés tels que soleil, croissance, coupe du monde reviennent lorsque l'on songe au Brésil. En 2011, on a même dit de lui qu'il était une terre d'avenir pour les ingénieurs. Et de fait, le Brésil brigue les profils tels que les ingénieurs pétro-chimique, les ingénieurs automobiles, les ingénieurs BTP et tous les profils issus de secteurs de pointe.

Cependant des facteurs comme le manque de parité entre les salaires, la hausse importante du prix des loyers, un système bureaucratique laborieux, la pollution grimpante ainsi qu'une acclimatation difficile pouvant demander entre 6 à 12 mois peuvent en décourager certains.

### **Les pays européens**

#### **L'Allemagne**

L'Allemagne fait partie de ces destinations courues par les ingénieurs français. La population vieillissante et le manque de main-d'oeuvre qualifiée font que les entreprises allemandes se tournent vers l'étranger et recrutent de plus en plus de jeunes diplômés dans les secteurs de la chimie et des sciences. Mais si elles embauchent, elles sont aussi exigeantes. Elles recherchent des ingénieurs expérimentés, maîtrisant entre autres l'anglais et l'allemand ou les techniques de communication. En revanche, le salaire est plus élevé et les heures supplémentaires rémunérées. La vie y est - dit-on - très plaisante et confortable.

#### **La Suisse**

Le besoin en ingénieurs dans les secteurs industriels (notamment pharmaceutique), des biotechnologies, de la chimie ou encore de l'agroalimentaire en ont fait venir plus d'un. Ils auraient tort de s'en priver, surtout que les jeunes ingénieurs français - au même titre que les ingénieurs alle-

mands - sont plutôt appréciés. Le système éducatif français étant très bien considéré. Attention toutefois, il y a tout de même une sélection et parler plusieurs langues et faire preuve de pugnacité seront toujours des atouts.

L'autre argument de taille, celui qui entraîne ces ingénieurs en Suisse, est sans conteste le salaire, bien plus élevé qu'en France. Le coût de la vie et surtout des loyers est certes plus élevé lui aussi, mais malgré cela, vivre et travailler en Suisse lorsque l'on est un ingénieur qualifié reste très lucratif.

### La Belgique

Ce pays proche de la France dispose de plusieurs avantages (qui ne sont évidemment pas la bière et les frites). Les ingénieurs sont une denrée rare et précieuse, la qualité de vie y est fort agréable et les salaires sont plus élevés. Toutefois, les différences culturelles entre les deux pays peuvent frapper la sensibilité de certains salariés, notamment au niveau des remarques données sans prendre de gants.

### Les pays anglo-saxons

#### L'Angleterre

De l'autre côté de la Manche, nos voisins anglais exercent eux aussi un fort pouvoir d'attraction sur nos ingénieurs. Le mode de vie, une culture de la gagne et une grande place laissée à l'initiative semblent être des motifs appréciés par certains profils. Pour gagner ses galons, il faut avoir les crocs. Mais si tel est le cas, l'ascension est rapide et proportionnelle au travail abattu.

#### Canada

Il s'agit clairement d'un eldorado, lieu des possibles, dans la tête des français. Nombreux sont ceux qui tentent leur chance au Québec chaque année. Mais pourquoi cet engouement ? Le climat est extrêmement fluctuant selon les saisons. Les hivers sont réputés très rigoureux. Pourtant il y a un cadre de vie que l'on retrouve nulle part ailleurs et qui semble sourire aux audacieux. Il n'est pas impossible de trouver un travail juste après sa rencontre avec un recruteur. Et les habitants sont détendus.

Cela dit, tout n'est pas rose. L'obtention d'un visa n'est pas si simple. Pour le programme vacances travail (PVT) par exemple, considéré comme le plus facile à décrocher, il faut se lever tôt. Son nombre étant limité, il peut s'envoler en une semaine. Une autre solution, pas moins évidente, consiste à trouver en amont un employeur pour obtenir un visa temporaire de deux ans. Et ne parlons pas des démarches pour la résidence permanente, elles sont encore plus fastidieuses.

### Les États-Unis

Autre incontournable de ces destinations privilégiées par nos ingénieurs, les États-Unis demeurent un fabuleux terrain riche en opportunités. Pas sûr que la reconnaissance récente du diplôme français d'ingénieur au grade de « master of science » - équivalent d'un bac +5 - y soit pour quelque chose puisque cet état de fait existait bien avant.

Les expatriés français sont de plus en plus nombreux là-bas. Ils s'installent dans les grands centres urbains. La Silicon Valley, Los Angeles et Boston, pour ne citer qu'eux, font figure de piliers. Boston est à l'affût de profils orientés high-tech et santé. La Californie recrute toujours en cherchant la crème des ingénieurs de la planète.

C'est pour cette raison, bien que le visa de travail soit relativement difficile à obtenir, qu'abondent ces ingénieurs souhaitant rejoindre les start-ups de la Silicon Valley ou les grands groupes que sont Google, Amazon, la Nasa, car ils se savent au cœur d'un vivier favorable à la création et aux opportunités. Les français sauraient se dépêtrer de conditions d'embauches rebutantes (jusqu'à une douzaine d'entretiens), montrer leur motivation et témoigner d'un savoir-faire réel.

Par **Sébastien Tribot**

Et aussi...

- [Découvrez le Job board Des Editions Techniques de l'ingénieur](#)
- Référentiels de fonction et profils d'emploi

28/01/2015

## L'INGÉNIEUR DE DEMAIN

# PORTRAIT-ROBOT DE L'INGÉNIEUR EN 2030

*Face à la mondialisation et aux changements profonds de notre société, l'Institut Mines-Télécom souhaite repenser le projet pédagogique des élèves-ingénieurs. Pour dresser un portrait-robot du savoir-faire et savoir-être de l'ingénieur en 2030, il a confié à Sociovision la réalisation d'une étude prospective. Nous retranscrivons ici les principales réflexions.*

Les réalités sociales, économiques et environnementales de notre société évoluent. Pour y faire face, les ingénieurs de demain devront s'armer de nouvelles compétences. Il s'agira notamment de répondre à la mutation technologique due au numérique, à la transition énergétique et à la santé connective. L'ingénieur retrouvera alors sa place centrale dans la société, place ombragée pendant un temps par le « business man ».

L'institut Mines-Télécom identifie 5 territoires de compétences transverses prioritaires. Au cœur, on retrouve l'expertise qui fait la force de l'ingénieur. Mais cet expert devra aussi cultiver son influence, son agilité, sa responsabilité et son ingéniosité. Car l'ingénieur de demain n'est pas un savant isolé.

En plus de nouvelles compétences techniques de pointe, l'ingénieur devra convaincre, oser, être réactif, pluridisciplinaire, adaptable au travail collaboratif avec des experts de plusieurs domaines et agile pour créer des inventions de rupture. Plus qu'un simple ingénieur, il devra aussi être entrepreneur. « L'ingénieur entrepreneur n'est plus l'homme de laboratoire qui a fait la découverte magique et déposé un brevet, mais celui qui est capable de transférer à son client tout le pouvoir que peut donner l'avance technologique, celui qui a "l'empathie" client », note le rapport d'étude « Portrait de l'ingénieur en 2030 ».

« Il ne faut pas que de la maîtrise technique, il faudra surtout une grande ouverture d'esprit sur des nouveaux sujets

(environnement, biodiversité, éco-mobilité, sécurité...) », note Sylvia Godret, Directrice de Vincy Academy. Responsable, l'ingénieur saura s'affranchir de la dictature du court terme pour penser avec sérénité et justesse le long terme.

### Un ingénieur plein de ressources et influent

L'ingénieur devra être influent pour sécuriser ses ressources. « A l'heure du crowdfunding, du crowdsourcing et autres démarches collaboratives bottom-up générées par l'horizontalisation de la société, l'influence est plus puissante que l'autorité. C'est pourquoi, améliorer sa capacité à faire venir à soi les ressources sera plus efficace que demander de l'autorité pour les garder », estime le rapport.

Face à cette horizontalisation de la société, la hiérarchie est bousculée. L'ingénieur de demain devra s'entourer d'un important réseau de professionnels. « Chez Google, on ne construit pas son réseau avec les collègues de son département, mais avec ceux avec qui on a échangé pour résoudre son problème, et qui peuvent se trouver n'importe où, et à n'importe quel niveau hiérarchique », confie Léo Sei, ingénieur Solutions Client chez Google.

L'influence et l'horizontalisation, c'est aussi savoir redistribuer son pouvoir à son réseau relationnel. « C'est savoir utiliser les talents des autres, en dépit des différences de culture, de discipline, de niveau de compétence », précise le rapport.

### L'évolution du secteur du design en pionnier

S'il est un secteur qui a su se réinventer ces dernières années, c'est bien celui du design. Ayant déjà pris le virage du numérique, le métier d'ingénieur designer a considérablement évolué. « L'immersion préalable dans les usages fait partie de l'hygiène mentale de l'ingénieur designer », reporte l'étude. Demain, tout ingénieur de recherche devra savoir se mettre à la place de l'utilisateur final pour développer

des produits innovants qui se vendent.

L'ingénieur de 2030 sera donc un expert de très haut niveau. La réalité augmentée pourrait l'aider dans sa tâche.

« L'ingénieur "augmenté" est à inventer », estiment les experts.

- **En 2030** : cinq domaines de compétences seront incontournables à tout ingénieur, figure tirée du rapport « Portrait de l'ingénieur 2030 »

- **Présentation des compétences de l'ingénieur de demain en vidéo**

- **Aller plus loin**

Télécharger le document "Portrait de l'ingénieur 2030", réalisé par le cabinet Sociovision pour l'Observatoire des métiers de l'Institut Mines-Télécom. Il s'appuie sur l'Observatoire historique de Sociovision, une analyse documentaire internationale et des interview d'experts du secteur.

**Par Matthieu Combe, journaliste scientifique**

Et aussi...

- [Découvrez le Job board Des Editions Techniques de l'ingénieur](#)
- Référentiels de fonction et profils d'emploi

28/01/2015

# LES ÉCOLES D'INGÉNIEURS EN MUTATION

*Confrontées à la concurrence internationale, les écoles d'ingénieurs françaises innovent. Elle forment désormais leurs élèves à l'entrepreneuriat, et soutiennent les "jeunes pousses".*

Alors que la concurrence internationale n'a jamais été aussi rude, les écoles d'ingénieurs françaises tentent de rester attractives. Leur nouvel objectif est de favoriser la création d'entreprises et de transmettre l'envie d'innover à leurs élèves. Ainsi, elles sensibilisent ou forment de plus en plus leurs élèves à l'entrepreneuriat, et les accompagnent dans leurs projets. Même si 1,4% des ingénieurs diplômés se lancent dans l'entrepreneuriat (selon le palmarès de l'Etudiant), ils sont de plus en plus nombreux.

C'est par exemple le cas de cet étudiant de l'Isat (Institut supérieur de l'automobile et des transports). A tout juste 20 ans, il a inventé un système innovant de simulation automobile. Pour protéger son idée, son école lui a mis à disposition un local chez Welience, son centre d'activités de recherche technologique et de développement. Selon le directeur de l'Isat, interviewé par Le Journal du Centre, "l'école est une usine à entrepreneurs... Mais peu d'ingénieurs créent des entreprises en France. Les bonnes idées sont rares. Notre mission est aussi d'offrir à l'idée la capacité d'émerger."

## Des cursus réorganisés

Alors que la formation en alternance, qui commençait à peine à se développer dans les écoles d'ingénieurs, est menacée par la réforme de la taxe d'apprentissage, l'idée est donc désormais de pousser les élèves à créer eux-mêmes leurs entreprises.

Comment inspirer, dès le départ, les aspirants ingénieurs ? En les sensibilisant. La plupart des écoles d'ingénieurs organisent, souvent en début de cursus, des conférences

et des rencontres avec d'anciens diplômés devenus porteurs de projets.

Elles participent aussi à des concours d'innovation, comme Créa'Campus, qui permet à des équipes étudiantes de créer un projet (au départ fictif) d'entreprise, ou à des compétitions étudiantes, comme le challenge "Projet d'entreprendre", organisé par Télécom Lille, pendant lequel s'affrontent des écoles d'ingénieurs.

"Le frein est trop souvent dans la tête. Les élèves ont besoin de voir que leurs pairs ont réussi", indique Joël Courtois, le directeur de l'Epita, à l'Etudiant.

Pour mieux former les élèves à l'entrepreneuriat, trois écoles d'ingénieurs sur quatre ont réorganisé leurs cursus. Nombre d'entre elles proposent ainsi des unités d'enseignement (UE) ou des modules dédiés à l'entrepreneuriat, comme le parcours "valorisation de projets" de l'ECE Paris (ex-École centrale d'électronique).

Pour "former" les élèves à l'entrepreneuriat, des écoles privilégient "l'apprentissage par l'action", à travers le travail sur des projets (création de start-up, plan de développement d'un produit ou d'une activité nouvelle). Certaines vont plus loin, en permettant aux élèves de concevoir des projets pouvant être portés tout au long de la scolarité - avec un parcours aménagé permettant, par exemple, d'effectuer son stage dans sa propre structure.

En 2014, l'Institut National Polytechnique (INP) de Toulouse a créé le statut "étudiant-entrepreneur", destiné aux étudiants voulant développer leur projet de création d'entreprise. Les élèves sélectionnés suivent leurs études classiques, tout en avançant sur leur projet d'entreprise. Leur emploi du temps est aménagé, et ils peuvent bénéficier d'un an supplémentaire pour effectuer leur cursus et pour obtenir leur diplôme.

Une poignée d'écoles (10%) propose aussi des filières entièrement consacrées à ce domaine. C'est par exemple le cas de l'École polytechnique, qui en plus d'avoir créé un Master d'innovation et de recherche, a mis en place trois formations en entrepreneuriat, attirant 130 étudiants. Ces formations conjuguent des cours théoriques, des stages en entreprises et la poursuite d'un projet de start-up.

A titre d'exemple, dans le cadre du Master Innovation & Entrepreneuriat, des élèves de l'X ont créé la start-up FeetMe, dédiée à la fabrication d'un nouveau type de semelles visant à prévenir les ulcères du pied pour les diabétiques de type 2.

### La vague des incubateurs

Une fois que les projets ont germé dans l'esprit des élèves ingénieurs, au delà de la formation, l'objectif des écoles reste de les accompagner dans la création de leurs start-ups. Dans le cas de l'École polytechnique, un incubateur, "X-entrepreneuriat", a par exemple été créé pour accompagner les jeunes inventeurs et entrepreneurs. Ce lieu, qui met aussi un "Fab Lab" à disposition des élèves, est partenaire de l'incubateur ParisTech Entrepreneurs, qui structure et accompagne "les projets numériques innovants en France".

Nombre d'écoles suivent ce modèle, comme Centrale Paris ou l'Ensam (Ecole nationale supérieure des arts et métiers), qui ont mis en place des incubateurs mettant à la disposition des jeunes entrepreneurs, les locaux et le matériel de l'école, ainsi qu'un réseau d'experts. "La présence d'un incubateur leur montre que nous pouvons les accompagner tout au long de leur démarche », explique Laurent Champany, directeur général adjoint de la formation, au quotidien Le Monde.

Le soutien de l'école peut aussi être financier. Ainsi, l'École polytechnique propose-t-elle un programme d'accompagnement au développement de start-up, après le Master Innovation & Entrepreneuriat. Géré par des "anciens" élèves de l'école installés aux Etats-Unis, le programme Silicon Valley Fellowship comprend une bourse de 20 000 dollars par participants, 6 mois de "coaching" et la possibi-

lité d'effectuer des stages dans des start-ups de la Silicon Valley.

Par **Fabien Soyez**

Et aussi...

- [Découvrez le Job board Des Editions Techniques de l'ingénieur](#)
- Référentiels de fonction et profils d'emploi

28/01/2015

## POUR ALLER PLUS LOIN

# L'AUTOMATISATION POURRAIT DÉTRUIRE 3 MILLIONS D'EMPLOIS D'ICI 2025

*Le Cabinet Roland Berger vient de publier une étude sur l'impact de la transformation digitale. Menace ou révolution, l'automatisation va modifier de façon inéluctable le paysage de l'emploi.*

« **Les robots nous volent notre travail** ». « Les robots tuent l'emploi ». Depuis quelques jours, les robots sont devenus l'ennemi public n° 1 du travail. En cause, une étude du Cabinet Roland Berger sur la transformation digitale, c'est-à-dire l'intégration du numérique dans notre quotidien. D'après leurs travaux, de nombreux métiers pourraient être automatisés et donc disparaître. Le Cabinet avance même le chiffre de **3 millions d'emplois** volatilisés dans la prochaine décennie.

Toutefois, résumer l'étude à cette seule conclusion est erroné, car si de nombreux emplois ne seront plus assurés par des humains, d'autres métiers émergeront de cette fameuse transition digitale, une notion très large qui concerne évidemment les robots, mais aussi les logiciels, les algorithmes, les automates, les machines...

### La robotisation reste faible en France

Ainsi, les **tâches répétitives sont confiées à des machines plutôt qu'à des hommes**, un phénomène à l'œuvre depuis le siècle précédent et qui touche principalement les ouvriers. Les machines outils ont révolutionné la production industrielle dans de nombreux secteurs comme l'automobile, l'agroalimentaire, la pétrochimie ou l'industrie pharmaceutique.

Toutefois, la France reste sous-équipée avec un parc de machines sous-dimensionné et vieillissant. Cette situation est d'ailleurs en partie responsable de la perte de compétitivité de la France face aux autres pays européens. A

titre d'exemple, l'Allemagne compte 162 000 robots quand ils ne sont que 34 000 en sur notre territoire. Le Cabinet Roland Berger indiquait un taux de robotisation (nombre de robots installés pour 10 000 employés) français de 84 contre 125 en Allemagne. Ce retard peut s'expliquer par la réticence des français vis-à-vis des robots. Une défiance illustrée par un sondage réalisé en 2012 par la Commission Européenne dans lequel les français étaient 74% à dire craindre que les robots ne leur volent leur emploi.

### Automatiser les services

Ainsi, la France reste timide quant à l'utilisation de robots. Pourtant, cette tendance devrait s'accélérer et s'élargir à d'autres métiers. Car c'est là toute la nouveauté de l'étude : l'automatisation va toucher les services.

Les métiers manuels ne seront plus les seuls à céder leur place aux machines, des actions comme le télémarketing, l'écriture de rapport, la distribution de médicaments peuvent être automatisée. Par exemple, le logiciel Quill permet la rédaction de contenus, l'algorithme News Digest écrit de véritables articles journalistiques, le robot TUG d'Aethon sait se déplacer dans un environnement réel et supplée les aides-soignants en apportant les repas aux patients.

Le développement fulgurant du Big Data, du Cloud mais aussi des objets connectés permet d'automatiser des actions comme la prise de décision, de quoi rendre les robots autonomes. Des robots d'accueil commencent à se démocratiser comme le robot **Pepper** que les amateurs de café pourront rencontrer dans les boutiques Nespresso dès décembre. Bien que moins séduisants que George Clooney, leur mission sera aussi de vendre les machines à café. Plus près de chez vous, depuis la rentrée les téléspecta-

teurs de l'émission télé **Salut les Terriens** peuvent regarder le robot Jean-Mi aux côtés de Thierry Ardisson jouer le rôle de chroniqueur en posant une question à l'invité. Pour autant, l'animateur en noir n'est pas prêt à lui céder la place...

Le Cabinet auteur de cette étude sur la transformation digitale prévoit que 42% des emplois français sont potentiellement automatisables d'ici 20 ans, dont les emplois industriels peu qualifiés mais aussi les emplois intermédiaires comme les fonctions administratives, les métiers juridiques ou des fonctions d'encadrement. Toutes les tâches à caractère répétitif sont concernées, qu'elles soient qualifiées ou non. Pour résumer, les seuls travailleurs à l'abri sont ceux dont le job nécessite de la créativité ou de l'intelligence sociale, comme les enseignants, les chercheurs, les ingénieurs ou encore les fonctions régaliennes. Pour l'instant en tout cas...

### **Tirer profit de l'automatisation**

Faut-il avoir peur et craindre un scénario à la Terminator ? Non, Skynet reste de la science-fiction. Mais consciente de ces évolutions technologiques, la France va devoir s'adapter et transformer le risque en opportunité. Car il y a beaucoup à gagner à réussir la transformation digitale : rehaussement des marges des entreprises, rentrées fiscales liées à la hausse des bénéfices, accroissement de la performance des services publics, création de nouvelles catégories d'emplois. La hausse de la productivité liée à la numérisation de l'économie pourrait même générer 30 milliards d'euros de recettes publiques. De quoi faire réfléchir.

***Par Audrey Loubens***

02/11/2014

# LA PHOTONIQUE RECRUTE SUR LA CÔTE D'AZUR

*Vous cherchez du travail ? Un domaine de reconversion porteur ? Les temps ne sont pas durs pour tout le monde, et la photonique est un secteur qui se porte bien. Pour preuve, le recrutement massif de 24 000 personnes d'ici à 2020 au sein des entreprises du pôle de compétitivité Optitec.*

Ce pôle du sud-est (Provence Alpes Côte d'Azur et Languedoc – Roussillon) a pour rôle de développer un écosystème de croissance favorable au développement de PME innovantes dans les domaines de l'optique, de la photonique et des systèmes embarqués. Il regroupe 135 entreprises, et a déjà permis l'embauche de 1600 emplois directs ces six dernières années.

Forte d'un taux de croissance de 8%, la filière optique/photonique se développe bien dans le sud-est, profitant entre autres d'une importante demande dans les domaines de l'éclairage, la sûreté/défense ou encore le médical. « Le potentiel industriel de notre région rivalise avec celui de la région Rhône-Alpes » se félicite Katia Mirochnitchenko, Directrice Générale du pôle de compétitivité Optitec. Excellente croissance, taux d'embauche important, nombreux programmes R&D, autant de données macroéconomiques favorables sur lesquelles se repose Optitec pour anticiper le besoin de 24 000 postes à pourvoir d'ici la fin de la décennie. Cela concerne tous les niveaux de qualifications : techniciens, techniciens supérieurs, ingénieurs, chercheurs...

Optitec mise beaucoup sur les projets de recherche en termes d'embauche, à l'image du projet DROP (Détection Robotisée d'Objets sur les Pistes d'atterrissage) dont l'objectif est de développer des caméras ultra-sensibles qui pourront être positionnées sur les tours de contrôle et assurer la détection d'éventuels débris sur les pistes des aéroports. Jusqu'ici ce contrôle se fait de manière visuelle alors que l'automatisation via des caméras permettrait d'abais-

ser les coûts de surveillance tout en optimisant la qualité du contrôle. Ce projet de plus de 2 millions d'euros vient de s'achever et représente à lui seul la création de 15 emplois. « Depuis 2001, 70 Start-Up ont été créées dans le sud-est, avec un taux de survie de 82% au bout de 5 ans » se félicite Katia Mirochnitchenko, rappelant l'importance des Start-up qui représentent un tiers des embauches.

Optitec met à disposition une Bourse pour l'emploi, c'est-à-dire un portail d'annonces d'offres d'emploi mais aussi de demandes d'emploi. Que vous cherchiez du travail ou en proposiez, vous pouvez les solliciter pour diffuser votre annonce.

Plus d'informations sur [pole-optitec.com](http://pole-optitec.com)

Et aussi dans les ressources documentaires :

- Optique Photonique

28/04/2014

# LES INSTITUTS CARNOT : LA RECHERCHE ET L'INNOVATION POUR LES ENTREPRISES

*Le réseau des instituts Carnot est dédié depuis 8 ans au développement de la recherche partenariale, c'est-à-dire la recherche réalisée en partenariat avec les entreprises pour soutenir leur innovation. Les instituts de recherche sont sélectionnés et labellisés « Carnot » par le Ministère chargé de la Recherche.*

Ils s'engagent à développer leur professionnalisme et leur action pour l'avenir de l'industrie française.

Ils réalisent à eux seuls plus de 50 % du chiffre d'affaires direct des laboratoires publics avec l'industrie, soit, annuellement, 420 M€ de contrats de R&D sur financement direct des entreprises.

27 000 chercheurs, techniciens et doctorants travaillent dans ces instituts et constituent un réseau de recherche pluridisciplinaire national qui couvre une large palette de domaines :

- les matériaux, la mécanique et les procédés
- l'énergie, la propulsion, les transports
- les technologies de l'information et de la communication, les micro et nanotechnologies
- la construction, le génie civil, l'aménagement du territoire
- l'environnement, les ressources naturelles
- la chimie durable
- la nutrition, les pathologies, les technologies pour la santé.

Plus d'1,2 M€ sont confiés chaque jour aux instituts Carnot par leurs partenaires industriels.

*Quelques exemples de recherches partenariales :*

- Une biopile implantable pour alimenter les dispositifs médicaux artificiels
- Nouvelles technologies pour le diagnostic et le dépistage en cancérologie
- Pour un recyclage compétitif des polymères

- Instrumentation océanographique pour traquer le réchauffement climatique des océans
- Un laboratoire commun pour inventer les réseaux de communication du futur
- Récupérer le vent des camions pour produire de l'énergie pour les équipements autoroutiers
- Fiabilisation des réseaux électriques intelligents du futur

En juillet dernier, l'Association des instituts Carnot organisait la rencontre annuelle du réseau, le « 17/20 des instituts Carnot », réunissant plus de 200 décideurs du monde de la recherche et de l'innovation, parmi lesquels de nombreux chefs d'entreprises.

Le thème 2014 était « Le réseau Carnot se mobilise pour l'innovation des entreprises. Un effort particulier vers les PME ». Parmi ces enjeux, l'accès des PME à la recherche publique est un objectif prioritaire soutenu par l'Etat.

Pour y parvenir, et renforcer la lisibilité et l'accessibilité de leur offre, les instituts Carnot ont engagé une démarche de structuration en « filières de demande économique », associant tous les acteurs pertinents pour apporter une offre complète aux entreprises, de la recherche académique à la mise sur le marché de nouveaux produits et services.

Cette orientation stratégique vise à changer d'échelle pour répondre encore plus efficacement aux besoins des entreprises, notamment les PME et ETI (Entreprises de tailles intermédiaires), et renforcer leur développement et leur compétitivité.

A la tribune des « 17/20 des instituts Carnot », M. Pascal Deschaseaux, Directeur général de l'institut Carnot CALYM, a rappelé le rôle majeur du dispositif pour mettre la recherche et l'innovation au service de l'emploi et de la compétitivité des entreprises. Le réseau des instituts donne

en effet accès aux entreprises aux moyens des meilleurs laboratoires et organismes de recherche publique français.

Il a également mis l'accent sur l'ouverture à l'international du réseau des instituts Carnot, notamment dans le domaine de la santé humaine avec l'initiative Global Care.

Les besoins des entreprises sont multiples, ainsi M. Philippe Contet, Directeur Technique et Innovation de la Fédération des Industries Mécaniques, a exprimé un exemple de besoins des entreprises :

« L'innovation est le pilier majeur du développement des industries mécaniques puisqu'elle nous permettra de moderniser toute l'industrie de demain. (...) Les instituts Carnot nous permettent d'établir un pont entre le monde de la recherche et tout le tissu des PME mécaniciennes, afin de poursuivre cet objectif. (...) Grâce au dispositif Carnot, ces transferts de technologies, et en particulier vers les PME, permettent le développement de l'industrie française et même de relocaliser certaines productions. »

Les rendez-vous Carnot : point de rencontre entre les industriels et les instituts Carnot

Pour la 7<sup>ème</sup> année consécutive, l'Association des instituts Carnot, en partenariat avec en partenariat avec le Grand Lyon et la Région Rhône-Alpes, organise les «Rendez-vous Carnot ».

Porteurs de projets d'innovation et dirigeants d'entreprises peuvent y rencontrer les 34 instituts Carnot, ainsi que les autres acteurs majeurs de la R&D et du soutien à l'innovation en France, et ainsi trouver le meilleur accompagnement R&D en réponse à leurs besoins d'innovation.

Ces rendez-vous permettent à 2 600 visiteurs d'accéder directement aux acteurs majeurs de la R&D pour les entreprises : plus de 9 000 rendez-vous Recherche / Entreprises sont organisés.

Cette année, ils ont lieu les 8 et 9 octobre 2014, à Lyon (double Mixte). Les inscriptions se font directement sur le [site dédié](#).

Une série de conférences est proposée lors des Rendez-

vous Carnot, avec deux grands axes : des sujets techniques et la présentation des dispositifs de soutien à l'innovation.

Les conférences techniques, en partenariat avec Techniques de l'Ingénieur, sont présentées par des acteurs majeurs et spécialistes de grands secteurs et illustrées de témoignages de partenariats Public / Privé de recherche et d'innovation.

*En voici les grands thèmes :*

- L'usine du futur : optimisez l'interaction homme-robot ;
- Usages civils des drones : potentiel et applications ;
- Micro-technologies et outils connectés au service de la santé ;
- La substitution des produits dangereux dans les résines - Cas des époxy ;
- Polluants émergents : les outils de détection et de surveillance ;
- L'hydrogène pour le stockage des énergies intermittentes ;
- Biomatériaux pour la santé ;
- Big Data.

*La seconde série de conférence aborde :*

- Les doctorants CIFRE : de jeunes chercheurs dans les entreprises ([voir aussi notre webinar sur le sujet](#))
- Le programme Master Class INPI : PME / ETI comment optimiser votre stratégie PI
- Le plan PME de la Région Rhône-Alpes
- PME : comment tirer profit des programmes européens
- Innover en s'ouvrant à l'international
- La stratégie d'innovation de la Région Rhône-Alpes

Pour plus informations relatives aux conférences et tables rondes, cliquez [ici](#).

*Voir aussi :* <http://www.instituts-carnot.eu>

<http://www.rdv-carnot.com>

25/08/2014