

IESF *Magazine*

DES INGÉNIEURS ET
SCIENTIFIQUES DE FRANCE

BTP ET GÉNIE CIVIL

Face aux enjeux
incontournables
de l'innovation

RÉGION

L'Occitanie
Méditerranée
engagée vers
l'avenir

**LA VIE
DE NOS
MEMBRES**
L'AAE ENSCM,
partenaire
incontournable
de l'École de
Chimie de
Montpellier

INTERVIEW

Michel Kahan

Président du Groupe Setec

REMISE DE PRIX

Un passionné de chirurgie
lauréat du Prix Marius Lavet

ÉVÉNEMENT

Retour sur le succès
des JNI 2019

HISTOIRE

Soixante ans d'Enquête IESF
sur les ingénieurs



10

**MILLIARDS D'EUROS
DE COMMANDES
DANS LE RECYCLAGE**

96%

**DE MATIÈRES
RECYCLABLES**

10%

**DE L'ÉLECTRICITÉ
NUCLÉAIRE FRANÇAISE
ISSUE DU RECYCLAGE**

**1 SAVOIR-FAIRE
UNIQUE AU MONDE
POUR RELEVER
LES DÉFIS DE L'AVENIR**

Chez Orano, nous sommes convaincus que le recyclage doit jouer un rôle majeur pour l'avenir de la planète. C'est pourquoi nous proposons à nos clients des solutions de pointe pour réutiliser les matières recyclables contenues dans le combustible nucléaire utilisé.

#CompterPourlAvenir
www.orano.group



orano

Donnons toute sa valeur au nucléaire

30^{ème} enquête IESF



Chaque année, IESF réalise une enquête socio-professionnelle sur la situation des ingénieurs dans le cadre de son Observatoire des Ingénieurs sur février et mars. 175 associations d'ingénieurs diplômés invitent leurs adhérents à répondre au questionnaire très détaillé qui leur est proposé en ligne.

En complément des rubriques traditionnelles portant sur la formation, l'emploi, l'innovation, la rémunération et la motivation, des questions spécifiques sur certaines thématiques sont posées permettant soit d'analyser des tendances sur une période soit d'aborder de nouveaux sujets liés à l'évolution de notre monde, comme la transformation numérique par exemple.

Ainsi cette enquête a questionné sur l'éthique professionnelle et les dispositifs d'égalité Homme/Femme des entreprises déjà abordés dans des enquêtes précédentes. D'autre part, ayant constaté depuis deux ans une tendance de déplacement des activités de l'Île-de-France vers la province (l'international restant stable), des questions sur l'« Attractivité des régions » ont été proposées à l'ensemble des ingénieurs au sujet de la qualité de vie, l'attractivité professionnelle et géographique et au sujet de leurs intentions de vies futures.

Un peu plus de 50 000 réponses (entre 500 et 2500 par jour), représentant 200 écoles françaises ! Nous disposons ainsi d'une solide base d'informations permettant de décrire la situation des ingénieurs et leur insertion dans le monde d'aujourd'hui.

Écoles et associations peuvent commander des brochures pour les distribuer à la rentrée ; une action fortement appréciée par les élèves pour leur permettre de faire leur choix d'options et se projeter dans leur future vie professionnelle. L'Observatoire propose aussi des études spécifiques sur les données collectées en 2019 et les années précédentes.

Vous trouverez dans ce numéro un article retraçant toute l'histoire de l'enquête IESF depuis sa création en 1958.

Nous vous invitons à découvrir en ligne les résultats de l'enquête.

Marie-Annick Chanel
Présidente de l'Observatoire

Sertissage, coupe-câble, hydraulique 700 bars



Tirage de ligne, déroulage, levage



VAT, perches, MALT, sécurisation



NGE
FONDACTIONS



PKWEIR Métallique
Barrage de l'Oule (65)
SHEM

Passé à Poisson
Canal de St-Martory (31)
SMEA 31



Filets paravalanches
L'Hospitalet (09)
DIRSO



Paroi clouée
Villefranche de Lauragais (31)
SA IMMO MOUSQUETAIRES

Protections de paroi Rocheuses
Gorges de Luz (65)
CD 65



Agence de TOULOUSE

42 CHEMIN DE LA CAMAVE
31290 VILLEFRANCHE DE LAURAGAIS
T : +33 (0)5 34 43 43 20

Agence de TARBES

PARC DES PYRENEES
65980 TARBES
T : +33 (0)5 62 46 30 10



Ingénieurs et Scientifiques de France (IESF)

7 rue Lamennais - 75008 PARIS
Tél. : 01 44 13 66 88
www.iesf.fr

Président : Marc Ventre

Comité de rédaction :

Jacques Bongrand, Jean Dambreville,
Léon Evain, Estelle Guerif et Alexandra Pujol

Crédit photo couverture :

Thierry Lewenberg-Sturm

Éditeur délégué : FFE

15, rue des Sablons - 75116 Paris

Secrétaire de rédaction : Charlotte d'Aleman

Régie Rédactionnelle : Hannibal +

Responsable Technique : Aïda Pereira
Tél. : 01 53 36 20 39 - Aida.pereira@ffe.fr

Chefs de publicité :

Bruno ROUSSET
Tél. : 01 53 36 37 95 -
Bruno.rousset@magazine-iesf.fr

Patrick SMADJA
Tél. : 01 43 57 95 22 -
Patrick.smadja@magazine-iesf.fr

Impression : PRINTCORP

Maquette : La Communauté
des Graphistes

ÉDITO

30^{ème} enquête IESF p.3

HISTOIRE

Soixante ans d'Enquête IESF sur les ingénieurs p.6
Son évolution, de la genèse aux pratiques actuelles

NOTRE ANALYSE

L'innovation dans le génie civil
par la recherche collaborative p.8
Un besoin fort d'innovations riches et diverses

LA VIE DE NOS MEMBRES

L'AAE ENSCM, partenaire incontournable de la vie
de l'École de Chimie de Montpellier p.10
L'investissement soutenu de l'association
dans tous les grands événements

ÉVÈNEMENT

#JNI 2019, un succès en croissance..... p.12
Les métiers d'ingénieurs toujours plus valorisés

REMISE DE PRIX

Innovater et inventer, au service de la société ... p.14
Luc Soler, lauréat du Prix Marius Lavet 2019

L'INGÉNIEUR À LA UNE :

ENTRETIEN AVEC MICHEL KAHAN,

Président du Groupe Setec..... p.16
Les projets et les ambitions d'un acteur éminent du Grand Paris

DOSSIER BTP ET GÉNIE CIVIL

Face aux enjeux incontournables
de l'innovation p.20
En marche pour le renouveau !

DOSSIER RÉGION

L'Occitanie Méditerranée
engagée vers l'avenir p.32
Des exemples clés illustrent le dynamisme du « vrai Sud »



Soixante ans d'Enquête IESF sur les ingénieurs

En 1958, la Fédération des Associations et Sociétés françaises d'ingénieurs diplômés (FASFID) effectuait une enquête sur la situation de ses membres. Soixante ans plus tard, l'Enquête IESF, conduite par son Observatoire des ingénieurs, est devenue un rendez-vous annuel incontournable pour les ingénieurs et une référence incontestable sur leur situation socio-professionnelle.

1958 – La genèse

Dans la revue "Arts et Manufactures" paraît, sous la signature de la FASFID, un rapport de 16 pages intitulé "Enquête sociale sur la situation des ingénieurs diplômés". Le questionnaire a été établi en liaison avec l'INSEE qui a effectué aussi le dépouillement. 20 000 réponses sur 78 000 ingénieurs questionnés sont reçues, soit 25,5%, pourcentage considéré comme "honorabile pour une première enquête".

L'organisateur de l'enquête et ses partenaires

Jusqu'en 1992, dix enquêtes sont conduites par la FASFID sur un rythme triennal.

En 1993, c'est le CNISF, issu de la fusion en 1992 de la CNIF, de la FASFID et des ISF, qui conduit la 11^e Enquête socio-économique sur

la situation des ingénieurs avec ses partenaires: l'INSEE, le LEST (Laboratoire d'Economie et de Sociologie du Travail) d'Aix-en Provence, enfin le CEFI (Centre d'Etudes sur les Formations d'Ingénieurs), rattaché au CNISF, dont le rôle va croître dans toutes les étapes de l'enquête, de sa préparation et du choix des thèmes du questionnaire jusqu'à la rédaction du rapport final.

En 2007, le CNISF confie la responsabilité de l'enquête à un Observatoire des ingénieurs qui lui est attaché. En 2014, après l'arrêt

"En 1999, pour la première fois, le rapport est proposé aussi en version électronique"

des partenariats avec l'INSEE, le LEST et le CEFI, la société Aléa-Stat Rennes fait son entrée. Chargée des traitements statistiques, des analyses et de la rédaction du document de synthèse, cette société devient le partenaire majeur de l'enquête.

La périodicité de l'enquête

Entre la première et la deuxième enquête, il s'est écoulé cinq ans. La période passe à trois ans dès 1967, puis à deux ans en 1999. En 2005, l'enquête devient annuelle, les consultations sont lancées au premier trimestre de l'année. La publication des résultats et de la synthèse se fait traditionnellement en juin.

Le questionnaire de l'enquête

Le questionnaire papier de 4 pages a eu la vie longue ! Envoyés aux



ingénieurs par les associations d' alumni, ils étaient collectés par l'INSEE, dépouillés manuellement, le traitement informatique faisant le reste. En 2000, pour la publication des résultats de la 14^e Enquête, le Président du Comité de pilotage notait : " 95 % des ingénieurs utilisent le courrier électronique et 85 % sont d'accord pour participer à une enquête électronique". L'enquête entre donc graduellement dans le XXI^{ème} siècle. En 2005, le questionnaire de l'enquête ne sera plus diffusé que par Internet.

Les thèmes de l'enquête

Consacrée initialement à la formation des ingénieurs, leur emploi (lieu, secteur d'activité, taille de l'entreprise, ...) et leurs revenus, l'enquête s'ouvre progressivement dès le début du XXI^{ème} siècle.

En 2002, les femmes ingénieurs font une première apparition remarquée et ont droit à un chapitre de 5 pages.

C'est en 2005 que l'enquête prend un virage essentiel car, "au-delà de l'étude des rémunérations", indique le nouveau responsable, "plusieurs axes essentiels à la compréhension des défis qui se présentent aux

"L'enquête est devenue un des produits phare qu'IESF offre à ses membres et propose aux divers acteurs économiques"

ingénieurs et aux entreprises ont été approfondis :

- l'insertion des jeunes diplômés dans la vie professionnelle,
- l'engagement des ingénieurs dans l'innovation,
- la mobilité,
- la satisfaction au travail,
- la féminisation de la profession."

Depuis, un grand nombre de composantes de la vie professionnelle, sociale, environnementale et personnelle des ingénieurs ont fait l'objet d'analyses : perception du stress, impact de la crise économique de 2007-2008, place des seniors, éthique, formation des ingénieurs par apprentissage, entrepreneuriat, conseil, sociétés d'ingénierie, transformation numérique, ESN, etc.

Les répondants au questionnaire de l'enquête

Le nombre de répondants à l'enquête est passé de 20 000 à plus de 50 000. Après une phase plateau, de 1967 à 2005, à environ 30 000 répondants, l'engouement pour l'enquête s'est fait sentir et leur nombre a atteint 55 000 en 2016.

La publication des résultats et analyses

Longtemps, les résultats et les analyses font l'objet d'un seul rapport papier. En 1999, pour la première fois, le rapport est proposé aussi en version électronique. Tous les répondants y ont accès.

En 2005, pour le rapport de la 17^e Enquête, la publicité fait une entrée discrète et la polychromie s'installe dans les 56 pages. Par la suite, la publication papier se limitera à 40 pages.

Des destinataires multiples

Les ingénieurs sont les premiers intéressés par les résultats de l'enquête, qu'ils soient en activité, en retraite ou en passe d'obtenir leur diplôme. Cependant la richesse des informations collectées depuis des années offre l'opportunité de comparer en « benchmark » la situation d'une population particulière d'ingénieurs à l'ensemble de la corporation. C'est ainsi qu'IESF conduit de nombreuses études ad hoc pour des syndicats professionnels, des groupements industriels, des cabinets de recrutement voire des collectivités territoriales soucieuses de leur attractivité. Ces études permettent aux Directions Générales et aux DRH d'ajuster leur politique de recrutement, d'intégration ou de management de cette population critique et précieuse. Ainsi l'enquête est devenue un des produits phare qu'IESF offre à ses membres et propose aux divers acteurs économiques.

Longue vie à l'Enquête Ingénieurs d'IESF !

Gérard Duwat
Président de
l'Observatoire
des ingénieurs de
2006 à 2016



L'INNOVATION dans le génie civil

par la recherche collaborative

Infrastructures et réseaux dans leurs différentes formes.

Infrastructures et réseaux sont des composantes indispensables des modes de fonctionnement des sociétés contemporaines. Ils sont aujourd'hui confrontés, dans un pays comme le nôtre déjà largement équipé, à trois défis majeurs :

- le défi de la transition écologique et énergétique pour faire des « infrastructures plus vertes » ;
- le défi de la transition numérique pour faire des « infrastructures plus connectées » ;
- le défi de la contrainte économique dans l'équité sociale pour faire des « infrastructures plus résilientes et plus acceptées ».

Il y a plus d'un siècle que l'on construit des infrastructures et ouvrages en béton ou en acier et que l'on couvre les routes et les rues d'enrobés bitumineux. Pour autant, sous des vocables qui n'ont pas changé, ce sont des matériaux qui ont fortement évolué dans le temps, qu'il s'agisse de leurs performances techniques, de leurs performances environnementales, en termes d'impacts sur les ressources naturelles et, maintenant, sur la production de gaz à effet de serre, ou de leurs performances économiques, dans un souci d'optimisation des coûts sur leur cycle de vie complet.

Il convient par ailleurs de souligner qu'une grande durée de vie est attendue des ouvrages de génie civil, d'une vingtaine d'années pour les chaussées à une centaine d'années pour les ouvrages d'art. L'évolution dans le temps des performances des matériaux et des structures, ce que l'on appelle leur durabilité, est donc essentielle.

Les acteurs de la construction font l'analyse que les réponses à ces défis ont besoin d'innovations riches et diversifiées, même si ces réponses ne sauraient reposer uniquement sur la mise en œuvre de technologies performantes. La multiplicité

des intervenants, et notamment des maîtres d'ouvrage, amène également à considérer que le développement d'une recherche collaborative, associant le maximum d'acteurs, est un élément important.

Cette recherche collaborative est développée notamment dans le cadre

"Les acteurs de la construction font l'analyse que les réponses à ces défis ont besoin d'innovations riches et diversifiées"

"Le développement d'une recherche collaborative, associant le maximum d'acteurs, est un élément important"

des Projets Nationaux, labellisés par l'Etat (Comité d'Orientation de la Recherche Appliquée en Génie Civil animé par le Ministère de la transition écologique et solidaire) et montés et coordonnés par l'association IREX (Institut pour la Recherche appliquée et l'Expérimentation en génie civil). Chaque projet réunit de 30 à 60 partenaires, dure 4 ou 5 ans et mobilise un budget de l'ordre de 3 à 5 M€.

Ces projets, dans lesquels sont mis en œuvre à la fois des travaux scientifiques de laboratoire, des modélisations numériques et des démonstrateurs de terrain, se donnent pour objectifs d'aboutir à des résultats directement opérationnels, qui sont donc, à court terme, susceptibles d'être appliqués aux infrastructures existantes ou à construire.

Les exemples ci-dessous illustrent la diversité des sujets traités dans le cadre de projets nationaux mais aussi leurs enjeux pour l'évolution du secteur :

- le développement du recyclage dans la construction et la maintenance lourde des infrastructures: le projet Recybéton pour le recyclage des produits de démolition de constructions en béton pour fabriquer de nouveaux bétons ; le projet

Mure sur le recyclage multiple des enrobés de chaussées ; dans les deux cas, la démonstration est faite que des taux de recyclages très élevés sont possibles ;

- l'amélioration de la protection des infrastructures contre les risques naturels, avec le projet C2ROP (Chutes de blocs, risques rocheux et ouvrages de protection) ;
- le renforcement de l'efficacité des politiques d'entretien des réseaux routiers, avec le projet DVDC (Durée de Vie Des Chaussées) ;
- le développement de la modélisation des données (BIM - *Building Information Modelling*) pour accélérer la transition numérique des infrastructures, dans le cadre du projet MINnD (Modélisation des informations interopérables pour les infrastructures durables), qu'il s'agisse de routes, de voies ferrées, d'ouvrages d'art ou de travaux souterrains, dans toutes leurs dimensions.

Un maître d'ouvrage (SNCF Réseau) et quatre entreprises (Colas, Eiffage, Eurovia, Vinci construction) ont créé, à la fin 2017, la « Fondation d'entreprise recherche collective pour la construction et les infrastructures » (FEREC - www.fondation-ferec.fr), dont les interventions doivent permettre de déclencher et de soutenir des actions de recherche et d'innovation collectives avec un fort effet de levier, démultipliant les moyens qu'elle peut mettre. La fondation se propose de lancer un appel à projets chaque année. Le premier d'entre eux, lancé en 2018, a eu pour thème « *Des innovations numériques*

L'IREX en bref

L'Institut pour la recherche appliquée et l'expérimentation en génie civil (IREX) est une association créée en 1989 qui a pour objectif de contribuer au montage de projets de recherche collaborative, de coordonner leur réalisation et de valoriser leurs résultats. L'Etat mais aussi les maîtres d'ouvrages, les entreprises de construction, les producteurs de matériaux, les sociétés d'ingénierie, les universités et les organismes de recherche, publics ou privés, se retrouvent dans l'IREX et dans les projets nationaux.

Quelques éléments clefs de l'activité de l'IREX en 2018 :



www.irex.asso.fr

pour la conception, la construction, l'évaluation et la maintenance des infrastructures » : neuf projets ont été retenus et financés pour une action d'une durée d'un an.

Par ailleurs, les quatre clusters dans le domaine de la construction (CREA-Hd en Nouvelle Aquitaine ; Eco-chantier en Bourgogne - Franche-Comté ; Indura en Auvergne-Rhône-Alpes ; Novabuild en Pays de Loire) et l'IREX viennent de créer le « hub de compétitivité pour l'aménagement et les infrastructures Innov'Infra » dans le but d'harmoniser, consolider et rendre plus visibles leurs actions.

Jacques Roudier
Président de
l'IREX et membre
du comité génie
civil et bâtiment
d'IESF



Illustration du BIM pour les infrastructures.

Vue de la nouvelle École de
Chimie de Montpellier.

L'AAE ENSCM, partenaire incontournable de la vie de l'École de chimie de Montpellier



enscm2017

L'Association a une part active dans la formation des Élèves-Ingénieurs, dans le développement des liens intergénérationnels et dans les grands événements annuels de l'École, tout en assurant sans personnel permanent la gestion de l'Association et en particulier le fonctionnement d'un site web accessible aux Anciens Élèves, mais aussi aux Élèves et aux Responsables de la formation qui donne entre autres accès aux bases de données (Anciens Élèves, Élèves, Entreprises, offres d'emplois et de thèses).

L'AAE ENSCM s'implique dans la formation tout au long de l'année avec :

- la participation d'Anciens Elèves aux enseignements du tronc commun et des 7 options dispensées en 3^e année et regroupées en deux dominantes (Chimie-Santé et Chimie-Matériaux Environnement)* mais aussi directement comme tuteurs à l'encadrement des stages aussi bien en France qu'à l'International ;
- la contribution au forum annuel de rencontres entre Élèves et Anciens Élèves de l'École et à l'Observatoire de l'Emploi et des Métiers ;
- la présence active au Conseil d'Ad-

ministration de l'École en participant aux décisions définissant la gestion et l'évolution de l'ENSCM.

L'AAE ENSCM s'implique dans les grands événements de l'École avec :

- la participation aux cérémonies organisées pour les 1 000^e, 2 000^e, 3 000^e et 4 000^e ingénieurs ;
- la célébration du 100^e anniversaire de la création du diplôme d'Ingénieur chimiste de Montpellier et des 50 ans de l'ENSCM (cinquantenaire de la transformation de l'Institut de Chimie de Montpellier, créé en 1889, en École d'Ingénieur) ;
- la participation à la Remise des Diplômes et l'organisation de la journée Remise des Diplômes.

Les ENSCMIens, une réelle communauté

L'Association s'est toujours attachée à maintenir un état d'esprit affirmant les valeurs de solidarité en développant chaque fois qu'un événement le permettait les actions les plus aptes à maintenir les liens entre les générations et donc entre les Élèves et Anciens Élèves.

C'est dans cet esprit que la journée de remise des diplômes 2018 a été organisée :

- Cérémonie officielle et un cocktail dans l'enceinte de l'École, puis déjeuner au Pasino de la Grande Motte, qui ont pu rassembler les diplômés et leurs proches, les enseignants, les responsables de l'École et les invités. ;
- Durant l'après-midi, chaque Diplô-

**"L'AAE ENSCM s'implique dans la formation
tout au long de l'année"**

mé a pu s'exprimer pour résumer en quelques mots son passage à l'École avec les remerciements d'usage.

Le principal message, commun à tous les discours des Diplômés, était celui-ci : « *L'ENSCM, c'est une vraie famille qui se crée tout au long de notre passage à l'école. Elle nous entoure, nous fait grandir, jusqu'à être des ingénieurs.* »

• Dîner et soirée de Gala qui ont regroupé plus de 600 participants dont plus de 80 Anciens Élèves, la sortie de la promotion 2018 (124 Diplômés), promotion Azote, permettant de rassembler les promotions en "8". Les Élèves actuels ont été sollicités pour présenter des activités culturelles et artistiques auxquelles les anciennes promotions se sont spontanément associées, sans oublier le "Freed From Desire" de Gala, chorégraphie transmise d'année en année. Ce fut aussi l'occasion d'un événement à caractère plus familial : fêter les 80 ans d'un ancien directeur, P. Geneste, lui-même ancien élève, qui a beaucoup œuvré pour assurer le renom et le développement de l'École et de l'Association des Anciens Élèves ainsi que l'évolution de l'Établissement.

Tout ceci n'est possible qu'avec l'aide de la Direction de l'École et à travers une vraie "Communauté" qui nécessite des données fiables et à jour. Les Anciens Élèves peuvent importer leurs données à partir des réseaux professionnels Viadeo et LinkedIn, les Anciens Élèves de l'ENSCM représentant un groupe LinkedIn de plus de 3 000 membres. Nous proposons aussi de mettre à jour les données existantes des entreprises

Les diplômés 2018 accompagnés de leurs enseignants et de personnalités.



"L'Association s'est toujours attachée à maintenir un état d'esprit affirmant les valeurs de solidarité"

via des suggestions d'entreprises et d'établissements à partir d'une base certifiée d'entreprises, sans passer par de fastidieuses et coûteuses opérations de recherche à partir des données SIRET.

Pour nous, Associations d'Anciens Élèves, c'est surtout l'occasion de suivre le parcours de nos diplômés, de garder le contact et de valoriser leurs expériences.

Il n'y a pas d'avenir sans projets. Pour les trois années à venir, nous nous sommes fixé trois objectifs :

- Développer un tutorat performant avec les Anciens Élèves pour accompagner les Élèves dans leur formation et vers leur futur métier d'Ingénieur.
- Développer un groupe "Information juridique et sociale - Carrières".

- Rendre le site Web plus performant et plus attractif.

Les Associations d'Anciens Élèves, et en particulier la nôtre, ont besoin de tous leurs membres pour survivre, le nom du Diplôme d'Ingénieur étant menacé pour beaucoup d'entre elles.

Marc Bonnet
Président de
l'AAE ENSCM



*Dominante **Chimie-Santé** : Chimie Organique Fine, Chimie Biologie Santé et Ingénierie des Principes Actifs Naturels

Dominante **Chimie-Matériaux Environnement** : Chimie des Matériaux, Dépollution et Gestion de l'Environnement, Chimie et Bioprocédés pour un Développement Durable, Chimie pour le Nucléaire, Environnement

La salle du dîner du Gala 2018.



#JNI2019

Un succès en croissance

La notoriété des **Journées Nationales de l'Ingénieur** s'accroît d'année en année.

La 6^{ème} édition qui s'est déroulée en mars 2019 a rassemblé près de **14 000 participants** de tous âges et de tous horizons : grand public, professionnels et scolaires, dans toute la France et même au-delà.



Intervention de Bertin Nahum, Président de Quantum Surgical.

Défendre le progrès, mettre en lumière les initiatives d'innovation de l'industrie et promouvoir les métiers d'ingénieurs et scientifiques étaient les principaux objectifs des JNI 2019. Réunis sous le thème « *Les ingénieurs en évolution : entre diversité et innovation* », ils ont permis aux JNI d'être placées sous le haut patronage de Monsieur Emmanuel MACRON, Président de la République.

Bertin NAHUM, Président de Quantum Surgical, nous a fait l'honneur d'être le parrain de cette 6^{ème} édition. Classé en 2012 quatrième entrepre-

prises...) ont souhaité être acteurs des JNI 2019.

Cette année, les manifestations étaient organisées dans les 12 ré-

"C'est le résultat d'une dynamique collective impulsée par IESF depuis 2013"

neur high-tech le plus révolutionnaire du monde derrière Steve Jobs, Mark Zuckerberg et James Cameron, cet ingénieur de renom à travers son parcours exemplaire et ses innovations, était le modèle inspirant lié à la thématique des JNI 2019.

Découvrir sa vidéo :

<https://youtu.be/fxEuB5s7Fr4>

gions françaises et dans 4 pays différents (France, Grande Bretagne, Espagne, Canada).

C'est le résultat d'une dynamique collective impulsée par IESF depuis 2013 et d'une grande implication des IESF régionales afin de tisser des liens entre l'ingénieur et la société.

Par leur attractivité, les JNI deviennent d'année en année un rendez-vous incontournable pour valoriser nos métiers auprès du public. Alors en 2020, mettons tout en œuvre pour célébrer la grande fête des ingénieurs et scientifiques !

Découvrez les photos des événements dans toute la France sur jni.iesf.fr

Estelle Guérif

Chef de projet des JNI 2019



Les Chiffres 2019

14 000 participants
dans toute la France

91 évènements
labellisés JNI

30 % d'augmentation
par rapport à la dernière
édition

53 organisateurs

12 régions de France

4 pays

Grâce à la mise en place d'une charte de labellisation afin d'augmenter la visibilité et la cohérence des événements, les JNI se sont clôturées avec **91 évènements labellisés** sous une multitude de formats et sur tout le territoire national : conférence, colloque, table-ronde, hackathon, challenge, remise de prix, journée porte ouverte, atelier, rencontre, visite, présentation des métiers, forum, afterwork, etc...

Cela représente **30 % d'augmentation** par rapport à l'édition précédente. Ingénieurs et Scientifiques de France (IESF) illustre ainsi l'attachement du secteur à la promotion des sciences. Ainsi **53 organisateurs différents** (IESF régionales, associations d'Alumni, écoles d'ingénieurs,

NGE FONDATIONS



*PKWEIR Métallique
Barrage de l'Oule (65)
SHEM*

*Passé à Poisson
Canal de St-Martory (31)
SMEA 31*



*Filets paravalanches
L'Hospitalet (09)
DIRSO*



*Paroi clouée
Villefranche de Lauragais (31)
SA IMMO MOUSQUETAIRES*

*Protections de paroi Rocheuses
Gorges de Luz (65)
CD 65*



Agence de TOULOUSE

42 CHEMIN DE LA CAMAVE
31290 VILLEFRANCHE DE LAURAGAIS
T : +33 (0)5 34 43 43 20

Agence de TARBES

PARC DES PYRENEES
65980 TARBES
T : +33 (0)5 62 46 30 10



SYSTEME DE REENRAILLEMENT

SAMS



ZAC Vence Eco parc 2 rue des Saules 38120 SAINT EGREVE
Tél .04 76 98 38 54 - Email : contact@samslevage.com

Association
Marius Lavet
 Ingénieur et inventeur

Innover et inventer, au service de la société

Inscrite dans le cadre des Journées Nationales de l'Ingénieur (JNI), la remise du Prix Marius Lavet « Ingénieur-Inventeur » 2019, s'est tenue dans les Salons de l'Hôtel des Arts et Métiers, sous la présidence d'Alain Beretz et en présence de 350 ingénieurs et personnalités du monde de l'industrie et de la recherche.

Trois finalistes aux parcours remarquables

Pour cette VIII^{ème} édition, trois finalistes, éminents et talentueux ingénieurs-inventeurs français, ont été retenus pour la richesse de leur parcours, leur personnalité et pour leur inventivité :



• **André-Luc Allanic**, pour son parcours très impressionnant dans le domaine de l'impression additive et l'impression 3D industrielle. André-Luc Allanic est à l'origine un chercheur dans le domaine de la Chimie (Doctorat), passionné de programmation. Son entreprise Prodways est une des belles entreprises de la fabrication additive en Europe.



• **Fabien Guillemot**, un des initiateurs de l'impression biologique qui est aussi un secteur en émergence, avec des potentiels considérables. Fabien Guillemot est fondateur & Président Directeur Scientifique de Poietis, société de biotechnologie spécialisée dans la conception de thérapies de médecine régénérative issues de la Bio-impression 4D par Laser.



• **Luc Soler**, œuvre dans le domaine de l'imagerie au service

du chirurgien. Directeur scientifique de l'IRCAD et président de Visible Patient, Luc Soler propose de nouvelles méthodes de modélisation 3D des patients pour segmenter tous les organes, du plus simple au plus complexe.

Luc Soler, lauréat du prix Marius Lavet 2019

Son parcours et ses innovations sont celui d'un passionné de chirurgie. Ingénieur (Ecole des Hautes Études en Informatique de Paris) et docteur en informatique (Université Paris XI), c'est par sa rencontre avec le professeur Jacques Marescaux, Président de l'IRCAD, que l'aventure commence. Depuis 20 ans, Luc Soler développe des technologies de simulation, des méthodes de modélisation 3D à destination des chirurgiens et des patients pour segmenter tous les organes, du plus simple au plus

complexe. Ces nombreuses années de travaux, aboutiront en 2013 à la création de Visible Patient, une société qui fournit la modélisation 3D personnalisée du patient à partir de son image médicale. Le logiciel développé pour simuler et planifier l'opération à partir d'une copie virtuelle du patient, permet alors d'éviter des erreurs et d'optimiser le choix thérapeutique de façon spectaculaire. « *Ce qu'il est important de retenir c'est que nous avons en France aujourd'hui la capacité de développer l'avenir de toutes ces technologies. Vous avez pu le voir avec les deux autres finalistes, André-Luc Allanic et Fabien Guillemot, qui sont au cœur de ce développement de la médecine de demain* » conclut Luc Soler.

Pierre Breesé

Président du comité innovation et recherche d'IESF, Président de l'Association Marius Lavet



À propos

Depuis 2001 l'association Marius Lavet organise chaque année le Prix Marius Lavet « Ingénieur-Inventeur » sous la présidence de Pierre Breesé. Ingénieurs et Scientifiques de France (IESF), la Fondation Arts & Métiers, l'Académie des Technologies en sont les membres fondateurs. Ce Prix vise à récompenser le parcours d'un ingénieur dont les inventions, les travaux innovants et la persévérance ont conduit à des retombées économiques, sociétales ou industrielles reconnues.

En savoir + : <https://mariusalvet.fr> / www.visiblepatient.com

KSB Service Cotumer :

qualité, sécurité et expertise !

Rencontre avec Johann Belkebir et Nicolas Louis respectivement Directeur de filiale et Responsable Industrie au sein de KSB Service Cotumer.

Quelques mots pour nous présenter KSB Service Cotumer et ses domaines d'intervention ?

J. B : KSB Service Cotumer est une filiale de la division service du groupe KSB. Nous sommes des spécialistes mécaniques des machines tournantes en nous appuyons sur notre atelier de plus de 8 000 m² situé à Creutzwald. Nous réparons et installons des machines tournantes dans le respect des normes environne-



mentales et de sûreté.

Nous gérons également un contrat d'exploitation au sein d'une centrale thermique avec plus de 60 collaborateurs dédiés sur le terrain où nous intervenons sur tout le cycle du combustible. À cela s'ajoutent des contrats avec de nombreux aéroports parisiens pour la maintenance des escaliers roulants ainsi qu'une activité de Cycling chez Disney Land Paris par la rénovation de manèges. Nous assurons aussi la maintenance mécanique machines tournantes en centrales nucléaires et nous sommes dotés de plusieurs certifications : chaudronnerie tuyauterie, logistiques, maintenance de machines tournantes et robinetterie.

Vous attachez une attention particulière à la sécurité de vos collaborateurs tout en garantissant des prestations de qualité à vos clients. Qu'en est-il ?

J. B : Fort de notre engagement, nous sommes certifiés ISO90001 version 2015, MASE et CEFRI. Sur chacun de nos chantiers, nous dédions deux techniciens qualité encadrés par un responsable qualité. Nous effectuons aussi régulièrement des audits croisés avec nos clients. Nous nous focalisons sur le respect des critères de qualité et de sécurité relatifs aux cahiers des charges dans toutes nos interventions.

En parallèle, nous sensibilisons quotidiennement nos salariés aux questions de la sécurité et nous organisons des sessions de formations mensuelles et des suivis hebdomadaires. Plus que jamais, la sécurité, la qualité et l'environnement sont au cœur de l'ADN de KSB Service Cotumer.

Pouvez-vous nous en dire plus sur les différents projets sur lesquels vous vous positionnez ?

N. L : nous réalisons des projets variés pour des clients très diversifiés. Nous sommes, d'ailleurs, présents sur des projets d'arrêt de lignes ponctuelles et annuelles. Nous pouvons aussi répondre à des demandes de prestations globales, à des projets de transfert industriel et de travaux neufs.

Notre principale ambition est de gagner davantage en réactivité pour pouvoir répondre aux demandes de nos clients tout en respectant les plannings initialement annoncés. Pour cela, nous mobilisons nos ressources en horaires décalés, pendant la nuit ou même durant le week-end.

Le recrutement se présente comme un enjeu de plus en plus prégnant. Comment y faites-vous face ?

N. L : Nous sommes amenés à diversifier les sources de recrutement. Au-delà de travailler en collaboration avec Pôle Emploi, nous nous appuyons aussi sur des cabinets privés pour pouvoir recruter des profils en pénurie ayant un niveau de management supérieur : chef de projet, chef de chantier, mécanicien machines tournantes... Nous ne fermons aucune porte ! Nous sommes présents également sur de différents sites de recrutement et nous travaillons sur notre image de marque pour gagner en attractivité. Nous sommes réellement en veille permanente pour pouvoir recruter des jeunes talents motivés et passionnés par notre secteur d'activité.

MICHEL KAHAN

PRÉSIDENT DU GROUPE SETEC

« *Le Grand Paris est une opération d'urbanisme majeure* »

Diplômé de Polytechnique, des Ponts et Chaussées et du MIT, Michel Kahan préside depuis octobre 2016 le groupe Setec, l'un des acteurs incontournables du Grand Paris Express. Il explique les fondamentaux nécessaires à la réussite de ce projet unique et hors-normes avant de confier ses ambitions de développement à l'international.

Quel regard portez-vous sur le monde qui nous entoure ?

Le vrai changement actuel réside dans la perception nouvelle de nos collaborateurs. Je vous avoue d'ailleurs avoir eu une révélation. A l'occasion des 60 ans de Setec, nous avons organisé un concours interne au sein duquel chacun a répondu à la proposition suivante : « *Setec fait la une de votre magazine favori en 2030, racontez-nous cette histoire* ». Ma génération, avec une forme de vanité sans doute, aurait affirmé vouloir laisser une trace intelligente, élégante et utile dans le paysage. La nouvelle génération souhaite sauver la planète, tout simplement. Elle nous interpelle pour savoir ce que nous faisons dans ce sens : comment faire un meilleur usage de nos infrastructures, de nos bâtiments ? Comment travailler de façon innovante sur l'efficacité énergétique des bâtiments, sur l'économie circulaire et la gestion raisonnée des ressources ?

Quelles sont vos missions sur le projet du Grand Paris ?

Le Grand Paris est une opération d'urbanisme majeure, dont le premier acte





Le chantier du prolongement RER EOLE, Gare de la Défense sous le CNIT.

© Thierry Lewenberg-Sturm

est un ensemble d'infrastructures de transport de masse. Cela comprend les projets pilotés par la Société du Grand Paris (SGP), avec, en ce qui nous concerne, la maîtrise d'œuvre infrastructures des lignes 15 Sud-Ouest et 15 Ouest, 14 Sud pour la RATP, le prolongement du RER « EOLE » de Saint-Lazare à Nanterre et de CDG Express pour SNCF Réseau. Nous sommes également en charge d'une partie des systèmes des lignes 15, 16 et 17.

Comment des maîtrises d'œuvre d'une telle envergure se gèrent-elles ?

Très techniques, ces missions s'inscrivent dans un environnement d'une complexité rarement atteinte avec un sous-sol géotechnique hétérogène parsemé d'argiles gonflantes et de carrières. Cette génération de métros parisiens est, en

"Le Grand Paris est une opération d'urbanisme majeure"

plus, souvent construite sous une ou deux autres lignes. Intervenir sous un bâti existant aussi dense est particulièrement délicat. Les acteurs clients ou influents sont également légion : SGP, SNCF Réseau, RATP, gestionnaires de réseaux, collectivités, etc. Nous devons travailler avec tous en bonne intelligence, avec des contraintes fortes de délais et de coûts et des ambitions de qualité architecturale et de service d'une métropole phare. Notre mission consiste à apporter une réponse pertinente, économique, robuste et fiable. Nous avons un devoir de conseil auprès de nos maîtres d'ouvrages pour orienter leur choix très en amont et obtenir un impact fort sur les coûts et les délais. La sécurité technique est pour moi un enjeu majeur. Même avec une abondance de reconnais-

sances géologiques, anticiper les aléas reste une affaire d'experts. Il faut prévenir, anticiper et surtout partager le retour d'expérience dans ce projet au long cours. Un collège d'experts indépendants circule à ce titre sur nos différents chantiers et assure une veille permanente.

Chiffres clés

300 M€ de CA en 2018

dont **20%** hors de France

2700 collaborateurs dans le monde

40 nationalités

40 sociétés

20 pays

"Très techniques, ces missions s'inscrivent dans un environnement d'une complexité rarement atteinte"



La gare de Chevilly Trois Communes sur la ligne 14 sud (Architecte : Franklin Azzi Architecture).

Je milite beaucoup pour que la profession travaille dans l'échange, nous gagnerions tous en sécurité. Les rôles de maîtres d'ouvrage, de maîtres d'œuvre et de constructeurs sont clairement définis, mais un projet aussi technique et contraint se gagne dès lors que tous les acteurs perçoivent leur intérêt commun à réussir le projet ensemble.

L'international représente aujourd'hui 20% de votre activité. En quoi cette croissance est-elle prioritaire ?

Présents en Russie, en Amérique latine, au Moyen-Orient, en Afrique du Nord et de l'Ouest, nous y cherchons l'accès à de grands projets neufs. Le développement à l'international représente aussi pour nos ingénieurs

la chance de travailler dans une véritable diversité culturelle. Nous nous confrontons, par exemple, à la culture anglo-saxonne du mana-

"Il faut prévenir, anticiper et surtout partager le retour d'expérience dans ce projet au long cours"

gement de projet au Moyen-Orient. Nous intervenons en Afrique aux côtés d'entreprises françaises, mais aussi turques ou chinoises. La richesse de cette émulation nous incite à apporter toujours plus de valeur ajoutée et à nous dépasser !

Comment faites-vous la promotion de l'innovation ?

C'est l'autre frontière. L'innovation fait partie de nos gènes mais la pratique est bouleversée par un écosystème de start-up détectées par nos SetecLabs, dans la mobilité urbaine, l'efficacité énergétique, l'IoT, l'IA, le BIM et les outils nomades de chantier.

Le Tribunal de Paris, pour lequel Setec a reçu en 2017, avec Renzo Piano Building Workshop, le Grand Prix National de l'Ingénierie.



© Anne-Claude Barbier

HPS : expertise, sécurité et performance

Depuis sa création, HPS se positionne aux côtés des acteurs du monde de l'entretien et de la construction de lignes électriques avec des prestations et des services de qualité. Le point avec Jérôme Machet, Responsable commercial de HPS.

HPS témoigne d'une grande expertise dans le matériel de construction et l'entretien des lignes électriques. Quelques mots pour nous en dire plus ?

Depuis 2002, l'entreprise bénéficie d'une véritable expertise dans le monde de la connexion et du tirage des lignes. Nous proposons à nos clients des services de vente, d'entretien, de réparation et de vérification des matériels utilisés sur les lignes. Concrètement, nos activités tournent autour de plusieurs axes :

- Vente de matériels ;
- Coupe et sertissage sur câbles BT, HTA, HTB ;
- Tirage de lignes : Représentant TRACTEL, TESMEC, UPK/PFISTERER ;
- Sécurisation : Vérification d'absence de tension, perches isolantes, mise à la terre... ;
- Entretien, vérification et réparation des matériels en atelier ou sur site ;
- Location de matériel de coupe et de sertissage, tirage ...



HPS regroupe aujourd'hui plus de 10 collaborateurs et génère environ 3 millions d'euros en chiffre d'affaires. Nous rayonnons sur tout le territoire national tout en essayant de gagner davantage de créativité et de proximité.

En ce qui concerne votre intervention aux côtés de RTE, quel est votre périmètre d'action ?

Nous accompagnons RTE à travers la vente d'outils mais aussi à travers des prestations liées à l'entretien, la réparation et la vérification des matériels utilisés sur les lignes. Fort de notre savoir-faire, plusieurs produits que nous leur proposons sont enregistrés en fiche technique chez RTE. Ce qui permet de garantir leur emploi sur les lignes très haute tension. En plus, nous les accompagnons sur chantiers afin de s'assurer du bon déroulement des opérations lors de l'utilisation de nos machines. Nous réalisons également l'entretien et les vérifications des matériels spécifiques à notre domaine pour le compte de nombreuses équipes de maintenance RTE sur tout le territoire national. Ces prestations sont aussi proposées aux sociétés prestataires qui travaillent pour le compte de RTE.

La QSE est un paramètre fondamental dans votre secteur d'activité. Comment accompagnez-vous cette tendance de fond ?

Effectivement ! Alors qu'il n'existe pas de risque zéro aujourd'hui, Nous mettons la sécurité au cœur de nos préoccupations dans le cadre de nos travaux de développement de nou-

veaux produits tant au niveau du résultat qu'au niveau de sécurité des opérateurs.

Nous attachons une attention toute particulière à la mise en place de nombreuses interventions annuelles d'entretien. Ces dispositifs nous permettent d'anticiper et de limiter des situations à risques. Il en est de même pour la sécurité de nos opérateurs.

En effet, nous intervenons quotidiennement auprès de nos clients pour améliorer l'ergonomie de travail et le suivi de la vie des produits.

Qu'en est-il des sujets qui vous mobilisent ?

Actuellement, nous nous focalisons sur le développement des vérifications d'autres matériels complémentaires et très techniques. En effet, nous bénéficions de compétences techniques qui nous permettent d'apporter un autre œil sur la vérification de ces matériels.

En parallèle, nous cherchons à faire évoluer nos activités pour intervenir sur les matériels utilisés sur lignes moyenne tension (MT) et les lignes basse tension (BT).



Face aux enjeux incontournables de l'innovation



Le secteur du Bâtiment et des Travaux publics (BTP) représente environ 13 % du PIB. Il comprend 628 000 entreprises (93 % dans le bâtiment, 7 % TP), en grande majorité des TPE. C'est une activité économique essentielle dans notre pays qui possède une culture bien établie de l'art de construire. Cette ancienneté est peut-être une raison de l'image du secteur qui est parfois considéré comme peu « en pointe ». Autre reproche : c'est un contributeur majeur, avec les transports, à la consommation d'énergie et à l'émission de gaz à effet de serre.

Le Comité Génie Civil et Bâtiment souhaite montrer dans ce numéro que le BTP est dans une dynamique largement positive, y compris sur les deux points faibles évoqués plus haut. Trois sujets ont été choisis pour le dossier :

- le bâtiment durable, à basse consommation énergétique et faible émission de GES : la volonté de la puissance publique est claire et les acteurs économiques s'engagent ;
- l'entretien des ouvrages d'art en France, question d'actualité suite à la catastrophe du pont de Gênes ; la sécurité de ces ouvrages fait appel à des technologies de plus en plus sophistiquées (capteurs, « big data », etc.) ;
- la vitalité de l'exportation française en génie civil, portée par l'innovation permanente, qu'il s'agisse d'entreprises ou de bureaux d'études, vitalité qui compense la modeste conjoncture dans l'Hexagone, heureusement tirée par des chantiers exceptionnels comme le projet du Grand Paris.

Jean-Louis Durville

*Président du Comité
Génie Civil et
Bâtiment
d'IESF*



Réalisations du BTP français à l'étranger

L'évocation des performances du secteur français du BTP à l'exportation est éloquent : on a cité récemment le chiffre de 60% du chiffre d'affaires comme provenant d'opérations menées à l'étranger par les entreprises. Cette situation résulte de facteurs tels que l'esprit d'entreprendre, le savoir-faire renouvelé et reconnu, les innovations dans les matériaux et les méthodes, la qualité des ingénieurs, etc.

Cet article s'appuie sur une étude du Comité Génie Civil et Bâtiment figurant sur le site web d'IESF.

1820-1915 Des réalisations majeures dans tous les domaines

Dès 1820, Marc Seguin produit de nouveaux ponts suspendus, en partie en Italie, en Suisse et en Espagne. A partir de 1845, de grands ouvrages d'art sont édifiés par de nouvelles sociétés, Schneider et Cie, Eiffel, la Société de Construction des Bâtignolles (SCB) : ainsi le pont Troïtsky à Saint-Pétersbourg (1903), le pont Maria Pia au Portugal (1877), etc. Au Portugal, les ponts des nouvelles lignes ferroviaires sont réalisés par Eiffel et Cie (1863-1886). En Espagne ce sont la SCB et Fives-Lille qui réalisent les ponts des deux réseaux (1858-1889).



Forme de radoub à Saïgon en 1886.

© Belleindochine.free.fr

En Afrique Noire, tous les pays d'AOF et d'AEF, mais aussi Madagascar, seront équipés d'une *voie ferroviaire* de pénétration (1882-1913). La ligne Dakar/Saint-Louis, par la SCB, en

sera l'ouvrage de référence. En Afrique Orientale, Duparchy et Vigouroux réalisent la ligne Djibouti/Addis Abbeba.

Au Chili, la ligne du sud est construite par la Régie Générale des Chemin de Fer et Schneider y réalisera tous les ouvrages (1886-1915). En Asie, la construction de la ligne du Yunnan en Chine, (1901-1910), représente une réussite exceptionnelle de la SCB.

De grands tunnels sont construits : le Mont-Cenis sous les Alpes, le Somport sous les Pyrénées, le Loetschberg en Suisse (et d'autres) avec les entreprises Chagnaud, Fougerolles, GTM, Couvreur, Coiseau etc.

La réussite spectaculaire du siècle réside dans la construction des 162 km du canal de Suez (1864-1869), avec les entreprises Couvreur, La-valley et Borel.



Le pont Troïtsky à Saint-Pétersbourg construit en 1903.

© Noël Richet



Le pont de Bubiya au Koweït construit par Bouygues en 1983.

"En 1886 Eiffel signe la structure de la statue de la Liberté à New-York"

L'expansion coloniale s'appuie sur la construction de ports maritimes, à commencer par Alger, à partir de 1870 (Victor Poirel) et ailleurs en Afrique et en Asie, avec les entreprises Hersent et Couvreur, GTM, Fougerolles, SCB et autres.

En 1886 Eiffel signe la structure de la statue de la Liberté à New-York.

1918-1940

La période léthargique

Elle est marquée par le relèvement de la première guerre mondiale et la crise financière de 1929.

La mise au point des bétons est exploitée par Hennebique qui, avec ses agences à l'étranger va multiplier la construction de ponts, notamment en Italie mais aussi en Grande-Bretagne.

Freyssinet et Caquot y contribueront également.

La construction ferroviaire majeure réside dans le Congo-Océan (1921-1934), long de 510 km, réalisé dans des conditions extrêmes, avec la participation de la SCB.

Cette période marque l'essor de l'ingénierie et de la construction de barrages.

Le bureau Coyne et Bellier (1947) deviendra un leader mondial en matière de projets de barrages, en

Afrique du nord notamment. Les entreprises impliquées furent entre autres GTM, SGE, CFE, Chagnaud.

1945-2015

Innovation et audace

La construction des ponts en béton précontraint se généralise avec Eugène Freyssinet (STUP) et l'audace des entreprises françaises.

Des ouvrages verront le jour à l'étranger, construits sur des projets d'ingénierie française (E. Freyssinet Y. Guyon, J. Müller) comme au Brésil et en Floride (1980-1987).

Parmi nombre d'ouvrages construits à l'étranger, parfois haubanés, on citera : le pont de Bubiyan, structure

"La construction des ponts en béton précontraint se généralise avec Eugène Freyssinet (STUP) et l'audace des entreprises françaises"

originale de 2.280 m au Koweït (1983, Bouygues), le pont Vasco de Gama au Portugal long de 12 km (1998, GTM/Vinci), le pont avec ses défis de site de Rion-Antirion en Grèce (2004, Vinci) long de 2.250 m. L'entreprise Dragage Travaux Publics réalise de nombreux ouvrages à Hong Kong, dont la desserte du nouvel aéroport

de Chep Lap Kok (1996-2008).

Cette période voit les entreprises françaises engagées dans la construction de très longs tunnels : le tunnel sous la Manche (1965), 11 km, par le Groupement d'Entreprises, le tunnel routier du Fréjus (1980) 12 km, mais aussi le tunnel de base du Loetschberg.

En matière d'hydro-électricité, Coyne et Bellier confirme sa place dans le monde, en particulier sur les barrages de Kariba sur le Zambèze et de Daniel Johnson au Québec. Une mention particulière est à faire à Solétanche-Bachy pour le traitement des fondations.

A partir de 1973, la société Doris jouera un rôle majeur dans la conception et l'ingénierie des plateformes en béton en mer du Nord.

La croissance des grandes villes est telle que les métros s'y sont multipliés. Deux grands réseaux sont construits par des entreprises françaises : le métro d'Athènes de 1991 à 2002 par un groupement mené par Vinci, le métro du Caire de 1981 à 2018 par un groupement impliquant Vinci, Bouygues, Spie Batignolles et Eiffage.

Par ailleurs Systra a pris une place

majeure dans la conception et la réalisation des projets de tramways, notamment au Moyen-Orient et en Asie.

Enfin, on signalera des réalisations exceptionnelles dans des domaines inattendus : le formidable sauvetage des temples d'Abou-Simbel (Egypte) par un groupement d'entreprises avec GTM/Vinci, la Basilique ivoirienne de Yamoussoukro (1989, Bouygues Dumez et Eiffage) et la mosquée Hassan II à Casablanca (1993, Bouygues).



Le pont de Rion-Antirion, en Grèce construit par Gefyra/Vinci en 2004.



Georges Pilot
Secrétaire du
Comité Génie Civil
et Bâtiment d'IESF

Le bâtiment en France, bâtiment durable

Le parc de bâtiments en France abrite 36,2 millions de logements dont 20 millions en maisons individuelles et 16 millions en immeubles collectifs. Il est constitué principalement de bâtiments « anciens » de plus de 5 ans car il ne se renouvelle qu'à raison de 400 000 nouveaux logements par an.

Avec le secteur tertiaire, il demeure le secteur le plus énergivore : sa part dans la consommation *d'énergie finale* est de 46% en 2016 (*figure 1*) et de 20% pour les émissions de gaz à effet de serre -GES- (*figure 2*).

Il représente un patrimoine important sur le plan économique et environnemental en utilisant un stock de matériaux de construction et de composants auxquels sont associées les dépenses de ressources naturelles et d'énergie pour les extraire et les fabriquer.

Dans le contexte actuel de préservation des ressources et de limitation des dépenses énergétiques, il est donc essentiel de mettre à niveau les bâtiments anciens tout en veillant à construire des bâtiments neufs « durables » sobres en énergie et en émissions de GES.

Une loi, la LTECV - Deux plans d'action

La situation actuelle a donné lieu à des politiques ambitieuses au cours

de ces dernières années, pour répondre aux besoins d'économie d'énergie et de diminution des émissions de gaz à effet de serre (GES). Parmi les textes législatifs (*encadré 1*), la politique s'appuie principalement sur la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) qui couvre les différents domaines de la transition énergétique et contient deux mesures clés concernant le bâtiment :

- La rénovation du parc de bâti-

ments existants, notamment en profitant de la réalisation de travaux importants (réfection de toiture, ravalement de façade, aménagement de combles) pour améliorer significativement la performance énergétique des bâtiments.

- L'amélioration de la performance énergétique et environnementale des bâtiments neufs en visant la promotion des bâtiments à énergie positive (BEPOS).

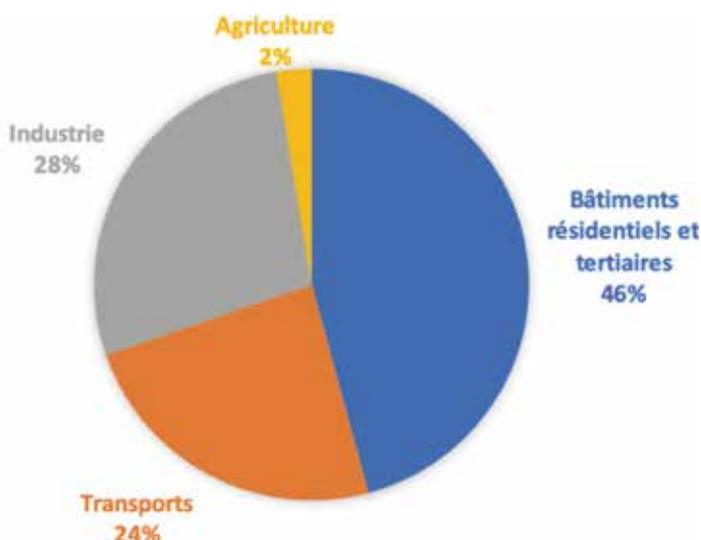


Figure 1 : consommation d'énergie finale par secteur en 2016 (d'après les données de l'ADEME).

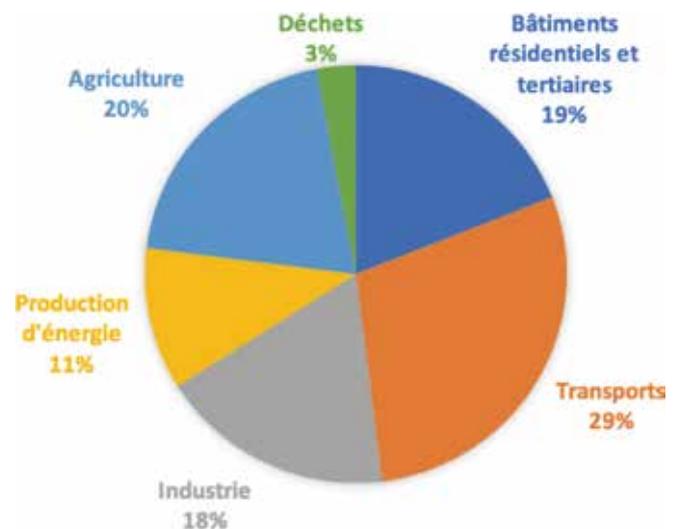


Figure 2 : émission de CO₂ estimées par secteur en 2016 (d'après les données du ministère de la Transition écologique et solidaire).

"La politique s'appuie principalement sur la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) "

Pour ce faire, cette loi prévoit **deux plans d'action** :

- La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) qui vise à la sécurité d'approvisionnement énergétique et à l'exploitation des énergies renouvelables et de récupération,
- La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) qui vise à la neutralité carbone en lieu et place du facteur 4 de réduction des GES.

Le parc de bâtiments anciens et sa rénovation

L'objectif est d'adapter le parc ancien afin de limiter les dépenses énergétiques, chauffage en particulier et les émissions de GES. Les politiques adoptées doivent tenir compte de la structure du parc ancien et récent ainsi que de la sociologie et des ressources de ses habitants. Elles font appel à trois opérateurs principaux : l'Agence Nationale de l'Habitat (ANAH), le Plan Bâtiment durable, le dispositif de Certificats d'Économie d'Énergie (CEE). Elles s'appuient sur le Plan de rénovation des bâtiments qui comprend 4 axes :

1. Faire de la rénovation énergétique des bâtiments une priorité nationale ;

(1) L'arsenal législatif

D'autres textes viennent compléter le dispositif législatif de la loi LTECV (août 2015), pour le bâtiment :

Directives européennes :

- DEPEB (Performance Énergétique des Bâtiments) mai 2018
- DEE (Efficacité Énergétique) décembre 2018

Lois :

- La loi ELAN - Évolution Logement Aménagement Numérique (2018) : Diagnostic de performance énergétique (DPE) opposable en 2021, prêt à taux zéro (PTZ), diverses dispositions numériques ;

- La Loi Pope ou Loi de Programmation fixant les Orientations de la Politique Énergétique (2005) a instauré le dispositif des Certificats d'Économies d'Énergie (CEE), aussi appelés Primes Énergie et introduit la qualification QUALIBAT RGE ;
- La loi ESSOC Etat de Service pour une Société de Confiance (2018) prévoit des expérimentations par régions avec pour objectif «faire confiance, faire simple » ;
- La loi ALUR (2014) : le DPE puis le Diagnostic technique global (DTG), le comptage du chauffage.

2. Massifier la rénovation énergétique des logements et lutter contre la précarité énergétique ;
3. Accélérer la rénovation et les économies d'énergies des bâtiments tertiaires ;
4. Renforcer les compétences de la profession et soutenir l'innovation, notamment numérique (BIM, Maquette numérique).

L'objectif est de rénover 500 000 logements par an soit environ 15 millions de logements d'ici 2050 répartis comme indiqué dans la figure 3.

Il y aurait environ 15 millions de logements rénovés d'ici 2050 selon le rythme prévu, ce qui représente un peu moins de la moitié du parc actuel. A cet horizon, les logements devraient respecter une consommation d'au plus 80 kWh/m²/an.

Le parc privé

La rénovation du parc privé repose essentiellement sur les aides incitatives (encadré 2) et sur la capacité des ménages à investir dans les travaux de réhabilitation thermique et à payer les annuités pour rembourser les prêts destinés à financer ces travaux.

En même temps, des outils de communication et d'accompagnement sont opérationnels comme **FAIRE** (Faciliter, Accompagner, Informer pour la Rénovation Énergétique).

"L'objectif est d'adapter le parc ancien afin de limiter les dépenses énergétiques"

Le parc locatif social (4,5 millions de logements)

Ce secteur est le plus actif avec 125 000 rénovations chaque année en mettant la priorité sur la précarité énergétique. En plus des aides générales, il bénéficie d'aides spécifiques : aides de l'Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine (ANRU), prêts « haut de bilan ».

Les Bureaux

Depuis le 1^{er} janvier 2012, le Parc tertiaire, public et privé, est soumis à une obligation de travaux d'amélioration de la performance énergétique.

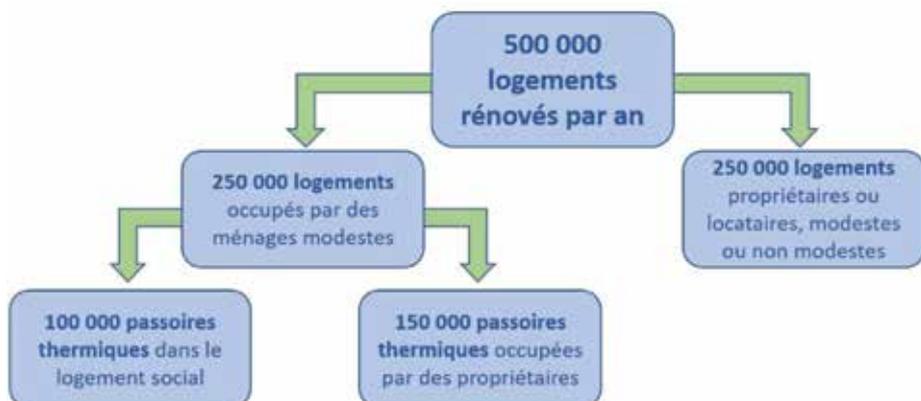


Figure 3 : objectifs du Plan rénovation énergétique des bâtiments, action 2 (Plan Climat, Ministère de la Cohésion des territoires, avril 2018).

L'enjeu est de rénover d'ici à 2050, plus de 930 millions de m² chauffés, et de parvenir à réduire de 60% la consommation d'énergie finale par rapport au niveau de 2010. Le Parc tertiaire public représente 37% du Parc tertiaire. Il fait l'objet de contrats spécifiques, les Contrats de Performance Énergétique (CPE).

Le Parc neuf : vers le bâtiment durable (horizon 2018 - 2020)

La construction neuve, bâtiments résidentiels et tertiaires, obéit aujourd'hui à la Réglementation Thermique, dite RT 2012, visée à l'article 4 de la loi Grenelle du 1^{er} d'août 2009. Elle est la suite logique des premières mesures prises en 1979, après le second choc pétrolier. Elle s'inscrit initialement dans une politique mondiale qui a pour acte fondateur le Protocole de Kyoto (2005), complété par le protocole de Paris publié en 2016 lors de la COP 21.

En se dotant de cette réglementation, la France s'est positionnée parmi les pays les plus ambitieux en matière de performance énergétique des constructions neuves.

La RT 2012 vise à améliorer la consommation d'énergie des bâtiments en fixant une limite maximale. En même temps que quelques exigences de moyens avec comme objectif de réduire la consommation d'énergie, elle exprime une exigence

(2) Les aides financières

Répertoriées par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (*source* : ADEME) :

- Les aides de l'ANAH : le programme « Habiter mieux »
- L'Eco-prêt à taux zéro PTZ
- Les aides des fournisseurs d'énergie : dispositif des certificats d'éner-

gie CEE (loi POPE)

- La TVA à taux réduit
- Le crédit impôt pour la transition énergétique CITE
- L'exonération de la taxe foncière
- Le chèque énergie
- Les aides des collectivités territoriales

de résultats mesurée à l'aide de trois coefficients :

- Le coefficient **Bbio** rend compte de la qualité de la conception et de l'isolation du bâtiment, indépendamment des systèmes énergétiques mis en œuvre, le système de chauffage en particulier,
- Le coefficient **Cep** prend en compte les systèmes énergétiques (chauf-

La RT 2012 est un outil réglementaire efficace pour mise en œuvre des principes du Plan Bâtiment durable. Cependant, ciblée sur la consommation d'énergie, elle ne prend pas en compte l'empreinte carbone du bâtiment neuf lors de son cycle de vie.

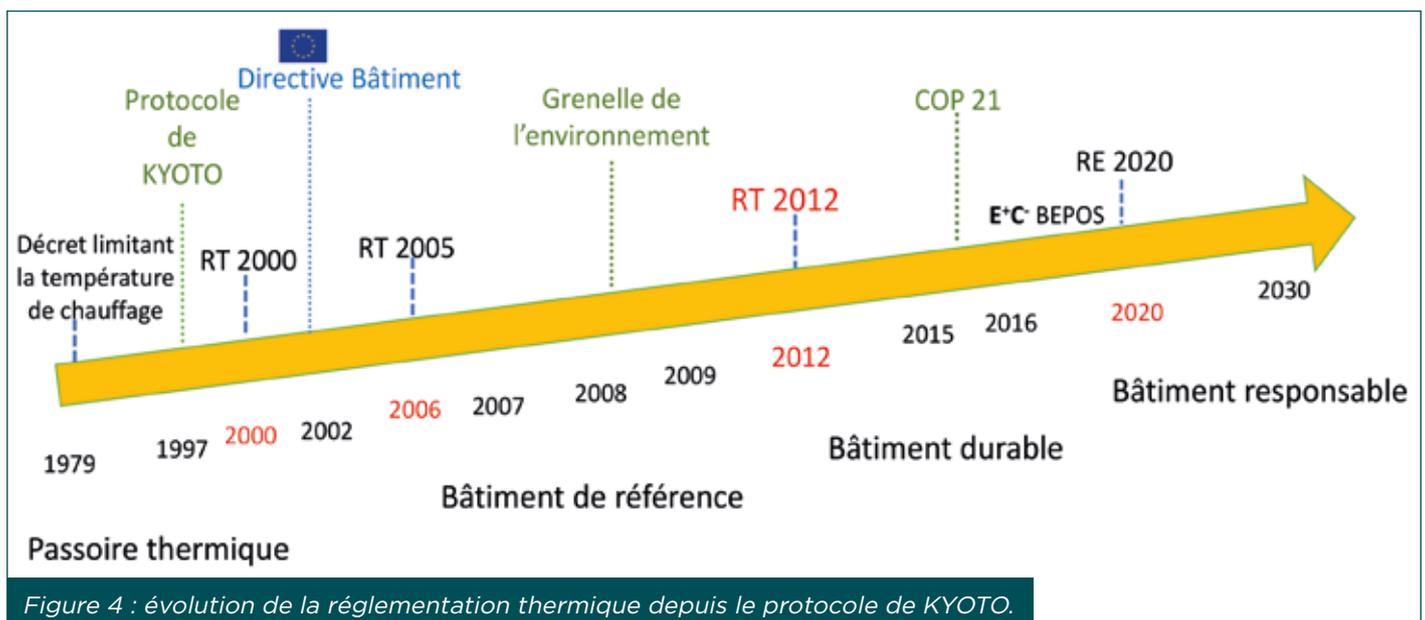
D'où l'idée de l'expérimentation Énergie positive & Sobriété Carbone

"La France s'est positionnée parmi les pays les plus ambitieux en matière de performance énergétique des constructions neuves"

fage, eau chaude, refroidissement et éclairage) et exprime un seuil d'énergie primaire, 50kWhEP /m²/an, pour limiter les consommations d'énergie,

- Le coefficient **Tic** vise à limiter à la fois l'inconfort d'été et le recours à la climatisation.

E+C*, lancée fin 2016, pour tester de nouveaux niveaux de performance énergétique (Bâtiments à énergie positive BEPOS), connaître la sobriété carbone sur l'ensemble du cycle de vie des bâtiments et vérifier la faisabilité technico-économiques de ces solutions pour la Réglementation Environnementale RE 2020 qui





Visuel 1 : "Impression 3D" d'une maison expérimentale à Nantes à l'aide d'un robot mobile.

© TICA Architectes & Urbanistes Nantes, Charles Coiffier

se substituera prochainement à la RT 2012.

La profession et son adaptation

Face aux nouveaux défis posés par les exigences de la Réglementation Thermique qui évolue en même temps que les aides, les professionnels et ingénieurs recherchent des solutions alliant respect des normes, durabilité, maîtrise des coûts et facilité d'application.

L'adaptation des professionnels est d'autant plus nécessaire que se développe aujourd'hui, le numérique avec le BIM (Building Information Management) associé à la maquette numérique et demain, « l'impression 3D » des éléments de construction qui ont fait déjà l'objet d'expérimentations probantes dans le BTP (visuels 1 et 2).

Cette évolution suppose que des dispositifs adaptés soient proposés aux acteurs. C'est tout l'enjeu de la mention « Reconnu Garant de l'Environnement » (RGE) qui permet aux artisans de valoriser leur savoir-faire dans les domaines énergétiques et de la « Formation aux Économies



Visuel 2 : Maison terminée en mars 2018.

© TICA Architectes & Urbanistes Nantes, Charles Coiffier

des Entreprises du Bâtiment » (FEE Bat) rassemblant des ressources pédagogiques à intégrer dans les cursus de formation initiale y compris la formation des enseignants sur les sujets relatifs à la rénovation énergétique et aux énergies renouvelables. En même temps le Réseau Bâtiment Durable auquel l'ADEME et le Plan Développement durable sont associés permet de faciliter les synergies et la mutualisation entre professionnels grâce aux 24 centres de ressources et clusters régionaux.

Un suivi attentif de l'ensemble de ces dispositifs par le Plan Bâtiment Durable est nécessaire pour vérifier leur efficacité et s'assurer que les réglementations sont assimilées et suivies à tous les niveaux des professions du BTP.

Jean-François Coste
Membre du Comité Génie Civil et Bâtiment d'IESF

¹ Énergie livrée au consommateur pour sa propre consommation.

² Énergie disponible dans l'environnement et directement exploitable comme le pétrole ou le gaz naturel par opposition à l'énergie électrique.



"La RT 2012 vise à améliorer la consommation d'énergie des bâtiments en fixant une limite maximale"

Du bâtiment à énergie positive au bâtiment responsable



Face à l'importance grandissante de la dimension environnementale et à la pression sociale autour des sujets écologiques, le bâtiment a évolué pour répondre aux différentes attentes et contraintes. Le point avec Alain Maugard, Président de Qualibat.

Comment le concept de bâtiment à énergie positive a-t-il vu le jour ?

Le concept de bâtiment à énergie positive ou Bepos a vu le jour en 2005, une époque où il y avait beaucoup de questions autour du mix énergétique et de l'arrivée des énergies renouvelables. De manière prospective, on commençait à envisager que le bâtiment au lieu d'être un simple consommateur d'énergie pourrait devenir producteur. À cela s'ajoute l'idée que le bâtiment doit consommer peu. De cette logique a découlé la réglementation thermique de 2012, qui marque une étape impor-

tante vers la sobriété de consommation avec un focus sur le volet thermique.

À partir de là a émergé le concept de bâtiment responsable...

C'est un bâtiment à énergie positive, mais à l'échelle de son territoire, c'est-à-dire que dans un quartier, une ville, il peut devenir producteur d'énergie. De là se sont aussi développées les notions d'autoconsommation. Le concept de bâtiment responsable est plus riche et plus large que celui de bâtiment à énergie positive.

Pour qu'une réglementation ait du sens, elle doit répondre aux attentes de l'opinion publique. Plus qu'un bâtiment responsable, l'idée est d'avoir des bâtiments qui per-

"Le concept de bâtiment à énergie positive ou Bepos a vu le jour en 2005"

mettent un mode de vie responsable. Nous sommes aussi partis du constat qu'auparavant, le carbone se dégageait du bâtiment tout au long de son exploitation. Depuis, nous



Les objets connectés permettent l'accès à un nouveau confort : qualité de l'air, santé à domicile, télétravail, maîtrise des consommations énergétiques et auto production énergétique.



Le bâtiment devient une plate-forme de services grâce aux objets connectés.

avons diminué par deux voire trois ces émissions à effet de serre. Aujourd'hui, ces émissions sont surtout produites pendant la construction du bâtiment. Il est donc devenu évident qu'il est essentiel de décarboner au maximum les matériaux et les procédés de construction de façon générale. Ces constats ont mené à la mise en place de la réglementation environnementale 2020. Et comme pour le bâtiment à énergie positive, la logique du bâtiment responsable s'applique aussi à l'échelle du quartier et de la ville.

Concrètement, cette évolution a permis de passer d'une question purement thermique à une question écologique et environnementale plus vaste.

Quels sont les sujets annexes qui découlent de cette évolution ?

Parmi les sujets importants, il y a une nécessité d'accroître la durée de vie des bâtiments existants, de changer et d'intensifier leurs usages.

Cela nous pousse à repenser les bâtiments à usage intermittent, comme les écoles qui ne sont pas utilisées pendant deux à trois mois chaque année, mais aussi à réfléchir à l'évolution des quartiers et des villes. À cela s'ajoute tout un volet lié au confort et à la santé : le bâtiment

"Au-delà de la maîtrise des consommations, le bâtiment a vocation à devenir une plate-forme de services grâce aux objets connectés"

doit apporter un confort nouveau, garantir une qualité de l'air correcte et être source de bien-être. En parallèle, le bâtiment responsable doit pouvoir s'appuyer sur les potentialités du concept de bâtiment connecté et augmenté grâce au recours aux objets connectés, aux technologies de l'intelligence artificielle notam-

À propos d'Alain Maugard

Alain Maugard est Président de Qualibat, une organisation de qualification des entreprises du bâtiment. Auparavant, il a dirigé pendant une quinzaine d'années le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) ainsi que l'Établissement Public d'Aménagement de la Défense. Il co-préside également le groupe RBR 2020/2050 (Réflexion Bâtiments Responsables).



ment sans perdre de vue la notion de confort et de bien-être. En effet, au-delà de la maîtrise des consommations, le bâtiment a vocation à devenir une plate-forme de services grâce aux objets connectés : confort et qualité de l'air, santé à domicile, télétravail, maîtrise des consommations énergétiques et auto production énergétique. Cette approche nouvelle du bâtiment comme plate-forme de services est, d'ailleurs, explicitée dans le livre électronique « Le Bâtiment Responsable, Le Bâtiment Augmenté ».

Les bâtiments à usage intermittent sont aujourd'hui repensés.





Les enjeux de LA SURVEILLANCE et de LA MAINTENANCE des ponts

Malgré la criticité de la question du maintien et de la surveillance des ponts, de nombreuses contraintes complexifient la mise en place d'initiatives et d'actions qui permettraient de prévenir durablement les effondrements et accidents. Éclairage d'Evelyne Humbert, ancienne responsable de l'entretien des Ouvrages d'art en Île-de-France.

La catastrophe de Gênes avec l'effondrement du pont Morandi a remis à l'ordre du jour la question de l'entretien et de la maintenance des ouvrages d'art. Qu'en est-il plus précisément ?

Cette catastrophe a surtout attiré l'attention de tous sur les ouvrages d'art et leur entretien. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, un pont a une durée de vie limitée et doit donc être surveillé. De nombreux ouvrages ont été construits après la Seconde Guerre Mondiale. Âgés de plusieurs dizaines d'années, ils ont atteint un stade de vieillissement qui implique une vigilance. Un entretien

pendant la durée de vie de l'ouvrage, parfois un renforcement ou une réparation conséquente sont nécessaires. Il est dorénavant évident qu'il n'est pas possible d'économiser au niveau de la surveillance et de l'entretien des ouvrages d'art pour garantir un réseau en bon état.

De manière générale, quelle est la situation en France ?

Il existe une importante documentation technique concernant la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art. La constitution de cette bibliothèque technique a débuté après l'effondrement du pont Wilson à Tours en 1976 et elle est remise à jour de manière irrégulière. Depuis cette

époque, les autorités se sont focalisées sur la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art, essentiellement au niveau du réseau routier national et du réseau des départements, et dans une moindre mesure les agglomérations.

Quelles sont les principales conclusions du rapport 2018 de l'Observatoire National de la Route en ce qui concerne l'état des ponts et des ouvrages d'art ?

Cet observatoire est une synthèse des données routières nationales. Néanmoins, nous ne disposons pas d'une vision claire et précise du nombre de ponts et de leur état.



La diversité des ouvrages en France rend complexe le travail de synthèse de données routières nationales.

Dans le cadre de l'observatoire, seuls 65 départements et quelques collectivités ont répondu à l'enquête, soit 62 389 ponts et 50 504 murs de soutènement. Le réseau de l'Etat comprend 12 246 ponts et 6 008 murs de soutènement.

"Cette diversité complexifie le travail de synthèse mais on constate que l'état du patrimoine se dégrade"

Globalement il en ressort que 1/3 des ouvrages devrait faire l'objet de travaux d'entretien, 7 à 8% ont une structure altérée, et pour 1 à 2% des



La réparation des ouvrages d'art devrait être enseignée comme une spécialité à part entière.

cas une réduction des trafics peut même s'avérer nécessaire à court terme. Il y a aussi différents types d'ouvrages : 48% des ouvrages dans les départements sont en maçonnerie alors qu'au niveau de l'Etat la majorité des ouvrages sont en béton armé ou précontraint. Cette diversité complexifie le travail de synthèse mais on constate que l'état du patrimoine se dégrade.

Quels sont les principaux défis ?

La surveillance et la maintenance des ouvrages doivent être des axes prioritaires. Il faut pouvoir mobiliser les moyens humains et financiers nécessaires malgré des contraintes budgétaires fortes. Il ne faut pas oublier que cela permet aussi de prévenir des réparations beaucoup plus chères sur le moyen et long terme. Avec l'augmentation du trafic et l'évolution des charges roulantes avec camions de plus en plus lourds sur les routes, le vieillissement des ouvrages est plus rapide que lors de leur conception. Enfin, il faut pouvoir compter sur les compétences adéquates, car la réparation des ouvrages d'art est une spécialité à part entière. Elle doit, d'ailleurs, être enseignée en tant que telle dans les écoles.

Selon vous, comment peut-on y faire face ?

Il faut pouvoir s'appuyer sur un recensement précis des ouvrages et

À propos d'Evelyne Humbert

Ancienne Responsable des ouvrages d'art en Île-de-France puis inspectrice générale ouvrages d'art, Evelyne Humbert a eu un parcours professionnel axé sur les infrastructures de transport et sur les ouvrages d'art au sein du Ministère de l'Équipement. Elle est l'auteur de l'instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ponts sur le réseau national grâce à un groupe de travail national qui regroupait le ministère, les départements, la SNCF et la RATP.



une bonne connaissance de leur état, mais aussi des indications pertinentes sur leur niveau de résilience. Ces données devront également être tenues à jour et conservées dans la durée. C'est une problématique, car

"La surveillance et la maintenance des ouvrages doivent être des axes prioritaires"

ce n'est pas considéré aujourd'hui comme un investissement rentable sur le court terme. Pour les ouvrages les plus complexes, il serait aussi pertinent d'envisager la constitution de comités d'experts indépendants à la disposition de tous les maîtres d'ouvrage. À cela s'ajoute la nécessité de mobiliser plus de moyens financiers, notamment pour les collectivités locales, et de mutualiser les compétences.

L'OCCITANIE MÉDITERRANÉE

engagée vers l'avenir



L'association IESF Occitanie Méditerranée recouvre le territoire du Languedoc et du Roussillon. Cette région, le « vrai Sud », a été au gré des études et des projets de grandes infrastructures, tantôt classée dans le grand Sud-Est, tantôt dans le grand Sud-Ouest. En fait, zone de passage, d'union où la voie Domitienne a laissé son jalonnement de villes et d'oppida. Après s'être ouverte à de multiples civilisations, elle est passée à côté de la révolution industrielle. Depuis quelques décennies, elle se tourne résolument vers l'avenir. La zone urbaine de sa métropole, Montpellier, connaît un développement parmi les plus importants d'Europe. Le développement des infrastructures pour les TGV, aéroports, autoroutes et ports, fait que la région retrouve sa vocation de communication. Aujourd'hui, au sein de la région Occitanie, elle développe ses atouts majeurs, dans le cadre de la santé (plus ancienne faculté de médecine d'Europe encore en exercice), de l'informatique (IBM, Dell, Ubisoft, Microsoft...), de l'agroalimentaire en liaison avec les pays de l'hémisphère sud (Montpellier Sup Agro, CIRAD...), de la promotion des métiers de demain. La Région Occitanie, Montpellier Méditerranée Métropole, ainsi que l'Université de Montpellier encouragent la création de start-up dans l'objectif d'innover dans un cadre de vie privilégié. Les quelques exemples développés ci-après illustrent ce propos.

Jean-Paul Girardot,
Président
d'IESF Occitanie
Méditerranée



©Ch.Ruiz/Montpellier3m



MONTPELLIER, une ville résolument tournée vers l'innovation

Montpellier est la ville de l'innovation. Il faut bien se rappeler que Montpellier n'a jamais été une ville industrielle. Son activité reposait sur le commerce et la viticulture. L'effondrement de la viticulture, le secteur central de son activité l'a poussé à se réinventer en misant notamment sur l'innovation. Le point avec Philippe Saurel, Maire de la Ville de Montpellier et Président de Montpellier Méditerranée Métropole.

Ces dernières années ont été marquées par l'accélération de l'innovation, le développement et le renforcement de l'écosystème start-up à Montpellier. Quel a été le rôle du BIC (Business & Innovation Centre) ?

Ville d'innovation, Montpellier n'a jamais été une ville industrielle. En 1965, avec les implantations successives d'IBM, de Dell, d'Ubisoft et d'Alstom Grid, il est devenu évident que l'économie numérique était le choix à faire pour consolider l'impact économique de Montpellier sur

le territoire français. Grâce au BIC, nous avons pu fédérer les entrepreneurs, la recherche académique, les centres de recherche et les financeurs publics et privés. Le BIC de Montpellier est le pionnier des incu-

internationales le MBI, le BIC accompagne les start-up à fort potentiel de croissance en leur proposant notamment du coaching en stratégie de développement, l'accompagnement à la levée de fonds, l'introduc-

"Le BIC de Montpellier, classé 2^{ème} incubateur mondial, agit comme un véritable hub de l'entrepreneuriat sur le territoire de la métropole "

bateurs technologiques en France et en Europe. Aujourd'hui, via ses deux incubateurs, Cap Alpha et Cap Oméga, ainsi que son hôtel d'entreprises

tion dans les réseaux d'affaires ... En trente ans, c'est plus de 670 jeunes pousses accompagnées, la création de 5 000 emplois, un CA de plus de

Le BIC de Montpellier.



© Christophe Ruiz - Ville et Métropole de Montpellier

650 et plus de 84.7% des entreprises qui sont encore en activité 5 ans après leur création. Parmi celles-ci, on retrouve des pépites nationales, comme Teads rachetée par Altice pour 285 millions d'euros, Lunchr et AwoX aujourd'hui introduites en Bourse. Nous avons enregistré une croissance de l'emploi de 30% en 10 ans.

Avec le lancement de la French Tech en 2014, de nouveaux acteurs sont apparus comme des accélérateurs et incubateurs privés, des Sociétés d'Accélération de Transfert de Technologie qui financent les projets de recherche et développement en phase de maturation, des PEPITE (Pôles Etudiants Pour l'Innovation, le Transfert et l'Entrepreneuriat) qui aident les étudiants et les jeunes diplômés à concrétiser leurs projets de création d'entreprise.

Fort de son expérience, de son réseau et de sa communauté de près de 400 entrepreneurs en activité, le BIC de Montpellier, classé 2^{ème} incubateur mondial, agit comme un véritable hub de l'entrepreneuriat sur le territoire de la Métropole.

Comment contribuez-vous au rayonnement de la région de Montpellier ?

Tout d'abord, je pars d'un constat : la Métropole de Montpellier fait partie des Métropoles mondiales qui font l'économie mondiale. En effet, ce sont les villes et les métropoles, où vivent 70% de la population, qui concentrent la création d'emplois, la

connaissance, l'émotion culturelle et la puissance économique. La nouvelle économie, c'est le dialogue des villes. Cette nouvelle économie devient l'apanage des entreprises sur les territoires... Aujourd'hui, il faut équiper la Métropole pour qu'elle puisse avoir un dialogue international solide. Il faut qu'elle soit connectée aux territoires qui l'entourent. Le quartier Cambacérès, baptisé ainsi en l'honneur de ce natif de

"Grâce au BIC, nous avons pu fédérer les entrepreneurs, la recherche académique, les centres de recherche et les financeurs publics et privés"

Montpellier qui a rédigé le Code Civil napoléonien, est un outil majeur pour ce dialogue et ce rayonnement. Une Halle French Tech de 20 M€ et 8 000 m² y sera installée. Les nouvelles infrastructures en matière de transports qui irrigueront ce quartier contribueront à la connexion de la Métropole avec son territoire.

Aujourd'hui, quelles sont les principales initiatives et actions que vous mettez en place ?

Pour les initiatives, en plus du quartier Cambacérès, il y a le BigUp For Start-up, le train de la French Tech ou le label PropTech. Tout cela est aujourd'hui connu et reconnu dans la France entière. Nous allons nous

Le BIC en bref

Plus de **30 nouvelles** entreprises créées et plus de 160 projets et entreprises en portefeuille chaque année

54% des entreprises de moins de 8 ans accompagnées par le BIC bénéficiant du statut Jeune Entreprise Innovante (JEI)

Partenaire de la French Tech Montpellier, du French Tech Ticket et du French Tech Visa for Founders



diriger vers l'industrie du XXI^{ème} siècle et les industries culturelles et créatives qui seront implantées sur le site de l'ex-Ecole d'application de l'infanterie. Il s'agit de la création d'un véritable cœur de ville sur une emprise de près de 40 hectares si-

tués au centre-ouest de Montpellier. Ce futur pôle créatif montpelliérain accueillera, à terme, des écoles, des incubateurs ou encore des bureaux à louer et des lieux d'échanges pour les entreprises. Je me bats également afin que la ligne LGV Montpellier-Perpignan soit enfin réalisée. C'est la connexion de nos entreprises vers le Sud qui est en jeu.

Philippe Saurel
Maire de la Ville de Montpellier et Président de Montpellier Méditerranée Métropole



Reconnecter l'Humain avec la Biosphère



L'unité Espace-dev de Montpellier a coordonné le livre de 2019 sur la coviabilité, nouveau paradigme de la relation humain-biosphère. Anne Coudrain, auteure d'un chapitre, est directrice de recherche IRD et diplômée de Polytech Montpellier et des Mines de Paris. Auditrice de l'Institut des Hautes Etudes pour la Science et la Technologie, elle a étendu son domaine des ressources en eau aux relations sciences-sociétés dans un contexte de crise climatique et environnementale et s'implique dans Intermines et IESF.

Pourquoi proposer la coviabilité comme un nouveau mode de pensée ?

Face à la crise environnementale soulignée fin 2018, tant par le rapport du GIEC sur l'importance de ne pas dépasser 1,5°C de réchauffement moyen global que par le manifeste pour un « Réveil écologique » rédigé par des étudiants de grandes écoles, les scientifiques doivent apporter des perspectives. A partir de 1,5°C, plusieurs phéno-

mènes pourraient être déclenchés : perte irréversible de la calotte glaciaire du Groenland, instabilité de la calotte glaciaire marine d'Antarctique, libération de carbone due au dégel du pergélisol et libération de méthane des terres humides. Pour les éviter, la fenêtre d'action est de 10 ans (GIEC, 2018) : la réduction des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 doit être de 40% à 50% par rapport aux niveaux de 2010. La Grande accélération, et ses

conséquences sur la Terre, a débuté au milieu du 20^{ème} siècle. En moins de cinquante ans les dégâts étaient suffisants pour que les lanceurs d'alerte aient alarmé dès 1972 (rapport Meadows dit du club de Rome). Plus récemment, l'alerte de Ripple et al (2017), co-signée par 15 364 scientifiques, a réitéré l'interpellation de chacun. Pourtant, comme le montre les résultats d'une enquête récente (Babitsidze & Nesta, 2018), une na-

tion telle que celle des français est consciente mais démunie sur son possible rôle. La coviabilité ouvre des perspectives à chacun pour penser autrement la relation à la biosphère.

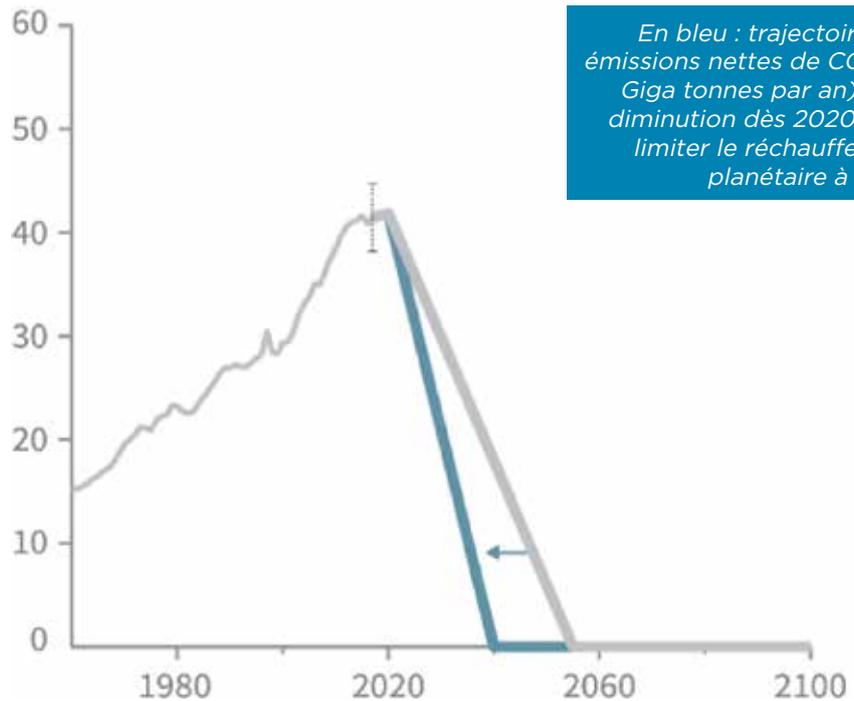
Qu'est-ce qui limite nos sociétés à prendre en compte ses impacts ?

Chaque individu a un potentiel d'action, mais il a en lui des freins impensés. L'analyse de « l'intention culturelle » comme frein à l'action et à l'engagement fait ressortir cinq repères de la pensée actuelle occidentale et mondialisée. Les nommer et les replacer dans leur histoire singulière révèlent ce qu'ils peuvent contenir d'entrave à l'engagement vers un nouveau paradigme et de nouveaux comportements.

L'émancipation. Il y a 3 millions d'années, l'environnement était subi par les humains. Au cours des derniers siècles, les civilisations occidentales ont fui cet archaïsme – cette dépendance à la Terre. Il est difficile aujourd'hui de faire volte-face et de se trouver à nouveau face à cette dépendance (Latour, 2015).

La Terre est infinie. L'idée de Providence selon laquelle la nature est infiniment forte et créative est ancienne (Bœuf et al, 2017). On peut

Réduction des émissions de CO₂



© IPCC(2018), extrait de la figure SPM.1

et éthique de la science. Son idée centrale (Bouleau, 2017) est que la connaissance n'est faite que de lois universelles. Cette conception, devenue inopérante pour les problématiques actuelles où nous ne disposons d'aucune expérience possible (sauf ce qui se passe actuellement), limite l'engagement.

mérite de dire « tout homme » et la faiblesse de penser « seuls les hommes » (Serre, 1990). La pensée du droit, développée pour les humains, ne comportait rien sur les choses et les autres vivants. Ce n'est que depuis 2015 qu'émerge dans la jurisprudence de nombreux pays un nouveau droit intégrant les défis climatiques et environnementaux.

"Ce n'est que depuis 2015 qu'émerge dans la jurisprudence de nombreux pays un nouveau droit intégrant les défis climatiques et environnementaux"

comprendre l'effort considérable qu'il a fallu déployer pour arriver – depuis peu – à surmonter cette croyance erronée et à intégrer dans le langage courant la possibilité que les activités humaines modifient le climat et la biosphère.

Une science positiviste. Le positivisme reste encore actuellement la principale charpente, logique

Le concept d'universel. C'est à partir de ce concept que les Grecs ont fondé la possibilité de la science et c'est en le transposant des mathématiques à la physique que l'Europe classique a conçu les lois universelles de la nature. Si ce concept est à la base de grands succès, il est aujourd'hui essentiel de percevoir qu'il est le résultat d'une histoire singulière (Jullien, 2011) et que dans un monde fini en forte évolution, il y a lieu de combiner ce concept idéal à d'autres points de vue, d'autres ressources en défaisant dans nos pensées ce que cette notion a d'exclusif.

Le droit limité au social. La déclaration des droits de l'homme a eu le

Quels sont les arguments sur l'origine anthropique du changement climatique en cours ?

Depuis 1900, les flux de CO₂ émis annuellement par les activités humaines se retrouvent dans les trois compartiments (atmosphère, océan et plantes/sols). La signature isotopique du CO₂ émis par les activités humaines est caractéristique. Les modélisations de climat depuis 1860 ne rendent compte du réchauffement que si les émissions sont prises en compte.

Anne Coudrain
Vice-présidente
d'IESF-Occitanie
Méditerranée
Directrice de
recherche
honoraire IRD



Couverture du livre événement coordonné par Espace-dev et paru début 2019.

La Cité de l'Économie et des Métiers de demain

La Cité de l'Économie et des Métiers de demain, située à l'Est de Montpellier, a pour vocation de créer l'écosystème nécessaire à l'information, l'innovation et l'anticipation des grands bouleversements à venir.

En tant que lieu d'anticipation et d'expérimentation de référence, elle a pour ambition d'attirer en Occitanie de nouveaux talents, de soutenir l'emploi, de faciliter la création de synergies et de permettre à toutes les strates de l'économie régionale, de prendre à leur mesure, le virage de l'innovation.

L'intelligence artificielle, qui a fait des progrès spectaculaires ces dernières années, nous amène à remettre en perspective la globalité du monde économique et sociétal tel que nous l'entrevoyons aujourd'hui. Au-delà de la transformation de notre rapport au travail, l'IA est au cœur des débats sur les transformations sociales profondes.

Sous l'impulsion de Carole Delga, Présidente de la Région Occitanie, nous avons décidé de créer un espace dédié à l'anticipation de ces

mutations économiques : La Cité de l'Économie et des Métiers de Demain. En effet, la nécessité d'accompagner chacun des acteurs régionaux dans cette transformation des métiers liée aux avancées technologiques, de prévenir les risques de précarisations de l'emploi, les surcharges cognitives et les risques psycho-sociaux est devenue dès lors, un axe de réflexion majeur pour la Région Occitanie.

D'ailleurs, un rapport de France Stratégie, soulève la problématique suivante : « Si avec l'intelli-

gence artificielle la machine vient en effet à soulager les hommes des activités les plus routinières, ces derniers risquent de ne traiter que des tâches complexes, d'où une intensification du travail et un risque de surcharge cognitive ». De plus, nous savons notamment d'après l'étude « Demain » menée par BPI, que la révolution numérique déclenche des mutations économiques autour de l'industrie 4.0, la Data-Driven-Compagny (anticipation et prédiction, rénovation IT) et le développement de « l'entreprise-réseau », 3 défis que nous relevons dès aujourd'hui.



Conférence de Presse du 3 octobre 2018 chez Septeo en présence de Carole Delga, Présidente de la Région Occitanie et les partenaires de La Cité de l'Économie et des Métiers de Demain.

Cette cité sera le vecteur parfait pour booster les interactions entre les TPE-PME, start-up et les grands groupes, étudiants et chercheurs. Ainsi, nous pourrions dépasser les concurrences, et mobiliser les connaissances sur les 7 domaines prioritaires de la Stratégie régionale de l'innovation : aéronautique, agroalimentaire, santé, énergies renouvelables, cyber-sécurité, eau et tourisme.

Orientée vers l'international, cette cité permettra également à l'écosystème de s'enrichir mais aussi d'exporter ses pépites hors de nos frontières. Nous souhaitons également être un levier d'échanges avec l'arc Méditerranéen et l'Afrique.

De plus, les recherches et expérimentations effectuées au sein de la Cité de l'Économie et des Métiers de Demain seront mises à disposition du public et notamment des lycéens qui ont besoin de comprendre les métiers du futur pour s'orienter et choisir leur filière.

Afin que cet espace régional nova-



La Cité de l'Économie et des Métiers de Demain.

teur soit au quotidien au service des entreprises, des citoyens et des laboratoires, le projet a été co-construit avec les acteurs économiques. Un comité de pilotage stratégique composé de 23 organisations membres dont des chefs d'entreprises, des têtes de réseau, des universitaires et des écoles, s'est réuni pour travailler sur l'atteinte des objectifs, l'offre, la mobilisation de l'écosystème... Travail croisé avec une consultation

"Pour inventer ensemble une économie performante, innovante et responsable !"

web à laquelle 800 entreprises du territoire ont répondu et un forum ouvert réunissant près de 130 entreprises de la région nous faisant part de leurs attentes.

C'est ainsi, que l'architecture de l'offre a pris forme de manière concrète !

Pour favoriser le partage des valeurs et des connaissances, le lieu sera articulé autour de l'échange.

Différentes structures seront hébergées de manière pérenne comme l'Agence de Développement d'Occitanie. Entité experte dans l'accompagnement des entreprises qui aura toute sa place au sein de la cité.

D'autres types d'acteurs économiques profiteront d'un hébergement éphémère dans le cadre d'un développement de projet, de par-

Chiffres clés

La Région Occitanie

1^{ère} région française en matière d'effort de recherche et développement (3,7% du PIB grâce à une dynamique de R&D unique en France).

60 à 80% des emplois en 2030 n'existent pas encore aujourd'hui.

Les étudiants d'aujourd'hui seront passés par

8 à 10 emplois lorsqu'ils auront 38 ans.

tage de savoir etc. tout comme les lauréats du concours international qui bénéficieront d'un accompagnement tant sur le plan scientifique que structurel.

Le lieu sera animé d'ateliers collectifs, de petits-déjeuners inter-entreprises, de conférences, de journées portes ouvertes, de soirées de lancement, d'un showroom dont l'évolution se fera suivant les différents temps forts de la cité... Les différents espaces de réunions ainsi que l'espace de co-working seront à la disposition des entreprises, laboratoires de recherches, clusters, citoyens...

Tous ces événements professionnels et grand public rythmeront la vie de la cité au fil de l'année.

Bienvenue à La Cité de l'Économie et des Métiers de demain.

Marie-Thérèse MERCIER

Associée - EY Montpellier

Conseillère régionale à la Région

Occitanie, Déléguée à La Cité de

l'Économie et des Métiers de Demain



La robotique au service de la santé



Ingénieur de formation et serial entrepreneur, Bertin Nahum développe des solutions de robotique pour le monde de la santé et plus précisément le domaine chirurgical. Aujourd'hui, Président fondateur de l'entreprise Quantum Surgical, il revient sur son parcours, la vocation des entreprises qu'il a fondées et sa vision de la robotique.

Quelques mots sur votre parcours ?

Je suis ingénieur de formation. J'ai réalisé une partie de mes études en France au sein de l'INSA Lyon avant de compléter mon cursus au Royaume-Uni où j'ai obtenu un Master en Robotique. C'est dans le cadre d'un projet de fin d'études à l'INSA Lyon que j'ai eu l'occasion de découvrir comment la technologie pouvait être appliquée à la santé et au domaine médical. Cette étape a été un véritable déclic et j'ai découvert ma vocation. J'ai donc su très tôt que je voulais consacrer ma carrière professionnelle à ce secteur. Rapidement après l'obtention de mon

diplôme, j'ai intégré une société qui opérait dans un domaine similaire. Au fil des expériences professionnelles, j'ai fini par lancer Medtech en 2002, ma première société.

à traiter leurs patients de manière plus efficace. En l'occurrence, un de ces moyens est la robotique. En effet, à travers elle, nous apportons une assistance manuelle à un acte

"J'ai toujours été animé par la volonté d'aller au bout des choses que j'entreprends et auxquelles je crois"

Quelle vision portez-vous sur le domaine de la robotique ?

Je ne me définis pas comme un roboticien. Je suis un ingénieur qui essaie de mettre au point des technologies pour aider les praticiens

chirurgical. Cette assistance passe par un robot, c'est-à-dire une solution mécanique, motorisée et reliée à un ordinateur. La robotique a un rôle majeur à jouer dans les années à venir. Elle offre aux praticiens une



L'équipe de Quantum Surgical à Montpellier rassemble 50 personnes.

aide pour réaliser des opérations plus fiables, notamment dans les approches dites mini-invasives.

Que reprenez-vous de Medtech ?

C'est dans le cadre de cette première structure que nous avons développé le premier robot, Brigit, dont l'ensemble du portefeuille brevet a été racheté par un grand groupe en 2006. Dès 2007, je me suis lancé dans un nouveau programme de développement, au terme duquel a vu le jour le robot Rosa pour la neurochirurgie crânienne. Petit à petit, nous avons étendu l'utilisation de Rosa à la chirurgie de la colonne vertébrale.

Quantum Surgical. Avec une équipe de 50 personnes, je continue à développer des solutions qui mettent encore en œuvre des robots pour le traitement du cancer du foie.

Quels sont les axes stratégiques de Quantum Surgical ?

Sa mission est de développer une plateforme qui a pour vocation d'assister les praticiens dans le traitement mini-invasif du cancer du foie, un cancer malheureusement extrêmement courant. Plus de 800 000 nouveaux cas dans le monde sont recensés chaque année, dont 8 000 en France. Plus de 50% des cas sont

À propos de Quantum Surgical

Co-fondée en 2017 à Montpellier par Bertin Nahum, Quantum Surgical est une entreprise innovante de robotique médicale. Elle développe une solution unique dédiée au traitement mini-invasif du cancer du foie. Cette plateforme alliant robotique, traitement d'images et intelligence artificielle permettra aux médecins de mieux planifier, traiter et évaluer leurs interventions. Plus d'informations disponibles sur <https://quantum-surgical.com>



"La robotique a un rôle majeur à jouer dans les années à venir. Elle offre aux praticiens une aide pour réaliser des opérations plus fiables, notamment dans les approches dites mini-invasives"

En parallèle, nous avons obtenu des certifications réglementaires sur différents marchés.

Les robots Brigit et Rosa ont été commercialisés dans le monde entier, notamment aux États-Unis, qui représentait alors notre principal marché. S'en est suivie l'introduction en bourse en 2013. En 2016, la société a été rachetée par un grand groupe américain.

Après avoir accompagné la transition, je me suis lancé dans une nouvelle aventure entrepreneuriale,

décelés en Chine. Notre objectif est d'aider les praticiens à développer un nouveau type de traitement qui a déjà démontré son efficacité et ses bénéfices pour les patients.

Votre parcours est décrit comme un success story. Quel conseil donneriez-vous aux ingénieurs qui nous lisent ?

Suivre leur instinct et leurs envies. Personnellement, j'ai toujours été

animé par la volonté d'aller au bout des choses que j'entreprends et auxquelles je crois. Je pense aussi qu'il est très important d'aimer, voire d'être passionné par ce que l'on fait !

IBM, un acteur engagé en ENVIRONNEMENT

Son engagement systématique en faveur de l'environnemental fait d'IBM l'une des entreprises les plus soucieuses de la protection de l'environnement au monde. Sa politique environnementale, publiée pour la première fois en 1971, s'appuie sur un système mondial de management de l'environnement et garantit sa vigilance dans la protection de l'environnement de sa conception au management de la fin de vie de ses produits et services dans toutes ses opérations, à travers le monde.

IBM est représentée dans plus de 140 pays avec 375000 employés. IBM a fêté ses cent ans en 2014. Sa longévité est liée à son engagement historique en développement durable.

Face à tous ses changements, IBM a axé son potentiel économique sur la recherche, publiant 9100 brevets en 2018, faisant d'elle le leader mondial en dépôts de brevets, 26 ans d'affilée, récemment sur l'intelligence artificielle et l'ordinateur quantique. Le premier pôle d'excellence de

calcul quantique d'IBM en France, baptisé « IBM Q Hub » est implanté à Montpellier en partenariat avec l'université des Sciences de Montpellier et le soutien de la Région Occitanie, faisant de la filière quantique un des axes stratégiques de l'innovation régionale. Ce pôle contribue à préparer les nouveaux challenges de demain notamment sur la lutte contre le réchauffement climatique.

A ce titre, depuis 1971, IBM s'est engagée dans la protection de l'environnement avec l'édition de la pre-

mière politique environnementale de son président Tom Watson Jr dans les termes suivants :

« *IBM veut porter une attention continue aux nuisances portées à l'environnement. Cet effort doit porter une attention constante, non seulement sur les incidents liés aux déchets issus de la fabrication des produits mais aussi aux conséquences des procédés mis en place pour développer ces produits.* »

L'économie d'énergie est bien ancrée dans les gènes d'IBM dès 1974.

IBM ne cherche pas le « zéro car-



Ordinateur quantique : L'initiative IBM Q, vise à concevoir des systèmes informatiques quantiques universels commercialisables pour des applications dans le domaine industriel ou scientifique.

bone » mais se concentre plutôt sur des actions ayant un effet immédiat sur la protection du climat. A ce titre, IBM a orienté sa stratégie sur 5 axes principaux :

1. Des Data centres dans des bâtiments faibles consommateurs d'énergie
2. Des produits Eco-conçus performant en énergie avec 12 nouveaux produits certifiés « Energy Star » en 218
3. L'achat d'énergie renouvelable, avec en 2017, 22,9% d'achat d'électricité renouvelable, et 41% si on ajoute les énergies renouvelables des réseaux nationaux
4. Le télétravail et les outils collaboratifs, vidéo-conférences...
5. L'optimisation de la logistique et les emballages

La Commission Européenne a récompensé IBM deux fois. D'abord en 2012 pour l'efficacité énergétique



Reconditionnement d'un serveur IBM d'occasion.

de ses 27 data centres (dont celui de Montpellier) répartis dans 15 pays européens, puis en 2018, gratifiant ses 10 ans d'engagement à réduire et publier ses économies d'énergie avec ses 38 Data Centres, dans 18 pays européens.

IBM est la première entreprise à recevoir cette distinction avec le plus large portfolio de data centres pour une seule entreprise.

De 1990 à 2017, IBM a mondialement économisé 7,4 millions MWh d'électricité évitant ainsi l'émission de 4,4 millions de tonnes de CO₂.

La boucle de recyclage, en place à Montpellier depuis 1995, anticipe de 10 ans la directive européenne sur les Déchets Électriques et Électroniques active en 2005. IBM a mis en place à Montpellier sa structure européenne de revente de serveurs d'occasions, pièces et composants pour donner une deuxième vie à nos produits, intégrant également l'économie sociale et solidaire depuis 1999. Cet engagement historique en environnement a abouti à la certification ISO 14001 depuis 1997, et plus récemment ISO 50001 pour le management de l'énergie avec Montpellier et Grabels.

Au-delà de ces challenges qu'IBM a durablement relevés, l'humain est au cœur de cette technologie en permanente mutation. Le savoir aujourd'hui, ne peut que se partager, et les nombreuses collaborations renforcent l'importance de ces compétences transverses indispensables. Les facteurs de succès passent par une intense collaboration, le travail d'équipe, mais aussi la mise en place de la pleine conscience ou « mindfulness ».

La Pleine Conscience consiste à porter intentionnellement attention aux expériences internes (émotions, pensées, ressentis corporels)

"La boucle de recyclage, en place à Montpellier depuis 1995, anticipe de 10 ans la directive européenne sur les Déchets Électriques et Électroniques active en 2005"

À propos d'IBM

IBM fait de la protection de l'environnement une priorité, notamment sur l'énergie sur les actions ayant un effet immédiat sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre. IBM est engagé globalement à publier les résultats environnementaux, en intégrant notamment le programme de réduction d'émission de gaz à effet. IBM publie un rapport mondial intitulé IBM et l'Environnement depuis 1990.

ou externes du moment présent, sans attente particulière et sans porter de jugement de valeur. Nous l'avons entrepris dès 2016 à Montpellier dans le souci de prendre soin de notre «écologie personnelle » et faire face efficacement aux challenges qui nous attendent avec les technologies innovantes, les nouveaux métiers, l'écoute active de nos clients. IBM avec son engagement historique sur la protection de l'environnement contribue à mettre à profit ses talents et sa technologie, établis et reconnus par les instances européennes. De beaux challenges humains et technologiques, à relever pour la lutte contre le réchauffement climatique.

Michel Pochitaloff-Huvalé

Responsable de l'Environnement IBM France, Afrique & Pays Méditerranéens



Bio Express

- IBM Corporate Environmental Affairs Program Manager France, Afrique, Pays Méditerranéens
- 15 ans d'enseignement en environnement et développement durable à l'Université des Sciences de Montpellier
- Ecole Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier (ENSCM) Institut Européen des Membranes de Montpellier (Erasmus Mondus)

ici aussi, on a un marché aux puces

Puces RFID, réseau 5G et encodages...
l'électronique du futur se prépare en Bretagne.

BRETAGNE ^{BE}
PASSEZ À L'OUEST



Notepad DDB 334 024 528 RCS Nantes - Photo : Gregory Vauvanel



#passezalouest | passezalouest.bzh



HARKIN
SUMMIT
PARIS

sommet international formation emploi & handicap

8-9 AVRIL 2019 | PARIS
MARRIOTT CHAMPS ÉLYSÉES

L'avenir du travail exige l'inclusion des personnes handicapées.
3 thèmes fondamentaux abordés :

Évolution
des lois et des
politiques sur l'emploi
et le handicap

Enjeux
de l'enseignement
supérieur et de la
formation

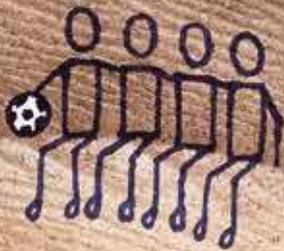
Défis
et responsabilités
des entreprises en
matière d'inclusion

handicap international  humanité & inclusion



AVEC LE SOUTIEN
DE L'ÉLYSÉE

Plus d'informations et inscriptions sur :
SommetEmploiHandicap.org | summit2019@hi.org



**Dessinons un autre avenir à ceux
qui sont exclus à cause de leurs différences.**

Là où sévissent les conflits, les catastrophes, la pauvreté et l'exclusion,
nous travaillons aux côtés des personnes handicapées
et des populations vulnérables pour améliorer leurs conditions de vie.



60 années d'expérience

Basée à Creutzwald en Moselle-Est (57), KSB SERVICE COTUMER est spécialisée dans la remise en état de réducteurs, multiplicateurs de vitesses, et machines tournantes de tout type et toute marque. Depuis plus de 60 ans, KSB a acquis une véritable expertise dans ces domaines hautement spécifiques.

KSB SERVICE COTUMER prend en charge vos appareils dans ses locaux. Une expertise est systématiquement réalisée suivant le fondement de notre Système Qualité pour donner lieu à un rapport d'expertise suivi d'un devis détaillé comprenant :

- le nettoyage, démontage de l'appareil, l'analyse détaillée de toutes les pièces.
- l'examen magnétoscopique ou par ressuage des mobiles pour détecter les fissures ou amorces de fissures indétectables à l'œil nu.
- le contrôle dimensionnel de toutes les pièces (méssages portées...).
- la vérification de la chaîne cinématique.
- le remplacement si nécessaire des pignons, arbres...
- la fourniture des composants de rechange de marques connues.
- le remontage.
- le réglage des jeux.
- les essais sur banc.
- la fourniture d'éléments périphériques si nécessaire.
- la possibilité de révision complète du moteur électrique.
- la garantie.



Ressources et Moyens

Qualité & Contrôles

1 Cabine de métrologie avec martre, colonne de mesure, instruments de contrôle sous A.D. CND - Nécessaire de magnétoscopie et ressuage Laser de lignage
Bancs d'essais machines tournantes

Parc Machines & Gros Outillage

Alestage x=1700 y=1405 z=1275
Tournage capacités 4000 entre-pointes, diam.600 au-dessus du banc et 1200 dans le rompu
Rectification plane x=500 y=390 z=380
Rectification cylindrique 1500 entre-pointes, diam. 300
Montage diam. 600 course 300
Fraisage x=1500 y=550 z=1000
Perçage diam. max. 60
Scie pendulaire
Presses jusqu'à 250 T
Groupes hydrauliques HP

Traitements de surface

Cabine de grenaillage
Cabine de sablage
Cabine de peinture à niveau d'eau
Centrale de levage mécanique
Station de nettoyage avec récupération des huiles et traitement des effluents
Station de métallisation et céramisation diam. 500

Moyens de levage et Logistique

Ponts roulants (capacités max. 30 et 20 T)
Potences (de 500 Kg à 2 T)
Plusieurs véhicules d'intervention
1 Chariot élévateur 3.5 T
Remorque de manutention de 35 T

- EXPERTISE
- RÉPARATION
- MAINTENANCE
- PRESTATIONS SUR SITE
- SAV

Exemples de réparations



Les Machines Tournantes

- Turbine
- Surpresseur
- Ventilateur
- Mandrin expansif
- Arbre porte mandrin
- Cage de laminage
- Cage extractrice
- Broyeur
- Coupleur hydraulique
- Cassiole tous types
- Pompe
- Rouleau tous modèles
- Vanne tous types
- Verin mécanique

Les Réducteurs et Multiplicateurs de vitesses

- Type à engrenages cylindriques
- Type à roue et vis sans fin
- Type à arbres parallèles
- Type à couples coniques
- Les différentiels
- Les renvois d'angle
- etc...



KSB Service COTUMER S.A.S.
Siège 1 La Houve 57150 CREUTZWALD
Tél. +33 (0)3 87 29 28 90 - Fax. +33 (0)3 87 90 15 25
ksb@ksb-cotumer.com / www.ksb-cotumer.com
SIRET 450 838 974 00088 - APE 3320A

ArcelorMittal a choisi Neonec pour l'harmonisation des données techniques de leurs fournitures industrielles

“ Neonec a démontré tout au long du projet être un partenaire de confiance ”

« Les prestations de Neonec ont été au niveau des fortes exigences techniques de nos forces de maintenance.

Neonec a su s'adapter de façon dynamique à l'évolution du projet.

Leur rigueur de pilotage et leur maîtrise du contenu ont permis de traiter plus de 1,5 millions de pièces et ce en plusieurs langues. »

Joaquim Martins Salgado
ArcelorMittal
Harmonization Business Process Owner



La qualité de vos données technique vous préoccupe et vous empêche de tirer le meilleur parti de vos équipements industriels ou de vos forces de maintenance ? Pourquoi ne pas y remédier dès à présent ?

Neonec est spécialisé dans l'amélioration des données techniques des pièces de rechange et fournitures industrielles.

Notre offre :

- **Création d'un référentiel de classification et description technique**
- **Classification en masse des données**
- **Harmonisation et enrichissement des descriptions**



neonec

Découvrez-en plus sur www.neonec.com
ou écrivez nous à info@neonec.com