

INGÉNIERIE & PROJETS

**CONSTRUCTION
ET INDUSTRIE**

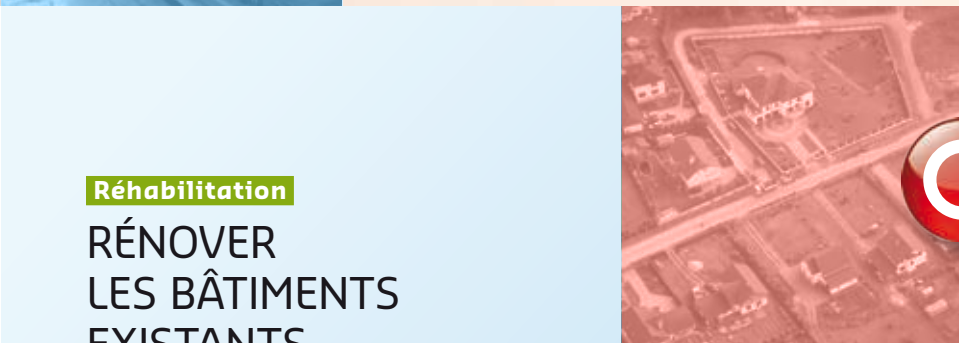
LES CAHIERS N°97 JUILLET 2017

RÉENCHANTER L'EXISTANT



Réinvention

REPENSER
LES MODES
DE PRODUCTIONS



Réhabilitation

RÉNOVER
LES BÂTIMENTS
EXISTANTS



Transformation

RENOUVELER
L'AMÉNAGEMENT
DES TERRITOIRES

INGÉNIERIE ENGAGÉE

DES SOLUTIONS INNOVANTES DE
CONSULTING DANS LES SECTEURS :

EAU & INFRASTRUCTURES
HYDRAULIQUES

AMÉNAGEMENT URBAIN
& TRANSPORTS

ENVIRONNEMENT & DÉCHETS

ÉNERGIES / TÉLÉCOMMUNICATIONS

1300
collaborateurs
dont **850**
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

prêts pour la révolution de la ressource





ÉDITO

RÉENCHANTER L'EXISTANT...

À première vue, l'expression peut paraître étonnante voire sans lien direct avec l'ingénierie ; et pourtant ! Dans un monde bouleversé par le changement climatique, la raréfaction des ressources ou encore l'explosion démographique dans les villes, il est plus que jamais urgent de réinventer nos modes de vie.

Pilote des projets, l'ingénierie est en première ligne pour relever ces défis. Elle dispose de l'expertise technologique nécessaire pour réorganiser nos déplacements, moderniser notre appareil productif, renouveler nos infrastructures ou encore rénover nos bâtiments.

« Ce qui importe pour les entreprises d'ingénierie, c'est optimiser les investissements neufs, bien sûr, mais tout autant l'existant. »

collaboratifs) dans les chaînes de production pour faciliter le travail des opérateurs, automatisation de lignes de métros pour fluidifier le trafic, ou encore réaménagement d'anciens musées pour en simplifier l'accès...

Notre industrie, nos constructions et nos infrastructures constituent un patrimoine précieux. Ce qui importe pour les entreprises d'ingénierie, c'est optimiser les investissements neufs, bien sûr, mais tout autant l'existant. Notre vocation est d'en maximiser l'utilité au regard des usages présents et à venir de la population. En somme, ce qui nous importe, c'est de remettre l'humain au centre de la conception des ouvrages.

Je vous invite à découvrir, à travers ce Cahier, quelques-unes des réalisations d'ingénierie qui ont su tirer le meilleur parti des ouvrages existants et les réinventer au profit des générations futures.

Nicolas Jachiet
Président de Syntec-Ingénierie



Altran p. 10

© ALTRAN



Artelia p. 16

© DIRECTOR PÉREZ



Setec p. 23

© OUVRIERS PANIER DES TOULOUSES

SOMMAIRE

Introduction p. 4

4 RÉINVENTION

Interview

Joël de Rosnay, biologiste, prospectiviste et écrivain scientifique p. 5

Projets

Segula - Euro-Engineering - Parsons - Artelia - Edeis - Syntec-Ingénierie - Altran - EPI p. 6 à 10

12 DOSSIER

Interviews

Philippe Darmayan, président de l'Alliance Industrie du Futur p. 12

Remy Bourges, responsable de l'offre usine du futur d'Assystem p. 13

14 TRANSFORMATION

Interview

Philippe Yvin, président du directoire de la société du Grand Paris p. 14

Projets

Arcadis - Elioth - Suez Consulting - Artelia - Antea Group - Burgeap - SCE p. 15 à 18

19 DOSSIER

Projet A.I.A. Associés - Egis p. 19 et 21

Regards croisés Nicolas Boffi, directeur du développement Ile-de-France chez Arcadis et François Appéré, BIM manager chez Arcadis p. 20

Interview Yves Gillet, président de SCE (Groupe Keran) p. 21

22 RÉHABILITATION

Interview

Philippe Pelletier, président du Plan Bâtiment Durable p. 22

Projets

Ingérop - Edeis - Setec Bâtiment - Igrec Ingénierie - Egis - Cap Ingelec p. 23 à 26

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 : Christophe Longepierre
Ont participé à ce numéro : Emmanuel Ramfel,
Lauriane Chalard, la commission
communication de Syntec-Ingénierie.

Rédaction : Christiane Navas

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 : Ciagraphic
Visuels de couverture : © Shutterstock.com
Numéro ISSN : ISSN 2494-1727

Forum entreprises-étudiants-jeunes diplômés



LES ÉCOLES REPRÉSENTÉES



1 500 ÉTUDIANTS ET
JEUNES DIPLÔMÉS



100 ÉCOLES D'INGÉNIEURS
ET UNIVERSITÉS



10 RÉGIONS



UNE JOURNÉE GÉNÉRATRICE DE CONTACTS

- > Proposez vos offres de stage, d'emploi, d'alternance et de VIE
- > Élargissez votre réseau de recrutement
- > Communiquez sur votre entreprise et ses métiers en bénéficiant d'une grande visibilité

Informations complémentaires :
Martine Roux-Herry
m.roux-herry@syntec-ingenierie.fr

Inscription/Logistique :
Marine Batikian
meet-ing2017@phenomene.com

Organisé à l'occasion du

16^e meet.ING

LES RENCONTRES DE L'INGÉNIERIE
de la construction et de l'industrie

Conçu par



INTRODUCTION



Christophe Longepierre,
Délégué général de
Syntec-Ingénierie

Dans l'ensemble de l'économie, on observe depuis plusieurs années une réorientation de la commande. C'est vrai pour le secteur public, où les dépenses d'investissement sont globalement en berne et où les projets neufs de bâtiments et d'infrastructures tendent à se résorber au profit de projets de réhabilitation. On peine ainsi à voir émerger un projet de grande envergure, qui vienne prendre le relai du Grand Paris Express, lorsque celui-ci sera achevé. Cette tendance de fond s'observe également auprès des donneurs d'ordre privés où l'industrie française, confrontée notamment à la concurrence des pays émergents, doit revoir ses modes de production. Cela passe par la réinvention des process de fabrication mais aussi par la recyclabilité des composants, le recours à des énergies moins carbonées, etc.

Les entreprises d'ingénierie ont bien saisi cette nouvelle dynamique. En retour, elles proposent à leurs clients publics et privés des solutions innovantes et pragmatiques pour réenchânter l'existant. Dans un contexte de vieillissement des infrastructures, bâtiments, usines et centrales de production d'énergie, les entreprises d'ingénierie travaillent plus que jamais à optimiser les ressources disponibles. Avec pour objectifs : concevoir, réaliser et maintenir des produits et ouvrages régénérés, utiles, rentables, durables et sobres.

SYNTEC-INGÉNIERIE AUSSI RÉENCHANTE L'EXISTANT !

Pour la nouvelle année, la fédération professionnelle de l'ingénierie a refondu son logo et a entièrement remanié son site internet. Interactif et responsive, le nouveau site est à la fois une vitrine et une banque d'informations sur la profession. Des guides, études et autres publications techniques sur l'ingénierie y sont en accès libre. Le site offre également la possibilité de s'abonner à une newsletter bimensuelle sur les temps forts de la profession et les rendez-vous Syntec-Ingénierie.

www.syntec-ingenierie.fr

A screenshot of the Syntec-Ingénierie website homepage. The header features the Syntec-Ingénierie logo and navigation links for 'L'INDUSTRIE', 'SYNTEC-INGÉNIERIE', 'DATA', 'INNOVATIONS', 'TRAVAIL-HUMAN', and 'NOUVEAUX'. The main banner is orange and white, announcing 'JEUDI 19 OCTOBRE 2017 CITE DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE'. Below this, there are two main sections: '16meet.ING LES RENCONTRES DE L'INGÉNIERIE de la construction et de l'industrie' and 'MUTATIONS TECHNOLOGIQUES Vers quels mode de vie et de production?'. A 'EN SAVOIR PLUS' button is visible. The bottom of the page shows a grid of smaller images and text, including 'Les entreprises d'ingénierie exposent leurs projets et produits innovants' and 'Le 19 octobre 2017 CITE DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE Pôle innovation & start-up'.

RÉINVENTION

De nos jours, la compétitivité industrielle repose avant tout sur la capacité des entreprises à améliorer la performance de leurs systèmes de productions, à en augmenter la flexibilité et l'agilité pour répondre aux besoins des consommateurs. Repenser les modes de productions pour en optimiser les performances est donc devenu indispensable. Quels sont les leviers de transformation proposés par l'ingénierie pour répondre à l'enjeu de l'industrie du futur ?

PRIVILÉGIER L'HUMAIN DANS UN MONDE HYPER CONNECTÉ

Conseiller du président de la Cité des Sciences et de l'industrie de La Villette, Joël de Rosnay nous livre sa vision sur l'émergence de l' « homme augmenté » dans une société numérique fluide, fondée sur des rapports de flux.

? Vous affirmez, en accord avec Michel Serres, que nous sommes confrontés à un monde qui change. Comment accompagner ce changement et ne pas le subir ?

Le changement se réalise à une vitesse exponentielle. L'accompagner signifie surfer cette vague plutôt que de seulement l'observer, comprendre ses enjeux, expérimenter, corriger ses erreurs, travailler en réseaux. Nous sommes déjà dans un écosystème numérique et non plus sur Internet. Des interfaces de plus en plus étroites se créent entre l'homme et les machines. L'économie va connaître un bouleversement considérable avec la désintermédiation (on dit aussi « l'ubérisation ») de secteurs traditionnels à structure centralisée et pyramidale, tels que les transports, le tourisme, la banque, l'assurance, l'hôtellerie, et bientôt, l'énergie, la santé, l'alimentation, l'éducation. En tant que consommateurs nous pouvons nous adapter et accompagner ces changements.

? Quelles sont les complémentarités à trouver pour que l'industrie demain ne soit pas seulement « digitale » et « déshumanisée » ?

Grâce au numérique la nouvelle société fluide, se fondera sur des rapports de flux et pas seulement sur des rapports de force. L'avènement de la société fluide permettra de traiter les grands problèmes actuels, liés à l'énergie, la santé, l'éducation ou l'environnement en tenant compte de la participation citoyenne, alors qu'ils sont trop souvent considérés sous l'angle de décisions centralisées et pyramidales. Les grands enjeux de société sont en effet soumis à des jeux de pouvoir personnel ou à des groupes de pressions qui nous transforment en usagers passifs. Pour s'adapter il sera indispensable de tenir compte de la protection sociale et de privilégier le lien humain dans un monde numérique hyper connecté.



Joël de Rosnay
biologiste, prospectiviste
et écrivain scientifique

? Vous annoncez la naissance de l'homme augmenté, comment va évoluer sa relation avec son environnement ?

Le mariage de l'intelligence artificielle et du cerveau planétaire va accélérer de manière exponentielle le déblocage de notre cerveau et conduire à une nouvelle humanité, à des hommes et femmes augmentés. Je suis plus en faveur d'une collectivité intelligente et connectée, que de la poursuite individuelle d'une immortalité égoïste comme le veulent les transhumanistes. Nous sommes déjà des hommes augmentés grâce à nos smartphones. Nous le serons encore plus avec l'intelligence artificielle. L'homme augmenté sera directement connecté à son écosystème numérique. Je pense que la BAT, Brain Assisted Technology va jouer un rôle croissant. Elon Musk, l'entrepreneur visionnaire de Tesla et Space X, propose déjà d'introduire une puce dans le cerveau pour se connecter directement à l'intelligence artificielle. Ce que je prévoyais en 1995 dans mon livre « L'homme symbiotique ». Mais je ne crois pas à l'implantation de puces. Les interfaces du futur ne seront pas invasives, mais symbiotiques, utilisant des contacts sur la peau, des outils « mettables », les gestes et la voix. Grâce aux algorithmes proactifs, nous aurons des « majordomes numériques », des robots-algorithmes qui connaissent notre voix, savent ce que nous faisons ont le droit d'accéder à notre carnet d'adresse, planning, tweets, recherches Google... Grâce à cette base de données personnelle, des « chatbots » (robots parlants) communiqueront avec une voix humaine en proposant des activités et des actions à entreprendre.

? Les sociétés d'ingénierie sont en première ligne dans ce monde qui change, quelles recommandations pouvez-vous leur faire pour relever ce défi ?

On peut caractériser une société d'ingénierie moderne par son organisation, son utilisation du numérique, son style de management, son impact sociétal et environnemental. D'abord son organisation est moins verticale, moins pyramidale. La société d'ingénierie fait appel au pouvoir transversal, latéral, avec moins d'empilements hiérarchiques que dans les entreprises traditionnelles. L'utilisation du numérique est omniprésente, tant en interne pour faciliter la gestion et les relations entre les salariés, qu'en externe dans les interactions créatives avec les clients, ou pour la formation. Le nouveau management porte moins sur le contrôle et la programmation que sur la vision à long terme, la communication, le charisme et la catalyse des activités pour favoriser projets communs et innovation. Enfin ce type d'entreprise cherchera à faire ressortir le lien social, le lien humain, au-delà de la seule utilisation des outils numériques. Les sociétés d'ingénierie qui réussissent le mieux dans le paysage entrepreneurial d'aujourd'hui sont organisées comme des plates-formes plutôt que comme des entreprises classiques. Une plate-forme est un écosystème adaptable qui intègre rapidement des nouveaux produits et services, grâce aux clients, aux partenaires, aux technologies numériques et ceci au bénéfice mutuel des acteurs (win win). De telles plates-formes existent dans le monde et comptent parmi les entreprises qui ont le plus fort taux de croissance et la plus grande capitalisation boursière au monde. ●

Segula

DRONE ET RÉALITÉ AUGMENTÉE POUR L'USINE DU FUTUR

Segula Technologies a mis au point un drone industriel autonome, Atlas, qui vient remplacer les lignes d'assemblage traditionnelles au cœur de l'Usine du Futur. Tout en optimisant la flexibilité de l'outil de production, Atlas permet de favoriser une usine autonome en énergie, de mieux gérer les stocks et donc de gagner en efficacité.

L'intégration de la réalité augmentée sur ce drone ouvre également la voie à de nouvelles utilisations : opérations courantes d'entretien, maintenance industrielle complexe, contrôle qualité, etc. Atlas a été présenté lors du salon de l'automobile de Genève en mars 2017.

Euro-Engineering

VERS UNE USINE DU FUTUR MODULAIRE

L'usine du futur, dans l'aéronautique comme dans les autres secteurs industriels, doit intégrer des évolutions technologiques toujours plus rapides et donc s'adapter en permanence.



reconnait Vincent Ferrier. À commencer par le coût des investissements. Il suppose des arbitrages et implique une démarche qui va privilégier une évolution par étapes. Les nouvelles technologies comme les nouveaux matériaux font déjà partie du quotidien.

Mais là encore, les avancées se heurtent à des obstacles. « Nous avons travaillé pour des clients de l'aéronautique sur des pièces réalisées à 100% à partir de matériaux composites, il a fallu faire marche arrière et s'orienter vers des pièces hybrides associant matériaux composites et aluminium. En effet nous n'avons pas encore le recul nécessaire pour savoir comment évoluent ces nouveaux matériaux dans le

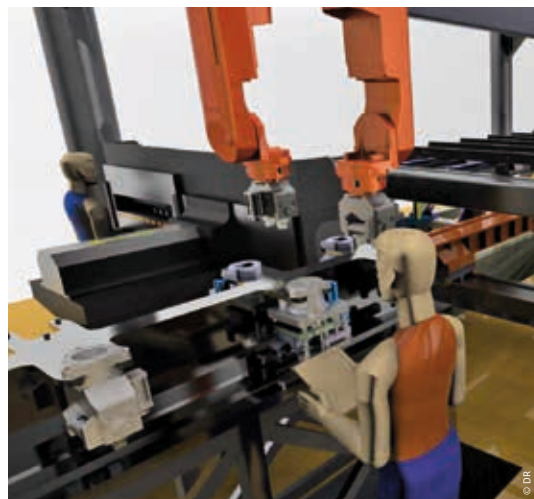
« **Q**ualité et productivité sont au cœur des enjeux de l'usine du futur » résume Vincent Ferrier, directeur du centre d'expertise d'outillage France d'Euro-Engineering. Quelles en sont les implications ? Cela passe par une réduction du volume des matières premières, en agissant sur les modes de fabrication. C'est possible par exemple avec la fabrication additive via l'utilisation d'imprimantes 3D qui permettent de réaliser des pièces à partir de couches successives. C'est aussi mieux prendre en compte l'impact environnemental des procédés de fabrication en travaillant sur le traitement et la valorisation des déchets. Pour optimiser la maîtrise des stocks et la gestion du parc machines, les outils numériques sont aujourd'hui devenus indispensables, ils vont contribuer à identifier les « chemins critiques » et à mieux cibler les investissements nécessaires.

« Face à la masse des données disponibles, le fameux big data, la difficulté, reconnaît Vincent Ferrier, sera de les rendre disponibles et accessibles à tous les acteurs de la chaîne de production ». Cette évolution vers plus de transversalité, suppose aussi une évolution des compétences et donc des programmes de formation. « Dans l'usine du futur, l'objectif est de réduire la multiplication des tâches répétitives sans valeur ajoutée pour privilégier les postes qualifiés et pouvoir s'appuyer sur des personnes qui vont savoir traiter les différentes problématiques posées tout au long du processus de fabrication ».

temps et quelle est leur résistance ». Cela n'empêche pas bien sûr de poursuivre les travaux de R&D dans ce sens pour mettre au point de nouveaux fuselages et travailler sur les procédés d'assemblage comme le fait Euro-Engineering sur le techno campus de Nantes en partenariat avec Airbus. Composantes essentielles de l'usine du futur, les facteurs technologiques jouent aussi sur le tempo. « Les technologies aujourd'hui évoluent très vite, il faut éviter de figer une situation qui risque de remettre en cause l'ensemble du processus de production. L'objectif est donc de s'adapter en permanence d'où l'importance stratégique de la veille technologique » analyse Vincent Ferrier pour qui l'usine du futur, pour être performante, doit, avant tout, évoluer vers une usine modulaire. ●

Une évolution par étapes

Cette marche en avant vers l'usine du futur procède souvent par mises à niveau plutôt qu'en faisant table rase des pratiques passées. « Dans l'aéronautique par exemple, certaines lignes sont déjà complètement automatisées. Mais il faut prendre en compte un certain nombre de freins »





/ Ingénieurs
/ Business Managers
/ Fonctions support

Un seul mot de vous peut vous ouvrir un monde d'opportunités



3000 postes à pourvoir en 2017

ALLENRECRUTE.FR



STIMULATING INNOVATION



Donner un nouvel élan aux territoires

Comprendre le territoire de manière " intime ", composer avec l'existant et intégrer la réversibilité, faire du sur-mesure et rester inventif pour vous accompagner dans le changement.

C'est cette philosophie qui inspire toutes nos interventions.

Depuis plus de 30 ans, SCE accompagne les acteurs publics et privés dans leurs projets d'aménagement du territoire :

**urbanisme et paysages
ingénierie des infrastructures
environnement**



SCE

Aménagement & environnement



www.sce.fr

Parsons

UN MÉTRO ENTIÈREMENT AUTOMATISÉ POUR MARSEILLE



Quatre ans seront nécessaires pour gérer la migration vers le nouveau système ferroviaire automatisé.

En service depuis 1977, les rames qui circulent sur les deux lignes de métro de Marseille ont fait leur temps. La métropole Aix-Marseille-Provence a confié à Parsons, fin 2015, la maîtrise d'œuvre du renouvellement du matériel roulant et des systèmes d'exploitation sans conducteurs. Au terme d'un chantier qui va durer 9 ans pour un coût

global de près de 500 M€, les Marseillais vont voyager dans un métro entièrement automatisé, plus confortable, davantage sécurisé et proposant plus de fréquences grâce au déploiement d'un système ferroviaire CBTC (communication based train control). « C'est un système de pilotage automatique sans conducteur qui exige l'installation de

façades à quai pour la sécurité des passagers » explique Pierre Advani, directeur général de Parsons. Il permet de gérer l'arrêt aux stations avec une extrême précision, à trois centimètres près, et supprime les lacunes pour faciliter l'accès aux rames pour les personnes à mobilité réduite. Les 36 nouvelles rames seront dotées d'une intercirculation carénée à la différence des rames qui circulent aujourd'hui, de nouveaux moyens audiovisuels seront installés pour une meilleure information des passagers et d'un design qui permettra d'affirmer et de véhiculer les valeurs de la ville et du territoire.

Après les phases de diagnostic, les cahiers des charges vont être bouclés pour lancer la consultation des industriels d'ici à la fin du premier semestre 2017. « Dans une telle opération, c'est la migration vers le nouveau système qui est le plus complexe à gérer car il faut assurer la continuité du service et donc faire coexister les deux systèmes pendant une période définie » précise Pierre Advani. Cette migration devrait durer près de quatre ans et mobiliser une équipe de pilotage du projet d'une trentaine de personnes. ●

Artelia

BOOSTER LE POTENTIEL HYDROÉLECTRIQUE DU FLEUVE CONGO

Pour exploiter au mieux le débit du plus puissant fleuve africain, un nouveau canal va alimenter l'une des deux centrales hydroélectriques déjà installées en République Démocratique du Congo.

Deux centrales hydroélectriques, alimentées par les eaux du fleuve Congo, contribuent à l'alimentation électrique du pays. Situées à proximité des rapides, à 200 km au sud-ouest de la capitale Kinshasa, elles ont été conçues pour produire jusqu'à 45 000 MW, ce qui en fait l'une des puissantes installations hydroélectriques au monde. Malgré le débit puissant du fleuve pouvant atteindre jusqu'à 80 000 m³/seconde, le second derrière celui de l'Amazone, ces deux usines, respectivement mises en service en 1972 (Inga 1) et 1982 (Inga 2) n'ont jamais pu fonctionner au maximum de leur capacité.

Le vieillissement des installations et le manque de maintenance aggravent aujourd'hui cette situation. Artelia a reçu mission de la part de la SNEL, l'équivalent de notre EDF, d'étudier les solutions pour permettre à Inga 2 d'optimiser son fonctionnement. Après un diagnostic, plusieurs solutions ont été proposées et testées grâce à une modélisation en laboratoire. « La solution retenue est celle de la création d'un second canal d'alimentation, à proximité de celui existant pour accroître le débit. C'est moins coûteux qu'un dispositif classique de



dragage et cela ne nécessite pas d'arrêter la centrale pendant les travaux. L'apport d'eau par le canal dérivé grâce à un surplus de puissance permettra en outre de lutter contre le dépôt de sédiments » explique François Brousset, directeur du projet.

Financés par la Banque Mondiale, les travaux ont commencé début 2016 pour creuser ce canal dérivé, long de 1,2 km de long, large de 30 mètres pour une profondeur de 20 mètres. La prise d'eau pour l'alimenter nécessite la construction d'une digue provisoire de 200 mètres de long via un cordon d'enrochement dans le lit du fleuve, c'est l'une des difficultés techniques de ce chantier. S'y ajoute une instabilité politique du pays qui rend les conditions d'intervention sur site difficiles. Les travaux, supervisés par Artelia et réalisés par une entreprise chinoise, devraient durer jusqu'à mi 2018. ●

Edeis

CONCEPTION PARTAGÉE POUR L'USINE DU FUTUR

Le secteur aéronautique avec ses grandes pièces à usiner impose des contraintes spécifiques intégrées dans la définition du projet grâce à une conception partagée avec le maître d'ouvrage.



Stéphane Huet

MKAD, une joint-venture entre Mécachrome et Aubert&Duval, développe une nouvelle activité d'usinage de pièces en titane de grandes dimensions pour l'aéronautique. L'entreprise a fait appel à EDEIS pour concevoir et assurer la maîtrise d'œuvre du nouvel établissement industriel qui se situe à Varilhes dans l'Ariège.

Ce nouveau site, composé de trois halles, a été conçu selon les standards de l'usine du futur. Les deux premières halles de 6500 m², destinées aux activités d'usinage mécanique, et de parachèvement ont été livrées en juillet 2016. La troisième de 1600 m² est en cours de construction. Elle accueillera les opérations de traitement de surface. « Pour définir le projet, il faut partir des besoins, analyser les flux, s'adapter aux process pour ensuite concevoir les espaces, les locaux techniques et le bâtiment » analyse Stéphane Huet, directeur des opérations. « Une bonne compréhension des besoins du maître d'ouvrage est donc essentielle à la réussite du projet d'où la nécessité de mettre à sa disposition des experts métiers qui parlent le même langage. »

Ici, par exemple, compte tenu de la taille des pièces à usiner, il fallait éviter la présence de poteaux dans la halle d'usinage mécanique et donc imaginer des solutions de structures alternatives. Pour les activités chimiques, il a fallu prévoir des bassins recouverts de résines spéciales pour résister aux acides et travailler en amont avec les équipementiers pour concevoir les fosses adaptées.

Raisonner à partir des usages

Un autre paramètre indissociable aujourd'hui de l'usine du futur, est le bien-être au travail des opérateurs. Il faut donc raisonner à partir des futurs usages, favoriser l'éclairage naturel, optimiser l'atténuation acoustique et les traitements thermiques. « L'usine du futur suppose une conception partagée avec le maître d'ouvrage » insiste Stéphane Huet, « MKAD l'a très bien compris et a mis à notre disposition un chef de projet pour le bâtiment et pour les process ».

La conception en 3D permet ensuite de projeter le client dans le futur espace et d'anticiper d'éventuels problèmes. Cela contribue au succès du projet avec un impact sur les

délais, ici très courts, six mois pour la construction des deux premières halles afin de pouvoir honorer les commandes. Cela permet aussi d'éviter tout dérapage dans le budget. La construction de la troisième halle, accolée aux deux premières, est en cours. L'activité ayant commencé, il faut veiller à bien organiser les flux pour la livraison du matériel.

« La mission de l'ingénierie ne prend pas fin à la réception, elle doit accompagner le maître d'ouvrage dans la mise en exploitation du bâtiment » ajoute Stéphane Huet. La maintenance de l'usine du futur suppose d'anticiper les conditions de fonctionnement, ici l'accès aux fosses, la présence d'équipements en espaces confinés ou les grandes hauteurs sous plafond. « Il faut intégrer une compétence de conseil en maintenance dès la conception et la définition des cahiers des charges ». Cela contribuera en phase d'exploitation à gagner du temps mais aussi à réduire les coûts. « Si l'usine du futur diffère d'un secteur à l'autre, en revanche, elle suppose dans tous les cas une approche globale, systémique, c'est la clé de la réussite » conclut Stéphane Huet. ●



Bodreau Architecture

Syntec-Ingénierie

SYNTEC-INGÉNIERIE
REJOINT L'ALLIANCE
INDUSTRIE DU FUTUR



En 2017, Syntec-Ingénierie a officialisé son engagement dans l'Alliance Industrie du Futur (AIF).

De l'aéronautique à l'automobile, et de l'agroalimentaire à la chimie, les entreprises d'ingénierie interviennent sur l'ensemble des secteurs d'activité industriels et tout au long de la chaîne de valeur (conception, réalisation, maintenance) avec pour objectifs de rendre les process intelligents et de concevoir des produits innovants. Cet engagement permettra aux représentants de notre fédération d'apporter leur contribution aux différents travaux structurants et ainsi renforcer et amplifier la dynamique engagée par l'Alliance Industrie du Futur. Parmi les enjeux prioritaires identifiés :

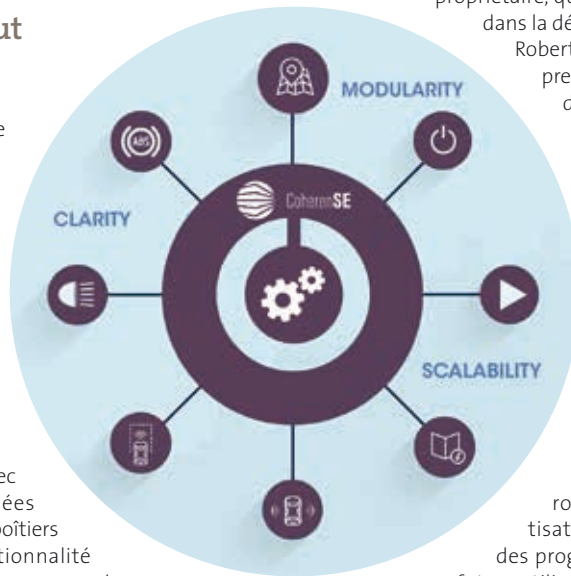
- développer les accès aux marchés industriels à travers la structuration d'offres « go-to-market » ;
- accélérer la transformation digitale des entreprises et accompagner la montée en compétences des talents de demain ;
- accroître la compétitivité des clients industriels et plus largement, générer de la valeur et de l'attractivité de manière équilibrée pour tout l'écosystème.

Altran

VERS UNE RÉVOLUTION DANS L'ÉLECTRONIQUE EMBARQUÉE AUTOMOBILE

CoherenSE®, la nouvelle plateforme mise au point par Altran, va permettre de redéfinir l'architecture électronique facilitant l'intégration de nouvelles applications tout en réduisant les coûts.

L'électronique embarquée ne cesse de monter en puissance dans l'industrie automobile. « En termes de lignes de code, une voiture est aujourd'hui quatre fois plus complexe qu'un avion de chasse » souligne Roberto Castellano, Solution Manager d'Altran. Cette complexité va aller croissant avec la multiplication des systèmes d'aides à la conduite (ADAS) et bientôt le véhicule autonome que nous prometent les constructeurs d'ici quelques années. Cette évolution n'est plus compatible avec les architectures électroniques utilisées jusqu'à présent. « Elles reposent sur des boîtiers interconnectés, et toute nouvelle fonctionnalité passe par l'ajout d'un autre boîtier. Cela suppose des coûts élevés d'intégration mais aussi un poids toujours plus lourd du véhicule avec un impact sur les émissions de CO₂ » explique Roberto Castellano.



Faire de CoherenSE® un nouveau standard

C'est à partir de ce constat que les équipes d'Altran, en partenariat avec Jaguar Land Rover, ont travaillé à la mise au point d'une plateforme qui change la donne en matière d'électronique embarquée. Plateforme middleware développée dans une approche modulaire, CoherenSE® va permettre de rationaliser l'architecture électronique en réduisant le nombre de boîtiers nécessaires, donc de diminuer les besoins de câblage avec une incidence bénéfique sur le poids du véhicule. Outre l'optimisation des process d'intégration avec une réduction des coûts estimés entre 15 % et 25 %, CoherenSE®, dotée d'une boîte à outils, permet de développer de nouvelles fonctionnalités qui pourront être ajoutées tout au long du cycle de vie du véhicule. « Aujourd'hui en phase de finalisation, CoherenSE® est conçue comme une plateforme non propriétaire, qui a pour ambition de devenir un standard

dans la définition des systèmes embarqués » précise Roberto Castellano. Jaguar Land Rover en sera le premier utilisateur, mais devrait être suivi par de nombreux autres, constructeurs ou équipementiers automobiles. CoherenSE® facilitera la mise à jour des véhicules ainsi que leur personnalisation, une tendance forte aujourd'hui à l'instar de ce que proposent les smartphones, sans compromettre la qualité, ni les impératifs de sécurité essentiels dans l'industrie automobile.

Si CoherenSE® a été pensée au départ pour apporter des solutions aux problématiques de l'électronique embarquée dans les automobiles, Altran prévoit d'élargir cette technologie à d'autres secteurs, comme la santé, l'industrie ferroviaire, l'aérospatial ou encore l'automatisation industrielle. Un accompagnement et des programmes de formation à destination des futurs utilisateurs de CoherenSE® seront proposés. Ils devraient contribuer à l'émergence d'un écosystème de partenaires spécialisés dans le développement d'applications et de logiciels compatibles avec la nouvelle plate-forme. ●

EPI

VERS UN SMART GRID THERMIQUE À LA DÉFENSE



EPI a œuvré à rendre plus efficace la supervision des réseaux de distribution d'eau chaude et d'eau glacée à La Défense, pour le compte de l'exploitant Enertherm qui a engagé la refonte de son réseau de communication. En effet, le réseau existant, basé sur des liaisons cuivre, est progressivement devenu complexe, sans lisibilité puis obsolète suite aux différentes modifications intervenues ces trente dernières années.

La solution EPI retenue par Enertherm a été l'installation d'un réseau SHDSL permettant une connexion internet fiable et rapide, répondant aux besoins de la supervision. Ce nouveau réseau, compatible avec les différents équipements déjà en place, rend possible l'analyse des consommations des clients et contribue à une maîtrise de la production d'énergie. ●

Notre expertise au service de votre avenir

TRACTEBEL est une société d'ingénierie qui intervient en France et à l'international dans le domaine des **énergies renouvelables** (hydro-électricité, éolien, solaire...), des **grandes infrastructures** de l'eau, du gaz, du transport, des bâtiments complexes et des installations nucléaires.

En tant qu'acteur de la **transition énergétique**, TRACTEBEL propose à ses clients un éventail complet de prestations couvrant l'ensemble du cycle de vie des projets.

 tractebel-engie.fr

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.
5, rue du 19 mars 1962
92622 Gennevilliers CEDEX - FRANCE
engineering-fr@tractebel.engie.com
Tél. +33 1 41 85 03 69

PRIVILÉGIER UNE STRATÉGIE DE FILIÈRES

Pour le président de l'Alliance du Futur, Philippe Darmayan, « qualité, créativité, et innovation seront au cœur de l'industrie du futur à la française ». Un vaste chantier qui mobilise les acteurs des différentes filières industrielles de notre pays.

? L'Alliance Industrie du futur a été lancée en juillet 2015, quelle est sa feuille de route et peut-on déjà dresser un premier bilan ?

L'AIF est une initiative publique/privée. L'Etat a donné l'impulsion et affecté des fonds pour inciter industriels, acteurs académiques, chercheurs et collectivités territoriales à travailler ensemble. Compétentes en matière économique, les régions ont intégré ces enjeux dans leurs schémas de développement économique. Cette mobilisation, la plus importante des trente dernières années, est déjà l'un des premiers



Philippe Darmayan
président de l'Alliance
Industrie du Futur

acquis de l'AIF. Nous avons aussi lancé un plan d'action. Il vise à inciter les PMI à s'ouvrir aux nouveaux processus de fabrication et business modèles. Un vingtaine de vitrines thématiques sont déjà installées sur différents sites industriels en France pour montrer les changements en cours aujourd'hui. Par exemple dans l'écosystème de la construction ou encore dans la gestion à distance des équipements et infrastructures industrielles. Autre point important, nous avons choisi de privilégier les actions par filières car l'industrie du futur se

décline différemment selon les secteurs concernés que ce soit l'automobile, l'agroalimentaire ou encore l'aéronautique. Enfin, nous mettons l'accent sur l'urgence à intégrer les évolutions technologiques afin de combler les retards pris. Nous devons, par exemple, développer la fabrication additive, la robotique, sensibiliser les entreprises aux impératifs de la cybersécurité pour que l'environnement industriel français redevienne attractif.

? Quelle peut-être la contribution des sociétés d'ingénierie à cette mutation industrielle ?

Les sociétés d'ingénierie sont au cœur du système. Elles ont déjà intégré la convergence d'enjeux essentiels pour l'industrie du futur que sont le numérique et l'économie verte. Le bâtiment intelligent, par

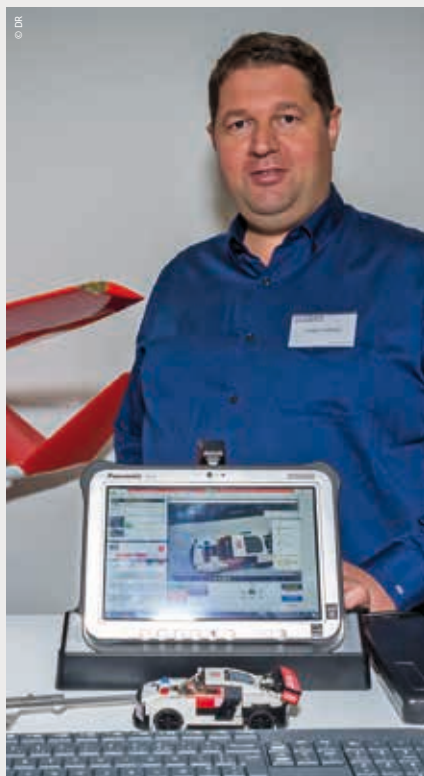
exemple, va contribuer à réduire notre empreinte écologique mais aussi nous amener à travailler différemment, à adopter d'autres modes d'organisation. La transversalité, le fonctionnement par projet, pratiqués au quotidien par les sociétés d'ingénierie, deviennent la norme avec l'industrie du futur. Les sociétés d'ingénierie ont donc vocation à être partie prenante dans ce vaste chantier.

? Dans un environnement international très concurrentiel, l'industrie française est-elle toujours dans la course ?

L'état de notre parc industriel présente un taux d'obsolescence plus élevé que celui de nos voisins allemands. L'automatisation a pris du retard avec pour conséquence des pertes de parts de marché en raison d'une moindre compétitivité. Notre industrie en quelques années est passée de 20 à 12 % du PIB du pays. Nous avons aussi perdu de nombreux emplois alors qu'en Allemagne, malgré une automatisation poussée, des emplois à forte valeur ajoutée ont été créés. Pour autant, la France reste dans la course dans cette mutation industrielle, mais la stratégie suivie par notre pays est différente. Il ne s'agit pas pour nous d'essayer de reconquérir des marchés déjà perdus. L'Allemagne s'est focalisée sur la production de machines-outils, la France se positionne sur l'utilisation de ces équipements pour rendre nos industries plus performantes et plus compétitives. La qualité, la créativité, l'innovation seront au cœur de l'industrie du futur à la française. •

PLUS DE 4 000 PMI DÉJÀ ACCOMPAGNÉES

L'Alliance Industrie du Futur, lancée sous la forme d'une association loi 1901, fédère et mobilise les compétences d'organisations professionnelles, d'acteurs scientifiques et académiques, d'entreprises et de collectivités territoriales, notamment les régions, pour assurer le déploiement du plan Industrie du Futur. L'AIF organise et coordonne, au niveau national, les initiatives, les projets et travaux tendant à la modernisation et à la transformation de l'industrie en France, notamment par l'apport du numérique. Elle s'appuie pour cela sur des groupes de travail dédiés. Son action est relayée par des plateformes régionales, s'appuyant sur les réseaux des membres de l'Alliance et sur les collectivités pour accompagner les PME/ETI au plus près du terrain. À fin 2016, plus de 4 000 PMI l'ont été dans le cadre d'opérations et de programmes portant sur l'adoption des nouvelles technologies, l'intégration des outils numériques, les nouveaux modes d'organisation, les enjeux environnementaux, les besoins en formation et en investissements. Pour orchestrer la renaissance industrielle de la France, le programme « Industrie du futur » s'est donné pour ambition d'accompagner la mutation de quelque 30 000 PMI qui composent le socle du tissu industriel français.



QUESTIONS À REMY BOURGES, RESPONSABLE DE L'OFFRE USINE DU FUTUR D'ASSYSTEM

? Quelles sont les spécificités de cette usine du futur ?

Il n'y a pas de réponse unique. Elle doit être « friendly », accueillante, et proposer des postes de travail ergonomiques avec une aide apportée aux opérateurs grâce à la cobotique (Robotique collaborative), les lunettes de réalité augmentée,... Il ne s'agit pas ici de substituer les robots aux humains mais de se séparer des tâches pénibles. C'est aussi une usine plus ouverte où se pratique le travail collaboratif. Elle doit avoir une conception plus durable avec des bâtiments efficaces en terme de consommations d'utilities (eau, énergie...), le traitement et la valorisation des déchets doivent être réfléchis dans une approche d'économie circulaire. L'usine du futur est aussi connectée, étendue avec une attention particulière accordée à la cybersécurité et à l'analyse des mégadonnées... Aucune surface ou ligne de production inutilisée, pas de surcharge non plus : un déploiement graduel et modulaire pour coller au mieux à la cadence de production. Elle sera donc évolutive mais également agile et orientée clients. Il sera ainsi possible de reconfigurer les lignes de fabrication rapidement pour passer d'une « production de masse » vers la « customisation de masse » pour des produits de plus en plus personnalisés. Les solutions innovantes pour concevoir l'usine du futur sont donc sans limites.

? Quels sont les freins à l'émergence de l'usine du futur ?

L'usine du futur doit apporter une vraie valeur ajoutée qui peut se concrétiser par une augmentation de la productivité, une réduction des coûts, l'optimisation des cycles de production etc. Les industriels attendent un retour sur investissement rapide, entre 6 et 18 mois, or mettre à niveau un site industriel, le cas le

plus fréquent, demande parfois plus de temps et est plus complexe que d'en construire un nouveau. Dans l'usine du futur on pourra tester sur un atelier mais on manque de références pour pouvoir faire des comparaisons sur un déploiement massif. L'audit de départ n'apporte pas toujours tous les éléments de réponse. Un autre frein tient aux futurs utilisateurs. Tout le monde doit adhérer au projet pour assurer sa réussite. Or il n'est pas rare de rencontrer des résistances au changement d'autant qu'un tel projet suppose l'évolution vers de la « poly-compétence », l'acceptation de la cobotique, etc d'où d'importants besoins en formation qui n'existent pas toujours à date.

? Quelles réponses les entreprises d'ingénierie peuvent-elles apporter ?

Les entreprises d'ingénierie comme Assystem font partie intégrante de l'écosystème dans la structuration et le déploiement opérationnel de l'usine du futur. En mutualisant les expériences, que ce soit dans la relation avec les fournisseurs ou les clients, la diversité des secteurs et pays sur lesquels elles sont impliquées, elles sont en mesure de proposer et d'intégrer des technologies à la pointe de l'innovation. Elles peuvent aussi prétendre à une indépendance dans le choix des solutions technologiques proposées. Elles ont surtout la capacité technique et de management de projet à traiter l'usine du futur dans sa globalité, à la fois sur le bâtiment (enveloppe, architecture) sur le process (Supply chain, ligne de production...) mais également sur des compétences complémentaires (ergonomie, maintenance, ingénierie concurrente, ...). Elles permettront également d'apporter l'autre révolution nécessaire qui est l'utilisation massive du numérique pour concevoir, simuler et valider l'usine avant sa mise en construction comme cela a été le cas pour le PLM il y a 10 ans ! ●

? Comment définir l'usine du futur ?

Depuis 2012, on a vu l'émergence du concept d'usine du futur, mais peu d'investissements ont été engagés par les industriels pour aller dans ce sens. Il s'agit d'une tendance qui tend aujourd'hui à évoluer avec une réelle prise de conscience en Europe qu'une ré-industrialisation s'impose, mais différemment. Dès lors, les entreprises d'ingénierie ont su se mobiliser en apportant leurs solutions car il n'y a pas une usine mais des usines du futur. En effet, chaque secteur d'activité présente des spécificités qui obligent d'avoir une approche différente pour chaque projet. Dans cette démarche, il y'a également des constantes. D'une part, l'usine du futur doit être appréhendée dans sa globalité avec une approche systémique. Bâtiments, utilités, process de fabrication, systèmes d'information, chaîne d'approvisionnement, organisation, formation, sont autant de composantes qui sont indissociables dans la chaîne de valeur. D'autre part, l'usine du futur doit être intégrée dans son environnement et l'être humain continuera à y jouer un rôle essentiel. C'est dans un contexte de systèmes complexes que l'ingénierie trouve sa place.

TRANSFORMATION

Les villes dans lesquelles nous vivrons demain seront radicalement différentes de celles que nous connaissons actuellement. Sous l'effet de mouvements de fond puissants – évolutions démographiques, raréfaction des ressources naturelles, transformation des modes de vie et des pratiques sociales – comment les villes et les territoires se conçoivent dès maintenant pour s'adapter aux modes de vie des citoyens ?

LA CO-CONSTRUCTION EST DANS L'ADN DU GRAND PARIS EXPRESS

Philippe Yvin, président du directoire de la société du Grand Paris, présente les grands axes du projet de rénovation urbaine en cours. Réponse aux enjeux environnementaux et à l'urgence d'un développement qui doit être durable, ce projet va changer la vie des Franciliens.

? Mobilité et logement sont au cœur des grands projets d'aménagement du territoire et de rénovation urbaine. Comment le Grand Paris intègre-t-il ces priorités ?

Le Grand Paris Express va considérablement améliorer la mobilité des Franciliens, avec des gains de temps, la baisse de la congestion du réseau existant et une régularité optimisée. Le Grand Paris Express est aussi l'axe structurant de la métropole du Grand Paris. 140 km² de nouveaux quartiers, soit 1,5 fois la superficie de Paris, verront le jour autour des gares. Ils sont autant d'opportunités de bâtir des logements, mais aussi des commerces, des bureaux ou encore des services de proximité. La construction de nouveaux logements est une priorité. Nous avons déjà désigné 3 promoteurs pour la réalisation de projets immobiliers connexes aux quartiers de gare, à Créteil, Issy-les-Moulineaux et Bagneux, où un programme de 27 400 m² de logements et 5 600 m² de commerces verra le jour. Nous avons initié, avec la métropole du Grand Paris et la préfecture d'Île-de-France, l'appel à projets « Inventons la Métropole du Grand Paris ». 57 sites pouvant accueillir des aménagements (logements, bureaux...) ont été retenus, dont 21 à proximité immédiate des gares du Grand Paris Express.

? Comment anticiper l'évolution des usages dans ces nouveaux aménagements urbains ?

Pour chaque gare, nous avons constitué, avec le STIF (Syndicat des transports d'Île de France), des comités de pôle qui rassemblent les partenaires institutionnels concernés (collectivités, opérateurs de trans-

port...) pour définir un programme d'intervention sur les espaces publics situés autour de chaque gare. La Société du Grand Paris finance également une étude, menée par un groupement piloté par TVK, pour définir les grands principes d'aménagement des « places du Grand Paris ». Nous anticipons aussi les nouveaux usages, à travers des appels à projets. L'appel à projets pour de « nouvelles mobilités actives, électriques et numériques » que nous avons lancé en avril vise, par exemple, à expérimenter des modes de déplacement doux dans les futurs quartiers de gares.

? L'adaptation au changement climatique est une préoccupation majeure. Quelles réponses apporte le Grand Paris ?

Le Grand Paris Express est une réponse au réchauffement climatique et aux pics de pollution. Il contribuera à réduire les émissions de gaz à effet de serre en offrant une alternative efficace à la voiture. La desserte des aéroports par deux nouvelles lignes permettra de réduire le trafic automobile sur des itinéraires que 80 % des usagers effectuent actuellement en voiture individuelle. Les constructions de haute qualité environnementale (HQE) seront privilégiées dans les 140 km² de nouveaux quartiers, avec le souci constant de bâtir une métropole plus durable. L'engagement environnemental de la Société du Grand Paris commence dès la phase « chantiers ». Nous nous engageons à valoriser 70 % des 45 millions de tonnes de déblais de chantiers. Nous déployons également des mesures de compensation concrètes comme le déplacement d'espèces ou la création de zones humides.



Philippe Yvin
président du directoire
de la société du Grand Paris

? La pluridisciplinarité est indissociable aujourd'hui des grands projets d'aménagement urbain. Qu'attendez-vous des sociétés d'ingénierie, qui sont particulièrement impliquées dans ces projets ?

La co-construction est dans l'ADN du Grand Paris Express. L'ampleur inédite du projet et ses multiples dimensions requièrent la mobilisation de dizaines d'entreprises aux expertises et aux savoir-faire complémentaires. La réalisation du nouveau métro est comparable à un mécanisme d'horlogerie dont les rouages doivent s'imbriquer précisément. 4 000 personnes, dans près de 100 entreprises, travaillent déjà à la conception du nouveau métro, dont 37 agences d'architecture et des entreprises d'ingénierie. Cette « communauté du Grand Paris Express », s'est réunie en mars dernier pour fixer les modalités du travail collectif et réaffirmer sa mobilisation totale pour mener le chantier à son terme et dans les délais. Sur le plan technique, la maquette numérique (BIM) est au cœur du projet depuis sa conception et permet à l'ensemble des acteurs de partager une vision concrète, précise et à jour afin de collaborer de façon optimale. ●

Arcadis

À PANTIN, LA VIE RENAÎT AUTOUR DU CANAL DE L'OURCQ

La ZAC du port s'ouvre sur la ville pour y accueillir des activités mixtes et en faire un lieu de vie.

Longtemps fermé au public, l'ancien port de Pantin, contigu au canal de l'Ourcq à Pantin et abritant les anciens magasins généraux de la CCI de Paris, était devenu une friche industrielle. La réhabilitation de ce bâtiment emblématique, qui accueille depuis 2016 les équipes de l'agence de publicité BETC, a permis la naissance d'un nouveau quartier tourné vers le canal. Activités portuaires, bureaux, logements, services et commerces sont au cœur de la ZAC qui s'y développe. En charge du projet urbain, la SEMIP (Société d'économie mixte d'aménagement de Pantin) a choisi de donner aux trois hectares d'espaces publics, intégrés dans le projet, une place privilégiée et en a confié la maîtrise d'œuvre à Arcadis. « Le lieu est exceptionnel, aux portes de Paris et à proximité du métro.

Nous avons choisi de valoriser cette future centralité de la Ville de Pantin en conservant l'esprit du site, et avec une ambition, ne pas figer les usages » explique Nicolas Boffi, responsable de l'activité projets urbains d'Arcadis. Il a d'abord fallu dépolluer les terrains, les pavés en granit qui couvraient le sol ont été préservés et recyclés, les rails rénovés et mis en valeur. La gestion intégrée des eaux pluviales a été conçue pour contribuer à l'entretien des espaces verts et faire partie du paysage urbain avec la création d'un « canaletto » qui longe le Canal de l'Ourcq. Places minérales et espaces arborés se complètent harmonieusement et se prêtent à de multiples activités. « Pour mener à bien un tel chantier rapidement, comme le souhaitait la SEMIP, il fallait rompre avec un fonctionne-



Atelier Jacqueline Osty & Associés, cabinet Concepto et Biodiversita

ment en silos de nos activités et déployer des équipes aux compétences transversales, souligne Nicolas Boffi, car plus que le simple aménagement d'espaces publics, c'est un véritable projet de génie urbain qu'il a fallu concevoir et piloter ». ●

Elioth

IMAGINER « LA RENAISSANCE DES FABRIQUES » À LILLE



Dans le cadre d'un concours, une équipe pluridisciplinaire a planché sur les nécessaires transformations de la ville et de son paysage énergétique à l'échéance 2050.

Réintégrer ateliers et usines au cœur des métropoles ! Elioth, associé à Obras et 169 Architecture, a relevé le défi dans le projet « La Fabrique de la Renaissance ». Lauréat du concours EDF Bas Carbone, organisé en 2015 par EDF en partenariat avec Lille 3000, ce projet prend pour terrain de jeu une friche industrielle de deux hectares de la cité nordique. « Nous avons carte blanche pour imaginer ce qu'elle serait devenue en 2050 en tenant compte des contraintes énergétiques liées au réchauffement climatique, à l'épuisement des ressources fossiles et à la réduction des émis-

sions de CO₂ » explique Raphaël Ménard, président d'Elioth, filiale d'Egis. L'équipe, multidisciplinaire, a choisi de ne pas s'enfermer dans des préconisations purement technologiques pour dessiner les contours d'un nouveau projet de société où à la différence des industries du passé, la Fabrique, plus légère, plus mobile, s'insère dans le tissu urbain. « Les ateliers constituent un milieu vivant à l'instar de ce qu'était autrefois le marché, la place, ils contribuent à l'animation urbaine » indiquent les concepteurs du projet. Pour l'approvisionnement énergétique, ils ont imaginé

une infrastructure légère assurant une partie importante de la production énergétique, « le Duc » qui irrigue le quartier comme un cordon ombilical et assure également une fonction logistique de transport entre les ateliers et le port. Ce projet futuriste restera-t-il dans les cartons ? « Il ouvre surtout de nouveaux horizons et donne matière à réflexion pour imaginer par exemple de petites infrastructures énergétiques à déployer demain dans une ville acquise à la sobriété en termes de consommation » conclut Raphaël Ménard. ●

Plus d'informations : www.169.archi

Suez Consulting

LA VALLÉE DE LA CHIMIE SE MET AU VERT

Pôle industriel aux portes de la métropole du Grand Lyon, la vallée s'oriente vers l'accueil d'éco-industries et participe à la migration du territoire vers les énergies renouvelables.

Couloir large de deux kilomètres, la vallée de la Chimie, à l'entrée sud de la Métropole de Lyon, demeure l'un des bastions de la chimie de l'Hexagone. Dans un paysage industriel français en mutation, industriels et collectivités locales ont décidé d'agir ensemble pour accompagner l'évolution de ce pôle vers les éco-technologies. L'objectif est de développer de nouvelles filières associant étroitement chimie, énergies renouvelables et technologies environnementales. Mobilisés via « l'Appel des 30 ! » regroupant des acteurs du site, les industriels et la Métropole ont proposé une stratégie et fourni des terrains pour accueillir de nouvelles activités. La métropole du Grand Lyon a profité de cette impulsion pour construire autour de la vallée un véritable projet de territoire dans une démarche participative.

Partie prenante du groupement qui, avec OMA (Office for Metropolitan Architecture) de Rem Koolhaas et le paysagiste Base, accompagne la métropole, Suez Consulting a reçu pour mission de définir un plan guide pour identifier les évolutions possibles de la vallée, suivie d'une seconde mission opérationnelle. « La difficulté dans ce projet est de concilier les différentes temporalités. Celle des industriels confrontés à des enjeux de court et moyen termes, celle des collectivités engagées dans une vision à long terme, à l'horizon 2030 » explique Nadia Tahri, chef de projet. De par sa localisation aux portes de la métropole, il importait de montrer que la vallée de la chimie apporte une véritable valeur ajoutée en termes d'emplois tout en étant partie prenante dans



le développement durable du territoire. Elle fournit aujourd'hui 49 % de la production d'énergies renouvelables de la métropole, dont 15 % grâce aux panneaux photovoltaïques installés sur les bâtiments industriels. Et l'économie circulaire qui s'y développe permet de réduire et valoriser le volume des déchets. A terme, c'est un véritable campus industriel spécialisé dans les éco-industries, source de nouvelles activités et d'emplois, qui devrait prendre forme. ●

Artelia

LYON CONFLUENCE S'IMAGINE EN VILLE DU 21^e SIÈCLE

L'ancienne friche industrielle se veut écologiquement exemplaire pour garantir une vraie qualité de vie à ceux qui choisiront d'y vivre et travailler.




Architectes Atelier Ruelle et Agnès Deldon

La presqu'île dessinée par la confluence du Rhône et de la Saône est restée longtemps inhospitalière. Zone marécageuse, elle est devenue au 19^e siècle avec l'arrivée du train et des travaux d'aménagement une zone industrielle et un site logistique. À la fin du 20^e siècle l'activité y décline. Transformer en un nouveau quartier où il fait bon vivre et travailler les 150 hectares de ce qui aurait pu

devenir une friche est le défi relevé par la métropole du Grand Lyon. La SEM Lyon Confluence a fait appel à l'urbaniste François Grether et au paysagiste Michel Desvigne pour imaginer le projet d'aménagement. Deux ZAC ont été lancées avec une ambition de haute qualité environnementale.

Aujourd'hui Lyon Confluence est devenu le premier quartier WWF en France avec un engagement de réduction de l'empreinte écologique. La qualité des espaces publics joue un rôle essentiel pour redynamiser cet espace et le relier au centre-ville. C'est Artelia qui en assure la maîtrise d'œuvre en partenariat avec les architectes Atelier Ruelle et Agnès Deldon. « L'enjeu est d'assurer une meilleure perméabilité avec le centre-ville, d'aménager le site sans faire table rase mais plutôt dans un esprit de continuité, dans l'utilisation des matériaux, par exemple », explique Arnaud Berthier, responsable de mission. Des travaux de dépollution ont été nécessaires et l'eau, élément essentiel de cette presqu'île, a été réintégrée dans les aménagements avec la création de promenades sur les quais, l'installation de fontaines sur les placettes où la végétation joue un rôle bioclimatique pour lutter contre la chaleur. Des parkings mutualisés entre les différents îlots ont été ouverts pour faciliter les déplacements à pied dans ce quartier qui accueille logements et activités tertiaires et de loisirs. Des pistes cyclables ont été créées. Pour les 16 000 habitants qui à terme choisiront d'y vivre, Lyon Confluence se veut une ville du 21^e siècle. ●

Qui conçoit en grand ce dont nous rêvions petits ?



CNR, l'ingénieur
des fleuves depuis
plus de 80 ans

Experts en conception, construction et exploitation d'ouvrages hydrauliques et fluviaux, nous concevons et accompagnons de grands projets d'aménagement, en conciliant les différents usages de l'eau. Spécialisés dans la modélisation physique des ouvrages, nous sommes reconnus mondialement grâce à notre laboratoire d'études et d'expérimentations.

CNR partage sa passion des fleuves et propose son savoir-faire sur les 5 continents.

cnr.tm.fr

CNR INGÉNIERIE

L'énergie au cœur des territoires

Antea Group UN OUTIL INTÉGRÉ DE GESTION DES ESPACES PUBLICS



Depuis 2016 Antea Group a lancé un outil de gestion intégré des espaces publics à destination des administrations et collectivités. Grâce à la numérisation des objets qui composent l'espace public et à leur intégration dans un système d'information géographique, GB16 en permet, à moyens équivalents voire réduits, une gestion plus fine et mieux adaptée aux attentes des usagers. GB16 repose sur un référentiel partagé entre les différents acteurs concernés (politiques, gestionnaires, entreprises, usagers etc.) de ces espaces publics. Les informations relatives à l'entretien, aux coûts de maintenance et de réfection, aux enquêtes de satisfaction des usagers réunies dans une même base de données vont ainsi contribuer à une gestion plus qualitative de ces espaces publics.

PROJETS

Burgeap

SMART GRIDS ET ÉNERGIE RENOUVELABLE POUR LA ZAC AMÉDÉE

Le nouveau quartier qui émerge autour de la gare TGV de Bordeaux a été labellisé démonstrateur industriel pour la ville durable.

Depuis le 2 juillet 2017, Bordeaux ne sera plus qu'à 2h05 de Paris au lieu de 3h15 jusqu'ici grâce à la ligne ferroviaire à grande vitesse qui reliera les deux métropoles. Un nouveau quartier d'affaires va se développer autour de la gare TGV, sur la ZAC Saint-Jean Belcier, située au sein de l'opération d'intérêt national Bordeaux Euratlantique. Intégré dans le périmètre de la ZAC, le secteur Amédée, ancienne friche industrielle ferroviaire de 5 hectares, a vocation à devenir une vitrine exemplaire en matière de développement durable. Bouygues immobilier UrbanEra va y développer un programme immobilier mixte avec logements, activités tertiaires et commerces. Le promoteur a fait appel à BURGEAP pour coordonner l'ensemble des études techniques et prendre en charge direc-



Architectes DVVD et Auer Weber

tement certaines d'entre elles. « L'enjeu sur ce territoire est important car il fait partie des sites retenus au niveau national pour accueillir un démonstrateur des nouveaux systèmes énergétiques » précise Jean-Marie Le Coent, chef de projet. Dans une première étape, les études techniques ont porté sur les problèmes liés à la nécessaire dépollution des sols et de la nappe phréatique avec évaluation des risques sanitaires. S'y sont ajoutées les études classiques VRD, assainissement et gestion de l'eau. Le volet énergétique a mobilisé les équipes de BURGEAP pour imaginer des solutions innovantes à base d'énergies renouvelables. ●

SCE (Groupe Keran)

DECAZEVILLE, LA REQUALIFICATION D'UNE FRICHE INDUSTRIELLE EN CŒUR DE VILLE

La ZAC, aménagée sur un ancien site sidérurgique, renoue le lien avec la ville en accueillant équipements publics et nouvelles activités pour répondre aux besoins des habitants.

Avec ses mines de charbon, Decazeville dans l'Aveyron fut l'une des plus importantes usines sidérurgiques en France au 19^e siècle. Près de 9000 personnes y travaillaient encore dans la première moitié du 20^e siècle. Avec le déclin des activités charbonnières à partir des années 60, le site périclité et devient une friche industrielle à la fin des années 90. L'enjeu pour la communauté de communes Decazeville Aubin, propriétaire du site de 19 hectares, va être de recréer un lien avec la ville qui avait poussé tout autour et d'y développer de nouvelles activités. Elle a confié à SCE la

mission d'urbaniste coordonnateur et de maîtrise d'œuvre complète de ce projet de requalification, entré en phase de réalisation à partir de 2009. « Le site était handicapé par un lourd passif environnemental en raison de la dégradation des sols par des hydrocarbures et des métaux lourds et par la présence de superstructures en ruine. La démarche que nous avons privilégiée a été d'adapter les actions de dépollution aux futurs usages des terrains réaménagés » explique Denis Valance, directeur de l'activité environnement de SCE. Pour relever ce challenge, SCE a mobilisé ses Ateliers UP+, spécialisés en urbanisme et paysages et a fait appel à des compétences internes complémentaires. Le projet a obtenu le soutien financier de l'ADEME dans le cadre d'un plan de relance. La mutation du site a commencé avec la création d'un pôle d'équipements orientés sport et culture. Des activités tertiaires, avec le siège de la communauté de communes et une maison de l'emploi, s'y sont ajoutées. La recomposition des espaces a tenu compte du contexte historique. Ainsi, certaines structures bâties ont été conservées pour faire le lien avec le passé. Une promenade suspendue en pied de plateau a permis d'assurer le confinement des terres polluées et offre des jardins en surplomb pour ce nouveau quartier qui propose une place centrale de 4000 m². ●



Groupement SCE/CLIP-PERTON/PUIG PUJOL/TERREL

A.I.A. Associés

NANTES : RECONSTRUIRE LA VILLE SUR LA VILLE

La métropole nantaise cherche à se réinventer sans faire table rase du passé. Elle se réapproprie la Loire et imagine de nouveaux quartiers sachant concilier développement durable et attentes des habitants.

Nantes Métropole Aménagement, Société Publique Locale (SPL) opérateur public dans l'aménagement des territoires urbains, s'est donné une feuille de route. « Construire une ville conviviale, ouverte et écologique qui sait s'adapter aux attentes d'une population sans cesse en mouvement, croisées avec les impératifs du développement durable. Construire plus dense dans le respect de la qualité des espaces verts et naturels ; répondre à la demande croissante d'habitants de concevoir, créer et gérer collectivement leur habitat ; promouvoir la mixité, à la fois des logements et des usages jusqu'au cœur de Nantes. »

Présentés lors du dernier Marché international des programmes immobiliers (MIPIM) à Cannes, plusieurs projets concrets ont déjà émergé. Ils ont pour ambition de « se réapproprier la Loire et de réinventer la ville de demain ». C'est le cas du Bas Chantenay, un site historique, industriel et populaire, positionné en coteau sur la Loire, à proximité du centre-ville pour lequel l'urbaniste Bernard Reichen a reçu pour mission d'aménager un quartier attractif et agréable à vivre, conciliant habitat, activités, industries, loisirs. Pirmil-les-Isles, se présente comme une opération de renouvellement urbain portant sur 150 hectares. Pilotée par l'urbaniste Frédéric Bonnet, elle accueillera à terme 4000 logements, des commerces, des équipements et des bureaux. En face, l'Île de Nantes sous la houlette de la Société d'aménagement de la Métropole (SAMOA) renaît. Après la disparition des activités liées à la construction navale, la ville a choisi d'aménager ce territoire pour y faire naître un nouveau quartier tout en conservant son identité fluviale, industrielle et maritime.

Des mutations qui interpellent l'ingénierie

« La métamorphose des métropoles impose aujourd'hui de faire avec ce qui existe. La ville se densifie avec la nécessité de prendre en compte le tissu urbain traditionnel, les spécificités du terrain, les impératifs économiques » constate Jean Lamort, directeur d'A.I.A. Territoires. « C'est une rupture avec un passé où l'on pratiquait la politique de la table rase



AIA Architectes

en construisant des quartiers neufs sur dalle, loin des tissus urbains traditionnels ».

Aujourd'hui le choix est de reconstruire la ville sur la ville, de renoncer à l'étalement urbain, de concilier conservation et rénovation. Cela questionne les métiers de l'ingénierie et implique un changement d'approche et de culture. « Les sociétés d'ingénierie ont longtemps eu des difficultés à faire travailler ensemble ingénieurs et architectes » reconnaît Jean Lamort pour qui « aucune discipline ne détient seule la solution. Nous devons intégrer différents métiers : architectes, urbanistes, ingénieurs, paysagistes... travailler à mieux articuler les différents process. Le rôle du directeur de projet est à cet égard essentiel. Il doit avoir un profil pluridisciplinaire pour équilibrer les contributions, faire des arbitrages, organiser entre ces différentes disciplines un dialogue indispensable à la réussite de projets, aujourd'hui de plus en plus complexes. » ●

UNE NOUVELLE AGENCE EMBLÉMATIQUE

Depuis 2016, l'agence A.I.A. Associés de Nantes a intégré ses nouveaux locaux, aménagés sur le site de l'ancienne « Salle à tracer » où étaient dessinés les gabarits de coque des bateaux conçus par Dubigeon dans le quartier du Bas Chantenay. Un bâtiment emblématique, inscrit dans le patrimoine nantais et au cœur des opérations de renouvellement urbain en bord de Loire. Le chantier, complexe, a duré 18 mois et mobilisé 13 corps d'état. « Nous voulions respecter l'esprit des lieux, l'échelle architecturale héritée du passé sans renoncer à une projection vers le futur », précise Jean Lamort, « l'équilibre était délicat à trouver, le résultat est au rendez-vous ».

SORTIR DES SCHÉMAS TRADITIONNELS POUR RÉINVENTER LA VILLE

La fabrique de la ville évolue, elle exige de nouvelles méthodes de travail ainsi qu'une évolution des compétences. Nicolas Boffi et François Appéré, tous deux chez Arcadis, analysent ces mutations.

? La transformation des métropoles exige de nouvelles approches, de nouvelles méthodes de travail, pourquoi ?

Nicolas Boffi La manière dont on fabrique la ville aujourd'hui demande une plus grande ouverture d'esprit de la part de tous les acteurs concernés, aménageurs, collectivités, sociétés d'ingénierie, architectes, urbanistes, etc. Les modèles économiques et réglementaires ont évolué. Auparavant, les études étaient réalisées en cascade, l'une après l'autre en fonction des différentes phases du projet et la gouvernance suivait le même schéma. On passait du général au particulier de manière séquentielle. Aujourd'hui tout s'imbrique. Il y a deux raisons à cela : Les pouvoirs publics ne peuvent plus tout maîtriser, fixent le cadre général et sollicitent beaucoup plus en amont de la chaîne leurs partenaires privés et les autorisent à faire des propositions sur des sujets auparavant fixés à l'avance, comme la programmation. La multiplication récente des appels à projets illustre cette nécessité. L'autre raison tient à l'évolution des compétences : les métiers étaient auparavant très spécialisés, le rôle de chacun était bien défini, selon des paramètres précis.



Nicolas Boffi
directeur du développement
Ile-de-France chez Arcadis

L'architecte était souvent leader et coordonnateur de l'ensemble avec une ingénierie cantonnée à la traduction technique. Ce n'est plus le cas aujourd'hui et tout le monde doit sortir du cadre, on ne s'interdit rien.

François Appéré L'arrivée du digital avec le big data et les objets connectés ont aussi profondément changé notre façon de travailler. La maquette numérique 3D, issue du processus de travail collaboratif qu'est le BIM, favorise une vision globale et permet de mieux intégrer un projet dans son environnement, elle contribue à une meilleure prise en compte des usages dès la conception et favorise les échanges avec les riverains. Le BIM permet une nécessaire construction collaborative associant tous les acteurs concernés, entreprises d'ingénierie, architectes, aménageurs qui doivent partager l'information d'où la nécessité de parler le même langage. La maîtrise des outils est bien sûr nécessaire, mais le BIM exige, et c'est tout aussi important, une évolution des comportements.

? Comment assurer la cohérence face à cette multiplicité d'acteurs qui influencent l'évolution du projet ?

François Appéré Ce sera le rôle du BIM manager, un nouveau métier qui émerge depuis quelques années. La phase de partage et de coordination devient un moment clé avec une maquette numérique évolutive par nature. On affine chaque objet, on rajoute des détails, il faut pour cela suivre une feuille de route, fixer les différentes étapes et coordonner les différents acteurs. Le BIM manager, comme son nom l'indique, est avant tout un manager qui va aider les différents acteurs à évoluer et à s'approprier le projet. Il a aussi un rôle de pédagogue à l'égard des clients qui souvent n'appréhendent pas encore tout le potentiel du BIM.

Nicolas Boffi Il y a une réelle prise de conscience aujourd'hui autour de la nécessité de travailler autrement. Les montages opérationnels changent, les profils de compétences aussi (le cas du BIM Manager évoqué par François en est un exemple). Ceci a un impact sur les formations initiales, ou continues : on observe ainsi un intérêt croissant pour les doubles cursus architecte/ingénieur. Ce sont des formations très exigeantes mais les profils issus de ces filières sont très recherchés par l'ensemble des acteurs pour leur capacité de réflexion, leur agilité, leur compréhension d'un projet dans sa globalité. Quelques écoles proposent aujourd'hui ces doubles cursus, comme l'EIVP (avec l'ENSAPVL) ou l'Ecole des Ponts avec l'ENSA de Marne-la-Vallée pour ne citer qu'elles. Le système de la validation des acquis est aussi une voie pour y parvenir pour certains ingénieurs qui ont une expérience professionnelle dans une agence d'architecture. Et la création de départements transverses comme le génie urbain par les sociétés d'ingénierie ne fait que confirmer ces évolutions.

François Appéré Le BIM est aujourd'hui une réalité, il devient même un passage obligé pour la réalisation des différents projets qu'ils soient relatifs à de l'aménagement urbain, du bâtiment ou des infrastructures. C'est déjà vrai au Royaume-Uni et aux Pays-Bas qui l'obligent, l'Allemagne s'apprête à le faire, et la France devrait suivre probablement. Nous le souhaitons. ●



François Appéré
BIM manager chez Arcadis

SCE

QUAND URBANISME RIME AVEC RÉNOVATION

? Le développement urbain passe par une reconstruction de la ville sur la ville, comment travailler efficacement sur un tel projet ?

La rénovation urbaine, c'est travailler sur l'existant et gérer plusieurs temporalités, passé, présent et futur qui exigent des approches différentes. Cela implique pour chaque projet d'accorder une grande attention au contexte historique, à l'économie, aux attentes de la population, aux enjeux environnementaux et urbanistiques. Pour répondre à ces mutations nous avons développé une approche globale en nous appuyant, en interne, sur des équipes multi-pluridisciplinaires. Cette intégration d'expertises complémentaires va permettre de réinterroger les besoins, en allant au-delà de ceux formulés par le client, et de travailler davantage en proximité grâce à l'animation et à la co-construction.



Yves Gillet
président de SCE
(Groupe Keran)

? Comment se concrétise cette co-construction des projets ?

Cela prend la forme chez SCE de la « fabrique des projets », particulièrement efficace lorsqu'il y a des blocages. Ainsi pendant des années, le projet du boulevard urbain nord de Toulouse, pour lequel plusieurs tracés étaient envisagés, est resté dans les cartons. Nous avons débloqué la situation en une journée. La fabrique des projets n'est pas une solution miracle, mais une démarche qui s'appuie sur un travail appro-

fondi en amont. Réalisé par des équipes pluridisciplinaires, il complète l'animation des échanges pour favoriser l'adhésion à un projet précis. Souvent les difficultés sont liées à un déficit de négociations, grâce à l'animation nous faisons en sorte que chacun soit entendu mais ne reste pas sur sa posture d'origine. L'expertise technique permet d'apporter des réponses concrètes, de crédibiliser le projet et de mieux le faire accepter. Dans l'agglomération de Montpellier nous avons pu ainsi débloquer un projet de 1800 logements, à La Rochelle mettre d'accord les différents acteurs sur le projet concernant les infrastructures portuaires.

? Dans la « fabrique des projets », animation et expertise technique sont indissociables ?

Il faut amener tous les acteurs concernés autour de la table, c'est un premier pas vers une possible négociation mais cela ne suffit pas. Il faut aussi définir un objectif commun, une feuille de route acceptable pour tous. C'est là que l'expertise

technique joue un rôle essentiel. En matière d'aménagement urbain aujourd'hui, il faut casser les démarches linéaires au profit de celles circulaires qui associent experts techniques et créatifs pour sortir des standards classiques. Dans un monde complexe, il faut aller sur le terrain de l'autre, une démarche d'ouverture que nous enseignons à nos chefs de projets dans l'école interne du groupe. •

Egis

LANCEMENT DE SOLUTIONS E-PARTICIPATIVES

Pour les projets d'aménagement (urbains, infrastructures ou industriels), il n'est pas toujours possible de faire des enquêtes de terrain (de type « porte à porte ») pour récolter la perception et les avis des citoyens. D'où l'initiative d'Egis de développer un panel d'outils dématérialisés, associant site internet, réseaux sociaux et données géolocalisées, pour instaurer un dialogue de proximité entre les maîtres d'ouvrage et les habitants des territoires concernés.

Cette expertise collective, issue de personnes qui ont une connaissance particulière et « intime » du terrain, vient enrichir la réflexion autour du projet. « Autre avantage, souligne Mireille Falque, paysagiste-urbaniste et responsable d'agence d'Egis Environnement, dans une réunion publique, on constate souvent que seulement quelques personnes monopolisent la parole et orientent ainsi les débats. Avec ces outils, les échanges sont « individualisés », et les idées exprimées reflètent celles d'un plus large public. La représentativité des habitants, y compris des jeunes générations, est améliorée car ils n'ont pas à se déplacer grâce à l'utilisation d'outils numériques ».

Les solutions e-participatives d'Egis sont destinées aux maîtres d'ouvrage et peuvent être utilisées pour tout type de projet, en amont, avec l'étude de consultation du cadre de vie, mais aussi en phase conception et bientôt pour les phases construction et post-livraison. C'est une réelle évolution des méthodes de concertation qui est pour le maître



d'ouvrage une aide à la décision et pour les habitants une aide à la compréhension et à l'acceptation du projet. •

RÉHABILITATION

Éviter l'étalement urbain, stopper la dégradation, offrir un lieu de vie plus adapté...

Nombreux sont les intérêts qui visent à rénover un bâtiment tout au long de sa vie. Quelles clefs sont fournies par l'ingénierie pour apporter à ces constructions de nouveaux services, voire même à en changer complètement l'usage ?

LA MUTABILITÉ DU BÂTIMENT, UN ENJEU MAJEUR

Efficacité énergétique et adaptabilité aux usages, en fonction des besoins de différents utilisateurs, constituent, pour Philippe Pelletier, les priorités à prendre en compte dans les projets de rénovation.



Philippe Pelletier
président du Plan
Bâtiment Durable

? Estimez-vous que la filière de la construction soit prête face à des besoins qui évoluent ?

Depuis quelques années, nous observons une évolution des besoins et usages liés au bâtiment : nous n'avons plus les mêmes attentes et un bâtiment doit répondre à un nombre grandissant de contraintes, techniques par exemple, ainsi qu'aux besoins des utilisateurs et des occupants. Ces changements

représentent un nouveau défi à relever pour la filière de la construction. Elle a les capacités pour s'adapter : la montée en compétence généralisée des professionnels est la meilleure réponse. C'est également par une meilleure structuration de la filière que nous arriverons à répondre à ces nouveaux besoins.

? Quelles sont les réponses apportées par le Plan Bâtiment durable à ces mutations, notamment dans le tertiaire ?

Au quotidien, le Plan Bâtiment Durable observe ces mutations et tente de les identifier. A travers nos travaux, nous construisons des propo-

sitions avec l'ensemble de la filière. Concernant le parc tertiaire, la charte pour l'efficacité énergétique du parc tertiaire public et privé, portée par le Plan Bâtiment Durable, est un moyen d'embarquer la filière vers la rénovation et de tirer les bonnes pratiques de ces nombreux retours d'expériences. C'est le moyen de faire progresser ensemble tous les acteurs et leur apporter des solutions pour s'adapter à ces évolutions.

? Dans le cadre de la rénovation de bâtiments existants, quels nouveaux services aux utilisateurs pourront être déployés dans les 2-3 prochaines années ?

La rénovation d'un bâtiment existant est l'occasion d'en améliorer le confort et les usages, sans oublier d'embarquer les travaux d'efficacité énergétique. Ainsi, les prochaines années verront apparaître une réelle avancée sur les questions de mutabilité du bâtiment : un bâtiment adaptable à plusieurs usages, qui répond à différents besoins des utilisateurs, qui évolue dans le temps, que ce soit à l'échelle du temps long, celui de la vie du bâtiment, ou d'un temps plus court, celui des usages. Par exemple, une école, normalement fermée le week-end et vide de tout occupant, pourra accueillir des loisirs ouverts à tous en fin de semaine. Les prochaines années seront également celles du bâtiment intelligent, et cela même en rénovation. Ce bâtiment de demain s'adaptera aux usages, facilitera la vie de ses occupants et interagira avec son environnement et son quartier, sur des questions liées au réseau électrique par exemple.

? Quel rôle les entreprises d'ingénierie peuvent-elles jouer dans l'accompagnement de ces mutations ?

Tout comme l'ensemble de la filière de la construction, les entreprises d'ingénierie sont au cœur de ces mutations et une évolution de leur pratique est en cours. En intervenant tout au long du cycle de vie du bâtiment, de la conception jusqu'à la déconstruction, en passant par l'exploitation et la maintenance, les entreprises d'ingénierie sont essentielles à l'accompagnement de ces mutations afin qu'elles soient correctement prises en compte et mises en œuvre. Nos bâtiments, qui font de plus en plus appel à des innovations techniques et technologiques, nécessitent un accompagnement renforcé par des professionnels expérimentés, issus notamment des entreprises d'ingénierie. ●

LE PLAN BÂTIMENT DURABLE

Lancé en janvier 2009 par les pouvoirs publics, le Plan Bâtiment Durable, présidé par l'avocat Philippe Pelletier, fédère un large réseau d'acteurs du bâtiment et de l'immobilier autour d'une mission commune : favoriser l'atteinte des objectifs d'efficacité énergétique et environnementale de ce secteur. Le Plan Bâtiment Durable assure la concertation permanente au sein de la filière et témoigne de la mobilisation continue des acteurs au plan national comme régional. Il est ainsi force de proposition auprès des pouvoirs publics.
www.planbatimentdurable.fr





«setecLabs», concours Innovation, etc...

setec est engagé dans une démarche d'innovation transverse et d'accompagnement de l'intrapreneuriat lié au monde du numérique.

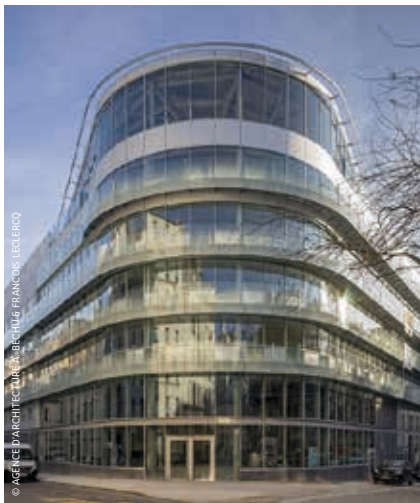
Devenez les ingénieurs entrepreneurs du monde de demain

Vous souhaitez prendre part aux projets structurants en France et à l'international ? Vous avez une idée neuve et souhaitez la développer en intrapreneuriat au sein d'un groupe d'ingénierie, qui vous fournira l'écosystème technique, commercial et managérial ?

Rejoignez nos 2400 collaborateurs et collaboratrices de talent dans le monde, qui travaillent en équipes pluridisciplinaires pour concevoir et réaliser les projets innovants de l'avenir. Pour en savoir plus sur nos opportunités de carrières, en France et à l'étranger, rendez-vous sur www.setec.fr ou sur www.linkedin.com/company/setec



setec



© AGENCE D'ARCHITECTURE ANTHONY BÉCHU, FRANÇOIS LECLERCQ

Agences d'architecture Anthony Béchu et François Leclercq

Ingérop

UNE NOUVELLE IDENTITÉ POUR INTOWN

Cet immeuble tertiaire des années 80 était devenu obsolète face aux attentes d'utilisateurs qui évoluent. La restructuration a changé la donne en proposant un espace de travail de qualité.

d'un vaste chantier de réhabilitation confié à Bouygues Immobilier en partenariat avec les architectes Anthony Béchu et François Leclercq. Retenue comme entreprise d'ingénierie, Ingérop a également assuré la mission de maîtrise d'œuvre d'exécution.

« L'édifice, pourtant pas très ancien, était devenu obsolète. Compte tenu de l'évolution des besoins et des usages, les chantiers de rénovation de ce type vont se multiplier » observe Ludovic Vaz, directeur du pôle projet, direction bâtiment et équipement d'Ingérop. L'enjeu pendant le chantier d'Intown, inséré dans un tissu urbain particulièrement dense, dans le 9^e arrondissement de Paris, était de maîtriser la sécurité et les flux, d'autant qu'un parking en sous-sol restait opérationnel.

Autre défi pour l'ingénierie, trouver des solutions pour améliorer la qualité de ces espaces à réaménager. La nouvelle enveloppe du bâti-

ment garantit une efficacité thermique plus performante et les aménagements intérieurs privilégient la lumière naturelle. « Pour bénéficier de plus grandes hauteurs sous plafond nous avons renoncé à installer des gaines de ventilation sous de faux plafonds. La solution retenue, et conçue spécifiquement pour cet immeuble, est celle d'un dispositif qui permet de prendre et de rejeter l'air directement par la façade » explique Ludovic Vaz. Les équipements techniques ont été positionnés de façon à permettre l'aménagement d'une terrasse panoramique sur le toit avec vue à 360° sur Paris. « La modularité des espaces est devenue une priorité dans l'immobilier tertiaire aujourd'hui. Il est donc essentiel de proposer des solutions au niveau des installations techniques qui rendent possibles différents scénarios d'occupation des lieux » conclut Ludovic Vaz. ●

Cours intérieures végétalisées, terrasse panoramique, espaces lumineux, services de restauration et de conciergerie, Intown propose sur 21 300 m² à ses occupants, les services généraux de la Banque de France, un environnement de travail de qualité.

Construit dans les années 80, ce bâtiment tertiaire situé à proximité de la gare Saint-Lazare était autrefois occupé par la SNCF. Cédé à SCOR Investment Partners, il a fait l'objet

Edeis

UNE NOUVELLE VIE POUR L'HÔPITAL MILITAIRE BÉGIN

Ouvert en 1858 pour accueillir des blessés de guerre, l'hôpital Bégin de Saint-Mandé, qui accueille aussi des patients civils, vient de bénéficier d'un vaste chantier de rénovation-extension.

L'hôpital Bégin s'impose aujourd'hui comme un maillon essentiel dans le dispositif de santé civil et militaire de la région parisienne. L'établissement hospitalier, après 10 ans de travaux et un chantier de restructuration qui a coûté 100 M€, est tout à fait opérationnel depuis avril 2017. Lancées en 2002, les premières études ont défini un projet ambitieux visant la construction de 22 000 m² de Plateau Technique Médical et la réhabilitation du bâtiment d'hospitalisation central. La maîtrise d'œuvre des lots techniques et la coordination des systèmes de sécurité/incendie ont été confiées à Edeis.

« Pour des opérations de cette envergure avec des travaux programmés en trois tranches sur plusieurs années, les corrections apportées au projet sont inévitables parce que les besoins mais aussi les réglementations et les normes évoluent. Il faut donc faire preuve de réactivité et être force de proposition » explique Didier Flament, directeur de projet. Parmi les évolutions à prendre en compte, il a fallu aménager sur le site des chambres d'isolement à pression négative pour accueillir en 2015 des patients atteints de la maladie d'Ebola. La construction d'un bâtiment neuf a été privilégiée pour le plateau médico-technique,



© EDEIS

Architecte Jean-Philippe Pargade

« le coût d'une réhabilitation aurait été bien plus élevé. » La conception autour de deux ailes du bâtiment à restructurer a permis d'organiser les travaux en deux tranches sans perturber le maintien des activités hospitalières sur le site. L'hôpital propose 360 lits et places MCO (médecine-chirurgie-obstétrique), une capacité qui peut être portée en situation de crise à 431 lits. Le plateau technique compte une dizaine de salles d'opération et 7 salles d'imagerie médicale. Les nouveaux aménagements ont été conçus pour apporter confort et sécurité aux patients mais aussi au personnel soignant avec une grande attention portée à l'ergonomie des espaces de travail et à la rationalisation des déplacements au sein de l'établissement. ●

Setec Bâtiment

MÉTÉO FRANCE ET L'IGN RÉUNIS DANS UN BÂTIMENT RESTRUCTURÉ



Architecture Patrick Mauger

Les sièges de Météo France et de l'Institut Géographique National ont été regroupés sur un même site, à Saint-Mandé, dans le cadre d'une opération de valorisation du patrimoine de l'État.

Dans une première étape, un nouvel immeuble a été construit pour accueillir une partie des équipes. Lors de la deuxième étape a été lancée la restructuration du bâtiment qui abritait l'imprimerie de l'IGN. L'objectif poursuivi était double : permettre à l'imprimerie de continuer à fonction-

Le chantier visait à faire cohabiter l'imprimerie et de nouvelles activités tertiaires dans un bâtiment remodelé et conçu aux normes THPE.

ner tout en aménageant de nouveaux espaces de qualité pour accueillir des activités tertiaires.

La maîtrise d'œuvre technique du chantier a été confiée à Setec Bâtiment. Démolition partielle, mise à nu des structures, poteaux et planchers, désamiantage, surélévation pour densifier les volumes (3500 m² de SHON supplémentaire), création de planchers intermédiaires, les travaux étaient d'autant plus complexes qu'il fallait permettre à l'imprimerie de rester opérationnelle. « Nous n'avons pas eu à intervenir sur les fondations, c'était un atout, mais il a fallu refaire les circulations verticales. Autre difficulté, conduire un diagnostic amiante sur un site partiellement occupé s'avère toujours délicat »

relève Jean-Pierre Nony, directeur de projets.

Pour contribuer au dialogue avec le bâtiment neuf, construit à proximité, l'architecte, Patrick Mauger, a misé sur un système de patios pour l'ouverture extérieure et la façade a été retravaillée en utilisant le même type de bois, du mélèze. Conçu aux normes THPE (très haute performance énergétique), un système de ventilation naturelle a été privilégié. Il repose sur quatre cheminées thermiques permettant de réguler, en été et mi saison, la température intérieure grâce à la circulation et à l'évacuation de l'air intérieur par convection naturelle. Après un démarrage des travaux en janvier 2012, la livraison est intervenue fin 2014. ●

Igrece Ingenierie

UNE SECONDE JEUNESSE POUR LE MUSÉE DES BEAUX-ARTS DE DIJON

Des années d'études et dix ans de travaux permettent de proposer de nouveaux parcours muséographiques.

Écrin du musée, le Palais des Ducs et des États de Bourgogne, classé monument historique, présente une architecture exceptionnelle, composée d'éléments de différentes époques, du XIV^e au XIX^e siècle. Situé au cœur de la vieille ville, le musée exerce une forte attractivité, il n'était donc pas question de le fermer aux visiteurs d'où un cadencement des travaux en deux principales tranches. Le projet, pour lequel Igrece Ingenierie assure plusieurs missions (bureau d'études, économiste, direction des travaux, CSSI), vise à mettre en harmonie les trois parcours muséogra-

phiques avec les corps de bâtiments disposés autour de la Tour de Bar : l'âge d'or, l'âge des lumières et l'âge moderne. Il s'agit de fluidifier les parcours, de réorganiser les circulations verticales pour offrir également les conditions d'accessibilité pour les PMR, mais aussi d'aménager de nouvelles surfaces d'exposition pour présenter des œuvres plus nombreuses et de créer de nouveaux espaces d'accueil, comme un café lumineux et convivial sous la galerie de Bellegarde. Sur un tel chantier, soumis à de multiples contraintes, comme l'intervention des services archéologiques pour vérifier les terrassements, la coopération avec l'architecte, ici Ateliers Lion, et la coordination avec l'ACMH (Eric Pallot) s'organisent au quotidien.

« La difficulté tient à la découverte de l'existant avec des imprévus auxquels il faut s'adapter » explique Françoise Guillois, chef de projet. Le traitement de l'enveloppe (isolation, vitrage) des

bâtiments fait partie des points sensibles. Il faut limiter l'invasion des procédés de climatisation, s'adapter au vécu du bâtiment, prendre en compte l'impossibilité parfois d'installer des doubles vitrages en raison de châssis que l'on ne peut pas modifier. À chaque salle, ses conditions climatiques pour respecter les œuvres d'art qui y sont exposées. ●



Architecte ATELIERS LION

Egis

CYCLE UP, BANQUE DE DONNÉES POUR MATÉRIAUX DE RÉEMPLOI



Destiné à l'ensemble des acteurs du BTP, Cycle Up est une plateforme numérique développée par EGIS qui vise à stimuler le réemploi de matériaux issus des projets en déconstruction et de rénovation. La banque de données recense toutes les informations nécessaires au réemploi des matériaux (types, quantités, localisation, dates de disponibilité) et propose les services et garanties associés. Cycle Up contribue ainsi à activer l'économie circulaire en développant une nouvelle filière de valorisation. Les entreprises de démolition réduiront les coûts d'élimination. Les architectes et concepteurs y trouveront les matériaux nécessaires à leur projet à des prix intéressants. Et pour les maîtres d'ouvrage c'est l'opportunité de répondre aux exigences environnementales concernant leur patrimoine. Le site sera disponible au 4^e trimestre 2017.

Egis

TRANSFORMER LA CASERNE LOURCINE EN CAMPUS UNIVERSITAIRE

Un des plus anciens sites militaires de Paris, dans le 13^e arrondissement, va être aménagé en campus universitaire pour accueillir des étudiants de l'Université Panthéon-Sorbonne. Quatre bâtiments de la caserne Lourcine, datant de la fin du 19^e siècle, sont concernés. L'un d'eux, transformé en internat d'excellence, accueille déjà ses occupants.

La maîtrise d'œuvre pour la restructuration des trois autres a été confiée au groupement Chartier-Dalix Architectes/Egis. Le projet vise à aménager des salles de cours, des bureaux, une bibliothèque ainsi qu'un amphithéâtre de 500 places. Pour ce dernier, l'intervention est délicate car il trouvera sa place dans un ancien parking en sous-sol, à l'aplomb duquel se trouvent deux tours où sont toujours hébergés des militaires de la capitale. Si la place d'armes, lieu de vie autour duquel sont positionnés les différents bâtiments, a été conservée, elle a été remaniée de façon à créer une pente douce pour faciliter l'accès à l'amphithéâtre. Pour éviter les mauvaises surprises lors des travaux, des campagnes de diagnostic poussées ont été lancées en amont afin de tester la solidité et la résistance au feu des planchers et de vérifier l'ossature des bâtiments. « Nous avons constaté après curage que les hourdis en briquettes, de mauvaise qualité, ne pourraient pas



Agence Chartier Dalix

rester apparents. Nous avons donc opté pour un flocage permettant d'assurer isolations acoustique et thermique tout en conservant la volumétrie existante sous forme d'une légère voûte, dans l'esprit des lieux » explique Alexandre Kirsz. L'absence de faux plafond a imposé des finitions soignées pour les différents réseaux restés apparents et intégrés comme éléments d'architecture. Une attention spécifique a été portée aux éclairages pour lesquels il a fallu faire du sur-mesure à concilier avec les impératifs budgétaires du maître d'ouvrage EPAURIF. ●

Cap Ingelec

LIBOURNE : UNE NOUVELLE CENTRALE ÉLECTRIQUE POUR L'HÔPITAL BOULIN



Groupement CAP INGELEC, CORSENAC Architecture et FONDA SOL

Deuxième établissement hospitalier d'Aquitaine derrière le CHU de Bordeaux, l'hôpital Robert Boulin de Libourne a fait l'objet d'un vaste chantier de restructuration.

Il a été décidé, pour maintenir le lien étroit avec le territoire, de privilégier une reconfi-

La restructuration de l'établissement hospitalier imposait de sécuriser son alimentation électrique par une nouvelle centrale de secours qui permet aussi de répondre aux besoins d'effacement lors des pointes de consommation.

guration partielle in situ, avec construction de 44 000 m² et démolition d'une partie des anciens bâtiments. Pour pouvoir fonctionner en toute sécurité, le nouvel hôpital avait besoin de fiabiliser son alimentation électrique par la création d'une nouvelle centrale de secours, plus puissante et mieux adaptée aux besoins.

L'établissement a confié à Cap Ingelec la mission de maîtrise d'œuvre en synergie avec Corsenac Architecture et Fondasol. Les travaux ont porté sur la construction du bâtiment destiné à accueillir la centrale avec l'installation de 3 groupes électrogènes de 1800 KVA PRP unitaire et leurs équipements associés. « Pour sécuriser la distribution nous avons créé une boucle haute tension reliant les tableaux situés dans les différents bâtiments et intégré la nouvelle centrale dans

cette architecture » précise Frédéric Chazaud, chef de projet.

La difficulté sur ce chantier a été de réaliser les travaux sans perturber le fonctionnement de l'établissement tout en garantissant la continuité de l'alimentation électrique. Une série d'essais de qualification a été effectuée avant la bascule, réalisée de nuit. « La nouvelle installation permet aussi au centre hospitalier de répondre aux besoins d'effacement en cas de pointes de consommation en basculant sur la centrale de secours sans risque de coupure, ce qui n'était pas possible jusque-là » souligne Frédéric Chazaud. Cette option présente des avantages financiers pour l'établissement grâce à un système de prime. La nouvelle centrale a été configurée pour pouvoir accueillir, si nécessaire, un quatrième groupe électrogène avec une mise en service qui sera simplifiée. ●

Chaque année, ARTELIA recrute plus de
200 ingénieurs



4 000
collaborateurs

Une présence
dans plus de

35 pays

Ingénierie
Management de projet
Ensembleur, clés en main
Conseil, audit

Un groupe international
multidisciplinaire

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



ACER est né en 2006, avec pour objectif de construire des bâtiments rationnels, efficaces et pérennes. L'accompagnement personnalisé de proximité, basé sur la confiance et l'écoute, nous permet de répondre aux besoins réels de nos clients.

Au fil du temps, les notions d'innovation, d'esthétique et de communication ont été associées pour offrir une démarche globale.

Acer fonctionne comme un pôle de compétences, où les échanges, la confrontation des opinions et la complémentarité des expériences, assurent le meilleur résultat : tel un laboratoire technique et créatif, chaque idée est étudiée, testée et validée avant d'être mise en œuvre dans la construction.

Plus d'informations sur : www.aceringenierie.fr



Depuis sa création en 2011, la société **CAPRISK DEVELOPMENT** s'est développée avec une image d'entreprise familiale ayant toujours en point de mire un cap bien défini : la satisfaction de ses clients. Cela autour de 4 piliers : Rigueur, Respect, Travail d'équipe, Valeur ajoutée. CAPRISK DEVELOPMENT offre une large gamme de prestations dans

les domaines de la Qualité, l'Hygiène, la Sécurité et l'Environnement aussi bien en France qu'à l'International. Le champ d'action s'étend sur de nombreux secteurs d'activité : Pétrochimie, Chimie, Nucléaire, BTP, Industrie minière, Agroalimentaire, Industrie pharmaceutique...

Plus d'informations sur : www.caprisk-hse.com



Créée en octobre 2013, **CARE TC** est une entreprise régionale de prestations de services composée d'une quarantaine de collaborateurs. CARE TC réalise pour ses clients des prestations sur site, afin de les accompagner dans les métiers de l'ingénierie : Produit, Process et Installations industrielles.

Elle est présente dans de multiples secteurs tels que l'aéronautique, l'automobile, le naval pour accompagner ses clients dans la recherche et développement, la conception, les méthodes, l'industrialisation et le suivi de production.

Plus d'informations sur : www.caretechnologyconsulting.com



INGENICA est un acteur reconnu depuis plus de 20 ans dans les domaines de l'ingénierie sur les secteurs d'activités du pétrole/gaz, de l'énergie, de la chimie, de l'environnement et de la pharmacie. INGENICA propose des prestations d'ingénierie complètes depuis les phases de conception (études préliminaires, études de base, études

de détail), l'assistance aux achats, la préparation et la supervision des activités de construction, jusqu'aux phases de qualification (essais, réception) et d'assistance à la mise en service des installations industrielles.

Plus d'information sur : www.ingenica.fr



SACI INDUSTRIES est composée de 80 Ingénieurs et Techniciens, déploie son activité tant en France qu'en Europe. Forte de son expérience et des nombreuses références acquises, SACI Industries déploie une chaîne de valeur réunissant 3 compétences majeures : Conception, Industrialisation et Réalisation. SACI Industries déploie ses compétences

dans une démarche intégrant l'ensemble des étapes qui définissent l'ingénierie. Quel que soit le secteur d'activité, les équipes de SACI Industries apporteront leur expertise et leurs valeurs du Service Client pour la performance et la fiabilité de vos équipements industriels.

Plus d'informations sur : www.saci-industries.com



« Ingénierie et conseil »

- Antea Group est une société d'ingénierie et de conseil qui propose des solutions globales dans 4 domaines : environnement, eau, infrastructures et aménagement du territoire.
- Fort de son rapprochement avec le Groupe IRH Environnement en 2015, Antea Group emploie en France plus de 850 experts, consultants et collaborateurs répartis dans une trentaine d'implantations en métropole et dans les DOM.
- Nos équipes pluridisciplinaires fournissent des solutions pragmatiques, novatrices et adaptées aux enjeux environnementaux actuels.

Environnement

Aménagement du territoire

Sites et sols pollués

Milieux aquatiques

EAU

AIR

Déchets

Infrastructures

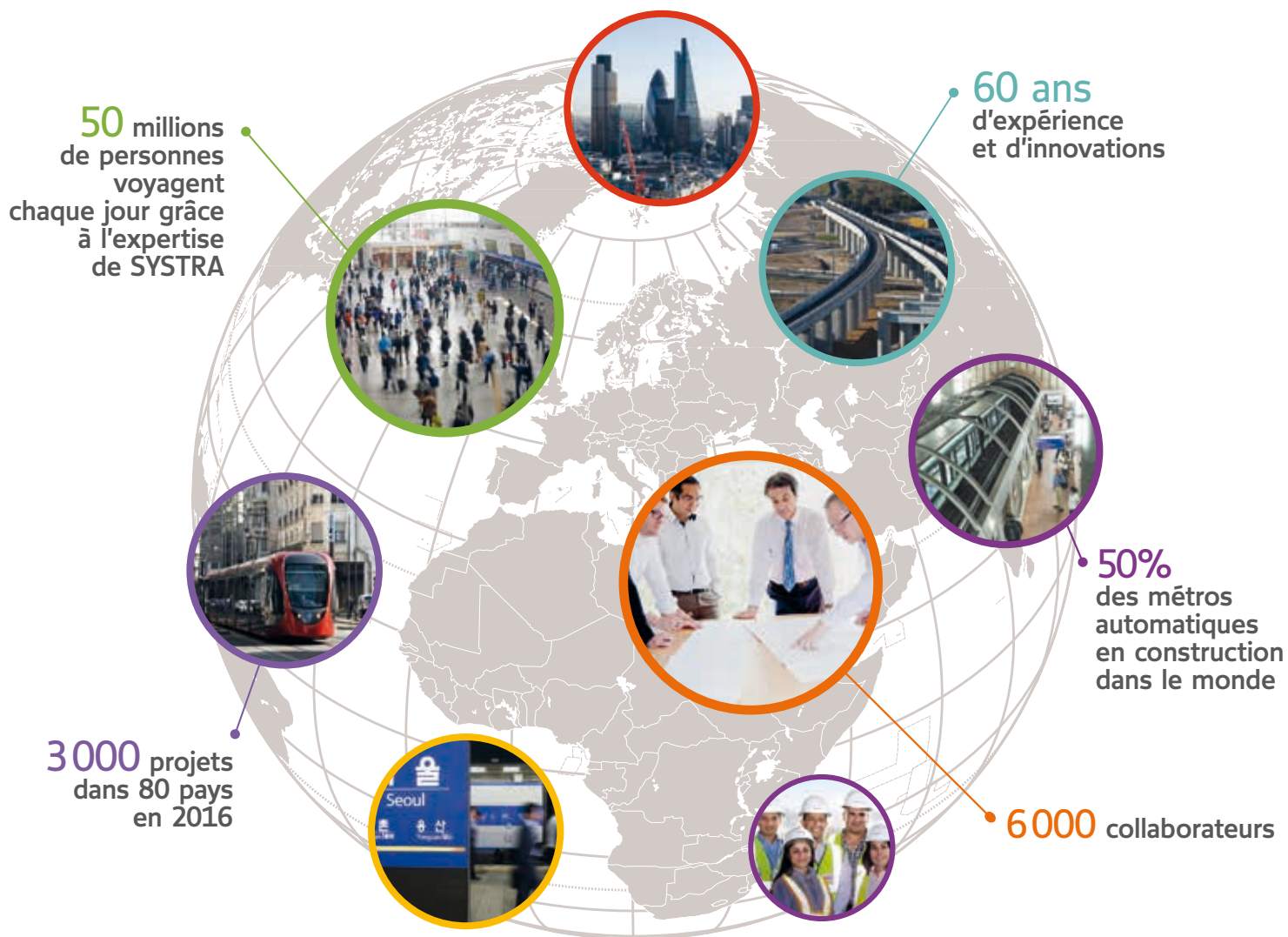
ENERGIE

.....
 Antea Group
 ZAC du Moulin
 803 boulevard Duhamel du Monceau
 CS 30602 - 45166 OLIVET Cedex
 Tél. : +33 (0)2 38 23 23 00
 www.anteagroup.fr



UN LEADER MONDIAL DE L'INGÉNIERIE DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Parce que chaque projet est unique, nos solutions le sont aussi.
Fort de 60 ans d'expérience et d'innovations reconnues mondialement,
SYSTRA associe partenaires et technologies
avec pour seule préoccupation l'intérêt de ses clients.
Nous créons la confiance qui permet au monde d'avancer.



Crédits : © D. Pichon, B. L. © Anzenberger/Photo, J. L. © Anzenberger/Photo, © SFA
Paris © RATP/D. Sazon, Santiago © V. Rojas/ARPA/Pirella, Seoul © S. Cho/ARPA/Pirella