

**PME - PMI : RELEVER LE DEFI DE L'EMPLOI**

**Michel TROQUET**

**Professeur des Universités  
Directeur de l'Institut des Sciences de l'Ingénieur  
Université Blaise Pascal  
Clermont-Ferrand**

CUST - BP 206  
63174 AUBIERE CEDEX

Tel 04 73 40 75 00  
Fax : 04 73 40 75 10

mél : [troquet@cust.univ-bpclermont.fr](mailto:troquet@cust.univ-bpclermont.fr)

## PME-PMI : relever le défi de l'emploi.

### Résumé.

Cette communication présente la situation des PME-PMI françaises et leurs difficultés. Beaucoup de problèmes sont de nature historique et culturelle. Seule la formation est susceptible de modifier cet état de fait. Les écoles d'ingénieur et de gestion ont un rôle important à jouer. Le CUST à Clermont-Ferrand utilise la formation continue et le transfert de technologie comme levier d'action.

### Summary.

This paper presents the situation and difficulties of French SMEs. A lot of these problems have a historical and educational origin. Education only is able to modify this background. Training in engineering and management play a leading role in this process. The CUST in Clermont-Ferrand emphasizes Continuing Education and Technological Transfer to promote industrial development.

## **PME-PMI : relever le défi de l'emploi**

### 1 Introduction : l'emploi au coeur des préoccupations nationales

Avec un taux de chômage supérieur à la moyenne des pays européens et des pays développés (OCDE, 1997) la France s'interroge depuis quelques années sur les conditions objectives de cette situation (MATTEOLI, 1993).

Si l'on incrimine souvent le système de formation, le fardeau des procédures administratives et des charges sociales, on devrait aussi s'interroger sur la structure globale de notre économie dont l'environnement éducatif et réglementaire font bien évidemment partie. MEISSISSI et SERFATI (1995) attribuent la situation française difficile à trois obstacles : la polarisation sur des grands groupes industriels constitués en "champions nationaux", le développement des grands programmes militaires, nucléaires et aérospatiaux, et enfin le système de formation et de sélection des cadres scientifiques et techniques. Cette dernière critique est également faite par des sociologues et des scientifiques (CROZIER, 1995,) (DE GENNES, 1994). Dans ce contexte, chacun s'accorde à penser que les PME-PMI constituent aujourd'hui un "marché convoité" (ROULLEAUX, 1994) en terme de création d'emploi. Qu'en est-il vraiment ? Nous exposerons ici le point de vue d'une formation d'ingénieur qui cherche à s'imposer sur ce marché. La région Auvergne sera prise en exemple pour le constat et le mode d'action.

### 2 Les PME-PMI aujourd'hui

Beaucoup d'indicateurs relèvent aujourd'hui la faiblesse de notre tissu de petites et moyennes entreprises par rapport à nos concurrents. Elles représentent cependant une proportion d'emplois importante même si les comparaisons internationales sont rendues difficiles compte tenu des différences de bases statistiques.

D'après les statistiques européennes, nous sommes loin de l'Italie, de l'Irlande, même si nous nous plaçons de ce point de vue devant l'Allemagne et la Grande Bretagne. (EUROSTAT, 1996). L'examen attentif de la situation des PME-PMI demande également de les séparer entre PME, PMI mais aussi selon leurs tailles.

La France offre aujourd'hui un peu moins de 22 millions d'emplois pour une population active de 25 millions. La perte des emplois constatée depuis quelques années se situe essentiellement dans le secteur non salarié. De 1990 à 1995 c'est l'agriculture qui perd le plus de postes de travail (4 %) suivi du génie civil (2,5 %) et de l'industrie (2,4 %), le secteur tertiaire gagnant 1 % seulement d'emploi à 15,5 millions soit 70 % environ du total (INSEE, 1997).

Les emplois industriels au sens large (y compris l'énergie et les industries agricoles et alimentaires) ne représentent plus que 19,2 % du total. Des différences régionales existent :

l'Auvergne qui a perdu relativement plus d'emplois que la France résiste mieux sur ce secteur puisqu'il représente encore 22,3 % des postes de travail.

Une première constatation s'impose : s'il est vrai que la croissance du nombre d'emplois tertiaires est une constante des pays développés, l'Auvergne a, de ce point de vue, un retard. Cette croissance ne doit cependant pas se faire au détriment des emplois industriels. Nous touchons là un des problèmes de notre tissu économique, les grands groupes ont sacrifié un grand nombre d'emploi aux restructurations, en privilégiant une croissance externe. Les PMI n'ont pas la capacité d'innovation et d'investissement qui permette de prendre le relais. Nous ne sommes plus, certes, dans une société industrielle mais nous ne pouvons pas maintenir un haut niveau d'emploi et de vie sans le développement de notre "frappe technologique" (TOURAINÉ, 1995 a). La théorie du transfert d'emploi n'est pas suffisante pour obtenir un développement durable, "la base économique de la compétitivité repose sur l'industrie" (GANDOIS, 1992) d'autant que le progrès technique commence également à supprimer des emplois tertiaires

**Tableau I**  
**Etablissements industriels**

	Répartition des établissements en 1994 (%)				Répartition des effectifs en 1994 (%)				Emplois industriels 1994
	Etablissements employant				Etablissements employant				
	moins de 50 personnes	de 50 à 99 personnes	de 100 à 499 personnes	500 personnes et plus	moins de 50 personnes	de 50 à 99 personnes	de 100 à 499 personnes	500 personnes et plus	
AUVERGNE	72,4	13,7	11,9	2	19,4	11,3	28,4	40,9	65630
FRANCE	69,9	14,2	14	1,9	20,1	13,5	37,9	28,5	2576720

Source : SESSI (INSEE, 1997)

L'accélération des échanges mondiaux crée des contraintes économiques fortes qui ont encouragé un grand nombre d'entreprises, grandes et petites, à délocaliser leur production vers les pays à bas coût de main d'oeuvre. Même si, nous dit-on, ces délocalisations ont peu d'incidence macro-économique, elles représentent un coût social important et en éloignant les centres de production des entreprises françaises, elles nuisent à l'innovation sur les procédés et les techniques de fabrication.

Nous nous intéresserons plus aux PMI en nous recentrant sur l'industrie au sens strict c'est-à-dire sans l'énergie et les industries agro-alimentaires.

L'Auvergne n'offre que 2,5 % des emplois industriels au sens strict. Le tableau I donne la répartition de ces emplois selon la taille de l'entreprise.

L'Auvergne présente un plus grand nombre de petites entreprises. En ce qui concerne les effectifs, le poids de la manufacture Michelin révèle la faiblesse des entreprises moyennes.

Si maintenant on compare la situation française à l'Allemagne, on constate que les PMI allemandes sont plus nombreuses et qu'elles emploient un million de personnes de plus qu'en France (DUCHENEAUT, 1995).

Parmi les pays développés, la France se situe dans une position intermédiaire. Les PME-PMI emploient plus de la moitié des effectifs industriels : 51,6 %, moins que le Japon et l'Italie avec respectivement 61 % et 64,2 %, plus que le Royaume Uni, l'Allemagne et les Etats Unis avec respectivement 47,7 %, 39 % et 30 % (Tableau II).

**Tableau II**

**Comparaison de la taille des PMI de la France  
et de ses principaux concurrents en 1990**

PAYS	Entreprises selon l'effectif			chiffre d'affaires( Milliard de francs)	Effectif total (en milliers)
	de 20 à 99	de 100 à 499	Total		
FRANCE	18517	4109	22626	1182	1638
ALLEMAGNE	21544	7951	29495	1675	2633
ITALIE	25198	4136	29334	1500	1728
ROYAUME UNI	15355	4127	19482	767	1585

U.S.A.	60636	13846	74482	2764	5285
JAPON	67651	10731	78382	3816	4620

Source : sources nationales harmonisées par le FORUM IREP et le SESSI (SESSI, 1995)

### 3 les principales pistes de développement

Une première indication provient du constat précédent : les PME-PMI françaises sont globalement moins nombreuses et plus petites que celles de nos principaux partenaires européens et semblent mal armées pour utiliser les deux vecteurs du développement que sont l'innovation et l'exportation d'où le souci renouvelé de "faire grandir les PME françaises", (DUCHENEAULT, 1995), de pratiquer "la stimulation technologique des PME" (INDUSTRIES, 1997) de "développer la formation continue" dans des entreprises qui emploient environ 30 % des salariés et n'utilisent que 2 % de la dépense en formation continue (PIERRET, 1997), "d'imposer des simplifications administratives" : 37 mesures sont déjà prévues (LE GOFF 1998). Toutes ces orientations ou mesures n'ont qu'un seul but : "cultiver le développement industriel" (ANTIDE, 1997).

Cette prise de conscience dépasse évidemment nos frontières, l'Europe par l'intermédiaire du Ve Programme Cadre de Recherche Développement (PRCD) abaisse le seuil d'éligibilité de 500 à 250 salariés ce qui va inévitablement réduire le nombre de candidats français (INDUSTRIES, 1997). Toujours en Europe, l'Industrial Research and Development Advisory Committee (IRDAC) recommande de "libérer le potentiel humain de l'Europe" par sept mesures dont deux concernent les PME : accorder une attention particulière aux exigences d'éducation et de formation des PME, faire correspondre les investissements en recherche et développement aux efforts d'éducation et de formation (IRDAC, 1994). La Table Ronde des Industriels Européens craint pour la "compétitivité de l'Europe", si ces recommandations générales ne sont pas rapidement mises en application, (ERT, 1995). C'est dire l'importance que les politiques accordent aujourd'hui aux petites et moyennes entreprises. Jusqu'au G8 qui, dans sa réunion du 21 février 98 a adopté une charte en 7 points sur l'emploi dont l'un est : "créer un climat économique favorable aux PME" (DE BEER, 1998). La compétitivité est au centre de tous les débats économiques et sociaux par exemple celui de la réduction du temps de travail ou l'on voit les deux thèses opposées qui s'affrontent.

"Nous n'avons plus une préoccupation pour la croissance mais pour la compétitivité, nous ne sommes plus dans une société de production, nous sommes dans une société de marché" (TOURAINÉ, 1995b) et c'est bien sûr le marché qui gère l'emploi. Les notions de croissance, de compétitivité ou de productivité sont au coeur de la problématique de l'emploi. Le progrès technique qui rend les entreprises plus productives donc plus compétitives est souvent associé à la montée du chômage, mais il est également un facteur de croissance. Trois conditions doivent être réunies pour qu'il y ait conservation ou création d'emploi lorsqu'il y a progrès technique (PARIENTY, 1997) :

- que la croissance de la production compense les gains de compétitivité, cette condition fait appel à **l'innovation**,



- qu'une demande solvable absorbe l'augmentation de la production ce qui suppose l'existence d'un pouvoir d'achat intérieur important et/ou une politique d'**exportation** dynamique.

- que la main d'oeuvre délaissée par l'augmentation de la productivité puisse se réinsérer dans les secteurs en expansion ce qui sous-entend un système de **formation** efficace : formation initiale de haut niveau et formation continue réellement efficace et adaptée.

Cette troisième condition est, évidemment, des plus difficiles à satisfaire. Pour être complet, il faut noter qu'historiquement, sur un siècle, peu d'emplois ont été créés : 19 millions en 1896, à peine 22 millions en 1995, par contre le temps de travail a été divisé par deux, progrès social, conséquence directe du progrès technique (PARIENTY, 1997).

Les trois conditions ci-dessus représentent les trois leviers sur lesquels il faut agir pour que les PME-PMI relèvent le défi de l'emploi : **l'innovation, l'exportation et la formation.**

Les écoles d'ingénieurs se trouvent aujourd'hui au carrefour de ces préoccupations. Leur nouveau rôle dépasse leur métier de base de la formation. Leur nombre qui a beaucoup augmenté alors que la crise économique s'installait au début des années 90 a révélé les aspects concurrentiels latents entre écoles. Il ne s'agit plus seulement de former des ingénieurs mais de les intégrer au mieux dans le tissu économique.

#### 4 L'innovation

Nous avons en France un énorme problème culturel avec l'innovation. La reproduction des élites confine au conservatisme le plus étroit. Nous avons également fait la preuve que, "l'excellence scientifique ne conduit pas nécessairement à la réussite économique" (CALLON, 1993). Combien de rapports de commission faudra-t-il pour sortir de l'ornière ? (CHABBAL, 1993) (GUILLAUME, 1998)...

Combien de ministres offensifs pour affirmer "nous aidons trop la recherche dans les grandes entreprises et pas assez celles des PME-PMI" (ALLEGRE, 1998a), pour faire évoluer notre culture centralisatrice.

Il n'y a pas de recette pour réussir l'innovation, il y a des conditions favorables (TROQUET, 1995) au premier rang desquelles nous allons trouver l'aptitude à travailler en groupe, en réseaux pluridisciplinaires. L'innovation naît aujourd'hui de l'éclatement des formes d'organisation de la recherche (CALLON, 1993). Les PMI, plus souples, devraient être aptes à capter l'information de plus en plus fluide à condition de créer des interfaces propres à faire cristalliser les idées nouvelles. C'est de la connexion des réseaux et de l'aptitude de certains noeuds à amplifier et exploiter ces idées que naîtra l'innovation.

Lorsque l'on examine en détail la politique française en matière d'innovation, comme vient de le faire Henri GUILLAUME, il apparaît clairement qu'il existe un grand nombre d'outils, dont certains sont gérés par l'Agence Nationale de Valorisation de la Recherche (ANVAR), qui forment un ensemble complexe "peu lisible pour les PME" (GUILLAUME, 1998). Malgré les nombreuses recommandations de simplification, force est de reconnaître que notre tendance profonde est de créer toujours plus de structures sans jamais en supprimer. "On estime à plusieurs centaines le nombre de structures de transfert de technologie bénéficiant du

financement de l'Etat et des collectivités territoriales" (GUILLAUME, 1998). La concurrence entre les collectivités territoriales et l'Etat n'est absolument pas contrôlée et peut prendre des aspects désastreux dans ce domaine comme dans d'autres.

Si la multiplication des structures et des outils d'aide à l'innovation n'a apporté que peu de résultats si ce n'est une complication dissuasive, il y a lieu de rechercher d'autres voies "d'incitation à l'innovation dans les PME-PMI" (CSRT, 1997),

" Les incitations purement financières ou fiscales que l'on pourra consentir risquent d'être globalement vouées à l'échec, comme l'ont été, jusqu'à présent, les incitations fiscales à l'emploi. Il faudra, par conséquent, les accompagner d'un effort particulier en direction des personnes elles-mêmes, dirigeants et exécutants, pour les persuader de l'importance de l'innovation tant pour l'emploi que pour le devenir même de l'entreprise" (CRST, 1997).

En fait, c'est notre discours qui est en jeu. Il nous faut "anticiper et non s'adapter" (LEVET, 1997) en mobilisant les territoires et les acteurs locaux pour reconstruire un tissu de PME fragilisé par une demande intérieure stagnante et un rachat massif par des groupes étrangers des entreprises innovantes.

## 5 L'exportation

Point faible souvent mentionné, les raisons pour l'expliquer sont les mêmes que précédemment ; système d'aides complexe, problème de culture, absence de formation à l'international d'un grand nombre de chefs d'entreprises, petites et moyennes. Mais c'est la question de la taille de l'entreprise qui est souvent évoquée comme facteur déterminant (MARTI, 1998). Là encore, l'exemple de l'Auvergne est révélateur de la situation française. La moyenne des effectifs salariés des PME est plus faible en Auvergne, le taux d'exportation est juste supérieur à 10 %, par contre l'activité de sous-traitance est plus importante qu'au niveau national, c'est une caractéristique liée à la présence d'un grand groupe et qui a du mal à disparaître même si l'on considère son désengagement depuis une quinzaine d'années (tableau III).

**Tableau III**  
**Performances à l'exportation des PMI (1990)**

	Nombre	Effectif moyen	Chiffre d'affaire	
			Export %	sous traitance %
Auvergne	510	62	10,8	37,9
France	22545	68	18,4	35,3

Source : Ministère de l'Industrie - SESSI (INSEE 1993)

A partir de 1988 les PMI accentuent leurs exportations qui présentent alors un taux de croissance supérieur à celui du marché intérieur. Le taux d'exportation reste cependant modeste, inférieur à 20 %. Les statistiques confirment que la taille est un facteur déterminant pour le développement de l'exportation (tableau IV).

**Tableau IV**

**Performance à l'exportation selon la taille des PMI (1992)**

Effectif salarié	Taux d'exportation
20-49	10
50-99	15
100-199	20
200-499	25

Source EAE - SESSI (SESSI, 1995)

La faiblesse des entreprises moyennes explique notre performance globale, **il faut faire grandir les PME-PMI**. Mener une politique active d'exportation demande des moyens supplémentaires, des fonds propres importants. Les recommandations sans cesse prodiguées "donner un nouvel essor au capital risque" (GUILLAUME, 1998), pour favoriser la production et l'emploi semblent déboucher en France, ces derniers mois, sur une politique volontariste du gouvernement (FAUJAS, 1998).

L'Europe veut également favoriser la PME paneuropéenne en lui donnant accès à des moyens de financement, (LEMAITRE, 1998)

Il est vrai que les marges de progrès sont extrêmement importantes, les chiffres que nous venons de donner sont des moyennes, l'exportation reste, malheureusement, concentrée sur un petit nombre d'entreprises.

2500 entreprises font 80 % de nos ventes à l'exportation, 40000 entreprises exportent environ 5 % de leur chiffre d'affaires, 80000 environ 1 %. Les PMI représentent 29 % des exportations de produits industriels, elles concentrent leurs efforts essentiellement sur l'Union Européenne et les pays francophones (CHAUVET, 1997). La situation s'est considérablement améliorée depuis 1990 (tableau II) et semble vérifier le pronostic de certains experts qui pensent qu'il est plus rentable et plus sain économiquement d'agir sur l'exportation.

## 6 La formation

Là encore le constat est ancien, mais il est toujours d'actualité : "notre enseignement traditionnel ne s'est pas tourné vers la formation d'un tempérament évolutif, il a toujours été

orienté vers l'acquisition des connaissances" (LEPRINCE-RINGUET, 1973). Certains signes indiquent même que ce mouvement ne s'est pas arrêté mais a largement empiré comme l'a montré le récent débat sur les études du second degré (ALLEGRE, 1998b).

Il est d'ailleurs symptomatique de voir que notre système éducatif a toujours évacué la technologie. Dans le premier et le second degré, ce sont les élèves les moins doués qui sont orientés vers l'enseignement technique traditionnellement dévalorisé. L'Université, quant à elle, a historiquement et très largement tourné le dos à cet enseignement laissant le champ libre à la création et au développement des écoles d'ingénieurs. Ce manque de considération pour les sciences de l'ingénieur en France, mélange de cartésianisme et de positivisme, remonte au XIX<sup>ème</sup> siècle et a imprégné toute notre culture industrielle, (PAPON, 1978).

Si l'on veut relever le défi de l'emploi aujourd'hui, il s'agit bien de réconcilier la connaissance et l'action (TROQUET, 1997) et ceci le plus tôt possible dans la chaîne éducative.

Des entreprises confrontées à des défis nouveaux, un système éducatif qui donne l'impression d'être très attaché à une échelle de valeur ancienne, comment résoudre cette contradiction ? Les conditions extérieures sont difficiles à maîtriser, il reste donc à intervenir fortement sur la pédagogie. La faiblesse de la croissance interne des entreprises est-elle un mal typiquement français lié à la structure des PMI, à l'insuffisance des investissements ou à une défiance envers le système éducatif qui serait incapable de fournir des jeunes cadres adaptés et adaptables ?

Nos enquêtes sur l'insertion des jeunes diplômés montrent effectivement une très nette frilosité pour l'intégration d'ingénieurs sans expérience dans les PME-PMI.

Rapprocher l'Université de l'entreprise sur des projets réels (ANTIDE, 1997), participer au développement industriel (LENSCHOW, 1996), certes, mais nous ne sommes pas encore dans la situation générale de nos concurrents où le développement des PME, PME innovantes se fait autour des grands centres universitaires (ALLEGRE, 1998a).

C'est cependant cette direction qu'il faut prendre si l'on veut relever le défi de l'emploi dans notre pays.

## 7 Les réponses apportées par les écoles du Réseau EIFFEL

### 7.1 Les écoles d'ingénieurs en France

Issues d'un développement historique complexe, les écoles d'ingénieurs françaises sont très diverses et très nombreuses (TROQUET, 1990).

Les écoles d'ingénieurs sont traditionnellement très élitistes. Les écoles les plus récentes, internes aux universités, se distinguent par un recrutement scolaire et social plus ouvert. Cette originalité est partagée par un groupe d'écoles important qui représente environ le quart des structures existantes. Parmi ces écoles, certaines d'entre elles plus anciennes se sont regroupées dans un réseau : le Réseau EIFFEL.

### 7.2 Les écoles du Réseau EIFFEL

Premières formations d'ingénieurs créées au sein des universités au début des années 70 pour répondre à deux objectifs : diversifier les profils des ingénieurs formés et en augmenter significativement le nombre, le CUST à Clermont-Ferrand, l'EUDIL à Lille et l'ISIM à Montpellier se sont regroupés en 1991 pour former le Réseau EIFFEL. Cette année, elles viennent d'être rejointes par l'ISTG de Grenoble. Ces quatre écoles forment aujourd'hui près de 1000 ingénieurs par an dans 19 départements pluridisciplinaires couvrant l'ensemble des activités industrielles. Les écoles du Réseau EIFFEL, du fait de leur histoire et de leur situation au sein des universités, cultivent des spécificités fortes : recrutement diversifié, formation à et par la recherche, pédagogie par projet, formation humaine, pluridisciplinarité... Fortement ancrées dans le tissu industriel régional et dans leur université, elles ont la volonté de participer au développement économique.

### 7.3 L'Institut des Sciences de l'Ingénieur de Clermont-Ferrand - CUST

Pour revenir au thème de cette communication, le CUST, formation d'ingénieurs universitaire en Région Auvergne, a affiché très clairement comme objectif le partenariat avec les PME-PMI. Si notre métier de base reste la formation d'ingénieurs, cette formation doit se faire en relation étroite avec l'entreprise, pour deux raisons majeures :

- les ingénieurs formés travailleront dans l'entreprise, il ne doit pas y avoir de rupture entre le temps de formation initiale et la vie professionnelle, et cette formation devra se poursuivre tout au long de la vie.
- les entreprises offrent elles-mêmes un terrain de formation qui facilite cette transition. S'agissant des PME-PMI, leurs spécificités, leurs demandes correspondent tout à fait à nos objectifs pédagogiques.

#### 7.3.1 La pluridisciplinarité

Lorsque nous avons bâti nos formations, au début des années 1970, nous l'avons fait en pensant au tissu économique de notre région. Nous avons souhaité former des ingénieurs pluridisciplinaires dans un champ industriel donné : Génie Civil, Génie Biologique (sciences de la vie), Génie Electrique, Génie Physique, Génie Mathématique et Modélisation. Dès le début également, nous avons porté une attention particulière à la formation humaine des élèves ingénieurs. Nos profils sont parfaitement adaptés à la PME-PMI dans la mesure où nos

ingénieurs ont des savoirs suffisamment larges pour s'adapter à des fonctions multiples dans l'entreprise.

### 7.3.2. Le recrutement diversifié

Formation universitaire, notre recrutement se stabilise aujourd'hui sur trois populations en proportion égale : Diplôme d'Etudes Universitaires Générales (DEUG), Diplôme Universitaire de Technologie (DUT), Classe Préparatoire aux Grandes Ecoles (CPGE). Ce recrutement fournit des promotions hétérogènes, certes, mais complémentaires, il nécessite une pédagogie adaptée et novatrice et permet d'axer nos enseignements sur la motivation des étudiants qui deviennent de véritables acteurs de leur formation.

### 7.3.3 La pédagogie par projet

Enseignements pluridisciplinaires, recrutement diversifié, pour que ces deux spécificités soient pleinement valorisées, il faut concrétiser par une mise en pratique simultanément à l'acquisition des connaissances.

L'adaptabilité des ingénieurs à leur métier, singulièrement en PME-PMI, nécessite une bonne utilisation des savoirs mais également la faculté d'acquérir rapidement de nouvelles connaissances.

Le projet est alors un outil de choix qui permet d'atteindre cet objectif et de le dépasser. Nous pratiquons cette pédagogie avec des groupes d'étudiants en nombre variable selon le département de formation et le thème du projet le plus souvent sur des sujets proposés par des entreprises et en collaboration avec les laboratoires de recherche.

L'école d'ingénieur joue alors parfaitement son rôle d'interface entre la recherche universitaire et l'entreprise.

Si la recherche est un terrain d'élection pour le développement de la relation Ecole-Entreprise, il a fallu nous adapter à la demande particulière de la PME-PMI où les constantes de temps sont quelquefois incompatibles avec les cursus de formation. D'une étude de veille technologique à la réalisation d'un prototype, nous sommes capables de répondre à un grand nombre de sollicitations.

### 7.3.4 Quelques exemples de projets où interviennent des PME-PMI.

Le plus souvent, les questions qui nous sont posées relèvent de l'urgence, c'est toujours le premier contact. Si nous sommes capables de répondre à cette question, un rapport de confiance s'établit et l'entreprise commence à nous soumettre des problèmes à moyen terme qui relèvent de la recherche-développement et peuvent être confiés à des étudiants dans l'activité projet au niveau d'étude correspondant aux exigences du sujet à traiter, première, deuxième ou troisième année du cycle d'ingénieur .

Une autre source de contact est le stage en entreprise. L'étudiant fait preuve de ses capacités et montre le potentiel de ressources de l'école, l'entreprise nous sollicite alors pour un développement, ou la démarche vient de notre part, nous proposons un programme de recherche à l'entreprise pour approfondir leur problème. Cette méthodologie nous conduit de plus en plus souvent à mettre en relation plusieurs entreprises toujours avec le souci du développement des PME-PMI. Le manque de projets coopératifs entre plusieurs entreprises est souvent relevé comme un handicap de notre tissu industriel.

**Exemple 1** - Lors d'un stage de fin d'études d'un étudiant dans une grande entreprise, nous avons identifié un besoin de métrologie particulier. Comme nous avons une compétence dans ce domaine, nous avons proposé à l'entreprise un partenariat dans le cadre d'un Diplôme de Recherche Technologique (DRT) qui prolonge les études d'ingénieur pendant un an. Ce partenariat réunit l'étudiant, l'école, la grande entreprise, un laboratoire de recherche de l'université et une PMI locale qui sera chargée, une fois la méthode mise au point pour la grande entreprise, de trouver d'autres applications et d'autres débouchés toujours en relation avec le centre de compétence que nous avons créé pour ce projet.

Ce type de médiation grande entreprise-PME offre un champ d'application très large que nous allons développer sur d'autres thèmes.

**Exemple 2** - Suite à une question posée par une PME locale dans le domaine du traitement de surface à laquelle nous avons rapidement répondu, nous avons placé un étudiant en stage dans l'entreprise qui a conduit une étude qualité et mis en évidence de nombreux problèmes techniques dont certains sont liés à l'environnement (pluridisciplinarité). Nous avons convenu de faire réaliser par une équipe de projet une chaîne pilote de traitement de surface entièrement automatique qui va nous permettre, en laboratoire, de faire des simulations pour optimiser les paramètres de la chaîne de production.

Ce projet a eu le soutien de l'ANVAR. Il fournit également au laboratoire de recherche un outil pour mener des études plus fondamentales.

**Exemple 3** - Un troisième type de relation peut s'établir à notre demande lorsque nous recherchons une entreprise pour valoriser une compétence ou une idée née dans l'école.

Dans le domaine de la mécanique des sols (Département de Génie Civil) il manquait un outil de reconnaissance simple, peu coûteux et facile à transporter. Un de nos collègues a eu l'idée d'utiliser des capteurs existants pour les appliquer à des mesures de dureté des sols. Plusieurs projets d'étudiants se sont déroulés sur ce thème pour aboutir à la création d'un prototype. nous avons alors recherché un partenaire pour la fabrication et la commercialisation de ce nouveau produit. Très vite nous avons localisé une PME locale qui avait les compétences mécaniques et électroniques pour fabriquer l'appareil. Pour la commercialisation, le problème a été plus difficile. Après beaucoup de tentatives infructueuses ou peu satisfaisantes, nous avons impulsé la création d'une entreprise pour vendre ce produit. La nouvelle entreprise a eu une croissance rapide, elle a vendu plus 700 appareils en quatre ans et a créé quatre filiales à l'étranger dont une en Chine.

Ce dernier exemple nous a permis de mesurer l'importance de l'aspect commercial dans l'entreprise et en particulier dans la PME et nous en avons tenu compte dans nos formations. Il nous a également montré l'importance de la création d'entreprise où notre marge de progrès reste importante. Les écoles d'ingénieurs n'ont pas favorisé l'esprit d'entreprise. 6 % des titulaires d'un diplôme d'ingénieur ont créé une entreprise en 1980, c'est le même chiffre en 1994. Le nombre de créations décroît depuis 10 ans et la proportion de créations d'entreprises industrielles diminue en fonction du niveau de formation du créateur au profit des entreprises de service (INSEE, 1997).

Nous avons la volonté d'agir aussi dans cette direction avec la collaboration de notre université, du Conseil Régional qui a mis en place un système de bourse du jeune créateur et de la Ville de Clermont-Ferrand qui offre des locaux pour héberger l'entreprise en création.



Notre contribution se fera d'abord par la mise en place d'enseignements sur la création et la gestion des PME au sein des écoles du Réseau EIFFEL et ensuite par une assistance technique des jeunes créateurs.

## 8 Conclusion

Nous avons voulu montrer que la situation des PME-PMI françaises reste fragile alors que la société post - industrielle fonde de grands espoirs sur elles pour créer des emplois.

Notre expérience du terrain en Auvergne ne nous conduit pas à l'optimisme. Les freins au développement des PME sont nombreux, ils ne sont pas tous réglementaires ou conjoncturels, ils sont aussi psychologiques.

Il est quelquefois difficile de pénétrer ce tissu économique uniquement pour des raisons de confiance. Nous nous attachons à communiquer sur nos succès pour abaisser cette barrière et donner envie aux entreprises de se rapprocher de nous mais il s'agit d'un travail de longue haleine.

Pour créer les conditions de la confiance, nous devons faire évoluer nos enseignements, encourager la mobilité intellectuelle et physique, donner le goût de la nouveauté afin de rompre avec les schémas de pensée mécanistes et déterministes de la période d'expansion économique.

C'est à ce prix que nous pourrons relever le défi de l'emploi.

## Bibliographie

ALLEGRE, C. (1998a), « Ma réforme de la recherche », Le Figaro, 26 février.

ALLEGRE, C. (1998b), « Ce que je veux », Le Monde, 6 février.

ANTIDE, (1997), Editions Entreprises Territoires et Développement, Paris.

CALLON, M. (1993), Recherche et Innovation, le temps des réseaux, La Documentation Française, Paris.

CHABBAL, R. (1993), Rapport sur l'Innovation dans les PME, Ministère de la Recherche et de la Technologie, Paris.

CHAUVET, C. (1997), « La Mondialisation, une chance pour les PME; quel partenariat avec les pouvoirs publics », Les Cahiers de l'ENA, Paris, septembre.

CROZIER, M. (1995), La Crise de l'Intelligence, InterEditions, Paris.

CSRT, (1997), Rapport du Comité Supérieur de la Recherche et de la Technologie sur l'évaluation de la politique nationale de Recherche et Développement technologique, Paris.

DE BEER, P. (1998), Le Monde, 24 février.

DE GENNES, P.G. (1994), Les Objets Fragiles, Plon, Paris.

DUCHENEAULT, B. (1995), Enquête sur les PME françaises, Maxima, Paris.

ERT, (1995), Une Education européenne, Bruxelles, février.

EUROSTAT, (1997), « Plus de seize millions d'entreprises dans l'Union Européenne », Statistiques en bref, N° 32.

FAUJAS, A. (1998), « Des vitamines pour l'innovation », Le Monde, 12 mai.

GANDOIS, J. (1992), « France, le choix de la compétitivité globale », Rapport de la commission « Compétitivité française » pour la préparation du XIe Plan, La Documentation Française, Paris.

GUILLAUME, H. (1998), Rapport de mission sur la Technologie et l'Innovation, Paris, mars.

INDUSTRIES, (1997), Revue mensuelle du Ministère de l'Industrie, 29, 14-15.

INSEE, (1993), La France et ses Régions, Paris.

INSEE, (1997), La France et ses Régions, Paris.

IRDAC, (1994), Qualité et Adéquation, le défi de l'Education en Europe, Bruxelles, mars.

LE GOFF, G. (1998), Industries, 35, 4.

LEMAITRE, P.(1998) « Les recettes de Bruxelles pour favoriser la PME Paneuropéenne », Le Monde, 12 mai.

LENSCHOW, R.J. (1996), « Industrial Development and Education », European Journal of Engineering Education, 21, 2, 149-159.

LEPRINCE-RINGUET, L. (1973) Science et Bonheur des Hommes, Flammarion, Paris.

LEVET, J-L. (1997), « Anticiper et non s'adapter », Le Monde, 15 avril.

MARTI, S. (1998), « Ces emplois qui restent à créer », Le Monde, 10 mars.

MATTEOLI, J. (1993) « Les obstacles structurels à l'emploi », Rapport d'étape à Monsieur le Premier Ministre, 29 juillet.

MEISSISSI, L. et C. SERFATI, (1995) « L'innovation militaire et l'industrie des biens d'équipement en France : quelques hypothèses de travail », Innovations, 2, L'Harmattan, Paris, 69-90.

OCDE (1997), Principaux indicateurs économiques, juin.

PAPON, P. (1978), Le Pouvoir et la Science en France, Le Centurion, Paris.

PARIENTY, A. et P. COMBEMALE, (1997), « Technologie et Chômage, un couple à histoires », La Recherche, 301, 56-62.

PIERRET, C. (1997), Guide de la formation pour les PMI, Secrétariat d'Etat à l'Industrie, Paris.

ROULLEAUX, F.et S. AURENCHE, (1994) La Lettre du GO, 11, Editions Formations Carrières, Paris.

SESSI, (1995), Les PMI, Les Chiffres Clés, Paris.

TOURAINÉ, A. (1995a), « De l'Ingénieur au Gestionnaire de production », La Formation des Ingénieurs et des Cadres, Jean Michel Place Editeur, Paris.

TOURAINÉ, A. (1995b), Conférence des Grandes Ecoles, 21 juin.

TROQUET, M. (1990), « University Education of Engineers in France », European Journal of Engineering Education, 15, 4, 349-355.

TROQUET, M. (1995), « Le recrutement diversifié et la pédagogie par projet, deux armes pour la formation à l'innovation des futurs ingénieurs », SEFI Annual Conference, Compiègne, 6-8 septembre.

TROQUET, M. (1997), « Reconcilier la connaissance et l'action : une mutation nécessaire qui engage profondément les sciences humaines aux côtés des sciences et des techniques », La Lettre de l'Atelier Permanent Sciences Humaines et Métiers de l'Ingénieur, 2, juin.