

**LE P O Z M
E P O Z T**

1997 - 95^e ANNÉE - Nos 6-7 - ISSN 039-4634

MANAGEMENT
La maîtrise des risques
RECRUTEMENT

THE BOSTON CONSULTING GROUP

AMSTERDAM
BUDAPEST
BRUXELLES
DÜSSELDORF
FRANCFORT
HAMBOURG
HELSINKI
LISBONNE
LONDRES
MADRID
MILAN
MOSCOU
MÜNICH
OSLO
PARIS
STOCKHOLM
STUTTART
VARSOVIE
VIENNE
ZÜRICH

ATLANTA
BOSTON
BUENOS AIRES
CHICAGO
DALLAS
LOS ANGELES
MONTERREY
NEW YORK
SAN FRANCISCO
TORONTO
WASHINGTON

AUCKLAND
BANGKOK
HONG KONG
JAKARTA
KUALA LUMPUR
MELBOURNE
MUMBAI
SÉOUL
SHANGHAI
SINGAPOUR
SYDNEY
TOKYO

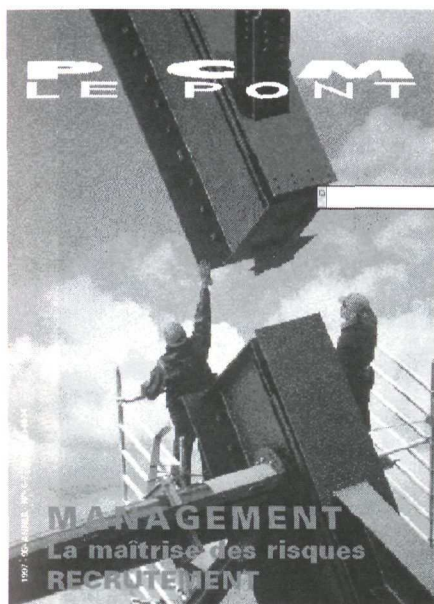
■ Fondateur du conseil en stratégie d'entreprise, le BCG en est une référence mondiale.

■ Nous assistons les Directions des groupes français et étrangers dans l'élaboration et la mise en œuvre de stratégies de croissance, le changement de leurs organisations et le renforcement de leur compétitivité opérationnelle.

■ Nous recherchons en permanence des collaborateurs ayant l'ambition d'influencer durablement les résultats de nos clients dans les principaux secteurs de l'industrie et des services.

Contact:
Olivier Tardy - Vice President

The Boston Consulting Group
4, rue d'Aguesseau
75008 Paris
Tél. 01 40 17 10 10



Juin-Juillet 1997

Mensuel, 28, rue des Saints-Pères
75007 PARIS

Tél. 01 44 58 34 85

Fax 01 40 20 01 71

Prix du numéro : 55 F

Abonnement annuel :

France : 550 F

Etranger : 580 F

Ancien : 250 F

Revue des Associations des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Anciens Elèves de l'ENPC.

Les associations ne sont pas responsables des opinions émises dans les articles qu'elles publient.

Commission paritaire n° 55.306

Dépôt légal 3^e trimestre 1997

n° 970583

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

Jean POULIT

DIRECTEUR ADJOINT

Jean-Pierre PRONOST

COMITE DE REDACTION

Jacques BONNERIC

Robert BRANCHE

Christophe de CHARENTENAY

Marie-Antoinette DEKKERS

Vincent DEVAUCHELLE

Secrétaire général de rédaction

Brigitte LEFEBVRE du PREY

Assistante de rédaction

Adeline PREVOST

MAQUETTE : B. PERY

PUBLICITE : OFERSOP,

Hervé BRAMI

55, boulevard de Strasbourg

75010 Paris

Tél. 01 48 24 93 39

COMPOSITION ET IMPRESSION

IMPRIMERIE MODERNE U.S.H.A.

Aurillac

Couverture : Ouvriers sur un chantier

PIX - BENELUX PRESS

DOSSIER : MANAGEMENT la maîtrise des risques RECRUTEMENT

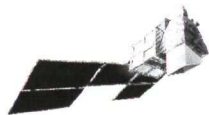
- Entretien avec Pierre Daurès..... p. 8
- Entretien avec Georges Charpak..... p. 12
- Maîtrise des risques des grands projets
Michel Cote..... p. 17
- La sûreté nucléaire à l'Est,
bilan d'un an de présidence du GT
Jean-Bernard Chérie..... p. 20
- Making sense of risk
John D. Graham..... p. 25
- Un colloque global pour le "Village Global"
Philippe Mahrer..... p. 28
- Organisation et sécurisation
d'un système d'information de management
Claude Dargent..... p. 30

RUBRIQUES

- Journées-débats AIPC..... p. 35
- Lu pour vous..... p. 39



QUAND IL S'AGIT D'INVENTER L'AVENIR, NOUS OUVRONS LA VOIE DEPUIS TOUJOURS.



JEUNES DIPLÔMÉS

Du satellite HELIOS aux éditions internationales du magazine ELLE,
du métro automatique VAL à la production des

missiles intelligents MICA, de la première monospace automobile, l'ESPACE,



au dictionnaire Hachette multimédia, le groupe Lagardère s'est

toujours illustré par sa capacité à créer des solutions inédites, à inventer de

nouveaux concepts, à permettre au plus grand nombre d'accéder à l'information

et à la création. Dans les domaines des hautes technologies, du

multimédia et de la communication, le Groupe Lagardère réunit les



talents, les savoir-faire et les expériences industrielles autour de deux grandes

marques : MATRA et HACHETTE. Les domaines d'activité dans lesquels

s'exerce notre savoir-faire nous offrent une vision unique sur les enjeux

du XXI^e siècle. En rejoignant nos équipes - parmi lesquels 10 000 ingénieurs et

cadres - au sein de nos différentes sociétés, vous contribuerez vous aussi à inventer l'avenir.



Avec talent. Pour obtenir les coordonnées de nos sociétés, consultez notre web :

<http://www.lagardere.fr>



LAGARDERE

Si vous préférez les résultats
à la théorie

BAIN & COMPANY
CONSEIL EN STRATÉGIES D'ENTREPRISES

Bain & Company,
un des leaders mondiaux
du conseil en stratégie,
recherche en permanence
des candidats de haut niveau,
débutants ou ayant exercé
des responsabilités en entreprise.
Motivés et entrepreneurs,
ils ont l'ambition d'améliorer
durablement la performance
de nos clients.

*Atlanta
Boston
Bruxelles
Chicago
Dallas
Genève
Hong Kong
Londres
Los Angeles
Madrid
Mexico
Milan
Moscou
Munich
Paris
Pékin
Rome
San Francisco
Séoul
Singapour
Stockholm
Sydney
Tokyo
Toronto*

*Pour tout renseignement,
s'adresser à :*
Jean-Pierre FELENBOK (77)
Bain & Company
21, boulevard de la Madeleine
75001 Paris
Tél. : 01 44 55 75 75

mars & co

- *nous sommes une entreprise de conseil spécialisée en réflexion stratégique ;*
- *nos clients sont un nombre très limité de très grandes entreprises internationales (toutes parmi les plus importantes capitalisations boursières mondiales) ;*
- *nous donnons à nos clients l'exclusivité de nos services et développons avec eux des relations de partenariat à long terme ;*
- *bien que nous soyons d'origine française, la moitié de nos activités et de nos consultants sont aux États-Unis ;*
- *ni à Paris, ni à New York, ni à Londres, ni à San Francisco, nous ne sommes suffisamment nombreux pour assurer notre développement ;*
- *si vous désirez rejoindre notre équipe, contactez notre Direction des Ressources Humaines au 100, av. Raymond Poincaré, 75116 Paris.*



Vous avez plus d'exigence, plus d'envergure. Vous recherchez plus d'ouverture, plus de responsabilités, plus d'esprit d'équipe.

Écrivez-nous : le conseil avec KPMG Peat Marwick c'est à peu près ce que

vous imaginez,

en mieux : des

projets et des

clients de pre-

mier plan dans

tous les secteurs

Faites comme nos clients :
demandez plus au conseil

de l'économie, l'ouverture internationale du réseau KPMG : 837 bureaux dans 142 pays, l'intelligence stratégique associée à la culture de la mise en œuvre.

*Merci de prendre contact avec Bénédicte de Durand
KPMG Peat Marwick - Tour Framatome
1, place de la Coupole - 92084 Paris-La Défense Cedex.*

LES RESEAUX DU GENIE URBAIN

La SADE, première entreprise en France dans sa spécialité,
met au service des collectivités et des entreprises
son savoir-faire dans les domaines suivants du génie urbain :

- eau potable et irrigation
- assainissement
- tuyauteries industrielles
- stations de pompage et d'épuration
- forages et captages
- travaux souterrains et fondations spéciales
- réseaux câblés
- gestion et exploitation de services publics

La SADE, 25 directions régionales et filiales à l'étranger
"Les atouts conjugués d'une grande entreprise
et d'établissements régionaux permanents".



Sade, 28, rue de La Baume - 75008 PARIS
Tél. 01 40 75 99 11 - Télécopie : 01 40 75 07 10

L'ANNUAIRE OFFICIEL

DES

CHAMBRES DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE

EDITE PAR

L'ASSEMBLEE DES CHAMBRES FRANÇAISES DE COMMERCE

EST DISPONIBLE

A LA SOCIETE : OFERSOP Editions

55 BOULEVARD DE STRASBOURG - 75010 PARIS

TEL : 01.48.24.93.39 - FAX : 01.45.23.33.58

PRIX : 950 Francs TTC FRANCO

Qui accepterait de dépenser 151.000FF pour travailler 16 heures par jour, 7 jours sur 7 pendant 10 longs mois?

Les participants MBA de l'INSEAD! En connaissance de cause, puisqu'une fois leur diplôme en poche, ils auront des opportunités de carrière internationale beaucoup plus nombreuses que n'importe quel autre MBA.

Quelques commentaires sur notre programme:

"On bossait tellement que je m'éroulais tous les samedis après-midi. Mais si je suis arrivé jusqu'ici, c'est bien grâce à l'INSEAD."

LINDSAY OWEN-JONES
PRÉSIDENT DE L'ORÉAL
INSEAD, PROMO 69

"La société Sandoz est, depuis 18 ans, associée à l'INSEAD où elle recrute ses forces vives. Nous pensons que son programme MBA est la source idéale pour trouver des dirigeants associent des qualités de leader à une perspective globale. Aujourd'hui, des anciens INSEAD sont aux postes clés de nos opérations sur plusieurs continents."

MAX R. KAUFMANN
VICE-PRÉSIDENT
DÉVELOPPEMENT DU GROUPE
DE GESTION SANDOZ
INTERNATIONAL LTD.

Choisir le bon MBA est l'une des décisions les plus importantes que vous aurez à faire dans votre vie. Vous hésitez entre plusieurs business schools. Alors pourquoi l'INSEAD?

Depuis plus de 35 ans, l'INSEAD prépare des femmes et des hommes à fort potentiel à occuper des postes de haut niveau dans le monde entier. C'est à l'INSEAD que les plus grandes entreprises internationales viennent chercher leurs futurs dirigeants.

Nous avons d'autre part été les premiers à introduire un MBA accéléré : dix mois seulement, contre deux ans. Les avantages d'un cursus aussi court sont considérables. Et si vous aimez apprendre, vous y découvrirez que discipline et plaisir ne sont pas antinomiques.

C'est aussi dans une grande business school que se nouent les relations qui vous seront ultérieurement précieuses. A l'INSEAD, vous travaillerez étroitement



Daniel F. Muzyka
Doyen Associé,
MBA Programme

avec des personnes venant de plus de 50 pays différents. Ce travail d'équipe – une des composantes essentielles de notre programme – et cette diversité des cultures ont toujours joué un rôle primordial dans la formation de responsables internationaux.

Notre association d'anciens peut se prévaloir de l'un des plus grands réseaux relationnels de dirigeants au niveau mondial. La participation record à chaque réunion d'anciens, comparativement aux autres business schools du monde entier, est la meilleure illustration de son dynamisme.

Si nous avons réussi à éveiller votre intérêt, demandez notre brochure détaillée en nous appelant au 01 60 72 42 73 ou renvoyez le coupon ci-dessous.

INSEAD

Notre nouvelle brochure MBA est disponible

DEMANDEZ-LA DÈS AUJOURD'HUI

Renvoyez cette demande de brochure par fax au 01 60 74 55 30, par courrier à INSEAD, Bureau des Admissions du MBA, Boulevard de Constance, 77305 Fontainebleau Cedex, ou encore par E-mail: admissions@insead.fr.

M, Mme, Mlle Nom _____ Prénom _____

Nationalité _____ Date de naissance _____

Fonction _____ Société _____

Adresse _____

Ville _____ Code postal _____

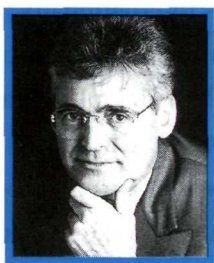
Pays _____ Téléphone _____

Fax _____ E-mail _____

MBA97PT1

ENTRETIEN AVEC PIERRE DAURÈS

Développement international d'EDF, gestion financière des risques, sûreté du parc nucléaire... Pierre Daurès fait le point pour PCM le Pont.



Pierre DAURÈS
PC 64
Directeur général d'EDF

EDF s'est engagé dans un important développement international, quels en sont les objectifs ?

"Notre objectif à l'international est de confirmer notre position d'opérateur majeur et, bien sûr, de gagner de l'argent. Le marché français connaît un ralentissement de la demande en électricité et les besoins en nouveaux équipements sont limités. Il nous faut donc nous porter à l'étranger pour nous développer et valoriser nos compétences en ingénierie et, surtout, dans l'exploitation de réseaux ou de centrales. Notre

"Notre objectif à l'international est de confirmer notre position d'opérateur majeur et, bien sûr, de gagner de l'argent".

action internationale nous permet aussi de continuer à développer les savoir-faire industriels français dans des technologies d'avenir comme les cycles combinés ou les centrales à charbon propre, que nous n'avons pas l'opportunité de mettre en œuvre en France aujourd'hui. Dans une période de moindre investissement dans notre pays, elle contribue à préserver l'activité d'équipementiers, ou de constructeurs comme Framatome ou GEC-Alsthom, avec lesquels nous nous portons sur les marchés étrangers, par exemple en Chine pour le nucléaire et le charbon, en Côte-d'Ivoire, en Tunisie..."

Quels sont les risques à l'international ? Et comment s'en prémunir ?

"Nous travaillons à écarter trois types de risque : technique (échec ou moindre performance), financier (insuffisance du retour sur investissement), et même politique. Comment nous en prémunir ?

D'abord, en nous concentrant exclusivement sur nos métiers de base : la production, le transport et la distribution d'électricité, ainsi que sur les activités développées par nos filiales, par exemple le traitement et la valorisation des déchets. Un métier que nous connaissons bien et que nous exerçons en Europe et au Canada. Autre atout pour réduire les risques : le partenariat. Nous allons rarement seuls à l'étranger. En Chine, par exemple, nous investissons avec GEC-Alsthom dans la centrale charbon de Laibin B (2 x 350 MW) et nous conduirons l'exploitation ensemble. GEC-Alsthom partage donc le risque au niveau de l'exploitation comme de la construction. Quant au risque financier, il fait l'objet d'une étude de rentabilité très précise qui tient compte de la stabilité économique du pays, des conditions d'exploitation, de la concurrence... C'est en fonction de ces critères que les pays sont sélectionnés

et les taux de rentabilité établis. Autre précaution : nous partageons là aussi le risque avec d'autres grands groupes industriels ou partenaires locaux, de façon à répartir la charge. Il y a un équilibre un peu subtil à trouver entre partage du risque et maîtrise du dispositif.

Pour résumer, nous nous concentrons sur nos métiers, nous nous allions à des partenaires solides et compétents, nous définissons un montage financier garantissant des taux à la mesure des risques encourus. Enfin, nous partageons le risque avec d'autres investisseurs en préservant un bon équilibre avec la couverture du risque, la maîtrise du dispositif et, bien entendu, les revenus de l'investissement".

Quelles zones géographiques ciblez-vous ?

"Nous nous portons, cela va de soi, sur les marchés en fort développement : l'Amérique Latine, l'Asie, en particulier la Chine, et bien sûr, l'Europe où s'enracine notre marché domestique.

En Amérique du Sud, nous avons commencé en 1994 par l'Argentine qui recouvrait une santé économique avant d'investir au Brésil où nous avons pris le contrôle de Light. En revanche, nous ne sommes pas allés au Chili où les Américains étaient bien avant nous. Nous travaillons peu aux Etats-Unis car le marché est cher, les taux de rentabilité faibles et la compétition très forte. Mais nous travaillons beaucoup avec les Américains et nous les apprécions. Ils sont efficaces, ils ont des moyens. Un exemple : nous intervenons au Brésil avec deux sociétés américaines.

En Asie, nous travaillons avec GEC-Alsthom en Inde dans le Rajasthan et, surtout, en Chine où nous intervenons en assistance à maître d'ouvrage pour deux centrales nucléaires. Celle de Daya Bay (2 x 985 MW), mise en service en 1994, où nous apportons également une assistance

technique à l'exploitation. Elle a produit 12 milliards de kWh en 1996 avec un taux de disponibilité de 73 %. Et celle de Ling Ao (2 x 985 MW), actuellement en construction. Nos équipes interviennent aussi dans l'hydraulique avec des prestations d'assistance technique pour la centrale d'Ertan (3 300 MW) ou pour des unités de pompage-turbina-

"Nous nous concentrons sur nos métiers, nous nous allions à des partenaires solides et compétents, nous définissons un montage financier garantissant des taux à la mesure des risques encourus. Enfin, nous partageons le risque avec d'autres investisseurs".

nage à Conghua (1 200 MW) près de Canton et à Tian Huang Ping (1 800 MW) près de Shanghai. Très récemment, nous avons franchi un nouveau pas, puisque nous avons été retenus avec GEC-Alsthom pour le premier contrat BOT passé par la Chine avec des sociétés étrangères. Il porte sur la construction (Build) et l'exploitation (Operate) durant 15 ans de la centrale à charbon à Laibin B. Après quoi la Chine en prendra la pleine possession (Transfer).

C'est notre premier investissement en Chine, un pays en grande transformation mais qui, de notre point de vue, bénéficie d'une grande stabilité politique et qui respecte ses engagements. Les négociations sont difficiles et longues mais, une fois l'affaire conclue, elle aboutit et elle est en général très sûre. Les besoins chinois en énergie sont immenses et nous développons des relations de partenariat à long terme.

En Afrique, où les perspectives de développement et les capacités d'investissement sont faibles, nous sommes présents sur financements internationaux, en particulier dans les pays de la côte Atlantique. Nous avons repris l'exploitation de la société nationale ivoirienne d'électricité. C'est un bon exemple de limitation des risques. Nous sommes allés en Côte-d'Ivoire, un pays stable avec une bonne réputation dans les milieux financiers internationaux, en partena-

"Nous avons franchi un nouveau pas, puisque nous avons été retenus avec GEC-Alsthom pour le premier contrat BOT passé par la Chine avec des sociétés étrangères".

riat avec Bouygues. Et, dès le départ, nous avons pris des garanties sur notre rémunération".

Et l'Europe ?

"EDF est le premier exportateur européen d'électricité. Mais le transport a des limites physiques et nous multiplions nos partenariats. Très récemment, en 1996, nous avons pris le contrôle de Graninge, 6^e producteur suédois d'électricité, qui opère aussi dans la distribution. En Suisse, nous sommes entrés avec l'électricien allemand RWE au capital d'Atel, qui assure 45 % des échanges internationaux d'électricité de la Confédération, 24 % du transport, 13 % de la production et 8 % de la distribution. Nous intervenons aussi depuis plusieurs années, comme investisseur ou comme opérateur, dans plusieurs réalisations en Europe : projet de cycles combinés en Italie, à Tarente, et de centrale à charbon gazéifié à Puertollano en Espagne, centrale à charbon pulvérisé de Pego (Portugal) qui affiche une disponibilité de 98 % et, dans la distribution, nous avons pris le contrôle en 1995 des sociétés hongroises Edasz et Demasz".

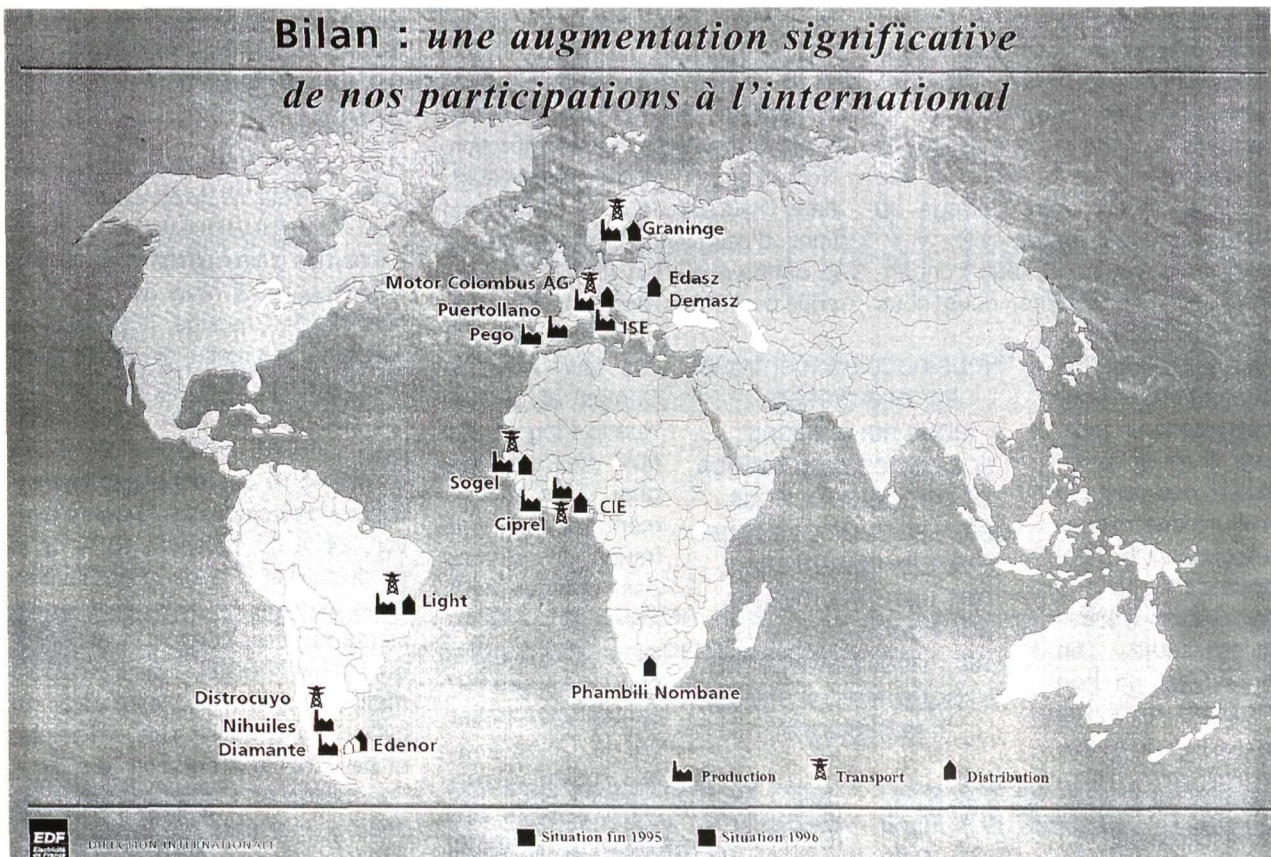
Comment se fait l'analyse des risques ?

"La Direction internationale d'EDF a pour vocation de faire du développement, de rechercher des marchés, de les évaluer et de passer des contrats. Elle agit avec l'appui et sous le contrôle de la Direction financière du Groupe. Après l'acquisition d'une société, nous mettons en place une équipe d'exploitants qui a un contrat d'opérateur. Elle agit sous le double contrôle de l'Audit interne et du Conseil d'administration d'EDF

International où siègent des représentants de l'Etat et qui surveille la bonne gestion des investissements. EDF International gère l'ensemble des avoirs d'EDF à l'étranger pour l'électricité.

Sur le plan des méthodes, nous faisons une analyse par projet à la différence des producteurs pétroliers qui étudient des scénarii globaux".

Bilan : *une augmentation significative de nos participations à l'international*



Etes-vous satisfait de la performance en termes de sécurité du parc nucléaire français ?

“Oui. Même si j’ai été exploitant nucléaire et que, par principe, dans ce métier, on ne doit jamais être satisfait du niveau de sûreté. Globalement, le niveau de sûreté des 57 réacteurs français est satisfaisant au regard de tous les critères de santé publique, de risque d’accident... Nous progressons régulièrement et nous poursuivons nos investissements pour moderniser notre parc qui présente l’avantage d’être standardisé et organisé par paliers. Cela facilite la maintenance, la résolution des problèmes et le retour d’expérience. Nous transférons au parc existant les dispositifs plus performants des nouvelles centrales et nous avons mis l’accent sur la maintenance et la conduite pour améliorer la culture de sûreté. On peut progresser de concert dans la performance et la sûreté. D’ailleurs, les

“On peut progresser de concert dans la performance et la sûreté. D’ailleurs, les centrales les plus performantes sont aussi les plus sûres”.

centrales les plus performantes sont aussi les plus sûres. Il faut porter à chaque domaine l’attention voulue mais quand on travaille bien, on travaille bien dans les deux domaines. Nous avons à la fois un parc très performant (82 % de disponibilité) et une sûreté régulièrement en progrès. Bien sûr, plus on avance, plus les progrès sont difficiles, aussi bien en sûreté qu’en disponibilité. Et plus le coût du progrès supplémentaire est élevé”.

Quelle est votre opinion sur les débats publics à propos des questions nucléaires ?

“Ces débats prouvent à quel point la réalité est mal connue. Il faut la faire connaître, expliquer et réexpliquer ce que sont les radiations, les risques, les nécessités de la protection, jusqu’où on doit aller et jusqu’où on ne doit pas aller parce que c’est inutile. C’est un travail de fond qu’il faut recommencer

sans arrêt. Ce qui est grave, c’est de voir progresser une idéologie anti-nucléaire sans autre fondement que l’idéologie : “On est contre le nucléaire parce qu’on est contre”, sans raison objective ni justifiée. Et ce qui est plus grave, c’est de voir des études épidémiologiques (que je me garderai de condamner car je ne suis pas spécialiste) entretenir certaines querelles, ou encore de constater que les médias n’hésitent pas à reproduire des conclusions erronées bien qu’elles aient été dénoncées par les autorités chargées de la santé publique ou les experts scientifiques. Il y a une sorte de propension à mettre en scène une dramaturgie qui met en avant, sans souci d’une information objective, M. Untel qui est crédité d’un discours parce qu’il est petit et pas responsable par rapport au gros – l’autorité ou l’expert – qui est responsable.

Il faut reprendre les actions d’information et de clarification, de défense et d’illustration, se mettre autour d’une table et s’expliquer, arriver à travailler scientifiquement et rechercher une certaine objectivité. Même

si on sait depuis 1968 qu'elle n'existe pas dans l'absolu mais qu'elle est une démarche ! On peut peut-être aussi se rappeler que l'esprit scientifique apporte un certain nombre de choses. Toute

activité, industrielle ou humaine, comporte sa part de nuisance ou de risque. C'est le prix à payer pour gagner en confort, en bien-être et en sécurité. C'est aussi un arbitrage entre différents risques et différents degrés de risque. Tout choix énergétique a ses inconvénients qui sont à examiner avec un esprit scientifique. Et je déplore que le débat ne soit pas assez scientifique. Même entre scientifiques. Pour sortir de la passion et de l'anathème, il faut confronter les méthodes et les échantillons, appliquer de chaque côté les méthodes de l'autre".

Aujourd'hui l'information c'est l'image, ne faut-il pas en tenir compte ?

"Je ne suis pas d'accord. L'information ce n'est pas l'image. Je me refuserai toujours à abandonner les méthodes scientifiques pour essayer de faire passer une idée. Au contraire, il faut garder une approche objective des problèmes, privilégier le fond et non l'apparence. Je pense que les responsables ont une éthique qu'ils doivent appliquer, y compris dans leur communication".

"Il faut reprendre les actions d'information... se mettre autour d'une table et s'expliquer, arriver à travailler scientifiquement et rechercher une certaine objectivité".

Le projet de nouvelle technologie nucléaire proposé par Carlo Rubbia peut-il être une réponse aux préoccupations publiques et de sûreté de gestion des déchets ?

"C'est une idée scientifique à prendre en compte. Avant de construire un modèle, il faut probablement effectuer des recherches, notamment sur la génération de flux de particules, les risques posés par le plomb et la connaissance du cycle du thorium".

A quel horizon un réacteur pourrait être disponible ?

"Probablement pas à l'horizon 2010/20 qui est celui du remplacement d'une partie des centrales actuelles. En commençant tôt, l'horizon serait plutôt 2020. Il faut poursuivre ou engager des études, entièrement constituer le cycle du thorium qu'on ne connaît pas.

La question est de savoir s'il faut investir dans ce projet ou plutôt financer l'amélioration du cycle du combustible ou la sûreté... ? Le problème doit être posé. Mais le projet de Carlo Rubbia est un concept intelligent et imaginaire".

Quelle est votre préoccupation essentielle pour l'avenir d'EDF ?

"Ma préoccupation essentielle est l'adaptation de l'entreprise aux évolutions du marché pour que nous nous affirmons comme un service public de référence en France et en Europe et que nous nous développons comme un groupe industriel international. C'est essentiellement un enjeu de management beaucoup plus que de technique, même si cela doit bien sûr être également contrôlé".

En quoi votre parcours personnel, qui n'est ni celui d'un ingénieur d'un corps d'Etat, ni celui d'un énarque, joue-t-il un rôle ?

"Mon histoire personnelle est particulièrement utile dans un temps où il faut conduire le changement, tenir en même temps l'ancrage dans le passé autour du service public et se projeter dans l'avenir.

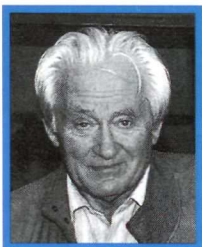
Savoir ce qu'il faut faire n'est pas très difficile : il y a beaucoup d'experts dans l'entreprise. Savoir impulser le changement et le faire, là est la difficulté et l'expérience nécessaire". ■

"Ma première préoccupation est de préparer EDF aux évolutions du marché et les signes d'avancement que je vois sont positifs".

*Propos recueillis
par Ch. de Charentenay*

NUCLEAIRE CIVIL ET MILITAIRE : LE RISQUE DE LA SUPERSTITION

ENTRETIEN AVEC GEORGES CHARPAK



Georges CHARPAK
Prix Nobel de physique (1992)

Avec votre livre "Feux follets et Champignons nucléaires" vous prenez part au débat public sur l'industrie nucléaire, qu'est-ce qui vous a poussé à sortir de votre activité si réussie de physicien ?

Ce qui m'a motivé, c'est qu'on me demandait de prendre position sur un certain nombre de questions comme les essais nucléaires sur lesquels je n'avais pas les idées très claires : je ne savais pas pourquoi on les avait interrompus ni pourquoi on les reprenait et comme mon ami Garwin est un spécialiste des armes nucléaires et du désarmement, j'en ai discuté avec lui et cela m'a encouragé à écrire un livre.

Sur le nucléaire civil, j'étais interpellé aussi et j'étais très frappé du caractère passionnel des prises de position et je pensais que cela valait la peine d'éclairer les choses pour moi et pour les autres.

J'avais la certitude en regardant les positions des uns et des autres que la superstition jouait un très grand rôle, il y avait une amplification des effets du nucléaire et il y avait peut-être une certaine tendance des gens du nucléaire à dire que tout ce qu'ils avaient fait était juste.

Même dans le nucléaire civil il y avait certaines décisions comme Superphénix qui étaient discutables même si les intentions étaient bonnes.

Sur le nucléaire civil, j'étais interpellé aussi et j'étais très frappé du caractère passionnel des prises de position.

Mais dans le militaire il y avait eu dérapage chez les Américains et les Russes, c'était évident : 60 000 têtes nucléaires indiquaient un dérapage ! Quand on parlait aux Français ils n'avaient aucun défaut, ils avaient exactement la bonne valeur et leurs décisions étaient toujours justes. On pouvait quand même se poser des questions. C'est pour cela que j'ai voulu faire un livre qui était un débat. Il y a des choses inexactes dans le livre, et je reçois des lettres de membres éminents du CNRS qui les relèvent. Dans la prochaine édition je les corrigerai.

Certains nous en veulent parce qu'ils considèrent qu'on est des gourous et que quand on a un Prix Nobel il faut se taire parce que si on dit quelque chose cela a trop de poids. Alors je ne vais pas me taire. Si j'ai dit des choses inexactes, je les corrigerai et je vais leur écrire une lettre de remerciement en leur disant que je vais tenir compte de leurs remarques. Eux-mêmes étant d'un autre bord poussent un peu trop l'argument aussi.

Cela m'oblige à travailler sur ce livre

alors que j'avais décidé de ne plus y toucher mais je suis condamné probablement à une version corrigée.

L'arsenal de 60 000 bombes atomiques, je suis absolument certain que c'est une forme de folie.

Quels sont les plus grands risques qui menacent les hommes dans les 50 prochaines années (l'effet de serre, l'arsenal de 60 000 bombes atomiques...)

L'effet de serre sur lequel il y a un débat : le problème c'est que l'enjeu est énorme mais il y a encore des scientifiques sérieux qui disent qu'on ne le saura que dans dix ans parce qu'il y a des mesures qui sont en cours.

Le débat n'est pas simple :

J'ai ici une lettre d'une personne qui pourrait parfaitement être un grand ingénieur des Ponts ou des Mines. Il est directeur d'un programme important qui se penche sur l'énergie, il me dit par exemple que lorsqu'on brûle un tep de charbon on produit une tonne de carbone, lorsqu'on brûle un tep de pétrole 0,8 T, et pour un tep de gaz naturel 0,6 T. Cela paraît séduisant, le gaz naturel est actuellement le principal concurrent du nucléaire.

Mais d'autres me disent : attention ! Le méthane est 50 fois plus dangereux pour l'effet de serre que le CO₂, je suppose en raison des propriétés d'absorption dans l'infrarouge, et un pour cent de fuite de méthane a le même effet que le CO₂. Or, en Russie il y aurait 30 % de fuites.

Lorsqu'on est dans le public ou comme moi totalement éloigné de certaines parties de l'art de l'ingénieur, il y a là des chausse-trappes et je ne peux pas faire un livre sur l'effet de serre.

Le problème de l'effet de serre est que malgré tout la corrélation entre le gaz carbonique et la température du globe est établie sur 150 000 ans par les chercheurs avec de très bons travaux. Mais j'apprends que cette corrélation est fallacieuse et peut être due à un troisième effet de nature solaire.

Par conséquent, on peut se poser des questions. Certains disent même que nous sommes dans une période de glaciation et que cela va compenser. Il y a de quoi tomber dans une grande confusion.

Il y a donc un débat, ceux qui disent que le charbon va remplacer de façon innocente l'énergie nucléaire, on demande à voir. Pourquoi sont-ils si sûrs d'eux ? Il n'y a pas que les gens du nucléaire qui sont sûrs d'eux et dominateurs.

Ensuite il y a l'arsenal de 60 000 bombes atomiques, je suis absolument certain que c'est une forme de folie de garder un arsenal comme ça. Les Russes et les Américains ont pris la décision qu'en l'an 2003 il n'y en aura plus que 20 000 (200 000 fois dix Hiroshima !).

J'ai reçu hier un article sous forme de lettre de M. Freeman Dyson, grand physicien théoricien qui fait partie du système d'armement américain où il est consultant, il écrit "il y a quelques années j'étais dans un bâtiment où il y avait quelques dizaines de bombes à hydrogène qui n'étaient pas attachées". Il ne l'invente pas, il fait partie du même groupe que Garwin, des gens qui luttent pour qu'il y ait un désarmement rapide.

Dans un monde où chez les Américains il y a une fraction non négligeable d'officiers qui sont des drogués et où dans l'armée russe d'Extrême-Orient qui garde une partie des armes nucléaires, ils ne sont pas payés depuis 5 mois et vivent de marché noir, on peut être inquiet.

Je considère cela comme un danger majeur, beaucoup plus dangereux qu'une petite fuite à La Hague. Je souhaite que la France soit à l'avant-garde de la lutte pour la destruction de cet arsenal.

Quand on dit l'option zéro, on voit bien dans le livre que nous ne sommes pas des enfants de chœur, on ne dit pas d'aller à 0. Si on allait à 2 000 au lieu des 20 000 ce serait déjà un grand progrès. Nous avons

Je souhaite que la France soit à l'avant-garde de la lutte pour la destruction de cet arsenal.

horreur des experts qui nous disent que c'est difficile parce que nous ne les croyons pas.

Le principal danger est dans l'égoïsme et dans la croyance naïve qu'on peut faire n'importe quoi avec les hommes.

Quels autres dangers nous menacent ?

La bêtise humaine, le fanatisme et l'égoïsme humain :

On rejette des millions d'hommes dans le désespoir et on s'étonne ensuite que naissent parmi eux des types du genre GIA : des types prêts à faire sauter n'importe quoi en se faisant sauter avec. C'est-à-dire des désespérés.

Le jour où il n'y aura pas des millions de désespérés mais des milliards, les gens riches feraient bien de faire très attention.

Dans le journal de ce matin, je vois que les aciéristes de Thyssen luttent contre la prise de leur firme par Krupp parce qu'ils ont peur du chômage. Une société qui laisse filer en croyant que tout naturellement les choses vont s'arranger, que les chômeurs de Thyssen, parce qu'il va falloir vider des gens de Thyssen pour rendre le tout plus rentable, vont retrouver du travail, je trouve que c'est une imbécillité noire.

J'aime mieux avoir des aciéristes de Thyssen qui travaillent 10 % de moins et qui gagnent 10 % de moins (je ne sais pas comment faire, ils n'ont qu'à se débrouiller, les hommes politiques et les syndicalistes, c'est quand même leur tâche) plutôt que de voir une firme superbe dégraisser et laisser quelques dizaines de milliers de chômeurs de plus dont les enfants seront des désespérés.

Le principal danger est dans l'égoïsme et dans la croyance naïve qu'on peut faire n'importe quoi avec les hommes. Pourquoi est-on obligé de subir cela comme une fatalité.

En résumé, je ne crois pas au volontarisme bureaucratique (le stalinisme) mais je ne crois pas non plus au libéralisme débridé mais je n'offre pas de solution. Nous n'offrons pas de solution ni Garwin ni moi.

On aimerait que les gens considèrent ça comme le problème principal.

Vous décrivez de manière très instructive les accidents de Three Milles Island et de Tchernobyl : en résumant on peut dire que l'appât du gain a contribué à l'accident de Three Milles Island et le mensonge à celui de Tchernobyl. Pensez-vous que nous soyons définitivement à l'abri de ces attitudes et sinon comment faire ?

Pour Tchernobyl, c'est plutôt l'irresponsabilité liée à la dégradation de la société bureaucratique accompagnée du mensonge, à tous les échelons.

Nous sommes à l'abri de ces attitudes extrêmes. Ces accidents ont été pris en compte par l'industrie qui a créé cette association mondiale présidée par le Français Rémy Carle qui permet à quelqu'un qui a un problème quelque part dans une centrale nucléaire de se mettre immédiatement en communication avec le centre. Et de ne pas rester à se gratter le crâne comme l'opérateur de TMI. En plus, les choses sont davantage automatisées.

Des études sont faites pour faire des réacteurs tels que s'il y a un accident qui collectionne toutes les défaillances cela ne se traduit pas par l'éjection du cœur fissible.

Je n'ai aucune raison de mettre en doute la qualité des ingénieurs qui étudient cela et je constate qu'en France il n'y a aucun accident grave depuis qu'on fait de l'énergie nucléaire.

Qu'en est-il de la Russie ?

En Russie la cooptation politique faisait qu'il y avait des personnes de plus en plus incompetentes et cyniques à beaucoup de niveaux et le lobby militaire qui était arrivé à 45 000 têtes nucléaires imposait des réacteurs qui produisaient de façon efficace et peu coûteuse du plutonium.

Dans la Russie d'aujourd'hui, il n'y a pas de doute qu'il faut remplacer la plupart de leurs centrales nucléaires. Alors les remplacer comment ? Qui va payer ?

Mais quand on considère le coût réel de Tchernobyl en particulier sur l'in-

Cela intéresse le monde entier de savoir qu'il y a une centrale encore plus mauvaise que Tchernobyl dans la presqu'île de Kola.

dustrie nucléaire du monde entier on devrait faire preuve de solidarité à l'égard de la Russie.

Cela intéresse le monde entier de savoir qu'il y a une centrale encore plus mauvaise que Tchernobyl dans la presqu'île de Kola. J'aimerais mieux la voir démontée même si je devais payer des impôts pour éviter qu'elle ne pète.

Pensez-vous qu'un accident aussi grave que Tchernobyl est actuellement possible en ex-URSS ou en Europe Centrale ?

La même bêtise qu'à Tchernobyl on ne la verra pas. Mais ce qui caractérise un accident c'est le caractère surprenant des événements.

Une des choses surprenantes peut être un camion chargé d'explosifs qui rentre dans une centrale et qui pète. Il y a suffisamment de fanatiques et de haine pour imaginer cela.

Il faut prendre en compte cette possibilité et aider les Russes à se débarrasser des centrales qui ne sont pas en bon état.

C'est pour cela que je dis que l'Agence de Vienne devrait avoir des pouvoirs plus étendus : pouvoir de surveillance et pouvoir d'action.

Je suis tout à fait partisan de méthodes brutales contre des pays qui ne respectent pas des accords avec Vienne comme cela a été le cas de la Corée du Nord. Cela doit être considéré comme quelque chose de quasiment impossible.

Il semble que les projets de financement par la BERD de la réfection des centrales nucléaires russes et ukrainiennes soient contestés par les ONG dont Greenpeace, qu'en pensez-vous ?

Je pense que c'est grave, je considère de ce point de vue Greenpeace comme pouvant être nuisible parce qu'ils ne mettent pas l'accent sur les vrais dangers.

A Mururoa on pouvait être contre les essais, d'ailleurs Garwin en était un adversaire mais sûrement pas à cause de la contamination radioactive qui était brandie.

C'est un problème politique, quel est le futur des armes nucléaires ? Il faut instaurer une discussion, et dans ce domaine, Greenpeace ne contribue pas à instaurer une discussion.

Le centre de retraitement de La Hague a récemment fait l'objet de critiques à propos d'un tuyau d'évacuation laissé à découvert pendant les grandes marées : qu'en pensez-vous sur le fond et que pensez-vous de l'impact médiatique de cet événement ?

Je considère cela comme un incident mineur, s'il n'y avait que ça dans l'industrie nucléaire, ce ne serait pas grand-chose parce que sur le plan de la santé, ce tuyau découvert pendant trois heures à marée basse, si on attachait quelqu'un sur ce tuyau avec du scotch pendant trois heures, il recevrait le même ordre de grandeur de radiations que ce qu'il reçoit pour des raisons médicales dans quelques examens médicaux avec un scanner.

On ne peut pas calculer comme s'il était lui-même du scotch et qu'il reçoive le max partout, il est à une certaine distance, on doit faire un modèle avec un ordinateur (c'est d'ailleurs un très bon exercice pour des élèves à l'Ecole des Ponts), et il faudrait le comparer à ce qu'il recevrait au cours d'une visite médicale. On dit que les Français reçoivent en moyenne un milli-sievert, mais en fait on reçoit beaucoup plus quand on va chez les radiologues parce que la moyenne est calculée sur tous les Français.

Personne n'est inquiet après avoir été chez le médecin se faire radiographier, mais quelqu'un qui serait resté assis parce qu'il est sentimental avec sa belle pendant trois heures sur ce tuyau : eh bien pendant le reste de sa vie, chaque fois qu'il a un picotement, il dirait que c'est dû à ça et s'il a un cancer, il dirait que c'est dû à ça. Il faut changer cette façon de raisonner, les gens ne sont pas habitués à raisonner en termes probabilistes.

La Cogema est suffisamment attaquée pour que ce soit de très loin l'industrie du secteur de l'énergie qui ait fait le moins de morts.

Est-ce que la Cogema n'a pas un problème de communication face à des adversaires très spectaculaires ?

La Cogema est suffisamment attaquée pour que ce soit de très loin l'industrie du secteur de l'énergie qui ait fait le moins de morts. Il suffit de comparer aux Charbonnages ou au gaz avec les explosions dans les maisons. L'industrie nucléaire avec la distribution d'électricité en y incluant la Cogema fait infiniment moins de dégâts, elle a sa petite histoire aussi mais c'est une petite histoire. Personne ne veut arrêter le gaz naturel à cause des explosions.

Mais, malgré tout, l'impact médiatique n'est pas favorable à la Cogema ?

Oui, mais c'est pour cela que je n'ai pas hésité à m'engager là-dedans. Certains disent que je suis venu à la Cogema parce que je suis au Conseil d'administration : je reçois en tant qu'administrateur 85 francs par an, vous comprenez que cela ne m'empêche pas d'avoir mes idées sur la Cogema.

Vous savez que la radioactivité augmente avec l'altitude à cause des rayons cosmiques. Si vous allez faire du ski, vous avez davantage de radiations. Si vous achetez une moquette de 1 cm votre altitude augmente donc vous avez plus de radiations.

Il me paraît absurde de s'inquiéter de l'excès de radiation que vous donne une moquette de 1 cm.

Néanmoins, si on en croit certaines techniques des gens qui font de l'agitation dans ce domaine, on peut calculer le nombre de morts par an pour par exemple une population de 1 milliard par an ; si on leur imposait une moquette de 1 cm, on arriverait peut-être à cent morts ce qui est aberrant ! C'est ridicule.

Dans le livre nous attachons une grande importance à l'examen des

causes de radiations naturelles. C'est fondamental. Chacun d'entre nous reçoit dix mille rayons par seconde du fait de la radioactivité de son propre corps. Entre Paris et la Bretagne il y a un facteur 2,5, les gens doivent s'en imprégner pour relativiser les dangers. Aller en Bretagne n'est pas dangereux, une moquette de un centimètre n'est pas dangereuse.

Par contre, on ne peut pas nier qu'une moquette de 1 cm d'épaisseur ça fait des morts à l'échelle mondiale si on s'amuse à calculer avec ces fameux coefficients du Comité international de protection contre les rayonnements. Mais c'est absurde.

Aller en Bretagne n'est pas dangereux, une moquette de un centimètre n'est pas dangereuse.

Comment expliquer l'hypersensibilité du public aux termes "radioactif" et au nucléaire en général ?

On leur a beaucoup parlé des radiations pour faire des mutations, c'est-à-dire pour faire monstres, du fait qu'il contribue au cancer. Le cancer est effrayant. Le fait que 20 % des personnes meurent du cancer est une chose inconnue du public. Ils ont l'impression d'une calamité due à un hasard. C'est la grande cause de mortalité après les maladies cardiovasculaires. Le cancer est augmenté d'une façon massive par le tabac.

Le tabac, c'est dix millions de morts par le cancer par an dans 20 ans dans le Monde.

On passe de 3 millions à 10 millions de morts à cause de la liberté qui est laissée aux firmes multinationales américaines d'envahir sans limites les pays en voie de développement en utilisant des techniques de publicité interdites aux Etats-Unis. Aux Etats-Unis, une coercition est employée pour diminuer la consommation de tabac, elle est bien connue, elle est considérée comme odieuse mais ils ont gagné un facteur 2. Le même gouvernement américain a utilisé la coercition à l'égard des pays en voie de développement en leur

disant au nom des principes du GATT et de la liberté du commerce : si vous ne laissez pas les firmes américaines entrer en compétition avec vos compagnies nationales de tabac, nous allons prendre des mesures de rétorsion.

Les gens de Greenpeace, si c'étaient des honnêtes gens, ils se battraient là-dessus d'abord.

Vous décrivez dans votre livre le projet de Carlo Rubbia d'un nouveau type de réacteur, quels seraient les avantages d'un tel réacteur ?

Il a plusieurs effets positifs :

– Il a impulsé la recherche de nouveau dans l'industrie nucléaire. Il y avait une certaine tendance chez certains ingénieurs du nucléaire à penser qu'ils détenaient seuls la vérité et que les physiciens n'y connaissaient rien.

Rubbia a plongé là-dedans et il a fait des propositions qu'ils ont traitées au début avec un certain dédain, maintenant ils les considèrent comme positives.

– Il combine les progrès des accélérateurs, notamment ceux faits au CERN avec l'intérêt des réacteurs.

– Il a l'avantage qu'il n'est absolument pas critique, ce qui exclut, même en le faisant exprès, un accident comme Tchernobyl. Donc pour le mental c'est très important. Le coefficient de criticité est de 0,98. Si vous mettez un neutron rapide dans le cœur, vous n'arrivez jamais à ce qu'il se reproduise et on donne le supplément grâce aux neutrons produits dans une réaction nucléaire à haute énergie sur le plomb, ça s'appelle la spallation, avec un proton de 1 Gev sur le plomb, vous produisez une trentaine de neutrons rapides. Le progrès vient du fait qu'on sait faire aujourd'hui des accélérateurs qui ont des rendements de 40 %

Le fait que 20 % des personnes meurent du cancer est une chose inconnue du public. Ils ont l'impression d'une calamité due à un hasard.

alors qu'avant c'était quelque pour mille, on ne se préoccupait pas du rendement.

– Il produit mille fois moins de déchets.

– Il y a même un programme de recherche au CEA et aux Etats-Unis pour ne pas produire de l'électricité de façon positive et ne produire que l'électricité dont on a besoin pour faire marcher le système et qui sert alors pour dévorer les déchets des autres.

Avec la spallation, vous pouvez aussi bien détruire tous les corps lourds.

De l'énergie est libérée lorsque les corps lourds éclatent :

– Pour les faire éclater avec de la fission, surtout avec des neutrons lents, il faut qu'un neutron mette en vibration le noyau qui éclate, ce qui est un peu miraculeux : le neutron qui a une fraction d'eV met en vibration le noyau qui entre en résonance. Tandis que la spallation, c'est la méthode de la brute : on tient compte du défaut de masse entre les noyaux qui sont au centre de la classification et ceux qui sont lourds et on les casse en tapant fort dessus. On injecte un Gev là-dedans, ça éclate et on récolte l'énergie qui est libérée par la différence entre la masse initiale et la masse finale.

– Enfin, d'après Rubbia, les prix de revient semblent, sous réserve d'études, très intéressants.

Il faut financer la recherche à fond, ne serait-ce que parce que vous ne pouvez pas savoir ce qui en ressortira.

Qu'est-ce qui aujourd'hui doit pousser les pouvoirs publics à financer la recherche sur de tels projets plutôt (les ressources sont toujours limitées) que sur des technologies d'énergie solaire ?

Il faut financer les technologies

d'énergie solaire, il faut les saturer : "vous voulez de l'argent, vous nous expliquez le projet, on vous donne tout l'argent que vous voulez, on vous sature".

Le prix du kWh de l'énergie solaire va diminuer, dans quarante ans il sera peut-être le même que celui de l'énergie nucléaire. Mais, dans une ville de 10 millions d'habitants avec un certain niveau d'ensoleillement, on ne pourra pas utiliser l'énergie solaire, il faudra un complément. Le complément ce ne sera pas le charbon ou le pétrole car c'est limité pour l'humanité tandis que l'énergie nucléaire est illimitée.

Grâce à ce livre, je viens de recevoir un courrier d'un ingénieur qui dirige un groupe aux Arts et Métiers et qui étudie comment extraire l'uranium de l'eau de mer, c'est le grand dada de mon ami Garwin. Il arrive à un coût de 80 \$ par kg d'uranium, c'est cinq fois plus cher que pour le minerai mais l'eau de mer c'est une source illimitée.

Il faut financer la recherche à fond, ne serait-ce que parce que vous ne pouvez pas savoir ce qui en ressortira.

Garwin a été nommé dans un comité auprès du Président Clinton, vous-même est-ce que vous êtes consulté par les pouvoirs publics ?

Ma profession n'est pas celle de Garwin, qui depuis 30 ans ne s'occupe que d'armes et d'énergie nucléaire et je ne plaide pas la compétence dans ce domaine.

Mais je suis accueilli de façon convenable par des gens qui ne partagent absolument pas mon opinion sur la réduction de 500 à 100 têtes nucléaires de l'arsenal français mais qui sont prêts à discuter et qui m'invitent à discuter.

A mon avis c'est un débat ouvert même si à l'extérieur on a l'impression que tout est lisse et qu'il n'y a aucun état d'âme.

Je suis persuadé que chez les res-

Le Président de la République a interpellé l'Académie des Sciences pour collaborer aux grands problèmes de l'avenir. C'est positif, il faut aller plus loin dans ce domaine.

ponsables, il y a quand même des questions qui se posent quant à savoir si les armes nucléaires doivent rester françaises ou s'il doit y avoir une forme d'européanisation.

L'argent que nous dépensons, les Allemands ne le dépensent pas et on ne m'ôtera pas de l'idée que c'est un handicap.

Si mon niveau de sécurité n'est pas meilleur que celui des Allemands, des Italiens ou des Espagnols et si je dépense 100 milliards en 15 ans, ces 100 milliards je ne les ai pas pour faire de la recherche.

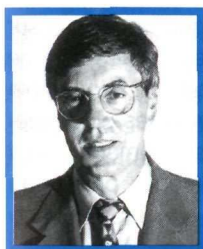
Je pense que ce doit être un débat ouvert non réservé aux spécialistes qui en France se limitent très souvent aux membres de quelques corps d'ingénieurs prestigieux.

Le Président de la République a interpellé l'Académie des Sciences pour collaborer aux grands problèmes de l'avenir. C'est positif, il faut aller plus loin dans ce domaine. Aux Etats-Unis, l'Académie des Sciences dispose de 100 millions de \$ par an ce qui lui permet d'embaucher des personnes qui travaillent trois ou quatre ans sur des sujets. En France, l'Académie des Sciences est plus petite, elle n'a pas les moyens de lancer des études de ce genre.

L'Académie des Sciences, la Société française de physique, toutes les sociétés scientifiques, il faut faire appel à elles comme à des gens responsables. ■

Propos recueillis par Ch. de Charentenay

MAITRISE DES RISQUES DES GRANDS PROJETS



Michel COTE
IPC 67

Bouygues BTP
Directeur général Travaux Publics

Introduction

Lorsque la revue PCM m'a demandé d'écrire un article sur la Maîtrise des Risques des Grands Projets, j'ai été frappé par l'ampleur du sujet et évidemment par sa complexité. Ceci m'a permis cependant de réfléchir sur 30 ans d'expérience dans ce domaine, puisqu'à l'exception d'une courte période entre 1979 et 1981, je n'ai consacré mon activité qu'aux Travaux Publics.

Dans le domaine des grands projets, les risques majeurs sont principalement concentrés dans les Travaux Publics et l'offshore, les métiers du Bâtiment étant par essence beaucoup moins aléatoires.

La notion de risques prise au sens large, ne peut être considérée comme indépendante du schéma contractuel. Les risques sont inhérents à la notion de grands projets, qu'ils soient techniques (géologiques, hydrologiques), urbains (réseaux, contraintes de circulation), archéologiques, juridiques (interprétation des lois et règlements), fiscaux (introduction de la TVA, changement des règles d'imposition), économiques (inflation, fréquentation de l'ouvrage, péages) et évidemment politiques.

Un grand projet de Travaux Publics nécessite en général 10 ans minimum pour la conception, le déroulement des procédures administratives

et la réalisation. Pendant ces 10 ans il est exceptionnel de ne pas être confronté à plusieurs changements de gouvernement ou de municipalité, et de ce fait à de nouvelles équipes qui découvrent le projet et s'interrogent, voire remettent en cause le projet.

Le problème fondamental de la Maîtrise des Risques des Grands Projets est celui du partage des risques entre le Maître d'Ouvrage, le Maître d'Œuvre et l'Entrepreneur.

De ce point de vue, l'offshore et les Travaux Publics ont suivi au cours des dix dernières années une évolution totalement divergente, dont les conséquences économiques se feront sentir très certainement à long terme.

Dans le domaine de l'offshore, pour développer les grands champs pétroliers, la tendance actuelle des grands groupes pétroliers, spécialement anglo-saxons, est de choisir des notions d'alliance entre Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre et Entreprises. Cette alliance correspond en fait à un travail en régie (les entreprises étant remboursées de leurs coûts directs) auxquels s'ajoute une rémunération pour frais généraux et profit qui dépend du coût final de l'opération. Si le coût final est inférieur au budget, les entreprises bénéficient d'un bonus, a contrario, en cas de dépassement du budget, d'un malus

sur la rémunération pour frais généraux et profit. Le lecteur reconnaîtra facilement que nous sommes loin du Code des Marchés Publics Français ! Cette démarche, pour étonnante qu'elle soit pour un lecteur français traduit un double constat fait par les opérateurs pétroliers :

– Pour un grand projet, la séparation des responsabilités et sa conséquence, à savoir le partage des risques entre Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre et Entreprise est extrêmement complexe et implique une débauche d'efforts qui n'apportent rien, in fine, à la réalisation concrète du projet. Ces efforts ne visent qu'à protéger les positions de chacun.

– Chacun des acteurs (Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre, Entrepreneur), cherchant à minimiser son risque, il n'est pas sûr du tout que le projet final soit optimum, c'est-à-dire qu'il corresponde au meilleur service pour le prix le plus faible.

A l'opposé, dans le domaine des Travaux Publics, la tendance absolument inverse a été d'accroître constamment les risques pris par l'entreprise. Un élément important de cette tendance a été le marché des Travaux Publics de Hong Kong où il est demandé aux entreprises d'assurer non seulement les risques techniques forfaitairement, mais aussi les risques urbains, voire les risques économiques (inflation).

Le développement des BOT a accentué encore cette tendance, la position des banques dans un tel montage consistant à assumer le risque trafic, mais à l'inverse de demander aux entreprises d'assumer tous les autres risques.

Nous sommes donc confrontés constamment à un processus complexe d'appréciation de risques. Face à une telle situation nous avons développé quelques grands axes :

1 - Une approche pluridisciplinaire

Nous avons décidé de monter des équipes pluridisciplinaires permettant d'apprécier l'ensemble des problèmes posés. Une équipe de montage d'opération comprend non seulement des Ingénieurs de Bureau d'études et de Méthodes, mais éga-



Lyon : tunnel de la Duchère.

lement des Juristes, des Financiers, des Experts Trafic. Le choix que nous avons fait est de développer nos compétences en interne. Il va de soi que nous ne réalisons pas toujours toutes les études nous-mêmes, mais nous pilotons l'ensemble. Au-delà de ce choix, il faut faire travailler tout le monde ensemble, de façon à éviter tout hiatus. Curieusement, ceci est plus facile pour un projet aux antipodes où toute l'équipe expatriée vit de façon très soudée, que pour un projet en France.

2 - Développer la mémoire de l'entreprise

Ceci constitue certainement un élément de progrès déterminant. Il faut pouvoir rassembler l'expérience de toutes les difficultés rencontrées, les analyser pour en tirer une véritable leçon. Ceci semble aller de soi, mais c'est une tâche très difficile car un projet, ou un chantier, a une durée de vie limitée, l'équipe se disperse, fait autre chose. Il faut développer des procédures et des structures permettant de collecter toutes ces informations. Nous en avons fait une partie intégrante du processus de Certification ISO 9001. Sans vouloir développer trop longtemps cet aspect, certains critères dont dépendent notre certification reflètent cette exigence de retour d'information.

3 - Développer les systèmes de gestion

La maîtrise des risques dépend d'in-

formations les plus fiables possibles dans tous les domaines, et notamment dans les domaines de Gestion. Notre système de gestion repose sur des procédures très strictes comme la Revue du Contrat, où l'ensemble des risques sont analysés préalablement à la signature. De même, nous procédons à différents points de gestion :

– réunion de Transfert entre les équipes Commerciales et Travaux, réunion au cours de laquelle l'ensemble des paramètres du contrat sont analysés,

– réunion d'Objectif, présentée par l'équipe Travaux, qui, comme son nom l'indique, est consacrée à l'objectif que se fixe l'équipe Travaux en termes de délai et de résultat économique,

– points de gestion à 25 %, 50 % et 75 % d'avancement.

4 - Maintenir la dualité

Pour apprécier correctement les risques de toute nature, nous cherchons à maintenir une dualité d'approche des différents paramètres du Contrat durant chaque phase. Que signifie simplement cette dualité ? Un problème quel qu'il soit ne peut être étudié et évalué par un homme seul, ni même par une seule fonction de l'entreprise. Il est nécessaire qu'un problème fasse l'objet d'une double évaluation.

Cette dualité d'approche se décline très largement :

– dualité entre les Commerciaux et

la Direction Technique pendant la phase de préparation d'offre,

– dualité entre les Commerciaux et les Fonctionnels (Juridiques et Financiers) pendant cette même phase de préparation,

– dualité entre la Direction de l'Exploitation et la Direction Technique pendant la phase de réalisation.

Cette dualité ne remet pas en cause la responsabilité des Commerciaux pendant la phase de négociation, et des Responsables Travaux pendant la phase de réalisation, mais c'est une forte incitation à obtenir le meilleur projet possible et renforcer notre capacité d'analyse des risques.

5 - Combattre notre caractère latin

Il est de bon ton, surtout en France, de critiquer la mode des Cabinets juridiques anglo-saxons. Mais il faut admettre qu'ils nous apprennent plus de rigueur, plus de précision. Il faut pouvoir concilier le caractère inventif des Cadres Français pour les inciter à plus de procédures, de rigueur dans toutes les étapes de la vie d'un grand contrat.

6 - Prendre du recul

A un certain moment il faut pouvoir prendre du recul et se poser quelques questions simples :

– Le projet a-t-il un sens pour le pays considéré, ou est-il déraisonnable ?

Cette question est fondamentale car si le projet n'est pas justifié, il court le risque d'être arrêté, ou pire que le Client le poursuive sans qu'il éprouve le moindre intérêt en son achèvement. Ceci est certainement la pire situation possible pour une entreprise. Dans ce contexte, en effet, le Client ne fera rien pour permettre un achèvement correct des projets, ne prendra aucune décision, ne réglera aucun des problèmes qui surviendront sur le chantier. Nous avons, par exemple, été adjudicataires d'une ligne de chemin de fer dont l'objet essentiel était de desservir une future usine sidérurgique. Comme ce projet d'usine était déraisonnable, il n'a pas été réalisé. Le Client n'avait plus besoin de cette ligne de chemin de fer. Ce fut un projet extraordinairement difficile.

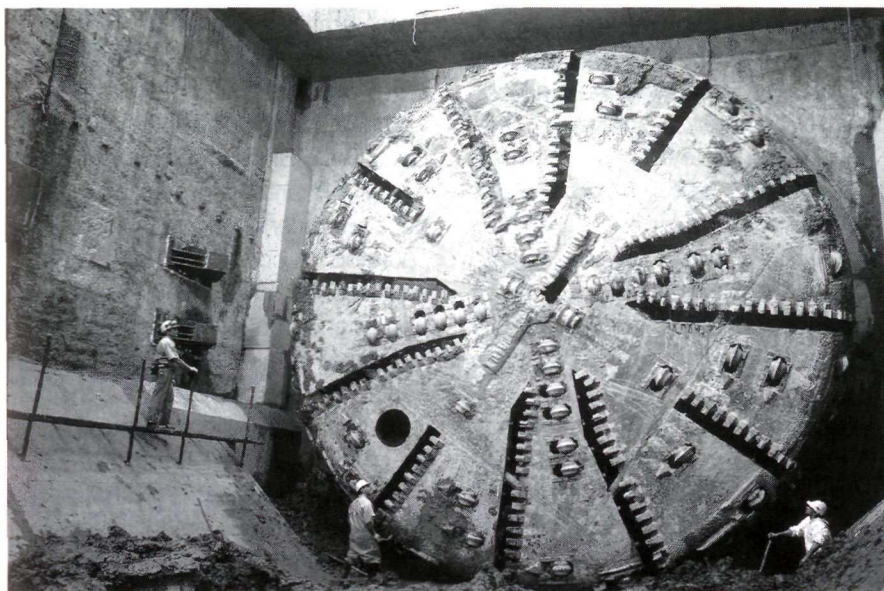
– La structure administrative du pays se comportera-t-elle avec un minimum de bonne foi ?

La réalisation d'un ouvrage de Travaux Publics majeur rencontrera certainement des problèmes importants. Il faut avoir la conviction que le Client aura la bonne foi nécessaire pour les analyser et trouver des solutions. Nous avons accepté de prendre des risques importants à Hong Kong avec des conditions contractuelles difficiles, car notre expérience nous conduisait à penser que l'Administration de Hong Kong se comporterait de façon "fair and reasonable". Il est clair qu'un tel risque ne saurait être pris dans n'importe quel pays.

Conclusion

Ce rapide survol d'un problème particulièrement complexe ne doit pas conduire à considérer que les risques des grands projets peuvent être tous maîtrisés. J'ai simplement voulu esquisser quelques règles d'organisation et quelques types de procédures pour prévenir autant que faire se peut ces problèmes, et, le cas échéant, y faire face le mieux possible. Mais il faut conserver beaucoup de prudence et d'humilité dans ce domaine, en admettant que les grands projets de Travaux Publics sont par essence très aléatoires.

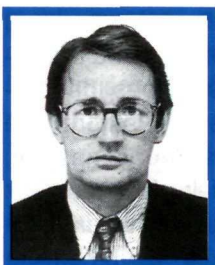
Lorsque les problèmes arrivent, il faut alors pouvoir compter sur une équipe soudée, volontaire, qui ne se laisse pas aller au renoncement quelle que soit l'ampleur de la tâche. L'état d'esprit d'une équipe est un élément déterminant sur un grand chantier et le choix des hommes est toujours fondamental. ■



Métro de Sydney.

LA SURETE NUCLEAIRE A L'EST, BILAN D'UN AN DE PRESIDENCE DU G7

Le drame de Tchernobyl a constitué un tournant dans l'appréciation mondiale du nucléaire. Manifestant, de façon extrême, les risques présentés par les centrales nucléaires de l'ex-bloc soviétique, il a été le point de départ d'une large coopération internationale qui commence à porter ses fruits.



Jean-Bernard CHERIE
IPC 92

*Direction générale de l'Energie
et des matières premières*

Slavoutich, ville de 25 000 habitants du nord de l'Ukraine, a été construite à la suite de l'accident de Tchernobyl pour accueillir le personnel de la centrale évacuée dans la précipitation de Pripyat, maintenant ville morte. C'est là qu'a été organisée, le 17 décembre 1996, la dernière des réunions sous présidence française du G7 consacrées à la mise en œuvre de l'accord conclu entre ce dernier et l'Ukraine pour fermer la centrale de Tchernobyl d'ici l'an 2000.

Cet accord participe d'une démarche internationale de grande ampleur engagée au début des années 1990 dans le contexte de l'éclatement de l'URSS pour apporter aux pays de l'Est, seuls responsables de la sûreté de leurs installations nucléaires, un appui à la définition et à la réalisation des actions qu'ils décidaient d'entreprendre.

L'énergie nucléaire à l'est : de sérieuses déficiences de sûreté...

La technologie électronucléaire de conception soviétique, utilisée dans

les pays de l'Est, ne peut se résumer à celle de la centrale de Tchernobyl. Deux grandes filières de réacteurs, très différentes l'une de l'autre, ont été progressivement développées à partir des années 1960 (voir encadré). Les RBMK et les plus anciens des VVER présentent les plus fortes déficiences en matière de sûreté.

Toutefois la connaissance des technologies ne suffit pas à pleinement appréhender le niveau de sûreté des centrales nucléaires. Celui-ci tient également à la qualité de la construction comme à celle de l'exploitation de chacun des réacteurs. Dans ces différents domaines, l'information n'a été que progressivement disponible rendant ainsi difficile l'établissement rapide d'un diagnostic précis et, au-delà, la définition des actions les plus pertinentes pouvant faire l'objet d'une coopération.

...et un rôle énergétique majeur

Mais la principale difficulté à surmonter pour résoudre le problème de sûreté nucléaire à l'Est est certainement d'ordre économique. Dans le

contexte particulièrement difficile des économies en transition, l'énergie, et tout particulièrement l'électricité, se trouve en effet à la convergence d'enjeux cruciaux à la fois en matière d'indépendance et de développement. Ce caractère est accentué dans le secteur électronucléaire où les centrales peuvent fonctionner en quasi-autonomie pendant de nombreux mois et plus encore à l'Est où d'importants investissements ont été réalisés dans un passé récent. Avec 20 % à 80 % de la production électrique et des réacteurs dont les deux tiers n'ont guère plus de dix ans d'âge, l'électricité d'origine nucléaire est bien aujourd'hui une composante majeure des politiques énergétiques dans cette région du monde et le demeurera, au moins, au cours de la prochaine décennie.

La question de la sûreté nucléaire à l'Est dépasse donc largement les seules considérations d'ordre technique. Elle ne peut être réglée sans un engagement déterminé des pays de l'Est à faire de la sûreté nucléaire une priorité nationale et sans une forte mobilisation de l'Occident pour les aider à faire aboutir les réformes économiques et la modernisation des secteurs énergétiques qu'ils ont engagées.

En proposant des principes, des objectifs et de nouveaux moyens d'action, le G7 a donné une impulsion décisive à la coopération internationale

Dans le formidable élan donné à la coopération entre l'Ouest et l'Est au début des années 1990, la sûreté nucléaire s'est rapidement imposée comme un sujet de première importance. La similitude des problématiques rencontrées dans chacun des

pays et le règlement, supposé, du problème de Tchernobyl avec l'adoption par le Parlement ukrainien, en 1990, d'un moratoire prévoyant la fermeture de la centrale trois ans plus tard, ont conduit la communauté internationale à rechercher la mise en œuvre d'une action d'ensemble dans laquelle cette centrale, en dépit de son passé, ne serait pas singularisée.

Le G7 s'est saisi de cette question lors du sommet de Munich, en 1992 ; il a proposé à la communauté internationale une stratégie fondée sur le principe de responsabilité souveraine en matière de sûreté nucléaire des Etats sur le territoire desquels sont implantées les centrales et sur une totale prise en compte des contraintes liées à la situation énergétique de chacun des pays.

Cette stratégie poursuit deux objectifs articulés dans le temps. Le premier est d'écarter les principaux risques d'accidents graves en favorisant la réalisation d'améliorations techniques immédiates sur les tranches nucléaires les moins sûres, en renforçant la sûreté d'exploitation des centrales nucléaires ainsi qu'en favorisant la mise en place de régimes réglementaires efficaces reposant sur l'existence d'autorités de sûreté indépendantes des exploitants et disposant de moyens d'action suffisants.

Le second objectif consiste à créer des conditions propices à l'instauration d'un niveau de sûreté durablement satisfaisant :

- en soutenant la mise en œuvre de réformes dans les secteurs de l'énergie avec, notamment, de nouvelles politiques des prix et de maîtrise de l'énergie, et la réalisation, le cas échéant, de programmes d'investissements ;
- en favorisant l'application des principes et des pratiques internationaux en matière de sûreté et de droit nucléaires.

Pour l'organisation de cette coopération, le G7 n'a pas voulu se substituer aux structures internationales ou bilatérales existantes, mais se constituer en instance d'impulsion et de suivi.

Le besoin est vite apparu de créer un instrument destiné à cofinancer,

au moyen de dons, les investissements d'urgence sur les tranches les plus anciennes et d'assurer une coordination efficace des coopérations internationales. C'est pour ce faire qu'ont été créés le compte de sûreté nucléaire, dirigé par les bailleurs de fonds et géré par la BERD, et le G24 nucléaire, groupe présidé par la Commission européenne et rassemblant les pays occidentaux, les pays de l'Est et les organisations internationales.

Cette double initiative du G7, complétée à l'occasion des sommets annuels suivants, est à l'origine du vaste mouvement de coopération internationale en faveur de la sûreté nucléaire à l'Est qui représente aujourd'hui plus de 900 projets et un total de près de 8 milliards de francs.

1996, année charnière dans la coopération internationale

Depuis 1992, la France est représentée au sein du groupe de travail du G7 sur la sûreté nucléaire à l'Est par la Direction générale de l'énergie et des matières premières du ministère de l'Industrie, qui en a assuré la présidence en 1996.

Cette année a été particulièrement riche. Elle a enregistré des progrès notables dans la mise en place d'un environnement économique et juridique propice à l'instauration d'un niveau de sûreté nucléaire satisfaisant. Elle a aussi vu se concrétiser la mise en œuvre du protocole d'accord sur la fermeture de la centrale de Tchernobyl. Elle a enfin été l'année du sommet de Moscou sur la sûreté et la sécurité nucléaires, événement majeur pour le développement d'un véritable partenariat international.

Un environnement plus favorable à la sûreté nucléaire

En matière économique, les réformes des entreprises avec le soutien actif des institutions financières internationales ont commencé à porter leurs fruits dans les pays d'Europe centra-

le. Le redémarrage de la croissance, la mise en place progressive d'une économie de marché, notamment dans le secteur énergétique, l'amélioration des capacités de financement des producteurs d'électricité, constituent en effet un préalable au développement des investissements de sûreté.

Dans le domaine juridique, l'entrée en vigueur le 24 octobre 1996 de la convention sur la sûreté nucléaire devrait conduire au renforcement des exigences et à une harmonisation internationale des principes et des pratiques en matière de sûreté. Elle devrait notamment permettre de généraliser une séparation effective des fonctions entre les exploitants responsables de la sûreté des installations nucléaires et l'autorité de sûreté en charge de la délivrance des autorisations d'exploiter ces dernières. Déjà 34 pays, dont la plupart des pays de l'Est, ont ratifié cette convention. En outre, des efforts importants sont actuellement fournis

par la communauté internationale pour conclure dans les meilleurs délais les négociations d'une convention sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs et des combustibles usés fondée sur des principes analogues.

Des progrès concrets, bien que plus modestes qu'escomptés, ont été réalisés dans l'organisation de la sûreté et dans l'exploitation des centrales nucléaires. Les régimes réglementaires de certains pays ont été renforcés, même si les autorités de sûreté manquent encore trop souvent de pouvoirs et de moyens, et les centrales ont bénéficié de modernisation, tant dans leurs dispositifs techniques que dans la conduite de leur exploitation.

Des progrès importants en Ukraine

Grâce au climat de confiance réciproque qui s'est progressivement installé, c'est dans la coopération menée avec l'Ukraine que les pro-

grès les plus substantiels ont été enregistrés.

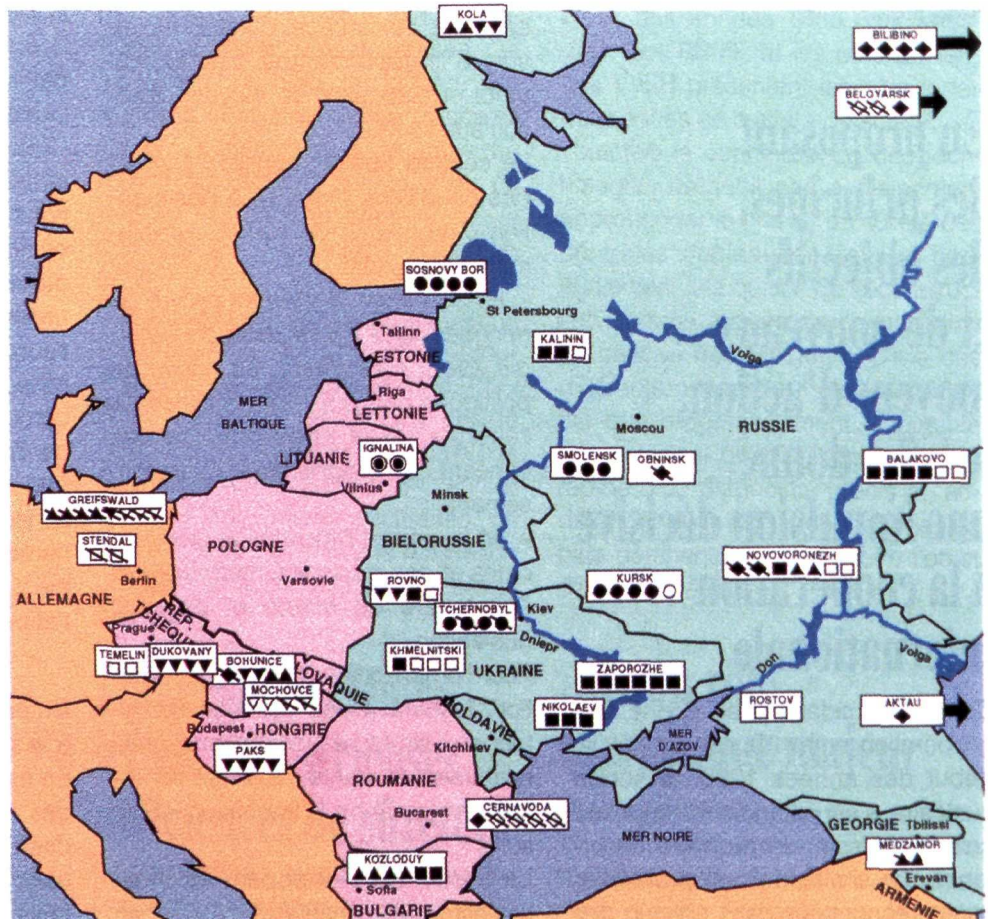
L'année 1996 a ainsi vu :

- la restructuration du secteur électrique ukrainien avec, notamment, la création d'une société de production d'électricité d'origine nucléaire regroupant les centrales ;
- l'adhésion de l'Ukraine à la convention de Vienne sur la responsabilité civile nucléaire et la préparation de la législation nationale correspondante ;
- le lancement de projets industriels dans le secteur électrique conventionnel pour près de 5 milliards de francs ;
- le démarrage du projet de déclassement de la centrale de Tchernobyl, financé par le compte de sûreté nucléaire pour plus de 750 millions de francs ;
- la mise à l'arrêt, le 30 novembre 1996, de l'un des deux réacteurs encore en fonctionnement de cette centrale.



LES CENTRALES NUCLEAIRES DANS L'EX-URSS ET DANS LES PAYS DE L'EST

en fonctionnement	en arrêt	en construction	construction arrêtée
●	○	□	◻
●	○	□	◻
■	◻	□	◻
▼	▽	▽	▽
▲	△	△	△
◆	◇	◇	◇



IPSN/96-9952/L/P

La préparation de nombreux autres projets du protocole s'est poursuivie dans la perspective de décisions, notamment financières, attendues en 1997. Il s'agit principalement de l'achèvement aux standards internationaux de sûreté de la tranche 4 de Rivne et de la tranche 2 de Khmel-nitski, de la transformation de l'actuel "sarcophage" de Tchernobyl en une structure écologiquement sûre et d'un programme d'accompagnement social de la fermeture de la centrale. La mise en œuvre du protocole d'accord est ainsi largement engagée et les conditions de sa réussite apparaissent aujourd'hui réunies, même s'il convient de ne pas sous-estimer les difficultés qu'il faudra encore surmonter pour parvenir à la fermeture définitive de la centrale de Tchernobyl en l'an 2000.

Le nouvel élan donné par le sommet de Moscou

Ces avancées, réalisées dans la coopération avec les pays de l'Est,

ont contribué à faire de l'année 1996 une année d'espoirs, espoirs renforcés par la volonté commune des dirigeants du G7, de la Fédération de Russie et d'Ukraine, réunis à Moscou les 19 et 20 avril 1996 sous la coprésidence de MM. Chirac et Eltsine, d'ouvrir une ère nouvelle dans la coopération internationale en matière de sûreté et de sécurité nucléaires. De ce point de vue, un des résultats les plus prometteurs a été l'impulsion donnée par les chefs d'Etat et de gouvernement au développement d'une véritable approche partenariale, telle qu'elle a été amorcée en Slovaquie, Ukraine et Bulgarie, où des équipes russes et occidentales travaillent ensemble à la modernisation de centrales de conception soviétique. Le sommet de Moscou fut l'occasion de la prise d'engagements très concrets, comme celui de fermer la tranche 1 de Tchernobyl en 1996, et d'engagements de portée générale en faveur de l'application des principes fondamentaux en matière de

sûreté et de responsabilité civile nucléaire (la Fédération de Russie et l'Ukraine ont rejoint, dans les mois qui suivirent le sommet, la convention de Vienne sur la responsabilité civile nucléaire).

Enfin, ce sommet est à l'origine d'une conférence internationale organisée à Paris fin octobre 1996 qui a permis de dégager un consensus sur les façons les plus sûres d'utiliser le plutonium issu du démantèlement des armes nucléaires et sur les voies permettant d'intensifier la coopération dans ce domaine.

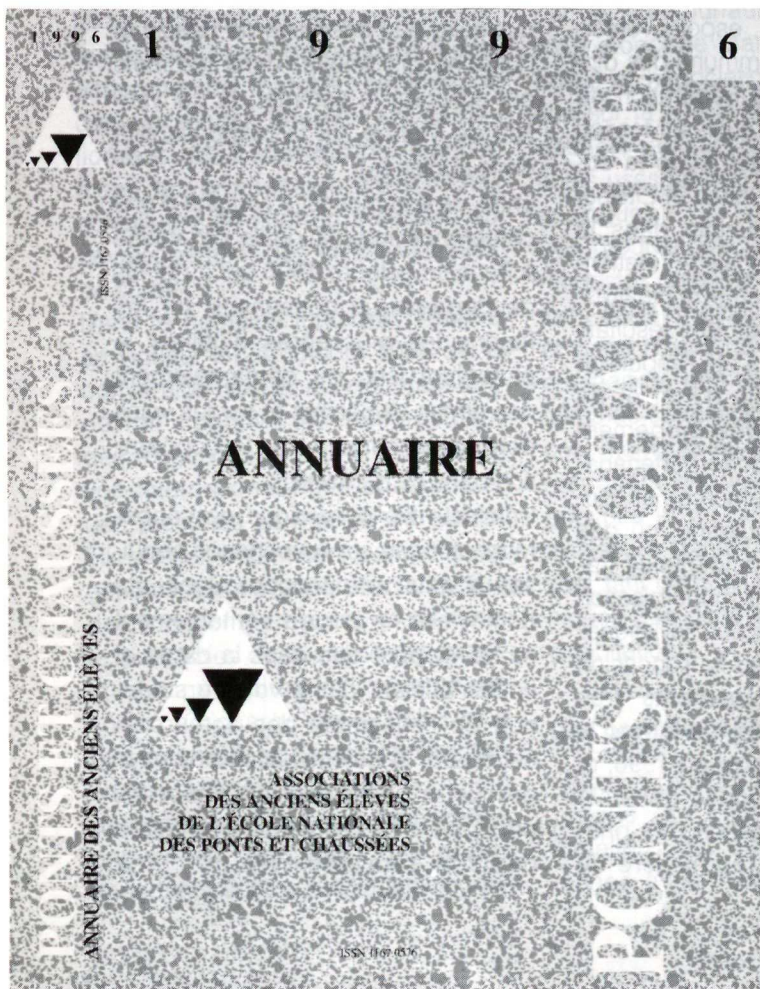
Une nouvelle dynamique de coopération, fondée sur l'expérience acquise, a ainsi été lancée. Sans nul doute, elle ne pourra véritablement se développer que dans la durée et en bénéficiant d'une volonté soutenue de l'ensemble des acteurs. A cet égard, la détermination des pays de l'Est à pleinement appliquer les principes internationaux en matière de sûreté, sera essentielle. ■

Le parc nucléaire des pays de l'Est compte 59 réacteurs en exploitation, tous de conception soviétique, appartenant aux filières RBMK (tubes de force, bouillants, sans enceinte de confinement) ou VVER (eau sous pression, le modèle de 1 000 MW disposant d'une enceinte de confinement). Ils sont répartis en :

- 4 réacteurs RBMK implantés en Lituanie, Russie et Ukraine, dont 12 unités de 1 000 MW et 2 unités de 1 500 MW,
- 45 réacteurs VVER implantés dans huit pays de cette région, dont 11 unités 230 de 440 MW, 14 unités 213 de 440 MW et 20 unités de 1 000 MW.

Ces réacteurs représentent une puissance installée d'environ 46 000 MW. Ils contribuaient en 1993 au bilan électrique des pays de l'Est de la façon suivante :

- Bulgarie : 35 %
- Hongrie : 45 %
- Lituanie : 80 %
- Russie de l'Ouest : 25 %
- Slovaquie : 50 %
- Tchéquie : 21 %
- Ukraine : 33 %



Les ingénieurs des Ponts et Chaussées jouent un rôle éminent dans l'ensemble des services du ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et du Tourisme. Ils assument également des fonctions importantes dans les autres administrations et dans les organismes des secteurs publics parapublic et privé. De même, les ingénieurs civils des Ponts et Chaussées, occupent des postes de grandes responsabilités dans tous les domaines (entreprises, bureaux d'études, ingénieurs conseils, contrôle, organismes financiers, industrie, services...). L'annuaire est édité conjointement par les deux associations.

**L'ANNUAIRE 1996 EST DISPONIBLE
PRES DE 2 000 MODIFICATIONS**

Il est adressé directement à tous les anciens élèves à jour de leur cotisation

BON DE COMMANDE

DESTINATAIRE

OFERSOP

55, bd de Strasbourg 75010 PARIS

Téléphone : 48.24.93.39

Télécopie : 45.23.33.58

Prix : 900,00 F
 TVA (20,6 %) 185,40 F
 Total : 1085,40 F

EXPEDITEUR

Nom :

Adresse :

Téléphone :

Télécopie :

Veuillez m'expédier annuaire(s) des anciens Elèves de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.

Date Signature

MAKING SENSE OF RISK

John D. Graham

Overview

The American people are suffering from what can be called "a syndrome of paranoia and neglect" about potential dangers to their health, safety, and the environment. This leads to a paradox that is becoming increasingly recognized. Large amounts of resources are devoted to slight or speculative dangers while substantial and well-documented dangers remain unaddressed.

Congress can take a modest step toward curing that syndrome by embracing a risk-analysis approach to public decision making. Omnibus legislation covering federal agencies should include :

- requirements for responsible quantitative risk assessment before making protective decisions
- periodic risk rankings for setting priorities on the basis of science and citizen preferences
- public reporting of estimated risks, costs, and benefits of new rulemakings
- external peer review of analyses to enhance quality and credibility
- a presumptive burden that costs are reasonably related to benefits (without insisting on full-scale quantification, monetization, and positive net benefits)
- the opportunity for affected citizens to seek judicial review in the event that agencies do not use the risk-analysis framework.

Such omnibus legislation, applying to the entire regulatory process, would greatly improve outcomes, but it must be crafted carefully. This chapter outlines components of such legislation.

To avoid "paralysis of analysis", Congress should authorize agencies to tailor the intensity of analysis to the importance and complexity of the specific problems. Congress should provide adequate budgetary and technical resources for agencies to discharge their analytical functions.

Statement of the problem

Each day Americans are confronted with new information about potential dangers to their health and safety : childhood cancer from exposure to electric and magnetic fields, male infertility from exposure to chlorinated chemicals, brain cancer from using cellular telephones, subtle neurologic effects in children from ingesting small amounts of lead in house dust, premature death from inhaling fine particles in urban air, heart disease from ingesting margarine and other sources of trans fatty acid, and non-Hodgkin's lymphoma from exposure to phenoxy herbicides on the farm.

Although most objective indicators suggest that America's burden of mortality and morbidity risk is steadily declining (Department of Health and Human Services annual), citizens are confused about the growing number of hazards in daily life reported in the media that appear to have some degree of scientific support (Singer and Endrey 1993). Misperception of risk may be widespread. For example, a majority of Americans perceive that "things in the environment" are at least as important as

"personal habits" in causing sickness and poor health (Dunlap 1991). Yet the best available scientific data indicate that personal habits are a much more important cause of poor health than environmental agents (McGinnis and Foege 1993).

The public's general reaction to health, safety, and environmental dangers may best be described as a syndrome of paranoia and neglect. We are paranoid in the sense that we devote large amounts of resources and attention to alleged dangers that are speculative (at best) and probably small (or even nonexistent). Examples of "overblown" hazards include soil and groundwater contamination at many abandoned hazardous waste sites (Environmental Protection Agency 1990, National Research Council 1991a), the pesticide residues on fruits and vegetables purchased in grocery stores (Ames 1992, Archibald and Winter 1990), the benzene in the ambient air of urban and rural communities (Graham 1993), and the residual chloroform found in drinking water after disinfection of water supplies through chlorination (Larson, Wolf, and Butterworth 1994). None of those hazards constitutes a major public health problem, but the media and government agencies treat them as if they are.

Accompanying that paranoia is a disturbing degree of tolerance of well-documented and substantial dangers to public health and environmental quality. Examples of "neglected" hazards include violence in families and communities (National Committee for Injury Prevention and Control 1989), deteriorating lead

paint in older homes (Florini and Silbergeld 1993), inadequate use of basic preventive health services such as childhood immunizations, influenza vaccinations, and breast cancer screening, and hazardous lifestyle characterized by smoking, abuse of alcohol, high-fat diets, lack of physical exercise, and failure to use basic safety devices such as smoke detectors and lap/shoulder belts in cars (US Department of Health and Human Services 1990). These are all major public health problems that receive less than their fair share of attention in media stories and public policy.

Even within a single domain of public policy, such as environmental health, the syndrome of paranoia and neglect is evident. In 1990 Congress passed 1,200 pages of amendments to the Clean Air Act Amendments of 1970 that are estimated to cost the nation an additional \$30 billion per year (Portney 1990). The beneficial consequences of that intensified effort to reduce outdoor air pollution are considerable and include a variety of ecological, aesthetic, and human health benefits. Nonetheless, there is a growing scientific consensus that exposure to indoor air pollution is a more serious human health problem than exposure to outdoor air pollution (Samet and Spengler 1991, National Research Council 1991b). Yet no powerful political demand or sustained advocacy effort has aimed at new legislation to assess and improve indoor air quality.

The syndrome is also revealed by simple comparisons of the policy debates about health care reform and environmental policy. Consider, for example, the relative cost-effectiveness of reducing cancer through pollution prevention versus early detection and treatment of tumors.

Mrs. Clinton and her task force proposed to Congress a basic health security package that included coverage of preventive screening every two to three years for breast and cervical cancer. The estimated cost of those measures is as low as \$1,000 to \$10,000 per year of life saved. More frequent screening intervals, say once a year, would have offered slightly more protection, but at an

incremental cost in excess of \$100,000 per life-year saved (Eddy 1990). Mrs. Clinton's proposal was therefore a form of "implicit rationing" of insurance coverage.

At the US Environmental Protection Agency, the "shadow prices" for an extra life-year are far more extravagant than what Mrs. Clinton proposed. For example, the EPA recently justified a series of new regulations aimed at reducing benzene emissions from various industrial sources on the grounds of cancer prevention (with no stated expectation of accompanying benefits from diminished noncancer health effects or ecological protection). The cost of those benzene rules, using EPA's figures, ranges from \$200,000 to \$50,000,000 per year of life saved (EPA 1989).

In defense of pollution prevention, citizens would certainly prefer to prevent a tumor from forming rather than simply treat it early, since a family experiences considerable emotional trauma when a tumor is detected. If we knew that particular pollutant exposures were increasing the risk of breast cancer, the case for primary prevention would certainly merit priority attention. Yet one wonders whether citizens would support up to fiftyfold differences in the fiscal priorities that the government is now placing on life-years saved by different cancer prevention policies (Mendeloff and Kaplan 1989).

Winds of Change

The syndrome about risk will not be easy to change because to do so will require us to reexamine our current mental models of risk. Change may also require challenges to various power structures in Washington, DC, and elsewhere that have capitalized and prospered from the syndrome. Fortunately, a small but growing coalition of reformers is calling attention to the syndrome about risk.

Scientists are questioning the logic behind traditional policies of risk assessment and management. For example, biochemist Bruce Ames of the University of California at Berkeley has raised serious questions

about whether findings of carcinogenicity in high-dose animal tests are valid indicators of dangers to people from low-level exposures to chemicals in the environment (Ames, Profet, and Gold 1990). Less vocal yet influential concerns have also been expressed by committees of the National Academy of Sciences and selected leaders of the American Association for the Advancement of Science (National Research Council 1992, 1994; Abelson 1993).

In the all-important mass media, Keith Schneider of the *New York Times*, Boyce Rensberger of the *Washington Post*, David Shaw of the *Los Angeles Times*, and John Stoussel of *ABC News* have begun to expose the syndrome in highly visible stories and documentaries. Those efforts are stimulating reporters and the public to ask harder questions about which dangers receive media coverage and which ones are overblown and neglected.

Governors and mayors, citing the "unfunded mandates" emanating from Washington, DC, are frustrated about their lack of freedom to allocate resources to the dangers that are most evident and prevalent in their states and communities. In Columbus, Ohio, for example, environmental mandates from the EPA are forcing cuts in basic public health services typically provided by the state's health department (Environmental Law Review Committee 1991). The mayor of Anchorage, Alaska, has engaged in a concerted effort to expose the distorted view of health problems that emerges from the federal government's view of risk (Municipality of Anchorage 1992). Since the probability of major tax increases to expand governmental services is low, the sobering reality is that resources for protection against dangers are being rationed – even during good economic times!

Business firms, both large and small, are questioning whether the speculative risks of industrial activities should be regulated to vanishingly small levels without regard to the economic costs of such regulations. The growing costs of the tort liability system, which also reflect public perceptions of risk as much as science,

are also a significant cost to important segments of industry (Foster, Bernstein, and Huber 1994). Since American firms operate increasingly in a competitive global economy, each addition to the cost structure of American firms – including those generated by a “better safe than sorry” approach to risk regulation and liability – is coming under increasing scrutiny by government as well as industry (Business Roundtable 1994).

In the deliberations of the 102d Congress, one can see the first clear indications that governmental mismanagement of risk has in and fine particles), agencies also tend to be slow to respond to new information. Some degree of skepticism about new discoveries is appropriate, but the government’s current risk-assessment process can hardly be accused of being overly responsive to scientific developments.

Second, when scientific knowledge about risk is imperfect or deficient, Congress should require agencies to employ probabilistic methods of uncertainty analysis. Agencies should report a range of risk estimates, accompanied by each estimate’s likelihood of being correct, to decision makers in publicly available documents (Morgan and Henrion 1991). Single-point estimates, such as plausible upper bounds or worst-case scenarios, should generally be accompanied by lower-bound (optimistic) and realistic (or likely) estimates of risk (Graham 1991b), unless a worst-case figure is being used strictly for “screening purposes” (where the objective is to rule out exposures or hazards that are too tiny to worry about). Agencies should follow an iterative procedure that calls for more detailed uncertainty analysis as the importance of the decision increases (National Research Council 1994). Qualified experts in formal uncertainty analysis should be recruited and trained to participate in the preparation of risk assessment reports (Cooke 1991). Some agency scientists and advocates may perceive that only worst-case estimates of risk will induce regulators to provide the maximum degree of public health protection, but

Congress needs to insist that value judgments about the proper margins of safety be made by accountable regulators and not be buried in the choice of particular assumptions or models used to compute risk (Federal Focus Inc. 1991 ; Zeckhauser and Viscusi 1990).

Third, when the same hazard poses more danger to some citizens than others, Congress should insist that agencies report that information through distributional methods of variability analysis. For example, some citizens are more sensitive to environmental agents than others for genetic or lifestyle reasons (Brain, Beck, Warren, and Shaikh 1988). Some citizens are also exposed more to hazards than others (for example, those who live directly downwind from a factory).

Agencies should present to decision makers a public document with information about the number of citizens exposed to various levels of risk. Since low-income and minority citizens often incur a disproportionate share of public health and environmental risks, agencies should make a special effort to investigate those citizen’s degree of life. As the EPA’s proposed reassessment of dioxin has indicated, the levels of exposure associated with negligible cancer risk are not necessarily low enough to eliminate concern about potential threats to the immune and reproductive systems (EPA 1994a). Providing protection for human health also does not always ensure protection of nonhuman life forms and ecosystems (Hegner 1994). In the field of traumatic risks, federal agencies are also beginning to recognize the long-term functional consequences of nonfatal head and brain injuries (National Highway Traffic Safety Administration 1994).

As Congress becomes more serious about promoting sound risk assessment practice, agencies will need adequate budgetary and technical resources to get the job done. Under some conditions, it may make sense to move the assessment function outside the mission-oriented regulatory agencies to achieve a greater degree of objectivity and credibility. Again, such organizations will have

extra start-up costs, will require adequate budgetary and technical resources, and will complicate the challenge of coordinating risk assessment and management (National Research Council 1993). For assessment units to provide attractive career paths for young scientists, they must also have access to exciting intramural and extramural research and training opportunities – an aspect of risk analysis that currently exists nowhere in the federal government. Hence, the emerging coalition for reform of risk regulation needs to be sensitive to the analyst’s need for various kinds of resources. Without such commitments, we cannot expect significant and sustained improvements in analytical practice.

In the 102d Congress, improved risk assessment was the subject of important bills introduced by Representatives Carlos Moorehead (R-California) and Herbert Klein (D-New Jersey). Then, after the 1994 election, the momentum for reform increased in the 103d Congress, and by late summer of 1995 very significant legislation had passed the House and was under consideration in the Senate. The House-passed bill (HR 1022), with a few revisions, will provide the public with more protection against genuine risks at less total cost than under present law. That is the case despite often-emotional attacks on the bill by journalists, environmentalists, and others.

Although the House bill has flaws – for example, its obtrusive standard of court review – it is based on sound scientific principles and provides regulators with the necessary flexibility to make tough calls about specific hazards.

Considerable scientific progress has been made in formally eliciting thoughtful value judgments. Those techniques are already beginning to influence the practice of medicine through the physician-patient relationship (Drummond, Stoddart, and Torrance 1987). When post-menopausal women decide whether to undergo long-term estrogen therapy, they are making a value judgment about the relative importance of cancer risks, which therapy increases,

versus hip fracture and heart disease risks, which therapy reduces. Congress should require the OSTP and the OMB to develop guidelines on the development and application of those forms of science-based "public participation" in risk ranking.

Finally, since optimal risk reduction is the ultimate goal of risk policy, the risk-ranking process should include

a component that entails considering the relative cost-effectiveness of alternative measures to reduce risk. The most serious dangers should not always be ranked the highest since the available risk-reduction strategies may be fairly ineffective or costly, although research into new interventions may merit high priority. Risks of only a moderate degree of

seriousness may be ranked high if it is feasible to eliminate them at a low cost to society. Congress should require the OMB and the OSTP to develop guidelines on how to incorporate considerations of policy effectiveness and cost into the process of setting risk-based priorities (Graham and Hammitt forthcoming). ■

UN COLLEGE GLOBAL POUR LE "VILLAGE GLOBAL"



Philippe MAHRER
*Directeur du Collège
des Ingénieurs*

Le Collège des Ingénieurs est international. Il est implanté sur deux sites, Paris et Stuttgart, et bientôt trois, avec Montréal, qui ouvrira en septembre 1998. Il n'y a plus de groupes d'étudiants majoritaires, en fait trois tiers : un tiers de Français, un tiers d'Allemands et un tiers aux multiples nationalités : Chinois, Anglais, Canadiens, Espagnols, Italiens, Belges, Américains... On y parle trois langues de travail : le français, l'allemand et l'anglais, car le Collège est organisé en classe unique, répartie sur deux sites, avec des groupes mixtes Paris-Stuttgart, des évaluations communes, et des professeurs majoritairement communs. La classe est le plus souvent réunie à Paris ou à Stuttgart, et exceptionnellement divisée en deux sous-groupes parisien et stuttgartien. Les entreprises partenaires ont leurs sièges sociaux aussi bien en France qu'en Allemagne, et un petit groupe dans un autre pays. C'est pourquoi nous répondons à la sollicitation d'entreprises nord-américaines pour ouvrir le Collège à Montréal. L'état-major du Collège est européen. Par exemple, Knut Stannowski, ancien du Collège et d'Aachen, dirige le développement international. Le droit

qui s'applique aux différents engagements du Collège est français et allemand, demain canadien.

Le Collège a développé un système d'information correspondant à son implication internationale : site web, avec domaine en France et en Allemagne, connexions électroniques Internet et spécialisées, partage de fichiers, travaux à distance...

"Le Collège des Ingénieurs est une réponse originale à la nécessité d'internationalisation de l'enseignement supérieur en matière de management".

Le Collège se développe comme un réseau "intranet" et non pas comme un lieu en "Internet" avec d'autres entités. Traditionnellement, on appelle international un organisme, situé quelque part, qui a des relations avec d'autres lieux, d'où procèdent des échanges. Si ces autres lieux sont dans d'autres pays, ces relations comme ces échanges sont "internationales", et le lieu est lui-même qualifié, en conséquence, d'international. De cette manière, un

hôtel, un terminal d'aéroport, une école prennent la qualité d'international. Le mode de développement de ce type de lieu international est le grossissement : plus il a de liens et d'échanges, plus il doit développer les portes et les moyens de traitement des interfaces. Dans cette logique "Internet", l'attention des dirigeants va se porter sur les protocoles de communication avec les autres lieux : pour une école, réflexion sur la compatibilité des cursus, l'établissement de "passerelles", la construction de "doubles diplômes", l'échange des modes de facturation ou de comptabilité des valeurs, etc... A la fin, des lieux plus puissants satelliseront les plus faibles, imposant leurs normes et leurs valeurs. Le Collège ne suit pas ce modèle de développement. Ce qu'il développe n'est pas un centre qui grossit comme une cellule unique par ses échanges externes, mais un réseau de petites cellules, implantées internationalement, qui se multiplient pour décupler entre elles les échanges. C'est la fonction "intranet". La taille de chaque cellule n'est pas importante, mais c'est l'échange qu'elle provoque avec les autres qui importe. L'accroissement du Collège se

mesure à l'accroissement des échanges à l'intérieur de lui-même, mais au service des diplômés et des sociétés de chaque site. Naturellement, il convient de construire une ingénierie éducative particulière pour que ces échanges se produisent. Bâtir une multitude d'entités est une condition nécessaire mais pas du tout suffisante pour que des échanges se déclenchent.

Les étudiants du Collège, où qu'ils soient, doivent avoir envie et nécessité d'échanger, tout comme les professeurs, tout comme les entreprises partenaires du Collège. C'est pourquoi, il n'y a pas un Collège de Paris et un Collège de Stuttgart, mais un seul Collège, avec des collégiens, qui sont liés par une culture et des liens contractuels uniques au Collège, en relation selon un modèle unique avec des entreprises qui ont elles-mêmes des problèmes d'organisation transverses, quelles que soient leurs implantations. Et s'il y a échanges, c'est en raison de toutes les différences, qu'il convient de valoriser ou de surpasser : différences culturelles, particularités locales, spécificités nationales, excellence apparemment non transposable, faiblesses apparemment indéradica-

bles viennent s'entrechoquer dans la comparaison et la compétition des méthodes et des outils de management, qui ont une puissance plus universelle.

Le choix de Paris et de Stuttgart est lui-même producteur d'échange, tellement l'Allemagne et la France doivent s'entendre et s'écouter pourtant si difficilement, car ils sont aux deux pôles de l'histoire politique, religieuse et sociale européenne. L'Europe et l'Amérique du Nord, à l'intérieur du Collège, se confronteront grâce au site de Montréal, qui est une porte d'entrée et de sortie des idées et des méthodes américaines, à travers un "sas" critique, qu'il est difficile de trouver sur le sol des Etats-Unis eux-mêmes.

Si ce développement sur ces trois sites pouvait se réaliser par un coup de baguette magique, j'oserais déjà vous parler de l'Asie. Nous avons depuis plus de quatre ans un échange avec la Chine. J'aurai l'occasion une autre fois d'exposer cette découverte-là.

A propos, comment dit-on "Collège des Ingénieurs" en américain, en allemand, en chinois, en espagnol, en italien... ? "Le Collège", ou son abréviation : CDI. ■

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE

CONSEIL NATIONAL DES INGÉNIEURS ET
DES SCIENTIFIQUES DE FRANCE



ENTRETIENS DE LA PHYSIQUE 97

Sous le haut patronage du ministre de l'Éducation Nationale, de la Recherche et de la Technologie, la deuxième édition des Entretiens de la Physique, aura lieu les **9 et 10 octobre 1997**. Le 9 octobre après-midi trois ateliers se dérouleront à Paris Expo, Porte de Versailles, en même temps que l'Exposition de Physique, et le 10 octobre la séance plénière aura lieu à l'amphithéâtre Poincaré du ministère de la Recherche, 25, rue

de la Montagne-Sainte-Genève - Paris 5^e. Cette manifestation, organisée conjointement par la Société Française de Physique (SFP) et le Conseil National des Ingénieurs et des Scientifiques de France (CNISF), est destinée à établir un bilan pratique des résultats récents en physique et à explorer les potentialités des recherches en cours. Elle s'adresse en premier lieu aux ingénieurs de l'industrie.

M. Georges Charpak, prix Nobel de Physique, présidera les Entretiens de la Physique 97 qui développeront trois thèmes :

- Les nouveaux développements de l'optique, animé par **M. Jean Jerphagnon**, Directeur Scientifique d'Alcatel-CIT.
- Milieux hétérogènes et génie civil, animé par **M. Serge Feneuille**, Membre du Comité exécutif de Lafarge.
- Industrie et grands instruments, animé par **M. Jean Charvolin**, Directeur Scientifique au CNRS.

**Les demandes d'inscription sont à adresser au
Secrétariat de la SFP - 33, rue Croulebarbe - 75013 Paris
Fax : 01 44 08 67 19 - E-mail : sfp@ihp.jussieu.fr**

ORGANISATION ET SECURISATION D'UN SYSTEME D'INFORMATION DE MANAGEMENT

La Société des Autoroutes Paris-Rhin-Rhône (SAPRR) est une société très décentralisée (plus de 125 unités réparties sur un quart du territoire français), et dont le système d'information échange un très grand nombre de données (plus de 100 millions de transactions annuelles de péage).

C'est ce qui a justifié l'implantation d'un système informatique sophistiqué comprenant à la fois des machines centrales puissantes, et plusieurs centaines de PC, reliés par un réseau de télécommunication privé.

Un outil de pilotage mettant en œuvre un progiciel extrêmement ergonomique : l'EIS (executive information system) a été greffé sur ce système pour assurer la sécurité de l'information nécessaire au management de la Société.



Charles DARGENT
*Ancien élève de HEC
et Directeur général Adjoint
à la Société des Autoroutes
Paris-Rhin-Rhône (SAPRR)
Chargé de la gestion
et de la communication*

L'enjeu de l'information dans une structure décentralisée

Gestionnaire d'un réseau autoroutier long de plus de 1 500 kilomètres et en continuelle extension, la SAPRR fonctionne de façon décentralisée avec 125 centres de responsabilité répartis sur le territoire national :

- 1 direction générale légère, à Paris ;
- 5 directions centrales ;
 - une direction opérationnelle de la construction basée à Lyon ;
 - une direction opérationnelle de l'exploitation, et trois directions fonctionnelles (personnel, financière et

informatique, ingénierie) à Dijon, c'est-à-dire près du cœur physique du réseau ;

- 6 directions régionales d'exploitation ;
- 31 centres d'exploitation ;
- 80 gares de péage (avec plusieurs ouvertures chaque année).

Cette organisation a impliqué l'installation d'unités de calcul informatique puissantes, et d'un réseau de télécommunication privé permettant la circulation entre gares, centres d'entretien, directions régionales et centrales, des données de transactions (plus de 100 millions de transactions/an), des informations relatives à l'exploitation du réseau (gestion de la circulation, interventions de sécurité, information des usagers), et des informations comptables.

Ce réseau d'information a été enrichi d'un réseau d'échange de textes réunissant les 9 réseaux locaux qui sont en service sur les principaux sites administratifs.

700 PC permettent des accès aux fichiers et servent de support à des postes de travail capables de dialoguer à partir de langages courants (traitement de texte, tableur, grapheur, messagerie, Internet), bien que parfois distants de plusieurs centaines de kilomètres.

Un tableau de bord riche et ergonomique

C'est cette infrastructure qui a permis à la direction générale de la SAPRR de construire un tableau de bord de management selon la technique des "executive information systems (EIS)".

La recherche des indicateurs pertinents a constitué la première étape, réalisée par la Direction Générale elle-même, avec l'aide de consultants. La définition des concepts, les modes de calcul, le choix des présentations et l'ensemble de l'analyse fonctionnelle ont été réalisés suffisamment en amont pour être livrés aux maîtres d'œuvre informatiques.

Des sélections ont été opérées : la puissance de l'outil pousse en effet à des commandes de données détaillées qui ne seront pas justifiées par une consultation significative une fois à disposition.

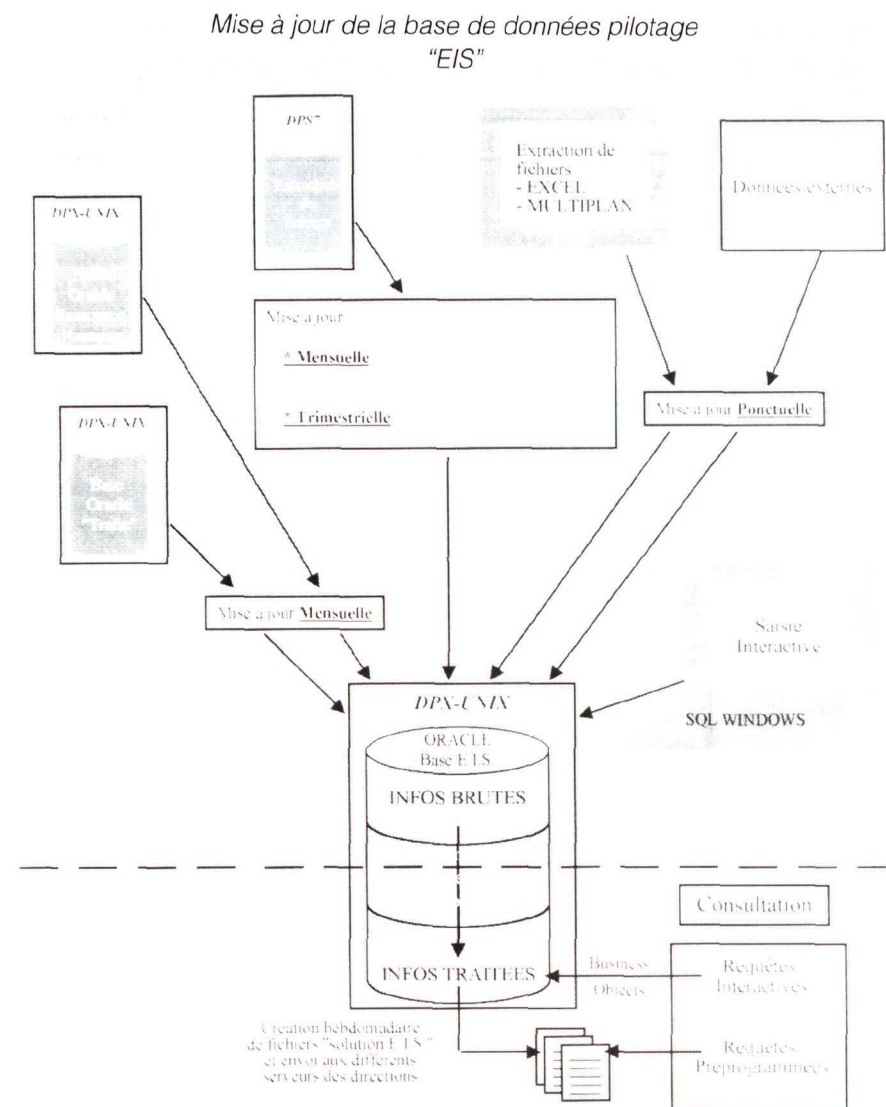
Le tableau de bord de la Direction Générale de la Société comprend six chapitres d'information :

1 - Indicateurs stratégiques (concession, grands projets et plan d'entreprise pluriannuels, études financières à long terme).

2 - Trafic.

3 - Travaux (suivi physique et financier des chantiers et projets de construction neuve et sur autoroutes en service).

4 - Clientèle et sécurité (profils de clientèle, statistiques d'accidents, indicateurs de satisfaction et de niveaux de service, des réclamations, et des sous-concessions, suivi d'un choix d'équipements spécifiques).



**Société des Autoroutes
Paris-Rhin-Rhône**

5 - Finances (tarifs, recettes-dépenses, analyse des coûts).

6 - Personnel (effectifs, bilan social de l'entreprise).

ainsi qu'un chapitre de synthèse mensuelle, et un chapitre de données plus stables annuelles (présentation générale de la Société, le réseau, les régions, les autres Sociétés d'autoroutes).

L'objectif premier du système de tableau de bord a été de faciliter l'exercice du pilotage par la Direction Générale, grâce à la mise à disposition en temps quasi réel d'informations utiles et consultables par les dirigeants, sans la lourdeur des supports papiers habituels, ni la complexité du maniement des outils informatiques que seuls maîtrisent les spécialistes.

Les informations sont présentées sur

écran de façon soignée et commode d'utilisation : tableaux, graphiques, cartes. Elles sont interrogeables par les dirigeants de la Société directement dans leur bureau d'une façon extrêmement simple (cliquage par souris, sans recours à un clavier), soit à partir de sommaires, soit par un système dit de "drill down" qui permet, à partir d'une donnée, d'accéder à plus de détail.

Un effort particulier est fait sur la présentation :

- écrans réunissant statistiques et graphiques,
- statistiques glissantes sur 12 mois sur un même écran,
- choix multiples par simple cliquage de souris,
- réservation de la couleur aux graphiques complexes afin de faciliter les copies noir et blanc,

KILOMETRAGE PARCOURU : EVOLUTION MENSUELLE




AUTOROUTE

- AUTOROUTES
- BARREAUX

RESEAU

- STABLE
- COURANT

TYPE VEHICULE

- 
- 
- 

GRAPHIQUE

- PAR MOIS
- CUMUL
- MOYENNE MOBILE

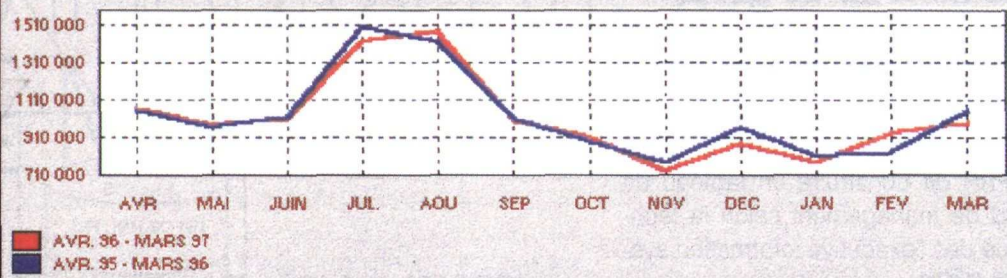
TOUTES AUTOROUTES

RESEAU STABLE

VL + PL

En milliers de km	1996 SEP	1996 OCT	1996 NOV	1996 DEC	1997 JAN	1997 FEV	1997 MAR
MOIS % / (N-1)	1.004.154 -1,0	915.562 1,8	748.265 -4,3	888.496 -8,9	789.900 -3,5	938.095 10,9	996.208 -6,7
CUMUL % / (N-1)	9.741.895 1,1	10.657.457 1,1	11.405.722 0,8	12.294.218 0,0	789.900 -3,5	1.727.995 3,8	2.724.203 -0,3
CUM.MOBILE % / (N-1)	12.398.562 2,3	12.414.836 1,9	12.381.005 1,5	12.294.218 0,0	12.266.806 -0,5	12.368.062 0,4	12.286.226 -1,0

EVOLUTION MENSUELLE (en milliers de km)



NIVEAU DE SERVICE : EVOLUTION TRIMESTRIELLE

- Chaussée
- Sécurité
- Aires
- Propreté
- Fluidité
- Total

Légende

-  Gâtinais
-  Bourgogne
-  Rhône-Ain
-  AFC
-  Champagne-Lorraine
-  Centre-Auvergne
-  SAPRR

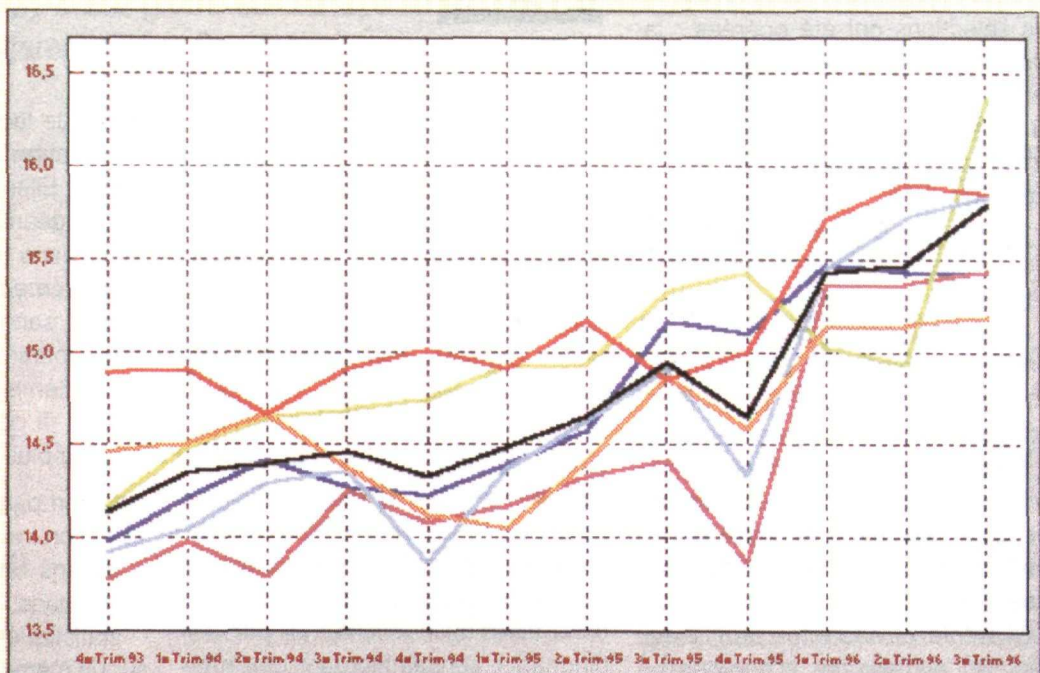
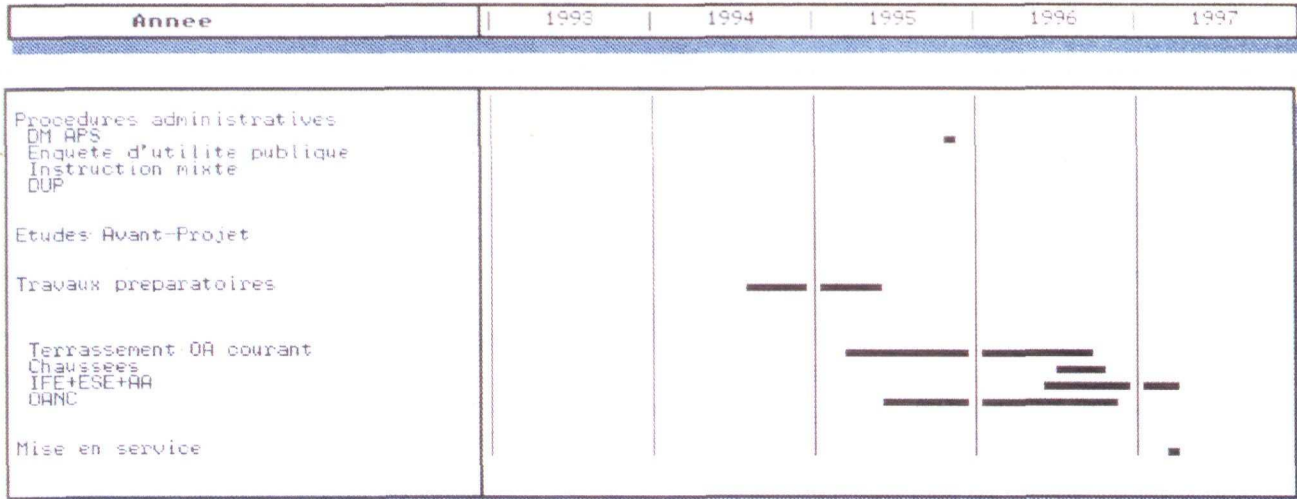
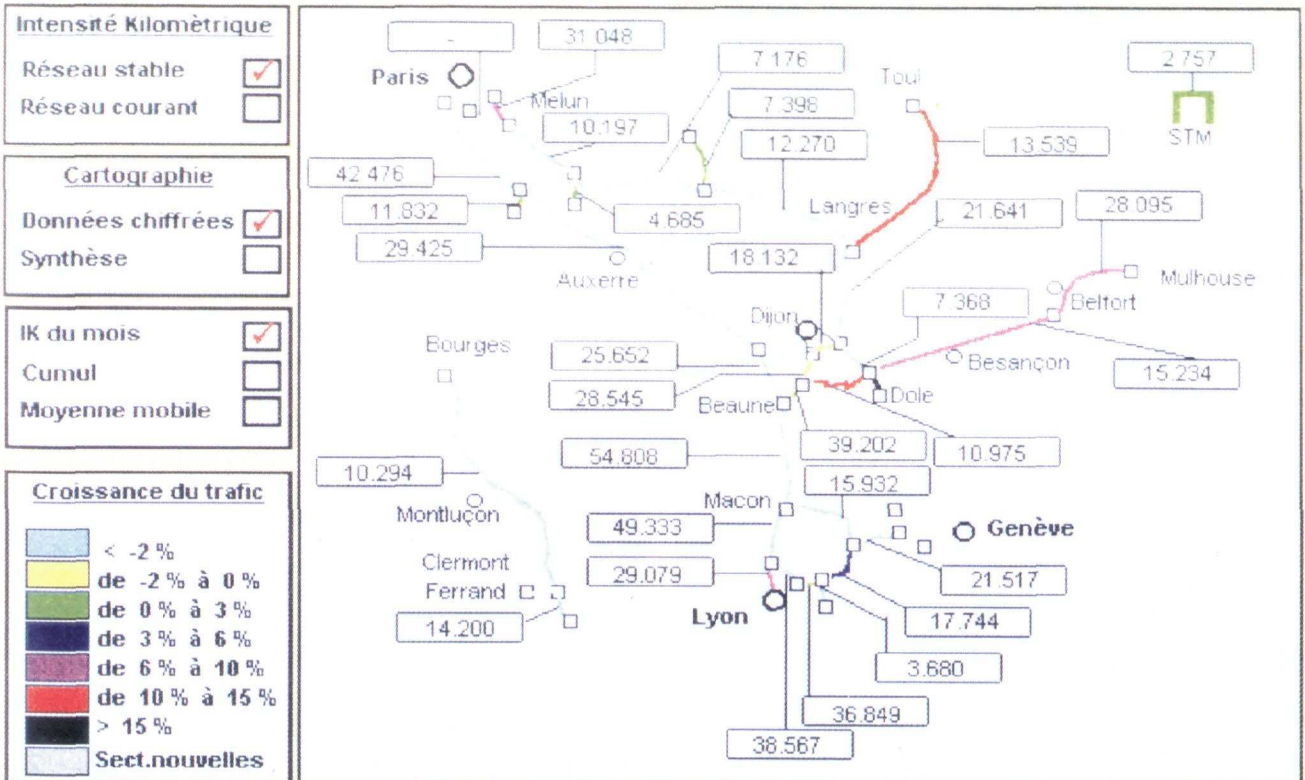


DIAGRAMME DE L' AVANCEMENT PHYSIQUE

AUTOROUTE DE GANNAT



IK par barreau et croissance du trafic pour mars 1997



- choix des couleurs permettant la lecture directe des hiérarchies,
- cartographie avec renvois simples et réciproques aux données diffusées,
- loupes pour agrandissements...

Les informations sont actualisées "en temps réel" pour toutes les informations qui proviennent directement des systèmes informatiques centraux (INFOCENTRE) (soit environ 65 %) et de façon régulière pour ce qui est des données provenant des systèmes informatiques personnels (25 %) ou alimentées manuellement (10 %). L'actualisation "en temps réel" signifie que le tableau de bord est alimenté aussi vite que les systèmes d'informations de base. Concrètement, cela se traduit par des rythmes d'actualisation variables : le mois pour la plupart des données, et notamment les statistiques relatives au trafic, aux recettes et aux données sur le personnel.

Un contrôle de gestion en réseau

La première version du tableau de bord, restreinte à la Direction Générale, reposait sur une base de données "propriétaire" hébergée sur un serveur parisien, atteignable depuis le seul moteur du fournisseur qui avait été retenu, après concurrence, pour cette première phase.

Les "pavés" d'information qui le composaient provenaient des différentes sources et étaient indépendants.

Une deuxième phase a consisté à transférer les données sur une base de données relationnelle, celle choisie par la Société pour tous ses développements clients-serveurs, de sorte que les différentes catégories de données ne soient plus auto-

nomes mais interdépendantes, se vérifiant et s'enrichissant l'une l'autre. La base ainsi constituée a fait l'objet d'une fiabilisation qui a consisté à comparer systématiquement les données produites par l'EIS avec celles produites par les différents services de la Société.

Afin d'assurer la commodité et la sécurité des transferts de données sur les différents sites, il a été implanté un système de télédistribution par messagerie vers l'ensemble des postes, où qu'ils soient situés. Cette "première" a été saluée par la presse spécialisée, plusieurs années après que l'EIS lui-même avait valu la SAPRR un "grand" prix du pilotage d'entreprise.

Les bases de données sont maintenant organisées de façon multidimensionnelles ("en cube"), ce qui facilite les mises à disposition des écrans en évitant l'écriture de requêtes de calcul trop complexe et l'analyse suivant des axes de plus en plus nombreux.

L'EIS est alimenté en effet, à chaque fois que cela est possible, directement par transformation des données brutes des chaînes techniques en données de pilotage.

Cet exercice a déclenché une opération d'harmonisation générale des données de l'entreprise, afin que toutes les informations produites soient cohérentes.

Ce travail a été poussé jusqu'à la définition d'un langage commun, fait de concepts précis permettant un dialogue rigoureux. Un Administrateur de Données a été spécialement affecté et a animé la réalisation d'un "dictionnaire" de l'entreprise.

Le tableau de bord était ainsi prêt à constituer la tête d'un réseau de contrôle de gestion, réunissant les managers des différentes unités.

La décentralisation du tableau de

bord à partir de la Direction Générale s'opère selon un système gigogne : chaque direction centrale dispose des chapitres la concernant du tableau de bord de base, enrichis d'un plus grand détail, et éventuellement complétés de données propres (non soumises aux contraintes du dialogue).

La mise en place d'un EIS est un projet qui, parce qu'il vise à mettre à la disposition des managers les informations dont ils ont besoin dans leur fonction de pilotage, peut bousculer profondément l'ensemble des systèmes d'information de l'entreprise. Laisse trop tôt entre les mains des informaticiens, il peut risquer de devenir une "usine à gaz" se superposant, sans valeur ajoutée, aux autres supports d'information.

Encadré par ses "clients" que sont les dirigeants de l'entreprise et de ses unités déconcentrées, et qui ne sous-traient à personne son analyse fonctionnelle, il peut devenir un puissant outil d'homogénéité dans les entreprises décentralisées, hétérogènes pour des raisons historiques (restructuration, fusion, absorption) ou géographiques.

La sécurité du système d'information de pilotage est ainsi obtenue :

1 - en organisant la confrontation des données des diverses sources de la Société, la prévalence de concepts et de modes de calcul communs à tous les services et niveaux de hiérarchie,

2 - en organisant la circulation des données société sur réseau interne, en tirant parti des possibilités nouvelles de traitement des bases de données, et

3 - in fine, en s'assurant, par de nécessaires transferts de technologie, la maîtrise des outils d'élaboration et d'interprétation des informations. ■

1747

1997

250^{ans} ÉCOLE NATIONALE DES PONTS ET CHAUSSÉES

JOURNÉE DES ANCIENS 4 octobre 1997

PROGRAMME

L'organisation de cette journée est coordonnée par les anciens avec la participation importante des associations, du Bureau des Elèves et du Bureau des Sports de l'école. La fanfare des Ponts et le Club théâtre animeront cette journée.

• Le relais

Départ à 9 h – Arrivée vers 11 h 30

Il s'agit d'une course entre la rue des Saints-Pères et la nouvelle école à Champs-sur-Marne, en passant par les bords de la Seine et de la Marne. Le parcours représente 30 km. On peut ne participer qu'à une ou plusieurs des 5 étapes successivement de 10, 8, 6, 4 et 2 km. Tout est prévu : navettes, maillots, ravitaillement, voitures suiveuses, douches et vestiaires.

Hélène Marbach (01 40 16 44 51) et Isabelle Comby (01 48 06 38 93) prendront contact avec les inscrits puis leur adresseront en temps utile les informations personnalisées sur leur parcours.

• Le déjeuner

Entre 12 h et 14 h

Le restaurant de la nouvelle école sera ouvert à l'heure du déjeuner.

A partir de 14 h et tout au long de la journée

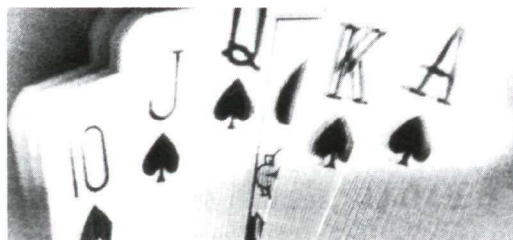
Visite de l'école organisée par groupes (laboratoires, bibliothèque, grand amphi...)

• Rugby, Football, Tennis, Pétanque

(Les horaires seront communiqués aux inscrits courant septembre)

Les tournois sont organisés par le Bureau des Sports, sur les ter-

rains de l'école, pour tous les âges. Il est recommandé d'apporter vêtements de sports et boules de pétanque, les autres équipements seront fournis.



• Bridge, Echecs, Trivial Pursuit, Scrabble, Dictée

(Les horaires seront communiqués aux inscrits courant septembre)

Les tournois sont organisés dans les locaux de l'école. Entre autres, la "dictée du 250" nous réserve quelques surprises.

• Dîner des promotions et soirée dansante

De 20 h à l'aube

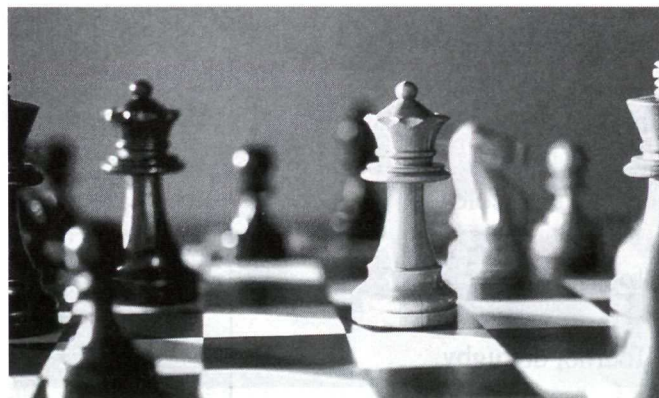
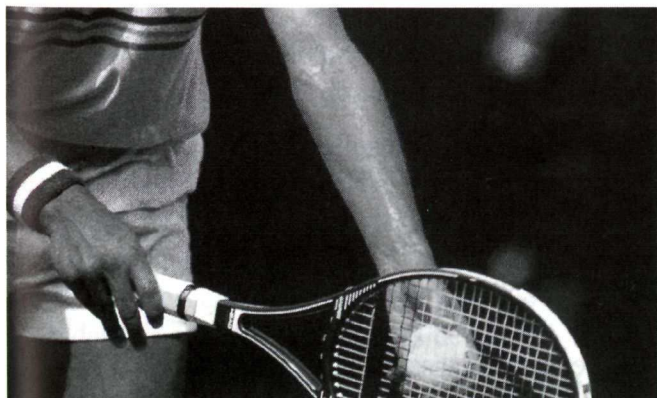
Après la remise des récompenses et l'apéritif, le dîner aura lieu sous forme de buffets à thème et les tables seront disposées de façon à rapprocher les promotions. Il sera suivi d'une soirée dansante avec orchestre. ■

Pour tout renseignement complémentaire,

vous pouvez appeler à l'association :

Benoîte Laquerbe au 01 44 58 28 83

Caroline Saint Girons au 01 44 58 28 85



BULLETIN D'INSCRIPTION

Nom : Prénom :

Adresse :

Promo : Tél :

Inscription au dîner de personnes.

Ci-joint un chèque de x 400 F soit F.

Je souhaite une réservation d'hôtel pour personnes.
(informations : Benoîte Laquerbe ENPC 250)

Chèque à libeller à **ENPC 250**
et à retourner à Benoîte Laquerbe ou Caroline Saint Girons.

ENPC 250 28, rue des Saints-Pères - 75343 Paris Cedex 07
Tél : 01 44 58 28 85 et 01 44 58 28 83 - Fax : 01 40 20 01 71

INSCRIPTIONS AUX ACTIVITES

Merci de t'inscrire ainsi que ta famille aux activités de la journée

Présence et activités	Nombre de personnes	Présence et activités	Nombre de personnes
Je m'inscris à la journée du 4 octobre <input type="checkbox"/>		Tournoi de football <input type="checkbox"/>	
Je serai accompagné(e) <input type="checkbox"/>		Tournoi de pétanque <input type="checkbox"/>	
Relais (voir annexe) <input type="checkbox"/>		Tournoi de bridge <input type="checkbox"/>	
Déjeuner au self <input type="checkbox"/>		Tournoi d'échecs <input type="checkbox"/>	
Visite de l'école <input type="checkbox"/>		Tournoi de Trivial Pursuit <input type="checkbox"/>	
Tournoi de tennis <input type="checkbox"/>		Tournoi de Scrabble <input type="checkbox"/>	
Tournoi de rugby <input type="checkbox"/>		Dictée du 250 ^e anniversaire <input type="checkbox"/>	
		Dîner et soirée dansante <input type="checkbox"/>	

JOURNEES - DEBATS AIPC



Le projet de corps adopté en 1995 a prévu l'organisation de trois journées annuelles de rencontres entre camarades.

La première organisée pour les jeunes IPC vise à les informer sur la diversité des secteurs d'activité où exercent les ingénieurs des Ponts et à répondre aux questions qu'ils se posent sur la gestion de leurs carrières.

La deuxième, organisée pour les IPC confirmés, vise à explorer le champ de fonctions de "décideurs" auxquelles ils peuvent prétendre du fait d'une expérience professionnelle antérieure réussie, que ce soit dans les secteurs public, parapublic ou privé.

La troisième, organisée pour les IPC ayant acquis une capacité d'expertise, ou souhaitant la développer, vise à étudier les conditions permettant de valoriser cette expérience, que ce soit dans le réseau scientifique et technique de l'équipement, mais aussi dans les organismes extérieurs (institutions internationales, bureaux d'études, tribunaux, entreprises...).

La journée IPC et expertise, qui se tenait pour la première fois, s'est déroulée le 18 décembre 1996 et a rassemblé environ 80 participants.

Elle s'est déroulée sous forme de conférences portant sur la pratique et les lieux d'expertise par les IPC ainsi que sur le "marché" de cette expertise.

Cette pratique et ce marché ont été analysés selon les secteurs d'activités suivants : le réseau scientifique et technique de l'Équipement, le Conseil général des Ponts et Chaussées, les autres services de l'administration, les organismes internationaux, les bureaux d'études, les sociétés personnelles de conseil, les collectivités locales, les entreprises.

La journée a été clôturée par un débat sur la mobilisation de l'expertise des IPC. Les questions ont été débattues dans un cadre très large. C'est ainsi qu'ont été évoqués notamment : la crise de l'expertise publique, la disparition progressive des IPC "grands experts", l'orientation des jeunes IPC vers des débuts de carrière technique, la valorisation de l'expertise à l'international, le rôle de la formation continue dans le développement d'une expertise personnelle, la reconnaissance de profils de compétences, les domaines où les IPC devraient être plus présents (environnement, économie notamment), le suivi des carrières d'experts.

Étant donné le succès remporté par cette journée, il a été convenu de créer un groupe IPC-expertise au sein de l'AIPC. Ce groupe sera chargé notamment de réfléchir aux actions à entreprendre pour favoriser le développement et la valorisation du potentiel d'expertise des IPC.

La journée jeunes IPC, qui en était à sa cinquième édition, s'est tenue le 25 mars 1997 et a rassemblé une soixantaine de participants. Elle s'est déroulée sous forme d'ateliers le matin (Aménagement, Banques-Finances, Transports Aériens, Eau-Energie) et de "témoignages" sur leur déroulement de carrière de treize jeunes anciens en 3^e ou 4^e poste dans les secteurs public ou privé. Cette rencontre a été très largement appréciée. Les comptes-rendus de ces ateliers seront diffusés dans le prochain numéro de la revue.

Elle s'est terminée par un débat avec le Directoire qui s'est vu questionné sur la valorisation des IPC à leur retour dans l'administration après une expérience en entreprise, sur l'ouverture du recrutement dans le Corps, sur les restrictions à l'essaimage suite aux



nouvelles règles de déontologie, sur la formation des ingénieurs élèves et sur le suivi des IPC dans le réseau scientifique et technique. En conclusion, Jean Poulit invite les jeunes camarades à formuler auprès du Directoire toutes observations concernant la gestion individuelle ou collective du Corps chaque fois qu'ils en ressentent le besoin.



Appréciant la liberté d'action dont ils disposent pour la conduite personnelle de leur carrière, ainsi qu'ils l'ont notamment exprimé lors de la journée "Projet de Corps" du 30 novembre 1995, nos jeunes camarades souhaitent pouvoir disposer d'informations pouvant les aider à éclairer leurs choix de carrière.

C'est pourquoi l'AIPC a mobilisé une équipe de 69 camarades ayant participé au "Projet de Corps" et acceptant de jouer, au bénéfice des jeunes IPC, le rôle de "correspondants" par grands secteurs d'activité du Projet de Corps.

Par ailleurs, la brochure "Les IPC dans l'économie" qui recense notamment les IPC exerçant dans divers secteurs de la vie économique, est également un outil d'information utile et apprécié des jeunes camarades dans leur recherche de contacts.

L'AIPC continue à se mobiliser pour éclairer les jeunes IPC sur leurs choix de carrière, les orienter, et leur fournir tous contacts ou informations utiles à cet effet. ■

EGYPTE

Projet de voyage - mars 1998

Du mercredi au dimanche
(départ 16 h - retour 16 h)

Jeudi : LE CAIRE

Faculty of Engineering of Cairo
Visite du chantier du métro
Visite de l'hôpital Kasl El Eim

Vendredi : ALEXANDRIE

Visite de la grande bibliothèque

Samedi : LE CAIRE

Journée libre
Dîner sur le Nil

Dimanche : LE CAIRE

Matinée libre

Prix indicatif PARIS-PARIS : 7 500 F (tout compris)

Possibilité d'extension : Louxor-Assouan (4 500 F par personne)

Voyage AAENPC Egypte - mars 1998

AAENPC/Claude Huot -28, rue des Saints-Pères - 75007 Paris

Nom : Prénom :

Promo :

- est intéressé par le voyage 1 personne 2 personnes
- est intéressé par l'extension



LU POUR VOUS

TRAVAUX ACROBATIQUES ET D'ACCES DIFFICILE Matériel - technique - formation - réglementation

par Dominique ACHARD

Il s'agit du premier ouvrage professionnel consacré aux techniques d'évolution sur corde en milieu périlleux. Rédigé par un praticien expérimenté, également alpiniste et spéléologue, il est destiné à tous les professionnels intervenant en accès difficile, **que ce soit dans le bâtiment, le nettoyage industriel, l'entretien, les travaux en hauteur ou en souterrain** ; ou pour les sauvetages en milieu périlleux (secouristes, pompiers, personnel médical d'urgence) ; mais aussi à tous ceux qui pratiquent à haut niveau l'alpinisme et la spéléologie.

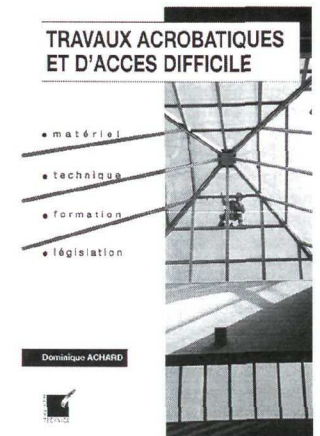
Il présente les techniques (les nœuds, les amarages, le montage d'un câble, etc.), les méthodes (la descente sur corde, le passage de fractionnement ou d'étranglement, les méthodes de rechapage,

etc.), le matériel et ses modalités d'utilisation et fait le point sur la réglementation et les normes, aspects particulièrement utiles dans ce secteur en pleine évolution : il s'agit du premier ouvrage de référence.

Conçu comme un guide pratique, il contient des conseils d'utilisateur, des mises en garde, des sélections de matériels, des choix de méthodes. Plus de 100 schémas et dessins illustrent les explications. Un index permet de trouver facilement l'information cherchée, et des encarts attirent l'attention sur certains points importants ou astuces pratiques (comment protéger une corde ; comment faire un baudrier avec 7 m de sangle, etc.).

Pour chaque technique on trouve les principes de montage ou d'équipe-

ment du site, les différentes méthodes possibles, leurs avantages et inconvénients et les précautions d'emploi : il pourra également être utilisé pour la formation. La sécurité, aspect de première importance dans ces activités exposées, est le souci constant de l'auteur. Tout au long de l'ouvrage, on trouve des conseils et consignes de prévention ("l'amarrage d'une corde en tête d'équipement doit toujours être double"), et des rappels des normes de sécurité. Pour chaque situation, les risques sont indiqués et les règles de sécurité exposées. Les techniques les plus sûres sont signalées, de même que les manipulations à éviter. Des chapitres spécifiques sont consacrés à la sécurité (matériel de protection ; Plan Hygiène et Sécurité ; Ligne de vie et points d'ancrage) et au



sauvetage (techniques de dégagement d'un équipier en difficulté sur corde, techniques d'extraction et de progression avec charge lourde, méthodes de brancardage, etc.).

184 pages, 15,5 x 24, 135 F.
Polytechnica S.A. - 15, rue
Lacépède F-75005 Paris.
Tél. : (33) 01 47 07 40 79
Fax : (33) 01 45 35 06 19

RESEAUX DE COMMUNICATION : MARCHES ET TERRITOIRES

par Nicolas CURIEN et Gabriel DUPUY

Il y a dix ans, l'Ecole des Ponts créait un nouveau cours.

Depuis la création il y a dix ans du cours de l'ENPC "Systèmes et réseaux", le monde des réseaux a connu de profonds bouleversements. Depuis la déréglementation, la privatisation, l'ou-

verture des frontières changent les règles du jeu. Les nouvelles technologies de l'information deviennent inséparables du fonctionnement des réseaux classiques et les rapports entre réseaux et marchés sont désormais essentiels, mais le souci des territoires ne s'évanouit pas pour autant dans l'immatérialité infor-

mationnelle et la mondialisation.

A partir d'une riche expérience pédagogique, les auteurs traitent dans ce cours en termes utiles de ces questions actuelles.

Sommaire

□ Morphologie et topologie □ Organisation industrielle □ Monopole,

coûts, tarifs, subventions □ Consommation et effets de club □ Externalités et congestion □ Effets sur les marchés et les territoires.

17 x 24, 176 p., 250 F.
ISBN 2-85978-270-2.
49, rue de l'Université -
75007 Paris.
Tél. : 01 49 54 72 72
Fax : 01 49 54 72 53

Le service Orientation-Carières des Anciens Elèves est ouvert à tous ceux et celles qui recherchent un avis, un conseil, une orientation, qui souhaitent changer d'emploi ou en retrouver un s'ils l'ont perdu.

Mais aussi à ceux qui offrent des opportunités. Faites-nous part de toute "piste" au sein de votre entreprise.

L'abonnement au bulletin des offres de l'Association vous permet de recevoir ces opportunités "toutes les semaines".

Pour tout renseignement complémentaire, ou prise de rendez-vous, vous pouvez nous téléphoner au 01 44 58 34 17.

Françoise Watrin

REF. 29358 : INGENIEUR D'ETUDES ET CONCEPTION - LA DEFENSE (92). Il participe, au sein d'une équipe de projet, à la refonte globale du système d'information (conception, réalisation, intégration) d'un client important du secteur tertiaire (l'élaboration de ce système mettra en œuvre des technologies SGBDR, architecture client-serveur et langages de 4^e génération).

Jeune diplômé à profil évolutif (la société offre un cursus de formation initiale portant sur l'architecture client-serveur, SGBDR ORACLE7, PL/SQL, outillage Developer 2000).

Groupe leader européen dans le domaine des systèmes d'information, recherche plusieurs ingénieurs d'études et conception dans le domaine des systèmes d'information.

Adresser lettre et CV à M. Michel Piau, Cap Gemini, Division Tertiaire, Immeuble Elysées La Défense, 7, place du Dôme, 92056 Paris La Défense Cedex.

REF. 29386 : JEUNE INGENIEUR STRUCTURES - PARIS. Opérateur en télésurveillance et suivi de structures, recherche un jeune ingénieur structures, pour développement commercial grands et moyens comptes.

Il dépend dans un premier temps du PDG, ensuite il doit être capable de mettre progressivement en place une structure commerciale externe et une cellule ingénierie interne.

Jeune ingénieur, dynamique,

capable de s'intégrer à une petite structure, animé d'un esprit pionnier et possédant un sens du contact.

Adresser lettre et CV à M. Hodac, DEHA-COM, 44-46, rue de la Bienfaisance, 75008 Paris.

REF. 29354 : INGENIEURS EN INFORMATIQUE DE GESTION - RÉG. PARISIENNE. Sema Group recherche des ingénieurs grandes écoles d'ici septembre 97, pour participer à des projets complexes d'intégration de systèmes dans le domaine de la Finance (banque à distance, passage à l'Euro).

Ingénieur débutant ou expérimenté et selon vos motivations, vous avez la possibilité de vous orienter sur l'expertise technologique (langage objet, Java, réseaux internet/intranet), la conception d'applications, des missions de consulting ou d'encadrement de projets.

Avec plus de 14 000 collaborateurs, Sema Group, l'un des premiers groupes européens de technologies de l'information, intervient dans tous les secteurs de l'économie. Il est implanté sur les principaux marchés européens ainsi qu'en Asie et en Amérique.

Si vous êtes intéressés, vous pouvez :

• contacter : Dominique Pichard
Tél : 01 40 92 49 25

Fax : 01 40 92 43 73

Patricia Perreten

Tél : 01 40 92 48 56 ou e-mail
patricia.perreten@sema.fr

• envoyer votre candidature à :

Sema Group, Service Recrutement, 16, rue Barbès, 92126 Montrouge.

REF. 29474 : INGENIEUR COMMERCIAL - PARIS. Ses responsabilités : test nouvelles versions de Risk, analyse des upgrades de Risk, démonstrations et suivi avant-vente avec les commerciaux, suivi de la mise en place de Risk, formation utilisateurs, consulting et analyse des besoins ultérieurs des clients, présentation des nouveaux modules.

Bon niveau en mathématiques financières. Connaissance des marchés financiers : expérience dans une salle de marché souhaitée. Bonne culture informatique (C++, SGBD). Anglais courant.

Société d'ingénierie financière, recherche un ingénieur commercial pour participer au support commercial de Risk (logiciel de gestion de risque destiné aux départements dérivés actions des institutions financières).

Adresser lettre et CV à M. Boris Moutier, SOPHIS, 10, rue de Castiglione, 75001 Paris.

REF. 29259 : INGENIEUR ECONOMISTE - GRENOBLE (38). Il réalise les études socio-économiques, institutionnelles et organisationnelles. Il intervient en tant qu'expert ou chef de projet sur des études de schéma directeur, études d'évaluation économique et financière, de restructuration institutionnelle, mise en place d'outils de gestion de systèmes intégrés.

Double formation ingénieur généraliste (orientation planification, logistique) + gestion. Première expérience en audit / conseil ou opérationnelle. Anglais courant, espagnol souhaité. Société spécialisée dans les métiers de l'eau, réalisant les 2/3 de son activité à l'étranger (effectif de 260 personnes), recherche pour sa cellule études économiques, un ingénieur économiste pour des projets d'ingénierie dans les domaines de l'énergie, des aménagements, de l'assainissement.

Adresser lettre et CV à M. Alain Bouvier, responsable du Personnel, SOGREAH INGENIERIE,

6, rue de Lorraine, 38130 Echirrolles.

REF. 29612 : McKinsey - Etabli depuis 30 ans en France, McKinsey réunit aujourd'hui à Paris une équipe d'une centaine de consultants qui contribuent à améliorer durablement la performance de grandes entreprises.

Nous recherchons les "meilleurs" de leur génération, désireux d'être personnellement associés au développement de notre activité.

Nous offrons à nos collaborateurs :

• L'opportunité de contribuer au succès des plus grandes entreprises.

• Un environnement de travail en équipe très stimulant.

• Une démarche intellectuelle rigoureuse, objective et indépendante.

• Une véritable expérience internationale.

• L'accès à des savoir-faire de management pointus et reconnus.

• Une expérience des problèmes de Directions Générales dans la plupart des secteurs économiques : Banque, Assurance, Biens de grande consommation, Distribution, Pharmacie, Défense, Aérospatiale, Télécommunications, Electronique, Matériaux de base, Industries d'assemblage.

• Une rémunération motivante.

Les candidats à notre métier exigeant et passionnant doivent posséder :

• Une formation de premier plan : Grande école + MBA.

• Une expérience professionnelle réussie de quelques années.

• Une rigueur intellectuelle à toute épreuve et une grande faculté d'analyse et de synthèse.

• Une excellente capacité de jugement et le sens des réalités opérationnelles.

• Des qualités affirmées de créativité et l'esprit d'initiative.

• Une personnalité ouverte capable de travailler en équipe.

McKinsey & Company, une équipe de 4 000 consultants dans le monde répartis dans 75 bureaux.

Vous pouvez contacter Edouard Fonkenell (93), McKinsey, 79, avenue des Champs-Élysées,

75008 Paris.

BULLETIN D'ABONNEMENT

Pour vous abonner, il vous suffit de nous téléphoner au 01 44 58 34 85 ou de nous retourner le bulletin ci-dessous à :

PCM Le Pont

Service Abonnement - 28, rue des Saints-Pères - 75007 PARIS

M.

Adresse :

souscrit un abonnement à PCM Le Pont

(1 an = 550 F - Etranger = 580 F)

Règlement par chèque à l'ordre de PCM, paiement à la réception de la facture

Fragile



Fabriquer un bon produit nécessite d'avoir une bonne matière première.

Or la qualité de l'eau, telle qu'on la trouve dans la nature, se dégrade rapidement sous l'effet conjugué de la pollution agricole, industrielle et humaine. Mais restaurer le milieu naturel prendra de longues années. En attendant, il faut produire de l'eau potable. C'est ce que fait le Groupe Générale des Eaux en développant sans cesse de nouvelles techniques de filtration et de désinfection de l'eau. Après avoir introduit l'usage de l'ozone pour désinfecter l'eau et réduire ainsi les quantités de chlore utilisées, le Groupe a tiré parti des avancées de la biologie pour accélérer les processus de décantation et de filtration. La dénitrification comme la déferrisation sont devenues possibles. Aucune étape du cycle de l'eau n'est oubliée. Le nettoyage et le traitement des eaux usées ont fait des progrès considérables. Les nouvelles usines de dépollution conçues par le Groupe Générale des Eaux sont compactes et inodores. L'eau qui en sort est débarrassée à 95 % de ses matières en suspension et tout risque de toxicité pour l'environnement peut être éliminé. Avec les efforts de tous, l'eau dénaturée doit pouvoir retrouver les qualités de l'eau naturelle.

L'eau mérite la qualité.



52, rue d'Anjou 75008 Paris
Tél.: 01 49 24 49 24

McKinsey

Leader mondial du conseil de direction générale

Nous intervenons dans

15 secteurs d'activité

Aéronautique/Défense, Assurance, Automobile, Banque,
Biens de consommation, Chimie, Distribution,
Electronique, Energie, Médias, Pâte à papier/Papier,
Pharmacie/Santé, Sidérurgie, Télécommunications,
Transports

avec nos

29 pôles de compétence

de Stratégie, Organisation et Gestion Opérationnelle

Vous pouvez contacter

Edouard Fonkenell (93) ou Yann Duchesne, Directeur Associé

McKinsey, 79 avenue des Champs-Élysées, 75008 - Paris
01 40 69 14 00

EUROPE
Amsterdam
Barcelone
Berlin
Bruxelles
Budapest
Cologne
Copenhague
Dublin
Dusseldorf
Francfort
Genève
Goteborg
Hambourg
Helsinki
Istanbul
Lisbonne
Londres
Madrid
Milan
Moscou
Munich
Oslo
Paris
Prague
Rome
Stockholm
Stuttgart
Varsovie
Vienne
Zurich
AMERIQUES
Atlanta
Bogota
Boston
Buenos Aires
Caracas
Charlotte
Chicago
Cleveland
Dallas
Orange County
Houston
Los Angeles
Minneapolis
Mexico
Monterrey
Montréal
New Jersey
New York
Pittsburgh
Santiago du Chili
San Francisco
Sao Paulo
Seattle
Silicon Valley
Stamford
Toronto
Washington
ASIE, PACIFIQUE
Bangkok
Bombay
Hong Kong
Jakarta
Kuala Lumpur
Melbourne
New Delhi
Osaka
Pékin
Perth
Seoul
Shanghai
Singapour
Sydney
Taipei
Tokyo
AFRIQUE
Johannesburg