

Adaptation de la formation des ingénieurs au marché de l'emploi

Les Annales de la deuxième Rencontre européenne sur l'évaluation et la certification des formations et des qualifications d'ingénieur, organisée par la Commission des titres d'ingénieur, à Paris, les 1, 2 et 3 décembre 1994, viennent d'être éditées : elles sont largement diffusées auprès des autorités concernées d'Europe, notamment auprès des gouvernements et de la Commission européenne, mais cette diffusion ne touche pas l'ensemble des enseignants, chercheurs, industriels, étudiants.

Après la publication, dans *L'Actualité Chimique* (janvier-février 1995, n° 1, p. 35) d'une liste des principales conclusions de cette rencontre, il nous a semblé utile de faire connaître à nos lecteurs (cet article et le suivant) deux chapitres de ces Annales qui font apparaître l'intérêt porté, au niveau européen, à deux initiatives françaises.

Nous remercions le Président de la Commission des titres d'ingénieur qui nous a autorisés à publier ces deux chapitres.

G. Montel

Pour une amélioration de l'orientation des élèves des lycées vers des carrières industrielles

Deux exemples bénéfiques de l'intervention, en France, des entreprises dans les enseignements secondaires

Gérard Montel* *président d'honneur des Olympiades nationales de la chimie*

Depuis une vingtaine d'années, la Commission des titres d'ingénieur se préoccupe de la nature des enseignements dispensés, dans les lycées, aux futurs élèves des écoles d'ingénieurs, et de leur orientation : ces deux aspects de l'éducation des jeunes sont complémentaires et indissociables, la formation reçue constituant le support principal des choix que doivent faire les lycéens au moment où ils abordent l'enseignement supérieur.

Les premières conclusions auxquelles est arrivée la Commission sont consignées dans un rapport qui a été présenté au Président de la République en 1979 : en préambule, le rapport exposait un constat critique de la situation en France :

"Les travaux de la commission, engagés en juillet 1977, sont issus d'une inquiétude... inspirée par le glissement de plus en plus important vers l'abstraction mathématique de la formation des futurs élèves des écoles d'ingénieurs, glissement qui se manifeste également lors de leur sélection par le choix des épreuves des concours d'entrée. Cette tendance, qui s'est affirmée au cours de ces dernières années, est de nature notamment à induire, chez les élèves des classes préparatoires, une perception des carrières d'ingénieurs telle que le niveau en mathématiques l'emporte largement sur la réalité professionnelle

et la vocation : il en résulte une distorsion dont les effets néfastes se font de plus en plus sentir sur l'épanouissement des hommes et la prospérité de notre économie.

Au départ, cette situation semble trouver son origine dans une certaine conception traditionnelle de la société française qui privilégie la culture de l'abstraction aux dépens de celle de l'action... Elle est fortement supportée par la méconnaissance des véritables métiers d'ingénieur, sous leurs aspects technique et social notamment, et par la méconnaissance réciproque du monde de l'éducation - et donc des lycées - et du monde de la production".

Depuis, on peut dire que les choses ont évolué ; la Conférence des grandes écoles (association des directeurs des grandes écoles scientifiques et des grandes écoles de commerce) a pris le relais de la

* Ce texte reprend l'exposé d'introduction de la table ronde "Adaptation des ingénieurs au marché de l'emploi", de la 2e Rencontre européenne de Paris organisée par la Commission des titres d'ingénieur (1-3 décembre 1994).

Commission des titres d'ingénieur, et participe activement à l'évolution de l'enseignement secondaire.

Il n'en demeure pas moins qu'en France, l'orientation des jeunes, et en particulier des collégiens et des lycéens, vers des études et des carrières d'ingénieur ne s'effectue toujours pas, loin de là, dans les conditions optimales : il en résulte des échecs et des désillusions chez les jeunes et des difficultés variées dans les entreprises.

Cette situation trouve son origine dans des causes structurelles, d'une part, et, d'autre part, dans les défaillances certaines des approches qui permettraient aux jeunes et à leurs familles d'appréhender le problème crucial de la vocation et de l'orientation professionnelle en pleine connaissance de cause.

Je n'insisterai pas ici sur les causes structurelles (organisation des filières de formation, modes de sélection) qui, en créant des stéréotypes, ne permettent pas aux élèves de développer au mieux leur personnalité et leurs ressources intellectuelles : il s'agit là d'un problème français qui ne se retrouve pas, sous les mêmes formes, dans les autres pays européens.

Je m'attacherai, par contre, au rôle bénéfique que peuvent jouer les entreprises dans la perception, par les jeunes, de la réalité des professions et de l'intervention des connaissances qu'ils acquièrent au collège ou au lycée, dans les activités de production et dans leur vie quotidienne ; ce sujet présente un intérêt pour de nombreux pays d'Europe.

Je m'appuierai, pour cela, sur deux expériences conduites, avec succès, par deux organisations françaises d'employeurs :

- l'Union des Industries Métallurgiques et Minières (UIMM), qui regroupe les industries de la métallurgie, de la mécanique, de l'électrotechnique, de l'électronique et de l'informatique,
- l'Union des Industries Chimiques (UIC), qui regroupe les entreprises de la chimie de base et de la parachimie (matières plastiques, engrais, détergents, agents de surface, cosmétiques, médicaments...).

Description de la situation actuelle de l'orientation des élèves dans l'enseignement secondaire français

Cette situation a été bien analysée dans un rapport récent de la Commission : "Motivation et orientation des élèves en fin de troisième" de l'UIMM, qui expose la problématique de la façon suivante :

"La fonction orientation est confrontée à deux enjeux :

- *ouvrir le champ des possibilités de chaque individu et valoriser tous les aspects de sa personnalité,*
- *contribuer à la régulation des échanges entre l'éducation et l'économie pour assurer au mieux le passage de la formation à l'emploi".*

Deux questions majeures découlent de cette affirmation :

- *"La somme des aspirations individuelles reconnues légitimes coïncide-t-elle spontanément avec les besoins sociaux ?"*
- *"L'articulation entre les besoins de l'économie, l'offre de formation, les vœux des familles, se réalise-t-elle de façon optimale ?"*

Il est clair qu'en règle générale, les systèmes d'orientation européens assurent difficilement la fonction précédemment décrite, et répondent imparfaitement aux deux questions posées ; si bien que la recherche d'une amélioration de l'efficacité de l'orientation retient l'attention dans de nombreux pays.

Pour ce qui concerne la France, je relèverai, dans le rapport de l'UIMM, les observations suivantes qui me paraissent tout à fait pertinentes :

1. *(En classe de 3e), le choix (de l'orientation) s'exprime le plus souvent en terme de cursus, de filières au sein du système éducatif, plutôt qu'en terme de projet professionnel ou personnel finalisé...*

Le projet scolaire est au cœur des préoccupations des différents acteurs (élèves, famille, conseiller d'orientation), sans doute par méconnaissance de la réalité professionnelle.

Les élèves ont ainsi la sensation d'avoir subi le processus d'orientation.

2. *"On peut, dès lors, se demander s'il ne serait pas souhaitable d'élargir l'univers de référence des jeunes et de leur famille pour faire percevoir les*

avantages futurs liés à certaines filières et si, par ailleurs, une autre approche ne devrait pas permettre aux jeunes d'accéder à une connaissance fondée sur d'autres critères que les notes".

"Sont ainsi posés les problèmes de l'éducation des choix, de la culture économique et de la connaissance des champs professionnels".

Ces problèmes d'éducation touchent en fait, en France, tout autant les élèves et leur famille, les professeurs, et même les conseillers d'orientation qui sont rarement familiarisés avec les secteurs professionnels et se réfèrent à des données issues du système éducatif.

Les observations précédentes sont tout aussi valables en classe de 3e qu'en classe terminale, à la fin du cycle secondaire, c'est-à-dire au moment où les choix commencent à se concrétiser pour les élèves qui vont s'engager dans l'enseignement supérieur.

Opération « Jeunes-Industrie » de l'UIMM

1991 - 1993 : en deux ans, 11 000 jeunes concernés directement par l'opération (plus de 1 500 contrats de partenariat).

1991 - 1992 :

- 563 contrats de partenariat
- 563 entreprises
- 4 000 jeunes (4e et 3e de collèges).

1992 - 1993 :

- 1 014 contrats de partenariat
- 1 014 entreprises
- 7 000 jeunes (4e et 3e de collèges).

1993 - 1994 :

- 10 000 jeunes pour 1 500 contrats de partenariat.

1994 - 1995 :

- 13 000 jeunes pour 2 000 contrats de partenariat.

Comment les jeunes voient l'entreprise industrielle :

- l'entreprise est accueillante
- le travail n'y est pas anonyme
- l'industrie c'est intéressant
- mais parfois répétitif
- et pas toujours bien payé
- y travailler est envisageable.

(Étude menée du 15 mai au 20 juin 1993 auprès des 20 000 jeunes de 4e et 3e).

L'opération «Jeunes-industrie» de l'UIMM

Cette opération qui s'adresse aux collégiens de 4^e et de 3^e (âge moyen : 14-15 ans) a pour but de permettre à des collégiens, travaillant en groupes, de réaliser un travail concret, sur les activités d'une entreprise, en bénéficiant d'un encadrement constitué de leurs professeurs et de cadres de l'entreprise.

Les travaux réalisés peuvent être de natures variées :

- rapports sur la découverte d'une entreprise (ses produits, ses métiers, ses hommes), ou d'un métier,
- études de processus de fabrication : exemple : "Étude de la fabrication du frein à disque et des métiers afférents",
- film vidéo (par exemple, sur les étapes d'une commande),
- bande dessinée (sur la sécurité dans l'entreprise, par exemple),
- émission télévisée...

Les travaux présentés sont soumis à un jury composé de professeurs et de cadres d'entreprise, et récompensés.

A ce jour, cette opération, qui a commencé en 1991, à l'échelle nationale, a touché 34 000 jeunes, et fait l'objet de 5 000 contrats de partenariat (encadré p. 36) ; son succès s'est affirmé d'année en année, le nombre de contrats passant de 563 pendant l'année 1991-1992 à 2 000 pour l'année 1994-1995 ; le nombre d'élèves concernés passant, dans le même temps, de 4 000 à 13 000.

Une telle action permet, sans aucun doute, de démystifier l'entreprise vis-à-vis des jeunes, en leur apportant des bases concrètes d'appréciation : elle permet également aux professeurs de mieux percevoir la réalité des professions et des entreprises industrielles, et de répercuter les nouveaux points de vue qu'ils peuvent ainsi acquérir dans leur enseignement et dans leur mission d'orientation.

Les Olympiades nationales de la chimie de l'UIC

Les Olympiades nationales de la chimie constituent également une vaste opération nationale, conduite et financée en grande partie par les entreprises de l'industrie chimique depuis 1984, en collaboration étroite avec des professeurs des enseignements secondaires (lycées d'enseignement général, lycées techniques, classes préparatoires aux concours d'entrée dans les grandes écoles) et des enseignements supérieurs (universités, grandes écoles d'ingénieurs spécialisées en chimie). Elles bénéficient du soutien de plusieurs ministères (Éducation nationale, Enseignement supérieur et Recherche, Agriculture,

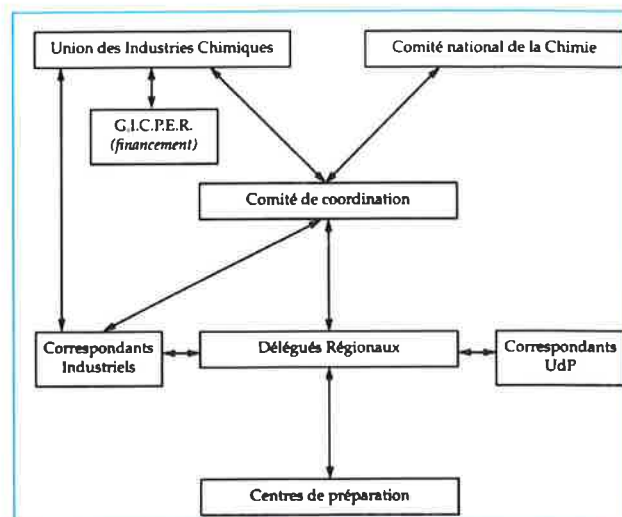


Figure 1 - Organigramme des Olympiades nationales de la chimie.

Industrie) et de plusieurs grands organismes scientifiques (Académie des sciences, CNRS, Société Française de Chimie, grandes écoles et universités).

Elles s'adressent aux élèves des classes terminales scientifiques et technologiques des lycées (année du baccalauréat), et elles ont pour but de leur permettre de mieux percevoir les relations entre les connaissances qu'ils ont acquises et la chimie telle qu'elle intervient dans notre vie quotidienne et dans l'industrie.

Ce faisant, il s'agissait de remédier à la présentation trop conceptuelle et théorique de la chimie aux élèves des lycées, de leur faire mieux percevoir la chimie sous son aspect expérimental et pratique, et de susciter ainsi un plus grand intérêt chez ces élèves et leurs professeurs pour cette science trop souvent dénigrée et pour l'industrie qui la met en œuvre.

Dans cette perspective, depuis onze ans, des travaux de laboratoire portant sur des produits d'intérêt pratique, des conférences, présentées par des industriels ou des professeurs, et des visites d'usines sont organisés chaque année, en dehors des horaires scolaires, dans toutes les académies.

Des professeurs de lycée, des professeurs des enseignements supérieurs, en collaboration avec des ingénieurs de l'industrie, conçoivent, mettent en place et encadrent toutes ces actions qui occupent environ 10 semaines au début de l'année scolaire.

A l'issue de ces préparations, d'une durée totale de 30 heures, réalisées dans des lycées bien équipés, des universités,

Tableau I - Les Olympiades nationales de la chimie en quelques chiffres.

Nombre de candidats aux épreuves régionales							
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Admis	2 800	3 200	3 600	4 000	4 000	3 800	4 000
Inscrits	2 600	2 860	2 998	3 067	3 028	3 030	2 834
		+ 10 %	+ 5 %	+ 2 %	- 1,3 %	-	- 6,5 %
Nombre de centres de préparation							
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
	123	136	149	160	173	181	171
Nombre de professeurs participant à la préparation des candidats							
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Enseignement secondaire	390	457	501	536	> 580	> 580	576
Enseignement supérieur	88	162	150	141	> 190	> 190	180
Origine scolaire des 80 candidats du concours national des Xe Olympiades							
Terminales	C	D	F6	F7			
Nombre	57	2	18	3			
16 filles - 64 garçons							

Les nouveaux programmes de chimie dans les lycées

En fait, sur bien des points, les Olympiades marquent les nouveaux programmes, qui sont chaque année articulés autour d'un thème :

en quatrième

- Chimie et alimentation : eaux et boissons.

en troisième

- La compétition des matériaux.

en seconde générale et technologique

- Ressources naturelles, chimie, environnement.

en première scientifique

- Chimie et énergie.

en terminale scientifique

- Les molécules de l'hygiène, de la beauté et de la santé.

des écoles de chimie, un concours régional est organisé dans chaque académie, doté de nombreux prix offerts par des autorités et organismes régionaux.

Des lauréats régionaux, en petit nombre, sont sélectionnés en vue de participer à un concours national doté de prix importants par des entreprises, des organisations professionnelles de l'industrie chimique et par de grands organismes scientifiques. Ces prix, destinés tant aux élèves qu'à leurs professeurs, sont remis au cours d'une séance solennelle présidée par un ministre, ou par une haute personnalité de la recherche scientifique ou de l'industrie : les professeurs J.-M. Lehn, prix Nobel de chimie, P.-G. de Gennes, prix Nobel de Physique, ont présidé certaines de ces cérémonies.

La figure 1 présente un schéma de l'organisation de ces Olympiades. Depuis leur création, 35 000 élèves des classes terminales ont suivi les préparations aux Olympiades nationales de la chimie, et plus de 1 000 professeurs et ingénieurs les ont encadrés dans 170 centres de préparation répartis sur tout le territoire national. Tous, élèves et professeurs, ont exprimé leur intérêt, voire leur enthousiasme.

Le tableau 1 permet d'apprécier la progression de l'opération depuis l'année 1988 ; la croissance a été beaucoup plus rapide entre les années 1984 et 1988. Mais les conséquences des Olympiades ont largement dépassé les objectifs initiaux. Si, en effet, les universités et des grandes écoles voient arriver, depuis plusieurs années, des étudiants de plus en plus attirés par la chimie, si les entreprises voient arriver de plus en plus de jeunes diplômés en chimie véritablement motivés, les effets du véritable brassage que les Olympiades ont provoqué entre professeurs et industriels ont conduit le ministère de l'Éducation nationale à repenser complètement l'enseignement de la chimie, et même celui d'autres disciplines expérimentales (physique, biologie), tel qu'il est présenté dans les collèges et les lycées.

Depuis 1990, les épreuves du baccalauréat évoluent de manière à permettre une appréciation de la formation expérimentale reçue par les candidats.

En outre, de nouveaux programmes de chimie ont été conçus en s'inspirant fortement de la démarche des Olympiades nationales de la chimie, et se mettent en place progressivement depuis 1993 (*encadré ci-contre*).

Cette réforme bénéficie, du fait de l'existence des Olympiades, d'atouts importants :

1 - les professeurs qui ont encadré les Olympiades constituent un "noyau de compétence" capable d'amplifier le message officiel, et de contribuer à la formation complémentaire de leurs collègues dans le cadre de la formation continue. De nombreuses actions de formation fonctionnent ainsi, depuis un an, dans toute la France, en permettant notamment aux professeurs de renforcer leur enseignement expérimental et d'améliorer leur connaissance de l'industrie chimique.

2 - Des liens étroits et multiples se sont créés entre les lycées et les entreprises réparties sur le tissu national : ils facilitent la mise en place d'un enseignement concret de la chimie, s'appuyant tout autant sur les concepts que sur les productions industrielles.

3 - L'industrie chimique s'est mobilisée en vue de contribuer à la documentation des professeurs sur les procédés industriels et leur évolution.

4 - Les organisateurs des Olympiades ont réalisé des recueils d'épreuves sélectionnées des concours régionaux et nationaux, comprenant des descriptions de manipulation, des questionnaires, des exercices et leurs réponses. Ces recueils, distribués gratuitement à tous les professeurs de physique et de chimie des lycées et aux établissements de formation des professeurs (17 000 exemplaires), constituent de véritables "livres du maître", et induisent une modification profonde des enseignements.

Conclusions

Les deux exemples présentés rapidement dans cet exposé constituent, à mes yeux, une éloquente démonstration de l'efficacité d'une collaboration bien conduite entre le système éducatif et les secteurs de production.

En permettant aux élèves des collèges et lycées et à leurs professeurs de mieux percevoir la réalité des entreprises d'une part, et les implications des connaissances enseignées au lycée dans la production industrielle et dans la vie quotidienne d'autre part, ces deux exemples sont de nature à susciter chez les jeunes de véritables vocations scientifiques, et à inciter les meilleurs d'entre eux à s'engager, en connaissance de cause, vers des études d'ingénieur dans le domaine qui les intéresse.

Il doit en résulter un meilleur épanouissement des jeunes et une meilleure révélation, par le système éducatif, de leurs ressources personnelles, qui sont autant de facteurs de prospérité pour les entreprises et pour les collectivités.

Note

1 - La classe de troisième, dernière année des collèges, correspond à la 4^e année d'études après l'enseignement primaire (âge moyen des élèves : 15-16 ans).

Adaptation des ingénieurs au marché de l'emploi

Rapport* original de la première table ronde de la Rencontre européenne de la Commission des titres d'ingénieur

La connaissance du monde des entreprises paraît insuffisante dans le public en général, chez les enseignants et les élèves de l'enseignement secondaire en particulier.

Comment intéresser les jeunes aux professions d'ingénieur, aux entreprises et aux progrès scientifiques et technologiques en tant que supports au développement économique et social ?

• L'exposé de M. Montel (cf. texte précédent) sur deux exemples bénéfiques de l'intervention, en France, des entreprises dans l'enseignement secondaire, constitue une importante piste de réflexion.

– Il s'agit, d'une part, de l'opération "Jeunes-industrie" de l'UIMM (Union des Industries Métallurgiques et Minières) qui consiste à faire réaliser par des jeunes collégiens de 14-15 ans un travail concret sur une entreprise dans le cadre d'un contrat collège-entreprise.

– Il s'agit, d'autre part, des Olympiades nationales de la chimie qui, à l'initiative de l'Union des Industries Chimiques, se basent sur des travaux pratiques réalisés par des jeunes des classes terminales dans des laboratoires bien équipés, sur des produits d'utilisation courante. Ces travaux sont complétés par des conférences et des visites.

Ces actions qui bénéficient, en plus du financement industriel, d'un support des pouvoirs publics et des milieux de la recherche et de l'enseignement supérieur, impliquent un partenariat école-entreprise ; ceci n'entraîne pas, pour autant, un abandon de la responsabilité des pouvoirs publics.

• L'extension de ce type de réalisations

à d'autres pays européens, en particulier à l'intention des PMI, devrait justifier une stimulation de la part de l'Union Européenne de manière à surmonter des difficultés telles que le manque de disponibilité des industriels, le coût de ces opérations, etc. On note que, selon les pays et les continents, le système économique joue ou non un rôle moteur vis-à-vis du système éducatif.

L'ouverture à la vie économique et sociale, favorisée par les types de réalisations évoqués ci-dessus, participe à la formation culturelle et humaine, et constitue un complément utile à la formation scolaire qui doit permettre aux jeunes d'apprendre entre 12 et 18 ans à lire, écrire, parler leur langue et au moins une autre langue, ainsi que d'acquérir des connaissances mathématiques et scientifiques et, surtout, une capacité de réflexion.

• L'enseignement devrait utiliser davantage des ouvrages et des films qui, d'une part, mettent en valeur des découvertes scientifiques et des inventions techniques et, d'autre part, font connaître leurs auteurs et leur environnement professionnel.

• Ceci montre que l'on ne pourra motiver les jeunes et les intéresser aux professions d'ingénieurs et au monde industriel que dans la mesure où l'on aura su motiver leurs enseignants eux-mêmes.

• L'image de marque de l'industrie, qui a fort souffert de la crise économique, exige une présentation dynamisante des efforts et des réussites plutôt que le constat des échecs et des faillites.

Comment rendre les enseignants conscients des lacunes de formation ressenties par les entreprises ?

• La réalisation de contacts collèges et lycées/entreprises/enseignement supérieur est source de découvertes pour les enseignants eux-mêmes ; dans le cas de la chimie, en France, il en est résulté une profonde modification des programmes d'enseignement de la chimie et une amélioration de l'image des entreprises

chez les enseignants, les étudiants et dans le public.

• On constate que, dans beaucoup de pays, la grande majorité des instituteurs ont une formation purement littéraire, ce qui ne leur permet pas de donner une image adaptée des sciences et des techniques.

Par quels moyens pourrait-on mieux satisfaire les employeurs en ce qui concerne le nombre d'ingénieurs diplômés et la qualité de ceux-ci ?

L'évaluation des débouchés à l'instant "t" ne doit pas influencer de façon excessive les flux entrants dans les écoles car la situation est sujette à fluctuations.

Il serait souhaitable de :

• Montrer aux candidats potentiels les défis et les enjeux des métiers d'ingénieurs (innovations technologiques, attentes de la société, variétés des fonctions...) et les chances d'épanouissement personnel offertes dans ces métiers.

• Examiner si les processus de sélection à l'entrée dans les établissements qui forment les ingénieurs, basés sur les critères évaluant les capacités d'abstraction, d'analyse, de rapidité d'esprit à un âge donné, sont pertinents. A côté de leurs apports bénéfiques et nécessaires, ils peuvent avoir, pour contre effet négatif, de décourager des jeunes gens présentant les qualités requises pour entreprendre des formations d'ingénieur et même, parfois, des formations technologiques, et de rejeter ainsi ceux qui n'ont pas encore la maturité voulue dans les disciplines d'abstraction.

Or, les développements récents des formations technologiques courtes, des formations continues et en alternance ont montré qu'il est possible de donner une vraie qualification d'ingénieur à certains de ces jeunes gens écartés par ces systèmes de sélection.

• Inciter davantage les jeunes filles à entreprendre des études d'ingénieur et les entreprises à les embaucher. On

* Ce rapport a été diffusé auprès des autorités de tous les pays de l'Union européenne (et même au-delà) et auprès de la Commission de l'Union européenne.

rappelle à ce sujet les recommandations de la table ronde 2 de la Rencontre de 1990¹.

- Généraliser l'introduction, dans les filières de formation technologique, d'une initiation à des disciplines non techniques, importantes dans l'activité de l'ingénieur ; exemples : économie, gestion, aspects sociaux, droit, qualité, sécurité, environnement... L'apprentissage des langues doit être encouragé et la connaissance de la culture des pays étrangers développée dans la mesure du possible.

- Compte tenu de la nature complexe des problèmes que l'ingénieur doit traiter dans sa vie professionnelle, il importe de favoriser non seulement le développement des capacités d'analyse de l'étudiant, mais aussi, celui des capacités de synthèse et d'animation d'équipes. L'attention apportée au "savoir-être" de l'individu, à côté du "savoir" et du "savoir-faire", ne doit pas faire oublier l'importance de la spécialisation technique et les possibilités qu'offre la formation continue dans le développement de la carrière.

Quel est le rôle des entreprises dans les processus de formation ?

- Les institutions de formation doivent être attentives aux besoins et demandes de formation des entreprises.

- Les entreprises doivent s'associer à certaines étapes du processus de formation :

- en accueillant des stagiaires,
- en permettant à certains de leurs experts de dispenser des enseignements dans les institutions de formation,
- en participant activement, dans un esprit de partenariat et de complémentarité, à l'effort de formation en alternance ou par la voie de l'apprentissage.

- Il est donc important d'intégrer, dans le corps professoral même, des professionnels ayant des compétences techniques et des capacités pédagogiques adéquates, ce qui implique une volonté patronale et politique, ainsi que le respect de la responsabilité du personnel éducatif.

- Il existe plusieurs types de stages :
 - le stage d'immersion visant à la découverte du milieu professionnel à différents niveaux d'études ;
 - le stage permettant à l'étudiant

d'effectuer un travail de fin d'études ;

- le stage de post-formation ou de pré-emploi qui tient actuellement souvent lieu de premier emploi.

Pour qu'un stage soit efficace, il importe qu'il soit préparé avec soin avec l'étudiant et ses professeurs, en concertation avec l'entreprise d'accueil.

Bien que l'on doive prendre en considération l'effort financier consenti par les entreprises qui reçoivent des stagiaires, il faut cependant admettre que celles-ci bénéficient d'un certain nombre de retombées positives telles que : la mise en ordre de certains savoirs, l'établissement de documents bibliographiques, la possibilité de sélectionner de bons candidats.

La politique des stages doit être définie par les entreprises en concertation avec les pouvoirs publics et les branches professionnelles.

Notons, enfin, qu'un stage mérite une évaluation par l'entreprise concernée et par l'école.

Comment inscrire la formation continue dans la carrière de l'ingénieur ?

- La formation continue fait, à la fois, partie de la stratégie de l'entreprise et du projet de carrière de l'ingénieur.

- On doit distinguer, d'une part, les formations diplômantes et, d'autre part, celles non diplômantes.

Les premières permettent de faire accéder des techniciens, aptes à les suivre, à des qualifications supérieures.

- Il existe différents types de formations continues non diplômantes. M. Gaudin décrit les efforts déployés par les anciens élèves de l'ENSAM² pour compléter leur formation initiale :

- en dernière année d'études : introduction à la logique de l'entreprise par des industriels et des psychosociologues,

- un an après la sortie de l'école : séminaires de quelques jours sur l'entreprise.

- cinq ans après la sortie de l'école : bilan de carrière à l'aide d'animateurs.

- Il est logique que la formation continue réponde à la loi de l'offre et de la demande et, s'adressant à un public de personnes ayant déjà appris à apprendre, qu'elle se base sur des méthodes pédagogiques particulières avec forte personnalisation et recours aux multimédias.

- La formation continue des enseignants universitaires dans les entreprises

nécessite des efforts et moyens nouveaux.

Notes

1 - "Si de nombreux progrès dans les domaines de l'ingénieur résultent de développements logiques, les avancées vraiment importantes, les grands bonds en avant, se produisent lorsque les faits connus sont vus sous un angle différent, avec un nouvel éclairage, et prennent ainsi un sens nouveau beaucoup plus fort. Ces avancées dépendent moins de la logique que de l'imagination et de l'intuition. Les femmes ont tendance à être pourvues de telles qualités, et la profession d'ingénieur ne pourrait que s'enrichir de leur présence en plus grand nombre qu'aujourd'hui. Les tentatives faites dans cette direction n'ont pas jusqu'à présent connu un grand succès. Si des efforts étaient faits, moins pour amener les femmes à la profession d'ingénieur que pour amener la profession d'ingénieur aux femmes, en mettant plus l'accent sur le rôle de l'intellect, de l'imagination et de l'intuition, on enregistrerait sans doute des résultats positifs".

2 - ENSAM : École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers.