

Quels Ingénieurs pour demain ? Esquisse d'un cahier des charges^(*)

« Officier de la guerre économique », à la tête d'un régiment d'exécutants, l'ingénieur était chargé d'assurer la production et de défendre le territoire de son département.

Dans une structure calquée sur la cour du roi, il devait être attentif à bien choisir son clan, car la fidélité était davantage récompensée que la compétence. Avec la mondialisation et le fonctionnement de l'entreprise en réseau, le profil de l'ingénieur efficace est aujourd'hui radicalement différent : il doit être un « intrapreneur » et savoir travailler efficacement avec des collègues, partenaires, clients ou fournisseurs de culture différente. La question se pose donc de savoir comment faire évoluer notre appareil de formation pour que nos ingénieurs de demain soient performants dans ce nouvel écosystème économique mondial et soient perçus comme tels afin qu'on leur confie les responsabilités qu'ils méritent.

Par **Jean-Michel YOLIN**, Conseil général des Mines

C'est une banalité de dire que l'aube du XXI^e siècle est placée sous le signe de la mondialisation, ça l'est moins d'en analyser en profondeur toutes les conséquences sur l'organisation de notre économie, sur la structure de nos entreprises et, *in fine*, sur l'évolution du rôle du cadre et, donc, sur sa formation.

(*) Salon international des microtechniques de Besançon, mercredi 2 octobre 2002.

LA MONDIALISATION : UNE PROFONDE RÉORGANISATION DES STRUCTURES DES ENTREPRISES

La mondialisation, c'est la mise en compétition de nos entreprises avec celles du monde entier pour cause de suppression ou d'abaissement des protections jusque-là assurée par les douanes, les coûts de transport, les délais de livraison mais aussi par les distances culturelles : cela se traduit par une intensification considérable de la

concurrence. Celle-ci oblige paradoxalement les entreprises à faire face à deux exigences stratégiques diamétralement opposées.

Les entreprises doivent être, d'une part, de plus en plus grosses et assez puissantes pour ne pas être dominées par les autres (c'est le cas par exemple des banques), pour être capables de conduire des efforts de recherche qui ne peuvent s'amortir que sur le marché mondial (comme pour l'industrie pharmaceutique), pour pouvoir financer des investissements publicitaires considérables permettant d'imposer une marque sur la terre entière (plusieurs milliards de dollars par an pour les très grandes marques) ou encore pour pouvoir investir dans des usines de nouvelles générations dont la production correspond aujourd'hui aux besoins d'un continent (fabrication de microprocesseurs, d'acier ou d'automobiles).

Mais, d'autre part, il est impératif qu'elles soient de plus en plus innovantes, flexibles et réactives... ce qui est le propre des petites structures disposant d'une grande autonomie.

Ceci conduit à une règle d'organisation bien connue des Européens, qui est celle de la subsidiarité : « *Ne jamais faire dans une grande structure ce qui peut être fait dans une petite* ».

Ce simple constat a des conséquences considérables que l'on peut observer tous les jours en ouvrant son journal ; rares sont les semaines où l'on y voit pas de gigantesques fusions à l'échelle mondiale... Mais, de façon moins spectaculaire et néanmoins tout aussi importante, l'observateur attentif constate également dans un second temps trois évolutions majeures « post-fusion » :

- le « recentrage sur le cœur de métier », qui se traduit par une externalisation de toutes les activités susceptibles d'être sous-traitées ; il ne s'agit pas seulement, comme c'était bien souvent le cas autrefois, « d'écrêter » des pointes de production avec des sous-traitants « d'exécution », mais de confier la conception et la réalisation de sous-ensembles à des entreprises disposant elles-mêmes d'un savoir-faire spécifique et d'une capacité d'innovation (Carlos Ghosn expliquait l'écart de performance entre Renault et Nissan par le fait que Renault n'assurait plus que 30 % de la fabrication contre 35 % pour Nissan) ; même une grande partie des fonctions dites « d'état-major » sont externalisées vers des entreprises de conseil (ce qui n'est pas sans poser de difficiles problèmes de reconversion pour de nombreux cadres de direction ayant atteint la cinquantaine quand les vastes états-majors et services fonctionnels des grands groupes sont réduits à la portion congrue) ;

- une réorganisation interne pour transformer d'anciennes structures pyramidales monolithiques, semblables à la grande armée napoléonienne, en réseaux de centres de décisions disposant d'une grande autonomie (filiales, centres de profits...) – le groupe Vivendi, par exemple, est composé aujourd'hui de plus de 3 000 filiales ;

- l'émergence de nouvelles entreprises (soit par création, soit par externalisation d'une unité ou d'une filia-

le de groupe) dans les domaines qui nécessitent peu d'investissements lourds (industrie mécanique) relativement peu de R&D (SSII) ou peu de publicité (grands crus de Bordeaux).

VERS L'ENTREPRISE VIRTUELLE EN RÉSEAU

Ces mutations structurelles se traduisent effectivement par un accroissement très significatif de la compétitivité de chacune des entreprises prise individuellement (prix, qualité, délais), mais comme tout projet nécessite désormais la collaboration de très nombreuses entreprises pour être mené à bien, la compétitivité globale dépendra pour une large part de l'efficacité des relations interentreprises.

En effet, toute cette réorganisation du tissu industriel n'a de sens que si ce qui a été gagné au niveau de chaque unité de production n'est pas reperdu, lors des ruptures de charge, dans des surcoûts, des délais et des pertes de qualité.

De même, cette nouvelle organisation doit permettre de prendre en compte la nécessité de comprimer très fortement les délais pour concevoir de nouveaux produits ou de mener à bonne fin des projets, malgré le nombre plus important d'entreprises qu'il est indispensable d'y associer pour les mener à bien (Carlos Ghosn affiche un objectif de conception d'une nouvelle voiture dans un délai de 11 mois, contre 36 aujourd'hui).

Tout ceci n'est possible qu'en organisant une « entreprise virtuelle » autour de chaque projet composé d'équipes appartenant à différentes entreprises, comme l'indiquait le CIO de Boeing au printemps 2002 : « *companies no longer compete with other companies, but supply chains to supply chains* » ; concrètement le *fire-wall*, « mur de protection » contre les agressions externes, est situé autour du projet, en traversant les entreprises, et non plus autour des entreprises (cf. <http://www.yolin.net/Chic0426.zip>).

Il s'agit là d'une évolution évidemment lourde de conséquences pour les hiérarchies traditionnelles qui avaient pour principale mission de relayer les ordres verticalement, du sommet vers la base, au sein d'une entreprise, et de faire remonter les informations dans l'autre. En effet, les structures transversales et provisoires, où les relations sont plus souvent contractuelles que hiérarchiques et horizontales que verticales, deviennent progressivement la norme imposée par la situation, laissant les anciennes chaînes de commandement largement en dehors du circuit, ce qui conduit naturellement à en réduire la longueur et les effectifs.

Si Internet connaît aujourd'hui un tel développement dans les pays les plus performants c'est parce qu'il fournit le « système nerveux » permettant à une organisation en réseau de ce type, de fonctionner efficacement (rappelez-vous qu'Internet, ce n'est pour l'essentiel ni de la technologie, ni de l'information, mais c'est un standard qui permet d'interconnecter tous les systèmes ou *process*



© Romain Degoul / REA

Nos «héritiers» historiques s'appellent Stanford ou Harvard avec des diplômes qui sont le Phd et le MBA (et non de simples masters) ; c'est eux qui aujourd'hui ont hérité de ce cercle vertueux leur permettant de recruter l'élite de l'élite mondiale et en délivrant pour la vie le label et le réseau tribal, non au niveau américain, mais, là aussi, au niveau international (dans les domaines scientifiques de pointe on voit peu de «natives» américains, ceux-ci s'orientant vers les domaines plus lucratifs et plus locaux des lawyers et médecins) ; ce sont maintenant eux les phares qui n'ont plus qu'à trier les étudiants qui sont en compétition pour rentrer chez eux.

gérant de l'information et qui permet de réaliser entre eux des transactions (systèmes comptables, systèmes de conception assistée par ordinateur, chaînes de fabrication, systèmes d'intelligence économique, système logistique, processus d'achats et de ventes, machines programmables...) (voir www.yolin.net/prediagnostic.ppt). Internet est un outil particulièrement dangereux pour les vieilles structures traditionnelles fonctionnant sur des logiques de territoire : facilitant le travail en réseau et privilégiant les relations horizontales, c'est un dynamiteur de hiérarchies intermédiaires (et c'est, sans nul doute, une des raisons qui a conduit beaucoup d'entreprises à s'efforcer de le confiner dans des fonctions marginales comme la communication institutionnelle et le commerce électronique). Cette remarque s'applique évidemment de façon encore plus forte dans les administrations qui ne bénéficient pas de l'aiguillon de la concurrence pour affronter ces dérangeantes mutations bousculant les frontières des pouvoirs petits et grands. Cette nouvelle organisation représente un bouleversement radical, et le chemin à parcourir est encore plus marqué dans des pays construits sur une économie à tradition culturelle agricole où la préoccupation principale, pour des raisons de survie, était la défense du territoire et non, comme dans les pays du Nord, le développement des réseaux (voir www.yolin.net/nord.doc). La logique des entreprises du siècle dernier, souvent dépendantes de grandes familles, était prioritairement

de survivre et de perdurer, de constituer un patrimoine pour le transmettre, plus que de créer de la valeur ajoutée (voir par exemple l'importance de l'immobilier dans les actifs des entreprises de cette époque) : aujourd'hui, l'évolution des technologies et des marchés, l'accélération de notre économie, le rôle des actionnaires et des financiers, conduisent à des restructurations permanentes et à une durée de vie des entreprises beaucoup plus courte qu'autrefois. Aux Etats-Unis, par exemple, en une quinzaine d'années, la durée de vie moyenne d'une entreprise est passé de treize ans à quatre ans : dans ces conditions, penser faire toute sa carrière dans la même entreprise ne peut plus être le projet professionnel de référence.

DANS UNE ÉCONOMIE D'ABONDANCE LE CLIENT « PREND LES COMMANDES »

Depuis le début de l'humanité, la pénurie, voire la famine, était une préoccupation permanente de nos sociétés, et la priorité était de produire : l'écoulement de la production était une tâche secondaire et le vendeur jouissait dans notre culture d'une faible considération (rappelons-nous qu'il y a peu d'années la commission du titre d'ingénieur considérait qu'un ingénieur commercial ne pouvait pas prétendre à un véritable

titre d'ingénieur !). Ne parlons même pas des intermédiaires qui étaient perçus par la plupart comme des improductifs, des profiteurs et des parasites générateurs de surcoûts, vivant aux crochets des « travailleurs ».

Aujourd'hui, avec l'économie d'abondance, ce contexte est profondément bouleversé : « le client est roi » n'est plus un slogan publicitaire, mais une profonde réalité. C'est lui qui, *in fine*, décide par ses achats des fermetures d'usines, voire de la disparition de l'entreprise si les produits ou services ne lui conviennent plus.

Dans notre pays, il y a encore peu d'années, l'archétype du bon vendeur, était celui qui était capable de « vendre un costume trois pièces à un Papou » et de « fourguer » n'importe quelle marchandise. Aujourd'hui, le technico-commercial dont notre économie a besoin, c'est celui qui est capable de faire fabriquer à son usine le pagnon dont son client a besoin ! La clé du succès repose sur la capacité à comprendre les besoins du client, à le conseiller utilement, à imaginer des solutions pour y répondre en mobilisant les compétences de l'entreprise : les organes clés deviennent l'oreille et le cerveau et non plus la bouche et la main. L'essentiel de la valeur ajoutée se situe maintenant dans la relation riche de créativité entre client et fournisseur.

D'une organisation hiérarchique commandée au jour le jour par le sommet, avec un organigramme de régiment d'infanterie, ce nouveau fonctionnement du tissu économique oblige à passer à une organisation, où toute l'entreprise a pour objectif de « supporter » (au sens anglo-saxon du terme), en privilégiant la réactivité, ceux qui sont au contact direct du client. Pour reprendre l'analogie guerrière, la transformation pourrait être comparée à l'évolution de la structure militaire des armées françaises entre 1939 (où on se préoccupait de la ligne Maginot et des « boutons de guêpe » comme en 1870 avant Sedan) et 1944, avec un recentrage sur les grandes orientations politiques et stratégiques, une vision largement partagée des objectifs d'avenir, assortie d'une très large autonomie au niveau du terrain pour l'action quotidienne et l'innovation dans les méthodes.

DES CONSÉQUENCES SUR LES QUALITÉS ATTENDUES DE L'INGÉNIEUR DE DEMAIN

Jusqu'à présent l'entreprise avait besoin de cadres qui soient des rouages usinés avec précision dans un matériau résistant, pour s'intégrer dans une horlogerie complexe et pérenne, capable de répercuter fidèlement les instructions venant du sommet à travers une cascade atteignant souvent jusqu'à sept niveaux hiérarchiques. « Officier de la guerre économique », à la tête d'un régiment d'exécutants, l'ingénieur était chargé d'assurer la production et de défendre le territoire de son département.

Dans une structure calquée sur la cour du roi – et d'ailleurs, bien souvent, les dirigeants des grandes entreprises étaient nommés par celui-ci en remercie-

ments de services rendus – et organisée en baronnies, il devait, pour faire carrière, être attentif à bien choisir son clan car la fidélité était davantage récompensée que la compétence : « je te protège, tu me sers... » était la logique de la « villa romaine ».

La rétention d'information était partie intégrante de cette gestion du pouvoir (en particulier au niveau des commerciaux qui pouvaient ainsi se rendre difficilement remplaçables, mais qui, de ce fait, perdaient leur entreprise d'une source d'intelligence économique majeure).

Ce fonctionnement « de cour » pénalise d'ailleurs aujourd'hui le télétravail : un chef n'est pas un vrai chef s'il n'a pas ses subordonnés sous la main... et un salarié prend des risques à s'éloigner des couloirs où se nouent les intrigues de palais. *Mutatis, mutandis*, le chef syndical partage la même préoccupation. De ce fait le télétravail est beaucoup moins développé que dans les pays du Nord (d'un facteur supérieur à 3).

Cette longue tradition dans le fonctionnement des entreprises a laissé des marques profondes même dans notre vocabulaire : on a conservé les mots de « directeur », « cadre » et « encadrement », « subordonnés », « collaborateurs », « usager » qui, rien que par leur étymologie, définissent une organisation statique et territoriale à l'opposé de la *task force*, du *networking* et du manager anglo-saxon, sans même parler du terme de « baronnies » et de « mafia » qui étaient souvent utilisés pour décrire l'organisation de certains groupes français.

Un profil de l'ingénieur radicalement différent

Dans le fonctionnement de l'entreprise en réseau, de l'entreprise virtuelle, organisée pour répondre aux besoins des clients, le profil de l'ingénieur efficace est radicalement différent. On attend de lui :

- qu'il ait une grande capacité d'écoute et soit capable d'analyser le besoin de ses interlocuteurs ;
- qu'il ait une capacité d'innovation pour imaginer des solutions permettant de répondre aux besoins ainsi mis en évidence ;
- qu'il allie compétence technique et qualité pédagogique pour devenir un conseiller écouté de ses partenaires ;
- qu'il ait une capacité d'animation pour mobiliser autour de lui des talents diversifiés et de haut niveau (comme dit Siéryex, il doit être « capable d'absorber les angoisses et de rayonner les enthousiasmes »). Ceci est d'autant plus important que la conduite d'un projet implique de faire travailler ensemble harmonieusement client, fournisseurs et partenaires sans que le chef de projet ait bien souvent une autorité hiérarchique sur l'ensemble, ni, en général, une compétence supérieure à chacun des membres de cette équipe ;
- qu'il sache gérer le difficile équilibre entre la « confiance » envers ses collaborateurs, ce qui implique l'acceptation du droit à l'erreur (indispensable pour qu'ils soient eux-mêmes innovateurs et motivés) et la « méfiance » liée à tout contrôle d'activité ou de sécuri-

té (ce qui fait partie intégrante de sa responsabilité, y compris pénale) ;

- qu'il produise de l'innovation, du changement plus que de la reproduction à l'identique. Il doit davantage être le capitaine d'une équipe que le supérieur hiérarchique, il doit dégager un charisme qui insuffle de l'énergie à ses coéquipiers : « *Le leadership désigne une relation entre individus qui se motivent et s'inspirent mutuellement pour accomplir des performances hors du commun* » (Gottlieb Guntern).

Quelles qualités sont alors nécessaires ?

Il doit être un « intrapreneur »... et parfois un entrepreneur en créant sa propre entreprise.

Il doit savoir travailler efficacement avec des collègues, partenaires, clients ou fournisseurs de culture différente ayant une façon de penser différente de la sienne.

Ne passant pas toute sa vie professionnelle à l'intérieur d'une seule entreprise, il bâtira sa carrière en s'appuyant davantage sur ses compétences que sur la fidélité à un clan. Devant changer fréquemment de métier ou d'organisation et maîtriser des technologies fréquemment renouvelées, il devra savoir apprendre tout au long de sa vie, le bagage initial devant être un socle technologique et culturel et lui avoir inculqué les méthodologies lui permettant de s'adapter aux évolutions.

Il devra avoir une grande force de caractère car, en cas de coup dur, il ne pourra guère compter sur la solidarité de son entreprise.

Il devra tisser un réseau professionnel personnel lui permettant de conduire sa carrière « non linéaire » à travers des aléas nombreux, des crises, des ruptures, des régressions, voire des périodes de chômage.

Il devra savoir s'épanouir dans un écosystème incertain et mouvant à forte imprégnation « dopaminergique » : le stress étant dorénavant une des composantes importante de notre environnement.

LE DÉFI POUR NOS GRANDES ÉCOLES

Notre tradition séculaire colbertiste, où l'Etat jouait un rôle directeur dans l'économie, nous a conduits à définir un concept d'ingénieurs très spécifique à notre pays : ces ingénieurs étaient destinés d'abord au service de l'Etat (mines, ponts, télécommunications, armement, génie rural...) puis des grandes entreprises dont les structures n'étaient, en fait, pas très différentes de celle de l'administration.

Le statut social très valorisant de ce métier dans notre pays attirait, et attire encore, vers lui les étudiants les plus brillants de leur génération (bien que les prémisses d'une certaine désaffection puissent être décelés...). Il s'agit de sélectionner les meilleurs et de leur offrir un enseignement de qualité : le haut niveau de l'enseignement scientifique, la dimension humaine de la formation, la part importante réservée à la culture générale et managériale les prépare aux plus hautes fonctions de l'entreprise (alors que dans les pays anglo-saxons, les

élèves les plus doués sont orientés vers des professions juridiques ou financières et que « l'engineer » est un technicien confiné à sa technique).

La question qui se pose aujourd'hui est de savoir comment faire évoluer notre appareil de formation pour que nos ingénieurs de demain soient performants dans ce nouvel écosystème économique mondial et soient perçus comme tels afin qu'on leur confie les responsabilités qu'ils méritent.

Devons-nous nous aligner sur les systèmes de formation dominants, comme cela a été proposé par certains, ou, bien au contraire, tirer parti du fait que nous sommes encore un des rares pays où les études scientifiques jouissent d'un grand prestige (ce qui permet d'y attirer les meilleurs) pour former des profils originaux pouvant prétendre à l'excellence dans un certain nombre de créneaux comme la conduite de grands projets complexes ou la gestion de structures nécessitant tout à la fois des compétences managériales et des connaissances scientifiques technologiques pluridisciplinaires ?

Il est clair toutefois qu'il faut donner de la lisibilité à nos diplômes : un premier pas a été fait avec l'attribution à nos élèves du grade de master, mais c'est bien entendu très insuffisant (les Italiens, mieux que nous, ont réussi à en faire un titre de noblesse « *Ingeniere* », pendant du « *Herr Doktor* » allemand).

« La situation est bonne, mais pas désespérée »

Une des premières actions qui nous est apparue nécessaire a été de lancer une enquête auprès des anciens élèves de nos grandes écoles qui ont passé l'essentiel de leur carrière en dehors de la France, des entreprises françaises ou de leurs filiales, afin d'examiner dans quel type de fonctions ils ont excellé et quelles difficultés ils ont rencontré dans la compétition qui les a opposés à des cadres issus d'autres filières de formation : les premiers retours montrent que, selon le proverbe roumain, « *la situation est bonne, mais pas désespérée* ».

Le succès de nos grandes écoles repose en France pour l'essentiel sur le fait qu'elles sont le but existentiel des plus brillants élèves d'une génération aspirant à défilier en tête des troupes françaises le jour de la fête nationale (...et de leurs managers de formation que sont leurs parents) : il nous suffit de trier pour avoir les meilleurs des meilleurs qui se battent pour rentrer chez nous et sont obligés d'acquiescer pour se faire un bagage scientifique et culturel de première qualité.

Quelle que soit la suite de leur formation, les diplômés sortent avec le label lié à la rigueur de la sélection (bien entendu la qualité de l'enseignement ne gêne rien à l'affaire, mais cela se fait tout naturellement, car une institution renommée avec des élèves brillants attire des professeurs et des managers brillants (et ce n'est pas l'inverse qui est vrai aujourd'hui !)... encore que les 150 *never-seen* d'une promo de l'X laissent songeur (encore une « spécificité française » : l'élite de

nos élèves travaille de moins en moins en progressant dans leur scolarité alors que dans les pays anglo-saxons ils travaillent de plus en plus...).

Ce système s'auto-entretient tout naturellement de lui-même. Nous sommes les phares de la scolarité française et nous pratiquons une pêche facile et rentable : « la pêche au lamparo ».

La mondialisation change radicalement la donne :

- pour un observateur situé hors de l'hexagone nous sommes inconnus ;
- nous sommes microscopiques ;
- nous parlons un dialecte local ;
- nous délivrons un diplôme pire qu'inconnu, car son intitulé est un faux ami de « engineer » (conducteur de locomotive), or comme le rappelle Confucius « *l'ennemi de la connaissance n'est pas l'ignorance mais le fait que l'on croit savoir* » ;
- nous ne délivrons pas un passeport international ;
- nous sommes organisés de façon telle (taupe, niveau scientifique exigé à l'entrée, démarche privilégiant l'approche par la théorie...) que pour un étudiant chinois, tchèque ou indien brillant, nous sommes des ovnis situés en dehors de la zone éclairée et dans l'angle mort de leur champ de vision.

Nos « héritiers » historiques s'appellent Stanford ou Harvard avec des diplômés qui sont le Phd et le MBA (et non de simples masters) ; c'est eux qui aujourd'hui ont hérité de ce cercle vertueux leur permettant de recruter l'élite de l'élite mondiale et en délivrant pour la vie le label et le réseau tribal, non au niveau américain, mais, là aussi, au niveau international (dans les domaines scientifiques de pointe on voit peu de « natives » américains, ceux-ci s'orientant vers les domaines plus lucratifs et plus locaux des *lawyers* et médecins) ; ce sont maintenant eux les phares qui n'ont plus qu'à trier les étudiants qui sont en compétition pour rentrer chez eux.

Nous sommes doublement handicapés dans ce changement de terrain de jeu : non seulement au-delà de notre hexagone, nous ne sommes plus un « attracteur », mais nous avons atrophié notre fonctionnalité de *marketing* car nous n'en avons plus besoin depuis longtemps (au moins pour nos navires amiraux...).

« *Celui qui veut atteindre la lune et dont les efforts le font se retrouver au sommet d'un arbre doit se résoudre à remettre pied à terre avant de recourir à une technique plus efficace* » (J-P Dupuy, Ingénieur général des Mines, Professeur de Philosophie à Stanford, « Pour un catastrophisme éclairé »).

Les écoles doivent être internationales et non pas seulement « faire de l'international »

Cette mutation radicale du métier de l'ingénieur ne pourra s'accomplir qu'en réformant en profondeur nos méthodes pédagogiques pour préparer nos élèves à entrer mieux armés dans une compétition qui n'a jamais été aussi dure...

Il ne s'agit pas de rajouter quelques matières scientifiques ou managériales, ou de les mettre au goût du jour, mais de repenser complètement les méthodes d'enseignement et de formation plus encore que les matières étudiées : nous devons éduquer l'esprit d'entrepreneuriat, l'imagination, la créativité, le travail en équipe avec des personnes de culture et de formation très différentes (d'où la nécessité qu'une part notable de nos élèves proviennent de pays anglo-saxons et asiatiques), la conduite de projet associant des disciplines diverses, la capacité d'animation, la capacité d'écoute active, la compréhension de l'antagonisme « confiance/contrôle », la capacité à apprendre à apprendre (dans les deux sens du terme : apprendre pour soi-même et apprendre aux autres).

Nous devons aussi prendre davantage conscience, qu'en terme d'organisation, nos grandes écoles partagent les défauts de nos grandes entreprises et qu'elles aussi doivent maintenant affronter la concurrence internationale : elles doivent à l'avenir « être internationales » (et non pas seulement « faire de l'international »), c'est-à-dire être capables d'attirer, comme autrefois la Sorbonne et aujourd'hui Stanford, l'élite des étudiants du monde entier, notamment de pays comme la Chine, l'Inde ou les pays de l'Est qui fournissent aujourd'hui les bataillons des très grandes universités à rayonnement mondial.

Nous devons en tirer les conséquences quant à la composition de leurs équipes dirigeantes (nécessité d'une expérience internationale pour les cadres et les professeurs) et leurs méthodes de management, notamment par l'application à eux-mêmes des principes d'organisation de l'entreprise virtuelle en réseau et du principe de subsidiarité nécessitant de fonctionner à travers des équipes de projet. Il s'agit d'y associer d'autres établissements de formation, des organismes de recherche et des entreprises, pour atteindre les objectifs qui requièrent des moyens dépassant ceux d'une école seule, comme, par exemple :

- le développement du *e-learning* qui nécessitera des moyens considérables, qu'aucune école à elle seule n'est en mesure de mobiliser pour faire face à l'offensive des grandes universités nord américaines ; il y a là également un enjeu majeur tant pour notre balance commerciale que culturelle (voir www.yolin.net/e-learning.html) ;
- le recrutement en Inde et en Chine ;
- la délivrance d'un nombre de diplômes beaucoup plus diversifiés (notamment des masters) ;
- la création de MBA originaux et mondialement reconnus tirant parti de la base scientifique de nos managers ;
- la mise en place de parcours permettant de produire des « Phd » de très haut niveau à bac+6...

POUVOIR COMPTER SUR UN RÉSEAU CONSTRUIT SUR LE PARTAGE DE VALEURS COMMUNES

Il ne faut pas non plus oublier le « service après-vente » : outre la formation continue qui, grâce au *e-learning*,

qui abolit les distances, permet d'accompagner les évolutions professionnelles de nos anciens élèves à travers le monde, il est important de favoriser la constitution d'un réseau solide réunissant élèves et anciens élèves et créant des solidarités professionnelles et personnelles.

Dans un monde qui risque pour beaucoup de manquer de points de repère (notamment lors des «coups durs»), la possibilité de pouvoir compter sur un tel réseau, construit sur le partage de valeurs communes, représente un enjeu très important : là encore, Internet fournit les outils permettant à ce réseau d'être efficace. Mentionnons, parmi beaucoup d'autres outils, les «adresses de rebiroutage à vie» qui permettent de joindre un camarade en connaissant uniquement son nom et son prénom, les annuaires en ligne avec moteur

de recherche qui permettent de trouver un camarade pouvant vous apporter un concours, les extranets et les *mailing list* qui permettent le fonctionnement de groupes professionnels ou culturels... De ces initiatives sont nés, par exemple, des réseaux d'ingénieurs consultants qui peuvent ainsi associer la flexibilité de l'entreprise individuelle et la force de frappe d'un réseau, ou les réseaux d'Asie et Nord Américains, tournés vers l'action opérationnelle, qui réunissent aujourd'hui des centaines d'Ingénieurs.

Je me réjouis de voir que les anciens élèves de nos écoles ont su travailler ensemble pour développer tout cela, même si parfois les structures associatives traditionnelles ont pu laisser apparaître nos caractéristiques gauloises précédemment décrites.