

Lundi 18 décembre 2006 - Palais du Luxembourg

# Les Rencontres de la Construction



**LE MONITEUR**

**L'Entreprise Générale, vecteur  
de progrès technique  
et d'innovation**

# L'ENTREPRISE GÉNÉRALE, VECTEUR DE PROGRÈS ET D'INNOVATION



**Bernard HUVELIN**  
*Président EGF.BTP*

**A**près l'image de l'entreprise générale, ses divers modes de relations avec le monde extérieur, le partenariat public/privé à deux reprises et les apports de nos entreprises en tant qu'actrices importantes de la vie économique et sociale, il était



**Bertrand FABRE**  
*Directeur des Rédactions, Le Moniteur*

**L**es entreprises générales, du fait même de l'intégration des fonctions qui les caractérisent, sont à même de produire innovations techniques, progrès et performances. Ces rencontres sont organisées cette année autour de deux tables rondes. La première s'intitule « L'innovation en marche », cette innovation qui se rencontre notamment dans quelques grandes infrastructures spectaculaires. N'oublions pas pour autant



## Résumé de l'ouverture de Bernard HUVELIN, *Président d'EGF.BTP* :

important de consacrer l'une des Rencontres de la Construction au progrès technique, à la fois comme un acquis et comme une ambition pour l'avenir et comme garantie de cette croissance recherchée par tous, entreprises et collectivité.

## Introduction de Bertrand FABRE *Directeur des Rédactions, Le Moniteur* :



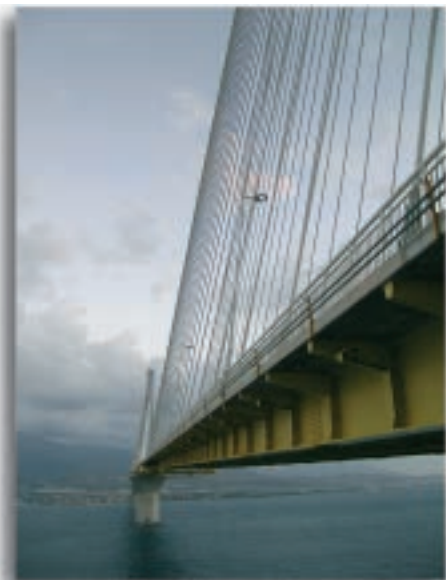
que germe aussi, dans la vie quotidienne des entreprises générales, une multitude d'innovations, notamment sur les chantiers, à tous les niveaux de responsabilité. Moins spectaculaires en elles-mêmes, elles sont néanmoins, mises bout à bout, une source puissante de progrès permanent. La seconde table ronde s'intitulera donc « Les progrès au quotidien »

# 1ère table ronde : L'INNOVATION EN MARCHÉ

## LE PONT DE RION ANTIRION

« *Lors de séismes, des fusibles permettent un déplacement latéral avec des vérins hydrauliques amortisseurs qui freinent le déplacement* »

**L**e pont de Rion Antirion est le lien fixe entre le continent européen et le Péloponnèse, dans une zone sismique avec une échelle Richter de 7, des plaques tectoniques qui se vont se rapprocher d'environ deux mètres selon la prévision du contrat. Nous avons donc conçu un système de fondations avec inclusion de tubes de 2 mètres de diamètre, battus sur 40 mètres de profondeur dans les sédiments au fond du détroit, couronnés par une couche de glissement pour les semelles destinée à dissiper une bonne partie de l'énergie sismique venant du substratum. Le tablier, d'environ 74 000 tonnes est suspendu d'une culée à l'autre sur 2 250 mètres de long. En période normale, il est comme une balancelle au bord d'une piscine, suspendu uniquement par des haubans et tenu aux extrémités par des bielles de deux mètres. Il a fallu concevoir des joints de chaussée autorisant un



Le pont de Rion Antirion

**Hubert BAUR**

*Directeur de l'Ingénierie  
et des Moyens Techniques  
de Vinci Construction  
Grands Projets*



souffle de 1,20 mètre de chaque côté. Pour que le tablier ne se déplace pas latéralement avec le vent, il est bloqué transversalement au niveau des appuis des pylônes et sur les culées. Lors de séismes, des fusibles permettent un déplacement latéral avec des vérins hydrauliques amortisseurs qui freinent le déplacement, de l'ordre de 2,60 mètres dans le sens transversal et de l'ordre de plus ou moins 2,50 mètres dans le sens longitudinal du pont. Il a donc fallu inventer des déviateurs de façon à ce que, au moment du séisme, les torons ne soient pas blessés. Ce genre d'exercice n'a été faisable que parce que les ingénieurs de vérification, de bon niveau, se sont comportés en partenaires.

**Bertrand FABRE :** *"Cet ouvrage tellement innovant dans sa conception et sa réalisation a obtenu il y a quelques mois, le premier Grand Prix National de l'Ingénierie remis solennellement par Dominique Perben à Messieurs de Maublanc et Teyssandier. Une autre innovation dans un genre tout à fait différent, ce sont les gradins mobiles du Stade de France. Historiquement, c'était le Stade de France lui-même qui était mobile avant d'avoir finalement été implanté en Seine-Saint-Denis ! Maintenant, il est tout à fait stable et immobile. En revanche, ses gradins sont mobiles ; un petit film va vous montrer comment. Pour le commenter : Jean Bard, membre du consortium Maître d'ouvrage, et Aymeric Zublena, un des membres prestigieux de l'équipe d'architectes."*



## LES GRADINS MOBILES DU STADE DE FRANCE



**Jean BARD**

*Président de la Délégation  
Technique d'EGF.BTP*

**L**e principe des gradins mobiles permet de transformer le Stade de France d'un stade de football ou rugby de 80 000 places en un stade d'athlétisme de 75 000 places - ne perdant donc que 5 000 places - cette transformation nécessitant le déplacement de 20 000 places, soit l'équivalent du Stade Charlety ! L'opération avait été tardivement lancée par l'Etat en conception, réalisation et exploitation. Pendant que les architectes travaillaient ardemment sur la conception globale de l'ouvrage, les techniciens des entreprises réfléchissaient à la méthode possible de déplacement des gradins. Nous avons



**Aymeric ZUBLENA**

*Architecte*

**C**ette solution, qui paraît évidente aujourd'hui, ne nous est pas tout de suite venue à l'esprit. Il y en avait en fait une autre, que nous avons poussée assez loin. Elle consistait à créer une plate-forme support de pistes en surélévation de 6 à 7 mètres au dessus de la pelouse. Cette hypothèse posait de cependant un véritable problème, car les pistes risquaient de ne pas répondre à toutes les exigences d'homologation. Il fallait donc réfléchir une géométrie du stade tenant compte de la solution qu'avait proposé Jean Bard. Car si ces gradins s'étaient déplacés en suivant un système rayonnant, nous aurions eu des vides entre chaque secteur de 1500 places. Nous avons donc été obligés de concevoir un principe de déplacement «en crabe» des gradins. C'était assez compliqué,

« *Nous avons beaucoup travaillé avec les architectes sur ce sujet* »

trouvé des solutions innovantes et assez complexes, puisqu'il s'agissait dans un premier temps, de descendre 3 000 m<sup>2</sup> de dalles de 7 mètres, afin de libérer la place nécessaire, un recul de 15 mètres des gradins, par éléments de 700 tonnes, glissant sur coussins d'air. Nous avons beaucoup travaillé avec les architectes sur ce sujet et j'aimerais qu'Aymeric Zublena, l'un des grands architectes qui a gagné le concours, nous parle des transformations nécessaires du projet suite à notre principe et à notre procédé de gradins mobiles, de la coopération qu'il y a eu entre l'entreprises et les architectes, et enfin, qu'il nous dise si ce principe a été repris dans d'autres pays pour d'autres stades.

*"La solution adoptée au Stade de France demeure encore totalement originale à ce jour."*

ce que le film n'a pas eu le temps de montrer. Les relations avec le groupement ont été excellentes, malgré certains conflits passagers portant sur l'esthétique, la géométrie ou les coûts, mais l'équipe, dans son ensemble, s'est enrichie de ces confrontations. Enfin cette technique de déplacement est-elle transposable ? Il se trouve que depuis, avec mes



confrères, nous avons étudié deux stades de 80 000 places, l'un à Istanbul, et l'autre à Alexandrie qui se termine, et un troisième, de 45 000 places, à Suwon en Corée. Sur aucun de ces trois stades nous n'avons adopté cette disposition. Ces pays sont très axés « football » et « rugby », avec une grande communion avec les joueurs, ce qui pousse à la conception de stades rectangulaires de type anglais. A ma

connaissance, il n'y a qu'un seul exemple de gradins mobiles : un stade de base-ball aux Etats-Unis, mais le déplacement n'est pas tout à fait le même car l'ensemble des gradins pivote comme un ciseau autour d'un axe, modifiant ainsi la configuration de l'aire de jeu. La solution adoptée au Stade de France demeure encore totalement originale à ce jour, mais je suis convaincu qu'elle s'exportera.

## LES TUNNELS IMMERGES

**"L'innovation réside donc dans l'association de deux techniques que nous maîtrisons."**

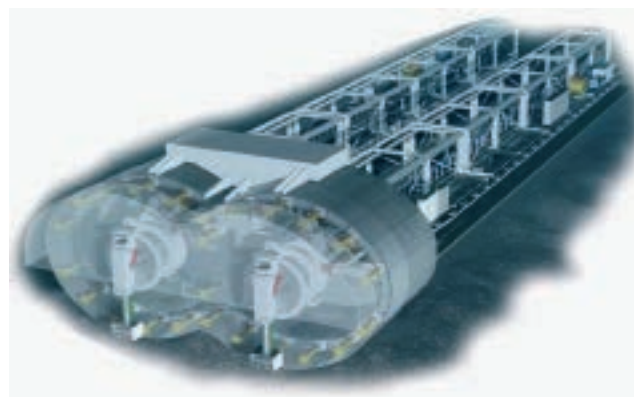
**V**ous avez là une vision globale du procédé, c'est-à-dire de la construction d'un tunnel immergé qui présente pas mal d'avantages par rapport à la méthode traditionnelle. D'abord on peut réduire au minimum la partie à creuser pour lancer le tunnel. A l'avant, nous avons la partie tunnelier ou simili-tunnelier qui nous a servi à avancer le long de la rivière préalablement préparée par dragage. L'innovation vise à compenser les deux inconvénients de la méthode traditionnelle, c'est-à-dire la nécessité d'une darse qui prend beaucoup de place, et la gêne apportée à la navigation par la flottaison des caissons. L'avantage de Timby, c'est qu'avec les tunneliers que nous avons beaucoup utilisés dans des terrains meubles sous nappe aquifère, il est possible de fabriquer le tunnel sous l'eau, avec des voussoirs préfabriqués qui vont être serrés les uns contre les autres par précontrainte. L'innovation réside donc dans l'association de deux techniques non innovantes en elles-mêmes, mais que nous maîtrisons : la technique des tunneliers et la précontrainte. Notre méthode est

**Philippe JACQUET**

*Directeur de la Direction  
Technique du Groupe EGIS,  
Président du RGCU*



plus économique que la méthode traditionnelle pour l'environnement car elle ne nécessite pas de réaliser une darse pour fabriquer plusieurs caissons avant de la noyer pour les emmener en flottaison à leur emplacement définitif. Nous n'encombrons pas le lit de la rivière et nous ne gênons pas la navigation. Nous gagnons plusieurs mois. Tous les dispositifs sont étudiés et désormais connus. Notre spécialiste Bouygues des tunnels, Pierre Longchamp, en a eu l'idée le premier. Il doit être associé au projet, ainsi que Herrenknecht avec qui nous travaillons à mettre en pratique cette innovation.



Source Bouygues Construction

# L'OPÉRATION CAPITAL 8



**Jean-Marie TRITANT**

Directeur Général du Pôle  
Bureaux d'UNIBAIL

**C**apital, c'est pour Paris - la Capitale - mais c'est aussi, pour la notion d'actif, le capital social, et 8, c'est pour le 8ème arrondissement. Capital 8 est une opération de restructuration de 2500 m<sup>2</sup> de bureaux que nous avons restructurés dans l'ancien Siège d'EDF acquis en 2001 et sur lequel nous avons travaillé avec les architectes Elizabeth Naud et Luc Poux et le Groupe Eiffage. Le Président Huvelin le disait : dans une opération, il y a des grandes et de petites innovations. Dans une opération de restructuration, il y a beaucoup de petites innovations. Capital 8 a été une opération pour laquelle il a fallu énormément réfléchir, à la fois avec nos bureaux d'études et l'entreprise générale car nous avons la contrainte particulière d'une faible hauteur libre sous plafond dans un immeuble conçu dans les années 60.



**L'**unité technique verticale de climatisation est une innovation technique que nous avons développée avec OTH et les architectes, et peaufinée avec SNSH. L'appareil de climatisation, de 0,65 m par 0,28 m et de 1,10 m de hauteur, d'une puissance de 2800 watts, fonctionne avec de l'eau glacée pour le rafraîchissement et des batteries élec-

*"L'unité technique verticale de climatisation est une innovation technique dont l'originalité est de s'intégrer dans le meneau de façade."*



triques pour le réchauffement de l'air. Son originalité est de s'intégrer dans le meneau de façade, ce qui non seulement limite son impact sur la surface des bureaux, mais encore n'entame pas la faible hauteur sous plafond dont nous disposons. Les prises d'air en façade renouvellent l'air en soufflant directement dans les bureaux, sur chaque trame d'un mètre trente cinq. La réduction du réseau aéraulique limite ainsi les risques de pollution des réseaux et facilite l'intervention directe dans chacun des bureaux. Dans l'opération Capital 8, nous avons installé 1300 Unités Techniques Verticales de climatisation, réglables individuellement.



# LA RECHERCHE COLLECTIVE

**"La recherche multi-acteurs est souvent un outil adapté."**

**J'**aurais d'abord une réaction par rapport à ces grandes réalisations innovantes qui sont impressionnantes, tant par les défis techniques relevés que par la qualité du management de projets complexes qui a fait réussir ces grands chantiers, et ceci dans des délais souvent extrêmement contraints. Concernant le Réseau Génie Civil et Urbain : Si les innovations développées par l'entreprise sont - et resteront - une base essentielle, je vois certains défis, certaines circonstances, où la recherche pluri-acteurs est l'outil adapté.

**Premier exemple :** Innover exige sur certains sujets de commencer par décloisonner notre chaîne d'acteurs de l'amont à l'aval. Par exemple, depuis 2005, un projet intitulé « Projet furtif » pour diminuer la gêne des usagers dans les grands chantiers sous circulation, rassemble un grand maître d'ouvrage, deux très grandes entreprises, un maître d'œuvre et deux laboratoires publics.

**Deuxième exemple :** Certains sujets, stratégiques par leur nature, peuvent commencer à être abordés par le domaine précompétitif. C'est le cas du projet « Communiqué » dont le consortium rassemble les trois entreprises leaders et deux ingénieristes sur la maquette virtuelle 3D pour la conception en génie civil et l'ingénierie concurrente.

**Enfin troisième exemple :** En France, dans notre secteur, l'investissement public R&D est aujourd'hui de 0,8 % du chiffre d'affaires global, et l'investissement privé est estimé à environ 0,2 %. Sur certains sujets d'innovation, on peut additionner ces forces. C'est une des règles du jeu de l'appel à projet ANR « Programme Génie Civil et Urbain 2007 » qui sera lancé début 2007.

**Michel RAY**

*Directeur Scientifique et  
Technique du GROUPE EGIS  
Président du RGCU*



**J**e voudrais mentionner deux nouveautés : Premièrement, les pôles de compétitivité, et notamment le pôle de compétitivité Ville et Mobilité Durable incluant le bâtiment et l'énergie, créé il y a environ un an. Il rassemble plus de soixante membres dont des grandes entreprises, des PME, des industriels, des laboratoires publics, des organismes d'enseignement et de nombreuses collectivités locales de la région parisienne qui sont nos maîtres d'ouvrage. L'effet «cluster» peut modifier profondément les processus d'innovation. Dans un contexte de forte compétition intersectorielle pour les crédits publics, il me paraît vraiment important que les acteurs privés notre secteur s'y engagent avec force. En 2006, ce pôle a mobilisé plus de 30 millions d'euros de R&D, ce qui n'est pas habituel dans notre secteur.

*Deux mots sur les opportunités du septième Programme Cadre : Plusieurs centaines de millions d'euros vont être consacrés à nos secteurs de 2007 à 2013. Certains pays, comme l'Espagne par exemple, prévoient d'y être extrêmement actifs. Il y a des domaines où nos innovations sont actuellement bien placées ou en pointe et l'ensemble des présentations de tout à l'heure l'illustre parfaitement. Il faut maintenant que nous soyons aussi bien placés dans les offres gagnantes au septième PCRDT. Il y a de vraies opportunités mais il faut être conscients qu'il y a de vraies menaces. La plateforme européenne Construction a profité du dynamisme français pour la préparation du septième PCRDT et plusieurs grandes entreprises y ont été très actives. Nous devons ensemble transformer l'essai.*

# L'INNOVATION EST L'IMAGE DE LA PROFESSION



**Patrick BERNASCONI**  
*Président de la FNTF*

**J**e suis particulièrement surpris aujourd'hui de voir qu'un certain nombre de choses sur lesquelles on avait des avancées relativement intéressantes, sont parfois oubliées ou ont du mal à se faire reconnaître. J'ai le souvenir par exemple que le mot d'entrepreneur était très attaché aux travaux publics et au bâtiment. C'est bien que le MEDEF nous l'ait pris, car c'est bien une des valeurs de ce monde de l'entreprise, avec sa volonté d'entreprendre et d'innover. L'innovation est un pilier fondamental pour pouvoir se développer. Aujourd'hui, on cherche à attirer davantage de jeunes vers nos métiers, c'est l'un des problèmes majeurs de cette profession. L'innovation peut contribuer à séduire un certain nombre de jeunes, c'est une formidable vitrine. On est toujours subjugué par les prouesses techniques, de nature à pouvoir attirer les jeunes vers nos métiers. C'est surtout de nature à nous permettre de développer nos entreprises à l'extérieur, ce qu'elles ont d'ailleurs complètement réussi à l'international. Ce n'est pas un hasard si ces entreprises de travaux publics réalisent aujourd'hui le tiers de leur chiffre d'affaires à l'international et si aujourd'hui, nous sommes parmi les leaders mondiaux dans ce domaine.

Le vrai challenge pour les entreprises de travaux publics françaises, est de pouvoir continuer à innover demain. La valeur du travail est connue mais la valeur de l'innovation doit s'élargir à des domaines différents, si on veut qu'elle dure. Dans le domaine de l'environnement et du développement durable, pourquoi ne pas imaginer demain, des infrastructures HQE comme dans le bâtiment ? Les innovations peuvent concerner la réhabilitation et la

*"L'innovation peut contribuer à séduire un certain nombre de jeunes, c'est une formidable vitrine."*

rénovation des différentes infrastructures, construites à 80 % après-guerre. On fera donc forcément appel à l'innovation. Il est grand temps qu'on reconnaisse que nos entreprises contribuent à la croissance de ce pays. C'est même l'un des seuls secteurs aujourd'hui qui crée cette croissance, qui crée de l'emploi net en France. Si on veut pouvoir toujours s'appuyer sur ce secteur du BTP, il va bien falloir qu'il puisse bénéficier de davantage de crédits de recherche.

Il ne faut pas avoir peur de marier les grandes entreprises et les laboratoires nationaux, de privilégier la recherche appliquée plutôt que la recherche fondamentale, même si celle-ci est aussi importante. Nous avons pu faire passer un certain nombre de messages auprès du groupe de parlementaires européens et obtenir certains amendements. Au travers des pôles de compétitivité, de l'ANR et du 7ème PCRD, nous avons la possibilité d'avoir davantage de crédits qu'auparavant. En tout cas, c'est le souhait auquel j'aspire et cela me paraît nécessaire pour que ce secteur d'activité demeure, pour nos entreprises, un secteur phare dans la croissance de l'économie française.





## 2ème table ronde : LES PROGRÈS AU QUOTIDIEN



### LES RÉNOVATIONS DES COLLÈGES EN ÉTÉ

**"L'Entreprise Générale est tout à fait pertinente pour répondre aux problématiques des clients ».**

**A** travers ces images - un film introductif présentant les innovations techniques et opérationnelles - on voit que l'Entreprise Générale peut répondre à certaines problématiques aiguës de nos clients, notamment la problématique de rénovation des collèges. Ce sont des établissements sensibles, dont la rénovation est parfois complexe. Devoir déplacer les élèves pendant

**Philippe BONNAVE**

*Directeur Général des  
Entreprises France et Europe  
de Bouygues Construction*



une longue période crée une vraie difficulté. Je crois que l'Entreprise Générale est la seule capable de répondre à cette problématique, à la grande satisfaction de nos différents clients dans le domaine. Cela montre que dans nos régions, même sur des sujets modestes par rapport à ceux qu'on a vu tout à l'heure, l'Entreprise Générale est tout à fait pertinente pour répondre aux problématiques des clients.



Montrichard - Collège Joachim Du Bellay -



Ligueil - Collège Maurice Genevois -

## L'OFFRE CONCERTANCE



**François-Xavier ANSCUTTER**

*Directeur Général de Spie  
Batignolles*

**D**epuis tout à l'heure, nous parlons de progrès et d'innovation. L'innovation commerciale qui est l'objet de ce petit film, est importante elle aussi. L'offre Concertance de Spie Batignolles a pris maintenant une véritable consistance et représente plus de 60 projets pour un peu plus de 800 millions d'euros de chiffre d'affaires. De quoi s'agit-il ? Les schémas classiques dans la construction sont des chaînes d'intervenants parallèles ou successifs, qui interviennent dans le cadre de cahiers des charges figés, sans ouverture et qui ne favorisent ni innovation ni créativité. Dans cette juxtaposition d'entreprises, ce que le client va gagner, l'entreprise va le perdre et réciproquement.

Notre syndicat EGF défend l'entreprise générale et c'est la base indispensable à un regard moderne sur la construction qui permet de créer avec nos clients, des équipes intégrées dont le seul objectif sera de rechercher de façon partenariale, le maximum de création de valeur pour le client.

C'est cette stratégie qui est à la base de l'offre Concertance, avec trois objectifs de fond : Le premier est de rechercher très en amont - là où c'est le plus efficace - le maximum de création de valeur, par des optimisations techniques, financières, organisationnelles, fonctionnelles ou autres. Le second est de fonctionner en équipe-projet intégrée, comprenant le client, l'ingénierie ou l'architecte et les partenaires clés du projet, afin de maximiser la valeur ajoutée.

*"Nous avons vraiment pu mesurer la capacité formidable de cette offre à dégager un maximum de valeur dans le projet même du client."*

Le troisième enfin est de fonder ce partenariat sur la transparence, avec un vrai contrat de confiance dont l'idée est de faire que les objectifs et les enjeux du client, soient ceux de l'équipe projet.

Trois conditions sont nécessaires à cette offre: Tout d'abord il faut un état d'esprit partenarial basé sur la confiance, créatif, et qui recherche en permanence l'intérêt du client. Ensuite, il faut un savoir-faire qui permette de conduire l'équipe projet à rechercher le maximum de cette valeur au cœur même des projets. Nous les développons au sein de notre propre institut de formation, l'Académie Spie Batignolles, qui dispense chaque année, plusieurs milliers d'heures de formation à ce sujet. Enfin, il faut des processus de fonctionnement rigoureux, précis et écrits. Depuis plusieurs années maintenant, nous avons vraiment pu mesurer la capacité formidable de cette offre à dégager un maximum de valeur dans le projet même du client.



# ECO-CONSTRUCTION ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

*"Dans le domaine de l'Eco-conception, le syndicat EGF.BTP s'est particulièrement mobilisé."*

**L'**eco-conception, le Développement durable, l'Eco-construction, deviennent des impératifs de plus en plus forts en France. La construction en France c'est aujourd'hui 40 % de la consommation d'énergie, 20 % des émissions de gaz à effet de serre et 30 millions de déchets de chantier par an. La plupart des acteurs ont un rôle important à jouer et l'Entreprise Générale est l'un de ces acteurs. Dans le domaine de l'Eco-conception, le syndicat EGF.BTP s'est particulièrement mobilisé et a créé des ateliers et des groupes de travail. Il est force de propositions.

La première étape vers l'Eco-conception, a été la démarche HQE, initiée en 1996, avec la consommation énergétique, la gestion des déchets et les nuisances sonores. On est aujourd'hui aux limites, c'est une culture minimale. Il manque une conception d'ensemble du bâtiment. Les réglementations thermiques prennent actuellement le relais parce qu'on constate le réchauffement de la planète et qu'il faut contrôler les gaz à effet de serre. D'où la RT 2005, plus volontaire, et des objectifs précis : division par 4 des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050 et réduction de 40 % des émissions en 2020. Deux labels com-



Projet phare Unibail - Architecte Tom Mayne

**Jean-Jacques LEFEBVRE**  
*Directeur Général des  
Grands Travaux d'Unibail*



plètent cette réglementation : Le HPE 2005 qui correspond à une consommation effective inférieure de 10 % à la consommation conventionnelle, et le THPE 2005 encore inférieure de 10 %. En France, nous avons pris du retard en Eco-conception, par rapport à l'Allemagne, à l'Autriche où 3000 logements ont été construits dans chacun de ces pays en 2005. Aux Etats-Unis, les chiffres sont aussi parlants. Le Japon dispose d'un atout de taille avec des logements légers en matériaux légers et la moitié du parc de logements a une durée de vie maximum de trente ans. 60 000 logements individuels sont équipés de panneaux photovoltaïques. En France, la démarche de bâtiments à énergie positive commence à faire son chemin. Avec ce concept, les immeubles doivent s'auto-suffire en énergie, grâce notamment aux capteurs solaires photovoltaïques, aux climatiseurs solaires, aux climatisations sur pompes à chaleur thermique, aux pompes à chaleur sur nappe et aux micro-éoliennes en toiture.

**L**e futur **Siège interbranches** d'Eiffage à Lyon, sera un bâtiment à énergie positive, caractérisé par une isolation par l'extérieur renforcée et des vitrages à faible émissivité.



**L**a protection de la façade sud est obtenue par des brise-soleils inclinés revêtus de panneaux photovoltaïques, et la façade ouest est respirante avec des stores extérieurs intégrés. La production de chaud/froid est supportée à 100% par une pompe à chaleur sur nappe et le renouvellement d'air est à double flux. Le surcoût de ces installations, estimé à 25%, peut être amorti.

Je viens d'arriver chez Unibail et j'ai pu constater que tous les partenaires des projets sont assujettis à une charte environnementale. Unibail a pris des paris pour l'avenir. Voilà le projet du cabinet Morphosis dont le concepteur est Tom Mayne. Deux grandes innovations dans ce projet : la liaison avec les bâtiments existants, Le CNIT, construit en 1955, et l'Arche de la Défense qui a été construite par Bouygues en 1989, et un noyau en béton armé qui est relayé par une structure métallique alors que les tours mixtes sont assez rares en France.

Il y a également un éco-squelette en acier à haute performance qui supportera la double-peau composée de châssis et d'un manteau

curviligne en inox non éblouissant qui permettra de faire des économies d'énergie. Les éoliennes en toiture fourniront une partie de l'énergie nécessaire au bâtiment, notamment pour la ventilation naturelle.

**Bertrand FABRE :**

**O**n est vraiment dans l'écologie puisque les éoliennes font une forêt, même quand elles sont sur le toit d'un gratte-ciel ! Je passe la parole à Marc Gossé sur la rénovation de l'Académie diplomatique et nous allons visionner un extrait d'un film réalisé par l'entreprise Bhur Ferrier Gossé qui est la plus petite entreprise générale d'EGF.BTP puisqu'elle compte une soixantaine de salariés. Je me permets tout de même d'ajouter, à titre personnel, que Bhur Ferrier Gossé fait partie de ces entreprises de gros œuvre et de maçonnerie qui font l'aristocratie de la construction. Ce film montre un travail minutieux pour l'entreprise, valorisé par les échanges et la convivialité développée avec tous ses partenaires, dans toute leur diversité. En fait d'innovation, nous sommes donc dans l'innovation relationnelle et humaine.

## LA CONVIVIALITÉ DES CHANTIERS



**Marc GOSSE**  
*Président de Buhr Ferrier  
Gossé*

**B**hur Ferrier Gossé est spécialisée en réhabilitation de gros œuvre à Paris et en Ile-de-France. L'Académie diplomatique est un chantier réalisé pour ICADE avec l'architecte en chef des monuments historiques Jean-Loup Robert. L'innovation dans ce film, quatrième d'une série, est de laisser un souvenir, une mémoire, à tous ceux qui ont participé au chantier : Chef de chantier, com-

*"Quand ils partiront à la retraite, ils auront quelque chose à transmettre."*

mis, responsables, ouvriers, patrons... Il y a eu 300 copies de ce film car c'était un gros chantier pour nous. Quand ils partiront à la retraite, laissant leur bureau ou leurs archives, ils auront quelque chose à emporter, à transmettre. Ce document est, pour l'entreprise, une forme de reconnaissance et de respect pour le travail accompli en équipe, et de partage de succès pour chacun.

# L'ENTREPRISE GÉNÉRALE, SOURCE DE SÉCURITÉ

*"Le défi, c'est que les salariés des entreprises sous-traitantes ne soient pas plus exposés aux risques que leurs propres salariés."*

**François LEMIRE**  
Ingénieur Conseil à la  
CRAMIF

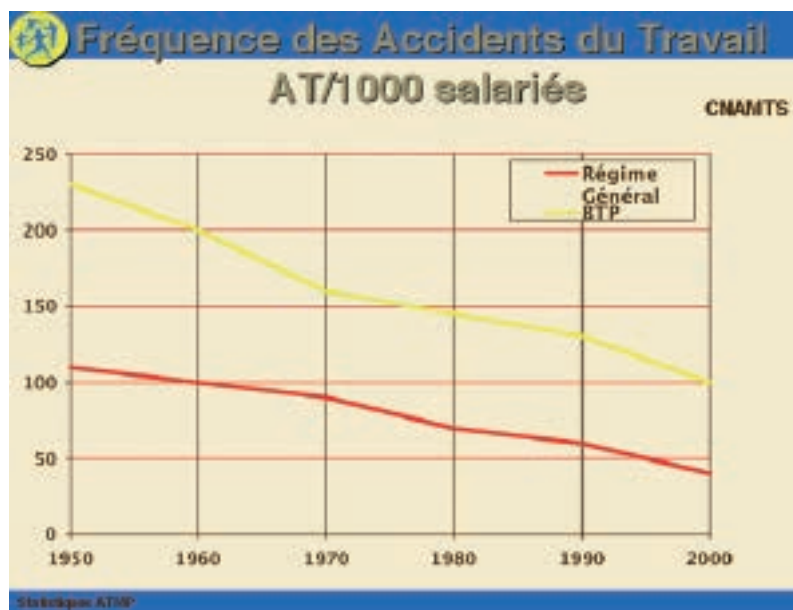


**L'**entreprise est avant tout constituée d'hommes et de femmes au travail. Les services de prévention de la CRAMIF n'ont pas pour mission principale de faire de la prévention – ça, c'est le rôle du chef d'entreprise – mais bien de la promouvoir. Pour cela, nous réalisons des travaux d'ingénierie, des études techniques, médicales ou de procédés de fabrication, ainsi que des guides de bonnes pratiques et des recommandations que nous soumettons à l'approbation des partenaires sociaux. Le conseil individualisé aux entreprises et la formation sont aussi dévolus aux contrôleurs de sécurité. Amener les entreprises à maîtriser leurs risques est le but, avec l'objectif final de faire baisser le nombre et la gravité des accidents du travail et des maladies professionnelles. Je vous propose trois points pour savoir si l'entreprise générale est bien un vecteur de progrès :

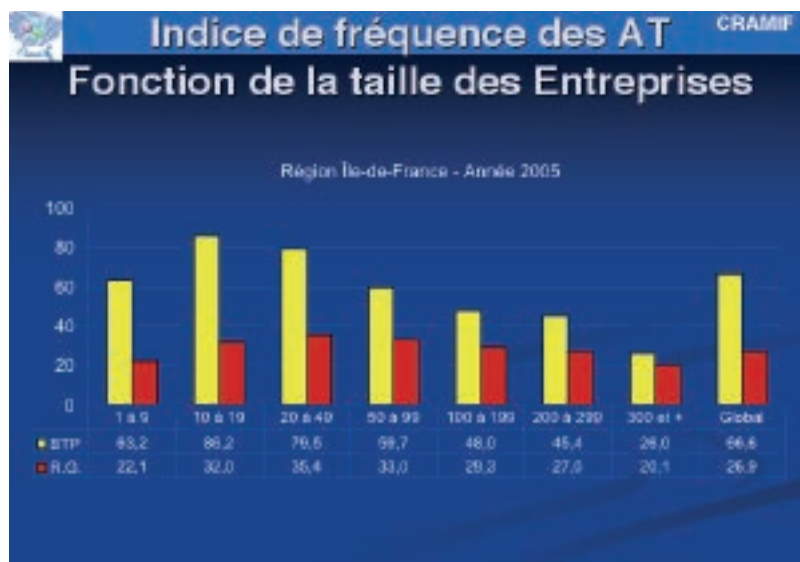
**J'**ai comparé les contrats « clés en main » et les contrats par lots séparés. Il n'y a aucun doute, et tous les contrôleurs de sécurité sont d'accord. Si on prenait deux chantiers rigoureusement identiques, celui réalisé par une entreprise générale aurait, statistiquement parlant, moins d'accidents du travail que celui qui serait réalisé en lots séparés. La gestion de la co-activité, c'est-à-dire de tous les intervenants sur un chantier, est assurée par une coordination technique incluant la sécurité et la préservation de la santé. L'Entreprise Générale doit assurer cette coordination technique entre tous les intervenants.

Le deuxième point, c'est l'entretien et la maintenance d'ouvrage dans un contrat ordinaire, par rapport à des contrats en concessions, voire en PPP où l'Entreprise Générale est amenée à prendre un engagement sur du

plusieurs dizaines d'années. Les risques concernés sont ceux dus aux interventions ultérieures sur l'ouvrage. Il est clair que quand ces interventions ultérieures sur l'ouvrage ont été pensées et conçues en amont, les salariés qui vont intervenir sur l'ouvrage pendant dix, vingt, ou quarante ans, prendront sans aucun doute moins de risques. Là aussi, le concept d'entreprise générale est bien vecteur de progrès pour les salariés qui interviennent sur les ouvrages.



Le dernier point concerne les personnels propres et les sous-traitants. L'entreprise générale a un savoir-faire général, mais elle doit faire attention à l'excès de sous-traitance en cascade qui génère une sur-coactivité très difficile à gérer. La statistique des accidents du travail montre que l'indice de fréquence du BTP baisse de manière importante, mais en réalité au même rythme que la moyenne générale de l'indice national. On peut aussi constater qu'aujourd'hui le salarié d'une entreprise de BTP, est exposé au même risque qu'un salarié «ordinaire moyen» de n'importe quelle entreprise professionnelle il y a cinquante ans. Il y a donc encore beaucoup de progrès à faire ! Le second graphe donne les statistiques 2005 de l'Ile-de-France, avec une répartition par taille d'entreprise. Le taux d'accidentologie le plus élevé est atteint dans les entreprises qui comptent entre dix et cinquante salariés. Avec 300 salariés et plus, l'in-



dice de fréquence est de l'ordre de 26, c'est-à-dire entre 15 et 30. Ça veut dire que les salariés des entreprises générales, le plus souvent importantes en effectifs, subissent une exposition aux risques bien moindre que pour les salariés des petites entreprises qui sont bien souvent leurs sous-traitants. Quand je disais tout à l'heure qu'il fallait éviter la sous-traitance en cascade, c'était par rapport à cela.

**Jean BARD, en tant que Président de la Délégation Technique d'EGF.BTP :**

**« Ces missions qui nous donnent des prérogatives sur l'ensemble des corps d'état, nous donnent aussi des devoirs »**

**S**i vous avez regardé travailler un artisan, vous pouvez vous rendre compte que les hommes du bâtiment sont débrouillards. Ils règlent immédiatement tous les petits problèmes qui se posent sur un chantier et c'est là que commence l'innovation au quotidien.

Sur des sujets plus importants, le contexte général est favorable à l'innovation puisqu'elle se situe de temps en temps à l'interface entre deux corps d'état. Monsieur Lemire, j'ai écouté vos propos avec grand plaisir, parce qu'ils prouvent qu'une organisation avec une unité de direction est plus favorable à la sécurité. Nous en sommes tous convaincus, la force des entreprises générales

étant d'avoir un représentant permanent d'un bout à l'autre du chantier.

Il faut aussi savoir que l'unicité de commandement, est également favorable au respect de la qualité et si l'on peut dire, au développement durable. Ces missions qui nous donnent des prérogatives sur l'ensemble des corps d'état, nous donnent aussi des devoirs. Le syndicat EGF.BTP a comme grand souci de signer des chartes dans toutes les régions avec les représentants des autres entreprises – des chartes de bonne conduite et de bonne coopération - de façon à ce que nos chantiers se déroulent dans un climat serein pour tous, les grands comme les petits.



**"Les entreprises générales tirent les autres vers l'innovation."**

**T**out d'abord, je crois qu'une entreprise, générale ou pas, grande ou petite, a aujourd'hui l'obligation d'innover, et c'est là que la FFB les accompagne. En matière technique, en matière de sécurité, en matière d'environnement, notamment dans le développement durable et dans l'élimination des déchets. Le client qui est le demandeur et qui nous oblige de toute façon à innover. Il y a des cas de figures où les chefs d'entreprise vont vers l'innovation et on l'a vu aujourd'hui au travers des témoignages. D'autres entreprises laissent le train passer, se disent qu'elles attendent des jours meilleurs, ou s'accrochent à d'autres wagons comme peut l'être l'Entreprise Générale qui, en innovant, tire d'autres entreprises vers l'innovation. La demande gouvernementale oblige les entreprises à innover et notamment en matière d'environnement. Jean Bard évoquait les chartes des entreprises générales avec les entreprises sous-traitantes. Je pense que c'est un grand progrès que les grandes entreprises et les plus petites puissent travailler ensemble et non pas comme cela a été dit tout à l'heure, ce que je regrette, travailler sous un mode de corporatisme. Je crois qu'il n'y a de corporatisme ni dans un camp ni dans l'autre. La FFB représente la totalité des entreprises et en est fière. L'innovation apportée par l'entreprise générale, est un atout qui peut aider les petites entreprises à innover.



**Jean-Pierre ROCHE**

*Vice-président de la  
Fédération Française du  
Bâtiment*



**A** la FFB, nous avons un Plan de recherche et de développement, dont Jean Bard fait partie, qui cherche en permanence à faire avancer les entreprises. Chaque année, nous lançons des recherches. Cela représente un budget supérieur à 2,2 millions d'euros, en incluant ce qu'amènent les partenaires. Cela sert réellement l'innovation et le bâtiment futur. La demande porte aussi sur la qualité et je reviens sur la sécurité. Venant de la région Rhône-Alpes et je ne sais pas si ces statistiques tiennent compte de toutes les contraintes, sachant aujourd'hui que les accidents du travail portent essentiellement sur les déplacements. Or les salariés des petites entreprises ne se déplacent pas comme ceux des grandes entreprises générales. Il faut savoir que la sécurité est au cœur de toutes les entreprises, pas seulement générales. Beaucoup d'organisations professionnelles se sont lancées dans l'organisation du transport et des trajets pour aider les salariés à mieux savoir se déplacer.

Après tout ce que j'ai entendu, je dirais qu'aujourd'hui, l'entreprise générale est un vecteur important de l'innovation et de l'avenir du BTP. Il y a une fierté à appartenir à ces magnifiques corps de métier. Je suis persuadé que les entreprises générales ont aujourd'hui bien compris l'intérêt qu'elles peuvent tirer d'un partenariat avec les entreprises sous-traitantes. Nous regrettons ces sous-traitances en cascade dont vous parliez tout à l'heure et qui nuisent énormément à l'image du bâtiment.



**Le pont de Rion Antirion**

**J**e voulais compléter ce qu'à dit Jean-Jacques Lefebvre tout à l'heure sur l'Eco-conception. Je crois que nous avons un très grand rôle à jouer dans le développement durable. Je pense que l'Entreprise Générale a un rôle vis-à-vis de ses partenaires, en termes de sécurité, d'environnement et de qualité de tenue des chantiers. Nous avons aussi un rôle important à jouer dans d'autres domaines, comme la féminisation de la profession. On pourrait se mobiliser



**Le viaduc de Cologne**

**François-Xavier ANSCUTTER:**  
*"Une observation qui vient du terrain."*

**J**'ai été intéressé par ce que disait Francis Lemire sur le lien entreprise Générale et nombre d'accidents. Vous savez notre lutte chez Spie Batignolles contre les accidents du travail, avec cette recherche de zéro accident partout. Nous avons remarqué que toutes nos opérations Concertance ont pratiquement toutes zéro accident. Il y a un lien qui est difficile à analyser mais, au fond, nous sommes certains que cette façon de travailler de manière très intégrée et très en amont, est extrêmement favorable à la qualité des relations entre les hommes et notamment à leur capacité de ne pas avoir d'accidents. C'est une observation qui vient du terrain.

**Philippe BONNAVE:**  
*"Il y a trop peu de femmes dans notre profession."*

d'avantage sur ce thème et être un peu plus exemplaire. Il y a trop peu de femmes dans notre profession. On cherche beaucoup de monde en ce moment et je crois que c'est un vrai thème d'avenir.

**Bertrand FABRE :** *Nous allons maintenant écouter Michel Serres. Je rappelle que vous êtes philosophe, écrivain et membre de l'Académie Française où vous avez succédé à Edgar Faure. A la différence de la plupart des philosophes, vous savez parler de la philosophie avec des termes qui l'assortissent d'une beauté, d'une chaude lumière. C'est votre marque très personnelle. Inutile de vous dire à quel point les gens du BTP – tous ceux qui sont ici – ont été émus quand ils ont su que Michel Serres s'intéressait à leur profession et aux infrastructures dont la charge symbolique est une des plus fortes que l'on puisse imaginer, c'est-à-dire les ponts.*

**"L'Entreprise Générale, c'est la  
compétence,  
l'innovation et l'organisation."**

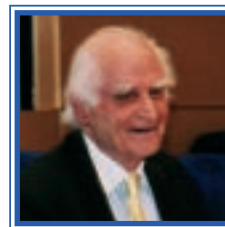
**J'ai longuement visité** le chantier du détroit de Corinthe. J'ai beaucoup lu les historiens grecs et je savais qu'il y avait dans le détroit, beaucoup de villages engloutis dès le 5ème ou 6ème siècle avant Jésus-Christ, par des tsunamis géants, des tremblements de terre considérables. Déjà dans l'Antiquité, ce terrain était donc connu comme impossible à ponter. Ce chef d'œuvre n'en est que plus extraordinaire.

J'ai distingué dans mon livre, les ponts comme vous les construisez et d'autres ponts que j'appellerais des ponts doux – un peu comme la distinction entre le « hard » et le « soft ». C'est la distinction entre le pont objet, le pont objectif en béton et en acier et le pont doux, le pont de la relation, le pont émotif, le pont intellectuel, bref le pont humain de la relation entre les êtres. A propos de cette distinction que je fais dans le livre, vous avez longuement parlé d'innovation et d'entreprise générale.

Je voudrais essayer de définir ce que sont réellement une entreprise générale et l'innovation. Je crois qu'il peut y avoir des inventions et des innovations sur des objets – vous l'avez d'ailleurs montré – et qu'il peut aussi y avoir des innovations sur les relations entre les objets, entre les hommes et les objets et entre les hommes. Ce sont des opérations que j'appellerais organisationnelles.

Ce que j'admire dans l'entreprise générale, c'est non seulement votre compétence en matière objective c'est-à-dire votre compétence et vos innovations en matière d'objets mais surtout, vos compétences en matière organisationnelle. Ce que j'admire lorsque je prends l'avion, c'est l'objet technique en lui-

**Michel SERRES**  
*Philosophe, membre de  
l'Accadémie Française*



même extraordinairement sophistiqué, mais peut-être bien que j'admire encore plus la capacité organisationnelle d'une ligne aérienne. Composer ensemble la complexité des hommes et de leurs formations, les bâtiments pour les avions, la maintenance, les horaires, les aéroports, la connexion entre les vols, etc. Plus la capacité à anticiper et gérer les problèmes et les accidents qui comme vous le savez, ne peuvent jamais être ramenés à zéro.

Par conséquent, cette capacité organisationnelle appartient précisément à l'Entreprise Générale. Les innovations portent donc sur les objets et sur ces relations, ces organisations. L'Entreprise Générale est un chef d'œuvre d'organisation. Mais il y a une troisième sorte de ponts qui m'intéresse encore plus. Ce sont ceux que j'ai appelé les ponts vifs, c'est-à-dire les ponts qui font le vivant.



Viaduc de Millau





Du coup, sur l'innovation, je voudrais prendre un peu de recul avec vous et voir ce qu'est vraiment l'histoire de l'innovation.

Les premières techniques sont des machines simples – les treuils, les leviers, la roue, etc. Au moment où ces machines deviennent plus complexes et donnent lieu à des moulins, interviennent peu à peu au cours des siècles, ce qu'on appelle des révolutions. La révolution industrielle est survenue parce que s'est intégré à ces machines simples et à ces machines complexes, le moteur. Il y a eu tout d'un coup, une croissance de la complexité dans l'innovation technique. A ce moment-là, la complexité étant arrivée, interviennent deux ou trois autres révolutions importantes : la révolution électrique à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, la révolution électronique au milieu du XX<sup>ème</sup> siècle et la révolution atomique et on pourrait sans doute en rajouter d'autres.

Au fur et à mesure que les révolutions avancent, les objets prennent une complexité croissante et de ce fait, entrent ensemble dans des systèmes de plus en plus complexes où intervient l'organisationnel. Où précisément les innovations douces commencent à devenir plus importantes que les innovations sur les objets eux-mêmes. C'est là qu'interviennent les réelles innovations des entreprises générales mais je ne vous ai pas brossé l'histoire technique simplement pour rire. Je voudrais maintenant la mettre en parallèle avec une autre histoire, l'évolution du vivant. L'histoire

des techniques a environ deux millénaires et demi d'âge tandis que l'histoire du vivant à 3,8 milliards d'années. Elle commence avec l'apparition sur cette planète d'une molécule étrange qui s'appelle l'ARN et qui s'est mise à se dupliquer. C'est ça, l'innovation majeure du vivant.

Voilà une évolution qui est une croissance de complexité. Or l'innovation technique a un peu le même profil d'évolution. Il y a une croissance de complexité dans les outils que vous utilisez mais la vraie croissance de complexité n'est pas celle des outils. C'est celle de l'entreprise générale qui connecte à la fois des outils, des hommes, des théorèmes, des études, etc. Ça, c'est précisément et profondément ce que l'on observe dans le monde vivant. Le monde vivant va de complexité en complexité et lorsqu'il atteint le niveau d'une fourmi, d'un termite, d'un chimpanzé, d'un bonobo ou d'un être humain, il donne naissance à une complexité encore supérieure, celle de la société.



Viaduc de Millau

Revenons à vos innovations techniques d'entreprises générales. En tant qu'entreprises générales, avez-vous conscience qu'aujourd'hui, nous sommes en train de vivre un événement majeur ? Cette croissance de complexité vient en effet de donner lieu à une complexité supérieure dont je voudrais vous faire prendre conscience. Vous devez raisonner dans un nouveau type de complexité. Vous ne pouvez plus innover sur un outil si cette innovation comporte un non-progrès dans une innovation voisine. Vous ne pouvez plus vous contenter d'une innovation technique si elle met en jeu la sécurité. Vous ne pouvez plus vous contenter d'une innovation si elle met en jeu l'écologie. Vous voyez ? Il faut avoir maintenant à l'esprit le fait que les innovations sont entrecroisées. Ça, c'est le génie de l'Entreprise Générale. L'Entreprise Générale



**E**n six ans de Rencontres de la construction, nous avons essayé de faire le tour de l'entreprise générale... Le volet d'aujourd'hui, en s'attaquant aux aspects plus techniques de nos métiers, avait pour ambition de montrer comment par nécessité mais aussi par devoir, nous mettions au service du projet en général, des compétences d'un niveau un peu supérieur à la moyenne des entreprises qui nous entourent. L'innovation n'est bien sûr pas l'apanage de nos entreprises et cela a été dit tout à l'heure. Nous savons bien que les entreprises du secteur, quelles que soient leur taille et leur spécialité, contribuent à ce progrès permanent. Notre profession garde sans doute un peu trop,

du fait qu'elle est dans l'organisationnel, doit penser à un niveau supérieur, celui de l'entrecroisement des innovations. Vous ne pouvez plus innover ici si cette innovation est une régression là. Vous devez tempérer les innovations pour que l'intégralité des innovations soit maximisée et non pas penser l'innovation analytiquement par degré. Aujourd'hui, ce qui est important, c'est l'entrecroisement et non plus seulement les innovations isolées.

Pour finir, je voudrais bien dire que l'innovation principale que vous avez à réaliser aujourd'hui, c'est celle de la mixité. Ce sera le cas quand j'aurais devant moi une assistance normale, c'est-à-dire avec des hommes et des femmes. Peut-être que quand il y aura des femmes parmi vous, les tours auront des profils plus esthétiques !

## CONCLUSION DE BERNARD HUVELIN

*En ce qui me concerne, je voudrais donner un prix tout particulier au film de Marc Gossé que j'ai trouvé absolument génial dans le traitement de la convivialité mais surtout dans la défense et la présentation du travail bien fait – ces artistes en train de peindre le faux marbre ou les rosaces – et le mélange avec la convivialité.*

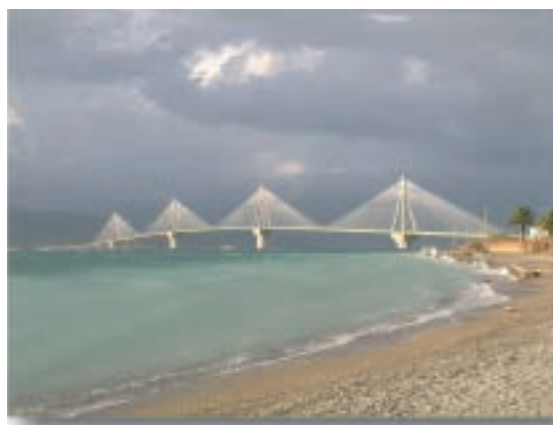
après de l'opinion publique au sens large, c'est-à-dire en incluant certains donneurs d'ordre publics et privés, une image un peu figée qui la tient à l'écart des immenses progrès technologiques tels qu'ils apparaissent dans beaucoup d'autres domaines. Nous savons tous ici que cette image ne cadre pas avec la réalité. Au travers de nos discussions d'aujourd'hui, quand on voit de quoi nos entreprises sont capables lorsqu'elles sont face à des défis mais aussi à quel point l'imagination au quotidien est présente sur nos chantiers, on comprend mieux pourquoi certains défis deviennent réalisables, et pourquoi la qualité augmente de façon très visible.

**M**a première conclusion sera donc tout simplement d'affirmer que l'innovation. Le deuxième constat, au sujet de la R&D, se rapporte à l'un de nos plus vieux chevaux de bataille. Je veux parler de la propriété industrielle et intellectuelle des idées que nous avons le devoir de développer pour améliorer notre savoir et la satisfaction de nos clients. Nous étions jusqu'à un passé assez récent, dans une situation qui incitait les entreprises à cacher et donc à rejeter l'imagination, crainte du plagiat instantané. Des progrès ont été faits avec une certaine généralisation dans les textes français et européens de la notion de confidentialité des offres. C'est un mieux, mais nous savons qu'il nous faut encore nous battre, non seulement pour que ce principe soit reconnu et appliqué dans toutes les situations, mais aussi pour qu'on puisse enfin arriver à donner un statut juridique à la propriété intellectuelle dans nos métiers. Si l'on veut réellement nous voir progresser plus et plus vite au service de la croissance collective, il faut des solutions équitables à ce difficile problème.

**« Deux siècles d'entreprise générale et de progrès dans la construction », le livre d'EGF.BTP, a été distribué aux participants.**



EGF.BTP - 9 rue La Pérouse - 75116 Paris  
tél : 01 40 69 52 78 fax : 01 47 20 76 50  
syndicat@egfbtp.com - www.egfbtp.com



**A**près cette rapide conclusion sur l'image de nos métiers et sur cette notion fondamentale de la protection des idées, je terminerai par un troisième constat plus directement lié au rôle qui nous incombe à nous, entreprises générales, pour lesquelles nous devons être conscients de la responsabilité globale. Les sujets de ce soir sont d'abord naturellement un problème d'hommes. Sachez que parmi les adhérents d'EGF.BTP, nous sommes tous conscients de la nécessité que ce vaste mouvement de la transmission des connaissances et des compétences, soit poursuivi et amplifié. Nous sommes tous conscients que notre avenir, dans tous les domaines, est lié à notre capacité à organiser et à optimiser cette bonne circulation de l'expérience qui conduit à donner l'envie et le goût d'innover et de créer. Je ne doute pas que, sous des formes très variables selon les cultures de nos entreprises, ce mouvement soit déjà en route.

Laissez-moi simplement conclure avec une sorte de rappel général. L'idée maîtresse qu'il m'est toujours apparu nécessaire de défendre depuis plus de six ans à la présidence d'EGF.BTP et par là même, à cette tribune des Rencontres de la Construction, c'est la revendication forcenée au droit d'être intelligent. C'est la revendication du droit de mettre cette intelligence au service du progrès individuel et collectif. C'est la revendication que la palette de nos compétences soit utilisée dans son intégralité. Convenez que cette revendication du droit à l'intelligence a bien été le fil rouge de nos Rencontres de la Construction et