

# L'ACCÈS DU TECHNICIEN AU TITRE D'INGÉNIEUR PAR LA FORMATION CONTINUE

---

*par Roland Guillon*

*L'élévation du niveau de formation des techniciens comme les besoins de l'industrie devraient faciliter la promotion de technicien supérieur à ingénieur.  
Comment la formation continue peut-elle favoriser ce mouvement ?  
De nombreux problèmes se posent, que l'auteur soulève à partir d'une enquête auprès de techniciens ayant suivi des cycles de formation continue de durées et de contenus différents.*

Les débats actuels concernant les mutations de l'industrie insistent sur la formation comme instrument de diffusion des savoirs jugés indispensables à un meilleur développement des activités de production et pour élever le niveau des qualifications. Afin d'éclairer ce rôle de la formation, il convient de poser un certain nombre de relations que les acteurs de formation ou en formation entretiennent avec les savoirs.

La formation concerne autant l'apprentissage à l'école, les stages de formation continue que les conditions d'exercice des fonctions de la vie active. Les savoirs mobilisés dans l'industrie sont acquis à travers différents espaces de la société, non seulement à l'école ou dans l'entreprise, mais aussi pendant les loisirs ou la vie familiale.

L'apprentissage des savoirs est sanctionné par des titres ou des diplômes selon des normes qui identifient et hiérarchisent les savoirs. Au moment où l'on observe une recomposition des activités de production, et où on demande à la formation continue son concours, on peut s'interroger sur le degré de pertinence de ces normes.

Alors qu'il est fortement question pour élever le niveau des qualifications et diffuser de nouveaux savoirs de développer les formations d'ingénieurs, comme en témoignent la décision d'augmenter de 15 % les effectifs en formation initiale d'ingénieur dès la rentrée 1985-1986, ainsi que les mesures engagées depuis 1982 sur les formations initiales et continues d'ingénieur de la filière électronique [1], nous aborderons ici plusieurs dimensions de l'apprentissage des savoirs de ces formations.

Ces dimensions ont été décrites dans une étude que nous avons menée sur les techniciens de l'industrie en formation continue d'ingénieur.

La problématique de l'étude était de dégager le cursus des techniciens accédant à une formation continue d'ingénieur pour repérer les savoirs acquis et les nouveaux savoirs à acquérir pour devenir ingénieur, et de situer ces savoirs du point de vue de la reconnaissance d'un titre obtenu en formation continue. Cette approche posait tout un ensemble de questions autour des rapports entre savoirs, titre et fonction de technicien et d'ingénieur :

- dimensions d'apprentissage et de mobilisation des savoirs antérieurs à la formation continue d'ingénieur (formations initiale et continue, emplois, autres activités, autres relations que les relations de travail) ;
- prise en compte de cette expérience par la formation continue ;
- critères d'identification des savoirs de l'ingénieur par rapport à ceux de technicien ;
- validation du titre de formation continue pour exercer une fonction d'ingénieur ;
- dimension sociale et professionnelle des rapports entre titre et fonction d'ingénieur.

L'organisation des formations d'ingénieur présente une série de caractéristiques institutionnelles qu'il convient d'évoquer rapidement.

Un organisme en France détermine les conditions de délivrance du titre d'ingénieur ; la Commission des Titres d'ingénieur a été instituée par la loi du 10 juillet 1934 complétée par décrets du 23 mai 1951 et du 2 juin 1977. Elle comprend vingt-quatre membres : douze

---

Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie en fin d'article.

membres désignés parmi le personnel de l'enseignement supérieur public et des écoles d'ingénieurs, six représentants des employeurs en raison de leur compétence technique et professionnelle, six autres représentants des groupements techniques et des groupes professionnels d'ingénieurs. Ses membres sont nommés pour trois ans et renouvelables par tiers. La Commission est obligatoirement consultée sur toutes les questions concernant le titre d'ingénieur, mais ne donne d'habilitation que pour les diplômés des formations privées d'ingénieur.

L'obtention d'un titre d'ingénieur reconnu par la Commission des Titres pour les personnes ayant une expérience professionnelle est exceptionnelle : 860 diplômés pour 12 260 ingénieurs ou docteurs-ingénieurs de formation initiale en 1982.

Quatre voies existent actuellement pour obtenir ce titre :

- la voie conduisant au titre d'ingénieur diplômé par l'État (DPE) en école d'ingénieurs ;
- la voie des écoles promotionnelles ;
- la voie des écoles d'ingénieurs accueillant dans leur filière de formation initiale les titulaires d'un diplôme d'études supérieures techniques (DEST) au titre de la promotion sociale ;
- la voie des écoles d'ingénieurs habilitées à délivrer le titre d'ingénieur par la voie de la formation continue (préparation spécifique combinée avec un enseignement commun aux élèves en formation initiale).

66 % des ingénieurs diplômés de ces quatre filières sortent de deux écoles promotionnelles, le Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM) et le Centre d'Études Supérieures Industrielles (CESI) [2].

Il existe, de fait, d'autres formations continues de niveau supérieur qui ne sont pas reconnues par la Commission des Titres, mais peuvent préparer à la fonction d'ingénieur (1).

La plupart de ces formations sont universitaires. Elles correspondent aux licences, maîtrises ou diplômes d'études supérieures spécialisées (DESS) scientifiques. Certaines formations ont été créées dans le cadre du plan de rattrapage de la filière électronique. Ces formations dites « post DUT » sont ouvertes aux titulaires d'un diplôme universitaire de technologie (DUT) ou d'un brevet de technicien supérieur (BTS) ayant une expérience professionnelle. Elles donnent un diplôme équivalant à quatre années d'études après le baccalauréat et non cinq comme les formations « classiques » d'ingénieur ou le DESS.

Une comparaison entre les populations de ces formations, notamment celles des formations d'ingénieurs

(1) Des entreprises établissent une convention avec une université pour réaliser explicitement un tel objectif.

reconnues et des formations non reconnues, nous a semblé utile pour en tester les critères de différenciation.

## L'ÉCHANTILLON DES FORMATIONS

Nous avons choisi plusieurs cycles de formation continue de durée d'études et de contenus différents.

Nous avons centré notre observation sur le Centre d'Études Supérieures Industrielles (CESI) où nous avons retenu deux formations : la première est une formation d'ingénieur en deux ans à temps plein, reconnue par la Commission des Titres ; la seconde est une formation post DUT d'une année en temps partagé et une année à temps plein, qui n'est pas reconnue par la Commission des Titres. La formation d'ingénieur diplômé est ouverte sur dossier et épreuves de sélection à des candidats ayant au minimum cinq années d'expérience professionnelle. La formation post-DUT concerne les titulaires d'un DUT ou d'un BTS avec trois ans d'expérience professionnelle. L'une et l'autre formation comprennent des enseignements théoriques et pratiques pluridisciplinaires (mathématiques et physique, thermodynamique, électricité, enseignements technologiques à option dont automatismes, économie, comptabilité, sociologie et relations humaines) ainsi que plusieurs stages d'appréhension de la fonction d'ingénieur en entreprise, d'une durée totale de six mois pour la première, et de deux mois pour la seconde.

A titre de comparaison, nous avons retenu les cycles de licence de mécanique, de licence et de maîtrise électronique - électrotechnique - automatique (EEA) de l'Université Pierre et Marie Curie de Paris, ainsi qu'une école d'ingénieurs, l'École supérieure d'électricité (SUPELEC).

Les études de licence ou de maîtrise en formation continue ont une durée d'une année à temps plein ou de deux années à temps partagé. Les deux licences sont ouvertes aux titulaires d'un DUT ou d'un BTS avec une expérience professionnelle de deux ans. La maîtrise est ouverte à ceux qui ont réussi la licence ou équivalence. Les enseignements sont théoriques et pratiques dans les spécialités concernées. Il n'y a pas de stage en entreprise. Les enseignements comprennent une période de mise à niveau en mathématiques et physique (plusieurs modules approfondis comprenant notamment des enseignements d'électronique et de programmation informatique quelle que soit la spécialité mécanique ou EEA).

Une filière SUPELEC est ouverte par concours aux diplômés d'un DUT de génie électrique pour entrer en première année spéciale. La plupart d'entre eux, meilleurs élèves de leur promotion d'IUT, passent le concours dès leur sortie d'IUT. Un certain nombre se présente après avoir exercé une activité professionnelle. Les uns et les autres rejoignent après une première

année spéciale, les deuxième et troisième année de la filière classique des élèves issus des classes préparatoires. L'enseignement de la première année spéciale est largement dominé par les mathématiques, avec aussi des enseignements d'analyse numérique, d'électronique et de programmation. La deuxième année est plus diversifiée autour d'un tronc commun d'une dizaine de matières scientifiques, technologiques et générales (physique, automatique, électronique, informatique, économie, langues, etc.). Au dernier trimestre, le stagiaire choisit plusieurs enseignements optionnels en fonction de la section de troisième année dans laquelle il est admis (soit six modules sur quinze proposés). Il mène en binôme ou en trinôme la conception d'un projet pendant six semaines. La troisième année est plus spécialisée. Le stagiaire suit les cours et les travaux pratiques d'une des onze sections (automatique, processus industriels, systèmes en micro-électronique, informatique, télématique, etc.). Le cycle s'achève avec un stage de huit semaines en milieu industriel.

Dans chaque population de stagiaires, nous avons sélectionné ceux qui étaient en dernière année de formation, ceux qui avaient une expérience professionnelle de technicien ou de dessinateur, soit cinquante-trois personnes. Nous avons analysé leur cursus à partir des contenus des dossiers de candidature et avons eu un entretien avec douze stagiaires du CESI échantillonnés par rapport au profil moyen de chaque formation (FI et post-DUT) sur plusieurs critères (dernière fonction occupée, nombre d'années d'ancienneté, diplôme, âge, sexe et statut de stagiaire). Nous avons retenu également un stagiaire de SUPELEC. Lors de ces entretiens, nous avons approfondi l'expérience professionnelle et extra-professionnelle des stagiaires, l'expérience de formation en cours et les projets professionnels.

### L'ACCÈS EN FORMATION CONTINUE D'INGÉNIEUR

Pour décrire l'accès de cette population de techniciens en formation continue d'ingénieur, nous avons tenu compte de la multiplicité des situations antérieures à cette formation, telles que les emplois occupés, les formations continues précédemment suivies, la formation initiale, les activités culturelles et de loisirs, l'environnement familial, qui sont autant d'espaces d'apprentissage et de mobilisation de savoirs déterminants pour entrer en formation continue d'ingénieur. De l'analyse de ces données nous avons relevé une série de caractéristiques homogènes du technicien en formation d'ingénieur tout en différenciant les cursus sur plusieurs dimensions

Rappelons d'abord que, quelle que soit la formation suivie, l'ancienneté professionnelle des stagiaires est en moyenne plus élevée que le minimum exigé :

— neuf ans pour les stagiaires FI du CESI et ceux de licence de mécanique ;

— six ans pour ceux de licence EEA ;

— trois pour ceux du cycle post-DUT du CESI ou de SUPELEC.

D'autre part, la formation reste à dominante masculine : nous n'avons recensé que deux femmes seulement sur les cinquante-trois personnes étudiées.

### NOMENCLATURE DES NIVEAUX DE FORMATION

*Niveau VI* : Sorties du premier cycle du second degré et des formations pré-professionnelles en un an.

*Niveau V bis* : Sorties des classes de troisième et des classes du second cycle court avant l'année terminale.

*Niveau V* : Sorties de l'année terminale des cycles courts professionnels et abandons de la scolarité du second cycle long avant la classe terminale.

*Niveau IV* : Sorties des classes terminales du second cycle long et abandons des scolarisations post-baccalauréat avant d'atteindre le niveau III.

*Niveau III* : Sorties avec un diplôme de niveau bac + 2 ans (DUT, BTS, instituteurs, DEUG, écoles de santé, etc.).

*Niveau II + I* : Sorties avec un diplôme de second ou troisième cycle universitaire, ou un diplôme de grande école.

La version actuelle de cette nomenclature a été fixée par les travaux de la Commission statistique nationale de la formation professionnelle et de la promotion sociale, approuvés par le Groupe permanent du Comité interministériel de la formation continue (décision du 21 mars 1969).

### Une formation technique généralement d'un niveau supérieur au baccalauréat

La formation des stagiaires à l'entrée de ces formations continues est le plus souvent une formation de niveau III (BTS ou DUT). Une majorité de stagiaires ont acquis ce diplôme en formation initiale, soit après un baccalauréat scientifique, soit après un baccalauréat de technicien ou un brevet de technicien. Les autres stagiaires ont quitté l'école avec un baccalauréat de technicien (BTn) ou un brevet de technicien (BT) et plus rarement avec un certificat d'aptitude professionnelle (CAP).

Tout les stagiaires ont déjà suivi une formation continue. Les plus nombreux ont suivi les cycles A et B du CNAM pour entretien ou mise à niveau en mathématiques et physique, soit plusieurs unités de valeur du diplôme de premier cycle technique (DPCT) pour le cycle A, et plusieurs unités de valeur du diplôme d'études supérieures techniques (DEST) pour le cycle B. Les diplômés initiaux de niveau IV l'ont suivie, pour la moitié d'entre eux, après avoir obtenu en promotion supérieure du tra-



leur bagage de formation scientifique et technique, et accélérer ainsi leur cursus de technicien.

Certains stagiaires ont suivi en plus d'autres formations concernant une technologie particulière ou une technique d'organisation du travail, en rapport avec leur activité professionnelle.

Les stages les plus technologiques portaient sur le contrôle de qualité ou la programmation, les autres stages étant organisés par le bureau des temps élémentaires (BTE) sur les techniques de préparation du travail. La plupart des stages étaient externes aux entreprises.

### **Des activités professionnelles technologiques et diversifiées**

La dernière fonction occupée par les techniciens avant l'entrée en formation continue d'ingénieur est le plus souvent une fonction d'études (vingt-trois personnes), de préparation du travail ou de gestion de la production (quinze personnes), et de recherche (huit personnes). Les autres techniciens occupaient des fonctions comme le contrôle de qualité, à l'exclusion de la fabrication proprement dite, ou la réalisation d'entretien (2).

Les techniciens d'études sont des dessinateurs-projeteurs ; les autres techniciens sont des électriciens-électroniciens, des mécaniciens-automatiseurs qui intervenaient sur des technologies avancées telles que les systèmes automatisés, la conception assistée par ordinateur, l'application de logiciels, ou la recherche de nouveaux procédés de fabrication ou de contrôle.

Tel technicien de recherche participait à la mise au point d'un nouveau procédé d'utilisation d'éléments gazeux pour un détecteur de particules dans un laboratoire industriel. Un autre stagiaire avait réalisé l'étude des fonctions d'un module de conception assistée par ordinateur et intervenait dans le choix et l'intégration de plusieurs composants. Un préparateur de travaux neufs réalisait des études de faisabilité pour plusieurs équipements automatisés de coulée d'une entreprise de fonderie. Autre exemple, celui d'un technicien participant à la mise au point et au lancement de matériels professionnels sophistiqués, et intervenant sur les systèmes de visualisation par simulation pour des matériels d'aviation civile et militaire. Enfin un autre stagiaire était responsable de l'installation d'équipements automatisés pour la préparation des tôles et la peinture de véhicules industriels fabriqués en série.

Tous ces techniciens et dessinateurs travaillaient en liaison étroite avec des ingénieurs, responsables des projets. Ils pouvaient coordonner eux-mêmes le travail de plu-

sieurs ouvriers et même de plusieurs techniciens. Ils négociaient une partie du cahier des charges avec le service commercial ou directement avec la clientèle ou encore avec les directions d'usine de leur entreprise. Ils prospectaient eux-mêmes les fournisseurs de plusieurs éléments ou composants nécessaires aux fabrications.

Un certain nombre de techniciens avaient la responsabilité d'un budget de plusieurs centaines de milliers de francs alloué par le chef de service.

Les techniciens et dessinateurs en formation continue d'ingénieur ont occupé plusieurs emplois dans de grandes entreprises. Ainsi les stagiaires en formation d'ingénieur du CESI ont travaillé dans trois entreprises y occupant un ou deux emplois en moyenne. Deux dessinateurs ont tenu davantage d'emplois ayant connu plusieurs périodes de travail intérimaire.

Les post-DUT de moindre ancienneté n'ont eu qu'un seul emploi.

Quelques-uns de ces techniciens ou dessinateurs ont eu des activités professionnelles de formateur ou des activités syndicales.

### **Formations antérieures et activités professionnelles**

Un rapprochement entre le niveau et la spécialité des formations initiales et continues d'une part, et la dernière fonction d'autre part, permet de relativiser leur homogénéité et de mieux comprendre l'étape décisive que représente la formation continue d'ingénieur pour l'homogénéisation du profil des techniciens.

Les fonctions correspondent à trois types de services dans l'entreprise : bureaux d'études, services de méthodes et de préparation du travail, laboratoires de recherche ; chacun mobilise un type spécifique de techniciens.

Dans les bureaux d'études se trouvent les diplômés de niveau III en construction mécanique qui ont suivi des études secondaires techniques ou les diplômés de niveau IV (BTn F1 de mécanique) qui ont acquis en formation continue un diplôme de niveau III dans la même spécialité.

Les services de méthodes et de préparation du travail emploient des diplômés de niveau III de plusieurs spécialités (mécanique, électricité, électronique) qui ont accompli des études secondaires techniques ou des diplômés de niveau IV qui, tout en suivant les cours du CNAM, n'ont pas obtenu de diplôme de niveau III.

Enfin les laboratoires de recherche regroupent les diplômés de niveau III issus d'études secondaires générales scientifiques.

(2) Les personnels de fabrication en formation d'ingénieur sont des agents de maîtrise qui ont reçu une formation initiale de technicien.

### Autres espaces

Hors du champ professionnel et de la formation, il semblait utile de tenir compte d'autres expériences porteuses de savoirs. Les relations familiales, les relations établies en dehors du temps de travail sont porteuses d'expériences significatives du point de vue de la maturation d'un projet et d'une identité professionnelle. Certains savoirs mobilisés pour l'exercice des activités professionnelles ont été acquis grâce aux relations familiales, ou aux activités de loisirs. C'est pourquoi nous avons recueilli, à l'occasion des entretiens avec les stagiaires, plusieurs données sur le milieu familial (scolarité et profession des parents, des frères et sœurs, du conjoint) et sur les activités de loisirs.

La hiérarchisation des niveaux d'études initiales des stagiaires reproduit assez nettement la hiérarchie des niveaux d'études et des statuts socioprofessionnels des parents. Plusieurs stagiaires ont eu une mobilité professionnelle et sociale ascendante. Les autres sont restés stationnaires. Un titre d'ingénieur acquis en formation continue devait les replacer en mobilité ascendante. Au-delà des différences de statut (ouvrier - maîtrise - petit entrepreneur), tous les stagiaires interrogés avaient un père travaillant ou ayant travaillé dans la production sur une fonction définie et évoquée dans les relations familiales. Même phénomène pour l'activité professionnelle des frères et sœurs. Les techniciens en formation d'ingénieur, à des degrés divers, ont vécu dans un contexte familial « industrialisant ». On peut y voir l'effet d'une dimension sociale de l'apprentissage des savoirs professionnels.

La plupart des stagiaires sont mariés et ont un enfant. Le niveau d'études et le statut professionnel du conjoint sont plus élevés que celui des ascendants. Les emplois sont davantage tertiaires (population féminine).

Les loisirs culturels viennent à égalité avec les loisirs sportifs. Leur pratique est individuelle ou familiale. Plusieurs techniciens ont eu des loisirs associatifs (dans un club sportif ou une association culturelle) et ont pu exercer ainsi un rôle d'animateur qui peut éclairer l'accomplissement de certaines tâches relationnelles dans le travail.

### Dimensions d'apprentissage et de mobilisation des savoirs

Des entretiens avec les stagiaires nous avons dégagé cinq critères d'apprentissage et de mobilisation des savoirs que nous avons hiérarchisés par ordre de fréquence et qui, combinés, ont permis de typer les cursus à l'entrée en formation continue d'ingénieur :

a – un entretien et une mise à niveau en mathématique et en physique par la formation continue ;

b – une activité professionnelle d'innovation technologique ;

c – une sensibilisation familiale au milieu industriel ;

d – une participation à la gestion budgétaire ;

e – des loisirs d'animation.

L'accès en formation continue d'ingénieur est l'aboutissement de trois types de cursus selon la nature et le nombre de ces critères. Certains stagiaires répondent à la fois aux critères d'expérience sociale et professionnelle (a à e). D'autres ont acquis les seuls critères d'expérience professionnelle (b et d) avec le critère a. Enfin, les autres ont acquis le seul critère d'expérience technologique (b) avec le critère a.

Le fait que tous les stagiaires ont satisfait au critère d'entretien des connaissances en mathématiques et physique par la formation continue montre non seulement le rôle important de celle-ci mais aussi, à travers le niveau des connaissances exigées à l'entrée en formation continue d'ingénieur, le rôle que joue la relation académique du savoir dans ces cursus.

Les projets d'emploi au sortir de la formation continue d'ingénieur, exprimés lors des entretiens, correspondent à trois filières : la plus fréquente est celle d'ingénieur d'affaires ; ensuite est évoquée celle de responsable de la gestion de la production, enfin celle de chef de projet. Ces filières ne correspondent pas terme à terme à un type de cursus, mais elles expriment toutes la volonté de ces techniciens de hisser leur pratique technologique au niveau de la gestion. Toutefois, parmi ceux qui souhaitent devenir ingénieurs d'affaires (emploi à la jonction des fonctions de gestion de la production et des fonctions commerciales), on peut distinguer ceux qui envisagent de le devenir dès leur sortie de formation et ceux qui projettent une étape intermédiaire par la gestion de la production. Les premiers sont aussi bien des stagiaires dont le cursus a été le plus étendu que des stagiaires au cursus plus « technicien ». Les seconds sont des stagiaires dont le cursus a été performant du point de vue plus strictement professionnel (technologique et budgétaire). La dimension sociale atténuant l'effet des performances professionnelles.

### LES SAVOIRS DE L'INGÉNIEUR

Les stagiaires et les responsables de formation mettent en avant différents savoirs qu'ils jugent nécessaires pour l'ingénieur. Une comparaison entre le cursus antérieur à la formation d'ingénieur et les contenus de cette formation permet de repérer plusieurs types de savoirs (scientifiques, technologiques, d'organisation ou relationnels) et, pour chacun, de montrer quel est l'apport de la formation continue d'ingénieur par rapport au savoir et au savoir-faire du technicien.

### Les savoirs scientifiques et technologiques

Quel que soit le cycle de formation d'ingénieur, deux disciplines fondamentales émergent des programmes théoriques : les mathématiques et la physique. La plupart des stagiaires démarrent en formation continue d'ingénieur avec un niveau III en mathématiques et physique, qu'ils complètent au CESI, qu'ils enrichissent en licence et en maîtrise, qu'ils dépassent à SUPELEC.

Une longue tradition a attribué aux mathématiques une place essentielle dans la formation d'ingénieur afin d'acquérir les méthodes de calcul scientifique mais aussi la formalisation des raisonnements logique, analogique et probabiliste [3].

L'étude d'une autre matière, la thermodynamique, apparaît fortement valorisée dans la mesure où elle assure une synthèse entre plusieurs branches de la physique. Pour certains techniciens, elle permet, de « *se situer au niveau d'un raisonnement de large portée* » ou elle est jugée comme étant « *l'une des disciplines les plus abstraites qui soient* ».

Tous les stagiaires ont un savoir et un savoir-faire technologique de spécialité (construction mécanique, micro-mécanique, électrotechnique, électronique) qu'ils approfondissent théoriquement. Signalons le caractère particulier de l'organisation pédagogique du CESI selon laquelle les stagiaires font bénéficier de leur expérience les autres stagiaires dans le cadre d'un système d'exposés, et ne suivent pas seulement des cours théoriques et des travaux (comme en licence, maîtrise ou à SUPELEC).

Enfin, la formation continue est aussi l'occasion d'une initiation ou d'une formation à la programmation informatique ; avec l'introduction des enseignements d'informatique, le stagiaire est sensibilisé aux logiques conversationnelles.

### Les savoirs d'organisation

On peut désigner sous ce terme l'ensemble des savoirs qui permettent de se situer dans l'organisation non seulement par rapport aux procédures de gestion ou de traitement de l'information mais aussi par rapport au champ d'expérience relationnelle.

Certains stagiaires ont acquis un savoir-faire d'organisation par leur activité professionnelle technologique et budgétaire, ou encore par l'exercice de certaines tâches de coordination. La formation continue théorise cette expérience à travers les enseignements de plusieurs matières comme l'économie générale ou d'entreprise, la comptabilité ou les relations humaines (au CESI et à SUPELEC). Elle rend plus consciente cette expérience au moment du bilan des stages en entreprise. Ainsi, un

stagiaire du CESI parle dans ce sens de « *révélation et de vérification de l'expérience acquise* ».

Au niveau théorique, la formation développe une approche systémique de l'organisation. Elle établit un parallélisme de compréhension des lois ou principes des systèmes physiques avec la compréhension de l'organisation de l'entreprise. Cumulée avec les enseignements scientifiques et technologiques, l'approche en termes d'analyse de système débouche sur une « culture générale » qui permettra, selon les propres termes des stagiaires et des responsables des formations, « *de dialoguer avec les autres ingénieurs* », condition nécessaire pour entrer dans le management.

Les stagiaires qui ont eu le cursus répondant à tous les critères d'expérience sociale et professionnelle étaient sensibilisés à l'importance de la culture générale bien avant leur entrée en formation continue d'ingénieur.

Les stagiaires interrogés sont conscients de la nécessité d'accroître leurs connaissances mais aussi de « *mieux faire passer leurs connaissances déjà acquises dans les hautes sphères* ». Ils insistent sur cette dimension du savoir d'expression et de communication par rapport à la représentation qu'ils ont du rôle d'animateur de l'ingénieur.

Les références au « travail d'équipe » sont explicites. L'ingénieur « *devant prendre des décisions au sein d'une équipe qu'il motive, les gens de l'équipe ayant tous quelque chose à dire ou à apporter* ». L'ingénieur est perçu comme un élément de liaison entre le groupe ou l'équipe avec les autres services de l'entreprise et sa direction. Les stagiaires du CESI privilégient, à ce propos, deux aptitudes qu'ils considèrent comme essentielles : « *l'esprit de méthode* » et la « *confiance en soi* ». Ces stagiaires sont ceux qui suivent une formation valorisant le plus explicitement leur expérience antérieure. Ils sont aussi les plus sensibilisés à l'exercice en situation de la fonction d'ingénieur.

Nous avons relevé plusieurs types d'investissements personnels dans la formation d'ingénieur en fonction du cursus antérieur :

- les stagiaires qui ont couvert les critères d'apprentissage et de mobilisation des savoirs sociaux et professionnels les plus étendus investissent en priorité dans l'étude de l'organisation ;
- ceux qui répondent surtout aux critères d'expérience professionnelle investissent dans l'approche des nouvelles technologies et de l'économie ;
- ceux qui répondent au seul critère d'expérience technologique investissent dans l'étude et la pratique de l'expression et de la communication, « *ressentie par expérience mais non encore formalisée notamment par rapport aux subtilités du commandement* ».

L'accomplissement d'un stage en entreprise de sensibilisation à l'exercice des fonctions de l'ingénieur (stage d'une durée de trois mois) est l'occasion pour les stagiaires du CESI de faire le lien entre leur expérience antérieure et l'ouverture aux sciences humaines amorcée par la formation théorique. Ainsi un stagiaire faisant son stage dans un atelier d'usinage a pu « théoriser » l'interpénétration entre les gestes techniques et les aspects psychologiques de la production. Les ouvriers qui usinaient des pièces d'aviation étaient profondément marqués par les risques de casse, cette dernière étant ressentie comme un échec personnel. Le stagiaire fut accepté et reconnu par les autres ouvriers en tant que « chef d'atelier » après avoir « sorti d'affaire » l'ouvrier considéré comme le plus qualifié par ses collègues. Les stagiaires sont tous sensibilisés à la nécessité d'une capacité d'écoute et de communication pour concevoir ou mettre en place tout projet nouveau de répartition des tâches ou d'organisation du travail, pour coordonner les activités de salariés de qualifications et de motivations différentes. La référence à l'acquisition d'une approche globale de l'entreprise, d'une « culture industrielle » associant savoirs et savoir-faire, est donc considérée par les stagiaires comme un élément déterminant d'animation des projets de production et de légitimation de leur autorité. Un stagiaire en tire même des conséquences sur un plan plus général, celui des rapports entre sa vie professionnelle et sa vie extra-professionnelle : « à partir du moment où on ne travaille plus de la même façon, où l'on quitte son bureau pour aller voir autre chose que sa technique, on adopte la même démarche en dehors du travail, par curiosité et ouverture d'esprit ».

Tous les stagiaires ont été engagés dans cette approche culturelle de la situation professionnelle à travers une relation académique au savoir par les formations continues antérieures. Mais, seuls, ceux qui avaient le cursus social et professionnel le plus étendu en ont été conscients avant l'entrée en formation continue d'ingénieur.

#### TITRE OU TITRES D'INGÉNIEUR ?

Les éléments convergents du profil des techniciens de ces formations continues et la validation du titre pour certaines formations seulement interrogent la nature des filières de formation continue d'ingénieur et posent le problème du rapport entre le titre et la fonction d'ingénieur. Des techniciens dont le niveau de formation, la dernière fonction et l'ancienneté professionnelle sont équivalents suivront, pour les uns, une formation reconnue d'ingénieur et, pour les autres, une formation non reconnue, même si celle-ci peut déboucher sur une fonction d'ingénieur. Ainsi, les techniciens diplômés de niveau III qui ont neuf ans d'ancienneté professionnelle en moyenne dans les études ou la préparation du travail entrent au CESI pour suivre la formation d'ingénieur ou bien en licence. Les DUT qui ont trois ans d'ancienneté professionnelle dans les études s'inscrivent en cycle post-

DUT du CESI ou peuvent tenter une école d'ingénieurs. Une telle situation révèle deux problèmes : celui de la formalisation des règles de promotion de technicien à ingénieur et celui de la reconnaissance du titre d'ingénieur acquis en formation continue.

#### La promotion de technicien à ingénieur

Le statut des stagiaires en formation continue traduit indirectement le rapport qu'établit ou non l'entreprise entre le suivi d'une formation et la promotion. Les techniciens en formation continue bénéficient le plus souvent d'un congé formation ou sont demandeurs d'emplois après démission de l'entreprise. Les premiers ont pu négocier leur retour dans l'entreprise ; les seconds n'ont pu le faire. Les uns et les autres s'interrogent sur les fonctions qui leur seront offertes.

La formation continue d'ingénieur offre-t-elle des garanties et lesquelles pour déboucher sur le management de la production ? Pour répondre à cette question, il faut revenir sur la division des rôles entre techniciens et ingénieurs.

Si l'on reprend la distinction classique entre les trois niveaux du management : décisions stratégiques ou conception des produits et de l'organisation, tactiques ou planification et contrôle de la production, opérationnelles ou gestion des moyens et du travail d'exécution [4], on relève pour les techniciens des possibilités de passage depuis la réalisation d'études ou la préparation du travail au niveau de gestion opérationnelle de la production.

Une pratique professionnelle de technicien « dans un contexte d'organisation de grande entreprise investisseuse en technologie » comme le souligne un stagiaire du CESI, situait partiellement un certain nombre de stagiaires avant leur formation d'ingénieur dans la mouvance du management de la production, notamment par une participation à l'allocation des ressources budgétaires.

Les enquêtes périodiques du CESI sur les anciens diplômés de la formation d'ingénieur reconnue montrent que 24 % d'entre eux sont devenus ingénieurs de production, 22 % ingénieurs de méthodes-ordonnancement, 10 % ingénieurs de maintenance ou d'énergie, 9 % ingénieurs des services techniques généraux et 6 % ingénieurs d'études et de laboratoire. 70 % des anciens diplômés du CESI occupent une position d'ingénieur confirmé (chef de service ou chef de bureau (3)).

L'entrée des techniciens en formation continue d'ingénieur est aussi un révélateur des effets conjoints de deux phénomènes éducatifs : l'extension de la formation initiale secondaire technique ou scientifique, la montée

(3) Valeurs moyennes en pourcentages sur plusieurs promotions données dans « Formation d'ingénieurs diplômés », CESI, avril 1981.

plus rapide des diplômés de niveau III que celle des ingénieurs diplômés :

— selon l'enquête Emploi de 1982, 26 % des techniciens avaient un diplôme de niveau IV et 19 % un diplôme égal ou supérieur au niveau III, chiffres en réelle progression, surtout pour la part des niveaux III et plus (soit respectivement dans l'enquête Emploi de 1978 : 24 % et 12 %) ;

— la même année 1982, on pouvait recenser en formation initiale 12 860 ingénieurs ou docteurs-ingénieurs diplômés pour 20 100 diplômés des IUT ou des STS des seules spécialités industrielles (y compris les effectifs supplémentaires de la filière électronique, soit 600 ingénieurs et 300 techniciens supérieurs). Ces effectifs de diplômés sont à peu près stables pour les ingénieurs et en forte progression pour les DUT.

On doit tenir compte aussi du rapport numérique entre techniciens et ingénieurs, soit 1,7 (707 000 techniciens (4) et 407 000 ingénieurs et cadres techniques d'entreprise selon l'enquête Emploi de 1982). 60 % des ingénieurs et cadres techniques n'ont pas le titre d'ingénieur.

Environ 20 % des ingénieurs de formation initiale occupent, comme premier emploi ou comme emploi ultérieur, un poste technico-commercial, administratif ou financier [5] et libèrent donc une partie des postes de gestion de la production.

Tous ces éléments plaident en faveur d'un aménagement dans la durée d'une filière pour techniciens combinant formation initiale - expérience technologique et organisationnelle - formation continue d'ingénieur, réalisable systématiquement depuis la préparation du travail et les études jusqu'aux niveaux de gestion des moyens de production et même de planification et de contrôle de la production.

#### **Titre et identité de l'ingénieur de formation continue**

Les cycles de formation continue d'ingénieur ont des durées et des contenus différents du point de vue du perfectionnement scientifique et de l'apprentissage en situation de la fonction d'ingénieur. Seuls les stages permettent l'appréhension directe de l'organisation et des dimensions relationnelles du travail d'encadrement. Une harmonisation entre contenus scientifiques et contenus empiriques (stages) ainsi qu'un allongement des durées de formation seraient susceptibles d'étendre à certaines formations post-DUT la reconnaissance par la Commission des Titres et ainsi de répondre aux besoins accrus en ingénieurs.

Les ingénieurs de la formation continue sont à la recherche d'un titre professionnel habilité par la Commission

des Titres et reconnu par l'entreprise, mais aussi d'une identité qui va au delà de la seule reconnaissance d'un titre professionnel. Ni ingénieurs d'école initiale, ni super techniciens, ils cherchent à valider globalement une expérience à la fois professionnelle et sociale. Ils ont le souci de faire reconnaître leur dynamique individuelle à travers plusieurs espaces familiaux, éducatifs, professionnels et culturels. Leur attitude face à la culture générale est significative. Elle est à la fois la traduction d'un besoin ressenti d'élargir leurs connaissances mais, en même temps, elle est l'occasion d'évoquer leurs acquis par rapport au développement de leur propre capacité d'expression et de communication, développement bien antérieur à l'entrée en formation d'ingénieur.

Les différences de moments d'apprentissage, notamment en ce qui concerne les écarts de formation initiale, ne doivent pas masquer une telle dynamique.

La reconnaissance d'un titre générique du type « ingénieur industriel » ou « ingénieur de spécialité » par rapport au titre « d'ingénieur civil » acquis en formation initiale ne serait-elle pas susceptible de différencier titre acquis en formation initiale et titre acquis en formation continue pour mieux affirmer ce dernier, et répondre ainsi aux aspirations d'identité des techniciens en formation continue d'ingénieur ?

\*\*

L'aménagement de la filière technicien supérieur à ingénieur dans l'entreprise et la reconnaissance d'un titre universel acquis en formation continue pourraient répondre à une situation nouvelle caractérisée à la fois par l'élévation du niveau de formation des techniciens et la nécessité de diffuser la qualification d'ingénieur.

La considération et la valorisation de l'expérience des stagiaires sont aussi le moyen de privilégier la relation aux savoirs comme dimension centrale du processus de qualification des ingénieurs de la formation continue. Ainsi la formation continue d'ingénieur réduit la distance entre ceux qui avaient pris conscience de la nécessité de la culture générale avant d'entrer en formation continue d'ingénieur et les autres.

Sur un plan plus strictement méthodologique, en partant d'une approche élargie de la relation Formation-Emploi, on a pu souligner, par rapport aux finalités de l'organisation du travail, la dimension sociale du processus de reconnaissance engagé par les stagiaires de la formation continue d'ingénieur pour rejoindre le management de la production. La formation continue, par les fonctions qu'elle remplit, est un révélateur des rapports entre dimensions professionnelles et dimensions sociales de tout mécanisme de régulation de la division du travail.

Roland GUILLON,  
chargé d'études au CEREQ

(4) Auxquels on pourrait ajouter 38 000 agents de maîtrise ayant un diplôme égal ou supérieur au niveau III.

---

Bibliographie

---

[1] Fabienne Berton, « Le plan de rattrapage « filière électronique » », *Actualité de la Formation permanente*, n° 66, septembre-octobre 1983.

[2] Didier Sarfaty, *Le diplôme d'ingénieur par la formation continue*, Cahier du CEFI, mars 1982.

[3] On peut se référer à deux contributions du numéro spécial de *Culture Technique* consacré aux ingénieurs : n° 12, mars 1984 : Hélène Vérin, « Le mot : ingé-

nier », pp. 19-27 ; Jean Dhombres, « Structures mathématiques et formes de pensée chez les ingénieurs », pp. 185-195.

[4] Vincent Giard, « Gestion de production », *Enseignement et gestion*, numéro spécial, printemps 1983.

[5] François Pottier, « L'avenir des diplômés de l'enseignement supérieur scientifique », *Formation Emploi* n° 10, avril-juin 1985, La Documentation Française, pp. 3 à 22.

---