



## LA FORMATION DES INGÉNIEURS PAR L'APPRENTISSAGE EN FRANCE

**Pour répondre aux besoins de formation professionnelle des jeunes et aux besoins des entreprises, une politique a été engagée depuis plusieurs années pour développer la formation par l'apprentissage, notamment dans l'enseignement supérieur. Cette note a pour objet de faire le point sur la formation des ingénieurs par cette voie.**

### L'APPRENTISSAGE AVANT LES ANNÉES 2000

La possibilité d'obtenir le titre d'ingénieur par la voie de l'apprentissage est relativement récente.

Après la loi de décentralisation de 1983 qui a confié la responsabilité de l'apprentissage aux régions, l'extension de l'apprentissage à l'enseignement supérieur a été rendu possible par les lois n° 87- 572 du 23 juillet 1987 et 92- 675 du 11 juillet 1992, cette dernière ayant explicitement cité le titre d'ingénieur diplômé et confirmé le contrat de 3 ans.

Dans les attendus, les textes présentent l'apprentissage, comme *"la plus ancienne et la plus affirmée des formations en alternance, (qui) apporte aux besoins de certains jeunes une qualité de réponse qui tient à la liaison entre l'école et l'entreprise qui le caractérise et au caractère concret des méthodes de formation auxquelles il fait appel"*.

Ils indiquent que *"la revalorisation de l'apprentissage s'appuiera sur :*  
> son ouverture à des niveaux de qualification plus élevés afin d'offrir une chance supplémentaire de promotion à des jeunes pour lesquels cette voie de formation s'avère particulièrement bien adaptée,  
> son extension à l'ensemble des secteurs d'activités et des entreprises afin d'accroître les possibilités offertes à ces jeunes et de leur permettre d'accéder à toutes les techniques et tous les métiers."

Le rapport Decomps (juillet 1989) a donné une impulsion aux "Nouvelles Formations d'Ingénieurs" (NFI) promouvant les ingénieurs de terrain, l'alternance et l'apprentissage.

En 1990, la CTI a habilité les premières formations (au nombre de 6) dans des écoles et des universités<sup>1</sup>, puis en 1991, une vingtaine de nouvelles formations essentiellement portées par des écoles, la plupart dans le cadre d'un partenariat avec des branches professionnelles. Le partenariat avec les métiers de la métallurgie s'est systématiquement développé avec la création d'un ITII (Instituts des Techniques de l'Ingénieur de l'Industrie) dans toutes les régions métropolitaines, le premier étant celui de Bourgogne qui s'était associé à l'Université de Dijon dès 1990.

Le CNAM (Conservatoire National des Arts & Métiers) et le CESI (Centre d'Études Supérieures Industrielles) se sont affirmés progressivement comme des acteurs importants dans la vingtaine d'années qui a suivi.

### LA CROISSANCE À PARTIR DE 2005

À partir de 2005, le paysage a changé, en réponse d'une part à l'impulsion gouvernementale qui a modifié les règlements et instauré des incitations financières aux entreprises, d'autre part au souci croissant des écoles d'élargir et de diversifier leurs recrutements.

Le nombre des demandes d'habilitation auprès de la CTI pour de nouvelles formations par l'apprentissage a considérablement augmenté, et notamment par des écoles dont l'activité était jusqu'alors uniquement la formation sous statut d'étudiant.

La CTI a répondu très rapidement à ces demandes et les a traitées immédiatement, sans attendre les campagnes d'habilitation périodiques (tous les 6 ans). Les dossiers qu'elle a traités présentaient des degrés de maturité très divers ; les défauts les plus fréquents étaient les suivants :

> l'apprentissage d'abord conçu comme un système de financement des études (pas de frais d'inscription et rémunérées), classiques par ailleurs dans leur déroulement ;

> des faiblesses en termes de réflexion pédagogique spécifique à ces cursus nouveaux ; voire parfois une absence de réflexion pédagogique ;

> une organisation des séjours en entreprise relevant plus du stage que d'une véritable formation (par exemple, les "apprentis" allant en entreprise pendant que les "élèves" allaient en laboratoire de recherche) ;

> le manque de réflexion sur le recrutement et sur l'ouverture à des publics nouveaux (ouverture pourtant présentée comme l'objectif premier).

Pour caricaturer, l'apprenti était un élève, recruté sur les mêmes concours que les élèves "classiques", suivant presque les mêmes cours et qui, à partir de la 2<sup>e</sup> année, signait un contrat d'apprentissage pour ses 2 dernières années d'études, les "séjours" en entreprise étant conçus pour lui permettre de suivre la plupart des mêmes enseignements que ses collègues étudiants.

<sup>1</sup> Il s'agissait des universités de Dijon, de Saint-Étienne, Lille-I, Paris-X, Paris-XI et des écoles : ENS des mines de Saint-Étienne, ENI de Saint-Étienne et INT.

## LE RÉFÉRENTIEL DE LA CTI POUR L'APPRENTISSAGE

La CTI a entamé une réflexion de fond (voir annexe II) avec l'ensemble des partenaires et acteurs de la formation, qui l'a conduite à formaliser un référentiel pour l'habilitation de ces formations.

Ce référentiel est basé sur les principes suivants :

- > assurer à la formation par l'apprentissage **la même légitimité et le même niveau de reconnaissance** que la formation classique (éviter que l'apprentissage soit la voie d'accès des exclus de la voie classique sous statut d'étudiant) ;
- > adopter une approche par compétences commune à la formation des étudiants et à la formation des apprentis, et avec le **même niveau d'exigences** (par exemple, niveau d'anglais, expérience à l'international, sensibilisation à l'innovation scientifique et technologique...);
- > ouvrir les études d'ingénieur à des publics nouveaux, notamment à des jeunes peu adaptés à la démarche déductive (de la théorie vers l'application), et donc contribuer à **l'amélioration de la diversité sociale** de l'enseignement supérieur ;
- > mettre en œuvre **une démarche pédagogique adaptée**, plus inductive (partant de l'expérience et allant vers la formalisation et la synthèse) et intriquant fortement la formation à l'école et en entreprise.

En conséquence, pour satisfaire ces principes, la CTI a demandé que le cursus de formation des ingénieurs par l'apprentissage soit un

cursus dédié, conçu comme les autres cursus, sur les 3 années de la formation, ayant les mêmes objectifs finaux de compétences que ceux par la voie classique, avec des modalités de recrutement faisant une large place à un public nouveau (notamment issus des DUT et BTS).

La CTI demande qu'**une part très significative des crédits ECTS** du diplôme soit acquis et validée en entreprise (typiquement 30 à 40 %), que l'alternance soit cadencée pour permettre à l'apprenti de participer à la conduite de projets en entreprise et de suivre un cursus en école s'appuyant sur son expérience professionnelle.

Elle recommande d'une part la constitution d'une **équipe pédagogique dédiée**, associant largement les industriels et d'autre part l'établissement de partenariat avec la branche professionnelle concernée, afin de préciser les flux et les compétences attendus par les entreprises du secteur concerné et de pérenniser les financements.

Enfin, la CTI a fortement engagé les écoles à **ne pas créer de "sous-marques"** pour les diplômés apprentis, par exemple par création d'instituts internes plus ou moins pilotés par l'école-mère et permettant de distinguer les intitulés des diplômes des apprentis de ceux des élèves classiques.

Elle a demandé aux écoles que les diplômés apprentis appartiennent de droit aux associations des anciens élèves. Dans certains cas, les directions d'école ont eu à vaincre de fortes réticences des anciens, soucieux de préserver la "marque" de leur diplôme.

## LA FORMATION DES INGÉNIEURS PAR L'APPRENTISSAGE EN 2011

Au 1<sup>er</sup> septembre 2011, il y a près de 180 spécialités du titre d'ingénieur habilitées, accessibles par la voie de l'apprentissage (voir annexe I). Actuellement 12 % des 31.000 diplômés annuels sont des apprentis, bientôt (dans 2 à 3 ans) ce pourcentage sera de 15 % lorsque les nouvelles promotions, actuellement en cours de formation, seront diplômées.

Cette croissance résulte en partie du renforcement des acteurs traditionnels, mais surtout de la création de cursus par l'apprentissage dans les écoles "classiques" qui n'en avaient pas l'expérience :

- > soit par création de spécialités nouvelles en plus de celles déjà habilitées ;

> soit, et surtout de manière beaucoup plus significative, par **l'ouverture à l'apprentissage d'un diplôme déjà habilité** par la voie étudiante ; ce qui implique de la part des écoles une réflexion très approfondie sur leur approche compétences et sur les modalités pédagogiques différenciées pour atteindre et valider les mêmes objectifs finaux.

Une enquête, prévue dans 2 ans, permettra d'analyser les flux, les origines et les premiers emplois des diplômés de cette nouvelle vague ; les premiers éléments qui remontent des écoles indiquent qu'effectivement la proportion de DUT et de BTS recrutés est très importante et surtout que la voie **attire de plus en plus des étudiants d'excellent niveau**.

## QUELLES SONT LES PRATIQUES À L'INTERNATIONAL ?

Le fait de former par l'alternance **15 % de diplômés ingénieurs au niveau du master est exceptionnel, voire unique**, à l'échelle internationale.

Co-fondatrice du programme européen EUR ACE, soutenu par la Communauté européenne pour l'accréditation des programmes d'ingénieur, la CTI a contribué fortement à l'élaboration d'un cadre de référence commun pour les institutions et les agences européennes en charge de l'accréditation ou de l'évaluation des formations d'ingénieurs. La CTI accrédite des formations d'ingénieurs dans des pays européens et non-européens. Elle construit des collaborations (voire des accords) avec des organismes professionnels dans divers pays : nulle part ailleurs, la CTI n'a pu observer de possibilités comparables de former des ingénieurs au niveau du master par l'alternance.

Dans les pays observés, soit la formation par alternance n'existe pas, soit elle existe mais est limitée aux métiers manuels et ne dépasse pas le niveau de technicien, soit enfin, si elle existe pour les masters, c'est sous des formes plus proches de l'organisation de stages que d'une véritable formation en alternance.

Plusieurs pays offrent, comme en France, la possibilité de stages en entreprise à leurs étudiants : "sandwich placements" au Royaume-Uni, programmes "coop" au Canada et "internship" dans d'autres pays.

Mais il ne s'agit pas à proprement parler d'alternance ; la pratique la plus développée est celle du Canada (par exemple, l'université de Waterloo dans l'Ontario a un programme coopératif qui implique plus de 10.000 étudiants), mais les "crédits" acquis en entreprise représentent une part faible du total nécessaire à l'obtention du diplôme ; le programme s'adresse aux "undergraduates" et les périodes en entreprise rallongent d'autant la durée des études.

Enfin terminons avec le cas de l'Allemagne, souvent citée à juste titre comme modèle de formations par l'alternance<sup>2</sup>, qui a institué le "système dual" pour l'enseignement professionnel ; ce système propose des apprentissages de 3 ans après les études secondaires, sous contrat dans une entreprise. Cette formation pratique est complétée par des enseignements généraux et technologiques dans une école professionnelle (Berufsschule). Donc par rapport à la situation en France, le niveau le plus élevé accessible est celui de la licence professionnelle, et la formation est faite surtout dans des instituts spécialisés.

**Le fait de former massivement des ingénieurs au niveau du master, par l'alternance, sans rallongement des études, dans des institutions formant aussi des ingénieurs par la voie étudiante est une spécificité des écoles françaises.**

<sup>2</sup> Le système éducatif en Allemagne, note du CIDAL - Centre d'Information et de Documentation de l'Ambassade de la République fédérale d'Allemagne.



## LES ENJEUX POUR LES ANNÉES À VENIR

Tout d'abord, il est nécessaire de mettre en œuvre un certain nombre d'outils (que la CTI demande déjà aux écoles), dont les objectifs sont les suivants :

- > observer si les objectifs d'ouverture à la diversité des recrutements sont atteints ;
- > confirmer la qualité et le potentiel des apprentis recrutés ;
- > étudier l'impact sur les autres voies de recrutement de la croissance de l'apprentissage (évolution à somme nulle ou réel développement) ;
- > suivre les trajectoires des diplômés apprentis, non seulement à la première embauche où naturellement on observe un meilleur taux d'emploi car souvent en continuité de l'alternance, mais surtout en termes d'évolutions de carrière.

L'apprentissage, et son financement, relèvent de la compétence des régions ; les politiques varient, certaines privilégient l'apprentissage pour les formations de niveau V à III (jusqu'aux BTS), d'autres promeuvent l'ensemble du spectre. Les difficultés budgétaires actuelles des collectivités peuvent remettre en cause le financement des études d'ingénieurs ou conduire des régions à privilégier les contrats de courte durée.

Cette politique de qualité est aussi indispensable pour la reconnaissance du diplôme d'ingénieur français à l'international, puisque l'apprentissage est souvent synonyme dans les pays étrangers de formation aux métiers manuels ou de techniciens à la rigueur. La CTI œuvre auprès de ses partenaires pour démontrer le contraire ; certains d'entre eux, comme par exemple l'Espagne – Pays Basque, sont intéressés par une adaptation de ce type de cursus à leur contexte industriel et universitaire national.

La CTI sera attentive aux éventuelles difficultés des écoles, mais son référentiel exigeant est le gage d'une formation de qualité, ayant le même niveau de reconnaissance que les autres ; elle estime que le pari est en voie d'être gagné et que la poursuite des efforts actuels est indispensable pour installer durablement l'apprentissage dans l'enseignement supérieur.

**Cti**  
Commission  
des Titres d'Ingénieur

## ANNEXE I : DONNÉES CHIFFRÉES

Au 1<sup>er</sup> septembre 2011, l'offre de formations d'ingénieurs par l'apprentissage recensée par la CTI était de **179 spécialités différentes** ; la ventilation par type d'établissement est donnée ci-dessous.

Types d'écoles		Nombres (source : système d'information de la CTI)		
		Établissements	Écoles ou formation	Spécialités par apprentissage
Écoles publiques dépendant du MESR	Internes aux universités*	44	55	39
	Autres**	41	59	64
Écoles publiques dépendant des autres ministères		37	38	27
Écoles privées***		54	54	49
<b>Total</b>		<b>176</b>	<b>206</b>	<b>179</b>

\* Les écoles internes aux INP ne sont pas incluses

\*\* Soit : les écoles ou instituts externes aux universités, les Grands établissements, les EPA et les INP

\*\*\* Incluant les écoles consulaires

Un arrêté ministériel publie au début de chaque année la liste des titres d'ingénieurs habilités (liste qui fixe la situation à la fin de l'année qui précède) ; le tableau ci-dessous montre que le nombre de spécialités ouvertes à l'apprentissage a doublé depuis 2005.

Date de publication	2005	2008	2011	2012*
Nombre de spécialités du titre d'ingénieur ouvertes à l'apprentissage	91	106	166	>180

\* Estimation, au 1<sup>er</sup> septembre 2011, la CTI recense 179 spécialités habilitées

(voir tableau ci-dessus), ce nombre dépassera largement 180 à la fin de l'année 2011.

## ANNEXE II : LE RÉFÉRENTIEL DE LA CTI

Le référentiel de la CTI concernant l'apprentissage a été élaboré en large concertation avec les parties prenantes :

- > réunion de groupes de travail internes de la CTI (octobre et novembre 2006),
- > atelier ouvert à l'ensemble des directions d'écoles (février 2007),
- > atelier avec les organisations professionnelles (mars 2007),
- > note finale approuvée en plénière (juin 2007),
- > information des écoles (Infos CTI N°1-novembre 2007),
- > mise à jour du référentiel 2009 de la CTI (janvier 2009).

### Note approuvée en séance plénière le 13 juin 2007

L'apprentissage est une autre manière de faire ses études et une voie de formation des ingénieurs qui répond bien à des besoins de la société et des entreprises. Cette voie ouvre aussi les études d'ingénieurs à de nouveaux apprenants, rebutés par des études très conceptuelles. Les efforts actuels pour promouvoir cette voie sont donc tout à fait légitimes.

Pour l'apprentissage, la CTI demande une formation particulière avec une pédagogie spécifique : les compétences à acquérir dans les périodes de formation doivent être décrites et évaluées, autant en école qu'en entreprise.

Par contre la CTI est inquiète de voir que les questions de financement des formations incitent un grand nombre d'écoles à se tourner maintenant vers l'apprentissage : l'apprentissage a un surcoût et les financements publics sont d'abord là pour les compenser. C'est aussi une raison qui motive la CTI pour assumer pleinement son rôle qui est de veiller à la qualité des formations.

### Qualité et compétences des ingénieurs

Un ingénieur formé par l'apprentissage doit avoir a minima les qualités et compétences d'un ingénieur formé sous statut étudiant. Ces compétences génériques sont décrites dans références et orientation. La description des compétences liées aux formations au Répertoire National des Certifications Professionnelles est une aide méthodologique qu'il faut utiliser pour décrire les capacités attendues des ingénieurs formés par alternance, ainsi que le partage des tâches entre l'entreprise et l'école.

Dans certaines entreprises, il peut être difficile d'acquérir certaines compétences. Il faut utiliser l'article R117-5-1 du Code du travail qui permet de compléter la formation d'un apprenti dans une autre entreprise que celle qui a signé le contrat initial. L'aide des organisations professionnelles est là tout à fait intéressante.

### Exigences en langues, international

Les exigences en niveau de langue sont B2+ en anglais, comme pour tous les ingénieurs. Un parcours à l'international de trois mois au moins est tout à fait conseillé. Là aussi, une certaine solidarité entre entreprises peut être mise à profit pour faciliter l'accès à l'étranger pour des apprentis qui seraient dans des entreprises qui n'ont pas de filiales ou de succursales à l'étranger.

L'expérience montre que ces situations trouvent en général des solutions.

### Rythme de l'alternance

L'expérience a montré que des cycles d'alternance standardisés entre parcours en entreprise et parcours en école trop longs (6 mois et plus) ne conviennent pas : il est indispensable de conserver tout au long de la formation, le contact avec l'école et l'entreprise.

Dans certains cas, des alternances du type deux jours et demi en entreprise, deux jours et demi en école conviennent bien. Dans d'autres cas, l'alternance est établie sur le rythme de la semaine ou de la quinzaine. Il n'est pas non plus indispensable que le rythme soit tout à fait régulier.

Dans tous les cas, une mise en situation sous forme d'un projet long de trois à six mois en entreprise doit clore la formation.

### Durée de la formation

La durée de la formation est de trois ans. Pour des apprentis issus des IUT ou des BTS, il est impératif que la formation en apprentissage déploie une pédagogie adaptée sur l'intégralité de ces trois années, c'est ainsi qu'ils pourront complètement bénéficier des avantages du dispositif.

Par contre, pour certains publics, en particulier les candidats issus de formations générales, notamment les CPGE, il peut être utile de leur donner d'abord une formation de base à la spécialité de manière à ce qu'ils puissent bénéficier pleinement de l'apport des entreprises. Ils peuvent donc éventuellement intégrer en deuxième année, sous contrat de travail en apprentissage de deux ans, une formation en apprentissage construite sur trois ans, au même titre que les écoles admettent des candidats titulaires d'une maîtrise en deuxième année du cycle ingénieur.

Par contre, la CTI n'acceptera pas d'habiller des formations qui ne seraient que bâties sur ce schéma et que pour ce public.

### Diplômes

Lorsqu'un diplôme est délivré par plusieurs voies de formation différentes, il doit avoir un référentiel de compétences unique. La voie qui a conduit à la délivrance d'un diplôme ne figure pas dans l'intitulé de celui-ci.

Lorsque la formation est construite en partenariat avec une organisation professionnelle ou en collaboration avec d'autres structures de formation, le diplôme doit l'indiquer.