

INGÉNIERIE & PROJETS

CONSTRUCTION
ET INDUSTRIE

LES CAHIERS N°94 - SEPTEMBRE 2015

QUELS MÉTIERS ?

Portraits et projets

MA CARRIÈRE DANS
L'INGÉNIERIE

Dossier

LES MODES
D'APPRENTISSAGE ET
D'INTÉGRATION

Êtes-vous prêts ?

MAQUETTE NUMÉRIQUE
(BIM)



SYNTEC-INGÉNIERIE



Devenez les ingénieurs du monde de demain

Rejoignez nos 2400 collaborateurs de talent, pour imaginer ensemble le monde de demain et répondre aux besoins d'habitants mobiles et connectés, dans un environnement préservé pour les générations futures.
Avez-vous l'esprit **setec** ? Nous recrutons des collaborateurs passionnés, prêts à apporter des réponses nouvelles à ces enjeux.

www.setec.fr  Connect on LinkedIn

Transports | Bâtiment | Energie | Industrie | Eau & Environnement



ÉDITO



Nicolas Jachiet
Président de
Syntec-Ingénierie

L'INGÉNIERIE EST UN MÉTIER D'AVENIR !

Créer et innover au service du monde qui nous entoure, telle est la palpitante mission des ingénieurs. Les jeunes qui arrivent sur le marché du travail vont devoir faire face aux défis posés par une triple transition : à la fois numérique, écologique et énergétique. Derrière les débats médiatiques, il y a de vrais sujets techniques. Dans l'ingénierie, nous avons à faire face, de façon professionnelle, aux transformations profondes que le numérique provoque dans l'industrie, dans le bâtiment et les travaux publics, dans les transports, mais aussi aux

défis du changement climatique, de la biodiversité, de la pollution...La tâche est certes difficile, mais quoi de plus passionnant que d'agir pour changer la planète !

« **Quoi de plus passionnant que d'agir pour changer la planète !** »

Les enjeux sont de plus en plus complexes, car il s'agit de résoudre des problèmes qui n'ont pas de solutions simples. Ils supposent au contraire une forte technicité, un réel engagement et une forte motivation ! D'où l'intérêt de rassembler des compétences agiles. Les services et objets sur lesquels nous travaillons évoluent très vite. Et encore, nous n'en sommes qu'aux débuts de ce que le numérique va transformer et de ce que l'impératif énergétique et écologique va rendre nécessaire.

Il me semble que les jeunes, avec leur dynamisme, leur flexibilité, leur maîtrise intuitive du digital et leur sensibilité au développement durable, sont particulièrement bien armés pour s'adapter à ces changements rapides. Nous avons donc besoin d'eux et je les invite fortement à nous rejoindre !

Nicolas Jachiet
Président de Syntec-Ingénierie

QU'EST-CE QUE L'INGÉNIERIE ?

La force de l'ingénierie, c'est d'être présente partout, sans que nous en soyons forcément conscients. Les hôpitaux, les ponts, les barrages, les systèmes d'éclairage, mais aussi de nombreux produits que nous utilisons régulièrement ont nécessité des études et une conception préalables qui sont au cœur des métiers de l'ingénierie. C'est la raison pour laquelle les perspectives sont si nombreuses. Du conseil à la conception, en passant par les études, la gestion et le management, les métiers de l'ingénierie font appel à des compétences diverses dans des domaines d'intervention très variés (énergie, bâtiment, aéronautique, automobile, réseaux, environnement...), si bien que chacun peut y trouver son compte. La multiplicité des missions au sein d'un même poste permet d'échapper à la routine. Par ailleurs, le travail d'équipe est très fréquent et riche d'enseignements !

350 000 emplois
dont **50 %** ingénieurs et cadres,
30 % techniciens et **20 %** fonctions
supports

40 milliards d'euros
de chiffre d'affaires générés par
leurs activités

+ de 45 % du CA
réalisés à l'international

SOMMAIRE

3 INTRODUCTION

CONCILIONS INTELLIGENCE ET TECHNOLOGIE !

Karine Leverger, Syntec-Ingénierie p. 3



4 PORTRAITS ET PROJETS

MA CARRIÈRE DANS L'INGÉNIERIE

Interviews

Johan Boyer, Assystem p. 4

Marion Bonet, Builders & Partners p. 5

Antoine Jude, SUEZ environnement Consulting (SAFEGE) p. 6

Diane Gumuchian, euro engineering p. 7

Ibrahim Hassani, ISL Ingénierie p. 8

Jeanne Gautier, ICF Environnement p. 9

Laurent Carré, Nova Subsea p. 10

Adeline Gidouin, Seureca p. 12

Jean-Christophe Hobot, Groupe CEBTP p. 13

En bref

Marion Legris (Seureca) – Rémy Zammit (Groupe CEBTP) – Camille Raymond (Altran) – Laurent Luberne (Egis) – Mathieu Pauzié (ARTELIA) – Tancrede Laizé (EPI) – Cléa Blachère (ISL Ingénierie) – Abderrahman Daif (Assystem) – Peng Zhou (Tractebel Engineering)



14 DOSSIER

LES MODES D'APPRENTISSAGE ET D'INTÉGRATION

Interviews

Véronique Gabas-Varini, AREP / Arnaud Lejeune, AMETRA Ingénierie / Hélène Fourier, Akka Technologies p. 14

Christine Ramon, Technip France p. 16

Christelle Crimetz, Assystem et Arnaud Saint-Paul, SNC Lavalin p. 17

Stéphanie Mellot, setec p. 18

20 MAQUETTE NUMÉRIQUE (BIM)

LES JEUNES DIPLOMÉS SONT-ILS PRÊTS ?

Interviews

Sonia Lugassy, ARTELIA p. 20

Anne Kemp, BuildingSMART p. 21

Regards croisés

Bruno Fiorio, Université de Cergy-Pontoise / Pierre Michel ENTPE /

Marie Bagieu ESITC Caen p. 22

Projets

Jonathan Zerrouki, Egis p. 26

Nicolas Trolonge, Tractebel Engineering p. 27

Yann Thomas, ARTELIA p. 28

Ce numéro est édité par Syntec-Ingénierie
148, boulevard Haussmann - 75008 Paris
Tél : +33 (1) 44 30 49 60
Fax : +33 (1) 45 24 23 54
syntec-ingenierie.fr

Directeur de la publication : Karine Leverger
Ont participé à ce numéro : la commission
communication de Syntec-Ingénierie,
Élodie Mermillon.

Rédaction : Ariane Warlin

Réalisation : DifferenCie

www.differencie.com

Régie publicitaire : Régis Laurent-SEEPP SAS

7, rue du Général Clergerie - 75116 Paris

Tél : 01 47 27 50 05

Fax : 01 47 27 53 06

E-mail : seepp@wanadoo.fr

Impression : Imprimatur

Visuel de couverture : © Fotolia

INTRODUCTION



CONCILIATIONS INTELLIGENCE ET TECHNOLOGIE !

LES « DIGITAL NATIVES » ONT BEAUCOUP À APPORTER AUX ENTREPRISES DANS UN CONTEXTE OÙ LES OUTILS ÉVOLUENT RÉGULIÈREMENT.

Contrairement à certaines idées reçues, les ingénieurs et techniciens ne sont pas formés une fois pour toutes, du fait de leurs études. Les méthodes de travail issues du digital et de l'internationalisation des réseaux supposent au contraire un apprentissage continu tout au long de leur vie professionnelle. C'est précisément ce qui fait la richesse et l'intérêt de nos métiers. Sans compter qu'il en va de la compétitivité de la France sur un marché très mondialisé. C'est pourquoi Syntec-Ingénierie poursuit son travail de sensibilisation auprès

Les entreprises ont donc beaucoup à apprendre de ceux que l'on surnomme les « digital natives ».

des pouvoirs publics et fait de la formation une priorité. De fait, les écoles et les universités se mettent progressivement au diapason. Les jeunes générations arrivent sur le marché avec un atout majeur : elles baignent dans cet environnement digital, lequel est beaucoup plus intuitif pour elles que pour leurs aînés. Elles agissent en mode « multitâches », s'auto-forment sur les nouveaux outils et s'adaptent très facilement aux nouvelles technologies. Les entreprises ont donc beaucoup à apprendre de ceux que l'on surnomme les « digital natives ». Sur les sujets relatifs à la maquette numérique, par exemple, ce sont souvent eux qui sont en première ligne, de par leur appétence pour ces sujets. Mais si la technologie s'intègre dans des projets globaux, elle ne saurait se passer de l'intelligence humaine qui contribue à la qualité de nos métiers. Concilier les deux aspects avec agilité, tel me semble être le défi pour les prochaines années !

Karine Leverger,
Délégué général de Syntec-Ingénierie

ARTELIA

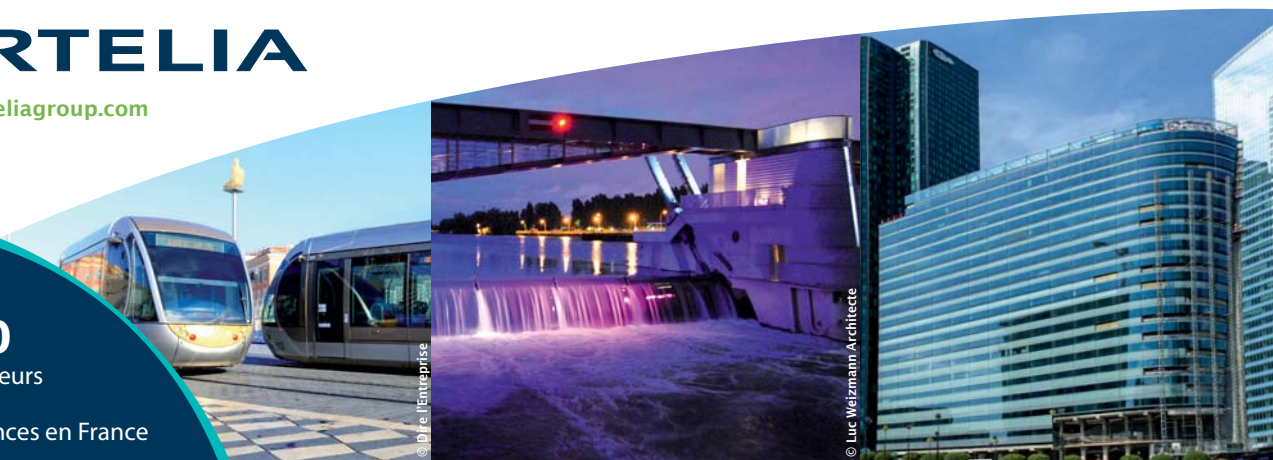
www.arteliagroup.com

3 350
collaborateurs

42 agences en France

53 implantations
à l'international

- . Ingénierie
- . Management de projet
- . Conseil, audit, formation
- . Ensemblier, clés en main



Leader de l'ingénierie indépendante

BÂTIMENT - EAU - ÉNERGIE
ENVIRONNEMENT - INDUSTRIE - MARITIME
MULTI-SITES - TRANSPORT - VILLE

Seureca

FOURNIR DE L'EAU POTABLE AUX POPULATIONS CAMEROUNAISES



Marion Legris a toujours voulu travailler dans l'environnement. « J'ai le sentiment que l'eau va devenir l'un des enjeux majeurs des siècles à venir, et j'ai envie, à mon modeste niveau, d'intervenir », explique-t-elle. En phase avec ses convictions, elle travaille actuellement chez Seureca. Sa mission : élaborer le schéma directeur d'alimentation en eau potable pour Douala, une ville en pleine expansion entre bidonvilles et quartiers historiques. Depuis 2012, elle a réalisé cinq déplacements de trois à cinq semaines sur place. Pour l'heure, il ne s'agit pas de construire de stations ni d'actionner des vannes, mais de fournir aux acteurs locaux une étude nécessaire à la levée de fonds afin de pouvoir acheminer l'eau potable aux populations jusqu'à l'horizon 2030.

Johan, ingénieur Amélioration continue chez Assystem

IL TRAVAILLE SUR LA CHAÎNE D'ASSEMBLAGE DE L'A380



2012 - 2014
Assystem,
CDI - Ingénieur
Amélioration
continue

2011
Assystem,
Stage d'assistant
chef d'équipe

2011 - 2012
École Nationale
Supérieure des
Ingénieurs en
Arts Chimiques et
Technologiques
(ENSIACET) - Toulouse

2009 - 2011
École Nationale
Supérieure en Génie
des Technologies
Industrielles
(ENSGTI) - Pau



Johan Boyer a la charge de missions transverses dans un univers qui le passionne : celui de la production aéronautique.

« **A**ssystem m'a permis d'intégrer la chaîne de l'A380 pour faire de l'amélioration continue sur différents postes de la chaîne d'assemblage finale », explique Johan Boyer. Aujourd'hui, une de ses principales missions consiste à planifier les activités, en adéquation avec les ressources, lesquelles sont très impactées par les fluctuations de cadences.

« Travailler avec une bête comme l'A380, c'est magique. »

« Il s'agit d'un poste transverse pour lequel on s'appuie sur tous les métiers support (responsables de production, de qualité, bureau de préparation...) afin d'optimiser le ratio charge / coût et d'assurer un

travail quotidien " idéal " : diminution des aléas et des gaspillages par exemple », précise-t-il.

En poste depuis deux ans, il apprécie un monde très vivant, franc, où l'on se dit les choses, où il y a beaucoup de relations humaines, et surtout une forte présence sur le terrain. « Travailler avec une bête comme l'A380, c'est magique. Tout arrive en morceaux puis on assemble tout, en procédant aux essais nécessaires (sur le plan mécanique, électrique...) avant de mener des essais en vol », précise Johan. Ses conseils pour les jeunes ingénieurs : oser, montrer sa motivation et ne pas hésiter à sortir des chemins classiques en tapant à la porte des entreprises. Mais aussi aller sur le terrain pour sortir du côté purement théorique, car c'est là où l'on progresse le mieux ! ●

SPORTIF OU INGÉNIEUR ?

Johan a longtemps hésité à devenir sportif. Passionné de taekwondo, il a pratiqué au CREPS de Toulouse, jusqu'à ce qu'il soit nécessaire de faire un choix. « La raison a pris le dessus, car il y avait peu de chances que je parvienne à vivre du sport, mais je n'ai pas choisi l'ingénierie à contre cœur. Et puis j'ai continué ma pratique sportive à côté. Le fait que mon père soit ingénieur a sans doute joué plus ou moins consciemment », confesse-t-il. En revanche, il savait qu'il ne voulait pas être un spécialiste, mais plutôt un généraliste. Pari gagné !



Depuis 2013
 Builders & Partners,
 ingénieur travaux
2011-2013
 Demathieu Bard
 (Filiale BLB
 Constructions),
 ingénieur travaux
 après deux stages en
 conduite de travaux
2008-2011
 École Nationale des
 Travaux Publics
 de l'État (ENTPE)



Marion, ingénieur travaux pour Builders & Partners

90 000 M² DE BUREAUX EN CONSTRUCTION

Chef de projet en maîtrise d'œuvre d'exécution, Marion Bonet a su qu'elle voulait travailler dans la construction grâce à un premier stage en conduite de travaux.

Après avoir renouvelé l'expérience trois fois, elle acquiert la conviction qu'elle est « faite pour ça » et que l'apprentissage sur le terrain est la clé pour comprendre les problématiques rencontrées sur les chantiers. C'est notamment cette mise à l'épreuve des faits qui lui a permis de gagner en crédibilité et en pertinence, et de se sentir de taille pour mener des projets de grande envergure.

Aujourd'hui, elle travaille pour l'entreprise Builders & Partners, dans le cadre du projet Qu4drans, une opération de construction de bureaux de 90 000 m², pour un budget de 250 millions d'euros, à quelques pas du ministère de la Défense. Le projet compte quatre bâtiments à construire, dont deux seront livrés dès cet été.

« Je fais de la coordination de travaux, ce qui implique une vigilance de chaque instant par rapport à tous les acteurs qui vont intervenir. »

Marion Bonet apprécie la polyvalence de ses missions : « j'adore ce métier parce qu'on n'a pas à être expert en

tout, en revanche il faut être bon partout et savoir gérer des interfaces entre des corps de métiers qui n'ont rien à voir ensemble. Au niveau managérial, je fais de la coordination de travaux, ce qui implique une vigilance de chaque instant par rapport à tous les acteurs qui vont intervenir. Être en réunion et mettre tout le monde en phase, je trouve cela très épanouissant ». ●

DONNER FORME AUX CHOSES : UNE PASSION !

Si son travail actuel l'épanouit beaucoup, Marion Bonet mise aussi sur les loisirs et sur l'équilibre entre vie privée et vie professionnelle. Passionnée de couture, elle a notamment réalisé les costumes d'une comédie musicale amateur avec trois autres costumières. Quels que soient le secteur ou la matière, qu'il s'agisse de tissu ou de ciment, Marion aime créer. Le goût de l'orchestration de projets et le travail d'équipe font aussi partie de sa façon d'être. Elle a d'ailleurs été responsable de la mise en scène d'une comédie musicale lors de sa scolarité à l'ENTPE !

Agé de 25 ans, Rémy Zammit, toulonnais d'origine, a toujours été fasciné par les sciences de la terre, les éruptions volcaniques, les séismes... Après une formation d'ingénieur en géologie, il intègre le CEPT où il participe notamment à deux projets à l'étranger : un au Royaume-Uni dans une centrale nucléaire et un en Autriche dans une usine d'engrais. Il participe désormais activement au projet du Grand Paris. Grâce notamment à des sondages de type carottés, qui consistent à récupérer des cylindres de sol afin de réaliser des observations et de nombreux essais géotechniques, il met à profit ses connaissances en géologie afin de les analyser et de détecter d'éventuelles anomalies. Une phase essentielle dans ce projet d'envergure !

Altran

**SÉCURITÉ
AÉRONAUTIQUE :
LE PROJET
« EMISFHR »**



Sachant que près de 80 % des accidents de vols sont causés par une erreur humaine, ce projet vise à étudier comment mieux intégrer les facteurs humains dans l'ingénierie des systèmes. L'axe de progression identifié est de les intégrer dès la conception, afin d'accélérer les phases d'expérimentations et d'évaluations. « Notre étude a pour ambition d'aider le concepteur à produire des systèmes interactifs résilients, capables de s'adapter à des situations non prévues au moment de la conception du système », explique Camille Raymond, actuellement en thèse CIFRE chez Altran avec l'école d'ingénieurs ENAC.

PORTRAIT



Depuis mai 2014

Ingénieur résident,
Birmanie/Myanmar

Sept 2012 - mai 2014

Ingénieur de projet -
SAFEGE Guadeloupe

Février - août 2012

Stage de fin d'études
- SAFEGE Guadeloupe

2009-2012

ENSE3 - INP Grenoble
(École Nationale
Supérieure de
l'Énergie, l'Eau et
Environnement)



**Antoine, ingénieur résident pour SUEZ environnement Consulting
(SAFEGE) en Asie**

UN BEAU PROJET DE VILLE DURABLE AU MYANMAR

Parce que l'eau et l'énergie sont au cœur des enjeux du XXI^e siècle, Antoine Jude a choisi de se spécialiser dans ces secteurs.

Il y a plus d'un an, Antoine Jude a commencé un V.I.E à Mandalay, la deuxième ville du Myanmar. « Vivre là-bas est très enrichissant, car c'est un pays fabuleux dont la population est chaleureuse et accueillante », explique-t-il. Il travaille essentiellement en anglais : « il n'est pas toujours simple de se faire comprendre dans un pays où seule une faible frange de la population parle anglais. En parallèle, je prends des cours de birman, ce qui facilite grandement l'intégration dans le pays ».

«L'un des objectifs est d'apporter de l'eau en quantité et en qualité à la population.»

Le projet auquel il contribue est financé par le gouvernement français, qui accompagne des pays en développement via des financements destinés à mener des études. Il s'agit d'améliorer les services et

infrastructures urbaines de la ville de Mandalay, laquelle commence à s'ouvrir au monde et à la technologie après plusieurs décennies d'isolement. Différentes thématiques sont étudiées dans le cadre de ce projet de ville durable : la gestion des déchets, les transports publics et l'eau potable. En tant qu'ingénieur hydraulique, Antoine travaille activement et de manière autonome sur le dernier volet et participe également aux autres thématiques faisant le lien avec l'équipe d'experts en France : « L'un des objectifs du projet est d'appor-

ter de l'eau à la fois en quantité et en qualité à la population ; sachant qu'aujourd'hui, cette ressource n'est accessible que quelques heures par jour et n'est pas potable ».

Après l'élaboration d'un diagnostic et d'un schéma directeur assurant la planification des travaux, plusieurs infrastructures urbaines sont étudiées, telle qu'une nouvelle usine de traitement d'eau potable. L'objectif est ainsi de contribuer, dans la durée, à l'amélioration des services urbains de la ville de Mandalay afin qu'elle puisse répondre efficacement aux défis existants et à venir. ●

UN POSTE TRÈS VALORISANT

« Mettre ses compétences techniques au service de la population est très valorisant », souligne Antoine Jude pour qui le métier d'ingénieur prend alors tout son sens. Il apprécie le fait d'aider la ville de Mandalay à se développer, alors même qu'elle connaît un boom démographique et économique considérable. « Il y a une dimension organisationnelle et relationnelle, qui rend ce poste très intéressant », explique-t-il. Très heureux de son sort, il met en avant le côté multidisciplinaire, l'absence de routine mais aussi un enrichissement culturel, professionnel et humain.

Diane, docteure en génie des procédés chez euro engineering

DÉPOLLUER L'EAU POUR LE BIEN DE L'ENVIRONNEMENT



Depuis juin 2014

Chef de Projet R&D chez euro engineering France

2010-2014

Doctorat en Génie des Procédés à l'Université Pierre et Marie Curie (UPMC)

Sujet de thèse

Développement et étude d'un procédé de traitement de l'eau par couplage plasma/catalyse - Laboratoire de Génie des Procédés Plasma et Traitements de Surfaces (LGPPTS) situé à l'ENSCP

2007-2010

Université Pierre et Marie Curie (UPMC) Master's degree, Génie des procédés



© CLAUDE MAZILLIER

Ingénieur travaux à Egis International, Laurent Luberne supervise la construction d'une partie de la future route nationale au Congo. Dite « route nationale numéro 1 », elle s'étendra de Pointe Noire à Brazzaville. Il évalue à la fois la qualité du travail et le coût des travaux. Son poste combine des missions de coordination et de contrôle, puisqu'il gère une quinzaine de personnes qui mènent des essais sur la qualité des travaux et vérifient les quantités de matériaux mises en œuvre. Il est l'interlocuteur de référence pour régler les éventuels problèmes et veiller au bon avancement du projet, et se dit conscient qu'il n'aurait pas été aisé d'avoir ce niveau de responsabilités en France.

Des missions polyvalentes et un parcours très orienté vers la recherche, tel est le quotidien de Diane Gumuchian.

Diane Gumuchian a intégré euro engineering en juin 2014 pour participer au développement de l'activité R&D dans le domaine de l'environnement et plus particulièrement sur les procédés de traitement de l'eau. L'objectif du pôle R&D est de préparer les compétences dont leurs clients auront besoin demain et de pouvoir proposer des solutions clés en main à leurs futures problématiques de développement. Dans ce secteur, beaucoup de choses sont encore à faire, c'est donc un challenge très motivant qui s'offrait à Diane.

« La recherche suppose d'avancer dans l'inconnu. C'est à la fois inconfortable et excitant. »

Après avoir étudié différentes pistes de recherche, Diane a finalement décidé de travailler sur un projet de dépollution de l'eau. Spécialisée en génie des procédés, elle contribue à la recherche d'une solution pour détruire certaines molécules indésirables qui se trouvent dans l'eau, et pour lesquelles les stations d'épurations ne viennent pas à bout. C'est le cas de

la carbamazépine, issue d'un médicament contre l'épilepsie, qu'elle étudie plus particulièrement dans ses recherches. « *On aimerait miniaturiser un procédé d'adsorption des polluants pour le proposer aux hôpitaux et maisons de retraite, qui émettent beaucoup de rejets* », précise-t-elle. Diane recommande aux jeunes de s'orienter vers la voie qui les intéresse, plus encore que vers des secteurs porteurs ou lucratifs, car au quotidien, c'est la passion qui prime ! ●

UNE SENSIBILITÉ POUR L'ENVIRONNEMENT

Disposant d'une véritable sensibilité pour l'environnement et désireuse depuis toujours de participer au bien-être de ses concitoyens, Diane Gumuchian a trouvé dans la recherche un moyen d'atteindre ces objectifs. « *La recherche suppose d'avancer dans l'inconnu. C'est à la fois inconfortable et excitant* », confie-t-elle. Son conseil : ne jamais baisser les bras quand les choses ne fonctionnent pas aussi vite qu'on le souhaite, être persévérant et savoir tourner en positif ce qui, à première vue, peut sembler négatif. De bien sages conseils !

ARTELIA

L'EXPERTISE AU SERVICE DU PROJET « ZAC PARIS RIVE GAUCHE »



Mathieu Pauzié est responsable de mission chez ARTELIA Ville & Transport, une société qui travaille notamment, en tant que maître d'œuvre, sur le projet de la ZAC Paris Rive Gauche de la SEMAPA (Société d'Étude, de Maîtrise d'Ouvrage et d'Aménagement Parisienne). À ce titre, il coordonne les spécificités techniques inhérentes à un aménagement urbain réalisé sur dalles : synthèse de réseaux complexes, cheminement des réseaux d'assainissement, réalisation de réseaux en galerie, aménagement paysager, ouvrage d'art, habillages architecturaux, serrurerie, éclairage public... « Ma mission est très différente d'un travail d'aménagement réalisé en pleine terre, mais néanmoins passionnante », précise-t-il.



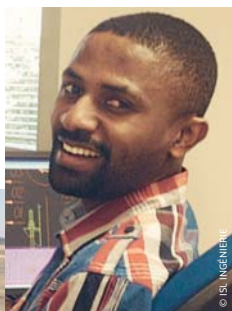
Depuis 2009
Dessinateur projeteur
chez ISL Ingénierie

2008-2009
Dessinateur chez
SLETEC-Ingénierie

2006-2008
Diplôme
Universitaire de
Technologie (DUT)
génie civil (Lyon 1)

Ibrahim, dessinateur projeteur génie civil chez ISL Ingénierie

DES PLANS DE FERRAILLAGE À LA CONCRÉTISATION D'UN BARRAGE



Ibrahim Hassani travaille actuellement sur le projet Ouljet Mellegue en Algérie dans la wilaya de Tébessa. Un barrage neuf de 50 mètres de haut.



Le projet d'Ouljet Mellegue est entré dans sa phase d'exécution. En amont, Ibrahim Hassani, dessinateur-projeteur pour ISL Ingénierie depuis six ans, s'est penché sur les plans de coffrage et de ferrailage du barrage. Un chantier d'envergure puisqu'il compte quatre ouvrages au total : le barrage principal équipé notamment d'une évacuation de crue en seuil PKWeir (traduire en Piano Keys Weir : déversoir en touches de piano), deux digues de fermeture en rive et une galerie d'injection et de drainage.

« Le ferrailage est une phase du projet où aucun droit à l'erreur n'est permis. C'est un défi qui me plaît. »

Un projet qui n'a rien de standard et qui a tout pour séduire Ibrahim Hassani par ses formes irrégulières en PKWeir. Cette technique optimise la forme de déversoir et sa capacité d'évacuation, pour une performance élevée à faible coût de réalisation. Aucune approximation n'est permise explique-t-il : « *Le ferrailage est une phase du projet où aucun droit*

à l'erreur n'est permis car votre plan est le produit final. C'est le dernier élément papier qui va servir pour couler le béton. Vous êtes dans les "entrailles" de l'ouvrage. C'est un défi qui me plaît. » Ibrahim Hassani tire une grande satisfaction de pouvoir voir ses projets une fois réalisés, en grandeur nature. ●

PASSION ET ENTHOUSIASME, SES MOTEURS !

Ibrahim Hassani a d'abord travaillé un an dans le domaine du bâtiment, avant de passer au génie civil et au secteur de l'hydroélectricité. A 29 ans, le jeune homme a déjà une solide expérience de son métier et perçoit chaque nouveau projet comme un magnifique défi à relever. De la centrale à gaz de Kenitra au Maroc en passant par l'usine des Clapeys à Saint-Jean-de-Maurienne en France, son engagement a profité à des pays aussi divers que l'Éthiopie, la Tunisie ou la Roumanie. Cela tombe bien car voyager, c'est aussi l'une de ses passions !

Jeanne, ingénieur de projet sites et sols pollués chez ICF Environnement

DÉPOLLUER LES SOLS : UN DÉFI CHAQUE FOIS RENOUVELÉ



Depuis 2014

Ingénieur de projet chez ICF Environnement

2014

Institut Royal de Technologie (KTH) à Stockholm, Master en Génie Environnemental et Infrastructures Durables

2014

École Centrale de Lille : diplôme d'ingénieur généraliste



Lors de ses études, Jeanne Gautier a trouvé sa voie, en se découvrant un intérêt pour la dépollution des sols.

Elle a notamment travaillé ces derniers mois sur un projet à Saint Malo, lancé en janvier dernier et qui s'est achevé récemment. Sur ce chantier, elle a eu recours à la technique du venting qui consiste en une mise en dépression du sol par aspiration. Avant d'être rejetés dans l'atmosphère, les gaz extraits sont d'abord traités, notamment à travers le filtre de charbons actifs. Puis ils sont acheminés vers la filière appropriée pour être régénérés. Les polluants concernés par cette méthode sont des composés volatils (solvants, essence, alcools, éthers, acétone...). La grande satisfaction de Jeanne, c'est de constater que les solutions apportées ont bien fonctionné. Elle vient de s'engager sur un nouveau projet quasi similaire et apprécie les

défis qui se présentent : « à chaque fois, on se trouve face à un problème qu'il s'agit de régler, afin d'arriver aux objectifs de réhabilitation fixés. Sachant que ce ne sont pas toujours les mêmes polluants qui sont concernés, il faut s'adapter et trouver les bons réglages pour arriver aux meilleurs résultats ».

« L'expérience du terrain est une dimension importante de mon métier ! »

Basée en Pays de la Loire, Jeanne est amenée à faire de nombreux déplacements sur les sites concernés par l'enjeu de la dépollution. « L'expérience du terrain est une dimension importante de mon métier ! » ●

UN QUOTIDIEN VARIÉ

Depuis qu'elle a intégré ICF Environnement en 2014 en tant qu'ingénieur de projet au sein de l'agence de Nantes, Jeanne Gautier, 24 ans, a eu l'occasion de mener à bien des chantiers d'investigation et des travaux de dépollution. De la rédaction de propositions commerciales aux diagnostics de pollution, en passant par le tri et l'excavation de terres polluées, son quotidien est varié. En parallèle de ses activités professionnelles, Jeanne aime lire et voyager. Son année d'étude en Suède lui a donné l'envie de découvrir le monde.



Pour des raisons d'esthétique et de sécurité, les collectivités ont de plus en plus le souhait d'enfouir leurs réseaux aériens. L'effort est majoritairement porté sur la résorption des réseaux électriques en fils nus ou torsadés. Spécialiste du génie électrique chez EPI, Tancrede Laizé travaille actuellement sur un projet d'enfouissement de réseaux électriques, téléphoniques et vidéo, pour le compte du SIPPEREC, le Syndicat Intercommunal de la Périphérie de Paris pour l'Électricité et les Réseaux de Communication. Il a la responsabilité de l'ensemble des études techniques, comprenant l'établissement des plans projet, la rédaction du cahier des charges des travaux et le chiffrage de l'opération. Il assure également l'interface et le relationnel avec l'ensemble des intervenants (cessionnaires, opérateurs, collectivités locales, riverains...).

ISL Ingénierie AU SECOURS D'UN BARRAGE HISTORIQUE DU XVIII^E SIÈCLE



Chez ISL Ingénierie, Cléa Blachère travaille au confortement du barrage du Lampy, situé dans le sud-ouest de la France. Il s'agit du plus ancien barrage-poids français en maçonnerie à contreforts, datant de 1782. Une étude de stabilité a démontré qu'il ne résisterait pas à des situations extrêmes. La jeune femme explique qu'il s'agit donc de lui redonner une nouvelle vigueur : « On vient forer 13 tirants précontraints depuis la crête du barrage, ancrés dans la fondation. Ce sont des câbles en acier de 24 mètres de longueur en moyenne, mis en tension pour ajouter une densité fictive à l'ouvrage, afin d'améliorer sa stabilité et pallier son vieillissement ». Un travail de plusieurs années qui se base sur les recommandations du comité français des barrages et réservoirs.

PORTRAIT



Depuis 2014

Nova Subsea en mission pour Total Exploration & Production Angola

2012 - 2014

Veolia Environnement

2010 - 2012

SNC LAVALIN

2008 - 2010

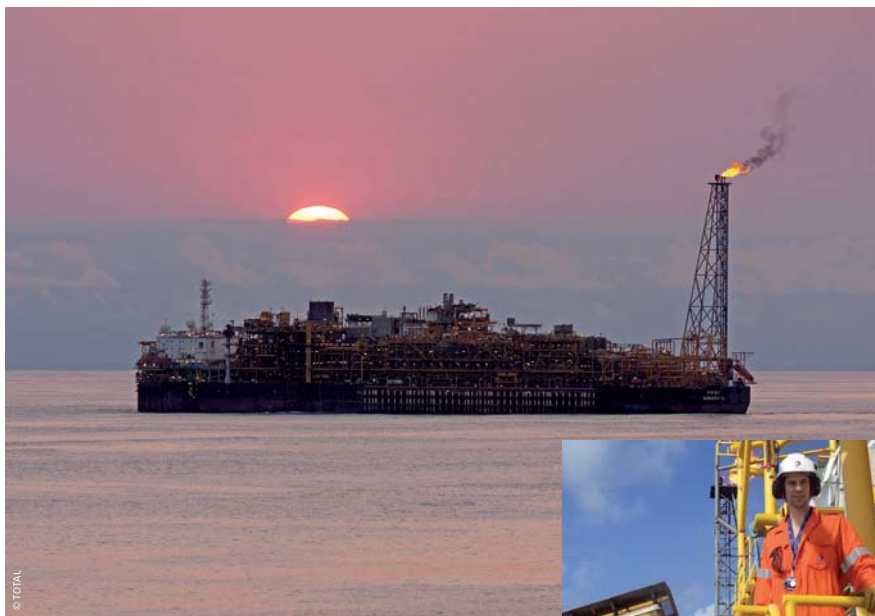
TECHNIP

2007

Master en Ingénierie Électrique à l'INP de Grenoble

2006

Master Degree in Power Systems à l'Université de Southampton



Laurent, membre d'une équipe Commissioning sur un projet pétrolier

IL TRAVAILLE SUR UNE INSTALLATION OFF-SHORE

Laurent Carré est membre d'un projet de revamping d'une installation pétrolière sur un FPSO (Floating, Production, Storage & Off-loading) au large de l'Angola. Il alterne des phases de 28 jours en mer, puis à terre.

Après deux ans dans une société d'ingénierie à Paris, il voulait changer d'environnement et travailler à l'international. Il oriente ses recherches sur le démarrage d'installation, et plus précisément sur le commissioning, et contacte plusieurs sociétés, dont Nova Subsea. Il se renseigne sur les projets en cours et trouve finalement un poste en Angola. Sa mission : commissionner, autrement dit valider et démarrer, des équipements électriques nouvellement installés ou revampés (reconditionnés) dans le cadre d'un projet qui contribuera à optimiser la production en limitant le déclin d'un champ pétrolier. Son rôle est assez technique puisqu'il doit s'assurer en permanence du bon fonctionnement de l'installation et notamment des turbines. Une mission qui suppose une concentration à toute épreuve !

« J'apprécie la rapidité avec laquelle le projet avance et le fait de voir concrètement les résultats de mon travail. »

« J'apprécie la rapidité avec laquelle le projet avance et le fait de voir concrètement les résultats de mon travail. Mais

aussi d'évoluer avec des gens issus du monde entier. Bien sûr, le réseau internet est lent et disponible que dans certaines zones, mais les levers et couchers du soleil sont splendides sous les tropiques », confie-t-il. Le site est parfaitement équipé : cantine, salles de sport, zones d'habitation... « En mer la place est limitée, on dort à 4 dans des petites cabines. Il faut être organisé et ne pas déranger les autres. Les conditions d'hygiène sont bonnes mais la vigilance s'impose pour qu'elles ne se dégradent pas », note-t-il. Un bémol mineur, il n'y pas de magasins pour faire des achats !

UNE VIE ATYPIQUE

Le rythme de vie de Laurent est très atypique, puisqu'il passe 28 jours en mer, à 200 kms au large, en travaillant 7 jours sur 7. Ensuite, il savoure un temps de repos équivalent, pendant que quelqu'un prend la relève en rotation. Il en profite pour rentrer chez lui, aux Etats-Unis, où il a choisi de vivre avec son amie. « Je pense que le métier d'ingénieur présente l'avantage de pouvoir faire ce qu'on a envie de faire et de disposer d'une grande variété d'activités professionnelles tout au long de sa carrière », conclut-il.



CONCEVOIR DES TERRITOIRES DURABLES

DES SOLUTIONS INNOVANTES DE CONSULTING DANS LES SECTEURS :

EAU & INFRASTRUCTURES
HYDRAULIQUES

ENVIRONNEMENT & DÉCHETS

AMÉNAGEMENT URBAIN
& TRANSPORTS

ÉNERGIES / TÉLÉCOMMUNICATIONS

1400
collaborateurs
dont **900**
en France

Un
réseau de
de **+30**
agences en
France

une
présence
dans **+** de
35 pays

ASSISTANCE À
MAÎTRE D'OUVRAGE
ÉTUDES
MAÎTRISE D'ŒUVRE
ASSISTANCE TECHNIQUE
CONSEIL
FORMATION
AUDITS

SAFEGE SAS

Parc de l'Île - 15/27 rue du Port
92022 NANTERRE CEDEX
Tél : 01 46 14 71 00 - Fax : 01 47 24 77 88
WWW.SAFEGE.COM



Assystem

UNE THÈSE CIFRE POUR CONSOLIDER LES SYSTÈMES DE CHIFFREMENT



Le dispositif CIFRE - Conventions Industrielles de Formation par la REcherche - subventionne toute entreprise de droit français qui embauche un doctorant pour le placer au cœur d'une collaboration de recherche avec un laboratoire public. C'est dans ce cadre-là qu'Abderrahman Daif, ingénieur cryptologue, a rejoint l'équipe de cyber-sécurité chez Assystem.

Sa mission : proposer des cryptosystèmes alternatifs basés sur des mathématiques innovantes, des architectures intelligentes pour la gestion des clés de chiffrement et la mise en place de ces travaux. Auteur d'une thèse sur le sujet, Abderrahman Daif a pour ambition de permettre à plusieurs structures de résister aux cyberattaques, notamment dans des domaines sensibles.



Depuis novembre 2013
Ingénieur d'études chez Setude

Avril 2013
Stage chez Veolia Water

2013
Mastère EPA de l'ENGEES de Strasbourg, spécialité Métiers de l'eau

2012
Diplôme de l'INSA de Rouen, spécialité Maîtrise des Risques Industriels



Adeline, ingénieur d'études hydraulicien au sein de SETUDE

LA MODÉLISATION POUR OPTIMISER LES RÉSEAUX D'EAU

Adeline Gidouin est ingénieur d'études au sein de SETUDE, rattaché au pôle ingénierie conseil SEURECA et travaille sur la modélisation d'un réseau d'eau potable desservant huit communes en Seine-et-Marne.

Passionnée par les questions environnementales, la jeune femme de 25 ans élabore un modèle d'alimentation en eau potable pour huit communes de Seine-et-Marne, regroupant 20 000 habitants. Cette étude est réalisée à l'aide d'une modélisation des réseaux, laquelle est indispensable pour aménager et développer des territoires. Cela permet en effet de fournir au client un outil d'aide à la décision pour optimiser le réseau de distribution (recherches de fuites, défense incendie, ajout de lotissements...).

Une première phase sur le terrain est nécessaire pour rencontrer l'exploitant et intégrer les spécificités du réseau et ses contraintes. Dans un premier temps, Adeline collecte donc des données, notamment grâce à des campagnes de mesures sur le terrain (via la pose des capteurs de pression sur divers poteaux incendie pendant un temps donné). Ensuite, elle dessine le modèle sur ordinateur.

« J'apprécie particulièrement faire partie d'un pôle ingénierie conseil qui permet des synergies. »

Ce qui la séduit le plus dans son métier : la diversité des projets, le fait d'être confrontée à des probléma-

tiques concrètes, le sentiment d'apporter une contribution dans l'optimisation des réseaux et le travail d'équipe. « *J'apprécie particulièrement faire partie d'un pôle ingénierie conseil qui permet des synergies* », souligne-t-elle. ●

L'AMOUR DE L'EAU

Enfant, à la question « Tu veux faire quoi quand tu seras grande ? », Adeline Gidouin avait décrété à ses parents, intrigués, que, plus tard, « elle s'occuperait des rivières ». Déjà, à l'époque, elle était fascinée par les cours d'eau. Difficile, lui disait-on alors, de faire de ce penchant un métier. Et pourtant, avec persévérance, Adeline a été jusqu'au bout de son idée. Elle acquiert tous les jours un peu plus d'expérience dans la voie qu'elle a choisie. Et si elle avait un conseil à donner à ceux qui partagent sa passion, c'est d'aller à la rencontre des entreprises et de chercher à comprendre l'ensemble des métiers relatifs à l'eau, car lorsqu'on est jeune, on n'en soupçonne pas la multitude !

Jean-Christophe, chef du service structure et pathologie chez Groupe CEBTP

IL DIAGNOSTIQUE LE PLUS HAUT AQUEDUC EN PIERRE DU MONDE



- 2008** Master professionnel IPB (Ingénierie de la production du bâtiment) - Université d'Aix Marseille
- 2007** IUP Génie civil et infrastructure - Université Paul Sabatier à Toulouse
- 2004** DUT Génie civil (option : bâtiment) - IUT de Nîmes
- 2002** Baccalauréat STI Génie Civil

Jean-Christophe Habet travaille sur un important projet initié par la communauté urbaine Marseille Provence Métropole: la réhabilitation et l'embellissement de l'aqueduc de Roquefavour.

L'objectif est de définir, caractériser les altérations en surface et à cœur et sortir une cartographie précise sur l'ensemble de l'ouvrage. Un vaste chantier sachant qu'avec ses 375 mètres de long et ses 82 mètres de hauteur, il s'agit du plus haut aqueduc en pierre du monde. Construit à partir de 1841, il achemine encore aujourd'hui des milliers de m³ d'eau jusqu'à Marseille. « *Classé monument historique depuis 2005, l'ouvrage a connu quelques petites rénovations et des retraits de pierre depuis sa construction, mais rien de cette ampleur* », explique Jean-Christophe Habet. Pour identifier les zones altérées, il fait appel à des alpinistes équipés de casques surmontés d'une caméra afin que les ingénieurs puissent les suivre en partie basse.

« Grâce à des géoradars haute fréquence, nous pouvons établir une cartographie en profondeur en fonction des altérations » précise Jean-Christophe Habet.

« Je ne connaissais pas l'existence des missions sur lesquelles je travaille maintenant. »

Il relève la diversité incroyable des métiers dans le domaine de la construction : « même quand j'étais en bureau d'études généraliste, je ne connaissais pas l'existence des missions sur lesquelles je travaille maintenant ». Pour ce projet de maîtrise d'œuvre, le groupe CEBTP est sous-traitant d'Arcadis, et co-traitant du cabinet d'architecture Botton. ●

PASSIONNÉ PAR SA MISSION

« Peintre amateur à mes heures, j'avais commencé à faire une toile représentant cet aqueduc », confesse Jean-Christophe Habet. Passionné par sa mission compte tenu de la splendeur de l'ouvrage et de l'intérêt des prestations, il reconnaît que certaines tâches peuvent être répétitives. « Il faut néanmoins être méthodique pour ne pas passer à côté de certaines défaillances, mais aussi être passionné et ne pas compter les heures », recommande-t-il. Son conseil pour les jeunes : choisir le secteur dans lequel on se sent bien, savoir être ouvert d'esprit, à l'écoute et être ou devenir passionné par son métier !



Ingénieur d'études, Peng Zhou est diplômé des Ponts et Chaussées et de l'université de Tongji à Shanghai. Après une expérience de recherche à Boston, il a intégré depuis trois ans Tractebel Engineering (France), au sein d'une unité hydraulique, ce qui l'amène à travailler sur des projets internationaux et à beaucoup se déplacer. En ce moment, il fait l'interface entre des experts français, un client ivoirien et une entreprise de construction chinoise dans le cadre du projet de barrage de Soubré en Côte d'Ivoire. « Ici, l'enjeu relève autant de la technique que du management interculturel », explique-t-il, fier d'un travail qui pourra améliorer le quotidien de milliers de personnes grâce au développement des énergies renouvelables.

CÔTÉ APPRENTISSAGE ET INTÉGRATION : ÇA BOUGE !

Face à l'essor des nouvelles technologies, mais aussi pour s'adapter aux usages de la nouvelle génération, les entreprises font régulièrement évoluer leur mode d'apprentissage et d'intégration. Tutorat, contrats génération, alternance, e-learning, MOOC...chaque structure choisit son approche, en fonction de sa propre culture. à la clé, un impératif de qualité et de compétitivité !



Véronique Gabas-Varini
AREP



Arnaud Lejeune
AMETRA Ingénierie



Hélène Fourier
AKKA Technologies

LES MODES D'APPRENTISSAGE ET D'INTÉGRATION : VÉRITABLE CLÉ DE LA PERFORMANCE

La façon dont les entreprises d'ingénierie forment leurs collaborateurs évolue au gré des évolutions technologiques et des besoins, tout en tenant compte des attentes et des réflexes de la nouvelle génération d'apprenants. Un savant dosage que commentent trois DRH qui s'interrogent au quotidien sur ces sujets.

— Quels sont les facteurs clés qui font qu'un apprentissage est réussi ?

Véronique Gabas-Varini, AREP : La réussite de l'apprentissage repose sur sa mise en pratique, son expérimentation et le fait de pouvoir le concrétiser. Pour cela, le coaching d'un professionnel pour encadrer le dispositif est essentiel. En effet, la disponibilité de l'encadrant qui prend en charge le jeune apprenant est très importante et c'est souvent à ce niveau que les entreprises pêchent. Elles ont des velléités d'accueillir des jeunes, de les former à leurs métiers, mais il faut une forte motivation et du temps véritablement dédié à cela de la part des formateurs.

Arnaud Lejeune, AMETRA : Je suis d'accord, les cas concrets sont essentiels pour l'apprentissage. Il faut une bonne alternance entre la théorie et la pratique, et que cette dernière soit la plus proche possible des métiers de l'entreprise. Il faut aussi un bon suivi des personnes en situation d'apprentissage, avec d'un côté, un management impliqué et une pédagogie adaptée à des débutants, et de l'autre, une réelle envie d'apprendre.

Hélène Fourier, AKKA Technologies : En effet, la méthode d'apprentissage choisie doit être à la fois en phase avec des cas concrets et en lien avec les besoins des apprenants !

— Faites-vous évoluer régulièrement vos modes d'apprentissage ?

A. Lejeune : Oui, nos modes d'apprentissage évoluent régulièrement en fonction des retours d'expérience que nous pouvons avoir sur les intégrations de personnes en apprentissage, mais aussi en fonction des évolutions technologiques (notamment logiciel) et métiers. Par ailleurs, nous avons des experts qui sont, pour la plupart, formateurs internes et sont donc des piliers en matière de transmission et de formalisation du savoir. Ce sont des référents indispensables pour les modes d'apprentissages.

V. Gabas-Varini : Nous avons 18 ans d'existence, si bien que les méthodes d'apprentissages ont évolué dans le temps avec la taille de l'entreprise. Nous avons mis en place différentes choses, comme par exemple, une école interne animée par nos référents métiers, mais ce type de formation rencontre des limites. D'où le choix de compléter le système par des mises en situation. Nous avons par exemple organisé des séjours pour les jeunes apprenants en immersion dans certaines équipes (notamment à l'étranger) pour se familiariser avec certains aspects métier. Nous essayons de miser davantage sur l'alternance, qui correspond aux besoins des jeunes en leur permettant d'approcher concrètement la réalité de l'entreprise et d'accroître leurs chances d'intégrer directement ensuite un poste en CDI en étant déjà formé. Les écoles doivent être en mesure de proposer de plus en plus de cursus diplômants, en alternance.

H. Fourrier : Chez nous, les évolutions sont aussi en lien avec les formations internes. Les contenus et les approches pédagogiques évoluent à chaque fois qu'un formateur interne fait un retour, suite à l'animation d'une session, même si ce sont des opérationnels qui n'interviennent qu'occasionnellement. Les nouvelles générations sont très centrées sur leur employabilité et savent se mobiliser, surtout si on leur transmet les choses de façon plus informelle. Pas besoin d'une journée entière, par exemple, pour apprendre à soutenir un projet face à un client. Un brief avec une personne expérimentée fonctionne tout aussi bien.

— Quels sont les éléments déclencheurs qui vous amènent à faire évoluer vos modes d'apprentissage ?

V. Gabas-Varini : Dans AREP, ce sont les jeunes diplômés qui nous ont fait prendre conscience des révolutions dans les comportements au travail et notamment, des phénomènes d'hyper connexion. Puisqu'ils attendent de l'entreprise la même facilité d'accès à l'information et aux technologies que ce qu'ils ont connu dans leurs écoles, nous avons adapté nos méthodes et outils.

H. Fourrier : En ce qui nous concerne, l'élément déclencheur, c'est la nécessité de déployer plus rapidement à l'international, certains contenus. Par exemple le fait que les personnes soient dispersées géographiquement nous pousse à faire évoluer nos approches.

A. Lejeune : Chez AMETRA, sur ces sujets, l'impulsion vient surtout des retours d'expérience de nos référents et de la Direction. Ainsi, par le biais de nos référents internes, nous adaptons dès que cela est possible nos méthodes et nos outils pour intégrer et faire réussir au mieux les personnes en apprentissage.

— Pouvez-vous citer un mode d'apprentissage qui fonctionne bien dans votre entreprise ?

A. Lejeune : Les contrats de génération ont aidé le tutorat à évoluer et à l'encadrer différemment, et ça fonctionne bien. Ce qui est certain, c'est que cela parle davantage aux jeunes que des approches scolaires et académiques.

V. Gabas-Varini : Je suis d'accord. Le tutorat consiste davantage en un enseignement informel : les jeunes sont pris en charge par des gens plus expérimentés, qui « leur font faire » sur des temps courts. Un acteur opérationnel ne peut pas passer des journées entières à former quelqu'un, mais le fait de consacrer 1h sur un sujet concret fonctionne efficacement. Dans le secteur des projets de bâtiment en environnement ferro-

viaire, où nous travaillons principalement sur des sites en exploitation, le fait précisément de montrer comment ça se passe, est très efficace.

H. Fourrier : Ce qui fonctionne chez nous, c'est le fait de « panacher » les approches, en essayant de mêler le tutorat, les MOOC, le e-learning ou encore les journées de formation en présentiel.

— Utilisez-vous des modes d'apprentissages dématérialisés comme le e-learning ?

A. Lejeune : Chez nous, le e-learning, ce sont avant tout des études de cas et des référentiels disponibles par le biais d'accès internes sur le réseau informatique, via des catalogues formation accessibles aux personnes qui se retrouvent en situation d'apprentissage.

V. Gabas-Varini : Non, nous ne l'avons pas encore mis en place. On l'a testé il y a déjà quelques années mais n'avons pas identifié de formations adaptées à nos métiers, prêtes à l'emploi. Cela nécessiterait de développer des modules et des cas pratiques adaptés à nos spécificités sur lesquels les gens pourraient travailler et nous n'avons ni la structure ni la technique pour le faire en interne. Néanmoins nous n'excluons pas de l'appréhender un jour.

H. Fourrier : Nous utilisons le e-learning pour permettre aux collaborateurs d'acquérir du savoir ou d'assimiler des informations. Pour les dimensions techniques, nous optons plutôt pour les MOOC. Pour les aspects comportementaux, nous sommes plus hésitants à aller vers ces approches.

— Existe-t-il un lien entre « modes d'apprentissage » et « culture d'entreprise » ? Autrement dit, tous les modes d'apprentissage sont-ils cohérents avec une culture d'entreprise donnée ?

A. Lejeune : Je pense que la culture de l'entreprise peut être un facteur selon la typologie de métiers représentés dans l'entreprise. En effet, notre entreprise est très proche des métiers de techniciens qui représentent une bonne partie des effectifs. *De facto*, l'approche métier est très opérationnelle avec une forte dominante expertise métiers, recherchée par nos clients. Nous allons donc rechercher à adopter des techniques d'apprentissages qui vont permettre de valider les fondamentaux techniques de nos métiers afin de garantir un socle de compétences critiques et clés.

H. Fourrier : Sur les dimensions liées au management, les valeurs et la culture jouent énormément. On a plutôt tendance à adapter les méthodes d'apprentissage selon la nature des métiers concernés. Par exemple, nous aurons plus de succès chez nos consultants avec de l'e-learning, qu'avec nos autres salariés comme les business managers.

V. Gabas-Varini : Ce qui est important en effet, c'est le public auquel ces méthodes d'apprentissage s'adressent. Aujourd'hui par exemple, le télétravail répond à un vrai besoin de société. Pour l'apprentissage, c'est un peu la même chose. Les gens n'ont plus le temps, donc pourquoi ne pas leur permettre de se former à distance, même de chez eux, à un moment de la journée qu'ils choisissent? Il faut envisager l'aspect sociologique, et pas uniquement la culture d'entreprise. Pour faire en sorte que les gens soient motivés à apprendre, il faut lever les contraintes et les difficultés qu'ils rencontrent.

— Selon vous, comment vont évoluer les modes d'apprentissage les prochaines années ?

A. Lejeune : Je pense que c'est surtout la notion de e-learning et de connectivité qui aura un impact sur le mode d'apprentissage.

H. Fourrier : Il me semble qu'on va aller vers encore plus d'expérimentation et plus de mixité entre les matières.

V. Gabas-Varini : Pour ma part, ce qui me frappe, c'est la nécessité d'autonomie : les gens sont de plus en plus acteurs de leur propre apprentissage. D'où l'intérêt de mettre à disposition des contenus modulaires, interactifs, rapidement accessibles, et aussi axés sur des supports d'information internationaux.

ZOOM



Technip organise une douzaine d'écoles du savoir par an en France

Technip

TECHNIP RAPPROCHE ANCIENS ET NOUVEAUX DANS SES « ÉCOLES DU SAVOIR »

« **D**epuis 2009, Technip met en avant une approche innovante destinée au transfert de connaissances et de compétences entre experts et jeunes ingénieurs, récemment entrés dans l'entreprise », explique Christine Ramon, responsable formation chez Technip France. L'entreprise a formalisé cette approche innovante de « passage de témoin » entre anciens (les « transmetteurs ») et nouveaux (les « receveurs »). Pour faciliter la communication entre eux, un « traducteur » est désigné pour assurer le rôle d'intermédiaire et de pédagogue et produire la documentation nécessaire. Charge ensuite aux « receveurs » de faire vivre cette documentation au sein du reste de l'entreprise. « *Cet espace*

d'échanges est sanctuarisé dans l'entreprise. Ces ateliers sont un excellent moyen de s'assurer que le savoir demeure au sein de l'entreprise et de le faire fructifier », précise-t-elle.

Les « receveurs » sont regroupés en équipes réduites pour faciliter les interactions qui permettront ensuite d'enrichir la documentation produite. « *Outre la documentation de base, le jeu de questions/réponses offre un éclairage complémentaire oral intéressant* », ajoute Christine Ramon. Technip œuvre également à ce que ces « Écoles du savoir » soient de plus en plus « inter-services », c'est-à-dire qu'elles ne restent pas focalisées sur un périmètre donné afin d'encourager les autres « receveurs » à venir consulter les informations. ●



METTEZ VOTRE TALENT AU CŒUR DE...

Rejoignez ALLEN www.altenrecrute.fr



élue par les étudiants meilleure entrée Entreprise au classement Universum 2015.

Talent People

l'innovation

STIMULATING INNOVATION

Assystem

CHEZ ASSYSTEM, LA COMPÉTENCE AU CŒUR DES DISPOSITIFS D'APPRENTISSAGE



« **N**ous avons fait évoluer nos méthodes d'apprentissage, en repartant de la compétence » explique Christelle Crimetz, responsable formation et développement des compétences chez Assystem.

Le déclencheur? Une demande de la direction pour prouver l'efficacité des services, laquelle a entraîné une remise à plat des systèmes d'apprentissage. « Face aux demandes de nos managers, nous affectons et mixons les dispositifs pédagogiques les plus appropriés

pouvant aller de la classe présentielle, aux expériences apprenantes, conférences interactives mais également en privilégiant les apprentissages informels » précise-t-elle. Des parcours de formation ont été déployés pour les chefs de projet, privilégiant une expérience apprenante vécue en petits groupes. « Pour stimuler le travail en équipe à l'échelle internationale, chacun des groupes a travaillé sur un sujet et on leur a affecté un coach interne », souligne Christelle Crimetz. Une cérémonie en fin de parcours permet de vérifier le travail réalisé. Mais à distance, pas toujours évident de motiver tout le monde, si bien qu'elle anime tous les mois des web-conférences.

« Ces pédagogies supposent d'être très largement actif. Par exemple, nous avons également mis en place des formations pour les auditeurs internes. En binôme, les juniors ont réalisé des audits avec des auditeurs expérimentés, avec le support de visio classes pour des apports théoriques. Le parcours s'est terminé par un atelier de partage sur les bonnes pratiques entre juniors et seniors » ajoute-t-elle. Convaincue qu'on apprend en faisant et que le savoir-être est au moins aussi important que le savoir-faire, Christelle Crimetz tire un bilan positif de ces nouveaux dispositifs. ●

ZOOM



Mise en place d'un référentiel de compétences et de connaissances

Le leitmotiv : faire preuve de créativité dans les modalités d'apprentissage et ne pas se mettre de barrières

SNC Lavalin

SNC LAVALIN MISE BEAUCOUP SUR L'ALTERNANCE



« **N**ous avons un volume d'alternants important, puisqu'il représente entre 3 et 4 % des effectifs. Il s'agit essentiellement de jeunes en contrats d'apprentissage (pour 90 %), mais aussi de contrats de professionnalisation », explique

Arnaud Saint-Paul, responsable ressources humaines de SNC Lavalin. Cette approche n'est plus réservée qu'à des métiers techniques. « Nous y avons recours car elle permet de mixer un bagage académique et pratique. Contrairement à d'autres structures, nous considérons que c'est rentable, ne serait-ce que parce qu'en vertu d'un cercle vertueux, les jeunes viennent vers nous », ajoute Arnaud Saint-Paul. Les tuteurs y trouvent un intérêt aussi, car ils auront plus de facilité ensuite à justifier la nécessité d'embaucher le jeune, en arguant que ce dernier aura fait ces preuves et connaît bien l'entreprise.

De fait, à diplômes équivalents, les alternants sont préférentiellement recrutés. « Chez nous, ils sont impliqués dans des projets réels. Ils travaillent sur des problématiques clients, mais sans remplacer les salariés permanents. Jamais seuls, mais les mains dans le cambouis ! », résume Arnaud Saint-Paul, qui se réjouit que de plus en plus d'écoles s'ouvrent à l'apprentissage. ●

ZOOM



Semaine de l'apprentissage : chacun présente un sujet qui lui tient à cœur et échange des bonnes pratiques

Learning management system : une énorme bibliothèque de modules de e-learning

ZOOM



setec

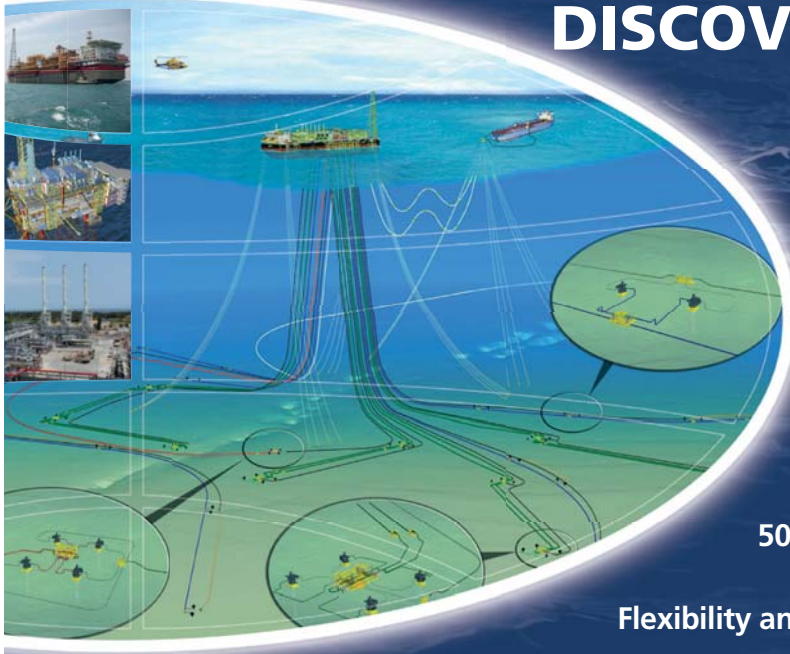
SETEC PARIE SUR LES SÉMINAIRES D'INTÉGRATION

La dernière promotion des nouveaux embauchés setec a eu l'opportunité de visiter à Lyon le chantier Hikari (premier îlot de bâtiments à énergie positive de France) puis a rejoint en bateau le pont Raymond Barre. Deux réalisations auxquelles sont associées de nombreuses sociétés du groupe.


Dans ce groupe d'ingénierie de 2 400 collaborateurs, spécialisé dans les domaines des transports et infrastructures, bâtiments et installations industrielles, ou encore de l'eau et de l'énergie, les séminaires d'intégration occupent désormais une place de choix. Cette démarche, initiée en 2011, avait comme premier objectif de permettre aux nouveaux collaborateurs de mieux se repérer parmi les 30 sociétés qui composent setec. « Les collaborateurs ne savaient présenter que leur seule société d'appartenance, aujourd'hui ils valorisent davantage les métiers de leurs collègues et endossent volontiers le rôle d'ambassadeur du groupe auprès de leurs clients. Notre parcours d'intégration y a, je crois, largement contribué », se réjouit Stéphanie Mellot, responsable développement des ressources humaines & communication interne.



setec organise trois sessions par an sur une journée, où sont invités tous les nouveaux arrivants, confirmés comme jeunes diplômés. « Aujourd'hui, nous organisons également nos séminaires en région », ajoute Stéphanie Mellot. La matinée est dédiée à la présentation des différentes activités du groupe. L'après-midi est l'occasion de visiter un chantier en cours. Aux apprentissages théoriques se mêlent quizz ou énigmes destinés à mieux identifier les métiers de chacun. ●



DISCOVER THE DORIS DIFFERENCE




Your independent engineering partner

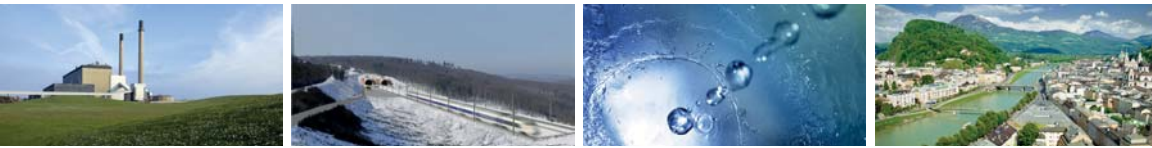
50-year experience in offshore / onshore O&G industry

Flexibility and adaptability to Client's needs

DORIS Group Locations :
 Paris - London - Houston - Rio de Janeiro - Luanda - Lagos - Jakarta - Perth

www.doris-engineering.com





Antea Group, accélérateur d'innovation

Avec plus de 20 ans d'excellence technique et d'innovation au quotidien, et pour rester au plus près des besoins de nos clients, Antea Group accélère sa démarche d'innovation avec la création d'un Pôle Scientifique et Technique en synergie avec un Pôle de Développement, à partir de 4 leviers stratégiques :

- 1 - Une ingénierie Recherche&Développement
- 2 - Un réseau international d'experts
- 3 - Un pool de start-ups
- 4 - Une ingénierie intégrée de l'acquisition de la donnée à la valorisation client



ENVIRONNEMENT



INFRASTRUCTURES



EAU



AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

R&D

expertise sectorielle

innovation

(infrastructures durables + transition énergétique)²

knowledge management

expertise

métabolisme urbain

accessibilité universelle

pool de start-ups²

de l'acquisition de la donnée à la valorisation client

calculs intensifs

réseau international d'experts

modélisation

prévention des risques

pôle scientifique et technique

+ énergie intégrée

capteurs intelligents big data environnemental

métrologie

LA RÉVOLUTION BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)

BIM. Écoles, universités et entreprises n'ont plus que ces trois lettres en tête. Il faut dire que la maquette numérique révolutionne considérablement l'environnement du bâtiment et de la construction, au sens où elle facilite à la fois la supervision et la maintenance des projets, mais aussi la prise de décisions. Établissements et professionnels nous vantent les mérites de cette nouvelle approche collaborative.



ARTELIA

LE BIM : UNE TENDANCE DE FOND

Directeur du développement au sein d'ARTELIA Bâtiment & Industrie, Sonia Lugassy démêle le vrai du faux sur le sujet du BIM.

— **Le BIM c'est un logiciel de 3 D.**

C'est un logiciel de 3 D parce qu'il part d'une maquette numérique, mais à l'intérieur de laquelle on peut associer plusieurs objets connectés entre eux, leur attribuer des propriétés (telles que puissance électrique, conditions d'installation...). L'intérêt repose d'ailleurs davantage sur les propriétés des objets que dans la 3 D de la maquette numérique. Il existe en effet et depuis longtemps des quantités de logiciels de 3 D. Côté maintenance, on observe une vraie valeur ajoutée puisqu'on peut savoir à quel moment il conviendra d'intervenir.

VRAI, MAIS PAS QUE

— **Le BIM c'est pour les projeteurs, ceux qui dessinent les plans.**

C'est aussi pour les ingénieurs ou les architectes qui l'utilisent de plus en plus. Le BIM est surtout intéressant en cela qu'il permet un travail collaboratif entre les différents corps de métier, et donc une coopération beaucoup plus fluide. Par ailleurs, il permet une présynthèse extrêmement efficace, gage d'un chantier réussi.

FAUX

— **Le BIM c'est seulement dans certaines sociétés d'ingénierie.**

Pour l'instant, seules les grandes entreprises ont les moyens d'acheter ces logiciels et d'y former leur personnel. Les petites

VRAI & FAUX

sociétés d'ingénierie ne l'utilisent pas encore véritablement. De même, les structures qui travaillent pour des maîtres d'ouvrage (c'est-à-dire les clients) qui n'ont pas d'exigence sur le BIM n'en sont pas encore dotées. Mais la donne pourrait évoluer avec la généralisation de ces outils.

— **Les jeunes diplômés seront formés au BIM par les entreprises.**

Je pense que les jeunes ont tout intérêt à attendre d'intégrer la société qui les formera nécessairement au BIM plutôt que de s'y mettre à leurs frais en sortant de l'école. Au sein des écoles d'ingénieurs et des universités, l'enseignement du BIM tend déjà à se généraliser, dès le début des études. Dans les années à venir, les écoles d'architecture intégreront probablement elles aussi ces enseignements dans leur cursus.

VRAI

— **Le BIM c'est la méthode de travail du futur dans la construction.**

C'est inéluctable... Dans les pays du Nord de l'Europe et aux USA, le BIM est largement utilisé depuis plusieurs années. La France a un retard à rattraper. Petit à petit, il remplacera le logiciel Autocad. Les performances du BIM ouvrent une nouvelle manière de concevoir les projets, de travailler ensemble... Bref, une nouvelle culture ! •

VRAI



Anne Kemp, vice chair of buildingSMART UK

BIM, THE KEY TO IMPROVE PERFORMANCE!

BuildingSMART is dedicated to improving business processes across the whole life cycle and value chain of the built asset economy. It is a membership organisation made up of a series of country based national industry associations working together with leading worldwide organisations. Anne Kemp, vice chair of buildingSMART UK explains why BIM (Building Information Modeling) is such an important stake.

— **Could you please explain us what are the missions of BuildingSMART?**

BuildingSMART is the world wide authority driving the transformation of the built environment through creation and adoption of open, international digital standards. Our mission is to enable full benefits from digital ways of working in the built environment.

— **What are the actions implemented within the framework of BIM?**

Within the framework of BIM, BuildingSMART's actions enable market access, scale benefits, improved performance and industry development. For example, exports enabled driving GDP (Gross Domestic Product) growth and we want to facilitate international trade for contractors and product manufactures. As far as vendors are concerned, they are able to invest in better tools for AECO (Architecture, Engineering, Construction and Operations) supply chains. To do so, a shared learning environment is necessary, as well as an increasing value contribution per capita, de-risked growth and new boundaries on which to compete.

— **From your perspective, why the training focused on BIM is so essential to young graduate?**

BIM will enable the built environment to be fully enabled for the digital economy. For the young graduate wanting to enter the construction and infrastructure industry, it is important to demonstrate a capability in – and indeed a flair for – digital ways of working, which provides the means for multi-disciplinary and whole life cycle insights and decision making. This is by no means simply about 3d modelling – it is having a deep understanding of what digital data is needed to answer the key questions to support design, construction and smooth, integrated operation of our global infrastructure – whether we are looking at the building, street, city or regional scale.

— **What about British Faculties? Are they totally ready? What have they deployed regarding BIM? Do you think that young graduates are trained enough on these topics?**

In the UK, the government's initiative to develop its key departments to become intelligent procurers and users of digital data has been a game changer. It's so important that clients know what they need to run their business and achieve both their short and long term business outcomes. But it is also important that the

« **Understanding how digital data can and should inform better decision making is also important, through the whole life cycle of projects »**

supply chain is equipped and trained. Public and private clients are working hard to support and achieve the goal collaboratively with their supply chains – of delivering projects to level 2 BIM by April 2016. But there is no doubt it's a challenging journey – the key is that we are well on the road – but we must keep leaning in to achieve this. Guidance on training has been developed and the industry is responding by developing training courses through the institutions, through commercial channels, and through the universities. But it is still early days and more needs to be done.

— **In your opinion, what are the key factors of success for a high level of BIM training program?**

First, we must develop a holistic understanding of the operation of both our physical and virtual worlds. Understanding how digital data can and should inform better decision making is also important, through the whole life cycle of projects – and into integrated operation and maintenance. Another key factor is understanding why and how international open standards should be developed, and how data should be created, developed and managed in a way that ensures that it is reliable and secure. We must be able to facilitate data exchange and to understand why and how ownership and accountability for data and decision making is important. We should also understand how to deal with security, how to enable access and interpretation of data and be aware of the opportunities for innovation. Finally, it is vital to understand the nature of, and how to integrate, different datasets – including in the longer term the internet of things. ●

COMPÉTENCES

Pour BuildingSMART, il est essentiel de développer une compréhension globale des mondes réels et virtuels, mais aussi de prendre conscience que les données numériques peuvent impacter très positivement la prise de décisions tout au long de la vie des projets. Ce consortium cherche donc à sensibiliser à l'échelle internationale la nécessité de déployer ces nouveaux standards.

**Bruno Fiorio**

Responsable du département génie civil, Université de Cergy-Pontoise

**Pierre Michel**

Responsable du département bâtiment et génie civil, ENTPE

**Marie Bagieu**

Responsable des études, ESITC Caen

LE BIM : AU CŒUR DES ENSEIGNEMENTS

Des responsables d'études ou de département au sein de trois établissements d'enseignement supérieur, l'ESITC Caen, l'ENTPE et l'Université de Cergy-Pontoise, expliquent la façon dont ils ont diffusé l'enseignement de la maquette numérique dans leurs programmes.

— Sur quels aspects doit intervenir un établissement dans le cadre de la formation initiale ?

Bruno Fiorio (Université de Cergy-Pontoise) : Quand nous avons commencé à évoquer la question de la maquette numérique il y a quelques années, nous percevions essentiellement l'apport de la 3D. Puis, rapidement, nous avons inclus les méthodes de travail avec notamment les aspects collaboratifs. Nous en sommes encore aux tâtonnements parce que les entreprises elles-mêmes ne sont pas très claires sur la manière dont elles vont l'intégrer.

Pierre Michel (ENTPE) : En effet, le travail collaboratif est une dimension essentielle du BIM et implique des changements organisationnels. Nos intervenants – internes ou externes – doivent être mieux informés et les modes de travail transformés, pour s'adapter à l'émergence de nouveaux métiers.

Marie Bagieu (ESITC Caen) : Nous avons identifié une forte demande de la part des entreprises, qui nous ont demandé d'adapter notre formation au BIM. Cela fait maintenant cinq ans que nous avons intégré la 3D au cœur de notre formation. L'apprentissage du travail collaboratif, quant à lui, est l'un des enseignements fondamentaux de la formation d'ingénieur ESITC Caen et cela depuis la création de la formation.

— Comment avez-vous formé les enseignants à ces nouveaux outils logiciels et à ces nouvelles approches ?

Bruno Fiorio : Les enseignants qui interviennent sur la maquette numérique sont peu nombreux dans notre département. Par nature assez moteurs sur ces thématiques, ils se sont pour l'essentiel auto-formés sur ces problématiques. Notre objectif, au delà des aspects techniques, est d'ouvrir les jeunes à cette révolution à laquelle ils seront un jour confrontés. Nous avons un cursus de licence professionnelle en apprentissage qui forme des dessinateurs-projeteurs à l'outil, mais c'est le plus souvent l'entreprise qui leur transmettra par la suite la méthodologie de travail.

Marie Bagieu : Nous avons accompagné nos enseignants en interne pour les aider à monter en compétences sur la maquette numérique au travers de journées de formation continue pour qu'ils maîtrisent au mieux les outils techniques.

— Comment les étudiants accueillent-ils ces nouvelles matières ?

Pierre Michel : Nous n'avons pas mis en place l'enseignement à tous les niveaux de la formation, mais en dernière année. Nous avons aussi

un enseignement spécifique dans le cadre du mastère spécialisé GBBV (Green Buildings Bâtiments Verts). Nous observons un vrai engouement de la part des étudiants.

Marie Bagieu : En effet, les jeunes sont très ouverts sur ce sujet. Nous menons avec eux de vrais projets qui leur permettent des mises en situation sur des exemples concrets. C'est essentiel car le travail collaboratif engendre des problématiques techniques, technologiques, méthodologiques, économiques et réglementaires. Il faut avoir une vision globale d'un projet pour pouvoir l'appréhender. En cela, la maquette numérique est très pertinente et les élèves le comprennent bien. Dès la première année, ils s'adaptent très bien aux prélabes que sont la conception assistée par ordinateur et les différents outils techniques 3D de réalisation d'un ouvrage. Rappelons que c'est une génération qui a grandi dans l'ère numérique.

— Quelles sont les priorités à enseigner aux étudiants ?

Bruno Fiorio : Je pense qu'on doit leur apporter une maîtrise des outils 3D, mais aussi leur expliquer ce que cela implique en termes de gestion des projets et des ouvrages, en particulier dans une logique de travail collaboratif. Tout cela peut se faire en s'appuyant sur les compétences en termes de logique collaborative que les étudiants ont déjà développées par leur utilisation des réseaux sociaux et d'internet.

Marie Bagieu : Je pense moi aussi qu'on peut leur apporter une ouverture d'esprit, des outils méthodologiques mais aussi une faculté d'adaptabilité, laquelle est fondamentale, sachant que la maquette numérique se perfectionne tous les jours. Il faut qu'ils soient curieux d'aller voir dans d'autres pays ce qui est pratiqué dans le même domaine, notamment dans la construction intégrée.

Pierre Michel : En effet, l'adaptabilité est fondamentale. Derrière les images sur un bel écran, les futurs professionnels sont là pour produire un ouvrage, dans une logique où existent des contraintes. Il y a donc tout un monde entre l'outil numérique et l'ouvrage fini.

— Existe-t-il des incitations de la part du ministère de l'enseignement supérieur pour encourager les écoles et universités à s'orienter vers le BIM ?

Pierre Michel : L'ENTPE est sous tutelle du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. Dans l'enseignement supérieur, les établissements gèrent les programmes de façon autonome.

CREATIF @ INGENIERIE

ÉNERGIE
INFRASTRUCTURE

2 500 POSSIBILITÉS DE CARRIÈRE

INGÉNIEURS. TECHNICIENS.
CHEFS DE PROJET

assystemrecrute.com

AEROSPACE
AUTOMOTIVE
INFRASTRUCTURE
INDUSTRY
NUCLEAR

créatif / inventez des réponses originales aux besoins de nos clients comme des vôtres. Contribuez aux plus grands défis de demain : innovation technologique, performance énergétique ou encore sécurisation des personnes, des systèmes et des installations. **ingénierie** / issu du nucléaire il y a 50 ans, et aujourd'hui 4^{ème} ingénierie mondiale indépendante du secteur, nous avons la maîtrise des grands projets complexes et la culture des systèmes critiques. Notre expertise réglementaire et notre capacité à intégrer les dernières avancées techniques nous conduisent à intervenir dans la solution de conception, de management de la construction, de maintenance ou encore de démantèlement pour les centrales nucléaires, les bâtiments intelligents (équipements publics, laboratoires, banque...), les infrastructures et systèmes de transport (gare, métro...).

possible as assystem : aucune voie n'est tracée ou figée. Suivez et réalisez vos idées.

A NEW PATH TO GROWTH



PARTENAIRE MAJEUR



Bruno Fiorio : Les incitations que l'on perçoit sont celles qui émanent du terrain. Il me semble que les pouvoirs publics incitent davantage les professionnels que les écoles à évoluer vers ces approches. En ce qui nous concerne, nous ne recevons pas de consignes pour intégrer telle ou telle matière.

Marie Bagieu : Pour ma part, je note tout de même que le rapport de Bertrand Delcambre, en décembre dernier, sur la « mission numérique du bâtiment » a incité au développement de la maquette numérique. Nous avons organisé en juin 2015 les premières journées de l'enseignement de la maquette numérique. Les écoles ont bien compris qu'il fallait optimiser et accélérer cette offre de formation parce que le besoin est pressant.

— **Précisément, une école qui n'intègre pas aujourd'hui cet enseignement à son programme court-elle le risque d'être disqualifiée ?**

Marie Bagieu : Oui. Il faut que tous les organismes de formation, qui forment les élèves aux métiers du BTP et en particulier de l'ingénierie, du lycée professionnel aux écoles d'ingénieurs et d'architecture, et les universités enseignent la maquette numérique. Chez nous, ce n'est pas optionnel mais au cœur de notre formation car tous les acteurs de la construction et de la réalisation de l'ouvrage sont concernés.

Pierre Michel : Je suis d'accord. L'enseignement de la maquette numérique me paraît indispensable. Il représente une transformation radicale dans le bâtiment, aussi bien dans la conception que dans la réalisation de l'ouvrage à terme, puis dans son exploitation.

Bruno Fiorio : Notre responsabilité, c'est de préparer les étudiants à l'état d'esprit qui devra être le leur dans la vie active. Ils doivent s'approprier des méthodologies de travail, interagir avec des équipes et des personnes.

On ne se forme pas en six mois ou un an, il faudrait s'y préparer dès l'entrée dans l'enseignement supérieur, afin de répondre aux besoins des entreprises.

— **Justement, comment ces dernières formulent-elles leurs demandes auprès des établissements ?**

Pierre Michel : Nous recevons beaucoup d'offres de stages de la part des entreprises, qui cherchent des jeunes pour les aider à mettre en place une maquette numérique. Plusieurs structures dans le BTP nous demandent de les aider sur des aspects techniques mais aussi organisationnels.

— **Quelles sont, selon vous, les prochaines évolutions à venir ?**

Bruno Fiorio : Il y a un lien évident entre la conception et la production. Incontestablement, le BIM révolutionne les méthodes de travail, mais son potentiel n'est pas encore complètement perçu.

Marie Bagieu : Je ne dirais pas, pour ma part, que son potentiel est sous-estimé. Le développement de la maquette numérique est bel et bien entamé, mais ce qui est certain, c'est qu'il va se développer. Les enjeux sont importants. La numérisation des ouvrages existants, notamment, représente un grand chantier, mais il y a aussi une autre voie, celle relative à l'analyse du cycle de vie de l'ouvrage, qui va permettre d'aller plus loin dans la mise en œuvre de l'approche LEAN Construction.

Pierre Michel : En effet, la façon dont le BIM va se développer sera fonction de la façon dont les maîtres d'ouvrage, c'est-à-dire les clients, l'intègrent. Autrement dit, ce sont les acteurs concernés qui vont conditionner la façon dont le BIM va faire évoluer le bâtiment. Bon nombre de démarches sont déjà en cours sur les produits industriels. Et le phénomène va aller en s'accélération ! •

BG

**AVEC NOUS,
CONSTRUISEZ
VOTRE
PROJET
DE VIE.**

Découvrez nos offres d'emploi on-line
www.bg-21.com

BG Ingénieurs Conseils

INGENIOUS SOLUTIONS

Bien gérer n'est plus un rêve !

- équipez-vous de l'ERP métier Akuiteo.



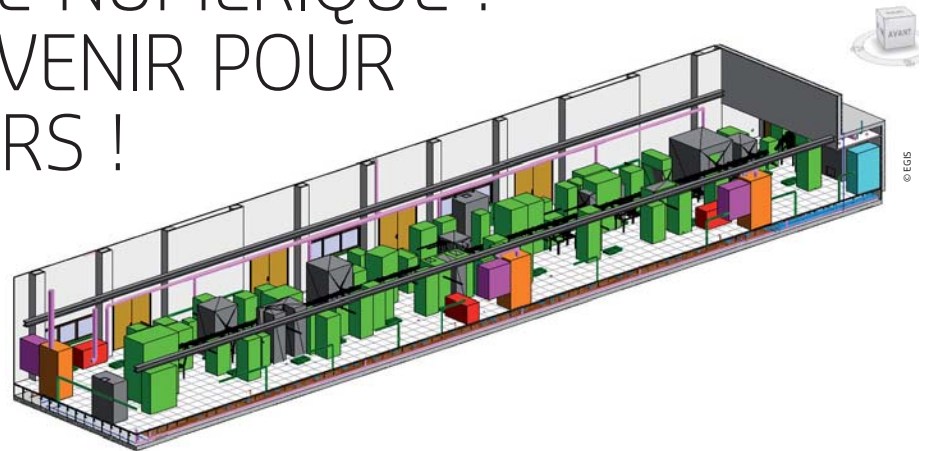
akuiteo

BUSINESS SOFTWARE

Egis

LA MAQUETTE NUMÉRIQUE : UN OUTIL D'AVENIR POUR LES INGÉNIEURS !

Jeune ingénieur, Jonathan Zerrouki utilise dans le cadre de ses projets la maquette numérique.



Au cœur des processus de conception, de construction et d'exploitation des ouvrages, la maquette numérique a notamment été utilisée pour la conception de l'Institut Jean Lamour (IJL), un laboratoire de recherche en Science des Matériaux situé sur le campus ARTEM (Arts, Technologie Et Management)

« La maquette numérique a été utilisée pour la conception de l'Institut Jean Lamour »

à Nancy. Dès la phase amont, le BIM (Building Information Modeling) a permis de faire les bons choix grâce à la simulation

interactive et à la réversibilité des solutions envisagées. L'objectif : gagner en productivité tout en améliorant la performance technique et énergétique des infrastructures. Dans le cadre de cet institut lorrain de 30 000 m² (dont 10 000 m² de laboratoires et salles blanches), il s'agissait de faire la chasse aux vibrations pour ne pas altérer l'efficacité des microscopes électroniques. Autre défi : faire face à la proximité du tramway. La solution imaginée par Egis, qui assure l'ingénierie générale et la direction de chantier : désolidariser les nefs d'expérimentation ultra sensibles des bâtiments.

« Le BIM permet de faire du dimensionnement modifiable et ainsi, de faire gagner aux projets un temps précieux. »

« Le BIM permet de faire du dimensionnement modifiable et ainsi, de faire gagner aux projets un temps précieux. Au sein d'Egis, nous avons depuis longtemps intégré cet outil et nous utilisons Revit, un logiciel de conception moderne », explique Jonathan Zerrouki, Ingénieur chauffage, ventilation et climatisation (CVC) à Egis. Avec ses équipes, il a bénéficié d'un ambitieux programme de formation. Il espère que la maquette numérique va se généraliser, dans la mesure où « elle implique un réel gain de temps en exécution en favorisant la collaboration et la communication entre tous les corps d'état, pour une plus grande cohésion du projet ». Elle représente donc une vraie révolution dans la conception de bâtiments ! ●





Tractebel Engineering

LA MAQUETTE NUMÉRIQUE RÉVOLUTIONNE LA GÉOMATIQUE

Nicolas Trolonge, ingénieur SIG (système d'informations géographiques), est expert en géomatique, autrement dit, il maîtrise les outils qui permettent d'analyser, d'acquérir et d'éditer les données géographiques géoréférencées.

Chez Tractebel Engineering (France), la mission de Nicolas est de participer à la conception des barrages hydroélectriques. Pour procéder à l'aménagement de ces derniers, une bonne connaissance de la topographie du terrain est fondamentale. Plusieurs techniques permettent d'acquérir des données topographiques de qualité, notamment la photogrammétrie (photos aériennes assemblées pour observer et analyser l'altitude des éléments constituant le terrain) ou encore le LiDAR. Il s'agit d'un sys-

tème performant qui consiste, depuis un avion, à calculer le temps passé entre l'émission et la réception d'une intensité lumineuse projetée vers le sol pour en calculer sa distance. Cette méthode permet de mesurer des points du sol, conditionne l'implantation du barrage à l'endroit étudié et rend possible le calcul du volume d'eau qui sera contenu dans le réservoir.

« Ce modèle numérique donne une vision quasi réelle, en 3D, du terrain dans lequel on va intégrer directement le futur aménagement. »



C'est à ce moment que la maquette numérique joue tout son rôle. Nicolas Trolonge souligne à quel point elle a changé sa façon de travailler : « *l'impact commercial est très important car ce modèle numérique donne une vision quasi réelle, en 3D, du terrain dans lequel on va intégrer directement le futur aménagement. Cet investissement initial facilite les calculs (de béton, de remblais...) et permet ensuite de gagner du temps tout en étant plus précis* ». Les données sur le terrain sont également recueillies par drones et post-traitées par technique photogramétrique. Nicolas Trolonge assemble les clichés aériens puis crée un modèle numérique et des orthophotographies (des photos aériennes géométriquement et radiométriquement rectifiées). Le modèle est ensuite travaillé en 3D afin d'y intégrer les données qui permettent de visualiser le futur barrage. Un indéniable progrès ! ●

ARTELIA

LE BIM FAIT SOUFFLER UN VENT DE CHANGEMENT

Ingénieur électricien de formation, Yann Thomas est spécialisé dans la maquette numérique.

Depuis cinq ans, il s'est formé au BIM (Building Information Modeling) et a multiplié les démarches pour se perfectionner. Il a contribué à définir le rôle et les tâches du Service BIM Numérique chez ARTELIA Bâtiment & Industrie,

« Nous uniformisons les outils et la mise en place des process. »

« Aujourd'hui, trois personnes travaillent à plein-temps dans ce service en plus des équipes de production BIM. »

Les projets : le BIM Management, comme assistance à maîtrise d'ouvrage ou intégré à la maîtrise d'œuvre, mais aussi des missions plus transversales consistant à accompagner les équipes opérationnelles dans ces nouvelles approches. « Nous uniformisons les outils et la mise en place des process pour que tous les collaborateurs d'ARTELIA Bâtiment & Industrie puissent s'approprier le BIM », explique Yann Thomas. Il contribue aussi à des actions de communication externe, des séminaires et des conférences. « Je participe à des groupes de travail pour standardiser le BIM en France. », souligne Yann Thomas, qui participe par ailleurs au groupe de travail maquette numérique de Syntec-Ingénierie.

La généralisation de l'usage de la maquette numérique implique des changements

« La généralisation de l'usage de la maquette numérique implique des changements organisationnels, puisque de nouveaux profils et de nouvelles missions apparaissent. »

organisationnels, puisque de nouveaux profils et de nouvelles missions apparaissent. Si les ingénieurs sont concernés et impliqués au travers de sessions



d'information et sur projet, il a fallu aussi sensibiliser d'autres fonctions au sein de l'entreprise : les RH, le Management de la Qualité, mais aussi les équipes juridiques puisqu'il y a des changements de support de travail et la nécessité de faire évoluer les contrats de construction à venir. Des parcours de formation ont été créés, notamment pour les métiers de projecteurs et de coordinateurs BIM puisque le passage au BIM nécessite l'utilisation d'un nouveau logiciel permettant entre autres de modéliser en trois dimensions. Yann Thomas l'affirme : « le numérique entre pleinement dans nos métiers et donne la possibilité de travailler mieux et autrement. Ces investissements modifient nos méthodes de travail et nous font gagner à la fois en temps et en efficacité. » •

« Le numérique entre pleinement dans nos métiers et donne la possibilité de travailler mieux et autrement. »

Retrouvez notre magazine en ligne sur avenir-ingenierie.fr

TRACTEBEL Engineering
GDF SUEZ


COYNE ET BELLIER
Ingénieurs Conseils



NOTRE EXPERIENCE AU SERVICE DE VOTRE AVENIR MAKE OUR PAST EXPERIENCE BECOME YOUR FUTURE

TRACTEBEL ENGINEERING (France), exerçant son activité sous le nom commercial de **COYNE ET BELLIER**, est une société d'ingénierie internationale qui a pour vocation de réaliser des études techniques et de superviser la réalisation d'ouvrages dans le domaine des énergies renouvelables (hydroélectricité, éolien, etc...), des grandes infrastructures de l'eau, du gaz, du transport, des bâtiments complexes et des installations nucléaires.

Plus de 600 barrages et 90 usines hydroélectriques (70,000 MW) ont été étudiés, conçus et réalisés dans 70 pays en 65 ans.

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

Le Delage - 5, rue du 19 mars 1962
92622 Gennevilliers CEDEX - FRANCE
engineering-fr@gdfsuez.com
Tél. +33 1 41 85 03 69 - Fax +33 1 41 85 03 74

www.tractebel-engineering-gdfsuez.com

LA CONFIANCE TRANSPORTE LE MONDE

Depuis bientôt 60 ans, les ingénieurs de SYSTRA conçoivent des projets qui contribuent à la liberté de mouvement de millions de personnes: LGV, métro automatiques, tramway, transport par câble. Il y a là de quoi donner un sens à sa carrière et à sa vie. Rejoignez-nous!

100%
transport public

Un carnet de commandes
d'1 milliard d'euros



5 000
collaborateurs

Présents dans
78 pays



[SYSTRA.COM/TALENTS/NOUS REJOINDRE](https://www.systra.com/talements/nous-rejoindre)

SYSTRA