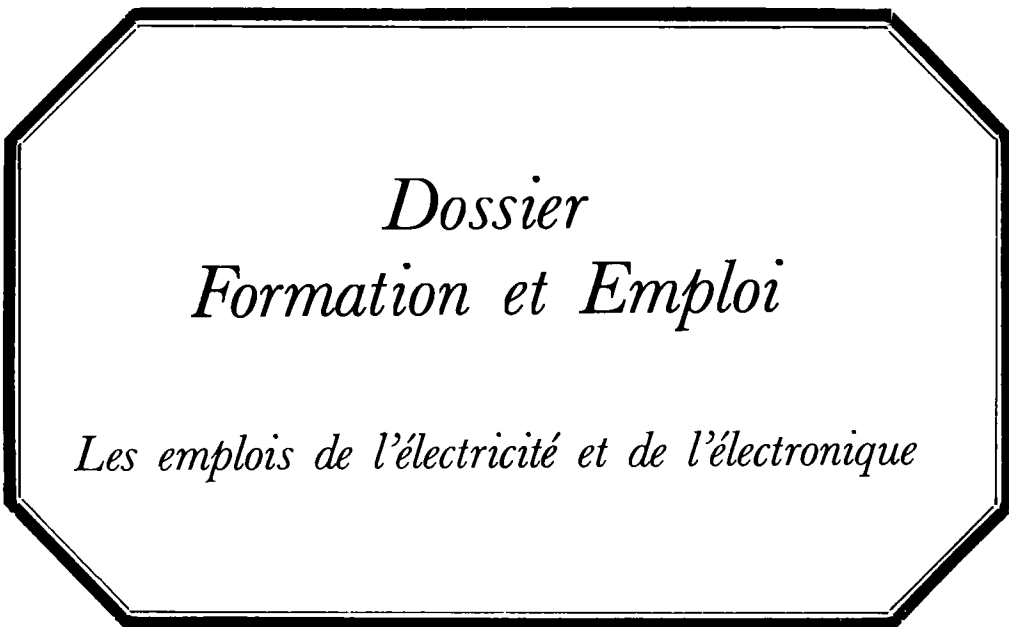


---

CENTRE D'ETUDES  
ET DE RECHERCHES  
SUR LES QUALIFICATIONS

---

*Dossier*



*Dossier*  
*Formation et Emploi*

*Les emplois de l'électricité et de l'électronique*

---

FORMATION - QUALIFICATION - EMPLOI  
COLLECTION DES ETUDES

---

*Dossier*  
*Formation et Emploi*

*Les emplois de l'électricité et de l'électronique*

Juin 1986

## PRÉFACE

*La double mission qui est celle du Centre d'études et de recherches sur les qualifications, le conduit à répondre aux demandes de l'Administration ou des partenaires sociaux, à partir de travaux fondés sur sa propre activité de recherche. Le CEREQ est aussi amené à constituer, à l'occasion des débats auxquels il participe, des dossiers autour de champs professionnels délimités.*

*Ceux-ci rassemblent non seulement les résultats des travaux du CEREQ, mais aussi ceux obtenus par d'autres, en les accompagnant de données statistiques inédites ou dispersées. Ces dossiers sont également l'occasion, au-delà de la collecte et de la mise en forme de l'information, d'une réflexion plus synthétique sur les dimensions les plus importantes de la relation formation-emploi dans le domaine considéré.*

*Réalisés à l'occasion d'une demande particulière, ils nous paraissent pouvoir intéresser d'autres personnes et d'autres institutions.*

*C'est au double titre de leur intérêt général et de leur caractère synthétique qu'ils peuvent utilement s'intégrer dans la Collection des études sous le titre Dossier Formation et Emploi.*

*Le présent dossier a été réalisé dans le cadre des travaux qui associent le CEREQ au Groupe permanent des enseignements technologiques et professionnels, créé par la Direction des lycées du ministère de l'Éducation nationale. Ce groupe, auquel participe notamment l'Inspection générale de l'Éducation nationale, permet, au sein de l'Administration, une réflexion sur les formations en rapport avec l'emploi, qui devrait éclairer les orientations à donner aux politiques de formation et nourrir les débats des commissions professionnelles consultatives. Les pages qui suivent retracent les contributions du CEREQ à la réflexion menée dans ce groupe à propos des formations et des emplois de l'électricité et de l'électronique, au premier semestre 1985.*

*Chacun des thèmes traités dans ce dossier éclaire une facette différente de la relation formation-emploi. Cependant, l'hétérogénéité des sources et des méthodologies utilisées interdit une mise en correspondance directe des informations rassemblées. Par contre, les fortes interdépendances entre ces diverses dimensions sont mises ici en relief, que les politiques de formation ne peuvent ignorer.*

*On ne peut, en effet, traiter de manière distincte, d'un côté les liens entre spécialités et niveaux de formation, l'ampleur des flux de sorties du système éducatif, de l'autre les contenus d'emploi et les déterminants des flux de recrutements. L'évolution des contenus d'emploi peut s'accompagner de la transformation des politiques de recrutement, se répercutant sur les modalités de renouvellement de la main-d'œuvre et donc sur l'appel aux jeunes débutants. De façon analogue, toute modification des sorties à un niveau de formation transforme également les conditions d'insertion de sortants d'autres niveaux de formation et n'est pas sans incidence sur les liens qui peuvent exister entre spécialités de formation et niveaux d'emploi.*

*Les Dossiers Formation et Emploi peuvent ainsi jouer un rôle important, en dégagant les interdépendances principales existant pour un champ professionnel donné, en caractérisant les principales évolutions, de façon à donner aux décideurs les informations les plus fiables et les plus précises possibles sur le contexte et les problèmes concrets dans lesquels les politiques de formation s'inscrivent.*

Danièle BLONDEL  
Directeur du Centre d'études  
et de recherches sur les qualifications

## SOMMAIRE

	Pages
<b>Emplois et formations de l'électricité et de l'électronique (note de synthèse) . . .</b>	<b>9</b>
<i>par Éric Verdier</i>	
1. Un mouvement général d'élévation du niveau des emplois comme des formations. . . . .	10
2. Des champs professionnels différenciés : de la spécialité à la fonction . . . . .	13
<b>Les emplois d'ouvriers et de techniciens de l'électricité et de l'électronique (approche statistique) . . . . .</b>	<b>23</b>
<i>par Éric Verdier, avec la collaboration de Marie-Eve Balut</i>	
1. Comment les emplois de l'électricité et de l'électronique ont-ils évolué de 1975 à 1982 ? . . . . .	24
2. Les emplois de l'électricité et de l'électronique en 1982 : une approche fonctionnelle . . . . .	37
<b>Le recrutement des jeunes débutants dans les professions d'ouvriers et de techniciens de l'électricité ou de l'électronique . . . . .</b>	<b>59</b>
<i>par Xavier Viney</i>	
1. Les emplois de l'électricité constituent un débouché important pour les jeunes sortant aux niveaux V, IV et III de l'enseignement technique. En électronique, les débouchés se situent plutôt au niveau III. . . . .	59
2. Pour l'électricité comme pour l'électronique, les recrutements se font à un niveau scolaire élevé et presque exclusivement parmi les jeunes formés dans ces spécialités . . . . .	60
3. L'apprentissage en électricité-électronique est concentré dans quelques secteurs . . . . .	60
4. Une large diffusion des emplois salariés de l'électricité dans les différents secteurs d'activité . . . . .	60

	Pages
5. Quelques aspects de l'évolution des recrutements à partir du système éducatif entre 1976-1978 et 1980-1981 sur les professions de l'électricité et de l'électronique. ....	61
<b>Principales données sur les formations, l'insertion et le cheminement des jeunes formés aux spécialités de l'électricité et de l'électronique. ....</b>	<b>67</b>
<i>par Xavier Viney, avec la collaboration de Catherine Béduwé et Michel-Henri Gensbittel</i>	
<b>Première partie : formation et insertion des formés de niveaux V, IV et III. ....</b>	<b>67</b>
1. <i>Les formations</i> .....	67
2. <i>Des taux de sortie du système éducatif en baisse sauf au niveau IV. .</i>	70
3. <i>Des taux de chômage lors de l'insertion en hausse sauf au niveau III.</i>	73
4. <i>Les emplois occupés par niveau et filière de formation</i> .....	76
<b>Deuxième partie : le cheminement des jeunes sortant des classes terminales de CAP et BEP. ....</b>	<b>84</b>
1. <i>Le cheminement professionnel des jeunes formés dans les spécialités de l'électricité</i> .....	84
2. <i>Les principaux emplois occupés en mars 1980 par les jeunes gens sortis de CAP-BEP en 1975 et quelques unes de leurs caractéristiques</i> .....	91
<b>Éléments sur la structuration des emplois d'ouvriers qualifiés et de techniciens en électricité et en électronique (à partir du Répertoire français des emplois). . .</b>	<b>95</b>
<i>par Philippe Zarifian</i>	
1. <i>La structure par fonction : trois groupes de situation fonctionnelle</i> .....	95
2. <i>La structure par responsabilité hiérarchique et statut technique : cinq groupes d'emplois</i> .....	101
3. <i>Remarques sur les évolutions récentes</i> .....	106
<b>L'évolution du travail de fabrication en électronique</b> .....	<b>109</b>
<i>par Jacques Merchiers</i>	
1. <i>Les emplois de la production dans la construction électronique</i> . . . .	109
2. <i>L'évolution des relations entre fabrication et entretien dans la production automatisée.</i> .....	118

	Pages
<b>Les emplois de l'électricité et de l'électronique dans la maintenance industrielle. ....</b>	<b>121</b>
<i>par Gisèle Denis</i>	
1. La construction mécanique .....	123
2. Les industries de process .....	126
<b>Un exemple de recours aux diplômés de l'électricité-électronique : le cas du Service de la Production Thermique d'EDF. ....</b>	<b>139</b>
<i>Par Béatrice Belbenoit, avec la collaboration de André Wielki pour les traitements informatiques</i>	
1. Analyse comparative des structures de formation entre le groupe «centrales classiques» et le groupe «centrales nucléaires» .....	140
2. Rôle et composition des services dans le classique et dans le nucléaire .....	144
3. L'insertion des diplômés d'électricité-électronique dans les centrales classiques et dans les centrales nucléaires .....	147
<b>Évolution historique des formations dans les spécialités : électricité, électrotechnique, électronique, automatique .....</b>	<b>153</b>
<i>par Françoise Meylan</i>	
1. Les formations électricité, électrotechnique .....	157
2. Les formations des spécialités électromécanique, contrôle et régulation, électronique, automatismes .....	165
3. Les formations des spécialités mécanique de précision, micro-mécanique .....	173
4. Autres formations .....	177
5. Le niveau III : un aperçu rapide des BTS et DUT .....	179
<b>Bibliographie. ....</b>	<b>191</b>
<i>par Christine Brossier, Françoise Meunier et Gilberte Turet</i>	

## EMPLOIS ET FORMATIONS DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE L'ÉLECTRONIQUE

(Note de synthèse)

*Par Éric Verdier*

Une introduction facile et donc banale à ce dossier consacré aux emplois et formations de l'électricité et de l'électronique consisterait à souligner leur «caractère stratégique», inscrit dans des dispositifs publics d'intervention : le plan «filiale électronique» dont une composante dite de «rattrapage» vise à augmenter les flux de techniciens supérieurs et d'ingénieurs notamment en électronique, le plan «productique» pour lequel l'électromécanique et plus largement l'électrotechnique occupent également une place déterminante compte tenu de l'interdisciplinarité des problèmes techniques et industriels. Cette importance stratégique aurait pu être redoublée par l'insistance mise sur le poids de ces spécialités, et en particulier de l'électricité, dans l'ensemble des formations industrielles dispensées par le système éducatif : plus d'un cinquième au niveau V, 40 % au niveau IV environ.

Plus crucial est sans doute le fait que le devenir de ces spécialités s'inscrit, souvent de plain pied, dans les débats actuels portant sur l'enseignement technique et technologique et sur les évolutions que connaissent les catégories professionnelles d'ouvriers qualifiés et de techniciens. Citons notamment sur le versant formation la place du niveau IV, la recomposition du niveau V et les liens entre spécialités, sur le versant emploi la redéfinition des rapports ouvriers-techniciens d'une part, techniciens supérieurs-ingénieurs d'autre part.

En regard de l'«actualité des thèmes», il faut souligner d'emblée l'«ancienneté respectable» de bon nombre des formations relevant de ce champ (1).

L'ensemble de ces questions sera abordé sinon de front, du moins évoqué au travers de l'explicitation des deux caractérisations d'ensemble suivantes :

- un mouvement général d'élévation du niveau des emplois comme des formations suivies ou requises ;
- une différenciation marquée des champs professionnels au travers du croisement spécialités de formation - fonctions occupées.

---

(1) A ce sujet cf. dans ce dossier la note de F. MEYLAN : «Évolution historique des formations dans les spécialités : électricité, électrotechnique, électronique, automatique».



## 1. UN MOUVEMENT GÉNÉRAL D'ÉLEVATION DU NIVEAU DES EMPLOIS COMME DES FORMATIONS

Ce mouvement s'inscrit en premier lieu dans l'évolution des structures d'emploi.

En regard, l'évolution des formations, tant en termes de spécialités que de niveaux, n'a été que partiellement convergente (paragr. 1.2).

Pour cette raison notamment, entreprises et secteurs ont plutôt privilégié le « marché interne » (paragr. 1.3).

Ces différents facteurs se sont sans doute cumulés pour dégrader la situation professionnelle et sociale des jeunes au passé scolaire moins favorable dans les spécialités concernées (paragr. 1.4).

### 1.1. L'évolution des structures d'emploi : le déclin des ouvriers

Dans les deux spécialités, l'évolution de l'emploi ouvrier est la moins favorable, et, en son sein, la part des OS recule. Ceci dit, l'électricité se caractérise par une progression, certes modeste mais néanmoins non négligeable, de l'emploi ouvrier (qui en 1982 représente encore 84,1 % du total) alors que les techniciens y connaissent une croissance particulièrement vive : + 5,5 % l'an. C'est également le cas pour l'électronique, mais le mouvement est encore plus favorable pour les ingénieurs, et, au contraire, l'emploi ouvrier recule pour ne plus rassembler en 1982 qu'un tiers des effectifs.

Pour résumer, l'électricité est une profession à dominante ouvrière où les techniciens croissent à un rythme particulièrement rapide ; l'électronique est majoritairement technicienne (43,8 % des effectifs), mais les ingénieurs y sont la catégorie montante (plus d'un cinquième des effectifs) (2).

Le niveau particulièrement élevé des qualifications est redoublé par le fait que, pour les diverses catégories, et en particulier les ouvriers et techniciens, les électriciens et électroniciens sont, sinon les plus diplômés, du moins toujours mieux dotés, de ce point de vue, que la moyenne de leurs homologues des autres professions.

Tableau 1

Comparaison de la proportion de diplômés dans les emplois de l'électricité-électronique relativement à l'ensemble

<b>Techniciens</b>	Proportion de diplômés BAC ou plus
Techniciens en électricité et électronique .....	52 %
Ensemble des techniciens .....	48 %
<b>Ouvriers qualifiés de type industriel</b>	Proportion de diplômés CAP ou plus
OQ en électricité et électronique .....	57,7 %
Ensemble des OQ de type industriel .....	44 %
<b>Ouvriers qualifiés de type artisanal</b>	Proportion de diplômés CAP ou plus
OQ en électricité et électronique .....	58,6 %
Ensemble des OQ de type artisanal .....	45 %

Source : INSEE - Recensement de la population 1982.

(2) Pour un bilan chiffré plus précis, cf. les tableaux 1 et 4 de l'annexe 4 de la note suivante : « Les emplois d'ouvriers et de techniciens de l'électricité et de l'électronique », par E. VERDIER, p.51 et 54.

Cette distinction (rencontrée même pour les ONQ de type industriel) se nourrit des procédures de recrutement : ainsi les jeunes recrutés sur les emplois d'ouvriers électriciens et électroniciens ont achevé, pour 90 % d'entre eux, un cycle de l'enseignement technique court alors que seuls les deux tiers des recrutements ouvriers s'effectuent à ce niveau. Pour ce qui est des techniciens, on se contentera de noter que les électroniciens, à eux seuls, représentent environ 16 % des insertions de techniciens et qu'ils sont recrutés à un niveau encore plus élevé que les électriciens (3).

En outre, cette tendance se renforce puisque le croisement de l'âge et du diplôme révèle un très sensible relèvement des normes d'embauche pour les deux professions (4).

Mais le système éducatif n'a pas seul contribué à l'élévation des qualifications.

## 1.2. L'évolution des formations en électricité-électronique

Sans à proprement parler de «capacité de réponse», on peut noter que le nombre d'élèves présentés aux examens des diverses formations de niveaux V - IV - III dans les deux spécialités a crû à un rythme jamais inférieur à 4 % l'an (5). Ceci dit, on notera deux paradoxes si l'on se réfère aux évolutions de l'emploi :

- d'une manière générale, la croissance au niveau V reste très sensible (+ de 5 % l'an) ;
- dans le cas de l'électronique, l'augmentation du nombre de candidats aux niveaux III et IV est plus faible qu'au niveau V.

Pour partie au moins, cette «discordance» entre l'emploi et la formation s'est vu résorbée par l'accentuation d'un phénomène massif dans les spécialités concernées : la poursuite des études au niveau supérieur après l'obtention d'un diplôme donné. Il est symptomatique que cette pratique soit plus fréquente dans le cas de l'électronique :

- au niveau V, 45 % des promotions d'électroniciens (56 % des seuls diplômés) sont concernés contre un petit quart pour l'électricité en 1978-1979 (6) ;
- au niveau IV, le taux de sortie à l'issue des terminales de BTn F2 (électronique) n'atteignait pas 30 % en mars 1981 pour un tiers dans le cas du BTn F3.

Ainsi les stratégies des élèves ont-elles convergé avec l'évolution du marché du travail, en particulier pour l'électronique, relayées qu'elles étaient par les dispositifs constitués par les «classes passerelles» permettant de passer, à l'issue du BEP, dans le deuxième cycle technique long, et la création de diplômes de niveau IV comme le diplôme d'entretien préventif et de dépannage des biens électroniques «grand public» (DEPD) (ou actuellement le BT «maintenance des réseaux locaux») ouverts aux

---

(3) Pour plus de détails cf. X. VINEY «Le recrutement des jeunes débutants dans les professions d'ouvriers et de techniciens de l'électricité et de l'électronique», dans ce dossier.

(4) Cf. E. VERDIER, *op. cit.* Tableau 8 annexe 4.

(5) DUT exclus. Pour plus de détails cf. X. VINEY : principales données sur les formations, l'insertion et le cheminement des jeunes formés aux spécialités de l'électricité et de l'électronique point 1, dans ce dossier.

(6) *Ibid.*

titulaires du BEP d'électronique. Même si les effectifs concernés par les nouveaux diplômes restent modestes, la constitution d'une «filière» niveau V-niveau IV se confirme tandis que, par ailleurs, les BTn (surtout électroniques) de niveau IV ouvrent très largement l'accès au niveau III. Il est d'ailleurs symptomatique que les bacheliers issus des «classes passerelles» se caractérisent par un taux de sortie sensiblement plus élevé. En amont, l'alimentation de cette «filière» V-IV s'est, semble-t-il, appuyée sur une croissance plus rapide des BEP que des CAP.

### 1.3. La place déterminante des recrutements internes de techniciens

Soit que la «production» du système éducatif ait été insuffisante, soit que les entreprises notamment industrielles aient parfois été confrontées à des difficultés sociales importantes pour leur main-d'œuvre ouvrière, il semble bien qu'elles aient accordé une place importante à la promotion interne souvent articulée avec une politique de formation continue active dont témoigne le vieillissement d'une population de techniciens pourtant en forte croissance : embauches de jeunes mieux formés et recrutements parmi les ouvriers (hautement) qualifiés ont donc contribué les uns et les autres au renouvellement et au développement de cette catégorie.

A cet égard, la typologie établie par Philippe Zarifian (7) dégage deux critères de coupe :

- selon le domaine d'intervention, on distinguera, d'une part, les techniciens supérieurs de la fonction «recherches, études, essais» (à un moindre degré les techniciens-préparateurs) recrutés, soit directement au sortir d'un BTS ou d'un DUT, soit, mais de moins en moins, sur la base d'un BT ou d'un BTn complété par une expérience professionnelle acquise dans un service de contrôle ; d'autre part, les techniciens des méthodes, du contrôle et de l'installation venant, soit directement du système éducatif (BT ou BTn), soit, par la voie de la promotion, d'emplois ouvriers hautement qualifiés du service considéré ;

- selon la nature de la responsabilité hiérarchique, on opposera les techniciens de conception-définition pour lesquels prédomine une formation technique d'un niveau élevé (niveau III pour l'essentiel), aux agents techniques d'encadrement qui, outre une compétence technique affirmée (mais moindre que dans le cas précédent), exigent des capacités d'organisation ou l'exercice d'un contrôle de nature formel. De ce fait, cette seconde catégorie d'emplois sera plus facilement accessible par la voie de la promotion interne.

### 1.4. La dégradation de la situation des jeunes les moins bien formés

Elle peut s'apprécier de deux points de vue :

- un moindre taux de poursuite d'études pour les non-diplômés ayant suivi un cycle complet de niveau V ;

- et surtout une dégradation très sensible des conditions d'insertion des non-diplômés sortis des classes de CAP et de BEP, plus rapide en tout cas que celle des diplômés.

---

(7) P. ZARIFIAN, «Éléments sur la structuration des emplois d'ouvriers qualifiés et de techniciens en électricité et en électronique», dans ce dossier.

Les créations et les recrutements d'emplois ouvriers relativement peu nombreux les exposent très directement à la concurrence des plus diplômés et des actifs occupés disposant d'une expérience professionnelle pouvant se prolonger par un stage de formation continue.

D'une manière générale, l'élévation du niveau de formation tant pour les catégories ouvrières que techniciennes devrait contribuer à, ou accélérer, la transformation des pratiques organisationnelles des entreprises.

## 2. DES CHAMPS PROFESSIONNELS DIFFÉRENCIÉS : DE LA SPÉCIALITÉ À LA FONCTION

Deux considérations générales peuvent en premier lieu être avancées.

— La place relativement limitée de la fabrication dans l'ensemble des emplois.

Elle est évidemment à référer à la montée des ingénieurs et des techniciens. Ainsi, sur les 746 860 emplois repérés au travers du recensement de 1982 comme relevant du champ du dossier (ouvriers et techniciens à l'exclusion des ingénieurs), seuls 250 780, soit un tiers (8), peuvent être considérés comme relevant de la fonction fabrication.

Les autres emplois se répartissent ainsi :

— fonction «études» : 95 780 emplois (soit 12,8 %) dont :

- 42 580 techniciens ;
- 53 200 dessinateurs ;

— fonction «entretien-maintenance» des équipements industriels : 180 520 emplois (soit 24,2 %) dont :

- 87 660 techniciens ;
- 26 740 agents de maîtrise ;
- 66 120 ouvriers qualifiés de type industriel.

— fonctions «installation, entretien, dépannage d'équipements non industriels ou d'appareils ménagers» : 219 780 emplois (soit 29,4 %) dont :

- 23 500 ouvriers qualifiés d'entretien d'équipement non industriel ;
- 28 500 techniciens des télécommunications ;
- 146 960 ouvriers et artisans électriciens du bâtiment ;
- 20 820 ouvriers et artisans dépanneurs ou réparateurs en électroménager.

---

(8) Dont :

- 20 400 agents de maîtrise ;
- 85 160 ouvriers qualifiés de type industriel ;
- 145 220 ouvriers non qualifiés de type industriel quoique la maîtrise ou la détention d'une spécialité en électricité ou en électronique soit pour l'occurrence quelque peu surfaite. Les chiffres sont avancés sur la base d'une exploitation du recensement de 1982 dans la nouvelle nomenclature des professions.

Le recul de l'emploi ouvrier d'électricien et d'électronicien dans la construction du matériel électrique et électronique, la baisse des ouvriers électriciens dans la production et la distribution d'électricité et *a contrario* la croissance dans tous les secteurs d'activité des techniciens des deux spécialités et des seuls ouvriers de l'électricité dans le BTP et le tertiaire marchand soulignent un glissement de l'emploi de la fabrication vers l'installation, la maintenance et le dépannage.

On n'aura pas manqué ici de noter que l'électricité et l'électronique ont été confondues et que le critère retenu — la place des emplois de fabrication — s'avère dès aujourd'hui, et sans doute plus encore à l'avenir, comme un clivage déterminant entre les deux spécialités.

— Si l'on s'attache au niveau de diplôme, les diverses fonctions sont très hiérarchisées, pour une même catégorie d'emplois.

L'exemple des techniciens est particulièrement net, si l'on considère que les techniciens des télécommunications remplissent des tâches de maintenance et, plus encore, d'installation.

**Tableau 2**  
**Part des diplômés dans les différentes**  
**catégories de techniciens**

Fonctions	en %			
	Diplômes	CAP-BEP	BAC	Enseignement supérieur
Études-essais .....		23,8	29,2	29,3
Maintenance .....		30,6	31,2	19,1
Télécommunications .....		20,1	42,9	6,2
Ensemble .....		26,9	32,8	19,5

Source : INSEE - Recensement de la population 1982. Ensemble des niveaux de formation = 100 %

Si les jeunes techniciens (moins de 35 ans) sont plus diplômés que leurs aînés, il ne semble pas émerger de mouvement sensible dans la période récente.

En outre, au sein de la maintenance se dégage une hiérarchisation entre les diverses catégories de tâches assumées : «les fonctions accompagnatrices» (méthodes et assistance technique notamment) se distinguent par le plus haut niveau de compétence requis (quelle que soit la spécialité mobilisée) relativement aux interventions directes sur les installations. De plus, la proximité avec la fabrication proprement dite permet d'opposer les interventions directes en production (réglage, premier dépannage), de plus en plus souvent réalisées par les opérateurs eux-mêmes (conduite de machines automatisées d'insertion de composants par exemple), aux interventions «centralisées» consistant en un suivi des appareils et en des opérations d'instrumentation (lesquelles, dans les industries de process, exigent un haut niveau de compétence relevant de techniciens supérieurs (9)).

(9) Sur ces questions cf. G. DENIS «Les emplois de l'électricité et de l'électronique dans la maintenance industrielle» ; dans ce dossier.

Par-delà ces distinctions et ces oppositions, il faut noter que la question des rapports entre les diverses fonctions, en particulier fabrication – maintenance et méthodes, est au centre des évolutions récentes, en rapport notamment avec la recherche d'un plus haut niveau de qualité des produits et de gestion de la production.

Ces évolutions pourraient se traduire en particulier par l'apparition de nouvelles figures-clés du travail de production comme le(s) technicien(s) d'atelier introduit par l'accord conclu dans la métallurgie en 1975 sur les classifications ouvrières (10). A cet égard, plus encore peut-être que la construction électrique, l'électronique professionnelle pourrait être un champ privilégié pour le développement de cette nouvelle catégorie, remettant en cause les frontières traditionnelles entre niveaux de qualification : les activités de montage d'ensembles, de contrôles, d'essais et de mise au point délimitent une zone d'emplois mêlant ouvriers hautement qualifiés et techniciens de production et introduisent un certain «flou» entre accès à des emplois de niveau V expérimentés et accès à des emplois de niveau IV (11).

## 2.1. Emplois et formations de l'électricité : l'image même de la diversité

Cette diversité peut s'appréhender de plusieurs points de vue :

- la diffusion intersectorielle très accusée des emplois de l'électricité au niveau ouvrier tout particulièrement ;
- le maintien d'une insertion professionnelle aux différents niveaux de diplômes ;
- la coexistence pour un même niveau de formation, de plusieurs types d'emploi.

Si le recul de l'emploi ouvrier est réel dans l'industrie, non seulement il reste modeste (– 0,5 % l'an), mais il est plus que contre-balancé par sa progression dans le BTP et le tertiaire (dans les services marchands en particulier). Globalement donc, les emplois de l'électricité demeurent un débouché important pour les formations de niveau V, dans l'ensemble des secteurs d'activité tout en offrant, potentiellement, des débouchés importants aux niveaux IV et III avec un flux de création d'emplois de techniciens particulièrement important. Plusieurs précisions peuvent être avancées :

- la fabrication occupait en 1980 moins de 10 % des jeunes électriciens sortis du système éducatif en 1975 au niveau V ; à noter, même s'il ne s'agit pas de fabrication à proprement parler, que l'EDF, pour ses activités de «conduite», c'est-à-dire de production d'électricité notamment en centrales nucléaires, continue à recruter au niveau V (12) ; par contre, 38 % déclaraient remplir des tâches de réglage, de réparation ou d'entretien (dans les secteurs étudiés par G. Denis (13), la maintenance mobilise une proportion importante d'électromécaniciens dans la mesure où, notamment, les éléments électromécaniques requièrent, comparativement à la fiabilité plus grande de l'électronique, des interventions plus fréquentes), et 23 % des tâches d'installation et de pose. Elles constituent l'activité des électriciens dans le bâtiment (14) ;

---

(10) Cf. M. CARRIÈRE-RAMANOELINA et P. ZARIFIAN : «Le technicien d'atelier dans la classification de la métallurgie». *Formation Emploi* n°9, janvier-mars 1985.

(11) P. ZARIFIAN *op. cit.*

(12) B. BELBENOIT «L'utilisation des diplômes de l'Éducation nationale par le service de production thermique de l'EDF» ; dans ce dossier.

(13) Cf. G. DENIS, *op. cit.*

(14) Cf. X. VINEY : «Principales données sur les formations...» *op. cit.*

- une grande partie de ces emplois ouvriers qui continuent à se créer ( + 8 000 emplois d'électriciens du bâtiment durant la période intercensitaire) peut être qualifiée d'artisanale que ce soit dans le BTP ou dans le secteur des réparations des équipements ménagers et non industriels, que ce soit dans des statuts de salariés ou d'artisans indépendants. D'ailleurs, près de 6 000 apprentis électriciens, d'équipement pour la plupart, avaient pu être recensés en 1982-1983. A noter à cet égard que, en LEP, la majorité des jeunes suit une formation d'électromécanicien, dont les débouchés restent, ainsi que le montrent les enquêtes de l'Observatoire des entrées dans la vie active (EVA), plus diversifiés que ceux auxquels permettent de prétendre les formations d'électriciens d'équipement : dès lors, on peut s'interroger sur les effets de la fusion des deux CAP correspondant à ces disciplines. Elle pourrait remettre en cause une filière spécifique d'apprentissage de la profession d'électricien d'équipement dont les interventions sembleraient s'étendre à l'activité d'installation électrique destinée à l'industrie (15) ;

- on remarque la présence (et la croissance) d'emplois ouvriers là où leurs homologues électroniciens sont peu nombreux, quand bien même ils ne régressent pas ; c'est particulièrement le cas dans les activités de commercialisation, de dépannage et d'entretien courant. L'électrotechnique semblerait donc constituer la discipline de base pour assurer la réparation et l'entretien courants non seulement des biens électroniques grand public (16), mais aussi des équipements industriels intégrant des composants électroniques comme le souligne G. Denis (17). Par contre, les interventions plus délicates échappent aux capacités d'un électrotechnicien pour redevenir l'apanage d'un électronicien, toujours technicien et souvent même technicien supérieur ;

- même si la croissance des emplois de techniciens électriciens a été la plus rapide dans les secteurs tertiaires et le BTP, l'industrie, et plus particulièrement les secteurs énergétique et de la construction électrique, demeure le plus gros utilisateur de ce type de compétences. Cette croissance concerne l'ensemble des fonctions depuis les études et essais jusqu'à la maintenance en passant par les interventions prolongeant directement la fabrication (contrôle et installation). L'analyse des caractéristiques individuelles fait ressortir, comparativement à l'électronique, une plus faible proportion de techniciens supérieurs tenant notamment au moindre développement des activités de recherche et des bureaux d'études dans le cas de la construction électrique et donc à une prédominance marquée d'emplois correspondant à un niveau IV de formation (cf. *infra* tableau 3). En tout état de cause, le recrutement direct de techniciens supérieurs à l'issue d'un DUT ou d'un BTS ne va pas sans poser de problèmes, notamment dans les entreprises où la gestion du personnel s'appuie sur des pratiques très formalisées. C'est ainsi que l'EDF semble revenir d'embauches de diplômés niveau III à des recrutements de niveau IV pour des raisons de profil de carrière : les techniciens supérieurs se trouvent rapidement en concurrence avec les ingénieurs s'ils veulent continuer à progresser d'où de fortes tensions (voir par ailleurs les taux importants de poursuites d'études au niveau III en électronique) ; il a donc été jugé préférable de se «rabattre» sur des niveaux IV qui, avec l'appui d'une formation continue, pourront par la suite accéder aux emplois occupés précédemment par les niveaux III ;

---

(15) Cf. M. CAMPINOS-DUBERNET. *Les formations de niveau V dans le BTP : contexte de la réforme*. Doc. ronéo. CEREQ. Février 1985.

(16) Une distinction serait à faire entre le «blanc» (équipement ménager) et le «brun» (électronique grand public). Ceci dit, il est plus important de souligner que, pour les opérations courantes, le remplacement des composants électromécaniques par des composants électroniques n'a pas induit dans les services après vente de déphasage très marqué de la main-d'œuvre majoritairement composée d'électromécaniciens. Le renforcement de la modularité des matériels et l'utilisation de système d'aides au diagnostic prémunissent *a priori* contre les risques de dévalorisation, mais à la condition qu'une ouverture soit assurée sur les principes généraux de fonctionnement des produits. Cf. G. UZAN, «La qualification du dépanneur dans les biens électrodomestiques». *Formation Emploi* n°10, avril-juin 1985.

(17) Cf. G. DENIS, *op. cit.*

• une réarticulation des emplois ouvriers et techniciens. Le cas est particulièrement patent dans la fonction de maintenance industrielle où, si l'on laisse de côté les activités liées à la distribution de l'énergie pour lesquelles le recours à des formations de niveau V demeure traditionnel, on constate un relèvement du niveau d'intervention lié notamment à la capacité de se situer et de déployer son activité dans une équipe pluridisciplinaire : s'il devait se poursuivre, ce mouvement pourrait, ainsi que le note G. Denis (18), rompre des filières de promotions pour le niveau V, d'autant que l'insertion des nouveaux entrants de niveau IV tend à s'effectuer souvent dans des emplois ouvriers. On a sans doute là un exemple de ce besoin, en expansion, d'ouvriers et techniciens assurant l'interface entre les diverses fonctions et capables de dialoguer avec des spécialistes d'autres disciplines. Le même cas de figure se retrouve dans l'électronique, mais moins accusé, dans la mesure où la fabrication de matériel électronique rassemble une proportion bien moindre d'emplois que dans la construction électrique. Bien que les interprétations soient délicates en raison notamment d'un certain flou dans les appellations et classifications, les données de l'Observatoire des entrées dans la vie active semblent confirmer que près de la moitié des sortants de terminales F3 s'inscriraient en 1981 comme ouvriers contre seulement un tiers pour les sortants de terminales F2. La même opposition se retrouve au niveau III puisque près d'un quart des sortants de STS d'électricité contre seulement 5,6 % des électroniciens, allaient occuper des postes d'ouvriers.

Se dessinent déjà là certains des signes distinctifs de l'électronique.

## 2.2. Emplois et formations de l'électronique : la prédominance des techniciens

Les données tirées du recensement ont déjà permis de noter le recul de l'emploi ouvrier électronique qui, en 1975, ne formait qu'une population relativement faible (63 120 personnes dans l'ancien code des métiers) surtout si on la rapporte aux ouvriers électriciens (380 360 en 1975). Il faut donc souligner d'entrée que l'importance croissante des tâches et des fonctions périphériques à la fabrication (installation, maintenance, dépannage, domaines d'exercice privilégiés de la compétence en électronique) passe avant tout par une croissance de l'emploi technicien.

### a) *Quelles compétences électroniques en fabrication ?*

La contribution de J. Merchiers (19) apporte à cet égard des éléments tout à fait intéressants qui viennent pondérer la caractérisation globale avancée à l'instant. Prenons l'exemple de la construction de matériel électronique professionnel. Il ressort des enquêtes de terrain que tant pour la gravure de circuits imprimés que pour l'implantation des composants sur des cartes de circuits, les interventions des opérateurs n'exigent pas, ou de moins en moins, des compétences proprement électroniques : ainsi l'emploi-type de câbleur qualifié consistant, à ce stade de la fabrication, à disposer et souder les composants manuellement sur les circuits ne cesse de reculer avec l'automatisation. Ceci dit, les opérateurs devant de plus en plus prendre en charge des tâches de réglage ou de programmation simple, les entreprises, souvent sous-traitantes, recherchent des niveaux de formation générale (CAP ou même bac.), gage d'adaptabilité, mais sans spécification technique précise.

---

(18) Cf. G. DENIS, *op. cit.*

(19) J. MERCHIERS : « L'évolution du travail de fabrication en électronique », dans ce dossier.



Par contre, pour le montage des sous-ensembles ou des produits finis, les exigences peuvent être sensiblement plus élevées, à l'aune de la complexité du produit : d'où le caractère relativement différencié des monteurs câbleurs, allant du CAP d'électronicien d'équipement au BEP d'électronique, au bac. F2 et parfois jusqu'au BTS : on est alors en présence de ces emplois hybrides ouvriers et techniciens à la fois, tant par le niveau de formation que par le type d'intervention qui, avec la pénétration de l'automatisation s'ouvre vers la programmation et la maintenance (c'est particulièrement net pour les contrôles et les essais).

Pour résumer, un double cheminement professionnel semblerait apparaître (20) : d'un côté insertion initiale au niveau V dans la fabrication (avec une spécialité éventuellement autre que l'électronique ou l'électricité) et progression moyennant le suivi de stages vers des emplois de plate-forme (contrôle-essais) ou maintenance, à la charnière des catégories ouvrières et techniciennes, mais au sein de la production ; de l'autre, insertion en essais et contrôle ou encore en fabrication (câblage complexe) sur des emplois d'ouvriers hautement qualifiés avec un diplôme de niveau IV ou même plus et cheminement ensuite vers des fonctions méthodes ou même études permettant d'accéder à des emplois de techniciens supérieurs (5 500 emplois de techniciens ont été créés dans la construction électronique durant la période intercentenaire).

Ainsi le niveau IV et les emplois correspondant en électronique apparaissent frappés d'instabilité : à la fois point d'aboutissement d'une filière et point de départ d'une carrière que pourrait remettre en cause le développement de l'automatisation.

D'une certaine manière, c'est ce que suggère G. Denis (21) à propos de la maintenance industrielle.

#### *b) Les activités d'installation, de maintenance et de dépannage*

En développement rapide, elles se traduisent dans les spécialités de l'électronique par la création d'emplois presque exclusivement de techniciens, à la différence de celles de l'électricité ; pour l'essentiel (outre la construction électronique qui représente 40 % des insertions), ces créations ont eu lieu dans les télécommunications (+ 6 040 emplois de 1975 à 1982) et dans le commerce de gros en matériel électronique. Comparativement à l'électricité, la création de ces emplois est beaucoup moins diffuse.

Si les activités de dépannage et réparation de biens électroniques «grand public» sont assurées par des techniciens, semble-t-il, de niveau IV répondant ainsi aux caractéristiques de la formation de même niveau récemment créée, le DEPD, soulignons que leur nombre semble devoir rester relativement limité dans la mesure où, pour ces activités, les créations d'emplois concernent avant tout des ouvriers électriciens.

Est sans doute ici en cause, outre les flux de sortie limités en BEP d'électronique (à partir duquel se prépare le DEPD) qui «contraignent de toute manière» les employeurs à recourir aux services d'électriciens (électromécaniciens plus précisément),

---

(20) Cf. à ce sujet les travaux réalisés dans le cadre du groupe interministériel sur les ouvriers et techniciens de la filière électronique (à paraître).

(21) G. DENIS, *op. cit.*

la standardisation du dépannage et de la maintenance courante de biens grand public et des équipements non industriels (22). De même, dans les services de maintenance de la construction mécanique (où les installations incorporent de plus en plus d'éléments électroniques) s'affirme une polarisation des compétences requises en électronique :

- d'un côté, la fiabilité croissante des équipements électroniques et la standardisation limitent les interventions courantes qui, moyennant un apprentissage de base en électronique, peuvent être assurées par des ouvriers électromécaniciens ou même mécaniciens ;

- de l'autre, la complexité croissante des matériels (de leur architecture en particulier) exige, mais en nombre limité, la présence de techniciens supérieurs en électronique. Ceci dit, les investigations seraient à mener tant du côté des constructeurs que des sociétés de service spécialisées, pour savoir si ces individualités n'y trouvent pas des correspondants collectifs (en techniciens supérieurs, toujours seuls à même de prendre en charge les interventions les plus lourdes et surtout le développement des applications, soit des emplois à la charnière de la maintenance et de l'étude).

Mais sans conteste, l'une des questions-clés dans les années à venir pour les formations de niveau III en électronique tient aux rapports, distinctions et passages entre les emplois de techniciens supérieurs et d'ingénieurs, en particulier dans le cadre de la fonction «études» dont l'importance grandissante assurera des débouchés aux techniciens supérieurs en électronique, plus sans doute que dans le cas de l'électrotechnique ; un choix pourra être fait entre un recrutement direct à l'issue d'une formation initiale de niveau III et le recours à la promotion interne par l'entremise d'une formation continue assise elle-même sur des études de niveau IV en électronique.

En témoigne plus généralement le tableau ci-après qui fait ressortir la polarisation du recrutement des techniciens électroniciens aux niveaux I, II et III alors que le niveau IV prédomine chez les électriciens.

Tableau 3

Niveau de formation des jeunes recrutés comme salariés ou apprentis : Comparaison des techniciens de l'électricité-électronique aux autres techniciens

	en %				
	I, II & III	IV	V	Vbis et VI	Total
Technicien Électricien .....	39.4	45.4	8.6	6.1	100
Technicien Électronicien .....	61.0	26.3	10.4	2.2	100
Autres techniciens .....	49.0	23.0	17.1	10.9	100
Dessinateurs .....	22.6	24.6	46.4	6.4	100

Source : CEREO. Observatoire des entrées dans la vie active : Enquêtes d'insertion de 1976 à 1978.

\*

\* \*

(22) Pour ceux-ci, c'est-à-dire pour l'essentiel des matériels informatiques ou bureautiques, la maintenance la plus complexe ne tend-elle pas à concerner en premier lieu les logiciels ?

De l'ensemble des travaux réalisés, ressortent deux conclusions problématiques – qui tiennent aux places respectives du niveau IV dans la relation formation emploi et de l'électronique dans les autres cursus disciplinaires – mais aussi quelques caractérisations plus arrêtées comme :

- la permanence de débouchés pour les formations de l'électricité de niveau V sous la forme d'emplois de type artisanal (BTP et tertiaire marchand). L'accès par voie d'apprentissage conserve en ce domaine toute sa justification ;

- le recul très net – si ce n'est, à terme relativement rapproché, la disparition – d'une compétence électronique de niveau V telle qu'elle trouvait à s'employer traditionnellement dans les opérations de câblage classique ;

- la croissance très sensible tant en électronique qu'en électricité, mais plus encore pour la première spécialité, des emplois de techniciens supérieurs relevant de la fonction recherche, études, essais ; mais dans une mesure croissante, ces emplois tendent à être pourvus par recrutement direct de diplômés de niveau III (DUT et BTS) ; ceci dit, cette tendance pourrait être freinée pour des raisons tenant à la gestion des carrières (blocage de la carrière des diplômés de niveau III rentrant directement en concurrence avec les ingénieurs ou cadres supérieurs techniques (23)).

Des emplois pouvant être pourvus à l'issue de formations de niveau IV semblent devoir se développer ; ils tiennent :

- aux fonctions périphériques à la fabrication : maintenance industrielle notamment pour l'électricité, préparation et méthodes, contrôle ;

- à la fabrication proprement dite où apparaissent, en particulier dans la fabrication de matériel électronique professionnel, des emplois charnières entre les catégories ouvrières et techniciennes (cf. l'apparition de la classification de technicien d'ateliers dans l'accord national sur la classification dans la métallurgie) ; pourraient en particulier s'affermir des filières fabrication-contrôle et fabrication-maintenance.

Ce mouvement ne signifie pas forcément que les débouchés pour les diplômés de niveau IV augmentent très sensiblement. Il est à ce stade nécessaire de tenir compte des pratiques de gestion des entreprises et en particulier de la volonté de certaines d'entre elles, pour des raisons tenant à leurs stratégies ou à leurs contraintes globales, de maintenir, sinon de privilégier, le recrutement interne. Tel semble avoir été le cas pour les emplois de techniciens des deux spécialités et ce d'autant plus que leur dimension hiérarchique était plus patente.

A cet égard, la comparaison de l'évolution des taux de chômage des jeunes diplômés de niveau III d'une part, de niveau IV d'autre part, conforte cette appréciation : de 1978 à 1980, si le taux de chômage à l'insertion reste constant pour le niveau III, il se dégrade très sensiblement pour le niveau IV atteignant 27,2 % pour le BTn F2, passant de 11 % à 25,4 % pour le BTn F3. Y a-t-il eu, depuis lors, une augmentation telle des besoins de recrutements sur des emplois correspondant au niveau IV que cette assertion puisse être remise en cause ?

---

(23) A terme, la question des rapports entre techniciens supérieurs et ingénieurs risque fort de devenir cruciale pour ces fonctions.

Les informations disponibles sur l'installation et la maintenance courantes des biens électroniques grand public donnent à penser que des compétences de base en électricité, prolongées par une connaissance simplifiée du mode de fonctionnement de ces biens (les interventions plus complexes relevant de techniciens), pourraient constituer le socle de la qualification requise. Cet exemple soulève un problème plus général relatif à la place d'une initiation de base à l'électronique dans l'ensemble de l'enseignement technique industriel : les disciplines connexes (électricité et mécanique) qui ne ménageraient pas une ouverture de ce type risqueraient fort, à terme, de borner le cheminement professionnel des jeunes concernés. Ce cas de figure est explicitement illustré par les pratiques de recrutement et les modes de gestion de la main-d'œuvre du service de production thermique de l'EDF : le passage accéléré des centrales au fuel aux centrales nucléaires a précipité une dévalorisation certaine des qualifications «classiques» de chaudronniers et de mécaniciens, l'entreprise demandant à ses ouvriers et techniciens des compétences non seulement en électrotechnique mais aussi en électronique. Il semble donc indispensable d'examiner les conditions dans lesquelles l'électronique pourrait être inscrite au programme des autres spécialités afin de permettre aux jeunes concernés de s'insérer dans les nouvelles filières évoquées du type fabrication-maintenance et dans les emplois de maintenance des biens électroniques grand public (pour les électrotechniciens et les électromécaniciens).

## LES EMPLOIS D'OUVRIERS ET DE TECHNICIENS DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE L'ÉLECTRONIQUE

(Approche statistique)

*Par Éric Verdier*

*avec la collaboration de Marie-Eve Balut*

L'analyse des emplois d'ouvriers et de techniciens de l'électricité et de l'électronique qui est présentée dans cette note s'appuie à titre principal sur les données tirées du recensement de la population. Cette source est en effet la seule qui permette tout à la fois de localiser ces emplois à un niveau fin des nomenclatures sectorielles et de préciser les caractéristiques des individus qui les occupent sans se heurter à des problèmes lourds de représentativité statistique tels qu'ils peuvent être soulevés par l'utilisation de l'enquête Emploi qui repose sur un sondage au 1/300<sup>ème</sup> et sans négliger une partie de la population concernée, comme dans l'enquête Structure des emplois qui ne couvre que les établissements de plus de dix salariés.

Ceci dit, le dernier recensement réalisé en 1982 comporte la richesse et, par là même, la difficulté d'offrir deux nomenclatures distinctes par leur principe de construction pour procéder à cette analyse : richesse puisque la nouvelle nomenclature, par exemple, présente l'avantage de classer les emplois selon les fonctions des entreprises (commerciale, de fabrication, de maintenance...) ; difficulté, car elles aboutissent en l'occurrence à des évaluations du nombre d'emplois très dissemblables, que l'on se contente d'une approche globale (574 960 emplois d'ouvriers et de techniciens pour l'ancienne nomenclature, 746 760 emplois pour la nouvelle) ou que l'on s'attache aux niveaux de qualification en particulier ouvriers (89 840 ouvriers spécialisés pour la première, 145 220 ouvriers non qualifiés pour la seconde) (1).

Dès lors, se posait la question du choix de l'approche la plus pertinente, compte tenu du fait qu'aucune clé de passage fiable d'une nomenclature à l'autre n'était alors disponible. Le parti qui a été ici retenu a consisté à privilégier le sens des évolutions pour alimenter les réflexions sur la liaison emploi-formation qui constitue l'objectif ultime de la préparation du dossier. Aussi a-t-on préféré s'appuyer à titre principal sur l'ancienne nomenclature des métiers qui, en outre, permet de distinguer, au travers des déclarations des individus, les deux spécialités, ce que n'autorise pas la nomenclature des professions et catégories sociales (PCS) pour une bonne partie

---

(1) L'annexe 2 de la présente note s'attache, en particulier pour les ouvriers, à spécifier ces divergences.

des emplois considérés (2). Cependant, cette dernière n'a pas été négligée malgré l'approche nécessairement statique qu'elle induit, ne serait-ce que parce qu'elle identifie une catégorie d'emplois, les dessinateurs de l'électricité et de l'électronique, que l'ancienne nomenclature fond dans la catégorie plus large des «dessinateurs industriels». Enfin, compte tenu des problèmes spécifiques soulevés par l'analyse des emplois des deux spécialités considérées dans les secteurs-clés de la construction électrique et électronique, il a paru utile, toujours en évolution, de s'appuyer sur l'enquête Structure des emplois, notamment afin de préciser les rapports entretenus avec d'autres spécialités, la mécanique en particulier (voir l'annexe 3).

## 1. COMMENT LES EMPLOIS DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE L'ÉLECTRONIQUE ONT-ILS ÉVOLUÉ DE 1975 À 1982 ?

Une première approche globale milite pour que les deux spécialités soient, dans un premier temps, traitées séparément.

### 1.1. Des spécialités aux structures d'emplois très dissemblables

Par delà l'écart entre les effectifs concernés (469 450 électriciens, 164 880 électroniciens en 1982 ingénieurs compris (3)), un premier constat, bien que trivial, incite à distinguer d'emblée les deux spécialités prises en compte par le dossier : l'électricité rassemble une population avant tout ouvrière, l'électronique majoritairement technicienne. Le fait n'est pas nouveau puisque, en 1975 déjà, les professions de l'électricité comptaient 87 % d'ouvriers, 8 % de techniciens et 5 % d'ingénieurs ; celles de l'électronique 43,5 % d'ouvriers, 39,5 % de techniciens et 17 % d'ingénieurs. Cette opposition ne s'explique pas seulement par la présence, dans la spécialité électrique, de très nombreux ouvriers électriciens du bâtiment (129 060 en 1982, soit près d'un tiers des effectifs ouvriers). En effet, cette opposition se retrouve dans les autres secteurs d'activité : dans le cas de la seule industrie (y compris IAA et énergie), 78,5 % d'ouvriers pour l'électricité, d'un côté, 42 % pour l'électronique de l'autre. A cet égard, la période intercensitaire s'est caractérisée par des évolutions ambiguës. D'une certaine manière, le phénomène s'est accusé : dans l'électronique, les techniciens sont désormais plus nombreux que les ouvriers (44 % contre 35 % des emplois) dont, en outre, le nombre a baissé à un rythme proche de 1 % l'an soit 5 000 emplois perdus ; au contraire, les ouvriers de l'électricité ont continué à croître à un rythme certes ralenti (+ 0,56 % l'an) mais qui a entraîné la création de plus de 15 000 emplois. D'un autre point de vue, les deux professions se sont rapprochées puisque dans l'une comme dans l'autre, et pour l'électricité plus encore, les emplois de techniciens ont crû à un rythme rapide pour aboutir à des créations nettes en nombre comparable (+ 15 880 emplois dans le cas de l'électricité ; + 14 700 emplois dans celui de l'électronique).

De ce fait, par delà les oppositions en termes de structures d'emplois qui restent déterminantes pour une réflexion sur les formations, s'affirme bien un problème commun, celui des rapports entre les catégories ouvrières et techniciennes d'autant que, dans un cas comme dans l'autre, semblent apparaître des substitutions

---

(2) Cette distinction, avec les restrictions de champ déjà évoquées et dans le cadre des déclarations des employeurs, sera possible avec la première enquête Structure des emplois reposant sur cette nouvelle nomenclature, c'est-à-dire celle réalisée en 1984, mais non encore disponible.

(3) Ces chiffres intègrent les non-salariés (artisans notamment).

entre les deux niveaux de qualification (cf. l'analyse de la répartition sectorielle). Ceci dit, la très forte proportion de techniciens dans l'électronique et le très fort taux de croissance qu'y connaissent les emplois d'ingénieurs (5 % l'an, soit + 10 000) — lequel par ailleurs tranche avec les évolutions constatées dans l'électricité (+ 1,23 % l'an seulement, malgré un niveau initialement beaucoup plus faible) — conduisent à se demander si l'une des questions-clés pour les années à venir ne tient pas aux rapports (et à leur redéfinition) entre les techniciens, notamment supérieurs, et les ingénieurs.

Aussi, malgré un certain nombre de caractéristiques communes, on préférera dans un premier temps traiter séparément les évolutions majeures qu'ont connues les deux spécialités durant la période intercensitaire. Ensuite, différences et similitudes étant mises à plat, on analysera donc ensemble les deux spécialités d'un double point de vue :

- sectoriel, en s'intéressant sur la base de l'enquête Structure des emplois plus particulièrement aux emplois de «production» de la construction électrique et électronique ;

- fonctionnel, en mobilisant pour la circonstance la nouvelle nomenclature «profession et catégories sociales» (PCS) utilisée pour la première fois dans le cadre du recensement de 1982, ce qui permettra d'affiner sensiblement la caractérisation des emplois.

## 1.2. Les emplois de l'électronique

L'objectif de ce développement est double : préciser la localisation sectorielle, cerner les grands traits des caractéristiques individuelles des ouvriers et des techniciens de cette spécialité.

### 1.2.1. Une catégorie ouvrière en régression

5 000 emplois d'ouvriers de l'électronique disparaissent sur la période (régression d'environ 1 % l'an). Cette baisse se retrouve dans tous les grands secteurs d'activité. Essayons d'en préciser le sens au travers d'une analyse de la répartition sectorielle des emplois et de son évolution.

a) *Le recul est modéré dans l'industrie* (1 800 emplois supprimés soit — 0,62 % l'an)

Il recouvre des évolutions divergentes d'un secteur à l'autre :

- progression rapide dans les IAA et l'énergie, plus modérée dans les industries de biens intermédiaires et de biens de consommation. Ces créations d'emplois qui mettent en jeu des effectifs limités (quelques centaines) sont à rapprocher de la diffusion des biens de production intégrant des composants électroniques : il s'agit donc pour l'essentiel d'emplois de maintenance et d'entretien ;

- recul dans les industries de biens d'équipement où il importe d'introduire des distinctions plus fines : stabilité dans la construction mécanique, recul sensible dans la construction aéronautique avec, dans ce cas, une caractéristique importante : la forte croissance des emplois de techniciens de l'électronique (plus rapide que la baisse de l'emploi ouvrier) qui, pour partie, pourrait recouvrir un phénomène

de substitution entre ces deux catégories d'emploi ; ce même phénomène est également présent dans la construction électrique où l'emploi ouvrier régresse, particulièrement dans la construction de matériel électronique (– 2 140 emplois).

En conclusion de cet aperçu de l'emploi ouvrier de l'électronique, on peut avancer que les compétences en électronique semblent se « réfugier » dans les tâches et les fonctions extérieures à la fabrication proprement dite, c'est-à-dire d'études, de maintenance et d'essai, et pour lesquelles reste entière la question des frontières ou des recouvrements avec d'autres spécialités du type mécanique ou plus précisément micromécanique.

*b) Le recul de l'emploi ouvrier est plus marqué dans le tertiaire (4) (– 2 680 emplois soit – 2,3 % l'an)*

Il accentue le caractère industriel de cet emploi déjà très marqué (70 %), surtout si on le compare à l'électricité (43 %). Là encore des distinctions s'imposent :

- le recul s'explique dans sa quasi-totalité par la perte de 2 560 emplois dans le commerce (– 5,3 % l'an), et pour l'essentiel dans le commerce de détail non alimentaire spécialisé (– 2 540 emplois soit – 5,7 % l'an). A noter qu'aucune « compensation » ne joue au niveau technicien puisque celui-ci se caractérise par la perte d'environ 1 300 emplois. Le contraste est donc d'autant plus fort avec le commerce de gros non alimentaire dont, globalement, l'emploi ouvrier est stable et l'emploi technicien en très forte croissance. Que déduire de ces évolutions ? On en restera ici au stade de l'hypothèse en indiquant que le caractère modulaire des biens d'équipements ménagers intégrant des éléments électroniques induit une certaine standardisation de la maintenance et de l'installation : il y a peut-être un espace professionnel de plus en plus réduit entre le simple changement d'une carte électronique et des activités de maintenance plus lourdes concentrées en termes de secteur d'activité dans le commerce de gros et en termes de qualification chez les techniciens (5) ;

- ne peut-on rapprocher cette évolution de celles constatées dans le cas des services marchands rendus aux particuliers ? Les créations d'emplois dans ce secteur où prédomine l'activité des « réparations diverses » (3 400 emplois sur les 4 560 recensés) ne sont manifestement pas à la hauteur de la diffusion des biens d'équipement ménager électroniques durant la période intercensitaire. Par contre, les services marchands rendus aux entreprises relèvent d'une autre dynamique puisque, si l'emploi ouvrier y est stable, la catégorie technicienne augmente très fortement, dans les activités d'études et de conseil, en tout premier lieu ;

- le secteur des télécommunications s'apparente aux services marchands rendus aux entreprises : l'emploi ouvrier n'y concerne que des effectifs limités (540 emplois) hors de proportion avec le développement qu'ont connu les télécommunications durant cette période. Par contre, la progression de l'emploi technicien y est extrêmement sensible (+ 6 000 emplois) témoignant d'un phénomène plus général qui sera développé ci-après : **l'importance croissante des tâches et des fonctions périphériques à la fabrication (installation, maintenance, dépannage, domaines d'exercice privilégié de la compétence en électronique), passe avant tout par une croissance de l'emploi technicien.**

---

(4) Compte tenu de la faiblesse des effectifs en cause, ces chiffres sont à prendre comme des indicateurs de tendance. Cette précaution est à retenir chaque fois que les effectifs en cause (et surtout les variations qui les affectent) ne dépassent pas quelques milliers.

(5) Le croisement du code profession avec le code CS (catégorie sociale) nous apprend d'ailleurs que le nombre d'« ouvriers artisans électroniciens » a fortement régressé sur la période (– 22,5 % au total), beaucoup plus en tout cas que les ouvriers salariés (– 8 %).



Compte tenu de l'étroitesse des effectifs concernés, l'enquête Emploi n'autorise à donner que des indications sur les modalités de renouvellement de la main-d'œuvre ouvrière relevant des spécialités de l'électronique. Dans la période mars 1980 - mars 1981, 18 193 ouvriers de l'électronique ont été recrutés soit un taux de 25,4 % sensiblement supérieur à la moyenne (16 %). Environ la moitié du flux concerne des ouvriers déjà en activité : faut-il y voir le résultat de l'importance prise par les formations organisées dans le cadre du service public de l'emploi (AFPA et FNE en particulier) ?

Plus solides, sont les caractéristiques tirées de quelques critères d'analyse.

*c) Les caractéristiques individuelles des ouvriers électroniciens*

De la prise en compte des critères tels que la qualification, le sexe, l'âge et le diplôme (6), ressortent un certain nombre d'évolutions convergentes. Notons en préalable la forte proportion d'ouvriers titulaires d'un diplôme équivalent ou supérieur au bac (15,6 % en 1982, en légère régression par rapport à 1975) ; elle renvoie sans doute à des qualifications élevées dans les tâches de maintenance ou de dépannage, tant dans le tertiaire que dans l'industrie.

Quelles convergences peut-on donc dégager ?

La forte proportion d'OS est en régression, au profit donc des catégories plus qualifiées. Le croisement du critère qualification avec le critère sexe permet, au moins à titre d'hypothèses, de préciser le sens de cette évolution : il est frappant de constater que dans le cas des femmes, le recul des OS est plus que compensé par la croissance des OQ ; dans celui des hommes, la baisse touche, en niveau, et les OS, et (même plus) les OQ. Dès lors, ne peut-on se demander si, pour partie, la féminisation des emplois d'OQ ne tient pas à un mouvement affectant les classifications conventionnelles, dans le secteur de la construction électrique et électronique en particulier ? En outre, la prise en compte des autres caractéristiques viendrait à l'appui de cette assertion :

- la répartition par diplôme est assez stable et surtout la part considérable des «sans diplôme» et des détenteurs du seul BEPC ne varie que fort peu (54,3 % contre 55,3 % en 1975) comme celle des titulaires des CAP ou de BEP (7) : pour une bonne part, les OQ femmes de la construction électronique ont sans doute été recrutées à l'intérieur de ce secteur, le tout étant de savoir la place qu'a pu tenir une éventuelle formation continue qualifiante dans cette promotion-reconversion (8). A noter d'ailleurs, que le niveau de formation est en moyenne sensiblement plus élevé dans les autres secteurs industriels où prédominent des tâches d'entretien et de maintenance ;

---

(6) En principe, les résultats des deux derniers recensements dans la variable diplôme ne sont pas directement comparables : en particulier, les salariés en cours d'étude (cf. le cas des étudiants salariés) se voyaient en 1975 classés dans la catégorie des sans diplôme ; leurs titres acquis antérieurement n'étaient donc pas enregistrés. Tel n'est plus le cas en 1982. Ceci dit, aux niveaux de qualification concernés (qui négligent les cadres supérieurs), tout indique que le biais est, dans les spécialités considérées, minime.

(7) Les données de l'ONEVA sont indispensables pour préciser cette question, ne serait-ce qu'en faisant la part des titulaires de diplômes relevant de l'électronique.

(8) Ainsi dans l'électronique professionnelle (industrie des composants en particulier), la décrue des emplois d'OS d'assemblage ou de montage a été pour partie absorbée par la création d'emplois de surveillance sur machines automatiques.

- va dans le même sens le fait que l'évolution de la structure par âge se caractérise par un vieillissement assez remarquable par l'effondrement des moins de 25 ans chez les femmes au profit de la classe d'âge 25-40 ans (de 32 % à 15,1 % des effectifs pour la première classe, de 40,36 % à 55,75 % pour la seconde) ;

- vient confirmer ce qui précède le fait que le mouvement est plus particulièrement accusé dans la construction électronique, témoignant d'un certain tarissement de l'embauche des jeunes.

Le croisement âge-diplôme conduit à préciser et nuancer ces caractérisations en partant du constat simple que les recrutements n'ont pas disparu puisque la catégorie des moins de 25 ans subsiste. Les 16-20 ans qui sont systématiquement moins diplômés viendraient donc occuper des emplois du bas de l'échelle. Par contre, les ouvriers âgés de 20 à 25 ans sont diplômés dans une proportion croissante témoignant sans doute du relèvement des normes d'embauche pour les emplois d'ouvriers, en particulier pour ceux situés à la périphérie de la fabrication (maintenance en particulier).

### 1.2.2. Une catégorie technicienne en très forte progression (9)

Nombre d'annotations concernant les techniciens ont déjà été avancées :

- la croissance très sensible de leur nombre (+ 14 700 emplois) atteste du très fort développement des tâches et des fonctions périphériques à la fabrication (études, maintenance en particulier) ;

- dans certains secteurs, cette croissance se fait semble-t-il par des substitutions à des emplois ouvriers ; dans la plupart des cas, compte tenu de la marge de création nette d'emplois de l'électronique (ouvriers et techniciens étant alors confondus), il faut cependant bien parler d'un développement spécifique de cette catégorie d'emplois.

Ces différents points, ainsi que certains autres, vont être précisés maintenant au travers d'une analyse de la répartition sectorielle, d'une part, des caractéristiques individuelles d'autre part.

A l'exception près du bâtiment (200 emplois perdus), la diffusion des emplois de techniciens de l'électronique affecte tous les grands secteurs d'activité :

#### a) Dans l'industrie

Les évolutions renforcent parfois celles constatées pour les ouvriers ; plus souvent, elles vont dans le sens contraire :

- croissance sensible de l'emploi dans les industries telles que les IAA, l'énergie, les IBI ou les IBC (10) (où le mouvement est beaucoup plus net que dans le cas des ouvriers), suivant en cela la diffusion des automatismes qui engendre elle-même des tâches de maintenance et d'entretien. A noter cependant une stagnation

---

(9) Les dessinateurs, que le code PR ne permet pas de distinguer selon leur spécialité, n'ont pas été pris en compte dans les analyses qui suivent.

(10) IAA : industries agro-alimentaires.

IBI : industries de biens intermédiaires.

IBC : industries de biens de consommation.

dans la construction mécanique qui rejoindrait les éléments avancés par G. Denis (11) montrant certes la présence d'électroniciens dans les équipes de maintenance de ce secteur d'activité, mais en nombre très limité et à un haut niveau de qualification (technicien supérieur) ; par contre, la vive croissance dans la construction aéronautique est à rapprocher de la tendance caractérisant ces industries : substitution de techniciens aux ouvriers ;

- **croissance sensible dans la construction électrique** (+ 5 140 emplois, soit + 3,2 % l'an), alors que l'emploi ouvrier régressait sensiblement. On ne peut parler de substitution dans la mesure où pour les deux niveaux de qualification confondus, les créations l'emportent nettement sur les suppressions, en particulier dans la construction du matériel électronique qui, à elle seule, explique la quasi-totalité des évolutions (+ 5 480 emplois de techniciens) ; par contre, l'évolution est modérée dans le matériel électrique (+ 500 emplois) où la progression des emplois de techniciens s'est faite, assez logiquement, au profit principal des spécialités de l'électricité. A noter, si l'on se réfère à l'enquête Structure des emplois appliquée à la seule électronique professionnelle, les précisions suivantes : progression sensible des «techniciens de production» et, en leur sein, avant tout des techniciens des services contrôles, essais, maintenance, mais sans commune mesure avec la forte progression des emplois d'ingénieurs. C'est sur ce niveau qu'ont visiblement misé les entreprises, sans que l'on puisse dire ici s'il s'agit d'un mouvement de longue haleine ou au contraire transitoire.

*b) Dans le tertiaire*

Là encore, il importe d'introduire quelques distinctions :

- **dans le commerce**, on constate, comme dans le cas des ouvriers, un déclin de l'emploi chez les détaillants auquel s'oppose une très vive croissance (beaucoup plus qu'au niveau de qualification inférieur) chez les grossistes non alimentaires (+ 1 520 emplois, soit quasiment un doublement sur la période intercensitaire) et en particulier chez ceux spécialisés dans le matériel électrique et électronique (de 620 en 1975 à 1 780 emplois en 1982 soit + 16,3 % l'an (12)). Les tâches de maintenance sont donc bien concentrées, semble-t-il, à ce niveau de compétence et dans ce segment de l'appareil productif. A noter que cette tendance paraît se prolonger dans les activités de réparation puisque l'emploi de technicien y recule légèrement ;

- **dans les services marchands** (dont ceux rendus aux particuliers viennent d'être évoqués en partie, le reste relevant des «services récréatifs et culturels» – l'audio-visuel en l'occurrence – où l'emploi est étale), l'essentiel de l'évolution (+ 1 200 emplois) revient aux activités d'études et conseils (en particulier dans le domaine de l'électricité-électronique) ;

- **les télécommunications**, ce n'est pas une surprise, ont créé de nombreux emplois de techniciens (+ 6 040) qui tranchent avec la modestie de l'emploi ouvrier tant en niveau (540 en 1982) qu'en variation.

La croissance des emplois des secteurs tertiaires, confrontée au recul des emplois de l'industrie, dénote d'un «glissement des tâches de fabrication vers celles d'installation et de maintenance». Précisons en ajoutant que ce glissement concerne avant tout les techniciens et que, dans le domaine des biens «grand public», il profite avant tout aux grossistes plutôt qu'aux détaillants.

---

(11) Cf. Dans ce dossier, G. Denis : «Les emplois de l'électricité et de l'électronique dans la maintenance industrielle».

(12) Les chiffres présentés ci-dessus correspondent en fait au secteur 58 de la NAP 100 plus large que le commerce de gros de matériel électronique mais dont celui-ci, pour ce qui nous intéresse ici, est la composante essentielle.

c) *Les caractéristiques individuelles des techniciens électroniciens* (13)

Deux points méritent d'être plus particulièrement soulignés :

– La structure des niveaux de diplôme se déforme vers le haut, mais sensiblement moins (d'environ deux points) que ne le donnait à penser *a priori* l'importance des créations d'emplois. Le système éducatif a-t-il été en difficulté pour créer et alimenter les formations de niveaux IV et III correspondantes ? Doit-on y relier la floraison des formations complémentaires dispensées par l'Éducation nationale et le service public de l'emploi, et également la mise sur pied d'une « filière » niveaux V-IV, lancée avec la création du DEPD (14) accessible avec un BEP d'électronicien, puis poursuivie avec la création d'un BT de « maintenance des réseaux locaux d'entreprises », transformé depuis lors en baccalauréat professionnel ?

A souligner cependant, la hausse non négligeable des diplômés de l'enseignement technique supérieur court (qui, par ailleurs, font plus que compenser le recul des diplômés de l'enseignement général). Faut-il y voir, à la lumière de l'analyse des emplois, la marque du développement de la catégorie des techniciens supérieurs, favorisé par la très vive croissance des flux de formés dans les STS et les IUT ?

– La baisse de la proportion des moins de 25 ans au profit de la tranche d'âge des 25-40 ans permet de trancher entre ces assertions. Les entreprises ont manifestement dû puiser dans les effectifs d'ouvriers qualifiés, qu'ils soient électroniciens ou d'une autre spécialité, moyennant des formations externes déjà évoquées ou, peut-être, un important effort de formation continue. Ceci dit, la présence déjà en 1975 d'une part importante de bacheliers et plus parmi les ouvriers de l'électronique a peut-être facilité ces pratiques.

Là encore, il est d'ailleurs symptomatique que les évolutions soient plus marquées dans les industries de biens d'équipement (parmi lesquelles prédomine la fabrication de matériel électronique pour ce qui nous intéresse) : la proportion des 20-25 ans passe de 16,8 % à 12 % (celle des moins de 20 ans étant négligeable), des 25-30 ans de 31,7 % à 26,7 %, des 30-35 ans de 17,2 % à 23,2 %. Ceci dit, la signification de la déformation de la structure par âge est assez différente du cas des ouvriers car, en effectifs, la classe d'âge des 25-30 ans augmente (de 16 060 à 18 460). Des recrutements non négligeables ont donc eu lieu à la sortie du système éducatif (15), parallèlement à la promotion d'ouvriers qualifiés insérés de longue date. Deux modalités de renouvellement semblent donc émerger : l'une a consisté à privilégier la promotion interne (cas des industries de biens d'équipement), l'autre à recourir à des embauches de jeunes qui ont pu être massives comme dans le cas des télécommunications. Si dans l'ensemble, cette seconde modalité se caractérise par un appel sensiblement plus fort aux formations techniques de niveau III, loin s'en faut qu'il faille en faire une règle générale. Il semblerait en effet que, tant du point de vue de la nature des emplois que du niveau du diplôme requis à l'embauche, l'on puisse distinguer d'une part, des techniciens et agents techniques chargés de l'installation et du dépannage dont l'exemple-type serait les télécommunications et, d'autre part, des techniciens supérieurs relevant de la fonction « études, essais », mais aussi de la maintenance ainsi que le montrent les enquêtes de terrain. A cet égard, les électroniciens se différencient des électriciens : parmi les moins de 30 ans, la proportion des diplômés de niveau III s'élève au tiers chez les électroniciens contre seulement un quart chez les électriciens.

---

(13) Pour préserver autant que faire se peut la signification des statistiques, les chiffres présentés ici agrègent les techniciens de l'électronique et de l'électricité, ces derniers pouvant d'ailleurs être caractérisés de la même manière.

(14) Diplôme d'entretien préventif et de dépannage des matériels électroniques « grand public ».

(15) Ou après un bref passage dans la catégorie ouvrière.

### 1.3. Les emplois de l'électricité

Le sens des évolutions est sans doute plus difficile à restituer car celles-ci sont essentiellement plus complexes que dans le cas de l'électronique. Rappelons en effet que si l'emploi de technicien croît à un rythme très soutenu, on assiste à des créations d'emplois ouvriers en nombre non négligeable.

#### 1.3.1. Une catégorie ouvrière originale

Notons en premier lieu une caractéristique originale de cette spécialité : le poids des ouvriers électriciens intervenant dans le BTP (129 060 en 1982 soit près du tiers du total, pour 46,5 % dans l'industrie et 21,7 % dans le tertiaire). En évolution, la période intercensitaire est marquée par une certaine «desindustrialisation» des emplois ouvriers de l'électricité : déclin dans l'industrie, croissance dans le BTP et le tertiaire. Là aussi, il importe de dégager ce que recouvrent des caractérisations aussi globales.

##### a) Dans l'industrie

Il faut noter en premier lieu le déclin qui affecte les trois grands secteurs «utilisateurs» :

- 3 630 emplois en moins dans l'énergie, en particulier dans la production et la distribution de l'électricité ;
- 2 980 emplois en moins dans les industries de biens intermédiaires dont l'essentiel incombe bien sûr aux minerais et aux métaux ferreux où prédomine la sidérurgie (– 3 280 emplois) ; à noter par contre 880 emplois créés dans le secteur du caoutchouc ;
- 1 380 emplois en moins dans les industries de biens d'équipement. Le recul est modeste (– 0,21 % l'an), mais surtout, il encadre des mouvements contradictoires : relative stabilité et légère baisse dans la construction mécanique et la construction navale et aéronautique ; une hausse sensible (+ 4 100 emplois) chez les fabricants de matériel de transport terrestre, une baisse importante dans la construction électrique (– 4 060 emplois) qui elle-même recouvre une quasi-stabilité dans le matériel électrique, une sensible baisse dans l'électronique, une hausse dans l'équipement ménager.

Il ressort donc que, par rapport au cas de l'électronique, l'emploi ouvrier résiste mieux dans la fabrication proprement dite et, malgré certains reculs, reste bien diffusé dans l'ensemble de l'appareil productif et notamment dans le secteur industriel.

##### b) Dans le bâtiment

On ne peut que remarquer le développement de l'emploi d'électricien (+ 8 200) si l'on songe à la baisse très sensible qui affecte les effectifs de ce secteur. Cette croissance recouvre un double mouvement :

- une poussée sensible des non-salariés (de 10 740 à 15 280) et en particulier des indépendants sans salariés (les employeurs stagnent quasiment), témoignant d'un phénomène plus général : la meilleure résistance des petites entreprises, en particulier dans le second œuvre ;

- une augmentation plus modeste des salariés (de 94 660 à 98 720).

D'observations de terrain (16), il ressort que cette évolution tiendrait au développement et aux mutations techniques qu'a connus l'activité d'installation électrique destinée à l'industrie. Or, l'un des faits marquants tient à la part croissante prise par les PME dans ce type d'activité. A cet égard, il importe de souligner les caractéristiques de la main-d'œuvre à laquelle il est fait recours : des ouvriers souvent passés par l'apprentissage et engagés dans un approfondissement progressif de leur professionnalité, dans une logique de « métier », pourrait-on dire. Il faut donc insister ici sur une caractéristique majeure des emplois d'électriciens du bâtiment et plus largement, on le verra, d'une bonne partie de ceux intervenant dans le tertiaire : leur **nature artisanale** qui renvoie à des modes de formation sensiblement différents des emplois de type industriel, ainsi qu'à des qualifications sociales (activités de gestion, de rapport à la clientèle) particulières.

### c) Dans le tertiaire

L'examen des évolutions dans le tertiaire vient renforcer cette dimension « artisanale » :

- dans le commerce, point commun avec l'électronique : le recul dans le détail alimentaire que ne peut contrebalancer, en raison de la faiblesse des effectifs concernés, un quasi-doublement (de 1 080 à 2 060 emplois) dans le détail non alimentaire. Le commerce de gros inter-industriel voit l'emploi augmenter sensiblement (de 2 740 à 4 020) alors que le gros non alimentaire (qui comprend le matériel électrique) reste quasiment stable ;

- les transports sont globalement stables avec un recul léger dans les transports ferroviaires (où s'opère semble-t-il une substitution des techniciens aux ouvriers) et une croissance dans les transports routiers ;

- les télécommunications présentent un cas particulièrement intéressant : l'emploi ouvrier de l'électricité y progresse très sensiblement (+ 5 360 emplois, soit + 5,4 % l'an), le nombre d'ouvriers électroniciens est quasiment stable, tandis que les techniciens électroniciens se font sensiblement plus nombreux. Cette croissance tendrait à montrer qu'au niveau ouvrier, la compétence d'électricien, éventuellement complétée par une initiation à l'électronique, constitue le socle de la professionnalité ouvrière dans ces spécialités alors qu'il en va tout différemment au niveau technicien où prime alors la spécialité dont relève *a priori* le produit, en l'occurrence l'électronique (à noter d'ailleurs la place relativement marginale occupée par les techniciens électriciens dans ce secteur). Ceci dit, en l'absence d'investigations directes dans le secteur concerné, ces conclusions sont à prendre avec prudence. Les ouvriers ne se déclarent-ils pas électriciens plus en référence à leur formation de base qu'au contenu de leur emploi et ce d'autant plus qu'ils sont conduits à intervenir sur des biens « grand public » comme sur des matériels d'électroménager ? ;

- dans les services marchands, contrairement au cas de l'électronique qui tendrait à opposer les services rendus aux particuliers à ceux rendus aux ménages, la hausse de l'emploi ouvrier est quasiment générale. Là encore, elle recouvre à la fois une croissance de l'emploi non salarié qui reste néanmoins modeste et des créations

---

(16) M. CAMPINOS-DUBERNET. *Les formations de niveau V dans les BTP : contexte de la réforme*. Doc. ronéo. Paris : CEREQ, Février 1985.

d'emplois salariés (17). Par ailleurs, on notera pour les services rendus aux particuliers la création de 1 680 emplois, soit + 6,8 % l'an, dans le secteur des réparations diverses (qui tranche avec l'évolution constatée pour l'électronique : là encore, l'électricité ne constituerait-elle pas la base de la professionnalité ouvrière ?) et pour les services rendus aux entreprises, la création de 2 060 emplois dans les activités d'études et de conseils (même remarque que précédemment à laquelle il faudrait ajouter le poids pris par les ingénieurs électroniciens) soit + 6,7 % l'an.

Au total, on ne peut qu'être frappé par deux constats :

— Le premier concerne la présence (et la croissance) d'emplois ouvriers électriciens là où leurs homologues électroniciens sont peu nombreux quand bien même ils ne régressent pas. L'électrotechnique semblerait donc constituer la discipline de base à partir de laquelle pourraient s'acquérir les compétences en électronique pour installer, entretenir et réparer des biens intégrant éventuellement des composants électroniques sous, probablement, la compétence de techniciens électroniciens.

Ceci dit, dans le but d'être plus affirmatif, il importerait de bien maîtriser le jeu de l'articulation système productif/système éducatif. Seules des enquêtes de terrain permettraient de le faire. En l'état, ne peut-on se demander si la prééminence de l'électrotechnique n'est pas le reflet de l'ajustement des pratiques de recrutement des entreprises concernées à la structuration du système éducatif ? Le très faible taux de sortie d'électroniciens au niveau V ne contraint-il pas de toute manière les employeurs à recourir à (et se contenter de) des services des électrotechniciens ? Reste de toute manière la prééminence de l'électronique au niveau IV.

— Le second constat porte sur le poids des emplois ouvriers de type artisanal ce qui renvoie, d'une part, à des modes d'acquisition de la qualification sans doute spécifiques et, d'autre part, à des qualifications sociales particulières (gestion et organisation du travail, rapport constant avec la clientèle). Statistiquement, il s'agit d'un phénomène massif comme le montre l'application de la nouvelle nomenclature PCS au recensement de 1982 (18) : 154 900 emplois (dont près de 120 000 pour le bâtiment, 12 600 dépanneurs en radio TV, électroménager, 23 500 électromécaniciens qualifiés de l'entretien d'équipements non industriels (machines de bureau mais aussi équipements informatiques), soit le tiers de la population ouvrière, y compris les électroniciens et les OS relevant de cette spécialité (PCS a, à cet égard, une acception plus large que l'ancienne nomenclature), auxquels il faudrait ajouter les 28 000 artisans électriciens du bâtiment et les 8 200 artisans réparateurs.

Les modalités de renouvellement des ouvriers électriciens reflètent ces caractéristiques structurelles. Ainsi de mars 1980 à mars 1981, 88 748 personnes ont été recrutées, soit 19,4 % de l'effectif (23 % de mars 1975 à mars 1976) — un taux supérieur à la moyenne ; mais surtout, il faut souligner l'importance des entrées en

---

(17) A noter que, contrairement au cas de l'électricité, l'emploi non salarié ouvrier, lequel ne représente en électronique que des effectifs limités, régresse sensiblement (— 21,3 %). Ce recul étaye l'idée selon laquelle la compétence dans les domaines de l'installation du dépannage et de la maintenance se situe avant tout au niveau technicien dans cette spécialité.

(18) Cette nomenclature, rappelons-le, ne permet pas de faire le départ entre l'électricité et l'électronique. Mais l'on sait par ailleurs le caractère très industriel de la répartition des ouvriers de l'électronique. A titre d'ordre de grandeur, on considère ici que les ouvriers de « type artisanal » relèvent de l'électricité.

provenance du système éducatif et du service militaire (35,8 % du total des «recrutements») (30,5 % de mars 1975 à mars 1976) soit un taux beaucoup plus fort que dans le cas de la mécanique par exemple, où il atteignait 22 %. L'essentiel de ces mouvements provient précisément des électriciens des services marchands et du BTP. Pour les premiers, la caractéristique majeure est l'importance des changements d'établissements (près de 12 % des effectifs) ; pour le second, outre une importance équivalente de ces mêmes changements (11 % des effectifs), il faut surtout noter l'importance relative des entrées dans la profession en provenance du système éducatif (plus de 5 %, soit le double des secteurs tertiaires et industriels). Le BTP reste donc un secteur d'insertion privilégié pour une main-d'œuvre mobile. On peut lui opposer la stabilité des ouvriers de l'industrie et la plus faible ouverture de celle-ci aux jeunes sortant des formations initiales.

*d) Les caractéristiques individuelles des ouvriers électriciens*

Ces caractéristiques, et en particulier leurs évolutions sur la période inter-censitaire, rejoignent, partiellement au moins, ce qui a été avancé ci-dessus.

— La structure des diplômes s'est nettement déformée vers le haut puisque la proportion des «sans diplômes» (en incluant dans cette catégorie les titulaires du seul BEPC) diminue de sept points pour revenir de 49,2 % à 42,2 % ; au contraire, les diplômés de niveau V de l'enseignement technique (en proportion sensiblement plus forte que dans l'électronique (19)) voient leur part se renforcer ; serait ainsi accentué le caractère technique de ces emplois. Cette évolution peut être rapprochée des modalités de recrutement (cf. ci-dessus).

— L'élévation du niveau de formation est manifestement à rapprocher de l'augmentation de la part des OQ alors que les OS régressent, et n'est donc pas due à un glissement de classification comme c'est sans doute partiellement vrai dans le cas de l'électronique.

Ceci dit, le vieillissement de la population et notamment le recul de la part des moins de 25 ans incitent à ne pas affecter aux seuls entrants (plus nombreux dans le cas de la production et la distribution d'électricité en raison sans doute des modalités d'embauche spécifiques de EDF) la responsabilité de ce mouvement. Il reste néanmoins que, les 16-20 ans mis à part (comme dans le cas de l'électronique), les 20-25 ans, par leur caractère sensiblement plus diplômé, témoignent d'un relèvement des exigences à l'embauche (à noter que celui-ci ne va pas jusqu'à concerner des bacheliers et plus dont la part reste étale).

En conclusion, on peut dire que le niveau V, contrairement à l'électronique, reste un niveau d'insertion, particulièrement dans les emplois de type artisanal.

*1.3.2. Une catégorie technicienne qui «explose»*

A l'exception marginale près des services non marchands, la croissance des techniciens électriciens est générale et, presque toujours, particulièrement rapide.

---

(19) Où par contre les bacheliers et plus étaient sensiblement plus nombreux.



a) *Dans l'industrie*

Les traits suivants peuvent être soulignés :

- une création importante d'emplois dans l'électricité, gaz, eau (+ 5 360 emplois) qui tranche avec le recul de l'emploi ouvrier : y-a-t-il eu substitution, au moins pour partie (au total, les emplois de l'électricité progressent) ? ;
- une légère progression dans les industries de biens intermédiaires, ce qui est assez remarquable, compte tenu du poids de la crise de la sidérurgie (plus de la moitié des emplois de techniciens de l'électricité y ont été supprimés) ;
- une progression dans les industries de biens d'équipement et en particulier dans la construction électrique où, cependant, ces créations ne peuvent compenser les suppressions d'emplois d'ouvriers. Il y a sans doute substitution entre les deux niveaux comme dans la construction navale et aéronautique.

b) *Dans le bâtiment*

Très vive croissance dans le BTP (+ 6,32 % l'an, le record) qui, il faut le souligner, est complémentaire de celle affectant le niveau ouvrier. Elle vient renforcer les indications fournies par M. Campinos-Dubernet (20) qui insistait sur l'importance prise par l'installation d'équipements industriels dans l'activité de certaines entreprises (en général de petite taille) du bâtiment.

c) *Dans le tertiaire*

Malgré une croissance plus vive que la moyenne (+ 6,5 % l'an), les techniciens électriciens restent beaucoup moins tertiaires que leurs collègues électroniciens (pour l'essentiel, cette différence tient au poids des télécommunications pour la seconde catégorie ; malgré un quasi-doublement des effectifs, ce dernier secteur reste un employeur marginal de techniciens électriciens : 1 720 emplois au total).

Par ailleurs, il faut noter une croissance générale diffuse et complémentaire de celle constatée au niveau ouvrier. Se distinguent le commerce de détail non alimentaire (stagnation), le commerce de gros non alimentaire (dont le matériel électrique et électronique), secteurs marqués par une sensible progression.

En conclusion, on insistera sur la diffusion intersectorielle, même à un niveau fin, des emplois de techniciens de l'électricité : elle est beaucoup plus marquée que dans le cas de l'électronique. Et surtout, il faut souligner le caractère complémentaire de la croissance des emplois ouvriers et techniciens, tout particulièrement dans les secteurs où prédominent des ouvriers de type artisanal. En termes de formation, cela ne signifie-t-il pas que la question des passerelles entre les niveaux V et IV est à examiner avec beaucoup d'attention, notamment dans la perspective de diplômés préparés en formation continue ? Elle a en tout cas plus de permanence que dans le champ de l'électronique où, compte tenu de la nécessité d'une compétence acquise d'emblée au niveau IV, le passage V - IV visera avant tout à répondre à l'insuffisance actuelle des sorties du système éducatif au niveau IV et, dans les pratiques des entreprises (de la construction électronique en particulier), à répondre aux exigences de reconversion d'une partie des ouvriers qualifiés.

---

(20) CAMPINOS-DUBERNET, *op. cit.*

*d) Les caractéristiques individuelles des techniciens de l'électricité*

Du point de vue des évolutions et des comportements, l'on aboutit à des caractérisations très proches de celles avancées pour leurs collègues électroniciens : faible ouverture sur le système éducatif ; structure de diplômes relativement stable malgré l'importance tant absolue que relative des recrutements ; recul des moins de 25 ans au profit des 25-40 ans, relèvement sensible des normes d'embauche pour les nouveaux entrants. D'où là encore, la nécessité de s'intéresser aux politiques de mobilité et de formation continue des entreprises, mais en leur donnant une signification structurelle un peu différente au cas de l'électronique, en raison d'une professionnalité ouvrière et de modes d'apprentissage fondés sur le modèle du « métier artisanal », beaucoup plus accusés dans certains secteurs tout du moins.

Par ailleurs, moins souvent présents dans la fonction étudiée ainsi que l'atteste l'exemple de la construction électrique et électronique (cf. annexe), les techniciens de l'électrotechnique sont moins souvent techniciens supérieurs que leurs homologues électroniciens.

#### 1.4. Conclusion

Le vieillissement de chacune des catégories d'emplois concernés renvoie à des considérations différentes selon les cas : pour les techniciens, cette évolution témoigne, semble-t-il, de la convergence entre l'insuffisance des flux de sortie du système éducatif aux niveaux de formation correspondants et les pratiques des entreprises, notamment dans la construction électrique et électronique, confrontées à la nécessité de reconvertir une partie non négligeable de leur personnel ouvrier, électronicien en particulier, lequel, globalement, « vieillit sur pied » (le mouvement est un peu moins accusé pour les électriciens compte tenu de créations d'emplois ouvriers non négligeables).

Mais dans tous les cas, à l'exception notable des ouvriers électroniciens (pour lesquels les exigences de reconversion sont particulièrement pesantes) et des moins de 20 ans dont les flux d'entrée, même peu importants, alimentent des emplois tout à fait du bas de l'échelle, on assiste à un sensible relèvement du niveau de diplôme à l'embauche :

- pour les techniciens, il se caractérise par une forte croissance de la part des niveaux III chez les jeunes âgés de 20 à 25 ans dont il importerait de savoir si elle correspond à la diffusion accélérée de techniciens supérieurs. En tout état de cause, compte tenu de la forte augmentation des emplois d'ingénieurs, la question des frontières et des rapports entre la catégorie intermédiaire que forment les techniciens, et les ingénieurs ne manquera pas, à terme, de se poser ;

- pour les ouvriers de l'électricité, il se traduit par une augmentation de la part des titulaires d'un BEP ou d'un CAP. Contrairement au cas de l'électronique pour lequel la compétence tend à correspondre à un niveau IV minimum, et compte tenu d'un relèvement particulièrement sensible du niveau de qualification (déclin des OS plus que compensé par l'augmentation des OP), l'emploi des ouvriers électriciens demeure le cadre d'exercice d'une professionnalité ouvrière ouverte aux jeunes diplômés de niveau V.

La répartition sectorielle des emplois permet, à gros traits, de préciser les rapports entre les deux spécialités :

- même si les techniciens électriciens se diffusent dans l'ensemble des secteurs, leur présence reste relativement modeste dans les secteurs tertiaires où, par contre, les emplois d'ouvriers électriciens sont nombreux : il semblerait s'y instaurer une complémentarité entre des techniciens de l'électronique et des ouvriers électriciens pour les tâches d'installation, de maintenance et de dépannage dans les télécommunications et pour les biens «grand public», électronique en particulier (mais pour être catégorique, encore faudrait-il démêler le jeu complexe entre la structure des sorties du système éducatif et les pratiques d'entreprise - cf. ci-dessus p. 33) ;

- dans l'industrie par contre, les deux spécialités conservent, au niveau technicien en particulier, une dynamique autonome. Enfin, il faut souligner le caractère artisanal des emplois d'ouvriers électriciens dans le bâtiment et les services marchands dont témoigne notamment la croissance des non-salariés.

L'approche en terme de fonction et s'attachant à distinguer les ouvriers de type industriel et de type artisanal, qu'autorise l'utilisation de la nouvelle nomenclature, permet de recouper et de préciser ces caractérisations générales.

## 2. LES EMPLOIS DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE L'ÉLECTRONIQUE EN 1982 : UNE APPROCHE FONCTIONNELLE

En premier lieu, il faut souligner que la nomenclature des professions et catégories socioprofessionnelles agrège les deux spécialités, à l'exception des emplois de dessinateurs. En outre, pour les emplois de techniciens et d'ouvriers de type industriel, elle dégage les spécificités des diverses fonctions.

### 2.1. Les dessinateurs des spécialités électrique et électronique

La nomenclature retient deux niveaux : les «dessinateurs projeteurs» qui «élaborent les schémas d'ensemble de matériel électronique, d'automatismes [...] à partir des indications fournies par les services de recherche ou d'études ou les services commerciaux» (les projeteurs dirigent et coordonnent le travail des dessinateurs) et les «dessinateurs d'études» qui «exécutent le dossier de réalisation de matériels électriques, électroniques...».

Tableau 1

Proportion de diplômés dans les catégories de dessinateurs en électricité/électronique

Emploi \ Diplôme	en %		
	CAP-BEP	Baccalauréat	Enseignement supérieur
Dessinateur projeteur ..	24,2	30,0	18,1
Dessinateur d'études....	40,2	31,4	12,1

Ensemble des niveaux = 100 %

Source : INSEE - Recensement de la population de 1982.

Les projeteurs, au nombre de 32 220 selon le recensement de 1982, se localisent surtout dans les services non marchands (26,6 %), les services marchands (26,5 %) (bureaux d'études disposant de la personnalité juridique), les commerces (14,4 %), l'énergie (12,5 %) et à moindre degré les industries des biens d'équipement (8,7 %).

Ils se caractérisent par la structure bipolaire de la distribution des diplômés : une proportion importante de non-diplômés (20,9 % contre 10,4 % chez les dessinateurs d'études qu'ils ont vocation à encadrer) équivalente à la part des diplômés de l'enseignement supérieur (18,1 % contre seulement 12,1 % chez les dessinateurs d'études, soit une différence plus conforme à la distance de principe de leurs niveaux de compétence professionnelle). Cette structure s'explique par l'examen des strates successives de recrutement, les plus anciennes se distinguant par leur plus faible taux de diplômés.

Les dessinateurs d'études (20 980 en 1982) ont un cadre d'exercice dans l'ensemble différent puisqu'ils se concentrent dans l'industrie des biens d'équipement (50,8 %) et, à un moindre degré, dans les secteurs de l'énergie (10,8 %), du BTP (2,9 %) et des services marchands (13,4 %). Cette catégorie sera directement exposée à la diffusion de la CAO.

## 2.2. Les techniciens

Tableau 2

Part des diplômés dans les différentes catégories de techniciens

		en %		
Fonction \ Diplôme				
	CAP-BEP	Baccalauréat	Enseignement supérieur	
Études-essais .....	23,8	29,2	29,3	
Maintenance .....	30,6	31,2	19,1	
Télécommunications ..	20,1	42,9	6,2	
Ensemble .....	26,9	32,8	19,5	

Ensemble des niveaux = 100 %

Source : INSEE - Recensement de la population de 1982.

La caractérisation la plus notable tient à la prépondérance du niveau IV chez les techniciens des télécommunications et, au contraire, à la faible proportion de diplômés de l'enseignement supérieur. La question la plus importante est de savoir si ce niveau moyen relativement plus bas s'explique par une standardisation déjà plus poussée des matériels en ce domaine et, pour le plus long terme, si ce niveau n'est pas transitoire, la simplification des tâches tant d'installation que de maintenance pouvant s'accroître et tirer vers le bas les exigences en termes de diplômes (bien que la procédure du recrutement par concours soit à cet égard un «garde fou» efficace).

Par ailleurs, on ne sera pas surpris de noter la plus forte proportion de diplômés de l'enseignement supérieur dans la fonction «études». On soulignera par contre la prépondérance des niveaux V-IV dans la fonction «maintenance» recoupant dans une certaine mesure les traits des techniciens des télécommunications.

Si les jeunes (moins de 30 ans) sont plus diplômés que les « anciens » il ne semble cependant pas émerger, dans la période récente, de mouvement sensible dans les critères d'embauche : si l'on analyse séparément les diverses fonctions, les 25-30 ans ne sont pas moins bien pourvus que leurs cadets. Le niveau de formation et de qualification des techniciens (et en particulier la répartition agents techniques/techniciens supérieurs) devrait évoluer donc, avant tout, selon la part prise dans les effectifs totaux par les différentes fonctions qui, par ailleurs, demeurent très hiérarchisées les unes par rapport aux autres.

### 2.3. Les agents de maîtrise

**Tableau 3**  
**Part des diplômés dans les différentes catégories**  
**d'agents de maîtrise**

en %

Diplôme Catégorie d'A.M.	CAP-BEP (a)	Baccalauréat et plus (b)	TOTAL (a + b)
Premier niveau en entretien, installation électromécanique ou électronique .....	47,6	20,9	68,5
Agent de maîtrise deuxième niveau en fabrication .....	36,1	17,0	53,1
Agent de maîtrise premier niveau en fabrication .....	34,5	40,2	74,7
Ensemble .....	42,5	21,4	63,9

Ensemble des niveaux = 100 %

Source : INSEE - Recensement de la population de 1982.

Les agents de maîtrise se caractérisent avant tout par une forte proportion de titulaires de baccalauréat et plus (21,4 % en moyenne contre 7,9 % pour les ouvriers qualifiés de type industriel), particulièrement notable pour les agents de maîtrise de fabrication de premier niveau (40,2 %) présents avant tout dans l'industrie des biens d'équipement. A cet égard, ces agents de maîtrise s'apparentent plus à des techniciens à proprement parler : d'ailleurs, d'après l'intitulé même de leur profession, leurs responsabilités peuvent être très larges (cf. annexe 1). Est ainsi souligné le fait que ce niveau de classification n'est pas seulement l'aboutissement d'une carrière ouvrière : les pratiques de recrutement des entreprises sont, pour cette catégorie d'agents de maîtrise, nettement distinctes de celles appliquées aux ouvriers qualifiés.

2.4. Les diverses catégories ouvrières

**Tableau 4**  
**Proportion de diplômés parmi les ouvriers de**  
**l'électricité et l'électronique**

en %

Diplôme Catégorie d'ouvrier	CAP-BEP (a)	Baccalauréat et plus (b)	TOTAL (a + b)
OQ industriel .....	49,8	7,9	57,7
Électromécaniciens et électroniciens d'entretien .....	64,1	10,9	75,0
Bobiniers .....	28,2	1,8	30,0
Câbleurs .....	39,9	5,3	45,2
Plateformistes .....	34,3	8,4	42,7
OQ de type artisanal .....	51,6	7,0	58,6
Électriciens du bâtiment .....	50,7	5,5	56,2
Dépanneurs en radio TV .....	47,4	12,4	59,8
Électromécaniciens d'entretien en équipements non industriels .....	58,8	11,8	70,6
ONQ de type industriel .....	17,8	2,2	20,0

Ensemble des niveaux = 100 %

Source : INSEE - Recensement de la population de 1982.

Si, comme dans l'ensemble de l'appareil productif, la proportion des diplômés CAP et plus est équivalente chez les ouvriers qualifiés de type industriel et chez les ouvriers de type artisanal, cette égalité se situe à un niveau beaucoup plus élevé (+ 13 points) soit 57,7 %. Pour les ouvriers de type industriel, on soulignera les différences tenant aux spécialisations fonctionnelles.

Les ouvriers qualifiés de l'entretien sont aux trois quarts diplômés (et comptent même 10 % de «bac et plus») tandis que la fabrication et en particulier les câbleurs, si l'on en reste aux masses significatives, ne le sont que pour moins de la moitié. La distance est encore plus accusée si l'on prend en compte les ONQ de type industriel (câbleurs non qualifiés) dont la proportion de diplômés atteint tout juste les 20 %. On notera par comparaison que les OQ de production mécaniciens sont sensiblement plus diplômés (à l'exception près de la soudure) que leurs homologues électriciens et électroniciens (ces derniers tirant sans doute la structure d'ensemble vers les bas niveaux de la nomenclature des formations).

Ceci dit, il faut noter que le niveau des diplômes est sensiblement plus élevé chez les câbleurs jeunes (qu'ils soient qualifiés ou non) que chez leurs aînés immédiats (les 25-30 ans en particulier) sans que l'on puisse faire le départ entre les nouvelles exigences requises par l'évolution du travail et les opportunités offertes aux

entreprises par la montée simultanée du chômage et du niveau de formation des jeunes. Cependant, ne peut-on penser que cette augmentation notable des diplômés obligera les entreprises à modifier à moyen terme leurs modalités d'organisation du travail ?

A l'inverse, les jeunes électromécaniciens d'entretien ne sont pas plus diplômés (et même moins souvent bacheliers) que les plus de 25 ans.

On soulignera que les ONQ se caractérisent par l'ancienneté moyenne la plus élevée parmi les catégories ouvrières de type industriel : plus de 44 % d'entre eux ont une ancienneté supérieure à dix ans. Cette catégorie est donc particulièrement exposée aux mesures de reconversion qui touchent nombre d'entreprises de la construction électrique et électronique. Très symptomatiquement, ce phénomène est encore plus accusé pour les ONQ femmes (plus de 54 % ont une ancienneté supérieure à dix ans), largement dominantes dans cette catégorie. D'ailleurs, à plus de 40 %, les ONQ travaillent dans des entreprises de grande taille (plus de 500 salariés). A noter que, néanmoins, plus d'un quart d'entre eux sont salariés de PME de moins de 50 salariés : est ainsi désignée la polarisation entre les entreprises produisant en série des biens «grand public» et de nombreux sous-traitants soumis à une instabilité forte de leur activité.

Deux des trois catégories d'ouvriers qualifiés de type artisanal, les électriciens du bâtiment d'une part, les dépanneurs qualifiés en radio TV et électroménager d'autre part, trouvent leurs homologues parmi les professions non salariées (21) : sans être très différentes les unes des autres, ces deux catégories se distinguent néanmoins par la plus forte proportion des non-salariés titulaires d'un diplôme équivalent ou supérieur au bac (12,4 % contre 5,5 %) – «distance» que l'on retrouve d'une manière plus générale lorsque l'on compare les OQ de type artisanal aux artisans (22) – et par l'âge plus élevé des artisans à leur compte ; cette seconde distinction est sans doute à référer au passage classique menant du statut de salarié à celui d'indépendant.

\*

\*

\*

A ce stade, deux conclusions complémentaires des précédentes peuvent être avancées :

- la forte polarisation des structures d'emplois entre, d'une part, une catégorie d'ouvriers non qualifiés de type industriel et, d'autre part, une population technicienne déjà plus nombreuse et dont on sait qu'elle est en croissance rapide.
- l'hétérogénéité sensible de la catégorie technicienne (hors dessinateurs) avec une hiérarchie, si l'on s'en tient à la structure des diplômes, allant de la maintenance (niveaux V-IV) à la fonction «études» où les techniciens supérieurs tiennent, semble-t-il, une place importante en passant par le technicien des télécommunications (installation, maintenance) caractérisé par le poids prépondérant des diplômés de niveau IV.

(21) Il s'agit d'une part, des «artisans électriciens du bâtiment» au nombre de 28 100 (en 1982), d'autre part, des «artisans réparateurs en électroménager» au nombre de 8 200 (en 1982).

(22) Cf. M. GOLLAC et B. SEYS, «Les professions et catégories socio-professionnelles : les indépendants». *Économie et Statistique* n° 171-172. Nov.-déc. 1984.

## ANNEXE 1

### CODES DES PROFESSIONS UTILISÉS

#### 1. CODE DE PROFESSIONS UTILISÉ POUR L'ÉTUDE DES ÉVOLUTIONS SUR LA PÉRIODE 1975-1982

Emplois ouvriers : Code PR regroupé du recensement de 1975, soit :

- d'une part, «modalité 26 : électricité» ;
- d'autre part, «modalité 27 : radio-électricité, électronique».

Emplois techniciens : Code PR du recensement de 1975, soit :

- d'une part, «modalité 7605 : agent technique et technicien spécialiste de l'électronique» ;
- d'autre part, «modalité 7606 : agent technique et technicien spécialiste de l'électricité».

#### 2. CODE DE PROFESSIONS UTILISÉ POUR L'APPROCHE FONCTIONNELLE

On trouvera ci-dessous une rapide présentation des postes de la nouvelle nomenclature des professions et catégories sociales (PCS) qui ont été retenus.

##### 1. Dessinateurs

###### 4711 – Dessinateurs projeteurs en électricité, électronique

Techniciens qui élaborent les schémas d'ensemble de matériels électroniques, d'automatismes, d'installations d'alimentation, à partir des indications fournies par les services de recherche ou d'études ou les services commerciaux. Ils dirigent et coordonnent le travail des dessinateurs afin d'élaborer le dossier complet d'exécution, en respectant les normes techniques et de prix de revient. Parfois, ils suivent l'installation ou la fabrication comme conseiller technique.

###### 4712 – Dessinateurs d'études en électricité, électronique

Techniciens qui exécutent le dossier de réalisation de matériels électriques, électromécaniques, ou d'installations d'alimentation électrique. Ils dessinent les plans d'ensemble ou de détail conçus par le projeteur, établissent les nomenclatures de montage ou d'installation, effectuent les modifications éventuelles en vue de la réalisation du projet.



## 2. Techniciens

### 4713 – Techniciens d'études, essais, contrôles, en électricité, électronique

Techniciens qui participent :

- soit à la recherche de nouvelles technologies ou de nouveaux produits dans le domaine de l'électronique ;
- soit à l'étude, aux essais et à la mise au point de nouveaux produits ou équipements dans le domaine de l'électricité ou de l'électromécanique.

### 4717 – Techniciens de maintenance, dépannage, en électricité, électronique, automatismes

Techniciens chargés d'identifier les causes des pannes des systèmes de contrôle, de régulation, de traitement de l'information ou de télécommunication et des appareils de mesure non intégrés dans ces systèmes. Ils font les dépannages d'urgence, réparent en atelier les éléments défectueux, règlent et étalonnent les systèmes et appareils de mesure. Ils font aussi des inspections préventives.

### 4718 – Techniciens des télécommunications

## 3. Agents de maîtrise

### 4811 – Agents de maîtrise deuxième niveau en fabrication de matériel électrique, électronique

Agents de maîtrise ayant autorité sur d'autres agents de maîtrise dans les ateliers de fabrication de matériel électrique ou électronique. Ils interviennent dans la programmation de la production, la répartition du travail, la coordination avec les autres services, la gestion comptable, l'administration du personnel.

### 4812 – Agents de maîtrise premier niveau en fabrication de matériel électrique, électronique

Agents de maîtrise exerçant une autorité directe sur des ouvriers dans les ateliers de fabrication ou de montage de matériel électrique ou électronique. Ils assurent la mise en route de la production, conseillent sur les méthodes opératoires, éventuellement interviennent directement dans la production.

### 4882 – Agents de maîtrise premier niveau en entretien, installation électromécanique ou électrique

Agents de maîtrise encadrant une équipe d'ouvriers chargée de l'entretien ou de l'installation d'équipements électromécaniques, électriques ou électroniques. Ils sont chargés de répartir les tâches entre les membres de l'équipe et d'apporter une assistance technique aux ouvriers dans les cas difficiles.

## 4. Ouvriers qualifiés de type industriel

### 6202 – Électromécaniciens, électroniciens qualifiés d'entretien d'équipements industriels

Ouvriers qualifiés assurant l'entretien ou le dépannage des organes électromécaniques, électriques ou électroniques des équipements industriels, des installations électriques complexes (télécommunications, courants faibles) ou des matériels de transport aérien, maritime ou ferroviaire.

(Rubrique correspondante d'ouvriers non qualifiés : 6711).

#### **6211 – Bobiniers qualifiés**

Ouvriers qualifiés qui fabriquent des enroulements pour machines électriques statiques ou tournantes (transformateurs, moteurs), ou bien qui montent, règlent ou installent ces machines lors de leur fabrication ou de leur installation.

(Rubrique correspondante d'ouvriers non qualifiés : 6711).

#### **6214 – Câbleurs qualifiés**

Ouvriers qualifiés montant des éléments électriques, électroniques, électromécaniques sur un châssis et procédant aux connexions, d'après des plans. Ils effectuent des montages à l'unité ou en petite série, ou participent à l'installation d'équipements en chantier extérieur.

(Rubrique correspondante d'ouvriers non qualifiés : 6711).

#### **6218 – Plateformistes, contrôleurs qualifiés de matériel électrique ou électronique**

Ouvriers qualifiés affectés au contrôle du matériel électrique ou électronique, soit en cours de fabrication, soit sur banc d'essai une fois le matériel terminé.

(Rubrique correspondante d'ouvriers non qualifiés : 6711).

### **5. Ouvriers qualifiés de type artisanal**

#### **6311 – Électriciens qualifiés du bâtiment**

Ouvriers qualifiés qui, d'après des plans et schémas, installent les fils et câbles électriques et établissent les raccordements nécessaires, en vue d'alimenter en électricité les appareils domestiques ou industriels.

(Rubrique correspondante d'ouvriers non qualifiés : 6842)

#### **6312 – Dépanneurs qualifiés en radio-télévision, électroménager**

Ouvriers qualifiés chargés de diagnostiquer et de réparer les pannes des appareils électroménagers ou de radio-télévision, soit au domicile du client, soit en atelier.

(Rubrique correspondante d'ouvriers non qualifiés : 6899).

#### **6313 – Électromécaniciens qualifiés d'entretien d'équipements non industriels**

Ouvriers qualifiés chargés de l'entretien, du dépannage ou de l'installation d'équipements électromécaniques, autres que les machines et équipements industriels, les matériels de transport et de télécommunication et les appareils ménagers.

(Rubrique correspondante d'ouvriers non qualifiés : 6899).

### **6. Ouvriers non qualifiés**

#### **6711 – Ouvriers non qualifiés de l'électricité et de l'électronique**

Ouvriers exécutant les travaux les plus simples de bobinage, câblage, montage, contrôle d'appareils électriques, électromécaniques ou électroniques, dans le cadre d'un travail en grande série souvent très parcellisé.

## **7. Artisans**

### **2153 – Artisans électriciens du bâtiment**

Artisans réalisant ou réparant les installations électriques dans les bâtiments et locaux.

### **2163 – Artisans réparateurs en électroménager**

Artisans réparant les appareils électroménagers domestiques.

ANNEXE 2

LES EMPLOIS DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE L'ÉLECTRONIQUE  
APPRÉHENDÉS DANS LES DEUX NOMENCLATURES PR ET PCS

Tableau 1  
Évaluation comparée des effectifs ouvriers et techniciens de l'électricité et  
de l'électronique au travers des deux nomenclatures de professions  
du recensement de 1982

NOUVELLE NOMENCLATURE	ANCIENNE NOMENCLATURE (1)
Dessinateurs projeteurs en électricité électronique..... 32 220 Dessinateurs d'études en électricité électronique..... 20 980 Total dessinateurs..... 53 200	(2)
Techniciens d'études, essais, contrôles en électricité, électronique..... 42 580 Techniciens de maintenance, dépannage en électricité, électronique, automatismes..... 87 660 Techniciens des télécommunications..... 28 500 Total techniciens..... 158 740	Techniciens de l'électricité..... 49 900 Techniciens de l'électronique..... 71 540 Total techniciens..... 121 440
Agents de maîtrise deuxième niveau en fabrication de matériel électrique et électronique.. 4 520 Agents de maîtrise premier niveau en fabrication de matériel électrique, électronique..... 15 880 Agents de maîtrise premier niveau en entretien, installation électromécanique ou électronique 26 740 Total agents de maîtrise..... 47 140	Contremaîtres de l'électricité..... 25 300 Contremaîtres de l'électronique..... 2 340 Total contremaîtres..... 27 640
Électromécaniciens, électroniciens qualifiés d'entretien d'équipement industriel..... 66 120 Bobiniers qualifiés..... 4 540 Câbleurs qualifiés..... 72 760 Plateformistes, contrôleurs qualifiés de matériel électrique et électronique..... 7 860 Total ouvriers qualifiés de type industriel (a) 151 280 Électriciens qualifiés du bâtiment..... 118 880 Dépanneurs qualifiés en radio TV, électroménager..... 12 620 Électromécaniciens qualifiés d'entretien d'équipement non industriel..... 23 500 Total ouvriers qualifiés de type artisanal (b).. 155 000 Total ouvriers qualifiés de l'électricité et de l'électronique (a + b)..... 306 280	Ouvriers qualifiés de l'électricité..... 260 340 Ouvriers qualifiés de l'électronique..... 30 140 Total des ouvriers qualifiés de l'électricité et de l'électronique..... 290 480
Total ouvriers non qualifiés de l'électricité et de l'électronique..... 145 220	Ouvriers spécialisés de l'électricité..... 68 680 Ouvriers spécialisés de l'électronique..... 21 160 Total des ouvriers spécialisés..... 89 840 Total apprentis d'électricité-électronique..... 9 080
Artisans électriciens du bâtiment..... 28 080 Artisans réparateurs en électroménager..... 8 200 Total non-salariés (3) ..... 36 280	Total non-salariés..... 37 480
Total général..... 746 760	Total général..... 575 960

Source : INSEE - Recensement de la population de 1982.

- (1) Les chiffres présentés ici ont été obtenus par un croisement du code PR et du code CSD (catégorie socio-professionnelle détaillée : les techniciens et ouvriers non-salariés du code PR ont donc été regroupés dans la catégorie des non-salariés).
- (2) Le code PR ne permet pas de distinguer les électriciens et les électroniciens parmi les dessinateurs.
- (3) Sous-évalués car n'ont pas été retenus, faute de distinction possible, les artisans divers du travail des métaux.

Par-delà les modalités différentes de chiffrage des professions et des catégories socio-professionnelles (ainsi 13 % des techniciens de l'électricité et de l'électromécanique dans l'ancienne nomenclature sont classés ouvriers dans la nouvelle) l'essentiel de l'écart tient au traitement des cas imprécis que l'on explicitera à propos des ouvriers :

**Tableau 2**  
**Cadrage des écarts entre PCS et PR dans le cas**  
**des ouvriers de l'électricité et de l'électronique**

	Selon PCS				Selon PR			
	Secteurs				Secteurs			
	27	28	29	30	27	28	29	30
Total des effectifs du secteur.....	52 860	208 520	247 880	55 840	52 860	208 520	247 880	55 840
Total des ouvriers classés électro- niciens et électriciens.....	6 700	84 680	83 880	27 740	2 200	36 480	50 700	4 520
Total des ouvriers non classés.....	100	960	980	680	3 200	40 980	37 260	20 260

Source : INSEE - Recensement de la population de 1982.

Intitulé des secteurs selon la nomenclature d'activité et de produits 1973 :

- 27 Fabrication de machines de bureau et de matériel de traitement de l'information
- 28 Fabrication de matériel électrique
- 29 Fabrication de matériel électronique ménager et professionnel
- 30 Fabrication d'équipement ménager.

— Dans le cas de la nomenclature PR, les individus sont versés dans le groupe 67 «autre ouvrier et ouvrier mal désigné» qui comprend plusieurs codes dont en particulier le 67-14 «autre ouvrier spécialisé» où l'on retrouve l'appellation de «câbleur (s.a.i)» ou encore «ouvrier spécialisé» (s.a.i) (1).

— Dans le cas de la nomenclature PCS, lorsque rien ne permet de déterminer la spécialité, on se repère à l'activité économique de l'établissement ; si de plus, rien ne permet de déterminer la qualification, on considère qu'il s'agit d'un ouvrier non qualifié. A défaut de cette indication sur l'employeur, on le classe dans la rubrique 6799 si l'ouvrier est non qualifié ou si la qualification n'est pas déclarée («ouvrier non qualifié divers de type industriel et ouvrier mal désigné») et dans la rubrique 6299 («ouvrier qualifié divers de type industriel et ouvrier qualifié mal désigné») s'il est qualifié.

Le rebut est donc beaucoup plus faible dans le cas de PCS.

(1) Sans autre indication : s.a.i.

### ANNEXE 3

#### L'ÉVOLUTION DES EMPLOIS DE PRODUCTION DE LA CONSTRUCTION ÉLECTRIQUE ET ÉLECTRONIQUE

(à partir de l'enquête Structure des emplois)

De l'analyse à un niveau fin des nomenclatures d'emplois (code E1 en 62 postes pour les ouvriers, code E en 195 postes pour les techniciens) et de secteurs (niveau 100 de la Nomenclature d'activités et de produits (NAP) 1973), ressortent des caractéristiques communes aux cinq activités prises en compte (1) sur la période 1976-1981 :

— Dans tous les cas, le poids des ouvriers qualifiés de la mécanique et de l'électromécanique est important ; les ouvriers mécaniciens d'entretien et les ouvriers sur machine-outil représentent 9,2 % (en 1981) des effectifs du secteur du matériel électrique et électronique ; qui plus est, cette part ne diminue pas (ou très faiblement) durant la période et l'emporte souvent sur la spécialité sectorielle : les ouvriers qualifiés de l'électrotechnique ou de l'électronique. Sans être négligeable, le poids de la mécanique est moindre au niveau technicien (très faible pour les techniciens et agents techniques surveillants opérateurs, un peu plus forte dans la fonction «essais, laboratoires, contrôles et services de production» dans laquelle l'emporte la spécialité du secteur). Cette importance de la mécanique, en particulier dans la fonction «entretien», rejoint les conclusions d'une récente étude du BIPE (2). Elle insistait sur l'importance des compétences en mécanique et, plus particulièrement, en micromécanique.

— Ceci dit, chaque secteur reste, au niveau ouvrier, typé par son «métier» (catégorie ouvrière qualifiée la plus nombreuse) : les ouvriers qualifiés de l'électronique représentent, selon les sous-secteurs, de 4 à 6 % des effectifs dans le matériel électronique. A hauteur de plus de 8 % du total de ses salariés, la fabrication de matériel électrique emploie des électromécaniciens.

— A l'exception du secteur «Fabrication de machines de bureau et de matériel de traitement de l'information» qui se distingue ainsi implicitement par la diffusion de machines automatiques, en particulier d'insertion de composants ou de tests, les techniciens et agents techniques surveillants opérateurs sont peu nombreux : leur croissance n'est notable sur la période intercensitaire que dans le cas du matériel électronique professionnel : le développement des emplois de technicien s'opère avant tout dans la fonction «études, essais, contrôles», notamment pour l'électronique professionnelle.

- 
- (1) 27 : Fabrication de machines de bureau et de matériel de traitement de l'information  
28 : Fabrication de matériel électrique  
29 A : Fabrication de matériel électronique professionnel  
29 B : Fabrication de matériel électronique ménager  
30 : Fabrication d'équipement ménager.

- (2) *Analyse des besoins en formations initiales et continues engendrés par le développement de la productique. L'exemple du secteur de l'électronique.* BIPE. Février 1984.

– Dans tous les secteurs, mais à un moindre degré dans le cas de l'équipement ménager, les ouvriers spécialisés régressent fortement. Leur poids reste particulièrement lourd dans les industries de grandes séries de l'électronique «grand public», de l'équipement ménager et, à un moindre degré, dans le secteur des composants (circuits imprimés et semi-conducteurs) où ils ont en charge des tâches de montage-câblage. Dans le cas de l'électronique professionnelle où leur poids est plus modeste (23 %), leurs possibilités d'évolution sont assez directement liées au type d'entreprises dans lesquelles ils travaillent (3) :

- dans le cas de grandes entreprises, ils peuvent espérer passer professionnels en prenant en charge des tâches de réglage ou des responsabilités nouvelles en termes de qualité de produits, ou encore en accédant, moyennant une formation *ad hoc*, au câblage en micro-électronique ;

- dans le cas de petites entreprises, leurs possibilités d'évolution risquent fort d'être bloquées par l'impossibilité pour celles-ci de réaliser les investissements en formation nécessaires.

Cette opposition attire l'attention sur les formes et les contenus d'emplois pour analyser la liaison emploi-formation par-delà l'évolution des technologies et des contenus de travail. En l'occurrence, cette perspective est encore à développer.

---

(3) Éléments avancés sur la base des comptes rendus de visite d'entreprise du Groupe «ouvriers techniciens de la filière électronique» (exploités plus systématiquement par J. MERCHERS, dans ce dossier).

**ÉVOLUTION DE LA PART DE CERTAINES SPÉCIALITÉS OUVRIÈRES DANS L'EMPLOI TOTAL  
DE LA CONSTRUCTION DE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE ET ÉLECTRONIQUE (1976-1981)**

en %

Secteur et année de l'enquête Poste de la nomenclature d'emplois en 62 postes (E1)	Secteur 27 (1)		Secteur 28		Secteur 29 A		Secteur 29 B		Secteur 30	
	1977	1981	1976	1981	1976	1981	1976	1981	1976	1981
Ouvriers qualifiés de la mécanique : mécanique générale, de précision, entretien et réglage .....	3,04	2,43	4,13	4,13	2,60	2,32	1,36	1,37	2,86	2,66
Ouvriers qualifiés sur machines-outils .....	1,05	0,82	5,13	5,08	3,48	3,12	1,55	1,71	3,46	3,60
Total ouvriers de la mécanique .....	4,09	3,25	9,26	9,21	6,08	5,44	2,91	3,08	6,32	6,26
Monteurs électriciens .....	1,46	0,91	2,11	2,38	3,00	2,51	0,34	0,24	0,62	0,54
OQ de l'électromécanique .....	2,24	1,32	8,33	8,3	4,13	3,21	2,95	2,17	1,36	1,11
OQ électroniciens .....	1,67	3,2	0,85	1,31	4,09	5,24	6,43	6,72	0,08	0,02
OS et manœuvres .....	6,96	4,85	36,93	29,6	30,80	23,90	48,11	44,33	59,02	58,46
Total emploi ouvrier .....	17,88	14,41	63,5	58,8	48,38	45,13	63,11	60,7	74,24	72,26
Total général des emplois .....	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

(1) Pour ce secteur, en raison d'un taux de réponses insatisfaisant pour l'année 1976, 1977 a été retenue comme année de base.

Source : INSEE - Enquête Structure des emplois.

Intitulés des secteurs selon la nomenclature d'activités et de produits 1973.

27 : Fabrication de machines de bureau et de matériel de traitement de l'information

28 : Fabrication de matériel électrique

29 A : Fabrication de matériel électronique professionnel

29 B : Fabrication de matériel électronique ménager

30 : Fabrication d'équipement ménager.



**ANNEXE 4**  
**TABLEAUX STATISTIQUES**  
**ÉVOLUTION SUR LA PÉRIODE 1975-1982**  
 (à partir de l'ancienne nomenclature des professions)

**Tableau 1**  
**Structure des effectifs selon le sexe et le niveau de qualification**

**a) Selon le recensement de la population de 1975**

	HOMMES			FEMMES			TOTAL		
	Effectif	% L	% C	Effectif	% L	% C	Effectif	% L	% C
<b>ÉLECTRICITÉ</b>									
Ouvriers.....	353 480	92,9	86,4	26 880	7,1	6,1	380 360	100	87,0
Techniciens.....	34 020	97,9	8,3	720	2,1	2,6	34 740	100	7,9
Ingénieurs.....	21 720	98,3	5,3	380	1,7	1,3	22 100	100	5,1
<b>TOTAL.....</b>	<b>409 220</b>	<b>93,6</b>	<b>100</b>	<b>27 980</b>	<b>6,4</b>	<b>100</b>	<b>437 200</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>ÉLECTRONIQUE</b>									
Ouvriers.....	39 040	61,8	33,0	24 080	38,2	89,7	63 120	100	43,5
Techniciens.....	55 300	96,2	46,7	2 160	3,8	8,1	57 460	100	39,5
Ingénieurs.....	24 060	97,6	20,3	600	2,4	2,3	24 660	100	17,0
<b>TOTAL.....</b>	<b>118 400</b>	<b>81,5</b>	<b>100</b>	<b>26 840</b>	<b>18,5</b>	<b>100</b>	<b>145 240</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**b) Selon le recensement de la population de 1982**

	HOMMES			FEMMES			TOTAL		
	Effectif	% L	% C	Effectif	% L	% C	Effectif	% L	% C
<b>ÉLECTRICITÉ</b>									
Ouvriers.....	370 200	93,7	83,5	24 920	6,3	93,4	395 120	100	84,1
Techniciens.....	49 540	97,9	11,3	1 080	2,1	4,1	50 620	100	10,8
Ingénieurs.....	23 380	97,2	5,2	680	2,8	2,5	24 060	100	5,1
<b>TOTAL.....</b>	<b>443 120</b>	<b>94,3</b>	<b>100</b>	<b>26 680</b>	<b>5,7</b>	<b>100</b>	<b>469 800</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>ÉLECTRONIQUE</b>									
Ouvriers.....	33 080	56,9	24,6	25 040	43,1	82,5	58 120	100	35,2
Techniciens.....	68 020	94,3	50,6	4 140	5,7	13,6	72 160	100	43,8
Ingénieurs.....	33 440	96,6	24,8	1 180	3,4	3,9	34 620	100	21,0
<b>TOTAL.....</b>	<b>34 540</b>	<b>81,6</b>	<b>100</b>	<b>30 360</b>	<b>18,4</b>	<b>100</b>	<b>164 900</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**c) Évolution 1975 à 1982**

	HOMMES		FEMMES		TOTAL	
	Effectif 75 à 82	TAMV (1)	Effectif 75 à 82	TAMV (1)	Effectif 75 à 82	TAMV (1)
<b>ÉLECTRICITÉ</b>						
Ouvriers.....	+ 16 720	0,66	- 1 960	- 1,08	+ 14 760	0,55
Techniciens.....	+ 15 520	5,52	+ 360	5,97	+ 15 880	5,55
Ingénieurs.....	+ 1 660	1,06	+ 300	8,67	+ 1 960	1,22
<b>TOTAL.....</b>	<b>+ 33 900</b>	<b>1,14</b>	<b>- 1 300</b>	<b>- 0,68</b>	<b>+ 32 600</b>	<b>1,03</b>
<b>ÉLECTRONIQUE</b>						
Ouvriers.....	- 5 960	- 2,34	+ 960	0,56	- 5 000	- 1,17
Techniciens.....	+ 12 720	3,00	+ 1 980	9,74	+ 14 700	3,31
Ingénieurs.....	+ 9 380	4,82	+ 580	10,15	+ 9 960	4,97
<b>TOTAL.....</b>	<b>+ 16 140</b>	<b>1,84</b>	<b>+ 3 520</b>	<b>1,78</b>	<b>+ 19 660</b>	<b>1,83</b>

(1) TAMV = taux annuel moyen de variation

Source : INSEE - Recensement de population au 1/20e.

Tableau 2

Évolution de la répartition sectorielle des ouvriers et techniciens de l'électricité  
de 1975 à 1982 (en 14 secteurs regroupés) (1)

	1975				1982				Taux annuel moyen de variation	
	Ouvriers		Techniciens		Ouvriers		Techniciens		Ouvriers	Techniciens
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%		
Industrie .....	176 560	46,5	22 360	64,4	169 880	43,0	31 380	62,0	- 0,55	+ 4,96
dont :										
● Énergie.....	33 320	8,8	7 320	21,1	29 700	7,5	12 760	25,2	- 1,63	+ 8,26
● Industrie de biens intermédiaires.....	33 100	8,7	2 280	6,6	30 140	7,6	2 880	5,7	- 1,33	+ 3,39
● Industrie de biens d'équipement.....	98 040	25,8	12 040	34,7	96 420	24,4	14 940	29,5	- 0,24	+ 3,13
B.T.P. ....	120 860	31,8	2 540	7,4	129 060	32,7	3 900	7,8	+ 0,94	+ 6,32
Tertiaire.....	82 360	21,6	9 820	28,2	95 960	24,2	15 300	30,2	+ 2,21	+ 6,54
dont :										
● Commerce.....	20 920	5,5	3 700	10,7	20 160	5,1	4 420	8,7	- 0,53	+ 2,57
● Transports et télécommunications.....	27 480	7,2	2 960	8,5	32 260	8,2	5 560	11,0	+ 2,32	+ 9,43
● Services marchands.....	21 960	5,8	2 020	5,8	28 860	7,3	3 520	6,9	+ 3,98	+ 8,26
Total (y compris agriculture) .....	380 360	100	34 740	100	395 120	100	50 620	100	+ 0,55	+ 5,55

Source : INSEE - Recensement de la population au 1/20e.

(1) N'ont été retenues dans les décompositions sectorielles que les activités employant des effectifs en nombre significatif.

Tableau 3

Évolution de la répartition sectorielle des ouvriers et techniciens de l'électronique  
de 1975 à 1982 (en 14 secteurs regroupés) (1)

	1975				1982				Taux annuel moyen de variation	
	Ouvriers		Effectif		Ouvriers		Effectif		Ouvriers	Techniciens
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%		
Industrie.....	42 600	67,5	27 300	47,5	40 800	70,2	34 200	47,4	- 0,62	+ 3,27
dont :										
● Industrie de biens d'équipement.....	40 160	63,6	24 760	43,1	37 680	64,8	30 900	42,8	- 0,91	+ 2,83
B.T.P.....	2 700	4,3	(980)	(1,8)	2 180	3,7	(780)	(1,1)	- 3,01	(- 3,21)
Tertiaire.....	17 800	28,2	29 180	50,7	15 120	25	37 180	51,5	- 2,3	+ 3,52
dont :										
● Commerce.....	8 140	12,9	5 700	9,9	5 580	9,6	5 940	8,2	- 5,25	+ 0,59)
● Transports et télécommunications.....	1 060	1,7	14 060	24,4	1 360	2,3	20 120	27,9	+ 3,63)	+ 5,25
● Services marchands.....	5 820	9,22	5 980	10,4	6 020	10,4	7 180	9,95	+ 0,48)	+ 2,65
Total (y compris agriculture).....	63 120	100	57 460	100	58 120	100	72 160	100	- 1,17	+ 3,31

Source : INSEE - Recensement de la population au 1/20e.

(1) N'ont été retenues dans les décompositions sectorielles que les activités employant des effectifs en nombre significatif.

Les chiffres entre parenthèses sont à prendre avec précaution compte tenu des effectifs en cause.

**Tableau 4**  
**Répartition des ouvriers de l'électricité**  
**par catégorie sociale**

	1975						1982					
	HOMMES		FEMMES		TOTAL		HOMMES		FEMMES		TOTAL	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Total non-salariés.....	26 500	7,5	(320)	1,2	26 820	7,05	31 840	8,32	(540)	2,17	32 380	8,19
● Artisans .....	25 500	7,21	(320)	1,2	25 820	6,78	30 720	8,29	(400)	1,6	31 120	7,87
● Autres .....	1 000	0,29	—		1 000	0,27	1 120	0,3	(140)	0,57	1 260	0,36
Total ouvriers salariés.....	326 980	92,5	26 560	98,8	353 540	92,95	338 380	91,68	24 380	97 83	387 120	91,81
● Contremaîtres.....	22 040	6,23	(360)	1,33	22 400	5,9	24 920	6,73	(380)	1,52	25 300	6,4
● Ouvriers qualifiés.....	229 640	64,96	6 660	24,8	236 300	62,1	251 100	67,82	9 240	37,07	260 340	65,88
● Ouvriers spécialisés.....	66 000	18,67	19 500	72,5	85 500	22,5	54 040	14,59	14 660	58,82	68 680	17,38
● Apprentis.....	9 300	2,63	(40)	0,14	9 340	2,5	8 320	2,24	(100)	0,4	8 420	2,13
TOTAL.....	353 480	100	26 680	100	380 360	100	370 200	100	24 920	100	395 120	100

Source : INSEE - Recensement de la population

Les chiffres entre parenthèses sont à prendre avec précaution compte tenu des effectifs en cause.

Tableau 5

Répartition des ouvriers de l'électronique  
par catégorie sociale

	1975						1982					
	HOMMES		FEMMES		TOTAL		HOMMES		FEMMES		TOTAL	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Total non-salariés.....	4 740	12,2	(100)	0,4	4 840	7,7	3 680	11,12	(140)	0,6	3 820	6,57
● Artisans.....	4 600	11,8	(100)	0,4	4 700	7,44	3 600	10,88	(40)	0,15	3 640	4,26
● Autres.....	(140)	0,4	—		(140)	0,26	(80)	0,24	(100)	0,45	(180)	0,31
Total ouvriers salariés.....	34 300	87,8	23 980	99,6	58 280	92,3	29 400	88,87	24 900	99,4	54 300	93,4
● Contremaîtres.....	2 400	6,1	(320)	1,32	2 720	4,3	1 980	5,98	360	1,43	2 340	4,02
● Ouvriers qualifiés.....	21 860	56,0	8 360	34,7	30 220	47,9	19 300	58,34	10 840	43,3	30 140	51,85
● Ouvriers spécialisés.....	9 120	23,4	15 280	63,4	24 400	38,7	7 480	22,61	13 680	54,6	21 160	36,4
● Apprentis.....	(920)	2,3	(20)	0,08	(940)	1,5	(640)	1,93	(20)	0,07	(660)	1,13
TOTAL.....	39 040	100	24 080	100	63 120	100	33 080	100	25 040	100	58 120	100

Source : INSEE - Recensement de la population

Les chiffres entre parenthèses sont à prendre avec précaution compte tenu des effectifs en cause.

**Tableau 6**  
**Évolution de la répartition par âge des ouvriers**  
**et techniciens de l'électricité et de l'électronique**

en %

CLASSE D'ÂGE	ÉLECTRICITÉ				ÉLECTRONIQUE			
	Ouvriers		Techniciens		Ouvriers		Techniciens	
	1975	1982	1975	1982	1975	1982	1975	1982
De 16 à 20 ans.....	7,57	4,42	1,20	0,55	6,14	2,89	0,45	0,16
De 20 à 25 ans.....	19,42	16,34	12,14	9,71	21,07	15,27	15,17	10,67
De 25 à 30 ans.....	19,51	20,39	21,93	18,72	21,95	21,47	27,94	25,58
De 30 à 35 ans.....	12,08	17,64	15,60	18,92	12,61	19,61	15,94	21,34
De 35 à 40 ans.....	9,60	12,17	13,75	16,63	9,31	11,94	13,95	14,16
De 40 à 45 ans.....	9,89	8,25	12,37	11,69	9,41	8,43	10,65	9,36
De 45 à 50 ans.....	9,52	8,14	10,76	9,79	7,88	7,46	7,41	8,12
De 50 à 56 ans.....	8,29	8,26	9,26	9,95	7,06	7,98	6,02	7,03
Plus de 56 ans.....	4,08	4,34	2,93	3,99	4,53	4,92	2,43	3,54
<b>TOTAL.....</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Source : INSEE - Recensement de la population

**Tableau 7**  
**Évolution de la répartition par diplôme des ouvriers**  
**et techniciens de l'électricité et de l'électronique**

en %

DIPLOME	ÉLECTRICITÉ				ÉLECTRONIQUE			
	Ouvriers		Techniciens		Ouvriers		Techniciens	
	1975	1982	1975	1982	1975	1982	1975	1982
CEP, aucun diplôme déclaré.....	45,48	37,66	16,17	15,44	49,17	47,24	15,14	13,44
BEPC seul.....	3,74	4,52	5,18	5,41	6,17	7,08	8,08	7,01
CAP ou BEP.....	43,44	49,31	38,96	32,79	28,73	30,41	22,17	20,95
Bac et assimilé.....	6,67	7,37	33,96	30,93	10,99	10,42	34,49	35,53
Enseignement supérieur technique court (1).....	0,35	0,71	10,18	13,74	3,04	3,68	13,74	20,67
Autre enseignement supérieur.....	0,29	0,39	3,45	1,65	1,86	1,13	6,40	2,38
<b>TOTAL.....</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(1) Y compris diplômes médicaux et para-médicaux

Source : INSEE - Recensement de la population

**Tableau 8**

**Évolution, sur la période 1975-1982, de la répartition par diplôme  
des ouvriers électriciens âgés de 20 à 35 ans**

en %

Diplôme \ Classe d'âge	1975			1982		
	20 à 25 ans	25 à 30 ans	30 à 35 ans	20 à 25 ans	25 à 30 ans	30 à 35 ans
CEP, aucun diplôme déclaré.....	31,52	34,24	38,18	21,24	25,56	31,95
BEPC seul.....	5,95	3,37	1,91	6,25	5,73	4,10
CAP ou BEP.....	56,29	53,87	48,98	64,78	58,69	54,36
Bac et assimilé .....	5,95	7,46	9,91	6,96	8,63	7,80
Enseignement supérieur technique court.....	0,11	0,59	0,6	0,65	0,99	1,14
Autre enseignement supérieur.....	0,16	0,45	0,39	0,09	0,37	0,63
<b>TOTAL.....</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Source : INSEE - Recensement de la population

**Tableau 9**

**Évolution, sur la période 1975-1982, de la répartition par diplôme  
des ouvriers électroniciens âgés de 20 à 35 ans**

en %

Diplôme \ Classe d'âge	1975			1982		
	20 à 25 ans	25 à 30 ans	30 à 35 ans	20 à 25 ans	25 à 30 ans	30 à 35 ans
CEP, aucun diplôme déclaré.....	43,19	39,53	43,72	29,05	37,98	48,42
BEPC seul .....	10,07	6,34	3,01	11,48	9,93	4,56
CAP ou BEP.....	35,33	31,6	32,16	40,31	32,37	32,45
Bac et assimilé .....	8,57	16,3	13,57	14,86	13,94	8,94
Enseignement supérieur technique court.....	1,35	4,18	5,52	4,27	4,48	4,21
Autre enseignement supérieur.....	1,50	2,02	2,01	—	1,28	1,40
<b>TOTAL.....</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Source : INSEE - Recensement de la population

Tableau 10

Évolution, sur la période 1975-1982, de la répartition par diplôme  
des techniciens électriciens âgés de 20 à 35 ans

en %

Diplôme \ Classe d'âge	1975			1982		
	20 à 25 ans	25 à 30 ans	30 à 35 ans	20 à 25 ans	25 à 30 ans	30 à 35 ans
CEP, aucun diplôme déclaré.....	5,68	8,13	8,85	3,25	7,17	7,09
BEPC seul.....	6,63	6,03	5,16	8,13	5,06	7,30
CAP ou BEP.....	26,06	27,29	35,42	26,82	24,89	35,49
Bac et assimilé.....	45,97	34,12	33,57	36,17	35,44	32,35
Enseignement supérieur technique court.....	12,79	18,63	13,65	24,79	25,10	16,28
Autre enseignement supérieur.....	2,84	5,77	3,32	0,81	2,32	1,46
TOTAL.....	100	100	100	100	100	100

Source : INSEE - Recensement de la population

Tableau 11

Évolution, sur la période 1975-1982, de la répartition par diplôme  
des techniciens électroniciens âgés de 20 à 35 ans

en %

Diplôme \ Classe d'âge	1975			1982		
	20 à 25 ans	25 à 30 ans	30 à 35 ans	20 à 25 ans	25 à 30 ans	30 à 35 ans
CEP, aucun diplôme déclaré.....	3,66	9,33	13,10	4,41	5,85	10,38
BEPC seul.....	9,86	5,97	7,64	5,19	7,25	6,23
CAP ou BEP.....	19,03	18,30	24,23	21,55	13,21	21,42
Bac et assimilé.....	41,28	38,48	31,22	35,32	40,73	36,36
Enseignement supérieur technique court.....	17,88	20,04	18,12	32,46	30,33	22,07
Autre enseignement supérieur.....	8,25	7,84	5,67	1,03	2,60	3,60
TOTAL.....	100	100	100	100	100	100

Source : INSEE - Recensement de la population



## LE RECRUTEMENT DES JEUNES DÉBUTANTS DANS LES PROFESSIONS D'OUVRIERS ET DE TECHNICIENS DE L'ÉLECTRICITÉ OU DE L'ÉLECTRONIQUE (1)

*Par Xavier Viney*

Qui recrute des électriciens-électroniciens et à qui ces employeurs font-ils appel ? Les caractéristiques de formation des jeunes qui, à l'issue de leur scolarité, accèdent au marché du travail comme électricien-électronicien sont-elles particulières ? La description qui suit dans cette note tente d'apporter quelques éléments de réponse à ces questions.

### 1. LES EMPLOIS DE L'ÉLECTRICITÉ CONSTITUENT UN DÉBOUCHÉ IMPORTANT POUR LES JEUNES SORTANT AUX NIVEAUX V, IV ET III DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE. EN ÉLECTRONIQUE, LES DÉBOUCHÉS SE SITUENT PLUTÔT AU NIVEAU III

15 000 jeunes s'étaient insérés neuf mois après la fin de leurs études initiales comme ouvrier électricien (10 000 salariés et 5 000 apprentis) ce qui représente environ 10 % des insertions de jeunes sur les emplois d'ouvriers. En volume, c'est, après celui d'ouvrier mécanicien, l'emploi le plus fréquemment occupé à l'issue des CAP et des BEP. Les jeunes s'insérant comme technicien de l'électricité sont beaucoup moins nombreux, mais ils constituent cependant 7 % des insertions de techniciens (2). C'est donc dans le champ professionnel des jeunes formés aux niveaux III et IV un débouché important.

Tandis que pour l'électricité on a observé trois insertions de techniciens pour 100 ouvriers, en électronique par contre on comptait environ trois insertions de techniciens pour cinq jeunes gens entrant comme ouvrier : neuf mois après la fin de

---

(1) Les emplois de l'électricité et de l'électronique étant très peu féminisés (proportion 3%) on ne prend en compte ici que les hommes.

Rappelons qu'il s'agit des enquêtes d'insertion de 1976 à 1978 et que l'analyse porte essentiellement sur les niveaux VI, Vbis, V et IV de formation. Les conclusions que l'on peut en tirer s'inscrivent dans certaines limites qu'il convient de rappeler. Les appellations d'emploi sont peu détaillées (ou mal détaillées, ce qui revient au même). Le codage des secteurs, directement effectué par les jeunes interrogés, n'a été que très superficiellement vérifié et pose des problèmes de fiabilité. La taille des entreprises n'a pas été demandée dans l'enquête sur les niveaux VI et Vbis. Quelques éléments d'actualisation à partir des enquêtes d'insertion 1980-1981 ont été introduits dans le paragraphe 5.

(2) Neuf mois après la fin des études, les effectifs de jeunes s'insérant sur des emplois de techniciens ne sont pas très significatifs, ils sont sensiblement sous-estimés du fait des nombreux jeunes qui, à ce stade de leur cursus, sont au service militaire.

leurs études, 1 000 jeunes se déclarent techniciens de l'électronique et près de 1 500, ouvriers électroniciens. Ainsi le poids de l'électronique représente environ 16 % des insertions de techniciens.

## **2. POUR L'ÉLECTRICITÉ COMME POUR L'ÉLECTRONIQUE, LES RECRUTEMENTS SE FONT À UN NIVEAU SCOLAIRE ÉLEVÉ ET PRESQUE EXCLUSIVEMENT PARMIS LES JEUNES FORMÉS DANS CES SPÉCIALITÉS (Cf. tableau 1)**

Les jeunes recrutés sur les emplois d'ouvriers électriciens et plus encore électroniciens, en tant que salariés, ont un niveau scolaire nettement supérieur à celui des débutants ouvriers recrutés sur d'autres emplois : 90 % de ces recrutements s'effectuent en effet auprès de jeunes qui ont achevé un cycle de l'enseignement technique court (les trois quarts d'entre eux ayant, du reste, obtenu leur diplôme), alors que les deux tiers seulement des recrutements ouvriers dans leur ensemble s'effectuent à ce niveau.

Techniciens et ouvriers de l'électronique sont recrutés à un niveau encore plus élevé que ceux de l'électricité.

Les jeunes accédant aux emplois de l'électricité ou de l'électronique ont presque tous une formation initiale dans ces spécialités, mais, à l'inverse, les formations de ces spécialités ne débouchent pas exclusivement sur ces emplois d'électriciens-électroniciens. Ainsi, par exemple, au niveau V, l'électricité alimente de façon non négligeable les recrutements d'autres catégories professionnelles (employé de l'armée-police, ouvrier des transports, magasinier manutentionnaire, mécanicien et même plombier ou maçon) (3).

## **3. L'APPRENTISSAGE EN ÉLECTRICITÉ-ÉLECTRONIQUE EST CONCENTRÉ DANS QUELQUES SECTEURS**

Le BTP recrute près de 40 % des jeunes s'insérant comme apprentis électriciens à la fin de leurs études initiales ; la construction électrique en compte un peu plus d'un quart ; les secteurs de l'énergie et de la réparation-auto en ont respectivement 12 % et 5 %. Ainsi, quatre secteurs concentrent plus de 80 % des jeunes recrutés comme apprentis électriciens.

Sauf dans la construction électrique, on remarquera que dans les secteurs cités ci-dessus l'apprentissage constitue la principale filière de recrutement d'électricien.

## **4. UNE LARGE DIFFUSION DES EMPLOIS SALARIÉS DE L'ÉLECTRICITÉ DANS LES DIFFÉRENTS SECTEURS D'ACTIVITÉ (Cf. tableau 2)**

On peut distinguer cinq zones principales :

- la construction électrique et électronique rassemble entre le quart et le cinquième des insertions d'ouvriers et techniciens de l'électricité, tandis que près de 40 % des électroniciens y trouvent leur premier emploi ;

---

(3) Cf. X. VINEY, C. BEDUWÉ et M.H. GENSBITTEL : «Principales données sur les formations, l'insertion et le cheminement des jeunes formés aux spécialités de l'électricité et de l'électronique», première partie : «formation et insertion des formés de niveaux V, IV et III», dans ce dossier.

- le deuxième groupe qui rassemble essentiellement des électriciens d'installation comporte le BTP, le commerce de détail et le secteur des services aux particuliers. Cet ensemble a recruté environ le quart des ouvriers électriciens et électroniciens. Ici les recrutements de techniciens sont peu nombreux (moins de 10 %) ;

- la construction mécanique, la sidérurgie, la construction auto, navale et aéronautique ont recruté 17 % des ouvriers électriciens mais utilisent encore peu d'électroniciens. L'électromécanique est ici souvent le travail d'une équipe comprenant des mécaniciens et des électriciens ;

- la quatrième zone est composée des principaux services publics se rattachant à ces spécialités. On y regroupe les secteurs de production et distribution d'électricité, les postes et télécommunications, les transports et l'administration. Environ 25 % des ouvriers et 35 % des techniciens de ces spécialités y travaillent à leur première embauche ;

- le dernier groupe est plus disparate, on y agrège l'ensemble des autres secteurs qui comptent un peu moins de 10 % des ouvriers électriciens et électroniciens, 11 % des agents techniques de l'électronique et près de 20 % des agents techniques électriciens. On y trouve essentiellement les secteurs de la chimie, les services aux entreprises et l'enseignement-recherche.

## **5. QUELQUES ASPECTS DE L'ÉVOLUTION DES RECRUTEMENTS À PARTIR DU SYSTÈME ÉDUCATIF ENTRE 1976-1978 ET 1980-1981 SUR LES PROFESSIONS DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE L'ÉLECTRONIQUE (Cf. tableaux 3, 4, 5 et 6)**

Les enquêtes d'insertion réalisées dans le cadre de l'Observatoire pour la période 1980-1983 n'étant pas toutes disponibles, il n'a donc pas été possible de reconstituer une promotion de sorties du système éducatif. Pour tenter de voir comment ont évolué les recrutements à partir du système éducatif sur les emplois de l'électricité et de l'électronique, on a fait une comparaison avec les enquêtes d'insertion précédentes en se restreignant au champ commun aux deux séries d'enquêtes (4) (sorties des formations de niveaux V - IV - III).

Une seconde limite aux comparaisons doit être signalée : les méthodes de collecte et de chiffrage de l'information sur les secteurs n'ont pas été identiques dans les deux séries d'enquêtes. C'est pourquoi, concernant l'évolution des recrutements selon les secteurs d'activité, on se contentera ici de souligner le sens de quelques évolutions qui apparaissent suffisamment nettement.

Entre 1976-1978 et 1980-1981, l'évolution des recrutements à partir du système éducatif (niveaux V, IV, III) fait apparaître :

- une baisse des recrutements d'ouvriers de l'électricité et de l'électronique tandis que les embauches à partir du système éducatif sur la catégorie ouvrière en général restent assez stables sur la période ;

- une hausse du nombre de jeunes techniciens de l'électricité et surtout de l'électronique recrutés alors que le nombre de techniciens recrutés dans les autres spécialités a plutôt diminué ;

---

(4) Ce qui constitue environ 65 % du champ initial.

- on constate également entre les deux périodes une forte augmentation des emplois d'insertion à statut précaire, en particulier pour les emplois de l'électricité et de l'électronique, avec l'apparition d'une frange importante de jeunes se déclarant neuf mois après leurs études en stage pratique, en contrat emploi-formation (ou même en apprentissage après un CAP ou un BEP) ;

- parmi les évolutions sectorielles (5) on notera, pour les ouvriers de l'électricité, une augmentation importante des recrutements dans le BTP et une diminution sensible des recrutements dans les postes et télécommunications, les biens d'équipement (dont la construction électrique) et les services non marchands (en particulier dans le secteur public) et enfin dans le secteur de la production et distribution d'énergie.

Pour les ouvriers de l'électronique, il n'y a pas de baisse dans la construction électrique. Par contre, il y a une diminution des recrutements dans les postes et télécommunications, l'administration.

Pour les techniciens, contrairement au cas des ouvriers de l'électricité, le nombre des recrutements a augmenté dans la construction électrique. Il y a d'autre part un net ralentissement dans les postes et télécommunications. Comme dans les services marchands, dans la construction mécanique, alors que l'on observe une baisse des recrutements, il y a, tant au niveau ouvrier qu'au niveau technicien, un maintien, voire une légère hausse des recrutements d'électriciens-électroniciens.

Notons pour conclure que l'évolution des recrutements par profession à partir du système éducatif ne reflète pas toujours les évolutions globales observées sur l'ensemble de la population active. En effet d'autres mobilités de main-d'œuvre contribuent au renouvellement des diverses professions, en particulier les recrutements de chômeurs, les reprises d'activités, les jeunes gens qui rentrent au service militaire et enfin les mouvements de mobilité des actifs occupés. C'est pourquoi les tendances relevées ci-dessus n'apparaissent pas toujours parfaitement convergentes avec les évolutions retracées pour l'ensemble des ouvriers et techniciens de l'électricité et de l'électronique. Elles n'en sont pas pour autant nécessairement contradictoires.

---

(5) Toutes les évolutions sectorielles mentionnées ci-dessus sont vérifiées tant en termes absolus qu'en termes relatifs.

**Tableau 1**  
**Niveau de formation des jeunes recrutés**  
**comme salariés ou apprentis**  
**(Hommes)**

a) *Comparaison ouvriers de l'électricité-électronique/autres ouvriers*

		En pourcentage			
Niveau de formation	I, II et III	IV	V	Vbis et VI	Total
Ouvrier					
Ouvrier électricien.....	0,5	4,2	54,3	41,0	100
Ouvrier électronicien.....	2,6	13,4	46,4	37,6	100
Autres ouvriers.....	0,7	2,7	38,7	57,9	100

b) *Comparaison techniciens de l'électricité-électronique/autres techniciens*

		En pourcentage			
Niveau de formation	I, II et III	IV	V	Vbis et VI	Total
Technicien					
Technicien électricien.....	39,8	45,4	8,6	6,2	100
Technicien électronicien.....	61,0	26,3	10,4	2,3	100
Autres techniciens.....	49,0	23,0	17,1	10,9	100
Dessinateur.....	22,6	24,6	46,4	6,4	100

c) *Part des jeunes formés à l'électricité ou à l'électronique dans les insertions d'ouvriers salariés électricien ou électronicien*

NIVEAU DE FORMATION			
I, II, III, IV	V	Vbis et VI	Ensemble
77 %	93 %	67 %	89 %

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1976 à 1980.

Tableau 2

**Localisation sectorielle des emplois de l'électricité et de  
l'électronique tenus par les jeunes à leur insertion  
(Ensemble salariés + apprentis)  
Hommes**

En pourcentage

Secteurs regroupés Emploi						Total	Effectif
	A	B	C	D	E		
Ouvrier électricien.....	25,8	32,2	12,4	21,0	8,6	100	13 361
Ouvrier électronicien.....	34,4	39,2	3,3	17,2	5,9	100	1 397
Autres ouvriers.....	1,2	31,7	19,5	3,7	43,9	100	125 747
Dessinateur.....	8,0	25,5	23,5	16,6	26,4	100	2 759
AT électronicien.....	40,6	5,6	10,2	33,3	10,3	100	896
AT électricien.....	23,4	9,4	12,2	33,3	21,7	100	391
Autres techniciens.....	3,9	16,6	16,7	16,4	46,4	100	4 170
Autres emplois.....	1,5	15,2	3,1	29,2	51,0	100	61 096
Total.....	3,4	26,5	14,1	12,9	43,1	100	209 818
Effectif répondant.....	7 081	55 550	29 570	27 152	90 465	209 818	
Effectif total.....	7 128	56 034	30 060	27 552	91 778	212 552	

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1976-1978.

- A : Construction électrique et électronique
- B : BTP + commerce de détail + services aux particuliers
- C : Construction mécanique + construction automobile, navale et aéronautique + sidérurgie-métallurgie
- D : Énergie + transports et télécommunications + administration
- E : Autres secteurs

**Tableau 3**  
**Évolution des recrutements à partir du système éducatif**  
**selon les professions pour les hommes**

	Évolution 1976-1978/ 1980-1981
Ouvrier de l'électricité.....	- 12,6 %
Ouvrier de l'électronique.....	- 23,2 %
Autres ouvriers.....	+ 4,5 %
AT électricien.....	+ 62,1 %
AT électronicien.....	+ 18,5 %
Autres techniciens.....	- 10,4 %
Dessinateur.....	- 13,4 %
Autres emplois.....	- 23,1 %
Total des recrutements V, IV, III.....	- 4,6 %

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1976 à 1981.

**Tableau 4**  
**Évolution du statut de l'emploi d'insertion pour les hommes**  
**entre 1976-1978 et 1980-1981**

En pourcentage

	1976-1978				1980-1981			
	Aide familial travaillant à son compte	Salarié	Apprentis contrat emploi formation ou stage	Total	Aide familial travaillant à son compte	Salarié	Apprentis contrat emploi formation ou stage	Total
Ouvrier de l'électricité.....	0,4	95,1	4,5	100	0,4	78,8	20,8	100
Ouvrier de l'électronique...	0,1	82,3	17,6	100	-	67,2	32,8	100
Autres ouvriers.....	5,5	87,7	6,8	100	11,1	69,8	19,1	100
Dessinateur.....	0,3	87,2	12,5	100	-	79,5	20,5	100
AT de l'électricité.....	-	90,3	9,7	100	0,2	84,6	15,2	100
AT de l'électronique.....	-	92,1	8,9	100	0,8	74,7	24,5	100
Autres techniciens.....	0,3	91,2	8,5	100	0,4	78,2	21,4	100
Autres emplois.....	1,2	91,5	7,3	100	1,7	84,1	14,2	100
Ensemble.....	3,6	89,2	7,2	100	7,8	73,4	18,8	100

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1976 à 1981.

**Tableau 5**  
**Évolution par secteur des recrutements d'ouvriers**  
**entre 1976-1978 et 1980-1981**  
**(Hommes)**

En pourcentage

Secteur \ Emploi	Ouvrier électricien		Ouvrier électronicien		Autres ouvriers	
	1976-1978	1980-1981	1976-1978	1980-1981	1976-1978	1980-1981
Agriculture, sylviculture, pêche.....	—	—	—	—	9,2	16,0
Industries agricoles et alimentaires.....	1,2	1,4	—	—	3,0	2,7
Production et distribution d'énergie.....	4,6	3,5	0,4	—	0,8	0,7
Biens intermédiaires.....	8,8	5,5	2,2	1,0	12,0	17,2
Biens d'équipement.....	34,3	24,6	36,0	61,3	24,7	13,6
<i>dont :</i>						
● <i>construction mécanique</i> .....	4,3	6,6	0,8	10,1	14,1	7,2
● <i>construction électrique et électronique</i> .....	23,5	14,4	32,6	46,6	1,8	1,4
● <i>construction automobile, navale et aéronautique</i> .....	6,5	3,6	2,6	4,6	8,7	5,0
Biens de consommation courante.....	4,3	2,2	0,8	1,5	13,7	9,5
Bâtiment, génie civil et agricole.....	20,0	42,7	1,0	1,2	15,4	18,7
Commerce.....	2,5	3,8	20,1	12,5	5,4	4,7
Transports et télécommunications.....	15,7	6,8	16,3	2,0	2,3	2,4
Services marchands.....	4,3	8,6	12,6	18,8	10,8	13,6
Services non marchands.....	4,2	0,9	10,5	1,5	2,6	0,9
Total.....	100	100	100	100	100	100
Effectif répondant.....	8 063	6 663	855	654	51 176	53 882
Effectif total.....	8 615	7 532	921	707	56 801	59 383

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1976 à 1981.

**Tableau 6**  
**Évolution par secteur des recrutements de techniciens**  
**entre 1976-1978 et 1980-1981**  
**(Hommes)**

En pourcentage

Secteur \ Emploi	Technicien de l'électricité		Technicien de l'électronique		Autres techniciens	
	1976-1978	1980-1981	1976-1978	1980-1981	1976-1978	1980-1981
Agriculture, sylviculture, pêche.....	—	—	—	—	3,4	1,8
Industries agricoles et alimentaires.....	—	—	—	0,3	3,2	1,7
Production et distribution d'énergie.....	5,4	10,0	4,3	0,3	3,5	1,9
Biens intermédiaires.....	21,1	3,8	2,9	4,1	10,9	8,0
Biens d'équipement.....	29,3	45,0	57,1	56,0	18,9	17,8
<i>dont :</i>						
● <i>construction électrique et électronique</i> .....	20,0	31,2	46,8	47,2	4,1	7,1
Biens de consommation courante.....	1,4	1,4	1,3	1,3	6,1	3,1
Bâtiment, génie civil et agricole.....	3,6	5,5	0,5	0,3	17,0	17,0
Commerce.....	5,4	4,5	3,1	9,5	4,1	4,1
Transports et télécommunications.....	17,5	2,4	17,1	4,7	4,8	2,5
Services marchands.....	12,1	23,8	5,3	21,0	9,3	7,7
Services non marchands.....	2,8	3,6	8,3	2,3	1,9	3,8
Total.....	100	100	100	100	100	100
Effectif répondant.....	280	420	748	870	2 927	2 556
Effectif total.....	290	470	779	923	3 081	2 760

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1976 à 1981.



# PRINCIPALES DONNÉES SUR LES FORMATIONS L'INSERTION ET LE CHEMINEMENT DES JEUNES FORMÉS AUX SPÉCIALITÉS DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE L'ÉLECTRONIQUE

*Par Xavier Viney*

*avec la collaboration de  
Catherine Beduwé et Michel-Henri Gensbittel*

## PREMIÈRE PARTIE : FORMATION ET INSERTION DES FORMÉS DE NIVEAUX V, IV ET III

### 1. LES FORMATIONS

#### 1.1. Au niveau V en LEP

Au cours de l'année scolaire 1978-1979, 25 000 élèves étaient inscrits en année terminale de CAP ou de BEP dans les spécialités du groupe 11 : «électricité» et 3 095 en groupe 12 : «électronique». La filière BEP y est très largement majoritaire (les deux tiers des inscrits en «électricité» et près de 90 % de ceux inscrits en «électronique»). Dans les deux filières et les deux groupes les filles sont presque totalement absentes (moins de 3 %).

Pour l'«électricité», il existe huit CAP et quatre BEP (1), mais pour chacune des deux filières deux options regroupent la presque totalité des effectifs :

Option	Filière	En pourcentage	
		CAP	BEP
Électromécanicien.....		51	75
Électricien d'équipement.....		38	20
Autres.....		11	5
Total.....		100	100

Source : SIGES

(1) Liste des formations du groupe 11 : «électricité, électrotechnique, électromécanique».

#### CAP

- 1108 Électrotechnique option A : électromécanicien
- 1109 Électrotechnique option B : monteur-câbleur
- 1110 Électrotechnique option C : bobinier
- 1111 Électrotechnique option D : électricien d'équipement
- 1112 Électrotechnique option E : installation en télécommunications et courant faibles
- 1113 Électricien de bord aéronautique
- 1114 Électricien d'automobiles
- 1115 Électromécanicien d'entretien des centrales thermiques et hydrauliques

#### BEP

- 1116 Électrotechnique option 1 : électricien d'équipement
- 1117 Électrotechnique option 2 : électromécanicien
- 1118 Électrotechnique option 3 : monteur en télécommunications et courants faibles
- 1125 Agent d'exploitation des équipements audio-visuels.

Le groupe 11 représente environ 17 % des effectifs masculins en formation au niveau V ou 21 % de ceux des spécialités industrielles : après la «mécanique», c'est le groupe du secteur secondaire dont les effectifs sont les plus importants.

A côté de l'«électricité», l'«électronique» a une importance quantitative relativement limitée puisque elle ne représente que le huitième de l'«électricité». Chacune des deux filières en «électronique» ne comporte qu'une option : électronicien d'équipement pour le CAP et électronicien en BEP.

Au cours de ces dernières années le poids de l'«électricité» a légèrement progressé (de 1975 à 1979 pour les hommes il est passé de 15,6 % à 17,2 % du niveau V) tandis que celui de l'«électronique» est resté stable.

Cependant la structure interne des groupes 11 et 12 s'est sensiblement transformée : alors que le CAP représentait en 1974-1975 près de 40 %, en 1978-1979 il n'en représente plus que 35 %. Cette évolution est conforme à celle de l'ensemble des CAP-BEP.

## 1.2. Au niveau V : l'apprentissage en CFA

En 1981-1982, on recensait au total 5 968 apprentis électriciens en dernière année de CFA et 543 apprentis électroniciens (2). Alors qu'en LEP, la majorité des jeunes est formée à l'électromécanique, en CFA les quatre cinquièmes suivent une spécialité d'électricien d'équipement.

### Répartition des apprentis par spécialité en 1981-1982

Hommes + Femmes		
1111	Électricien d'équipement.....	4 544 76 %
1108	Électromécanicien.....	469 8 %
1114	Électricien auto.....	462 8 %
	Autres.....	493 8 %
	Total.....	5 968 100 %
<hr/>		
1204	Électronicien d'équipement.....	505 93 %
	Autres.....	38 7 %
	Total.....	543 100 %

Source : SIGES. Ministère de l'Éducation nationale.

Les origines scolaires des apprentis électriciens-électroniciens se différencient légèrement de la moyenne des autres apprentis. En effet, les élèves originaires de troisième, seconde ou première ou de BEP sont un peu plus nombreux que dans les autres spécialités.

(2) Source : SIGES, ministère de l'Éducation nationale.

### 1.3. Aux niveaux IV et III

Au niveau IV, ces formations sont essentiellement dispensées dans les sections F2 et F3 des baccalauréats techniques. Il existe de plus un BT en électricité mais les effectifs sont négligeables (une quinzaine de diplômés chaque année). Par contre on peut recenser environ 500 jeunes qui obtiennent chaque année un brevet professionnel (BP). Actuellement les jeunes inscrits en terminale BTn en section F3 électricité sont près de 12 000 et environ 4 000 en F2 électronique. Ces sections représentaient, en 1979-1980, 40 % des effectifs dans des sections industrielles de BTn (ce qui constitue environ 8 % de l'ensemble des effectifs totaux des classes de BTn).

Au niveau III, les formations de l'électricité et de l'électronique sont enseignées en STS et en IUT (un peu plus de 3 000 dans chacune des deux filières en 1982-1983) : les IUT comptent un département d'études génie électrique avec trois options en deuxième année : automatique, électrotechnique et électronique, et il existe cinq BTS classés dans le groupe 11 et un BTS d'électronique.

### 1.4. Évolution des effectifs de 1974 à 1983

Les effectifs de jeunes formés à l'«électricité» et à l'«électronique», présents en dernière année des filières technologiques de niveaux V, IV, III sont passés de 35 000 en 1973-1974 à près de 55 000 en 1982-1983, tandis que le nombre de jeunes achevant un apprentissage dans ces disciplines est resté beaucoup plus stable sur la même période (passant de 5 400 à 6 500). On peut souligner que ces effectifs ont augmenté sur cette période plus vite que ceux des jeunes formés dans la plupart des autres formations technologiques du secteur secondaire (Cf. tableau suivant) mais contrairement à ce qu'on aurait pu penser *a priori* les taux de croissance ont été plus élevés en «électricité» qu'en «électronique» (sauf au niveau V où ils sont sensiblement identiques) (3). D'autre part la croissance du niveau III en «électronique» est plutôt plus lente que celle des autres spécialités de type industriel.

#### Évolution annuelle moyenne entre 1974 et 1983 (1)

Hommes + Femmes		En pourcentage			
		«Électricité»	«Électronique»	Ensemble des spécialités secondaires	Ensemble des spécialités
CAP + BEP .....		+ 5,4	+ 5,7	+ 3,6	+ 3,0
BTn + BT .....		+ 5,5	+ 4,7	+ 3,5	+ 6,5
BTS.....		+ 7,3	+ 4,4	+ 6,2	+ 6,8
	«Électricité»	«Automatique»	«Électronique»	Ensemble des spécialités secondaires	Ensemble des spécialités
IUT.....	+ 1,2	+ 8,1	+ 4,2		
		+ 4,5		+ 6,5	+ 4,7

(1) L'évolution moyenne est mesurée par le taux de croissance  $(1 + T)^n = \frac{\text{eff } 83}{\text{eff } 74}$  (n = nombre d'années)

Source : SIGES

(3) Mais comme on le verra au paragraphe suivant les jeunes formés au niveau V à l'«électronique» sont de plus en plus nombreux à poursuivre des études, si bien que le nombre des sortants à ce niveau est resté stable de 1975 à 1980.

## Diplômes délivrés : «Électricité»

Hommes + Femmes

Année	Filière	CAP	BEP	BP	BT	BTn F3	BTS
	1973.....		12 930	5 588	194	10	3 700
1975.....		15 122	7 240	316	3	4 445	698
1977.....		18 412	9 421	426	9	5 081	994
1978.....		19 520	9 721	463	22	5 820	901
1979.....		20 686	11 285	447	17	5 894	1 113
1980.....		20 271	11 407	660	22	6 026	1 069
1981.....		21 608	11 806	474	19	6 026	1 416

Source : Notes bleues du SIGES

## Diplômes délivrés : «Électronique»

Hommes + Femmes

Année	Filière	CAP	BEP	BP	BT	BTn F2	BTS
	1973.....		1 951	1 264	89	—	1 510
1975.....		2 259	1 290	49	—	1 640	352
1977.....		2 963	1 508	56	—	1 761	504
1978.....		2 844	1 622	57	—	1 925	582
1979.....		3 157	1 416	66	—	1 974	676
1980.....		3 068	1 484	97	—	1 971	527
1981.....		2 942	1 761	62	—	2 127	572

Source : Notes bleues du SIGES

## 2. DES TAUX DE SORTIE DU SYSTÈME ÉDUCATIF EN BAISSÉ SAUF AU NIVEAU IV

### 2.1. Au niveau V, les taux de sortie diminuent mais on observe une augmentation relative des sorties sur échec

Si on rapporte les effectifs de sortants, évalués grâce à l'Observatoire EVA, aux effectifs d'inscrits estimés par le SIGES, on observe, à l'issue de l'année scolaire 1978-1979, des taux de sortie un peu plus élevés pour les CAP (79 %) que pour les BEP (76 %). Le maintien dans l'appareil scolaire est sensiblement plus important que quatre ans plus tôt.

### Taux de sortie au niveau V

Hommes + Femmes

En pourcentage

	CAP «Électricité»	BEP «Électricité»	BEP «Électronique»	Ensemble Niveau V
1974-1975.....	87	82	72	87
1978-1979.....	79	76	55	77

Source : SIGES et Observatoire EVA

On notera que pour l'«électronique» les poursuites d'études sont importantes et concernent maintenant près de la moitié de la promotion. La distinction entre diplômés et non-diplômés fait apparaître des différences dans les comportements de sortie du système éducatif (différences tendant à s'accroître au cours du temps).

Mise à part l'«électronique», où il est difficile de tirer des conclusions étant donné la faiblesse des effectifs de sortants, on constate pour les formations à l'«électricité» que la diminution du taux global de sortie provient d'une baisse relative des sorties diplômées alors que les sorties non diplômées sont plus nombreuses. Pour l'ensemble des électriciens, l'augmentation des sorties après échec à l'examen s'accompagne d'une tendance de plus en plus marquée à poursuivre des études parmi les jeunes qui obtiennent leur diplôme en fin de scolarité.

### Sorties des LEP au niveau V : «Électricité»

Hommes + Femmes

Année de l'enquête	CAP			BEP			Ensemble CAP+BEP
	Diplômés	Non diplômés	Total	Diplômés (*)	Non diplômés	Total	
1976.....	4 344	1 958	6 302 40 %	7 897	1 740	9 637 60 %	15 939 100 %
1980.....	4 181	2 354	6 535 34 %	10 143	2 480	12 623 66 %	19 158 100 %
Évolution relative 1976-1980 (**)	- 4 %	+ 20 %	+ 4 %	+ 28 %	+ 42 %	+ 30 %	+ 20 %

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1976 et 1980

(\*) BEP ou CAP, ou BEP + CAP

(\*\*) Évolution relative :  $\frac{\text{Effectifs 80} - \text{Effectifs 76}}{\text{Effectifs 76}}$

La possession de deux diplômes (CAP et BEP ou CAP et BEPC) est très rare parmi les garçons sortant des classes de CAP. Par contre, l'analyse des diplômes possédés par les sortants de BEP est intéressante :

## Diplômes possédés par les sortants 1980 de CAP ou BEP d'«Électricité»

Hommes + Femmes		En pourcentage			
Sortants de	CAP + BEP	BEP	CAP	Néant (*)	Ensemble
<b>CAP en trois ans</b>					
Électromécanicien.....	1,1	—	65,3	33,6	100
Électricien d'équipement.....	0,7	—	58,2	41,1	100
<b>BEP</b>					
Électromécanicien.....	56,9	7,5	15,8	19,8	100
Électricien d'équipement.....	58,8	6,5	15,4	19,3	100

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

(\*) Notons en outre que les jeunes répertoriés «sans diplôme» sont ici ceux qui n'ont ni CAP ni BEP, mais ils peuvent très bien être titulaires d'un BEPC ou d'un CEP.

Ainsi à l'issue des BEP, seuls 7 % des élèves sortent «normalement» munis du seul BEP, mais 57 % cumulent CAP et BEP.

## 2.2. Les taux de sortie : stabilité au niveau IV, baisse au niveau III

### Taux de sortie (1) des classes terminales

Hommes + Femmes		En pourcentage	
	Taux de sortie en mars 1981	Taux de sortie à l'enquête précédente	Rappel de l'année de la première enquête
BTn F2 électronique.....	29	27	Mars 1978
BTn F3 électricité.....	35	35	Mars 1978
BTS électricité.....	78 (1**)	85 (1*)	Mars 1976
BTS électronique.....	74 (1**)	82 (1*)	Mars 1976
IUT génie électrique.....	73	84 (1*)	Mars 1976

(1) Taux de sortie : On rapporte les flux de sorties aux effectifs d'inscrits fournis par le SPRESE sauf dans les trois cas marqués dans le tableau par une étoile. Dans ces cas particuliers les enquêtes de l'Observatoire permettaient d'évaluer directement les poursuites d'études. Dans les cas marqués de deux étoiles, on a été obligé de redresser les effectifs de sortants pour avoir une estimation correcte des poursuites d'études afin de tenir compte d'une couverture insuffisante de l'enquête BTS.

Source : SIGES et Observatoire EVA

Au niveau IV les taux de sorties des baccalauréats F3 se situent autour de 35 % ce qui est un peu plus important que pour d'autres spécialités. Pour l'«électronique» ces taux étaient proches de la moyenne (29 % contre 30 % en moyenne). Par rapport à la précédente enquête d'insertion (1978), on n'observe pratiquement pas d'évolution. Mais cette stabilité cache vraisemblablement un double mouvement, correspondant à la double fonction du diplôme à ce niveau de formation : le baccalauréat est à la fois la sanction des études secondaires et l'examen permettant l'accès au niveau supérieur. On peut donc faire l'hypothèse que :

- pour les uns, ceux qui ont suivi dès l'origine une filière longue, le niveau IV technique constitue de moins en moins un niveau de sortie (tout au moins juste après le bac) et de plus en plus fréquentes sont les poursuites d'études en BTS ou dans l'enseignement supérieur. Pour cette catégorie, les taux de sorties notamment des diplômés ont, selon toute vraisemblance, baissé ;

- les autres, de plus en plus nombreux proviennent des filières techniques courtes (4) : par un passage dans les classes passerelles (ou même directement) ils rejoignent les filières longues. Pour ceux-là le niveau IV technique constitue plus souvent l'aboutissement des études (5).

Au niveau III, les taux de sorties, bien que nettement supérieurs à ceux du niveau IV, ont très sensiblement baissé depuis 1975, ce qui indique que les poursuites d'études sont plus fréquentes pour les IUT mais également pour les BTS qui auparavant poursuivaient peu d'études (mis à part les redoublements de non-diplômés).

### 3. DES TAUX DE CHÔMAGE LORS DE L'INSERTION EN HAUSSE SAUF AU NIVEAU III

#### 3.1. A l'issue des CAP-BEP

Quelques mois après leur sortie du LEP, 18 % des garçons sortis des classes de CAP et 28 % de ceux qui sortent de BEP sont au service national. Sous cette réserve, on peut comparer les taux de chômage des différentes filières.

#### Taux de chômage (1) en mars 1976 et mars 1980

Hommes + Femmes		En pourcentage			
Spécialité	Année de l'enquête	1976	1980		
			Ensemble	Diplômés	Non diplômés
CAP électromécanicien.....	(*)		21	21	21
CAP électricien d'équipement.....	(*)		24	18	20
CAP Total groupe 11.....	11		22	20	27
BEP électromécanicien.....	(*)		22	20	31
BEP électricien d'équipement.....	(*)		15	13	31
BEP Total groupe 11.....	10		21	19	30
BEP électronicien groupe 12.....	15		24	16	31
CAP Hommes toutes spécialités confondues.....	11		20	17	26
BEP Hommes toutes spécialités confondues.....	12		23	21	23

Source : CEREQ. Observatoire EVA 1976 et 1980

(1) Taux de chômage =  $\frac{\text{Nombre de chômeurs}}{\text{Nombre d'actifs occupés} + \text{Nombre de chômeurs}}$

(\*) Donnée non disponible

(4) Cf. J. BIRET. *L'importance des diplômés de niveau V CAP-BEP parmi les jeunes sortant du second cycle d'enseignement technologique long*. Paris : CEREQ. Doc ronéo. Janvier 1985.

(5) Cependant les poursuites d'études à un niveau supérieur ne sont pas négligeables. Cf. BIRET, *op. cit.*

Pour les formations de l'«électricité» le chômage est légèrement plus faible à l'issue du BEP que du CAP (neuf mois après la sortie). La dégradation depuis 1976 a affecté les deux filières et maintenu leur position relative. Par rapport aux autres spécialités, les jeunes formés à celles de l'«électricité» et l'«électronique» connaissent des taux de chômage à l'insertion se situant autour de la moyenne. Cependant on ne saurait trop mettre en garde le lecteur contre une utilisation systématique et exclusive du taux de chômage «instantané» comme indicateur de «performance des formations» (cf. *infra* : 2<sup>ème</sup> partie).

Pour les spécialités étudiées ici on note un écart important des taux de chômage entre diplômés et non-diplômés. En 1976, les non-diplômés étaient déjà nettement plus souvent au chômage que les diplômés, mais en 1980 l'écart s'est accru. Seuls les CAP d'électromécanique ont des taux de chômage de diplômés et de non-diplômés très voisins, mais on notera que dans ce cas particulier le taux d'inactivité passe de 19 % pour les diplômés à 34 % pour les non-diplômés. Là encore il convient de souligner la fragilité d'une utilisation des taux de chômage comme mesure de l'«employabilité», en faisant abstraction, notamment, des diverses orientations possibles à l'issue d'une formation : service militaire, stages, poursuites d'études etc.

Au total, parmi les jeunes sortant du système éducatif, la baisse du pourcentage d'actifs occupés est très sensible entre 1976 et 1980 : la diminution relative entre les deux dates est supérieure à 15 %, les non-diplômés étant nettement plus touchés que les diplômés.

Les emplois trouvés sont en majorité des emplois d'ouvriers électriciens ou électroniciens, mais la proportion des jeunes insérés sur ces emplois varie sensiblement selon l'option préparée et le fait de posséder ou non le diplôme. De même la localisation sectorielle des emplois est nettement différente selon que l'on sort d'une formation d'électromécanique ou d'électricien d'équipement : dans ce dernier cas, près de la moitié des jeunes travaillent dans le BTP, alors que parmi les électromécaniciens, un sur cinq s'insère dans ce secteur. Par contre on retrouve deux fois plus fréquemment les électromécaniciens dans le secteur des biens d'équipement.

### 3.2. Aux niveaux IV et III

Si le chômage et l'inactivité se sont accrus de façon importante au niveau IV, par contre, au niveau III, ils sont restés à peu près stables depuis la dernière enquête d'insertion (6).

Ce phénomène s'inscrit dans un mouvement général qui dépasse le cadre des spécialités de l'électricité-électronique.

Le chômage se diffuse en touchant d'abord les catégories de population les plus défavorisées : par un processus assez naturel, les employeurs élèvent au fur et à mesure qu'ils en ont la possibilité leurs exigences lors des nouvelles embauches.

---

(6) Les problèmes de comparaison des situations observées dans les deux enquêtes d'insertion dont on dispose soulèvent des questions délicates à résoudre ; les procédures d'enquêtes sont différentes, les nomenclatures utilisées et les méthodes de chiffrage ont évolué. De plus pour des raisons budgétaires la première enquête de niveau IV avait des effectifs très restreints.



## Taux de chômage et pourcentage d'inactifs dans la promotion en 1980 Comparaison avec l'enquête d'insertion précédente

Hommes + Femmes

En pourcentage

	Taux de chômage en mars 1981	Taux de chômage à l'enquête précédente	Pourcentage d'inactifs en mars 1981	Pourcentage d'inactifs à l'enquête précédente
BTn F2.....	27,2	(1)	42,2	(1)
BTn F3.....	25,4	11,0	46,0	49,4
BTS électricité.....	15,6	15,5	60,4	67,0
BTS électronique.....	11,6	14,6	60,0	59,4
IUT génie électrique.....	19,1	18,0	59,1	64,0

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1978 et 1981

- (1) La première enquête d'insertion sur les sorties des baccalauréats techniques ne permettait pas l'estimation des taux de chômage pour les BTn F2 car les effectifs de répondants étaient trop faibles.

Il convient de souligner que les taux de chômage observés au niveau IV en mars 1981 pour les spécialités de l'électricité et de l'électronique sont voisins de la moyenne des autres spécialités de type industriel (7). La différence, neuf mois après la sortie, entre les taux de chômage des diplômés et ceux des non-diplômés n'est pas très importante. Cependant en mars 1978 et mars 1981 la situation s'est détériorée un peu plus vite pour les non-diplômés : le taux de chômage neuf mois après la sortie, qui était de l'ordre de 11 % en mars 1978 pour les BTn d'électricité (diplômés ou non), est passé en mars 1981 à 24 % pour les diplômés et à 28 % pour les non-diplômés.

Mais à ce stade du processus d'insertion, on doit signaler que les taux de chômage observés aux niveaux IV et III sont fragiles et qu'ils ne sont pas comparables à ceux des jeunes sortant du niveau V.

En effet, neuf mois après avoir quitté une filière de formation au niveau III ou IV, 40 à 60 % des jeunes gens sont au service militaire (ou sur le point d'y partir). Une appréciation avec un recul plus important est donc nécessaire. En utilisant les données de cheminement, on constate que les taux de chômage des hommes sortis cinq ans auparavant de BTn industriel étaient très faibles, de l'ordre de 3 %, l'inactivité ayant pratiquement disparu en mars 1981.

(7) Pour situer l'électricité et l'électronique par rapport aux autres spécialités de niveau IV, voir *Dossier Formation et Emploi - Niveau IV de formation et accès aux emplois industriels*. Paris : CEREQ (Collection des Études n°13) mars 1985 et notamment la contribution de J.L. PIGELET: «L'entrée dans la vie active des jeunes sortis des classes terminales conduisant au baccalauréat de technicien et au brevet de technicien (spécialités industrielles)».

#### 4. LES EMPLOIS OCCUPÉS PAR NIVEAU ET FILIÈRE DE FORMATION

##### 4.1. Principaux emplois occupés à l'issue des CAP et BEP du groupe 11 (8)

##### Principaux emplois occupés

	Hommes + Femmes		En pourcentage	
	Sortants de			
	CAP en trois ans		BEP	
	Électromécaniciens	Électriciens d'équipement	Électromécaniciens	Électriciens d'équipement
Ouvriers du bâtiment, plomberie	6,0	3,0	2,5	1,5
Mécaniciens	6,0	2,0	3,5	4,0
Autres ouvriers du travail des métaux	5,5	3,5	1,5	1,5
Électriciens d'entretien	6,5	4,5	10,0	11,0
Électriciens d'équipement	17,0	50,5	21,5	45,5
Électromécaniciens	18,0	4,0	21,0	0,5
Électriciens divers	7,0	7,5	5,0	7,0
Ouvriers de l'électronique	5,0	1,5	2,5	1,0
Sous-total électriciens	53,5	68,0	60,0	65,0
Ouvriers SAI	6,5	4,0	6,5	3,5
Autres ouvriers	5,0	8,0	10,5	6,0
Manutentionnaires, manœuvres	5,0	7,5	5,5	4,5
Employés	8,0	3,0	4,0	6,5
Armée	4,5	1,0	6,0	7,5
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<i>Effectif</i>	<i>1 844</i>	<i>1 680</i>	<i>4 656</i>	<i>1 629</i>

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

Les effectifs de non-diplômés en emploi sont insuffisants pour que l'on puisse dans chaque cas les isoler des diplômés et donner des résultats détaillés à leur propos. Il est toutefois possible de donner des indications plus grossières : en particulier les variations de la proportion d'ouvriers de l'électricité et électronique selon la possession ou non d'un diplôme sont suffisantes pour être significatives.

(8) La suite de cette 1<sup>ère</sup> partie est tirée du volume 16 de la Collection des Études du CEREQ : C. BÉDUWÉ et M.H. GENSBITTEL. *L'insertion professionnelle des jeunes issus des classes terminales de CAP et BEP*. Paris : CEREQ. Sept. 1985.

## Répartition des actifs occupés par secteur d'activité

	Hommes + Hommes		En pourcentage	
	Sortants de :			
	CAP en trois ans		BEP	
	Électromécaniciens	Électriciens d'équipement	Électromécaniciens	Électriciens d'équipement
Agriculture, sylviculture, pêche	0,6	—	2,6	1,3
Industries agricoles et alimentaires	3,8	2,1	3,2	2,5
Production et distribution d'énergie	2,3	1,1	2,9	2,5
Biens intermédiaires	10,3	5,7	11,0	7,9
Biens d'équipement	25,7	13,8	23,9	8,3
<i>dont : Construction mécanique</i>	8,8	3,8	8,1	3,7
<i>Construction électrique et électronique</i>	9,2	7,0	12,6	3,6
<i>Construction automobile</i>	5,2	1,5	2,7	—
<i>Construction navale et aéronautique</i>	2,5	1,5	0,5	1,0
Biens de consommation courante	7,2	8,7	8,5	3,1
Bâtiment, génie civil et agricole	19,2	48,6	21,5	45,4
Commerce	10,9	5,4	6,3	8,4
Transport et télécommunications	4,6	3,8	5,1	3,2
Services marchands	10,7	7,2	7,8	8,8
Services non marchands	4,9	3,6	7,3	8,8
<i>dont : Armée</i>	3,8	1,4	6,4	8,1
<i>Autres</i>	1,1	2,2	0,9	0,7
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<i>Effectif</i>	<i>1 844</i>	<i>1 680</i>	<i>4 656</i>	<i>1 629</i>

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

## Classification, type et taille d'entreprise, type de contrat de travail

Les résultats suivants ne portent que sur les salariés (hors pacte national pour l'emploi) ayant un emploi de l'électricité-électronique.

	Hommes + Femmes		En pourcentage	
	Sortants de :			
	CAP en trois ans		BEP	
	Électromécaniciens	Électriciens d'équipement	Électromécaniciens	Électriciens d'équipement
<b>Classification</b>				
Ouvrier qualifié	63	76	79	70
Ouvrier non qualifié	37	24	21	30
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Type et taille d'entreprise</b>				
Indépendants et entreprises de moins de dix salariés	25	40	19	46
Entreprises privées :				
- nombre de salariés inconnu	1	3	4	2
- de 10 à 49 salariés	14	13	18	15
- de 50 à 499 salariés	20	19	29	21
- de 500 à 999 salariés	4	4	5	5
- Plus de 1 000 salariés	21	11	10	6
Entreprises publiques et nationalisées	15	5	9	2
Administration et collectivités locales	—	5	6	3
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Type de contrat de travail</b>				
Intérim	10	11	14	7
Essai	23	16	15	12
Durée limitée	7	6	12	16
Durée illimitée	60	67	59	65
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<i>Effectif</i>	<i>797</i>	<i>881</i>	<i>2 210</i>	<i>818</i>

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

#### 4.2. Principaux emplois occupés à l'issue du BEP d'électronique

Étant donné la faiblesse des effectifs de sortants de CAP, le tableau des emplois détaillés ne concerne que les actifs occupés sortant de BEP.

##### Structure des emplois à l'issue du BEP d'électronique

Hommes + Femmes	En pourcentage	
	Sortants de BEP	
Électriciens.....	18	<p>Emplois de l'électricité - électronique 54,5 %</p>
Électroniciens.....	31	
Ouvriers SAI.....	4	
Ouvriers divers.....	7	
Manœuvres, manutentionnaires.....	4	
Agents techniques.....	9	
dont :		
• électroniciens.....	5,5	
Autres emplois.....	15	
Armée.....	22	
Total.....	100	
Effectif.....	750	

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

Le poste «autres emplois» présente une dispersion élevée, ce qui, ajouté à la faiblesse des effectifs, empêche de fournir plus de détails.

Il est possible de donner, pour les sortants de CAP, la part des emplois de l'électronique et de l'électricité parmi les actifs occupés.

##### Part des emplois de l'électricité-électronique par filière

Hommes + Femmes	Sortants de			
	CAP	BEP		
	Ensemble	Diplômés	Non-diplômés	Ensemble
Pourcentage d'emplois de l'électricité ou de l'électronique.....	58 %	59 %	32 %	54,5 %
Effectifs d'actifs occupés.....	96	603	147	750

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

### Répartition des actifs occupés par secteur d'activité

Hommes + Femmes	En pourcentage
<b>Biens d'équipement</b>	39
<i>dont : Construction électrique et électronique</i>	26
<i>Autres</i>	13
Bâtiment, génie civil et agricole	5
Commerce	15
Transports, télécommunications	5
Services marchands	16
Services non marchands (armée)	12
Autres secteurs	8
<b>Total</b>	100
<i>Effectif</i>	<b>854</b>

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

### Qualification, taille et type d'entreprise, type de contrat

Hommes + Femmes	En pourcentage
<b>Taille et type d'entreprise</b>	
Indépendants et entreprises privées de moins de dix salariés	20
Entreprises privées :	
- Nombre de salariés inconnu	3
- De 10 à 49 salariés	17
- De 50 à 499 salariés	19
- De 500 à 999 salariés	6
- Plus de 1 000 salariés	10
Entreprises publiques et nationalisées	7
Administration et collectivités locales	18
<b>Total</b>	100
<b>Qualification</b>	
Ouvriers qualifiés	43
Techniciens	20
Ouvriers non qualifiés	37
<b>Total</b>	100
<b>Type de contrat</b>	
Intérim	12
Essai	10
Durée limitée	25
Durée illimitée	53
<b>Total</b>	100
<i>Effectif</i>	<b>690</b>

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

**N.B. 1 :** Ces résultats ne portent que sur les salariés, en excluant les jeunes en emploi dans le cadre du pacte national (apprentis, stages pratiques en entreprise, contrat emploi-formation).

**N.B. 2 :** Les trois questions obtiennent des taux de réponse assez médiocres, les résultats sont donc fournis en ne tenant compte que des seuls répondants : ce qui, ajouté à la faiblesse des effectifs, doit inciter à la plus grande prudence pour l'interprétation de ces résultats.

### 4.3. L'insertion professionnelle des anciens apprentis

Dans le cadre de l'Observatoire EVA, le CEREQ a effectué en mars 1979 une enquête auprès des jeunes ayant terminé ou abandonné leur apprentissage au cours de l'année 1978.

Dans ce paragraphe on ne distinguera plus les spécialités, car la faiblesse des effectifs en électronique ne permet pas de les isoler des électriciens.

L'insertion des apprentis de l'électricité-électronique présente une certaine originalité, peut-être due aux caractéristiques des entreprises d'apprentissage. Dans cette spécialité les apprentis ont été en moyenne plus souvent formés dans des entreprises de taille importante. Ce phénomène est toutefois un peu moins fort que pour la mécanique.

#### Répartition des apprentis selon la taille des entreprises d'apprentissage

Hommes + Femmes		En pourcentage			
Nombre de personnes travaillant dans l'entreprise	Moins de 10 personnes	10 à 49	50 à 199	Plus de 200	Total
Apprentis de l'électricité-électronique.....	61	19	10	10	100
Apprentis de mécanique.....	53	21	12	14	100
Ensemble des apprentis.....	71	18	6	5	100

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1979

Comme dans le cas de la mécanique on constate que les apprentis de l'électricité-électronique sont plus nombreux à être embauchés dans l'entreprise d'apprentissage : 47 % des apprentis électriciens sont encore dans l'entreprise où ils ont effectué leur apprentissage neuf mois après la fin du contrat. Ce taux est de 40 % pour l'ensemble des apprentis.

Par contre, ceux qui changent d'employeur ont un certain mal à retrouver un emploi; ils sont un peu plus souvent au chômage que la moyenne (taux de chômage de 36,3 %, contre 28,8 % pour l'ensemble des apprentis masculins changeant d'employeur à la fin de leur apprentissage).

Ceux qui changent retrouvent un emploi d'électricien-électronicien dans 57 % des cas, ce qui est nettement plus fréquent qu'en mécanique et voisin du taux observé en réparation auto par exemple (56 %).

Déjà assez concentrés dans les grandes entreprises pendant leur apprentissage, ceux qui ont changé d'employeur se sont dirigés plus fréquemment vers des entreprises plus grandes. Finalement, si 40 % des apprentis de l'électricité-électronique étaient dans une entreprise de dix salariés ou plus, ce sont 55 % de ceux qui travaillent qui sont dans ce cas neuf mois après la fin de leur contrat.

**Situation en mars 1979 des apprentis ayant terminé ou abandonné leur apprentissage au cours de l'année 1979**

Hommes + Femmes		En pourcentage			
Situation en mars 1979	Embauchés par l'entreprise d'apprentissage	Embauchés par une autre entreprise	Chômeurs	Inactifs (*)	Total
Apprentis de l'électricité et de l'électronique.....	47	21	12	20	100
Apprentis de la mécanique.....	49	22	11	18	100
Total apprentis hommes.....	40	29	12	19	100
Total apprentis hommes + Femmes.....	38	30	17	15	100

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1979

(\*) Y compris le contingent, à cette réserve près que les jeunes gens partis au service national, mais ayant déclaré qu'ils n'avaient pas quitté leur entreprise d'apprentissage, figurent dans la première colonne. Ils en représentent environ 20 %.

**4.4. Les emplois occupés à l'issue des formations à l'électricité et l'électronique aux niveaux III et IV en mars 1981**

Les comparaisons avec les enquêtes d'insertion précédentes sont très difficiles et demanderaient des investigations approfondies, on s'en tiendra ici à quelques commentaires sur les situations d'insertion observées lors de l'enquête réalisée en mars 1981.

— L'importance du niveau de formation et de l'obtention ou non du diplôme en fin de scolarité : pour illustrer cette affirmation on peut souligner à partir des tableaux qui suivent que le pourcentage de jeunes qui se sont insérés comme techniciens progresse régulièrement du niveau V au niveau III.

**Pourcentage de techniciens dans les emplois d'insertion**

Hommes + Femmes		En pourcentage	
	Électricité	Électronique	
CAP.....	0,5	Non-significatif	
BEP.....	3,0	13,0	
BTn non-diplômé.....	7,3	26,5	
BTn diplômé.....	20,7	41,5	
BTS non-diplômé.....	22,5	65,0	
BTS diplômé.....	41,6	87,7	
IUT (1) génie électrique.....		31,0	
IUT électricité diplômé.....		60,8	
IUT automatique diplômé.....		75,5	
IUT électronique diplômé.....		86,9	

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980 et 1981

(1) Abandons avant la deuxième année d'IUT.

— L'importance de la spécialité : différence entre l'«électricité» et l'«électronique». Les problèmes qui se posent dans les deux spécialités sont sensiblement différents. Les champs professionnels de chacune ne se recoupent que partiellement. L'électricité est essentiellement une discipline où il existe des emplois ouvriers. Les emplois sont de plus très largement répartis dans l'ensemble des secteurs d'activité. Au contraire, l'électronique est une discipline pour laquelle il existe principalement des emplois de techniciens. La localisation sectorielle des emplois de l'électronique est d'autre part sensiblement plus concentrée que ceux de l'électricité (9).

**Les emplois occupés en mars 81 par les jeunes sortis neuf mois auparavant des STS électricité et électronique**

Hommes + Femmes En pourcentage

	BTS Électricité			BTS Électronique		
	Diplômé	Non diplômé	Ensemble	Diplômé	Non diplômé	Ensemble
Ouvriers de l'électricité .....	4,4	29,7	12,2	1,8	5,0	3,1
Ouvriers de l'électronique .....	—	—	—	—	6,3	2,6
Autres ouvriers.....	2,8	8,1	4,4	—	—	—
Techniciens de l'électronique .....	10,0	2,7	7,8	71,1	30,0	54,1
Techniciens de l'électricité .....	17,2	7,2	14,1	2,6	12,5	6,7
Autres techniciens.....	14,4	12,6	13,9	14,0	22,5	17,5
Dessinateurs.....	27,2	24,3	26,3	1,8	3,8	2,6
Autres emplois.....	24,0	15,3	21,3	8,8	20,0	13,4
Total.....	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>Effectif total.....</i>	<i>250</i>	<i>113</i>	<i>363</i>	<i>114</i>	<i>84</i>	<i>198</i>

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1981

**Les emplois occupés en mars 81 par les jeunes qui sont sortis des sections F2 et F3 de BTn en juin 80**

Hommes + Femmes En pourcentage

	BTn F2 Électronique			BTn F3 Électricité		
	Diplômé	Non diplômé	Ensemble	Diplômé	Non diplômé	Ensemble
Ouvriers de l'électricité .....	6,9	7,2	7,0	28,1	22,0	25,6
Ouvriers de l'électronique .....	16,8	11,6	14,4	2,8	2,3	2,6
Autres ouvriers.....	8,9	12,7	10,7	16,3	23,6	19,4
Techniciens de l'électronique .....	38,6	18,2	29,0	9,1	1,1	5,7
Techniciens de l'électricité .....	3,0	6,6	4,7	7,8	3,9	6,2
Autres techniciens.....	—	1,7	0,8	3,8	2,3	3,2
Dessinateurs.....	3,0	4,4	3,7	9,3	4,8	7,4
Autres emplois.....	22,8	37,6	29,8	22,7	40,0	29,9
Total.....	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>Effectif total.....</i>	<i>205</i>	<i>184</i>	<i>389</i>	<i>797</i>	<i>566</i>	<i>1 363</i>

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1981

(9) Des informations complémentaires sont également disponibles dans le volume n°13 de la *Collection des Études* du CEREQ *op. cit.*, cf. en particulier le chapitre 1 : «Les bacheliers dans l'industrie» par M. de VIRVILLE et le chapitre 2 : «L'entrée dans la vie active des jeunes sortis des classes terminales conduisant au baccalauréat de technicien et au brevet de technicien» par J.L. PIGELET.



**Les emplois occupés en mars 1981 par les jeunes sortis  
d'IUT génie électrique neuf mois auparavant**

Hommes + Femmes

En pourcentage

	Option automatique			Option électronique			Option électrotechnique			Sorties d'IUT avant l'entrée en 2 <sup>e</sup> année
	Diplômé	Non-diplômé	Ensemble	Diplômé	Non-diplômé	Ensemble	Diplômé	Non-diplômé	Ensemble	
Ouvriers de l'électricité.....	2,9	—	2,7	1,0	—	0,9	8,5	—	8,4	14,6
Ouvriers de l'électronique.....	2,9	—	2,7	2,3	—	2,2	—	—	—	—
Autres ouvriers.....	1,5	—	1,4	—	—	—	1,3	—	1,3	15,5
Techniciens de l'électronique.....	54,9	58,8	55,2	71,3	52,6	70,2	24,8	100	25,8	8,4
Techniciens de l'électricité.....	14,7	29,4	15,8	4,0	—	3,7	21,6	—	21,3	12,4
Autres techniciens.....	5,9	—	5,4	11,6	47,4	13,7	14,4	—	14,2	10,2
Dessinateurs.....	4,9	11,8	5,4	3,6	—	3,4	13,7	—	13,5	3,5
Autres emplois.....	12,3	—	11,3	6,3	—	5,9	15,7	—	15,5	33,4
Total.....	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Effectif total.....</i>	<i>208</i>	<i>17</i>	<i>225</i>	<i>303</i>	<i>19</i>	<i>322</i>	<i>153</i>	<i>2</i>	<i>155</i>	<i>226</i>

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1981

## DEUXIÈME PARTIE : LE CHEMINEMENT DES JEUNES SORTANT DES CLASSES TERMINALES DE CAP ET BEP

Le CEREQ a réalisé en mars 1980, dans le cadre de l'Observatoire des entrées dans la vie active, une enquête de cheminement auprès des jeunes sortis de LEP en 1975 au niveau V (classes terminales de CAP et de BEP). On a rassemblé ici quelques informations, issues de cette enquête, concernant la sous-population formée dans les spécialités de l'électricité.

Les données disponibles dans cette enquête ne permettent pas de distinguer les différentes spécialités du groupe 11 «Électricité» ; c'est pourquoi les résultats présentés ici (dans le point 1) concernent l'ensemble de ce groupe.

Par contre, on pourra distinguer CAP et BEP.

Les formations de l'électricité étant à peu près exclusivement suivies par des jeunes gens (moins de 1 % de jeunes filles), les ventilations ci-dessous concernent uniquement les hommes.

### 1. LE CHEMINEMENT PROFESSIONNEL DES JEUNES FORMÉS DANS LES SPÉCIALITÉS DE L'ÉLECTRICITÉ

#### 1.1. Effectifs sortis de dernière année de CAP ou de BEP en juin 1975

Groupe 11 : «électricité»

Hommes	En pourcentage		
	Effectifs des sortants	Pourcentage de diplômés parmi les sortants	Poids de la spécialité parmi les sortants de CAP ou de BEP
CAP «Électricité» .....	6 209	63,2	9,1
BEP «Électricité» .....	9 509	82,9	26,4
Total «Électricité» .....	15 718	75,1	15,1

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

L'«électricité» est une spécialité numériquement importante : c'est parmi les spécialités industrielles la deuxième après la «mécanique». Le pourcentage de diplômés parmi les sortants se situe légèrement au-dessus de la moyenne des autres spécialités, ce qui s'explique en partie par l'importance relative des BEP, pour lesquels le taux de réussite au diplôme est plus fort que pour les CAP.

#### 1.2. Situation en mars 1976 et en mars 1980

##### Situation en mars 1976

Hommes	En pourcentage			
	Emploi	Chômage	Inactivité (1)	Total
«Électricité»				
● CAP .....	72,1	9,2	18,7	100
● BEP .....	66,0	7,0	27,0	100
Ensemble des spécialités				
● CAP .....	73,2	9,4	17,4	100
● BEP .....	60,2	8,5	31,3	100

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

(1) Y compris le service militaire

## Situation en mars 1980

Hommes		En pourcentage		
	Emploi	Chômage	Inactivité (1)	Total
«Électricité»				
● CAP.....	92,3	6,5	1,2	100
● BEP.....	94,6	2,4	3,0	100
Ensemble des spécialités				
● CAP.....	93,3	4,8	1,9	100
● BEP.....	93,6	3,5	2,9	100

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

(1) Y compris service militaire

Comme les sortants des autres spécialités, les jeunes de cette promotion ont connu des taux de chômage assez faibles à l'insertion (neuf mois après la fin de leurs études initiales). Mais les taux d'inactivité en mars 1976 étaient encore relativement élevés. Quatre ans plus tard les taux de chômage ont nettement diminué et l'inactivité a pratiquement disparu (les jeunes gens sont presque tous libérés du service national).

Notons toutefois une évolution lente et assez défavorable de la situation relative des CAP d'«électricité» tandis que pour les BEP l'avantage initial tend à se confirmer et même s'accroître.

Hommes		En pourcentage		
	Taux de chômage des jeunes issus de la spécialité «électricité»		Taux de chômage des jeunes issus de CAP ou BEP pour toutes les spécialités	
	Mars 1976	Mars 1980	Mars 1976	Mars 1980
CAP.....	11,3	6,6	11,4	4,9
BEP.....	9,5	2,5	12,4	3,6

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

## Effectifs et situation en mars 1980 par ZEAT du lieu de résidence (CAP + BEP)

Hommes		En pourcentage				Effectif
ZEAT du lieu de résidence	Emploi	Chômage	Inactivité (1)	Total		
Nord.....	96,9	1,4	1,7	100	1 536	
Est.....	95,4	3,4	1,2	100	2 028	
Centre-Est.....	94,7	3,9	1,4	100	1 619	
Méditerranée.....	88,6	6,9	4,5	100	1 167	
Sud-Ouest.....	97,6	1,9	0,5	100	1 436	
Ouest.....	94,1	4,0	1,9	100	1 991	
Bassin parisien.....	99,6	0,1	0,3	100	2 435	
Région parisienne.....	86,2	9,2	4,6	100	3 010	
Étranger + TOM-DOM.....	81,0	0,0	19,0	100	163	
Ensemble.....	93,7	4,1	2,2	100	15 385	

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

(1) Y compris service militaire.

Les formations à l'électricité sont assez réparties sur tout le territoire mais cinq ans après la fin des études les situations d'activité sont sensiblement différentes. En particulier la région parisienne et la Méditerranée comptent en mars 80 nettement plus de chômage que le Nord, le Sud-Ouest et surtout le bassin parisien.

### 1.3. Les principaux emplois à l'issue de la spécialité «électricité»

Hommes

En pourcentage

Premier emploi occupé			Emploi occupé en mars 1980		
	CAP	BEP		CAP	BEP
Ouvrier électricien.....	54,6	54,2	Ouvrier électricien.....	52,6	51,4
<i>dont :</i>			<i>dont :</i>		
2601 Dépanneur entretien.....	4,6	9,3	2601 Dépanneur entretien.....	7,2	11,0
2602 Électricien auto.....	1,0	0,3	2602 Électricien auto.....	1,1	0,6
2603 Électricien d'équipement.....	33,1	24,8	2603 Électricien d'équipement.....	27,3	18,6
2604 Électromécanicien.....	10,7	14,4	2604 Électromécanicien.....	12,6	16,6
2605 + 2606 Autres électriciens.....	5,2	5,4	2605 + 2606 Autres électriciens.....	4,3	4,6
Manutentionnaire-manœuvre.....	9,6	10,4	Technicien.....	5,0	9,0
Ouvrier électronicien - radioélectricité.....	2,8	3,6	Ouvrier mécanicien.....	6,3	4,9
Technicien.....	0,5	3,5	Employé Armée-Police-Pompier.....	2,6	6,0
Employé Armée-Police-Pompier.....	1,7	2,7	Manutentionnaire-manœuvre.....	4,3	2,9
Maçon.....	2,8	1,8	Ouvrier des transports.....	3,5	3,0
Agriculteur salarié agricole.....	2,0	2,2	Ouvrier divers.....	3,0	2,2
Ouvrier des transports.....	1,1	2,8	Maçon.....	1,5	2,9
Ouvrier divers.....	2,3	1,8	Employé administratif.....	1,9	2,6
Autres.....	22,6	17,0	Ouvrier électronicien - radioélectricité.....	1,5	2,5
Total.....	100	100	Autres.....	17,8	12,6
			Total.....	100	100

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

Les évolutions d'emploi les plus notables au cours des cinq premières années sont de nature assez semblable pour les CAP et les BEP.

a) Une proportion équivalente en CAP et en BEP (environ 60 %), et légèrement croissante sur la période 1975-1980, exerce une profession d'ouvrier ou technicien de l'électricité. Mais les mouvements de promotion d'ouvrier à technicien semblent plus fréquents pour les jeunes issus de BEP que pour ceux qui proviennent de CAP.

b) On observe une forte diminution du pourcentage de jeunes occupant des emplois de manutentionnaires, manœuvres ou maçons, au profit de trois types d'emplois :

- ouvriers des transports ;
- employés (armée, police, pompier) ;
- ouvriers mécaniciens (ou électromécaniciens).

c) A l'intérieur des emplois de l'électricité on constate, outre les passages ouvriers-techniciens, un glissement sensible des électriciens d'équipement (– 5,8 % pour les CAP ; – 6,2 % pour les BEP) vers les électriciens d'entretien/dépannage (+ 2,6 % en CAP et + 1,7 % en BEP) ou vers les électromécaniciens (+ 1,9 % en CAP et + 2,2 % en BEP).

#### 1.4. Secteur d'activité à l'embauche et cinq ans après à l'issue de la spécialité «électricité»

Hommes

En pourcentage

	A l'embauche			En mars 1980		
	CAP	BEP	Total	CAP	BEP	Total
BTP .....	35,4	25,0	29,0	28,0	19,5	22,6
Biens d'équipement .....	11,8	20,7	17,2	15,7	21,9	19,5
dont :						
• construction électrique.....	(6,4)	(13,2)	(10,5)	(5,7)	(12,0)	(9,6)
Transports - télécommunications.....	7,4	13,8	11,2	10,1	19,1	15,5
dont :						
• transports.....	5,6	5,4	5,5	7,4	6,5	6,8
• télécommunication, PTT.....	1,8	8,4	5,7	2,7	12,6	8,7
Services marchands.....	14,6	9,0	11,2	11,4	7,0	8,8
Commerce.....	7,5	9,5	8,8	9,1	6,0	7,4
Biens intermédiaires.....	12,8	5,8	8,6	9,3	5,9	7,2
Industries des biens de consommation.....	3,2	4,9	4,3	2,8	3,9	3,5
Administration, service non marchand.....	2,9	4,8	4,0	6,0	9,2	8,0
Agriculture + IAA.....	2,3	4,7	3,8	2,1	3,4	2,8
Production - distribution d'énergie.....	2,1	1,7	1,8	5,3	4,0	4,6
Banques - assurances.....	–	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
Total.....	100	100	100	100	100	100

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

L'analyse des activités par secteur montre un déplacement des effectifs du BTP (et dans une moindre mesure du commerce et des services marchands) vers les biens d'équipement, les transports et télécommunications, la production et distribution d'énergie et l'administration.

Les formations de l'«électricité» conduisent assez souvent vers des secteurs à main-d'œuvre stable (production-distribution d'énergie, télécommunications-PTT, administration par exemple). Ceci explique que :

- l'insertion soit au début plutôt lente mais que, progressivement, la situation des jeunes formés à l'«électricité» devienne plus favorable que dans la plupart des autres spécialités ;

- l'influence du diplôme soit importante et qu'il existe une hiérarchie assez forte entre :

- diplômés BEP ;
- diplômés CAP ;
- non-diplômés BEP ;
- non-diplômés CAP.

### 1.5. Nombre d'employeurs sur la période de 1975 à 1980

	Nombre d'employeurs entre juin 1975 et mars 1980						
	0	1	2	3	4	5 et plus	Total
CAP «électricité».....	0,3	37,8	32,9	16,2	8,7	4,1	100
BEP «électricité».....	0,4	45,3	29,1	16,1	6,1	3,0	100
Total «électricité».....	0,4	42,3	30,6	16,1	7,1	3,5	100
Ensemble des spécialités (hommes).....	0,6	42,2	27,2	16,1	8,8	5,1	100

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

Comme les autres formés de niveau V, une majorité de jeunes sortant des sections d'«électricité» n'ont connu qu'un ou deux employeurs (71 % pour les CAP, 75 % pour les BEP). Ces chiffres sont légèrement au-dessus de la moyenne des autres sections.

Les jeunes sortant d'un CAP-BEP d'«électricité» ont donc été en moyenne un peu plus stables que leurs camarades sortant d'autres spécialités. Cependant le degré de stabilité est très directement lié à la nature de la première embauche, et la proportion de jeunes qui ont eu un seul employeur varie sensiblement selon le type du premier emploi occupé.

Hommes

Premier emploi occupé	Part des jeunes ayant eu un seul employeur	
	CAP	BEP
Manutentionnaire.....	24,0	28,9
Ouvrier de l'électricité.....	39,1	44,6
Technicien de l'électricité.....	67,8	90,2
Groupe 11.....	37,8	45,5

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

### 1.6. Durée de recherche du premier emploi

La durée de recherche du premier emploi après un CAP-BEP de l'électricité ou de l'électronique se situait, en 1975, à un niveau moyen (5,2 mois contre 5,3 pour l'ensemble des spécialités) comme pour les formations à la mécanique ou les conducteurs d'engins ; par contre, cette durée était nettement plus élevée que dans l'alimentation, le BTP, le bois ou l'hôtellerie, et nettement moins que dans des spécialités comme le commerce ou les techniques financières et comptables.

Les processus d'insertion des CAP et des BEP se sont déroulés à des rythmes un peu différents : les BEP plutôt moins mobiles s'insèrent au départ plus lentement que les CAP. Il est vrai que, du fait de leur âge, les BEP sont plus nombreux que les CAP à partir au service militaire immédiatement après la fin de leurs études. Mais, même indépendamment du service militaire et bien que l'activité des BEP sur la période ait été plutôt plus faible que celle des CAP, cinq ans plus tard les BEP se trouvent nettement plus souvent actifs occupés et sur des emplois plus qualifiés (cf. paragraphe 1.8).

### 1.7. Salaires en mars 1980 (en francs 80)

Le salaire moyen des jeunes issus des formations de l'électricité est de 3 250 F, ce qui est légèrement supérieur au salaire moyen des jeunes gens de la même promotion sortis en juin 1975 des autres spécialités de CAP-BEP. Mais il existe des différences notables entre ces salaires en fonction des emplois occupés, des secteurs d'activité et des caractéristiques individuelles de chacun (diplôme obtenu ou non, filière de formation, etc.).

Hommes

	CAP	BEP	Ensemble
Spécialités de formation			
Mécanique.....	3 170	3 280	3 200
Électricité.....	3 330	3 370	3 360
Ensemble des spécialités.....	3 210	3 310	3 250

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

### 1.8. Qualification et stabilité de l'emploi en mars 1980

Cinq ans après la fin des études, 23 % des jeunes issus d'un CAP de l'électricité et 16 % de ceux issus d'un BEP déclarent occuper encore un emploi non qualifié. Le niveau de qualification varie selon les emplois occupés :

Hommes

En pourcentage

	CAP Pourcentage de non-qualifiés	BEP Pourcentage de non-qualifiés
Total du groupe 11 «électricité» .....	22,8	15,8
Technicien électricien.....	0	0
Ouvrier de l'électricité.....	8,1	9,4
Ouvrier mécanicien.....	24,8	32,1
Ouvrier mal désigné.....	47,9	35,8
Manutentionnaire.....	70,1	62,3

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

En mars 1980, la très grosse majorité des jeunes se déclarent sur un emploi permanent (92,2 %) ; rares sont ceux qui se trouvent encore sur des statuts précaires. D'autre part, la quasi-totalité des jeunes gens actifs occupent des emplois à temps plein.

### 1.9. Type et conditions de travail

Hommes		En pourcentage		
Type de travail en mars 1980	CAP	BEP	Total	
01 Fabrication prototype ou petite série.....	7,5	4,7	5,7	
02 Fabrication grande série.....	4,8	3,0	3,7	
03 Construction - installation - pose.....	25,0	21,8	23,0	
04 Surveillance de machine.....	7,3	5,4	6,2	
05 Réglage, réparation entretien.....	31,3	41,4	37,6	
06 Contrôle - essais.....	2,4	2,2	2,3	
07 Manutention.....	2,2	2,0	2,1	
08 Conditionnement emballage.....	2,0	1,2	1,5	
09 Conduite d'appareil de levage.....	0,2	0,5	0,4	
10 Transport hors de l'entreprise.....	3,2	1,2	1,9	
11 Service après-vente.....	2,6	2,7	2,7	
12 Gardiennage.....	0,2	0,3	0,3	
13 Organisation du travail.....	0,2	0,6	0,5	
14 Vente.....	1,8	3,7	3,0	
15 Secrétariat.....	1,0	0,6	0,7	
17 Service du personnel.....	—	—	—	
19 Opérations bancaires.....	—	—	—	
20 Service aux personnes.....	1,9	1,4	1,6	
Autres.....	6,4	7,3	6,8	
Total.....	100	100	100	

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

Assez peu de jeunes électriciens déclarent avoir un type de travail lié à la fabrication (moins de 10 %). Par contre la très grosse majorité des jeunes ouvriers électriciens déclarent avoir comme fonction principale soit le réglage, la réparation ou l'entretien (38 %), soit la construction, l'installation ou la pose (23 %).

### 1.10. Type d'employeurs et taille des entreprises

Hommes		En pourcentage			
Taille des entreprises	CAP		BEP		
	Premier emploi	Mars 1980	Premier emploi	Mars 1980	
10 employés.....	26,2	19,2	18,2	12,8	
10 à 49 employés.....	25,3	19,1	23,1	15,7	
50 à 999 employés.....	25,2	34,9	30,1	34,2	
1 000 employés et plus.....	23,3	26,8	28,6	37,3	
Total.....	100,0	100,0	100,0	100,0	

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980



Pour les CAP comme pour les BEP, les mouvements conduisent le plus souvent les jeunes de petites entreprises vers des entreprises de plus grande taille. De même, ils ont tendance à quitter le secteur privé pour le secteur public ou l'administration, particulièrement les jeunes issus de BEP.

Hommes

	CAP		BEP	
	Premier emploi	Mars 1980	Premier emploi	Mars 1980
Part des emplois dans l'administration et le secteur public..	14,6 %	23,0 %	19,8 %	34,3 %

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

## 2. LES PRINCIPAUX EMPLOIS OCCUPÉS EN MARS 1980 PAR LES JEUNES GENS SORTIS DE CAP-BEP EN 1975 ET QUELQUES UNES DE LEURS CARACTÉRISTIQUES

### 2.1. La part des différentes spécialités de formation dans les emplois tenus en mars 1980 par les jeunes sortis en 1975 de CAP-BEP

Le tableau suivant indique comment les emplois les plus fréquemment occupés cinq ans après une scolarité en CAP-BEP ont été alimentés par les diverses spécialités de formation. On peut ainsi remarquer que si les emplois d'électriciens sont presque exclusivement tenus par des jeunes formés à la spécialité (groupe 11), il n'en demeure pas moins vrai que les formations de l'électricité contribuent fortement au renouvellement d'autres catégories professionnelles (technicien, employé de l'armée-police ou ouvrier des transports par exemple).

#### Part des spécialités de formation dans les emplois tenus en mars 1980

Emplois les plus fréquents (Hommes)	Groupes de spécialités de formation dominants					
	1 <sup>er</sup>		2 <sup>ème</sup>		3 <sup>ème</sup>	
	n° du groupe (1)	%	n° du groupe (1)	%	n° du groupe (1)	%
Ouvrier mécanicien .....	10	88,0	11	4,5	5 + 27	2,8
Ouvrier électricien .....	11	77,7	10	10,9	12	3,3
Ouvrier de la transformation des métaux .....	9	54,7	10	19,8	5	15,3
Manutentionnaire .....	10	43,9	31	10,7	11	9,6
Ouvrier des transports .....	10	43,9	24	11,5	11	9,5
Ouvrier du bois .....	23	83,2	10	7,6	x	x
Employé armée police .....	10	35,0	11	16,0	33	9,1
Employé administratif .....	31	33,7	10	18,2	29	16,2
Technicien .....	11	33,3	10	16,7	12	10,7
Maçon .....	5	55,3	10	14,0	11	11,4
Employé de bureau .....	31	38,8	29	24,9	10 + 33	14,3
Ouvrier plombier .....	6	63,5	10	14,0	11	10,3
Ouvrier cuisinier .....	19	81,0	10	8,9	39	4,5
Dessinateur .....	27	53,6	26	23,9	10	7,5

(1) Numéro du groupe de la nomenclature analytique des formations du ministère de l'Éducation.

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

### Quelques caractéristiques des principaux emplois occupés en mars 1980

Emplois les plus fréquents (Hommes)	Structure en %	% de qualifiés (1)	Salaire moyen par mois	Importance des secteurs publics et administratifs	Part des petites entreprises (< 50)	% des jeunes ayant eu 1 seul employeur	% des jeunes ayant eu 3 employeurs ou plus	Horaire normal moyen en heures (2)
Ouvrier mécanicien .....	18,1	86,3	3 200	10,0	32,7	52,1	20,6	40,7
Ouvrier électricien .....	10,1	87,9	3 327	21,1	31,5	43,0	27,5	40,8
Ouvrier de la transformation des métaux .....	6,4	79,5	3 137	8,4	44,1	41,9	31,8	40,9
Manutentionnaire .....	5,4	35,1	2 830	13,3	37,0	36,3	37,3	40,5
Ouvrier des transports .....	5,2	57,4	3 300	16,5	65,4	24,3	50,0	43,5
Ouvrier du bois .....	4,7	74,2	2 855	1,9	80,0	47,6	23,4	41,5
Employé armée police .....	4,4	96,7	3 728	99,2	8,3	49,1	16,5	45,4
Employé administratif .....	4,1	84,8	3 258	68,5	19,4	45,7	26,8	39,9
Technicien .....	3,4	95,6	3 863	38,4	34,7	54,7	22,3	41,2
Maçon .....	3,1	70,2	3 129	3,1	69,5	43,6	25,9	41,7
Employé de bureau .....	2,9	57,3	3 215	64,9	24,7	49,0	23,8	40,2
Ouvrier plombier .....	2,5	82,5	3 321	6,1	71,0	42,2	36,6	41,7
Ouvrier cuisinier .....	2,2	91,3	3 017	23,5	65,7	15,1	75,0	44,5
Dessinateur .....	2,1	92,8	3 476	20,8	26,9	41,2	30,9	40,6
Ensemble des emplois Hommes .....	x	75,7	3 250	22,4	42,6	42,2	30,0	40,5

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

(1) Pourcentage de qualifiés = 
$$\frac{\text{OQ} + \text{Technicien} + \text{Agent de maîtrise} + \text{EQ} + \text{Cadre}}{\text{Total déclaré}}$$

(les non-réponses à la qualification ne sont pas prises en compte)

(2) Horaire sans les heures supplémentaires.

## 2.2. Le cas particulier des emplois d'électriciens : les principales évolutions professionnelles observées sur la période

### a) *L'éventail des emplois d'ouvrier électricien*

Le chiffrage dans une rubrique unique «ouvrier électricien» recouvre en réalité toute une gamme de métiers aux contenus assez différents. Nous retiendrons ici, pour souligner la diversité de ces professions, une ventilation en cinq grandes zones :

- *les électriciens de la construction électrique et électronique.* Ce sont principalement des ouvriers qui travaillent à la fabrication d'appareils électriques ou électroniques ;

- *les électriciens d'équipement,* qui s'occupent du montage des circuits électriques, de la vente, de l'installation et de l'après-vente des appareils électriques. On compte dans cette catégorie l'ensemble des ouvriers électriciens travaillant dans le BTP, les services aux particuliers et les électriciens dans le secteur du commerce de détail ;

- *les électromécaniciens* travaillent souvent en équipe avec des mécaniciens. Ils sont constitués ici par les électriciens de la sidérurgie, de la construction mécanique, navale et aéronautique. Dans cette rubrique, il pourrait être intéressant de distinguer entre les jeunes travaillant dans les grandes et petites entreprises lors d'une analyse plus détaillée ;

- *les électriciens du secteur public.* Ce sont ceux qui travaillent à l'EDF, aux télécommunications, dans les centraux téléphoniques... Plus précisément on retient ici les électriciens des secteurs production et distribution d'énergie, PTT et administration ;

- *les autres électriciens,* qui travaillent dans les autres secteurs, sont assez divers. Il y en a une proportion non négligeable dans les secteurs de la chimie, les services aux entreprises et l'enseignement-recherche.

Les ouvriers électroniciens sont trop peu nombreux pour qu'on puisse faire une ventilation.

### b) *Les mouvements au sein des ouvriers et techniciens de l'électricité*

Parmi les jeunes sortis de CAP-BEP en 1975, 10 910 ont occupé un premier emploi d'ouvrier ou de technicien de l'électricité-électronique. En mars 1980, 11 700 occupent ce type d'emploi. Cette légère croissance globale est le résultat d'un ensemble de mouvements complexes au sein de ces emplois et par échange avec d'autres emplois. Le bilan global de ces mouvements peut être retracé dans les groupes d'emplois découpés ci-dessus.

## Emplois de l'électricité et de l'électronique

Hommes

En pourcentage

	Premiers emplois	Emplois en 1980	Évolution
1. Électricien construction électrique.....	15,5	14,6	- 0,9
2. Électricien équipement.....	40,3	29,7	- 10,6
3. Électromécanicien.....	8,1	8,8	+ 0,7
4. Électricien secteur public.....	11,7	16,8	+ 5,1
5. Autres électriciens.....	9,8	11,0	+ 1,2
6. Ouvrier électronicien.....	10,0	7,6	- 2,4
7. Technicien de l'électricité.....	3,4	7,6	+ 4,2
8. Technicien de l'électronique.....	1,2	3,9	+ 2,7
Total.....	100	100	
<i>Effectifs.....</i>	<i>10 910</i>	<i>11 700</i>	<i>+ 790</i>

Source : CEREQ - Observatoire EVA 1980

Le solde des mouvements sur la période est principalement marqué par le déplacement d'électriciens d'installation à électriciens du secteur public ou techniciens de l'électricité.

Ce bilan global recouvre des mouvements multiples :

- les changements d'employeur, pour les jeunes qui gardent la même profession, sont rares, sauf pour les électriciens d'installation ;
- pour les jeunes qui occupent aux deux dates un emploi de l'électricité-électronique, il ressort principalement des passages d'électriciens d'équipement à électriciens du secteur public. Au total, plus de 1 000 jeunes ont quitté des emplois d'électriciens d'équipement ; ces emplois joueraient en quelque sorte un rôle d'accueil des jeunes dans la profession, puis un rôle redistributeur de la main-d'œuvre vers les autres emplois d'électriciens ;
- des passages ouvriers-techniciens se manifestent notamment pour les jeunes qui ont occupé un premier emploi d'ouvrier-électronicien ou qui ont commencé dans de petites entreprises ;
- les emplois d'électriciens dans le secteur public connaissent peu d'échanges avec des emplois autres que ceux de l'électricité ;
- par contre, il existe des mouvements externes importants entre les «autres électriciens» et les emplois de non-électriciens.

Les jeunes techniciens de l'électricité ne quittent pas la profession et ils y accèdent beaucoup par mobilité, soit à partir de premiers emplois d'ouvriers de l'électricité, mais parfois aussi en provenance d'autres professions (peut-être avec une formation complémentaire).

## ÉLÉMENTS SUR LA STRUCTURATION DES EMPLOIS D'OUVRIERS QUALIFIÉS ET DE TECHNICIENS EN ÉLECTRICITÉ ET EN ÉLECTRONIQUE

A partir du répertoire français des emplois (1)

*Par Philippe Zarifian*

Les analyses contenues dans le Répertoire français des emplois partent d'observations réalisées au cours d'une période allant du deuxième semestre 1974 au premier semestre 1975. Le volume d'enquêtes effectuées à cette époque a été important puisqu'il a comporté six cent quatre-vingt-neuf observations d'emploi, qui ont été regroupées en quarante-cinq emplois-types.

Incontestablement, les informations recueillies à cette occasion sont «datées». Mais outre qu'elles représentent une base de référence, on peut faire l'hypothèse que la structure des emplois constitue l'élément de plus forte permanence, d'autant que les bases des transformations technologiques – affectant aussi bien les produits que les procédés de production – avaient déjà été jetées.

Il nous faut cependant désigner trois limites importantes du Répertoire dans ce domaine :

- dans la rédaction de la majorité des emplois-types, la distinction n'a pas été faite entre l'électricité et l'électronique, ce qui pose des problèmes délicats d'interprétation ;
- les ouvriers non qualifiés, donc les formes d'organisation du travail les concernant, n'ont pas été étudiés ;
- enfin, le champ couvert, du point de vue des secteurs analysés, ne peut être considéré comme exhaustif.

### 1. LA STRUCTURE PAR FONCTIONS : TROIS GROUPES DE SITUATION FONCTIONNELLE

L'étude réalisée pour le Répertoire français des emplois a été amenée à distinguer trois groupes de situation fonctionnelle.

---

(1) Cahier 3 du Répertoire français des emplois : *Les emplois-types de l'électricité et de l'électronique*. Paris Documentation Française. Décembre 1975.

### 1.1. La fonction «définition du produit»

Il s'agit ici d'une fonction d'études et de développement de produits nouveaux, qui rassemble un grand nombre d'emplois qualifiés et qui est particulièrement développée dans le secteur de l'électronique. Elle est naturellement composée, à titre essentiel, de techniciens et d'ingénieurs.

Du point de vue des emplois, on peut distinguer :

#### a) *Les emplois de recherches*

Qu'il s'agisse de la mise au point de techniques nouvelles ou de l'élaboration de produits nouveaux, particulièrement appliquées à l'électronique, l'ingénieur de recherches ou le technicien de recherches mobilise des connaissances dans des domaines ou disciplines connexes de l'électronique (physique, chimie, mathématiques, informatique...) pour concevoir et définir les produits en amont de leur industrialisation.

Cette fonction est surtout développée dans le matériel électronique professionnel. Dans le domaine du matériel grand public, les activités de recherches appliquées sont moins importantes car, de façon naturelle, ce secteur bénéficie des retombées de la recherche menée en électronique professionnelle, avec l'utilisation de techniques «de masse» plus banalisées et plus automatisées.

Quant au matériel électrique d'équipement industriel, fabriqué la plupart du temps sur commande, il fait beaucoup plus appel aux activités de développement qu'à celles de la recherche.

#### b) *Les emplois d'études, dessins, plans*

Qu'il s'agisse des études-développement qui mettent au point les procédés d'industrialisation et où l'on retrouve ingénieurs et techniciens d'études, ou des travaux de développement auxquels conduisent ces études sous formes d'interventions de dessinateurs (dessinateur d'études, dessinateur-projeteur), on touche ici à une fonction fortement représentée dans toutes les industries à fort taux d'innovation – comme l'électronique –, mais aussi dans les industries qui doivent développer des activités systématiques d'études des commandes pour aboutir jusqu'à la dernière phase (développement) de lancement d'un produit nouveau. Pour cette double raison, la construction de matériel électronique et électrique, spécialement à usage professionnel ou industriel, connaît des structures développées de bureaux d'études où l'on retrouve ces emplois.

Ces activités d'études, dessin, plan, sont complétées en général par des tâches de gestion de dossier de matériel électrique/électronique, nécessitées par la confection de dossiers techniques à destination de la fabrication et confiées à des techniciens spécialisés dans ce domaine.

#### c) *Les emplois d'essais*

Ils interviennent comme support technique des fonctions de recherches et d'études par exemple par la réalisation de mesures et tests électriques et électroniques. On y retrouve également une composition d'ingénieurs et de techniciens.

**En résumé :**

A l'époque de la réalisation du Répertoire, on notait que l'accès aux emplois de techniciens (2) à l'intérieur de ce groupe fonctionnel (recherches, études, essais) se faisait à proportion égale par accès direct à la sortie du système éducatif et à la suite d'une expérience professionnelle préalable, alors que dans les autres groupes fonctionnels, l'accès aux emplois de techniciens faisait beaucoup plus appel à des personnes bénéficiant d'une expérience professionnelle.

De plus, l'évolution indiquait déjà que se généralisait l'accès direct des techniciens issus du système éducatif au niveau III (techniciens supérieurs).

On peut donc dire qu'il s'agit là d'une zone d'emploi favorisant l'embauche directe de techniciens supérieurs, en correspondance avec le développement des flux de formés de niveau III dans les spécialités concernées (électricité, électrotechnique, électronique, automatique). Comme indiqué, c'est essentiellement la construction de matériel professionnel, plus particulièrement en électronique, qui faisait appel à ce développement rapide.

## 1.2. La fonction «production»

Le deuxième groupe fonctionnel distingué par le Répertoire concerne la «production».

On remarquera la modernité de cette appellation. En effet, le terme «production» indique bien que la fabrication (au sens étroit) n'est qu'un moment d'un ensemble d'activités de production qui sont indissociables et caractérisent le type de procès de travail à l'œuvre dans les industries qui produisent ces matériels.

Cette fonction regroupe :

### a) *Les emplois de méthodes de fabrication*

Chef du service méthodes de fabrication de matériel électrique/électronique et préparateur de fabrication interviennent à partir de spécifications techniques fournies par le bureau d'études pour définir les méthodes et spécifier le mode de mise en œuvre des équipements.

L'emploi de préparateur, situé dans une section appartenant au bureau des méthodes, est un emploi de technicien, qui établit des relations étroites et permanentes avec les études.

Toutefois, à la différence du groupe fonctionnel précédent, c'est le plus souvent un emploi de promotion, et dont le caractère est nettement moins spécialisé. Il est cependant ouvert également à des accès directs, pour des personnes là aussi munies d'une formation de technicien supérieur (BTS ou DUT d'électrotechnique). Nous reviendrons sur ce point.

---

(2) Rappelons que nous ne traiterons pas ici des emplois d'ingénieurs.

b) *Les emplois de fabrication*

Le contenu de cette fonction est variable selon les domaines d'activité de la construction électrique et électronique :

- *dans le matériel électronique professionnel*, il s'agit en général de fabrications spécifiques en petite et moyenne séries, dans lesquelles le montage et le câblage de cartes de circuits imprimés, de sous-ensembles et d'ensembles complets sont le plus souvent effectués par des ouvriers qualifiés ;

- *le matériel destiné au grand public et les composants électroniques* sont réalisés en presque totalité par des ouvriers non qualifiés pourvus d'un encadrement spécifique aux fabrications en grande série ;

- *le matériel électrique d'équipement industriel* comprend principalement le bobinage et le montage de machines tournantes ou statiques réalisées en petite ou moyenne série par des ouvriers qualifiés.

Dans la quasi-totalité des cas, les agents d'encadrement sont, quant à eux, d'anciens ouvriers professionnels promus après une dizaine d'années d'expérience.

Cette distinction par domaines d'activité peut être affinée en descendant au niveau du produit, la qualification variant selon la complexité de ce produit. Par exemple :

– *Dans le bobinage*, on distingue :

- les ateliers de bobinage en moyenne série composés d'ouvriers ayant un niveau de formation inférieur au CAP ;

- les équipes qui exécutent tous les types de bobinage destinés à la fabrication ou à la réparation de machines tournantes (moteurs, alternateurs...) ou statiques (tous types de transformateurs) produits à l'unité ou en petite série. On y trouve des ouvriers moyennement qualifiés, soit issus des ateliers de bobinage comme accédant à un emploi de fin de carrière, soit, en accès direct, diplômés d'un CAP d'électrotechnique ;

- les équipes qui installent tous les types de bobinage et assemblent les différents éléments de machines tournantes ou statiques de forte puissance ou à haute tension. Les ouvriers sont ici majoritairement munis d'un CAP d'électrotechnique et doivent en outre passer par un apprentissage des méthodes de fabrication propres à ce type de produit pendant une période variant de six mois à un an.

– *Dans le montage-câblage*. Une même activité générique – qui consiste à monter des composants électriques ou électroniques dans un châssis et à procéder à leurs connexions afin de réaliser des sous-ensembles ou ensembles électromécaniques ou électroniques – recouvre des situations fortement contrastées sur le plan de la main-d'œuvre : depuis des ouvriers sans formation technique jusqu'à des titulaires de BTn en électrotechnique et électronique. La complexité du produit et la nature des connexions à réaliser expliquent, pour une bonne part, ces différences.



*c) Les emplois de contrôle*

Le contrôle de fabrication comprend les vérifications de conformité et l'amélioration de la qualité. C'est une sous-fonction décisive dans ce type d'industrie. On peut distinguer deux grandes formes de contrôle qui recoupent assez largement les domaines d'activité :

- dans l'ensemble des fabrications de l'électricité et de l'électronique, on trouve des contrôles d'entrée sur les composants ou en fin de fabrication sur les ensembles produits en grande série qui relèvent de procédures systématiques ;

- dans le matériel électronique professionnel, le contrôle de fabrication ne peut suffire en raison de la complexité et de la diversité des produits. Les matériels, généralement produits à l'unité ou en petite série, sont soumis à des mises au point et réglages individuels de certains circuits. Le contrôle final relève alors des méthodes d'essai et de mise au point et se trouve par conséquent confié le plus souvent à des techniciens.

On trouve donc, dans la fonction contrôle, suivant la distinction que nous venons d'introduire, deux types de population de base :

- les contrôleurs de matériel (aux différents stades de la fabrication) et les plateformes (en fin de fabrication) qui sont des ouvriers qualifiés déjà expérimentés, munis en général d'un CAP d'électrotechnique (sauf pour les contrôles visuels ou très standardisés qui ne nécessitent pas de bagage initial). Cette population est encadrée par des techniciens de contrôle qui mettent au point les équipements ou les procédures nécessaires à ces contrôles. Ces techniciens possèdent en général un BTn, mais peuvent avoir un diplôme de niveau III s'ils ont un rôle important d'encadrement technique ;

- les techniciens d'essais et mise au point après fabrication pour les matériels complexes.

*d) Les emplois d'installation*

Pour les productions de grandes dimensions, livrées au client, l'installation d'équipements électriques ou électroniques représente, en quelque sorte, le dernier stade de réalisation du matériel. Cette installation peut s'effectuer sous la responsabilité d'un ingénieur. Dans tous les cas, elle mobilise la participation de techniciens de l'entreprise qui fournit ces matériels. Ces derniers sont, en général, des spécialistes de l'électricité ou de l'électronique de niveau CAP-BEP ou BTn, bénéficiant déjà d'une expérience professionnelle.

L'installation apparaît être une zone d'emplois de promotion, avec une affirmation marquée d'emplois de techniciens qui commençaient, à l'époque du Répertoire, à être recrutés au niveau IV et ouvraient déjà la possibilité d'accès direct pour les titulaires de ces diplômes (Baccalauréats F2 et F3).

En résumé :

Quelques traits se dégagent de cette analyse rapide de la fonction « production » :

— En premier lieu, on aura noté l'importance du domaine d'activité et, à l'intérieur de celui-ci, du produit.

Incontestablement, les pratiques des entreprises ont attaché des niveaux de qualification hiérarchisés en fonction de la nature du produit à réaliser – produit, rappelons-le, en fort renouvellement dans l'électronique – et de la méthode de production qui y est liée. De ce point de vue, le matériel électronique professionnel se distingue comme la zone de plus forte compétence, surtout lorsqu'attaché à une production unitaire ou en petite série. C'est en même temps l'industrie la plus difficile à automatiser et, de ce point de vue, la moins sensible à des économies de main-d'œuvre.

Ce lien : qualité et usage final du produit- caractéristiques de la main-d'œuvre, est un élément important pour évaluer le devenir de l'emploi.

— En deuxième lieu, on voit une nette présence des techniciens qui se situent dans les différentes phases qui précèdent la fabrication (préparation des méthodes, contrôle d'entrée), ou qui la suivent (contrôle en cours de fabrication, essais en plate-forme, installation).

Ces techniciens sont parfois «mixtés» avec des ouvriers (pour le contrôle) et surtout leur origine reste – à cette époque – diverse : soit ouvriers de niveau V promus, soit bacheliers, soit, plus rarement, techniciens supérieurs. On se trouve donc dans une zone de recrutement, interne ou externe, oscillant entre le niveau V et le niveau IV, avec quelques «poches» d'emplois très qualifiés de niveau III (contrôle et essais les plus complexes).

— En troisième lieu, la fabrication reste essentiellement une zone d'emplois ouvriers, avec une différenciation des qualifications selon le type de produit. On aura cependant remarqué la présence, déjà, dans le montage-câblage le plus complexe, de diplômés de niveau IV, laissant envisager l'existence (en développement ?) de «techniciens d'atelier».

### **1.3. La fonction «moyens de production»**

Le Répertoire range sous cette appellation des emplois qui, à la différence des précédents, sont diffusés dans l'ensemble de l'industrie et du tertiaire.

Ils regroupent les emplois de :

#### *a) Travaux neufs*

Qui conçoivent et installent des dispositifs électriques et électroniques en vue du contrôle et de la régulation d'équipements automatisés.

#### *b) Entretien, maintenance, dépannage*

Pour toutes les pannes d'origine électrique ou électronique sur les équipements qui utilisent ces matériels et dispositifs.

c) *Production d'utilités*

Qui surveillent les équipements d'alimentation, de transformation et distribution d'énergie ou qui assurent la maintenance des installations de commutation téléphonique.

Nous ne traiterons pas de façon plus précise de ces types d'emploi qui sont examinés dans d'autres notes de ce dossier (3).

## 2. LA STRUCTURE PAR RESPONSABILITÉ HIÉRARCHIQUE ET STATUT TECHNIQUE : CINQ GROUPES D'EMPLOIS

Après avoir examiné la structure par groupes de fonctions, qui représente la structure de base du Cahier du Répertoire, nous allons maintenant nous intéresser à un autre type de découpage, transversal, qui met en relation le niveau de compétences techniques reconnu (que nous appelons «statut technique») avec la nature de la responsabilité hiérarchique. Nous garderons la même optique que pour la partie précédente : nous intéresser aux pratiques des entreprises en matière d'utilisation des formations, en nous limitant aux catégories d'ouvriers qualifiés et de techniciens (y compris la maîtrise).

Nous nous inspirerons fortement d'une étude réalisée à partir des données du Répertoire par J.F. Troussier et M. Bel (4) en modifiant légèrement leur mode de caractérisation des emplois.

En croisant les deux critères que nous avons indiqués, on peut repérer cinq groupes d'emplois :

- **Groupe 1** : il comprend les emplois d'un statut technique élevé, mais ne comportant pas l'exercice d'une responsabilité hiérarchique. Il correspond aux emplois de techniciens du groupe de fonctions : recherches, études, essais, auquel il a été adjoint le préparateur de méthodes dans la fonction production (numéros d'emplois-types : 11, 21, 24, 31, 41) ;

- **Groupe 2** : il correspond à des emplois de même statut technique que le précédent, mais accompagnés d'une responsabilité hiérarchique. Il regroupe des techniciens assurant des fonctions d'encadrement. Ces agents d'encadrement technique se trouvent dans les fonctions études, essais, contrôle, installation, travaux neufs, entretien. On remarque qu'ils sont absents de la fabrication, au sens précis du terme, qui utilise un mode d'encadrement de type maîtrise (numéros d'emplois-types : 22, 32, 61, 62, 72, 81, 91, 95) ;

- **Groupe 3** : il comprend les emplois d'un statut technique inférieur aux précédents, correspondant au niveau reconnu d'un ouvrier hautement qualifié, s'accompagnant de l'exercice d'une responsabilité hiérarchique. Il correspond aux emplois de maîtrise, situés dans les fonctions fabrication, entretien et installation (numéros d'emplois-types : 51, 52, 53, 71, 92, 93) ;

---

(3) Voir les notes de B. BELBENOIT : «Un exemple de recours aux diplômés de l'électricité/électronique : le cas du Service de la Production Thermique d'EDF» ; G. DENIS : «Les emplois de l'électricité et de l'électronique dans la maintenance industrielle» ; et E. VERDIER : «Les emplois d'ouvriers et de techniciens de l'électricité et de l'électronique», dans ce dossier.

(4) J.F. TROUSSIER et M. BEL : *Le comportement des employeurs à l'égard de la formation : le cas des emplois de l'électricité et de l'électronique*. IREP, avril 1978.

- **Groupe 4** : il correspond à des emplois de même statut technique que le précédent mais sans responsabilité hiérarchique. Il regroupe les emplois d'ouvriers hautement qualifiés, mais on y trouve aussi des emplois que le Répertoire assimile à des techniciens, sur la base de l'évolution que nous avons signalée. Les emplois de ce groupe sont situés, soit en production (fabrication, contrôle), soit en moyens de production (entretien, production d'utilités). Nous y avons rajouté les dessinateurs d'études (numéros d'emplois-types : 00, 23, 57, 63, 64, 94) ;

- **Groupe 5** : il comprend les emplois de statut technique inférieur, sans responsabilité hiérarchique. Il s'agit ici des ouvriers qualifiés, les ouvriers non qualifiés étant, rappelons-le, hors du champ d'analyse du Répertoire. On retrouve ces agents en fabrication, installation, entretien (numéros d'emplois-types : 04, 54, 55, 56, 73, 74, 96, 97) (5).

Le tableau suivant récapitule le croisement entre la structure fonctionnelle et la structure «technico-hiérarchique» :

Fonction \ Groupe	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 5
<b>Définition du produit</b>					
● recherches .....	x				
● études .....	x	x		x	
● essais .....	x	x			
<b>Production</b>					
● méthodes .....	x				
● fabrication .....			x	x	x
● contrôle .....		x		x	
● installation .....		x	x		x
<b>Moyens de production</b>					
● travaux neufs .....		x			
● entretien .....		x	x	x	x
● production d'utilités .....				x	

On remarquera clairement :

- que les groupes 3, 4 et 5 sont absents de l'ensemble fonctionnel «définition du produit», ce qui accentue selon nous la pertinence de la structuration fonctionnelle établie dans la partie précédente (mis à part le cas des dessinateurs d'études sur lequel nous reviendrons). Il apparaît de plus que les méthodes peuvent, sur la base du découpage technico-hiérarchique, être assimilées à l'ensemble «recherches, études, essais» de par les groupes qui la composent ;

- que les groupes 2 (agents techniques d'encadrement) et 3 (maîtrise) sont en général séparés, sauf en installation et en entretien qui bénéficient, en quelque sorte, d'une double structure d'encadrement ;

(5) Contrairement à J.F. TROUSSIER et M. BEL, nous avons exclu de ce groupe les dessinateurs d'études que nous avons mis dans le groupe 4.

- que les groupes 3, 4 et 5 se retrouvent en fabrication et en entretien, selon un agencement relativement classique (ouvriers qualifiés - hautement qualifiés - maîtrise) que l'on peut affiner selon les branches, secteurs et équipes en relation avec la complexité du produit (voir la première partie).

Nous allons maintenant examiner comment la formation initiale et le couple expérience-formation continue sont utilisés pour chacun de ces groupes.

## 2.1. Le groupe 1 : les techniciens de conception-définition

Ce groupe est assez homogène puisque tous ces techniciens (recherches, études, essais, méthodes) participent à une activité de conception-définition des produits et des méthodes de fabrication, sous la responsabilité d'ingénieurs et avec, entre eux, une chaîne de relations de travail. Les préparateurs de méthodes sont dans une position intermédiaire puisqu'ils sont également en relations suivies avec la fabrication.

Sur cent neuf situations de travail observées, J.F. Troussier et M. Bel remarquent que c'est la formation technique de niveau III qui caractérise le plus souvent les salariés de ce groupe du point de vue de la formation initiale (42,2 % des cas). Il existe cependant, à l'époque du Répertoire, d'autres situations : 23,8 % des cas ont une formation technique de niveau IV, 19,2 % une formation technique de niveau V, et 12,8 % une formation générale de niveaux IV et V. La durée de l'expérience professionnelle avant l'accès à l'emploi n'intervient pas de façon significative : elle peut être nulle ou au contraire aller jusqu'à neuf ans d'expérience. Cela donne à penser que ces emplois peuvent être assez facilement accessibles en recrutement direct pour autant que le bagage initial soit élevé. Tout dépend ici des contraintes de gestion des effectifs qui peuvent s'imposer aux entreprises dans une période donnée et amener à des partages entre marché interne et marché externe de la main-d'œuvre.

En définitive, comme nous l'avons déjà indiqué, il s'agit d'une zone privilégiée pour l'accès à des diplômés de niveau III. L'accès à des diplômés de niveau IV – bac F2 et F3 – n'est cependant pas à négliger. Par contre, on pouvait, dès cette époque, penser que les autres modes d'accès tendraient à se marginaliser. Les préparateurs de méthodes représentent typiquement, de ce point de vue, une situation intermédiaire, encore majoritairement accessible à des ouvriers hautement qualifiés promus, mais déjà pourvue, en accès direct, par des techniciens supérieurs.

## 2.2. Le groupe 2 : les agents techniques d'encadrement

Ce type de technicien est assez représentatif des industries à production complexe, à fort degré d'innovation et où l'intervention de la main-d'œuvre reste importante. Ils sont présents dans les études et essais conjointement avec le groupe précédent. Mais aussi dans toutes les activités en aval qui assurent la qualité et le mode d'usage du produit et impliquent que les interventions bénéficient d'un encadrement technique solide.

Cela dit, on constate une différence de niveau de formation non négligeable par rapport aux emplois du groupe précédent. Dans les enquêtes réalisées, la formation technique de niveau IV apparaît la plus fréquente, suivie de près par la formation de niveau III. La formation de niveau V est également plus fortement représentée que pour le groupe précédent (22,3 % des cas sur 113 observés).

Autrement dit, les exigences des employeurs paraissent moindres que pour les techniciens de conception. On aurait pu s'attendre à ce que cette différence soit compensée par une expérience professionnelle plus longue, mais ce n'est pas le cas. J.F. Troussier et M. Bel avancent l'idée selon laquelle, dans ce type d'emploi, la fonction d'encadrement nécessite moins une compétence technique que des capacités d'organisation ou l'exercice d'un contrôle de nature formelle. Nous penchons quant à nous pour un autre type d'explication. En effet, dans les fonctions études et essais, la prédominance des diplômés de niveau III, et dans une moindre mesure de niveau IV, s'affirme, toujours complétée par une expérience professionnelle. Par contre, la situation s'inverse dans les fonctions «aval» : contrôle, installation, travaux neufs, entretien. Ces fonctions nécessitent une compétence technique moins élevée et apparaissent beaucoup plus ouvertes quant à leur modalité de recrutement de l'encadrement technique (le personnel encadré étant lui aussi de niveau moins élevé puisqu'à prédominance d'ouvriers). Le Répertoire montre qu'il s'agit d'une zone d'emploi relativement privilégiée pour le recrutement de diplômés de niveau IV, tout en maintenant une ouverture pour la promotion du personnel d'exécution.

### 2.3. Le groupe 3 : les agents de maîtrise

«Doublée», dans certaines fonctions, par les agents techniques d'encadrement, la maîtrise présente une prédominance de diplômés d'une formation technique de niveau V, avec une expérience professionnelle brève (à la différence d'autres industries). La base de son recrutement apparaît assez fortement identique à celle du groupe 4 d'ouvriers hautement qualifiés. Toutefois, on note, déjà à cette époque, une certaine présence de diplômés de formation technique de niveau IV surtout baccalauréats F2 et F3, qui représentent 14,1 % des cas (sur 118 cas observés). Cette présence reste malgré tout secondaire.

### 2.4. Le groupe 4 : les ouvriers hautement qualifiés

C'est le groupe le plus homogène quant aux pratiques de recrutement, avec une très nette prédominance des diplômés de formation technique de niveau V (particulièrement d'électrotechnique). Ces emplois privilégient, soit un accès direct, soit une expérience professionnelle relativement brève (de 2 à 5 ans en général). Les formations techniques de niveau IV sont quasiment absentes, sauf pour certains monteurs-câbleurs.

Il nous faut cependant nuancer cette appréciation globale par deux remarques.

La première concerne les agents de maintenance qui s'occupent des activités de définition de méthodes et oscillent déjà à cette époque entre l'affectation d'ouvriers expérimentés et le recrutement de jeunes techniciens, confirmant les analyses de Gisèle Denis.

Quant aux dessinateurs d'études, c'est un emploi qui, de façon relativement similaire au préparateur de méthodes de fabrication, semble intermédiaire et composite du point de vue des modes de gestion de la main-d'œuvre, puisque les enquêtes ont montré une gamme allant de titulaires de CAP jusqu'à des détenteurs d'un BTS d'électrotechnique.

## 2.5. Le groupe 5 : les ouvriers qualifiés

Ce groupe est également assez homogène, puisque la majorité des individus ont une formation technique de niveau V, avec, en général, une expérience professionnelle inférieure à cinq ans et un faible recours à la formation continue.

On remarque cependant une présence non négligeable de diplômés formation technique de niveau IV (18,6 % des cas sur 123 situations observées). Cette présence est *a priori* assez curieuse. Elle semble cependant pouvoir être expliquée par la présence d'ouvriers d'entretien ayant à intervenir, dans diverses industries, sur des matériels électroniques et pour lesquels on constate un début de recours à des titulaires de baccalauréats techniques. Cela reste cependant, là aussi, secondaire.

### En conclusion

Cette analyse par la structure «technico-hiérarchique» vient confirmer et affiner l'analyse opérée à partir de la structure fonctionnelle.

On distingue :

1. Tous les emplois participant du groupe de fonctions «définition du produit» (recherches, études, essais) pour lesquels le recrutement de techniciens supérieurs est nettement privilégié avec, cependant, un accès possible à des titulaires de baccalauréats F2 ou F3. Le dessinateur d'études y fait figure de cas à part ce qui s'explique par la nature moins «valorisée» techniquement de son activité, compte tenu de la façon dont le travail est divisé dans les bureaux d'études.

2. A l'intérieur du groupe de fonctions «production», la fonction méthodes occupe une place particulière, intermédiaire par rapport au groupe précédent, et avec un mode de recrutement «mixte», oscillant entre un accès, qui reste majoritaire, à des ouvriers promus et le recours à des techniciens supérieurs ou des bacheliers. On peut penser – c'est l'hypothèse que nous avançons dans le dossier du CEREQ relatif au niveau IV (6) – que ce type d'emploi, moins qualifié sur le plan de la compétence technique que les précédents, pourrait favoriser des recrutements au niveau IV, encadrés ou épaulés par un nombre limité de techniciens supérieurs. Cette voie commençait à s'esquisser il y a dix ans.

3. Dans les groupes de fonctions «production» et «moyens de production», on note une présence significative de techniciens, que nous appellerons «techniciens de production», qui occupent, soit des emplois d'encadrement technique, soit des emplois d'intervention technique complexe (pour tout ce qui dépasse la compétence des ouvriers et maîtrise). Elle se présente comme une zone d'emploi privilégiée pour le recrutement de diplômés de formations techniques de niveau IV, tout en gardant une possibilité d'accès pour des «promus» de niveau V.

4. Pour l'ensemble des emplois d'ouvriers et de maîtrise, le recours à des diplômés de formation technique de niveau V (essentiellement en électrotechnique) prédomine. Quelques exceptions significatives apparaissent, d'une part, pour les productions complexes réalisées à l'unité ou en petite série, d'autre part, pour la sous-fonction «méthodes» à l'intérieur de la maintenance. Dans ces deux cas, on voit en effet se développer une utilisation de diplômés de niveau IV, voire de niveau III (exceptionnellement), introduisant un certain «flottement» dans la caractérisation catégorielle des personnes qui occupent ces emplois (s'agit-il d'ouvriers ? De techniciens ?).

---

(6) *Dossier Formation et Emploi : Niveau IV de formation et accès aux emplois industriels*. Paris : CEREQ («Collection des études» n°13). Mai 1985.

Malgré cette évolution, l'homogénéité autour du niveau V, associée à des durées d'expérience professionnelle relativement faibles — mais rappelons que nous étions dans une période ayant connu un développement rapide des besoins de main-d'œuvre dans ces spécialités — est forte.

### 3. REMARQUES SUR LES ÉVOLUTIONS RÉCENTES

Les autres notes réalisées pour ce dossier semblent bien confirmer la pertinence du mode de structuration des emplois effectué dans l'analyse des auteurs du Répertoire (7). Quant aux indices d'évolution, ils semblent avoir été confirmés, voire accentués.

Nous nous limiterons ici au matériel électronique, en replaçant les principales conclusions de la note de Jacques Merchiers (8).

#### 3.1. Recherches, études, essais

L'importance de ce groupe de fonctions et l'homogénéisation de son recrutement se sont confirmées. Nous renvoyons sur ce point à la note d'Éric Verdier qui confirme son rôle comme zone d'accès aux techniciens supérieurs.

#### 3.2. Les méthodes de fabrication

Nous indiquions que les méthodes occupaient une place intermédiaire entre le groupe de fonctions précédent et le groupe «production».

Cette fonction est touchée, de façon générale, par la rationalisation de la gestion de cette activité qui semble concernée par un double mouvement :

- une partie des tâches de préparation du travail sont, avec la diffusion de l'automatisation, transférées à la fabrication. Le problème se déplace donc vers la formation des ouvriers et techniciens de fabrication ;
- parallèlement, l'activité qui reste en bureau des méthodes se complexifie avec l'évolution des produits, les tâches d'organisation vis-à-vis des différents fournisseurs, etc. En ce sens, cela confirme la tendance à une polarisation de l'accès à cette activité sur le niveau IV et le niveau III, mais sans que cette fonction soit, quantitativement, un lieu significatif de croissance de l'emploi.

#### 3.3. L'encadrement de la production

Nous avons déjà signalé l'importance de l'encadrement technique dans ces secteurs d'activité. L'automatisation de la fabrication d'un côté, la baisse des effectifs ouvriers «encadrés» de l'autre, produisent :

- un mouvement de réduction des niveaux d'encadrement ;
- une **technicisation** accentuée de ces fonctions.

---

(7) L'absence de distinction entre emplois de l'électricité et emplois de l'électronique pose cependant un réel problème.

(8) J. Merchiers : «L'évolution du travail de fabrication en électronique», dans ce dossier.



Là aussi, on peut penser que se confirme et s'accroît la tendance à l'affectation d'agents techniques d'encadrement avec un niveau de formation privilégiant le niveau IV. A l'inverse, on peut s'interroger sur la compétence de la maîtrise constituée à partir d'ouvriers promus, à laquelle se substitueraient, pour partie, les agents techniques.

### 3.4. Les ouvriers de production

Nous ne reviendrons pas sur l'analyse détaillée que Jacques Merchiers en fait. Indiquons la coïncidence de deux facteurs :

- entre 1973 et 1983, seuls le matériel professionnel et le matériel de traitement de l'information connaissent une poursuite de la croissance des effectifs (+ 20,3% et + 11,2 %) ;
- ce sont en même temps les secteurs dont la structure est la plus qualifiée.

Cela rend encore plus pertinent – alors que les organisations à base d'ouvriers non qualifiés sont fortement touchées par l'automatisation dans les autres sous-secteurs de l'électronique – l'accent mis sur la **professionnalité des ouvriers**, en distinguant :

- les activités de fabrication proprement dite où la qualification reste attachée à la complexité du produit et à la taille de la série, avec une gamme ouverte de formations ;
- les activités de montage d'ensembles, de contrôles, essais, mise au point qui s'affirment comme les tâches les plus «nobles», axées sur les opérations les plus complexes à réaliser sur les matériels, et décisives pour l'évolution de ces industries. On peut penser que cette zone devient l'une des plus sensibles à une combinaison entre des ouvriers hautement qualifiés et des techniciens de production, avec un certain «flou» entre accès à des niveaux V expérimentés (zone supérieure de l'emploi ouvrier) et accès à des niveaux IV.

Dans les deux cas, l'homogénéité que nous avons relevée pour les emplois ouvriers à partir de la détention d'un diplôme de niveau V commence à être interrogée, à la fois par l'évolution du contenu des interventions et par un renforcement de la coopération avec les techniciens dans les équipes de travail. Elle reste cependant une caractéristique «de base».

### 3.5. La maintenance

Dans l'électronique, la maintenance est affectée par une évolution générale analysée par Gisèle Denis, avec un net renforcement des activités les plus «valorisées» et «techniciennes» d'études et de méthodes et sous-traitance d'une partie de l'entretien-réparation proprement dit.

De plus, on note une **articulation plus étroite fabrication-entretien** qui ouvre des perspectives pour la main-d'œuvre ouvrière de fabrication.

C'est moins ici un problème de niveau, qu'un problème de **nature de la formation et des compétences**, impliquant une acquisition de connaissances sur les matériels et dispositifs électroniques et leurs principes de fonctionnement pour les électrotechniciens.

Autrement dit, qu'ils soient affectés en fabrication ou dans un service de maintenance, les diplômés de niveau V devraient voir leur formation évoluer dans ce sens. Ceci rejoint le contenu propre de la fabrication sur produits électroniques complexes, qui implique une connaissance de ces produits pour maîtriser la qualité des interventions et des surveillances d'installation.

**Au total donc dans la construction de matériel électronique :**

Les éléments d'évolution que l'analyse du Répertoire laissait entrevoir ce sont accentués, introduisant des débuts de rupture dans certaines filières, en particulier dans toute la filière constituée à partir du diplôme de niveau V et qui pouvait déboucher jusqu'aux préparateurs de méthodes. Et préfigurant d'autres filières :

- filière fabrication-contrôle ;
- filière fabrication-maintenance.

Ces modifications de filière se font parallèlement à l'élargissement de zones d'accès à des diplômés de niveau IV dans les deux groupes de fonction : production et moyens de production.

Sur le plan du contenu, il apparaît que la formation des diplômés de niveau V, majoritairement appuyée sur l'électrotechnique, devrait intégrer de façon systématique :

- une formation de base en électronique ;
- une ouverture vers la maîtrise des outils de préparation du travail (définition des méthodes de fabrication ou de maintenance).

Cela permettrait de « gérer » le développement de personnes formées au niveau IV, soit à partir de la détention d'un diplôme de ce niveau, soit par progression à partir du niveau V.

Rappelons, enfin, que le groupe de fonctions « définition du produit » (recherches, études, essais) s'affirme bien comme « la » zone privilégiée de recrutement de diplômés de niveau III, sans exclure l'accès de bacheliers pour les tâches de réalisation technique.

## L'ÉVOLUTION DU TRAVAIL DE FABRICATION EN ÉLECTRONIQUE

*Par Jacques Merchiers*

Dans la construction de matériel électronique, environ 47 000 personnes se déclarent ouvriers de l'électricité ou de l'électronique et 25 000 techniciens de ces spécialités au recensement de 1982, contre 54 000 et 18 000 respectivement en 1975. La plupart des ouvriers sont employés en fabrication, mais celle-ci inclut aussi de plus en plus de techniciens, particulièrement en contrôle, essais et maintenance. Il paraît intéressant d'examiner l'évolution du travail de ces ouvriers et techniciens en regard des problèmes de formation qui se posent actuellement aux niveaux V et IV dans ces spécialités. S'il faut probablement se garder d'identifier trop rapidement des tendances globales telles que la faible diminution de l'emploi ouvrier ou l'augmentation et la différenciation croissante des emplois de techniciens à des arguments dans le débat sur le maintien du niveau V et le contenu du niveau IV, on peut toutefois penser qu'un examen détaillé de l'évolution qui résume ces tendances devrait pouvoir fournir des éléments de nature à éclairer ces questions.

### 1. LES EMPLOIS DE LA PRODUCTION DANS LA CONSTRUCTION ÉLECTRONIQUE

Les emplois de fabrication au sens strict s'insèrent dans un ensemble fonctionnel qui inclut la préparation de la fabrication, le contrôle et les essais. L'ensemble de ces activités exercées par des cadres, techniciens, agents de maîtrise, ouvriers, en production unitaire, de petite ou de grande série, peut être résumé dans le tableau qui suit (tableau 1) construit à partir des données du Répertoire français des emplois (RFE) (1). Les activités techniques, hiérarchiques ou de gestion qui sont décrites dans les emplois-types de ce tableau se sont transformées à des degrés divers. Les transformations techniques et organisationnelles du travail peuvent être décrites de façon relativement précise lorsque l'on examine des processus particuliers de fabrication, ou des modes d'organisation du travail dans des entreprises déterminées. Cependant la structuration hiérarchico-fonctionnelle et intersectorielle des emplois-types rend malaisé un tel examen, car les activités regroupées dans un emploi-type ont pu évoluer différemment dans des sous-secteurs d'activité distincts. C'est en particulier le cas des emplois de fabrication que l'on examinera de façon plus détaillée, par sous-secteurs d'activité alors que d'autres emplois où prédominent les activités de type hiérarchique ou de gestion paraissent moins liés à des procédés techniques ou des produits et peuvent alors être examinés de manière intersectorielle.

---

(1) Cahier 3 du Répertoire français des emplois : *Les emplois-types de l'électricité et de l'électronique*. Paris : Documentation Française, Décembre 1975 et Cahier 11 : *Les emplois-types du travail des métaux*. Paris : Documentation Française, juin 1980.

TABLEAU 1

Emplois-types de la production en électronique

Fonctions	Préparation	Fabrication			Contrôle	Essais	
Type de production	Tous types	Tous types	Unitaire et petite série	Grande série	Tous types	Unitaire et petite série	
Cadres	EL 40 Chef de service méthodes de fabrication	EL 50 Chef d'unité de fabrication			EL 60 Chef de service		
Techniciens et Maîtrise	EL 41 Préparateur de méthodes de fabrication	Agent d'encadrement d'une section : EL 51 d'une équipe : EL 52		EL 53 Chef de chaîne de fabrication de matériel électronique	EL 62 Techniciens de contrôle  EL 61 Agent d'encadrement technicien contrôle	EL 31 Techniciens d'essais	EL 32 Agent d'encadrement Techniciens d'essais
Ouvriers			EL 54 Bobinier  EL 56 Câbleur de cartes  EL 57 Monteur-Câbleur	ME 55 Agent de fabrication ou de contrôle	EL 63 Contrôleur de matériel		

Source : Répertoire français des emplois (Cahiers n°3 et 11, *op. cit.*).

### 1.1. Les emplois de préparation du travail

Les activités de préparation du travail, que l'on trouve aussi bien en fabrication unitaire de produits complexes qu'en fabrication de série, sont touchées, de façon générale, par la rationalisation des méthodes de gestion. La mise au point d'un dossier de fabrication, la définition des méthodes et la désignation des moyens de fabrication doivent tenir compte à la fois de l'automatisation croissante des fabrications et de la recherche de qualité, liée en électronique, à la qualité des composants, à leur fiabilité ainsi qu'aux difficultés d'approvisionnement qui conduisent, dans les grandes entreprises à multiplier les fournisseurs (accords de seconde source). Le recours à la sous-traitance est aussi très fréquent, particulièrement dans le matériel professionnel.

Pour préciser davantage ces évolutions, on peut examiner un cas de fabrication de matériel électronique dans lequel les activités de préparation sont affectées par l'automatisation de la fabrication. Il s'agit d'un atelier de fabrication de circuits imprimés utilisés dans la production de matériel professionnel en petite série (2).

L'automatisation concerne les opérateurs d'insertion de composants sur les plaques de circuits imprimés. Du fait de l'étranglement des séries et des modifications apportées continuellement aux produits, le nombre de composants disponibles en magasin doit être très important alors que les composants nécessaires à une fabrication déterminée sont en nombre beaucoup plus restreint (50 composants en moyenne parmi 3 000 en stock). Les méthodes réalisent traditionnellement les liaisons entre études et fabrication en préparant pour une fabrication déterminée un dossier qui spécifie le nombre et la nature des composants en fonction des exigences techniques du bureau d'études et du stock de composants disponibles en temps voulu (voir emploi-type EL 41, «préparateur de méthodes de fabrication»). Ces choix de composants sont maintenant réalisés par ordinateur de façon à alimenter automatiquement les machines à établir les composants. Cependant les opérateurs qui surveillent le processus sont chargés, en cas d'anomalie, d'absence du composant en magasin etc., d'effectuer certains choix ou de prendre des décisions de changement de fabrication en opérant des transactions avec l'ordinateur.

A travers ce cas qui a une valeur d'exemple, compte tenu de la diffusion des procédés d'insertion automatique des composants, on s'aperçoit que les transformations des activités de méthodes concernent avant tout les emplois de préparateur et consistent en partie en un transfert de tâches de la préparation à la fabrication. Ceci entraîne par exemple, des conséquences sur le plan de la formation des opérateurs en matière de choix et donc de connaissance des composants électroniques spécifiques à ces fabrications.

### 1.2. Les emplois hiérarchiques et d'encadrement

Si les activités hiérarchiques semblent peu affectées par l'évolution du travail de fabrication, au niveau des services (emplois de chef de service : EL 40, EL 50, EL 60) — mis à part les effets d'une intégration plus poussée des fonctions et de l'informatisation de la gestion —, en revanche les activités d'encadrement se modifient lorsque la fabrication s'automatise. Le RFE distinguait de nombreux emplois

---

(2) J. MERCHERS : *L'automatisation dans les industries de biens d'équipement : l'automatisation des fabrications de série*. Paris : CEREC («Collection des études» n°6). Mars 1984.

d'agent d'encadrement (d'une section : EL 51, d'une équipe : EL 52, d'une chaîne : EL 53), ainsi que des emplois mixtes d'agent d'encadrement technicien (EL 61 et EL 32). Cette profusion d'emplois d'encadrement correspondait au fait que la construction électronique apparaissait alors comme une industrie de main-d'œuvre, employant encore relativement peu d'équipements automatisés. Or la main-d'œuvre ouvrière diminue de 1975 et 1982 en passant de 54 000 et 47 000 personnes dans le matériel électronique et l'automatisation conduit à transformer progressivement certaines activités manuelles en activités de surveillance d'équipement. Les emplois du type «chef de chaîne» tendent à disparaître et les activités d'encadrement de section ou d'équipe comportent de plus en plus de responsabilités techniques au fur et à mesure que les équipements et l'instrumentation se développent.

### 1.3. Les emplois de fabrication

La nécessité d'affiner la description de l'évolution du travail de fabrication conduit à examiner de façon séparée les sous-secteurs suivants : matériel professionnel, matériel grand public, matériel téléphonique, composants et matériel de traitement de l'information. Cette décomposition est basée sur la spécificité des processus de fabrication qui conduit par exemple à distinguer le matériel professionnel fabriqué à l'unité en petite série, des produits de série de l'électronique «grand public». Mais il faut aussi tenir compte de l'évolution économique globale de ces activités qui amène à isoler par exemple le matériel téléphonique et le matériel «grand public», seuls sous-secteurs d'activité à perdre des emplois durant la période (3) et à avoir subi d'importantes restructurations.

#### 1.3.1. Le matériel électronique professionnel

Ce sous-secteur comprend la fabrication de matériel de télécommunications et détection (émetteurs, radars) à usage civil ou militaire, d'instrumentation industrielle, d'électronique médicale, d'opto-électronique etc. Ce type de production se caractérise par la fréquence des petites séries, l'importance de la sous-traitance, et la part encore très importante d'interventions manuelles sur les produits.

On peut distinguer quatre phases dans le processus de fabrication (4) :

- la gravure de circuits imprimés ;
- l'implantation de composants sur les cartes de circuit imprimé ;
- le montage des sous-ensembles ou produits finis ;
- les contrôles et essais en plate-forme.

La sous-traitance porte surtout sur les deux premières phases, car le montage de l'ensemble et les contrôles, essais, mises au point sont relativement liés et constituent les opérations les plus complexes réalisées sur ces matériels.

(3) Selon le BIPE, les effectifs du matériel téléphonique passent de 81 000 personnes à 71 000 entre 1976 et 1981. C'est aussi le cas de l'électronique «grand public» dont les effectifs passent de 30 000 et 16 000 pendant la même période. In : *Analyse des besoins en formations initiales et continues engendrées par le développement de la productique. L'exemple de l'électronique*. Neuilly. BIPE, 1984.

(4) Les emplois-types du RFE ont été complétés par des informations et enquêtes de différentes sources :  
— J.L. MALGRANGE et P. MARÉCHAL. «Rapport du groupe interministériel d'évaluation des besoins de formation de la filière électronique», Paris : Ministère de l'Éducation nationale. 1984.  
— T. DELAPLACE. *Les ouvriers de l'électronique*, mémoire de DESS. Paris. Institut d'études politiques, 1983.  
— Travaux du BIPE et du CEREQ *op. cit.*

a) La gravure de circuits imprimés.

Elle est réalisée sur des bancs de gravure, à partir de clichés fournis par les clients en cas de sous-traitance, ou le service études. Cette phase comprend surtout des opérations physico-chimiques qui ne demandent guère de compétences particulières en électronique. Dans le domaine de la micro-électronique la gravure des circuits sur les substrats est réalisée par sérigraphie au moyen de machines semi-automatiques dirigées au microscope par des opérateurs. Les interventions des opérateurs comprennent des réglages, des mesures de cote, d'épaisseur qui ne demandent pas non plus de compétences particulières en électronique. Il faut toutefois remarquer qu'aussi bien en photogravure qu'en sérigraphie, la précision du travail est importante et que le repérage des défauts ne peut qu'être facilité par la connaissance de l'utilisation de ce type de produits.

b) L'implantation de composants.

C'est l'étape centrale du processus de fabrication en électronique professionnelle. L'emploi-type de «câbleur de cartes» (EL 56) décrit les opérations successives : préparation du travail et choix des composants, positionnement, soudage, contrôle. En réalité, les emplois qui correspondent à cette étape du processus peuvent comprendre n'importe quelle combinaison de ces différentes opérations. Le degré de division du travail est bien sûr lié à l'importance de la série et un câbleur professionnel travaillant à l'unité ou en petite série (1 à 10 cartes) réalisera l'ensemble du processus alors que dans d'autres cas, le positionnement des composants sur les cartes correspondra à un poste de travail et le soudage de ces composants à un autre.

Les enquêtes les plus récentes (5) montrent à la fois la diffusion de l'automatisation et la coexistence de tâches manuelles plus ou moins décomposées. De même l'étude du BIPE souligne que de nombreuses tâches demeurent non automatisables et en déduit qu'*«un important volant de main-d'œuvre non qualifiée demeurera nécessaire à moyen terme»*. On peut distinguer trois stades d'organisation de la fabrication en fonction de l'importance des équipements automatisés :

— Le stade le plus ancien, correspondant en gros à l'emploi-type de câbleur, dans lequel un personnel qualifié dispose et soude les composants manuellement sur les circuits. La complexité du travail est liée à la complexité du circuit et aux difficultés rencontrées dans le soudage des composants. L'utilisation de schémas d'implantation et de câblage est relativement généralisée et implique une connaissance plus ou moins approfondie des composants. Il existe aussi des formes plus répétitives de travail, dans la sous-traitance «bas de gamme» par exemple, pour lesquelles il n'est besoin que de savoir souder (environ un an d'apprentissage sur le tas). Mais, y compris dans ce cas, la connaissance des composants, permettant au minimum de les reconnaître, permet d'éviter des erreurs, d'améliorer la qualité du produit, de diminuer les retouches lors du contrôle final.

Du point de vue de la formation initiale, l'activité du câbleur professionnel correspond à l'une des activités visées par le CAP «d'électronicien d'équipement» qui prépare toutefois à des emplois plus larges, incluant le montage-câblage de cartes sur des sous-ensembles et produits finis. Toutefois les enquêtes montrent que l'on trouve relativement peu de titulaires de ce CAP dans ces postes mais que des actions de formation continue sont assez fréquentes. Celles-ci concernent des personnes sans connaissances particulières en électronique et sont axées sur les capacités d'identifier les composants, d'interpréter des schémas simples d'électronique, ainsi que sur les procédés de soudage et de câblage.

---

(5) Enquête réalisée en 1984 pour le groupe de travail de la délégation à l'emploi.

— Les procédés de fabrication précédents peuvent être automatisés en partie sans changer la nature des produits. Dans ce cas les phases d'insertion et de soudage des composants deviennent indépendants. L'insertion est réalisée grâce à des machines d'aide à l'insertion par des opérateurs qui positionnent les composants aux endroits indiqués par la machine, au moyen d'un spot lumineux par exemple. Ces cartes sont ensuite soudées automatiquement à la vague. Ce procédé de fabrication qui existe depuis une dizaine d'années ne s'applique cependant pas à tous les types de circuits imprimés.

— On peut enfin isoler un troisième stade correspondant à l'insertion automatique des composants, mais dans ce cas la nature du produit change et se rapproche de la micro-électronique. Les circuits micro-électroniques sont obtenus en disposant des composants (circuits intégrés, résistances, condensateurs, etc.) sur des substrats de verre ou de céramique et l'automatisation concerne alors le positionnement et le soudage. Sur certaines machines, l'opérateur indique à la machine au moyen d'un code la position de chaque opération de câblage et la machine les réalise automatiquement. Il faut cependant réaliser la programmation de la machine pour chaque type de circuit et de composant. La prochaine génération de machines supprimera totalement le rôle de l'opérateur, car elles seront munies de dispositifs de reconnaissance de forme permettant de reconnaître les endroits à câbler.

De façon générale l'automatisation, en circuits imprimés comme en micro-électronique, réduit fortement les activités et les compétences proprement électroniques à ce stade de la fabrication. Mais l'automatisation implique souvent de grandes séries et comme elle nécessite des équipements coûteux, elle se développe probablement moins dans les entreprises de sous-traitance qui restent dépendantes d'un personnel ouvrier «semi-qualifié».

c) Le montage de sous-ensembles et produits finis, les contrôles et essais.

Cette phase du processus correspond à l'emploi-type de «monteur-câbleur» (EL 57) qui décrivait l'assemblage et le câblage des cartes sur châssis ainsi que les contrôles et réglages réalisés simultanément. C'est une partie de la fabrication dans laquelle l'automatisation ne semble jouer aucun rôle car les produits sont fabriqués en petite série et la demande est très fluctuante. L'activité traditionnelle de câblage ou de filage, réalisée avec un fer à souder et un contrôleur universel, est cependant affectée en partie par la diffusion de la micro-électronique et des microprocesseurs, ainsi que par le caractère de plus en plus spécialisé des produits qui exigent sans cesse de nouvelles connaissances dans des domaines pointus de l'électronique (on cite souvent le cas des hyperfréquences). C'est en partie à cause de cette évolution que la place de l'électronique dans les formations de niveau V correspondant au métier de monteur-câbleur est devenue problématique. On peut, comme précédemment, faire cependant remarquer qu'il y a coexistence de plusieurs générations de produits et de procédés et que la complexité du travail est liée à celle du produit.

Dans le câblage classique, les ouvriers ou techniciens travaillent à partir de schémas de câblage et de schémas de principe sur des productions de très petite série, mais il existe aussi des productions de série plus importante (quelques centaines) réalisées par des ouvriers à partir de gammes de câblage, c'est-à-dire d'instructions strictes. Pour de nombreux produits les travaux de câblage sont suffisamment nombreux et différenciés pour être affectés à des monteurs-câbleurs de qualification différente allant du travail de série à partir de gammes au travail unitaire ou sur maquette



à partir de schémas de principe, et cette continuité se retrouve au niveau des cheminements professionnels au fur et à mesure de l'acquisition de l'expérience professionnelle. Au point de vue de la formation initiale, la plupart des enquêtes montrent le caractère relativement différencié des monteurs-câbleurs, allant du CAP d'électronicien d'équipement, au BEP d'électronique, au BAC F2 et parfois jusqu'au BTS dans le cas de l'assemblage de produits complexes et récents.

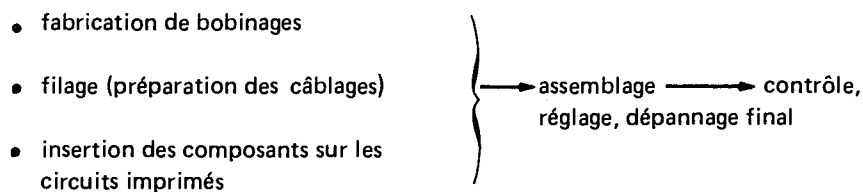
Les opérations de contrôle et d'essais en plate-forme sont surtout effectuées par des personnels classés en techniciens, capables de faire si besoin est, des retouches de câblage, soudure etc. Cependant l'automatisation se développe largement par l'emploi d'informatique industrielle qui permet d'effectuer et de traiter de grandes quantités de mesures en des temps très courts. Dans une certaine mesure, on peut parler d'évolution divergente entre des activités de surveillance d'équipements de contrôle très automatisés et des activités de programmation et de maintenance de ces équipements. Toutefois ce phénomène s'observe surtout dans de grandes entreprises, et la polyvalence semble se maintenir dans les entreprises de taille moyenne. On peut aussi observer une correspondance entre l'échelle de complexité des travaux de contrôle (contrôle de carte, contrôle final) et les cheminements professionnels d'ouvriers à technicien, ainsi que de technicien d'essai à technicien d'études.

### 1.3.2. Le matériel électronique « grand public »

Ce sous-secteur regroupe les fabrications de matériel audio-vidéo de tous types (du transistor à la chaîne électro-acoustique ; du récepteur de TV noir et blanc aux caméras et magnétoscopes). Selon les chiffres du BIPE, déjà cités, les effectifs de ce sous-secteur diminuent de moitié entre 1976 et 1981, sous l'effet des modifications de la demande qui s'adresse aux produits étrangers et d'une importante automatisation, particulièrement dans la fabrication des télévisions.

Le passage d'une fabrication largement manuelle dans laquelle seules certaines opérations, comme l'insertion des composants, sont automatisées, à une fabrication automatisée où prédominent les tâches de surveillance, maintenance, dépannage d'équipements, s'accompagne d'importantes modifications des emplois de fabrication.

a) Dans la configuration traditionnelle de la fabrication de téléviseurs (par exemple), les différentes phases de la fabrication font appel à de nombreuses interventions sur le produit. On peut distinguer deux groupes d'opérations, la fabrication et le contrôle :



La plupart des emplois de fabrication qui correspondent à ces activités appartiennent à l'emploi-type intersectoriel « agent de fabrication ou de contrôle » (ME 55) (6) :

(6) Emploi-type décrit dans le Cahier 11 du RFE, *op. cit.*

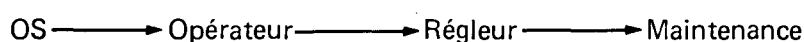
- la fabrication de bobinages (pour transformateurs dans ce cas) est réalisée au moyen de machines automatiques avec des temps de cycle de l'ordre de la minute ;
- la préparation des câblages, qui consiste à regrouper des câbles en faisceau ayant une forme et un gabarit donnés, est très décomposée avec des temps de cycle de quelques minutes ;
- l'insertion des composants sur les circuits imprimés et l'assemblage final sont organisés en chaîne avec des temps de cycle qui varient selon le mode d'organisation (postes liés ou stocks-tampons, etc.) ;
- le contrôle apparaît souvent comme l'activité la plus qualifiée du fait de la recherche de pannes et des retouches en réglages.

De manière générale, le travail de fabrication ne demande pas de connaissances théoriques particulières et se caractérise par une très forte proportion d'emplois féminins très parcellisés (7). Il existe toutefois dans la plupart de ces établissements, une filière de cheminement qui mène des postes sur chaînes à des postes de polyvalence sur chaînes puis de contrôle final et retouches en fin de chaîne, faisant appel à la connaissance du produit et des équipements de tests les plus simples (mesures électriques).

b) L'automatisation et l'évolution du produit bouleversent presque totalement cette organisation.

La fabrication de bobinages diminue de plus en plus car les transformateurs ne sont plus nécessaires avec le développement de l'électronique de puissance. Le câblage se réduit avec l'utilisation de composants de plus en plus intégrés et les opérateurs d'insertion, d'assemblage et de contrôle s'automatisent ou se robotisent. Ceci entraîne une diminution considérable du personnel de fabrication (8) ainsi qu'une modification des filières professionnelles dans la mesure où le passage d'un emploi de polyvalent à un emploi de réglage disparaît avec la suppression des réglages manuels réalisés sur les produits.

Globalement on assiste donc à une diminution des emplois d'OS (9), qui sont soit affectés aux tâches manuelles, soit à la surveillance d'équipements automatisés (10), ainsi qu'à la diminution d'emplois semi-professionnels de réglage du produit, alors que les emplois d'entretien et de dépannage des équipements se modifient par l'introduction de l'informatique industrielle dans les automatismes. Cette évolution fait apparaître le problème de l'évolution des tâches d'OS vers la surveillance-entretien d'équipement et plus généralement la question de l'articulation fabrication-entretien. Selon certaines enquêtes, la surveillance de ces équipements automatisés pourrait constituer une étape vers le réglage et l'entretien de ces équipements selon le schéma suivant (11) :



(7) Selon D. LINHART « Travailler dans l'électronique ». In : *Les cahiers français*, n°209. 1983.

(8) Passant par exemple de 350 personnes en 1978 à 80 personnes en 1982, pour une production égale de châssis de téléviseur dans un établissement qui s'automatise selon l'étude de ACT « *Analyse des conditions concrètes d'évolution des modes de gestion de la main-d'œuvre* », tome 2. *L'électronique « grand public »*, Boulogne : ACT. 1982.

(9) Ils représentent toutefois 50 % de l'effectif des établissements les plus automatisés en 1982, selon l'étude ACT, *op. cit.*

(10) DELAPLACE : *Les ouvriers de l'électronique*, *op. cit.*

(11) *Ibid.*

Selon d'autres enquêtes (12), les équipements automatisés tels que les machines d'insertion automatique, les différents automates utilisés en assemblage automatique impliquent la création de postes de travail pour la conduite, le contrôle, le réglage du niveau ouvrier professionnel ou même technicien.

La place de l'électronique est elle aussi controversée puisque selon certains, le CAP d'électrotechnique (électromécanicien) convient mieux au dépannage de pannes simples en mécanique, électricité, pneumatiques, etc., mais ne permet pas d'intervenir sur des pannes électroniques complexes. Cependant, les actions de formation continue dans d'autres entreprises préparent à un CAP d'électronique.

### 1.3.3. Le matériel téléphonique

La diminution des effectifs de ce sous-secteur est la conséquence de l'électronisation du produit qui a permis une importante automatisation. On distingue généralement trois générations de centraux téléphoniques (13) basées successivement sur la commutation électromécanique, électronique-spatiale et électronique-temporelle. Cette dernière génération, apparue en 1977, utilise à la fois la micro-électronique et l'informatique. En effet, les liaisons entre les circuits ne sont plus réalisées par relayage (électromécanique ou électronique), mais par l'envoi de signaux dans des circuits électroniques commandés par ordinateur. Au plan de la fabrication, les opérations de fabrication des éléments électromécanique et leur assemblage, réalisés auparavant en grande série, à la chaîne, sont supprimées puisque ces éléments sont remplacés par des composants électroniques achetés à l'extérieur. L'industrie des télécommunications devient dans cette mesure une industrie d'assemblage avec utilisation d'équipements automatiques d'insertion des composants et de soudage. Parallèlement, de nouvelles fonctions apparaissent : contrôle-qualité des composants à l'entrée du processus et utilisation, création de nombreux logiciels incorporés dans les matériels.

Le contenu du travail de fabrication se rapproche ainsi fortement de celui du matériel électronique «grand public» et regroupe des emplois d'assemblage, de conduite d'équipements automatisés et de contrôle-qualité, contrôle des composants à l'entrée, contrôle et essais de produits au stade final.

Au plan des formations, il faut signaler l'existence d'une option «télécommunications et courants faibles» des CAP et BEP d'électrotechnique. Selon une enquête récente (14) cependant, la situation actuelle de l'industrie est telle, à la suite des reconversions et diminutions d'effectifs, que *«les constructeurs ne semblent ni preneurs du niveau V ni même du niveau IV. Leurs besoins iraient vers le niveau III pour lequel il n'existe pas actuellement de formation en télécommunications»*.

### 1.3.4. La fabrication de composants

La fabrication de composants passifs, tubes et semi-conducteurs représente en 1981 environ 56 000 personnes, en faible accroissement par rapport à 1976 (15). Il s'agit d'une industrie très diversifiée où pratiquement chaque produit possède un

---

(12) Étude ACT, *op. cit.*

(13) Selon O. de OLIVEIRA : «L'influence du progrès technologique sur l'emploi dans l'industrie des télécommunications», in : *Les Mutations technologiques*. Paris : ADEFI. 1980.

(14) J. LE GOFF «Adéquation entre les formations et télécommunications et courants faibles et les besoins des industriels de ce secteur». Cachan. 1984.

(15) BIPE, *op. cit.*

mode de fabrication spécifique qu'il paraît difficile de décrire brièvement. La fabrication de composants à base de silicium repose en particulier sur une succession d'opérations physico-chimiques très complexes réalisées au moyen d'équipements automatisés provenant souvent de l'étranger. La fabrication des composants passifs (condensateurs, résistances) est elle aussi très automatisée et on y rencontre les mêmes types d'organisation du travail qu'en fabrication automatisée de produits électroniques. Les problèmes de description des emplois et des relations entre emplois et formations initiales ne peuvent alors plus être posés dans le cadre restreint de la fabrication, mais concernent plutôt l'ensemble du domaine fabrication-entretien.

### 1.3.5. Le matériel de traitement de l'information

Ce sous-secteur est mentionné ici pour mémoire. Selon le recensement de la population de 1982, il ne regrouperait qu'un nombre réduit d'ouvriers de l'électricité et de l'électronique (environ 2 700 ouvriers) travaillant à l'assemblage et au montage de différents matériels de traitement de l'information.

## 2. L'ÉVOLUTION DES RELATIONS ENTRE FABRICATION ET ENTRETIEN DANS LA PRODUCTION AUTOMATISÉE

Dans la plupart des sous-secteurs analysés précédemment, la diffusion des équipements automatisés fait ressortir une certaine similitude des modes d'organisation du travail lorsqu'on les décrit brièvement en termes fonctionnels tels que conduite de machine ou entretien-dépannage d'équipements automatisés. On peut se demander toutefois si la coupure entre fabrication et entretien est aussi nette que le suggère cette terminologie, et si elle correspond strictement à la distinction entre emplois peu qualifiés de fabrication et emplois de techniciens en entretien. L'étude du BIPE qui paraît adopter cette position souligne toutefois que dans certaines entreprises « *le degré extrêmement variable de complexité et de fiabilité des machines automatiques spéciales mises en place pour certaines activités de fabrication ou d'assemblage induit des besoins en main-d'œuvre relativement disparates pour assurer les fonctions de surveillance, réglage et maintenance. Ainsi certains équipements utilisés dans l'entreprise n°3 sont surveillés en permanence par des techniciens, d'autres équipements ne nécessitent que la présence d'opérateurs sans qualification* » (16).

Sans analyser de façon détaillée l'évolution du travail d'entretien et le rôle des emplois de l'électricité et de l'électronique dans ces activités (17), on peut cependant mettre en évidence, à travers l'analyse d'un cas d'automatisation, des interrelations entre activités de fabrication et d'entretien qui tendent à nuancer la stricte opposition fonctionnelle précédente et font apparaître un domaine de spécialisation chevauchant les spécialités de l'électromécanique, de l'électronique et de l'informatique industrielle.

Il s'agit d'un établissement fabriquant en grande série des composants passifs pour l'électronique (18) dont l'équipement automatisé utilise la commande par microprocesseur. Ce type de matériel se rapproche beaucoup des machines d'insertion automatique de composants utilisées en électronique professionnelle et grand public et constitue la troisième génération d'équipement de fabrication de l'établissement. Il est nécessaire de décrire brièvement la succession de ces trois générations pour expliquer l'évolution des relations entre fabrication et entretien. La première génération

---

(16) BIPE, *op. cit.* p. 17.

(17) Voir la note de G. DENIS dans ce dossier.

(18) Exemple pris dans : *L'automatisation dans les industries de biens d'équipement*, MERCHERS, *op. cit.*

comprenait des machines semi-automatiques à alimentation manuelle, du type tour à bobiner. La durée du cycle de l'opératrice était très courte (quelques dizaines de secondes) et ne lui permettait pas d'intervenir dans d'autres activités de contrôle du produit ou dépannage. Toutes les interventions sur l'équipement étaient réalisées par des régleurs.

La seconde génération, toujours en fonctionnement, est composée de machines automatiques, qu'il faut alimenter à intervalles réguliers (toutes les demi-heures environ), qu'il faut régler à chaque début de cycle et surveiller. Les opérateurs en surveillent généralement quatre et procèdent à certains réglages et dépannages en cours de fabrication. Il existe plusieurs variantes organisationnelles selon la répartition du travail entre les opérateurs, les régleurs et les chefs d'équipe responsables de l'entretien. Les réglages en cours de fabrication sont liés à la variabilité du matériau utilisé et requièrent une bonne connaissance de la machine.

Dans la troisième génération de machines, le travail de réglage et d'étalonnage est assuré par la programmation du microprocesseur, et il n'est plus possible de modifier en cours de fonctionnement les paramètres de fabrication. Du point de vue du dépannage, aux pannes traditionnelles des machines de la seconde génération (pannes mécaniques, pneumatiques, pannes de capteurs) s'ajoutent les pannes liées à la programmation du microprocesseur.

Dans ce type de fabrication automatisée, l'organisation du travail est orientée vers la résolution la plus efficace des aléas de fabrication provenant de la nature du matériau ou des dysfonctionnements des équipements, mais la forme particulière de cette organisation dépend des rôles affectés aux différentes catégories professionnelles. L'attribution aux opératrices, de tâches de réglage dans la seconde génération et de tâches de petits dépannages dans la troisième génération montre bien que les interventions sur ces équipements automatisés ne s'intègrent plus dans un découpage fonctionnel strict de la fabrication et de l'entretien.

Du point de vue de la formation, ce transfert de tâches s'accompagne dans cet établissement d'une action de formation consistant à faire préparer par certaines opératrices un CAP par unités capitalisables (option électromécanique du CAP d'électrotechnique). Ce type de formation a été choisi de façon à correspondre au contenu du nouveau poste de surveillant incluant le premier niveau de dépannage correspondant aux pannes simples, répétitives et non aux pannes mécaniques plus complexes provenant de l'usure des éléments ni aux pannes électroniques souvent intermittentes. Cette action de formation est antérieure à l'apparition de la troisième génération de matériels automatisés et s'appliquait aux opératrices ayant acquis par expérience professionnelle une connaissance du procédé et du mode de fonctionnement des machines de la seconde génération. Cependant cette composante d'expérience professionnelle est difficilement transposable à la troisième génération commandée par microprocesseur et ne nécessitant plus de réglages. On peut alors se demander si la limitation de la formation à la partie strictement électromécanique des machines permettra de maintenir une situation de travail combinant surveillance et dépannage de ces nouveaux équipements, ou si d'autres types de formation incluant de l'électronique et de l'informatique industrielle ne se révéleront pas nécessaires.

## LES EMPLOIS DE L'ÉLECTRICITÉ ET DE L'ÉLECTRONIQUE DANS LA MAINTENANCE INDUSTRIELLE

*Par Gisèle Denis*

1. **Plusieurs facteurs de transformation** sont à l'œuvre dans l'évolution de la maintenance industrielle :

- la croissance des systèmes de machines intégrées, la généralisation de l'automatisation, la coexistence et/ou l'imbrication des technologies (électromécanique, pneumatique, hydraulique, électronique et informatique) ont pour conséquence une plus grande complexité des équipements et posent des problèmes de coût et de rentabilité des installations productives ;

- l'extension et le réaménagement des services d'entretien traditionnels prennent place dans un mouvement plus large visant à une réorganisation d'ensemble des principaux services concernés, les études/travaux neufs, la fabrication et la maintenance ;

- l'importance de la maintenance et son autonomisation se manifestent par une double action, de rationalisation du travail et d'une meilleure utilisation des compétences, dont les effets sur l'emploi et la qualification ne sont pas, d'emblée, faciles à évaluer.

2. A la suite des observations effectuées lors d'enquêtes auprès d'entreprises, dans deux secteurs, l'industrie mécanique et l'industrie de process (1), il a été possible de dégager les axes principaux qui rendent compte de ces mouvements.

Le premier correspond à un changement dans les objectifs assignés à la maintenance. Aux opérations de dépannage, au coup par coup, à la demande des utilisateurs se substituent des actions dont la finalité est la suivante :

- assurer un fonctionnement en continu et de qualité par la prévention des arrêts ou de la dégradation de la production ;

---

(1) Cf. G. DENIS : *La maintenance industrielle*. Paris : CEREQ («Collection des études» n°17). Octobre 1985. Cette étude porte sur les activités centrées sur l'entretien et la maintenance des installations productives, y compris la distribution des fluides et de l'énergie.

- participer à la modernisation de l'appareil productif ;
- agir sur le savoir-faire industriel, à la fois dans le domaine technique et économique ;
- assister les concepteurs et les producteurs dans les études ou le choix des investissements.

Le second consacre le passage d'une activité relativement empirique à une activité subordonnée à l'élaboration et au traitement de l'information s'y rapportant :

- la connaissance des équipements, l'étude de leur comportement, la prise en compte du calcul économique constituent le socle du travail proprement matériel, soit les opérations et tâches diverses d'entretien, de suivi et de réparation ;
- la gestion et l'optimisation des installations conduisent à planifier et à structurer l'activité, à élaborer des «outils», à prévoir leur informatisation.

Le troisième concerne la modification des relations de travail entre des services cloisonnés et la réduction des antagonismes. Elles s'opèrent par :

- la diffusion de la notion de maintenance associée au produit et à son usage, dans les différents secteurs de l'entreprise ;
- la mise en place de procédures contractuelles ;
- la recherche d'un fonctionnement fondé, à la fois, sur le renforcement des responsabilités techniques et économiques locales et leur interdépendance par rapport à des objectifs généraux de rentabilité.

3. Les activités générées par les progrès de l'automatisation et par la participation des services de maintenance à la gestion et à la modernisation des équipements s'inscrivent dans ce développement global. Cette note ayant pour objet les emplois de l'électricité et de l'électronique, on présentera sommairement les domaines d'intervention auxquels ils se rattachent, soit :

- les activités d'études : études/travaux neufs ; études des modifications pour améliorer le fonctionnement des équipements ou les adapter à de nouvelles productions ; études concernant le maintien de la disponibilité des installations, l'organisation du suivi, de l'entretien préventif, des révisions... ;
- les activités d'assistance technique et de méthodes : étude et mise à jour de la documentation technique ; information et formation ; suivi des évolutions technologiques ; développement des méthodes (élaboration des dossiers techniques, des outils de diagnostic, de mesure, préparation du travail...) ;
- les activités d'intervention : assurer le fonctionnement des équipements électriques, électromécaniques, électroniques de l'établissement (diagnostic, dépannage-réparation). Réalisation des modifications.

Au terme de cette rapide présentation, un premier constat peut être fait.

Les attributions plus larges conférées à la maintenance, la diffusion de l'électronique dans les industries de série et les progrès de cette technologie (associés à ceux de l'informatique) dans les industries de process n'entraînent pas forcément une augmentation mécaniste du volume de postes de travail. Le développement de la fonction n'a pas pour seul résultat l'apparition de compétences nouvelles qui viendraient se juxtaposer (ou se substituer) à des compétences plus traditionnelles. Ce à quoi on assiste, c'est à une recombinaison des activités dans une organisation du travail plus ouverte : l'efficacité de celle-ci suppose des échanges, des transferts de tâches, une circulation des informations et des individus entre des sphères de travail jusque là séparées (entretien/études ; méthodes ; exécution ; fabrication) et la prise en compte de ce qui caractérise l'automatisation, à savoir la combinaison de différentes disciplines.

Les exemples suivants vont illustrer et préciser ce constat global et contribueront à alimenter le débat à propos de l'organisation des formations dans les spécialités considérées. Ils se rapportent à deux secteurs distincts, la construction mécanique, l'industrie de process (2).

## 1. LA CONSTRUCTION MÉCANIQUE

Le renouvellement du rôle de la maintenance conduit les entreprises à adopter un certain nombre de mesures. On examinera d'abord celles qui ont pour objet les interventions directes sur les installations productives, elles consistent :

- à détacher, dans les secteurs de la fabrication, des équipes polyvalentes composées d'électriciens et de mécaniciens, encadrées par des ingénieurs ou des techniciens supérieurs ;

- à délocaliser, auprès de ces équipes, une partie des méthodes, confiée le plus souvent à un électricien et à un mécanicien, choisis de préférence parmi des titulaires du baccalauréat technique ;

- à prévoir une assistance technique assurée par des techniciens de niveau III, pour les pannes complexes et le rassemblement des données relatives aux incidents, au suivi du comportement des équipements ;

- à affecter, également dans les secteurs, un ou deux techniciens en électronique (de niveau III), responsables soit de la mise en place des installations automatisées et posant des problèmes spécifiques, soit de la prise en charge des appareillages électroniques. Dans tous les cas observés, le nombre d'électroniciens dotés d'une formation initiale dans cette discipline et dont l'activité est centrée exclusivement sur de l'électronique est de l'ordre de une ou deux unités et ce quels que soient les effectifs du service entretien ;

- à renforcer la qualification des équipes de réalisation, par le recours à de jeunes diplômés de niveau IV (BTn, principalement F3) et par des actions de formation destinées aux ouvriers, assurant une initiation à l'électricité, pour les mécaniciens, une initiation à l'électronique et aux automatismes pour les électriciens.

---

(2) On trouvera, en annexe de cette note, une exploitation du recensement général de 1982 portant sur la totalité de la population active ayant un emploi en entretien/maintenance.



Au total, il convient de souligner les points suivants :

- dans ce groupe d'entreprises, l'équipe des «électriciens» est soit égale soit inférieure, en nombre, aux équipes de «mécaniciens». Ceci s'explique par le fait que du strict point de vue du **dépannage**, il existe une différence de comportement entre le matériel électromécanique et le matériel électronique : si l'électronique industrielle pose encore beaucoup de problèmes liés à l'influence néfaste de l'environnement (poussière, graisses, parasites divers), la remise en route des installations est beaucoup plus rapide par le changement standard de l'élément défectueux (la réparation de cet élément est différée dans le temps, confiée à un autre service – le laboratoire – ou sous-traitée). D'autre part, la panne électronique n'est pas due à l'usure mais à des incidents aléatoires, ce qui réduit également tout **traitement préventif** ;

- les besoins en électroniciens semblent actuellement limités, et on peut penser que dans l'hypothèse où ils se développeraient, leur importance numérique resterait faible. Il est probable que dans ce cas, on ferait appel à des techniciens supérieurs ;

- en revanche, il faut noter un changement dans les pratiques de recrutement, favorable au niveau IV. De jeunes BTn (ou de jeunes sortant de première et de terminale) sont embauchés et affectés à des emplois de techniciens d'atelier ou destinés à constituer une réserve pour les méthodes, après un passage obligé en production (à des fins de formation et de sélection). Il semblerait que le Bac F3 (avec le Bac F1), soit plus souvent mentionné que le Bac F2. Ceci est à mettre en relation avec la faiblesse des flux des formés (1 971 diplômés en 1980, 3 268 présentés) et leur propension à poursuivre des études (*«moins de 20 % des jeunes munis d'un Bac F2 se présentent sur le marché du travail»* (3)).

Ce niveau de formation est apprécié tant pour les connaissances spécifiques (4) qui lui sont associées que pour les capacités intellectuelles (analyse – synthèse – expression), l'ouverture d'esprit et les motivations qui s'avèrent nécessaires pour suivre l'évolution des techniques et s'adapter à la mouvance des postes de travail.

L'introduction des techniciens, dans les équipes opérationnelles, reste un phénomène mesuré et il ne faudrait pas sous-estimer l'importance des effectifs ouvriers se situant au niveau V (diplômés ou non). La faible amplitude du mouvement de l'emploi (peu de créations, remplacement limité des départs en retraite...) ainsi que la qualification du personnel en place expliquent le développement des formations complémentaires, adaptées aux besoins de l'entreprise. Celles-ci commencent par une mise à niveau des connaissances, elles donnent des notions de base, en électronique, mais aussi sur l'ensemble des technologies mises en œuvre dans les équipements de manière à amener progressivement le groupe des électriciens à la compréhension fonctionnelle des différents appareils et à la maîtrise des problèmes de maintenance. Des détours sont nécessaires (apprentissage des logiques inhérentes aux technologies, et des méthodes de diagnostic et d'entretien, utilisation de la documentation souvent en langue anglaise...).

---

(3) Cf. T. DELAPLACE. *Les ouvriers de l'électronique*. Contribution à l'analyse de la relation Formation-Emploi. Mémoire de DESS. Paris : Institut d'études politiques. 1983.

(4) Le BTn F1, réformé en 1982 *«intègre de nouvelles disciplines tenant compte de l'évolution des technologies, en particulier les automatismes et les systèmes asservis»*. Cf. F. MEYLAN : «Évolution des formations dans les spécialités mécaniques et connexes (y compris l'électronique et l'automatique) de 1955 à 1980», in : *Dossier Formation et Emploi : les emplois de la mécanique*. Paris. CEREQ («Collection des études» n°7). Mai 1984.

La progression pédagogique est construite, en alternance, à partir de l'expérience acquise à travers la familiarisation avec chaque type d'équipement. De façon assez générale, les entreprises s'orientent vers la « polyvalence » du personnel : celui-ci doit connaître, bien, tous les appareils en usage dans l'établissement.

Ces actions de formation sont indissociables d'une organisation du travail qui vise par la rotation du personnel et par son association aux méthodes, à assurer sa connaissance des installations et à améliorer sa pratique.

Les fonctions accompagnatrices des interventions directes sur les installations regroupent les activités de conception, d'assistance technique et de formation, de méthodes, de réparation réalisée dans les laboratoires. Le principe qui préside à l'organisation et au partage des tâches est double : chaque service correspond aux activités précédemment nommées, remplit sa fonction principale, mais l'ensemble n'est pas cloisonné et les individus, bien qu'appartenant à un service, ne sont pas étroitement spécialisés dans un domaine d'activité.

Cet ensemble d'activités est pris en charge par un **nombre limité** de techniciens de niveau III (BTS - DUT dans les disciplines suivantes : électromécanique - génie électrique - électronique). Les entreprises ont pour politique, d'avoir un petit nombre de techniciens de haut niveau, de manière à pouvoir disposer d'une équipe possédant des connaissances complémentaires, polyvalente en ce qui concerne les activités, et « spécialisée » — au sens d'expert — en ce qui concerne les types d'équipement ou les types de problème à résoudre (automates programmables - MOCN - automatismes - robots...).

Ceci correspond à la charge et à la qualification du travail requises par des interventions différenciées, pointues, variables dans le temps et demandant une compétence affirmée dans différents domaines, y compris la formation des agents.

Au niveau de chaque établissement, l'évolution du nombre de ces emplois devrait rester modérée. En dehors des « besoins » proprement dits, difficiles à évaluer, ces techniciens posent, en effet, deux problèmes redoutables : celui de l'intérêt de leur travail (donc de la nécessité de leur assurer, en permanence, une activité satisfaisant leur désir de progresser dans leur discipline — et de ne pas perdre ce qu'ils ont appris pendant leurs études) et celui de leur carrière, très vite bloquée du fait de leur haut niveau d'insertion et de la barrière opposée par les ingénieurs.

Autour de ce groupe de techniciens supérieurs, « noyau de choc », gravitent également, dans ces activités, des techniciens de niveaux IV et V qui y ont accédé, par promotion interne.

En conclusion, il faut insister sur la **continuité** et la **complémentarité** des interventions, au sein des services de maintenance, entre les agents de ces services et les opérateurs de fabrication auxquels est confié le soin de fournir les premières indications sur le comportement des équipements voire d'effectuer les tâches les plus simples d'entretien et de dépannage. En conséquence, on peut se demander si les stratégies des entreprises en matière de gestion et de formation du personnel ne tendent pas à atténuer ou à compenser les effets des formations initiales, en particulier celles des niveaux V dont l'organisation reproduit une coupure qui tendrait à s'estomper entre les lieux où s'exerce l'activité — l'atelier, le bureau des méthodes, le bureau d'études —, entre les disciplines — la mécanique, l'électromécanique, l'électronique —, entre

les modes d'action et les outils — opérations concrètes/manuelles, opérations abstraites/intellectuelles —, comme si les compétences requises et l'attente à l'égard des différentes catégories professionnelles faisaient éclater la notion d'une qualification étroitement définie par un lieu d'exercice, une discipline, un mode exclusif d'intervention et par là même, l'architecture des formations fondée sur cette notion.

## 2. LES INDUSTRIES DE PROCESS

A la différence des établissements de la construction mécanique où les électriciens/électroniciens sont intégrés avec les mécaniciens dans un même service, la maintenance des appareils électriques et l'instrumentation, dans les industries de process, sont pris en charge par une ou plusieurs unités spécifiques rattachées ou non au département Entretien/Maintenance.

Parmi les différents types d'organisation, on décrira les cas suivants :

### — Premier cas

Dans cet établissement, un seul service regroupe les activités se rapportant à l'électricité, l'instrumentation et les fluides. Il est responsable, à la fois, de la maintenance des installations et des travaux neufs. Ainsi, c'est lui qui a la charge d'établir le cahier des charges pour tous les équipements relevant de l'électricité et de l'électronique. Ses effectifs représentent le tiers des effectifs du département. Par rapport au service centré sur la maintenance mécanique, il a moins d'ouvriers (60 % contre 80 % environ) et davantage de techniciens. Il dispose d'un personnel dont le niveau de formation est sensiblement plus élevé (niveaux I — II : 3,7 %, niveau III : 7,3 %, niveau IV : 34,2 %, niveau V : 54,8 %, niveau VI : 0 %). Les secteurs de la mécanique, localisés en production et l'atelier central, s'ils sont encadrés par des ingénieurs (niveaux I et II), n'ont pas de niveau III, quelques niveaux IV, la grande majorité des agents se situant au niveau V.

### — Les activités d'intervention comprennent :

- les premiers dépannages et l'entretien, assurés dans chacun des secteurs de production par une équipe de trois ou sept agents, soit trente personnes réparties en cinq équipes. Les responsables ont tous, au moins un BTn et le plus souvent un BP ou un BTS. Parmi les agents, on compte une proportion non négligeable de diplômés de niveau IV ou III, directement engagés comme ouvriers pour une période de deux ou trois ans, étape obligée avant d'accéder à un emploi de technicien ;

- les services centralisés, soit l'atelier et le laboratoire, divisés en unités centrées, de façon spécialisée sur une fonction : le dépannage articulé avec les secteurs opérationnels, le chauffage et son optimisation ou sur un type d'opérations : la remise en état des instruments de mesure, la réparation mécanique des ensembles automatisés, la remise en état des moteurs, électrovannes (activité relevant de l'électromécanique). Dans chacune de ces sections, on trouve des techniciens et des ouvriers professionnels (P2 — P3).

— Les fonctions accompagnatrices sont assurées par un bureau technique, dirigé par un ingénieur et onze techniciens dont la formation initiale se situe au niveau IV. Elles recouvrent :

- les études spéciales concernant les automatismes, la régulation et les études électriques de haut niveau. Elles ont pour finalité de moderniser les installations (augmentation de capacité, réduction des coûts d'énergie, adaptation des équipements à de nouvelles normes...) notamment par la mise en place d'automates programmables ;

- l'assistance technique et les méthodes : participation aux travaux du bureau d'études, chargé des installations nouvelles, pour tout ce qui concerne l'électricité et l'électronique. Documentation technique - préparation du travail : constitution des dossiers - études de modification - mise en place d'une maintenance préventive - mise à jour des dossiers.

La politique en ce qui concerne le personnel de ce service peut se résumer ainsi :

- maintenir un niveau de recrutement permettant l'insertion dans les équipes de jeunes titulaires de BTS, de BTn ou issus de classes de premières ou de terminales, la proportion des électrotechniciens paraissant plus importante, par rapport aux électroniciens ;

- asseoir la compétence par une connaissance concrète de tous les secteurs de l'usine, soit l'acquisition des différentes pratiques associées à chaque situation de travail (travail opérationnel du secteur, de l'atelier, du laboratoire, activités de méthodes...) ;

- recourir aux formations complémentaires, principalement prévues pour la maîtrise, les techniciens et un noyau de professionnels.

Ces mesures permettent de faire face à un surcroît d'activités en contrôlant strictement l'accroissement des effectifs, par un regroupement de ces activités et l'utilisation polyvalente des agents. La stabilisation de leur nombre sera également recherchée par une plus grande extériorisation des travaux d'exécution.

#### — Deuxième cas

Dans ce deuxième établissement, l'entretien électromécanique ainsi que les activités liées à l'éclairage ont été réintégrés dans chaque unité de production ; celles-ci disposent donc, chacune, d'un service encadré par un ingénieur et un contremaître principal, ayant la responsabilité technique et économique de l'entretien des installations. Ce service, aux effectifs limités, comprend trois secteurs : l'entretien général géré par une seule personne, un contremaître ; l'entretien électromécanique géré par un contremaître électromécanicien ; et un contremaître, responsable des techniques d'entretien, aidé par un agent de mesure, un gestionnaire et un magasinier. Un atelier commun aux deux premiers secteurs regroupe de deux à quatre ouvriers mécaniciens. La quasi-totalité des réparations ou autres interventions est sous-traitée.

Le service «instrumentation» (5) constitue une activité distincte ; il est rattaché à un département fonctionnel d'assistance technique, chargé également des

(5) Sa fonction porte sur le réglage des différents paramètres : niveaux, pressions, débit, température et le suivi, par les analyseurs, des caractéristiques du produit, mesures contrôlées simultanément en laboratoire pour tester les analyseurs. Elle fait appel à des techniques qui évoluent vite qui ne sont pas accessibles à tous. De fait, les «instrumentistes» consacrent 20 % de leur temps à la formation dispensée généralement par les constructeurs, des instituts spécialisés dans la régulation et les automatismes ; ils diffusent ensuite ces connaissances dans l'établissement. Activité charnière entre la production et la maintenance/optimalisation des installations, elle est l'objet de luttes d'influence entre ces deux services et on peut observer des prises de positions opposées concernant le dessaisissement de tâches au bénéfice de l'opérateur et la possibilité pour celui-ci d'avoir une double responsabilité (opérateur/maintenancier).

achats, des études, des méthodes, de la préparation des travaux pendant les arrêts et de l'atelier central ; il travaille en étroite collaboration avec les équipes d'entretien des secteurs de production et avec le département technique.

Par rapport à la totalité des agents affectés à l'entretien/maintenance (service en production - département fonctionnel - département technique), le personnel du service instrumentation représente 18,9 % des effectifs. C'est le plus important des services du département fonctionnel. La majorité de son personnel (80 %) est classée dans la catégorie maîtrise - techniciens. Les ouvriers sont très peu nombreux (17,2 %). La répartition de ce personnel, par niveau de formation initiale, est la suivante : niveau II : 2,9 % ; niveau III : 14,3 % ; niveau IV : 14,3 % ; niveau V : 60 % ; niveau VI : 8,5 % ; comparée aux autres secteurs ou services de l'entretien/maintenance, l'instrumentation regroupe le plus grand nombre de techniciens de niveaux III et IV. Mais, à l'évidence, une partie importante des techniciens actuels et de la maîtrise a, pour formation initiale, un niveau V.

Comme dans l'exemple précédent, l'activité du service se décompose en interventions directes, les unes délocalisées, les autres centralisées, et en fonctions accompagnatrices.

— Les interventions directes

• *En production*

Elles portent sur tous les appareils contrôlés, à l'aide d'un ordinateur qui procède à l'inventaire de toutes les boucles (vannes, régulateurs, capteurs...) et au suivi des courbes, afin de détecter, réguler et déclencher les actions. Les agents chargés d'assurer les réglages, les premiers dépannages (échange standard de cartes) et d'effectuer les tests en atelier sont répartis entre les trois secteurs de la production, mais restent dépendants hiérarchiquement de l'ingénieur, responsable du service, de la gestion, affectation et formation de son personnel. Les équipes ainsi délocalisées géographiquement sont composées d'un contremaître, de deux agents techniques et de deux ou trois régleurs : au total un groupe de quinze personnes dont les deux tiers ont entre 22 et 32 ans d'ancienneté, un âge variant entre 39 et 55 ans (moyenne d'âge : 49 ans) et une formation initiale de type CAP ajusteur, assortie pour quelques uns d'une expérience acquise dans la Marine Nationale ; le tiers restant a moins de 35 ans, entre 3 et 12 ans d'ancienneté : on compte dans ce sous-groupe un technicien supérieur (DUT génie chimique) qui a une fonction de contremaître, trois techniciens de niveau IV (un BTn F2, un niveau BTn F2, un niveau terminale mécanique), un ouvrier (CAP d'électromécanique).

Avec toutes les réserves qu'il convient de faire, sur un exemple pointu, on peut constater — assez banalement — que le renouvellement des agents semble obéir à la tendance suivante : l'encadrement est confié à un technicien supérieur, l'emploi de techniciens à des jeunes de niveau IV (avec ou sans diplômes), l'emploi d'ouvrier à un titulaire de CAP. Par rapport au contenu de formation et à la dominante «ajusteur», les disciplines changent, mais sont diversement représentées (génie chimique, F2, mécanique et électromécanique).

• *Les interventions centralisées*

Elles concernent le suivi de cent cinquante appareils très sophistiqués, les «analyseurs», dont le contrôle est également assuré par ordinateur. Il s'agit donc d'une équipe spécialisée composée d'un contremaître, d'un électronicien, de trois agents techniques et de cinq techniciens/régleurs/analyseurs.

Dans ce groupe, 70 % des agents ont moins de 35 ans : parmi eux, un niveau universitaire (DEST d'électronique) deux niveaux III (DUT mesures physiques, niveau DUT génie mécanique), quatre niveaux V (dont un CAP électronique et un BEP électrotechnique).

– Les fonctions accompagnatrices comprennent :

- Les études :

- la conception ou la participation à la conception d'amélioration en liaison avec le département technique ;
- la réalisation ou la participation à la réalisation de ces améliorations en liaison avec le bureau d'études relevant également du département technique ;
- la réception de ces améliorations avec l'unité d'exploitation.

- Les méthodes et l'assistance technique :

- la standardisation de l'instrumentation et le développement des méthodes d'entretien des appareils avec le service des méthodes centralisées ;
- la documentation technique tenue et mise à jour ;
- l'appui technique auprès des équipes opérationnelles, la formation du personnel et du personnel des unités de production pour tout ce qui concerne les automatismes.

Ces activités sont prises en charge par un pool de cinq techniciens. Trois d'entre eux ont moins de 35 ans ; ils sont titulaires d'un DUT génie mécanique, d'un BTn F2, d'un BT électronique. Les deux autres ont, comme la majorité du personnel plus âgé du service, un CAP d'ajusteur.

- L'administration et la gestion des stocks de pièces de rechanges (activité informatisée) est assurée par un agent technique.

- A cette unité de travail, sont rattachés deux ouvriers (ancienneté 36 et 33 ans ; formation primaire) chargés de la climatisation.

Au terme de cette description, on peut remarquer :

- l'abandon des formations traditionnelles du type «CAP d'ajusteur» qui caractérisent la population la plus âgée pour les disciplines suivantes : électronique, électromécanique, génie mécanique, mesures physiques..., mais le maintien d'un certain équilibre entre les niveaux de formations (6) correspondant à des activités différenciées et à la nécessité de maintenir ouvertes des filières de carrière ;

- sur ce dernier point, le problème est d'autant plus aigu que la compression des effectifs est à l'ordre du jour et que l'acquisition de la compétence est probablement plus rapide, favorisée par une base scolaire théoriquement plus solide et par des actions de formation, de type didactique et relativement permanentes. Le mode d'apprentissage et le cheminement professionnel ne sont plus comparables à ceux qu'a connus le personnel le plus ancien ;

(6) Rappelons que sur les 35 agents du service, les moins de 35 ans se répartissent ainsi : niveaux I – II = 1, niveau III = 4, niveau IV = 5, niveau V = 5. On continue donc à affecter à ce service, qui ne comprend pratiquement que des techniciens, des jeunes de niveau V.

- enfin, dans cet établissement, seule l'instrumentation est amenée à connaître un certain développement, en raison des progrès escomptés, en particulier avec l'intégration des différentes technologies et l'expansion de l'informatique industrielle. C'est dans cette voie que les «meilleurs» techniciens peuvent espérer des débouchés. En revanche, il n'est pas exclu que l'intégration des activités de maintenance dans la conduite des installations ne permette aux opérateurs – dont on veille actuellement à relever le niveau de qualification (7) – d'accéder à des responsabilités plus larges. En ce qui concerne les emplois relatifs à l'électricité et à l'entretien électromécanique, ils sont, comme il a été dit plus haut, très limités par l'option de sous-traiter tous ces travaux à des entreprises extérieures.

#### – Troisième cas

Dans ce troisième exemple, on procédera à la comparaison entre deux établissements appartenant à un même groupe. Dans le premier, plus ancien, l'apparition des automatismes séquentiels date de 1972, suivie par les automatismes programmables en 1978 - 1979. Dans le second, les installations sont plus récentes : elles comprennent un atelier de production à conduite télécommandée et un autre atelier, de type modulaire, à conduite automatique par ordinateur de process assurant la conduite des opérations, leur ordonnancement et le contrôle de la qualité.

#### – Premier établissement

Au sein des services techniques, le secteur «énergie» est chargé de l'exploitation et de l'entretien du réseau haute tension, de l'entretien électrique et de l'éclairage – la centrale des fluides lui est rattachée. Il est responsable des travaux neufs et sert d'appoint technique aux autres secteurs. Dirigé par un cadre, le secteur comprend un chef de section, cinq techniciens et agents de maîtrise, dix ouvriers électriciens (CAP).

Deux autres secteurs, délocalisés en production, effectuent l'entretien et la maintenance, l'un de la fabrication, l'autre du conditionnement (8). Ils ont, pour activités, les dépannages et les petits travaux de remise en état et de modification ne dépassant pas une durée de trois heures (les travaux plus importants sont sous-traités), l'entretien préventif et systématique, les méthodes, l'étude des pannes afin d'améliorer les équipements et leur entretien et la préparation des révisions annuelles.

Les agents intervenant en fabrication représentent 10 % des effectifs de ce service. Ce sont exclusivement des mécaniciens (niveau CAP), deux techniciens «instrumentistes» appartenant au secteur «énergie» sont détachés, en permanence, dans ce secteur. La synchronisation de leurs interventions est assurée au niveau des chefs d'équipe.

Les agents intervenant sur les chaînes de conditionnement représentent 20 % des effectifs de ce service. 22 % d'entre eux sont des électromécaniciens. Les autres sont des mécaniciens, tourneurs, fraiseurs, mécaniciens d'entretien.

---

(7) Les opérateurs sont recrutés avec des BTn (F1 - F3), la maîtrise au niveau BTS - DUT ou avec une formation acquise dans la Marine.

(8) L'entreprise fabrique et conditionne un produit alimentaire de grande consommation. La fabrication s'effectue en continu. Le conditionnement est prévu pour des petites et moyennes séries avec des changements de formats fréquents pour satisfaire aux nécessités commerciales. Le problème majeur est celui du maintien de la qualité du produit.

Les technologies dominantes sont l'électromécanique (bien maîtrisée par l'entreprise selon le directeur technique), la mécanique de précision et celles associées à l'appareillage de contrôle et de régulation (réglage traditionnel, automates programmables pour superviser le changement de lignes et gérer les flux entre toutes les machines, capteurs, palpeurs...). Tout cet appareillage est maintenu par des sociétés extérieures avec lesquelles sont passés des contrats annuels.

La réorganisation en cours des services techniques s'est traduite par la création d'une fonction «méthodes» : au niveau du secteur opérationnel, il s'agit de donner une assise documentaire et technique (collecte et traitement des données d'information relatives aux équipements et à leur dysfonctionnement) à l'activité des agents, notamment par la réappropriation d'une partie du savoir appartenant jusqu'alors aux constructeurs et par la transformation du savoir empirique, non formalisé, détenu principalement par les ouvriers professionnels et par la maîtrise ; à un niveau plus central, les méthodes ainsi que le service des études confiées à des techniciens (BTS - DUT) doivent aider à la mise en place de ces nouvelles pratiques, assister le personnel ouvrier dans le diagnostic des pannes difficiles et, de façon plus générale, préparer l'adaptation du service à l'évolution des équipements et des technologies.

Ainsi, en ce qui concerne les ouvriers, on ne prévoit pas un accroissement des effectifs, ni une modification radicale dans le mode de recrutement : la qualification du service est recherchée par de multiples moyens, ceux indiqués plus haut (intégration des méthodes et de l'exécution), le décloisonnement entre la fabrication et l'entretien, soit une prise en charge commune des problèmes : ceci amène les opérateurs à pratiquer des interventions de réglage et de petit entretien et permet aux agents d'entretien, à la fois, d'être plus polyvalents et d'acquérir des compétences plus pointues dans un type de machine ou type d'équipement. Les actions de formation, les cercles de qualités sont orientés dans ce sens. Cet établissement n'envisage pas pour autant de diminuer l'importance des travaux sous-traités, ni de se passer des services des constructeurs.

#### – Deuxième établissement

On indiquera seulement les différences concernant le nombre, la qualification du personnel de maintenance et l'organisation du travail. En préalable, il faut préciser que la capacité de production de cet établissement est plus importante, et que le mode de fabrication, flexible, répond mieux à la fluctuation de la demande. La croissance rapide de l'usine a posé un problème, celui de la maîtrise du procédé et du contrôle de la qualité. Il a fallu, en même temps, résoudre les problèmes techniques et former le personnel à la connaissance du procédé.

Cette formation a-t-elle permis d'inclure dès le démarrage une partie du travail de l'entretien dans celui de l'opérateur ?

Ou cette intégration est-elle une condition du bon fonctionnement d'une fabrication automatisée ?

Une première différence tient à ce que les opérateurs interviennent, dans la maintenance des installations productives, pour établir un diagnostic primaire, signifier le niveau d'urgence de l'intervention à effectuer, enregistrer l'incident sur le cahier des pannes, faire la relance et le suivi du dépannage, réceptionner les travaux, veiller à la sécurité. Il est prévu, dans un deuxième temps, qu'ils se chargent de l'entretien



premier échelon, mais ceci est encore à l'étude, les responsables de la fabrication ne souhaitant pas ce transfert de responsabilité. En revanche, dans le secteur du conditionnement, la mise en place de cet entretien premier échelon est en cours d'application, à la demande de l'encadrement.

Étant donné la complexité des automatismes et des interactions possibles, les opérateurs n'ont pas toujours les connaissances techniques pour effectuer les diagnostics. Ceux-ci, ainsi que les dépannages, sont assurés par une **équipe d'intervention permanente et polyvalente**, composée d'un instrumentiste, d'un mécanicien et d'un électricien.

Certains travaux sont confiés aux ateliers de l'entretien, à des ouvriers mécaniciens, électriciens, tuyauteurs, graisseurs.

Les révisions annuelles font l'objet d'un programme proposé par la fabrication.

En dehors du dépannage et de ces révisions, un flou subsiste quant à la prise en charge des travaux courants et répétitifs. Incombent-ils à la fabrication, à l'entretien ? Le problème est lié au fait que les instrumentistes ont eu longtemps deux fonctions, la programmation du process et son entretien. Mais ceci pose une question de fond quant aux activités et responsabilités réciproques de ces deux services, l'automatisation aurait pour effet de remettre en cause les frontières traditionnelles et conduirait à adopter des modes d'organisation transitoires, évolutifs, avec des changements de rôles et d'attribution comme en témoigne l'utilisation des instrumentistes et des opérateurs.

En bref, on constate que dans cette unité plus moderne, les effectifs de maintenance sont proportionnellement moins nombreux. Ils représentent 20,8 % des effectifs totaux. Dans l'établissement précédent, les effectifs étaient de l'ordre de 22,3 %. Ainsi le coût de la main-d'œuvre a été diminué pratiquement de moitié (33 % du budget total, contre 60 % dans le premier établissement) ainsi que la part de la sous-traitance (10 % contre 14 %). La modification dans la structure de qualification est également nette, le nombre de techniciens est beaucoup plus élevé (14 % contre 9,5 %). Ils sont affectés aux méthodes et à l'instrumentation. Les effectifs ouvriers sont en baisse (68 % contre 71,4 %) l'éventail des spécialités tend à se resserrer : le nombre des mécaniciens et, surtout, des électriciens est sensiblement plus élevé, en revanche les ouvriers du second œuvre (maçons, peintres, menuisiers) sont en forte diminution.

Ainsi, la participation effective des ouvriers de production dans le maintien en état de marche des installations tend à se normaliser dans ce mode de production ; elle a également pour effet de faire prendre en charge par ceux-ci, le **contrôle de la qualité**, préoccupation majeure dans ce type d'industrie. La maîtrise des effectifs et du coût de la maintenance qui en résultent viennent compenser le gonflement d'un autre poste, celui des « matières », qui tend à croître.

Au-delà d'une période d'adaptation, d'apprentissage collectif du processus, les ouvriers de la fabrication — plus jeunes et peut-être sélectionnés, avant d'être employés dans ce deuxième établissement (9) — semblent adaptés à cet élargissement de leur rôle et de leurs attributions. Cette évolution a été possible grâce à la

---

(9) Bien que du point de vue de leur scolarité, ils n'aient pas une qualification plus élevée (la plupart n'ont pas le CAP), seule la maîtrise possède ce niveau.

collaboration beaucoup plus étroite entre la production et la maintenance, à l'assistance permanente des ouvriers professionnels et des techniciens de ce service, à l'aptitude de ceux-ci à travailler ensemble et à mettre en commun leurs connaissances pour résoudre des problèmes complexes. En ce qui concerne ces derniers, l'obstacle apparemment le plus difficile à franchir est ce qui sépare l'électromécanique de l'instrumentation, pour laquelle la formation (ou les bases nécessaires pour en acquérir une) fait défaut. Ce qui oblige l'entreprise à recourir aux spécialistes extérieurs.

#### Pour conclure cette deuxième partie

Globalement dans l'industrie de process, les activités qui font référence à l'électricité, à l'électromécanique et à l'électronique utilisent un peu plus de techniciens et un peu moins d'ouvriers si on les compare à celles qui emploient seulement des mécaniciens.

Les qualifications de départ (niveau de formation) sont également un peu plus élevées (davantage de niveau IV et de niveau III), surtout chez les jeunes, ce qui témoigne de l'intention de renouveler ou de renforcer les équipes existantes (munies encore de CAP traditionnel, tourneur, ajusteur, électricien) par des agents ayant suivi un enseignement réformé, ouvert aux disciplines les plus récentes et affichant une orientation méthodologique et/ou pluridisciplinaire. C'est le cas de certains BTn, BTS et DUT. Toutefois, on n'observe pas un changement radical de la structure de qualification qui permettrait de conclure à un dépérissement de l'emploi ouvrier. Même dans une activité de pointe comme l'instrumentation, sensible à l'évolution des technologies, les interventions sont différenciées et certaines d'entre elles sont accessibles à des agents de niveau V, ayant fait la preuve de leur expérience. En revanche, c'est peut-être une des fonctions qui exigent, aussi, les techniciens les plus compétents, mais en nombre limité, appelés à un rôle particulier consistant à introduire, adapter et diffuser l'innovation dans l'entreprise, sur les deux plans, de l'automatisation et de l'informatique.

Si l'on examine les activités du point de vue de leurs domaines d'application, on peut distinguer :

- celles qui sont centrées sur les installations électriques (l'éclairage), la distribution du courant et des différents fluides et pour lesquels les emplois ne paraissent pas connaître de grandes modifications sauf en ce qui concerne la recherche en économie d'énergie ;
- celles qui concernent plus précisément les installations productives, le maintien de leur fonctionnement, le contrôle de la production (quantité et qualité), leur optimisation. A cet objectif global, concourent, en étroite association, les mécaniciens, les électriciens/électroniciens et les «instrumentistes».

Quels que soient le mode d'organisation, le partage du travail (entre les équipes opérationnelles, les équipes centralisées, les ateliers et les laboratoires) et l'orientation principale de leur activité, un principe général se dégage qui est la recherche de la complémentarité des compétences ; celle-ci peut être le fait des agents : à titre d'exemple, une trajectoire possible et normale pour un mécanicien est de cumuler les connaissances lui permettant d'effectuer des tâches relevant de l'électromécanique, puis d'intervenir sur des équipements qui comprennent une part d'électronique. Cet itinéraire qui coïncide avec un développement professionnel correspond bien aux

besoins des employeurs et à l'introduction progressive des technologies dans l'entreprise. *A contrario*, il paraît plus difficile de demander à des électroniciens de réparer une panne électromécanique, aussi, ne pouvant être employés que dans leur spécialité, on tendra à limiter leur nombre ou à exiger d'eux un haut niveau de compétence, mais dans des domaines d'intervention précis. (Cf. *supra*).

Cette recherche peut être également le fait de l'équipe : dans ce cas, la qualification globale dépend, à la fois, des disciplines diversement représentées (mécanique, hydraulique, pneumatique, électricité, électronique...), mais surtout de la capacité des agents à modifier leur perception des problèmes, à changer en conséquence la façon de les poser (multiplicité des causes, interaction des phénomènes) et de les résoudre (prise en compte de tout un ensemble de données et créativité).

En définitive, l'hypothèse qui pourrait être proposée serait la suivante : la recombinaison des activités induirait un type de savoir nouveau. Ce savoir serait fondé, en partie, sur des disciplines, mais surtout sur l'aptitude à se repérer dans un ensemble de disciplines, à se situer dans un réseau de connaissances opérationnelles, à l'intérieur d'une discipline, et à participer à un travail défini en termes d'objectifs et non entièrement prescrit. Faute de termes adéquats pour le caractériser, ce savoir impliquerait, de façon un peu paradoxale, une spécialisation (au sens d'une compétence affirmée dans un domaine ou une discipline dominante) et une « polyvalence » (cette compétence affirmée devant obligatoirement être ouverte et s'articuler avec celle des autres).

Le dernier point de cette conclusion traitera plus spécifiquement de l'électronique ; cette discipline pose deux problèmes distincts, celui des connaissances à apporter à un personnel déjà engagé dans la vie professionnelle, encore jeune avec un niveau scolaire plus ou moins limité, mais avec une expérience du travail industriel et celui des formations à prévoir compte tenu de la diffusion de cette technologie. En effet, en s'appuyant sur les conclusions des différents travaux consacrés à la filière électronique, on peut escompter sur son développement :

- dans les installations productives, comme élément décisif de l'automatisation ;
- dans l'instrumentation avec les appareils de mesures, de contrôle, de régulation ;
- dans les produits et les équipements appartenant à des domaines d'application diversifiés (biens domestiques – génie biomédical...) ;
- aussi pourrait-on considérer que cette discipline fait désormais partie du champ des connaissances contemporaines et que de ce point de vue, elle doit entrer, de façon commune, dans le bagage technique, culturel, de tous à la manière un peu de l'informatique dont il a toujours été prévu qu'elle serait l'objet d'une sensibilisation générale ;
- *a fortiori*, tous les agents du secteur industriel et ce quels que soient leur niveau de qualification, leur formation de base, risquent d'être confrontés (ou le sont déjà) à l'automatisation des équipements de production, qu'il s'agisse des opérateurs ou du personnel d'entretien, c'est-à-dire des « usagers » des matériels et des produits à composante électronique. On peut observer que les entreprises et les organisations de formation continue mettent en œuvre des actions visant à permettre l'adaptation de ces « usagers » à des formes nouvelles de travail. Bien souvent, l'objectif recherché est une mise à niveau des connaissances, une information complémentaire destinée

à «démystifier» ce qui pourrait être perçu comme un domaine inaccessible, étranger, et à renforcer le «confort intellectuel» des agents concernés par les innovations technologiques. Il ne semble pas que les formateurs rencontrent, à ce niveau, de difficultés insurmontables pour atteindre des objectifs qui peuvent être modulés en référence à des domaines d'application ou d'intervention.

Mais si on prend appui sur les domaines d'application ou d'intervention, on s'aperçoit que l'électronique ne constitue qu'une partie des connaissances nécessaires. Ainsi, en maintenance, comme il a déjà été dit, ce n'est pas l'électronique qui tombe le plus souvent en panne, mais les «périphériques» qui relèvent de la mécanique et de l'électromécanique, d'où la contrainte d'avoir des individus polyvalents ou des équipes pluridisciplinaires.

Les deux façons d'envisager l'électronique, l'une comme discipline venant se coupler à d'autres disciplines, l'autre comme discipline spécifique dans un champ particulier d'application (conception des produits - innovation dans les installations - suivi et optimisation de celles-ci), peuvent peut-être aider à clarifier les problèmes qui se posent à la formation.

En tant que discipline spécifique, les débouchés les plus intéressants, en termes d'emploi, supposent un niveau de formation supérieur. Et les étudiants qui, au-delà du niveau IV, poursuivent des études l'ont sûrement compris. Dans la maintenance industrielle, si ces débouchés existent, ils sont comme nous l'avons vu, restreints.

Il en est de même pour les formations de niveaux IV et V. Si les entreprises recrutent à ces niveaux, dans cette spécialité, ce n'est jamais de façon exclusive ou massive. En revanche, assez systématiquement, elles prévoient pour les agents formés dans les disciplines traditionnelles (électricité, électromécanique, voire mécanique) des formations à l'électronique, ceci correspondant à un mouvement naturel d'élargissement des connaissances et des compétences, en rapport avec le renouvellement des équipements et un nouveau mode d'utilisation des qualifications.

Ainsi, deux problèmes majeurs se poseraient à la formation :

- comment préparer à l'exercice d'une activité, étant entendu que cette activité ne peut plus être considérée comme une fin en soi, qu'elle suppose une compréhension du fonctionnement global auquel elle participe ? L'acquisition de méthodes de travail communes à plusieurs domaines d'interventions constitue-t-elle le moyen, les conditions d'échanges – dans tous les sens du terme – entre les agents appartenant aux différents secteurs de l'entreprise ?

- comment former à l'objet technique d'aujourd'hui et «préparer à l'objet technique de demain» résultat de la mise en œuvre de plusieurs disciplines et de leur combinaison, sinon par l'enseignement des connaissances de base, des principes généraux qui fondent ces disciplines et qui paraissent indispensables au développement simultané de la qualification individuelle et de la qualification collective ?

**ANNEXE**

**Population active de l'entretien/maintenance**

**selon le recensement de la population de 1982**

**Tableau 1**

**Les effectifs des différentes catégories professionnelles**

Catégorie	Profession détaillée	Ensemble	Hommes	Femmes
38.41.	Ingénieurs et cadres d'entretien, travaux neufs (électricité, mécanique, bâtiment)	22 940	22 800	140
47.17	Techniciens de maintenance, dépannage en électricité, électronique, automatismes	87 700	86 300	1 400
48.81	Agents de maîtrise deuxième niveau en entretien, installation	18 000	17 900	100
48.82	Agents de maîtrise premier niveau en entretien, installation électromécanique ou électronique	26 760	26 600	160
48.83	Agents de maîtrise premier niveau en entretien, installation mécanique	35 060	34 880	180
48.84	Agents de maîtrise d'entretien général	11 940	11 380	560
	Sous-total .....	91 760	90 760	1 000
62.01	Mécaniciens qualifiés d'entretien d'équipements industriels	96 560	93 900	2 660
62.02	Électromécaniciens, électroniciens qualifiés d'entretien d'équipements industriels	66 120	65 520	600
62.03	Régleurs qualifiés d'équipements de fabrication (travail des métaux, mécanique)	19 640	19 440	200
62.04	Régleurs qualifiés d'équipements de fabrication (sauf travail des métaux, mécanique)	9 540	9 140	400
	Sous-Total .....	191 860	188 000	3 860
	Total .....	394 260	387 860	6 400

Source : F. GUILLOT. *Recensement général de la population active de 1982*. (« Collections de l'INSEE n°472, série D n°100). Septembre 1984.

Tableau 2

**Importance des effectifs employés dans l'entretien  
et la maintenance par rapport à l'ensemble des effectifs  
de la catégorie professionnelle d'appartenance**

Catégorie	Profession détaillée	Effectifs 1	Effectifs 2	Pourcentage 2/1
38.	Ingénieurs et cadres techniques d'entretien	372 020		
38.41	Ingénieurs et cadres d'entretien/travaux neufs		22 940	6,2
47.	Techniciens (sauf techniciens tertiaires)	655 740		
47.17	Techniciens de maintenance, dépannage en électricité, électronique, automatismes		87 700	13,4
48.	Contremaîtres, agents de maîtrise (maîtrise administrative exclue)	549 860		
48.81 48.82 48.83 48.84	Agents de maîtrise, premier et deuxième niveaux en entretien, installation, électromécanique, électronique, mécanique, entretien général		91 760	16,7
62.	Ouvriers qualifiés de type industriel	1 512 180		
62.01 62.02 62.03	Mécaniciens, électroniciens, électroniciens qualifiés d'entretien, régleurs qualifiés d'équipements de fabrication		191 860	12,7
	Total .....	3 089 800	394 260	12,8

Source : F. GUILLOT, *op. cit.*

**Tableau 3**  
**Importance relative de chaque catégorie professionnelle**

Catégorie	Profession détaillée	Effectifs	Pourcentage
38.41	Ingénieurs et cadres d'entretien, travaux neufs	22 940	5,8
47.17	Techniciens de maintenance, dépannage en électricité, électronique, automatismes	87 700	22,2
48.81 48.82 48.83 48.84	Agents de maîtrise en entretien, installations, entretien général	91 760	23,3
62.01 62.02 62.03	Mécaniciens, électromécaniciens, électroniciens d'entretien, régleurs qualifiés	191 860	48,7
	Total .....	394 260	100,0

Source : F. GUILLOT, *op. cit.*

**Tableau 4**  
**Importance relative des différents types d'ouvriers qualifiés**

Catégorie	Profession détaillée	Effectifs	Pourcentage
62.01	Mécaniciens qualifiés d'entretien d'équipements industriels	96 560	50,3
62.02	Électromécaniciens, électroniciens qualifiés d'entretien d'équipements industriels	66 120	34,5
62.03	Régleurs qualifiés d'équipements de fabrication (travail des métaux, mécanique)	19 640	15,2
62.04	Régleurs qualifiés d'équipements de fabrication (sauf travail des métaux, mécanique)	9 540	
	Total .....	191 860	100,0

Source : F. GUILLOT, *op. cit.*

## UN EXEMPLE DE RECOURS AUX DIPLÔMÉS DE L'ÉLECTRICITÉ-ÉLECTRONIQUE :

Le cas du Service de la Production Thermique d'EDF

*Par Béatrice Belbenoit*

*avec la collaboration de André Wielki  
pour les traitements informatiques*

Le service Production Thermique (SPT), auquel nous nous intéressons ici a pour mission l'exploitation, l'entretien et la gestion des centrales thermiques, classiques et nucléaires.

Il fait partie, avec les Services Production Hydraulique et Transport, de la Direction de la Production et du Transport. Celle-ci est l'une des quatre Directions techniques d'EDF, les trois autres étant la Direction de l'Équipement, la Direction Études et Recherches et la Direction de la Distribution EDF-GDF. Elle emploie un peu plus du quart de l'effectif total d'EDF qui se répartit comme suit : Production Thermique : 20 700 agents, Production Hydraulique : 5 500 agents, et Transport : 6 400 agents (1).

L'utilisation des diplômés de l'Éducation nationale par le SPT a évolué sur ces quinze dernières années, d'abord en raison de l'introduction massive du nucléaire et de l'important accroissement de main-d'œuvre qui l'a accompagnée, ensuite à cause du ralentissement brutal du programme nucléaire et de l'accélération du déclassement des vieilles centrales classiques.

Nous avons tenté de cerner cette évolution et ses conséquences possibles grâce à l'exploitation des données individuelles contenues dans le fichier du personnel EDF concernant le SPT : ce fichier contient en effet de multiples renseignements par individu, parmi lesquels l'âge, le niveau et la spécialité de formation, la fonction occupée, la spécialité de l'emploi, le service d'appartenance.

Nous nous sommes donc livrés à une analyse comparative entre le groupe des centrales classiques et celui des centrales nucléaires sur les trois points suivants :

- les structures de formation ;
- le rôle et le poids des différents services et sous-services ;
- l'insertion des diplômés selon leur niveau et leur spécialité de formation.

---

(1) In «*Le Service de la Production Thermique*» plaquette de présentation publiée par EDF en mai 1983.



En raison de l'objet de ce dossier, nous retiendrons ici essentiellement ce qui concerne plus particulièrement les diplômés d'électricité-électronique, mais nous nous proposons cependant de comparer leur sort à celui des diplômés de chaudronnerie et de mécanique, au détriment desquels ils semblent amenés à se développer (2). En effet cette analyse comparative des caractéristiques de formation et d'emploi des personnels des centrales classiques par rapport aux personnels des centrales nucléaires nous permet de faire des hypothèses sur les profils de formation qu'EDF pourrait rechercher dans les années à venir, compte tenu de la conjoncture – ralentissement du programme nucléaire, déclassement accéléré des centrales classiques. Nous y reviendrons dans la conclusion.

## 1. ANALYSE COMPARATIVE DES STRUCTURES DE FORMATION ENTRE LE GROUPE «CENTRALES CLASSIQUES» ET LE GROUPE «CENTRALES NUCLÉAIRES»

Il ne nous semble pas inutile de présenter comme données de cadrage un premier tableau général (tableau 1 page suivante) concernant les niveaux de formation respectifs des agents du classique et de ceux du nucléaire.

Ce premier tableau montre un déséquilibre général en termes de niveau de formation ; les niveaux III et IV «jeunes» titulaires de BTS, DUT, BTn et bacs généraux sont 21 % dans le nucléaire contre 6 % dans le classique, alors qu'à l'autre bout de la chaîne, qui correspond grosso modo aux niveaux VI et V bis, c'est l'inverse : 20,9 % dans le classique contre 13,5 % dans le nucléaire.

Les niveaux III et IV «anciens», brevets de techniciens supérieurs, brevets de techniciens, BEI, BT, BP, BS marine, représentent des pourcentages proches de 7,1 et 6,8 % ; ils correspondent en général, au moins pour les trois premiers cités, à des fonctions de haute maîtrise ou de cadre tenues par des gens relativement âgés. Il faut rappeler à ce propos que dans le nucléaire, les cadres et la haute maîtrise issus du rang viennent généralement du classique, étant donné l'importance de leur ancienneté et la jeunesse du nucléaire.

Centrales classiques et centrales nucléaires utilisent toutes deux des titulaires de FPA et surtout des gens ayant une formation École des Métiers EDF, parmi lesquels une grosse majorité de niveau V ou assimilés (12 % sur 14,7 % dans le classique et 13,5 % sur 17,2 % dans le nucléaire).

Enfin les formations de niveau V de l'Éducation nationale CAP-BEP représentent le pourcentage le plus important, particulièrement dans le classique (45,2 %) mais également dans le nucléaire (33,6 %).

En fait 80 % du personnel des centrales classiques ont une formation égale ou inférieure au niveau V contre 60 % dans le nucléaire. De plus, le niveau V classique est essentiellement représenté par des CAP, le nucléaire faisant une place un peu plus importante aux BEP (3) ; de même, le niveau VI ou V bis est davantage constitué dans le classique de «niveaux primaires» (6,7 %) et de CEP (9,1 %), alors que c'est le BEPC qui est dominant dans le nucléaire.

---

(2) Des résultats plus détaillés de cette analyse sont exposés dans une note intitulée «l'utilisation des diplômes de l'Éducation Nationale par le Service Production Thermique (SPT) de l'EDF», note ronéo, CEREQ, Avril 1985.

(3) Nous n'avons pas retenu les diplômes dont les effectifs étaient vraiment très faibles, ex : le BEI d'électronique, 1 dans le classique et 5 dans le nucléaire.

Tableau 1

Comparaison entre les niveaux de formation des personnels  
des centrales classiques et des personnels des centrales nucléaires

		CLASSIQUE			NUCLÉAIRE			
		Effectifs	%		Effectifs	%		
509 (5,8 %)	}	82	0,9	DUT .....	353	3,6	2 024 (20,8%)	}
		107	1,2	BTS .....	334	3,4		
		320	3,7	Bacs (BTn + Bacs généraux) .....	1 337	13,8		
615 (7,1 %)	}	50	0,6	Brevets Techniciens Supérieurs + Brevets de techniciens .....	39	0,4	655 (6,8%)	}
		24	0,3	BS marine .....	48	0,5		
		48	0,5	BT .....	99	1		
		242	2,8	BEI .....	207	2,1		
		251	2,9	BP .....	262	2,8		
1 274 (14,7%)	}	235	2,7	FPA .....	253	2,7	1 664 (17,2%)	}
		1 039	12	École de métier EDF .....	1 411	14,5		
3 911 (45,2%)	}	294	3,4	BEP .....	418	4,3	3 262 (33,6%)	}
		3 551	41,1	CAP .....	2 758	28,4		
		44	0,5	BAE marine .....	56	0,6		
		22	0,2	EFAA .....	30	0,3		
1 804 (20,9%)	}	312	3,6	BEPC .....	593	6,1	1 314 (13,5%)	}
		774	9,1	CEP .....	479	4,9		
		578	6,7	Niveau primaire .....	110	1,1		
		10	0,1	Niveau 2ème cycle .....	15	0,2		
		81	0,9	Niveau 2ème cycle court .....	76	0,8		
		21	0,2	Niveau 1er cycle .....	36	0,4		
		28	0,3	Certificat fin d'études obligatoires .....	5			
535 (6,3 %)	}	20	0,2	BEC .....	30	0,3	809 (8,3%)	}
		30	0,3	Diplôme infirmier .....	46	0,5		
		485	5,8	Autres (Ingénieurs essentiellement) .....	733	7,3		
		8 648	100 %	TOTAL .....	9 728	100 %		

Nous allons voir, en étudiant les spécialités de formation auxquelles nous nous sommes limités, que ce déséquilibre en termes de niveaux de formation ne se répartit pas également entre les différentes spécialités de formation.

Pour ce faire nous avons rassemblé dans le tableau 2, page suivante, des données concernant les diplômés de chaudronnerie, mécanique, électricité et électronique. Nous les présentons par niveau, et, pour chacun des niveaux, nous donnons par spécialité l'effectif, le pourcentage qu'il représente par rapport aux autres niveaux et l'âge moyen des titulaires de ces diplômes.

Ce tableau fait apparaître plusieurs déséquilibres :

- d'abord, comme nous l'avons affirmé plus haut, le décalage des niveaux de formation entre classique et nucléaire existe dans chacune des spécialités : 96 % de CAP dans le classique contre 85 % dans le nucléaire pour la chaudronnerie, 85 % contre 63 % dans la mécanique, 68 % contre 46 % dans l'électricité... Parallèlement le niveau de formation croît selon que l'on va de la chaudronnerie à l'électronique : il y a 4 % de techniciens (4) dans le classique et 15 % dans le nucléaire en chaudronnerie, 5 % et 25 % en mécanique, 13 % et 37 % en électricité et enfin 39 et 64 % en électronique ;

- ensuite l'âge moyen des diplômés de la mécanique et de la chaudronnerie est plus élevé que celui des électriciens et *a fortiori* des électroniciens, ce qui tendrait à montrer que les recrutements ont eu tendance à faire une plus large place à l'électricité-électronique dans une période récente, probablement lors du développement du programme nucléaire (5). Il ne faut pas oublier d'ailleurs que le personnel du nucléaire se compose en partie de personnel issu du classique, surtout dans les postes de haute maîtrise ou de cadre issus du rang. C'est notamment le cas des BEI, comme nous l'avons vu plus haut ;

- enfin si la chaudronnerie est nettement plus représentée dans le classique et l'électronique dominante dans le nucléaire, la mécanique fait part égale dans les deux groupes, tandis que l'électricité domine, mais beaucoup moins nettement que l'électronique, dans le nucléaire. Cependant si l'on examine les pourcentages de diplômés de la mécanique par rapport à l'ensemble des diplômés étudiés, la mécanique domine dans le classique avec 43,5 % contre 37,1 %, mais elle est dominée dans le nucléaire par 39,6 % contre 45 %.

Il semble donc que l'on puisse affirmer la prépondérance de l'électricité sur la mécanique, et plus encore de l'électricité-électronique sur la mécanique-chaudronnerie dans le nucléaire, alors que c'est l'inverse dans le classique.

Nous verrons que ce phénomène apparaît également au niveau des spécialités d'emplois, bien que ce ne soit pas immédiatement évident au niveau des chiffres, car en effet mécaniciens et électriciens ne se situent pas uniquement au niveau des sous-services mécanique et électricité, et se diffusent dans les autres services, mais pas de la même manière selon que l'on se trouve dans une centrale classique ou dans une centrale nucléaire.

---

(4) Ce terme recouvrant les titulaires de BTn, BTS et DUT.

(5) Cependant pour un même diplôme, on trouve généralement un âge moyen proche dans le classique et dans le nucléaire.

Tableau 2

**Les diplômés de chaudronnerie, de mécanique, d'électricité  
et d'électronique dans les centrales classiques  
et dans les centrales nucléaires**

	CHAUDRONNERIE		MÉCANIQUE		ÉLECTRICITÉ		ÉLECTRONIQUE	
	CC	CN	CC	CN	CC	CN	CC	CN
CAP Effectif.....	534	190	1 263	919	866	765	43	88
% .....	96 %	85 %	85 %	63 %	68 %	46 %	40 %	26 %
(âge moyen) .....	(32,1)	(32,2)	(33,7)	(32,3)	(30,5)	(29,2)	(28,5)	(27,4)
BEP Effectif.....	—	—	68	94	133	191	23	35
% .....	—	—	4 %	6 %	10 %	12 %	21 %	10 %
(âge moyen) .....	—	—	(25,8)	(25,2)	(24,7)	(24,5)	(24,5)	(24,8)
BEI Effectif.....	—	—	96	87	111	86	—	—
% .....	—	—	7 %	6 %	9 %	5 %	—	—
(âge moyen) .....	—	—	(42,2)	(40,2)	(40,7)	(39,1)	—	—
BTn Effectif.....	—	—	36	207	108	451	13	97
% .....	—	—	2 %	14 %	9 %	27 %	12 %	29 %
(âge moyen) .....	—	—	(26,9)	(27,3)	(25,7)	(25,7)	(27,8)	(25,7)
BTS Effectif.....	22	34	14	69	41	115	16	52
% .....	4 %	15 %	1 %	5 %	3 %	7 %	15 %	15 %
(âge moyen) .....	(29)	(27,5)	(29)	(27,8)	(29,1)	(27,4)	(29,3)	(28)
DUT Effectif.....	—	—	16	84	13	49	13	70
% .....	—	—	1 %	6 %	1 %	3 %	12 %	20 %
(âge moyen) .....	—	—	(28)	(28,5)	(29)	(27)	(29)	(27)
Total Effectif.....	556	224	1 493	1 460	1 272	1 657	108	342
% .....	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
(âge moyen) .....	(31,9)	(31,4)	(33,6)	(31,2)	(30,3)	(27,9)	(27,5)	(26,7)
CC = 100 %	16,2 %		43,5 %		37,1 %		3,2 %	
CN = 100 %		6,1 %		39,6 %		45 %		9,3 %
Effectif CC + CN	780		2 953		2 929		450	

CC : Groupe des centrales classiques  
CN : Groupe des centrales nucléaires.

## 2. RÔLE ET COMPOSITION DES SERVICES DANS LE CLASSIQUE ET DANS LE NUCLÉAIRE

Nous allons d'abord présenter les effectifs des principaux services dans le tableau suivant :

**Tableau 3**  
**Les principaux services des centrales classiques**  
**et des centrales nucléaires**

CLASSIQUE		SERVICES	NUCLÉAIRE	
Effectif	%		Effectif	%
683	7,9	Administratif .....	1 311	13,5
2 480	28,7	Conduite .....	2 568	26,4
898	10,4	Contrôle technique ..	947	9,7
3 689	42,6	Maintenance .....	3 835	39,4
898	10,4	Autres (1) .....	1 067	11,0
8 648	100,0	Total .....	9 728	100,0

(1) Dans le classique, il s'agit essentiellement d'agents affectés à la manutention du combustible ; dans le nucléaire c'est plus diversifié : sécurité, surveillance qualité, relations publiques et également manutention du combustible.

Nous avons cité le service administratif pour mémoire, mais les trois services qui nous intéressent en tant qu'utilisateurs des diplômés d'électricité-électronique sont les services «conduite», «contrôle technique» et «maintenance», qui ont à peu près la même importance numérique dans le classique et dans le nucléaire et dont nous allons brièvement exposer les rôles.

— Le service «conduite» a pour mission de produire la quantité d'électricité prévue dans le plan de charge.

Les profils de formation des agents de conduite de classique et de ceux du nucléaire divergent sur deux points :

- le niveau de formation initiale : il y a peu de niveaux IV et III dans le classique, dans le nucléaire, ils constituent un quart de l'effectif environ. Parallèlement il y a davantage de niveaux primaires ou de CEP dans le classique que dans le nucléaire ;
- les spécialités de formation : au niveau V le classique fait place à la mécanique à côté de l'électricité, alors que le nucléaire à ce niveau a surtout des diplômés en électricité, en particulier pour les jeunes recrutés. Par contre, au niveau III, c'est-à-dire essentiellement dans le nucléaire, il y a des Bacs F1 (construction mécanique) à côté des Bacs F3 (électrotechnique).

En fait dans le service «conduite» des centrales nucléaires, le recrutement de techniciens et de techniciens supérieurs a été fait à la fois parce qu'on croyait à la nécessité d'un personnel plus qualifié dans le nucléaire, et parce qu'il fallait pourvoir très vite toute une chaîne hiérarchique ; c'est ainsi que les carrières du nucléaire ont été ultra-rapides sur ces dernières années. Cependant les techniciens supérieurs semblent maintenant poser problème dans la mesure où ils répugnent à assumer des responsabilités hiérarchiques, et où ils se trouvent très vite limités au point de vue carrière.

— Le service «contrôle technique» se subdivise en plusieurs spécialités :

- le laboratoire qui a la charge du traitement des effluents ;
- les essais dont le personnel contrôle et cherche constamment à optimiser le rendement de la chaudière ;
- l'instrumentation, dans le classique uniquement.

Ce service emploie un nombre important de techniciens, en particulier dans le nucléaire où l'on trouve à côté de techniciens sortis du rang des jeunes embauchés avec des BTn, des BTS ou des DUT. Les laborantins ont des formations de chimiste, mais les essais (6) font appel aux diplômés d'électricité-électronique.

— Le service «maintenance» assure l'entretien des centrales, du moins pour la partie qui n'est pas sous-traitée ; il se compose de chaudronniers, de mécaniciens, d'électriciens et dans le nucléaire d'instrumentistes :

- les chaudronniers font essentiellement de la soudure ;
- les mécaniciens effectuent l'entretien systématique des machines tournantes-turbines, alternateurs, les travaux à la demande sur machine-outils et la robinetterie — confiée dans d'autres cas aux chaudronniers — ;
- les électriciens s'occupent également de l'entretien des grosses machines tournantes pour l'aspect électricité, du dépannage et du nettoyage des appareils de coupures et des disjoncteurs.

Pour ces trois spécialités — chaudronnerie, mécanique et électricité — les équipes se composent d'ouvriers professionnels encadrés par des chefs ouvriers et des techniciens. Notons que l'on rencontre parmi eux, outre des CAP correspondant à la spécialité de leur emploi, quelques BTn, BTS ou DUT, surtout dans le nucléaire, des CEP et des niveaux primaires : c'est la chaudronnerie qui est la plus touchée par ce phénomène, puis la mécanique.

Les instrumentistes du classique ont un peu la même composition en termes de formations que les électriciens du classique.

Par contre, le profil des instrumentistes du nucléaire est bien différent : les techniciens y sont majoritaires, il n'y a pratiquement pas de chefs ouvriers et les ouvriers professionnels ont tous des diplômes d'électricité ou d'électronique.

Il y a deux catégories d'instrumentistes : les TOR, tout ou rien, et les ANA, analogiques. Les TOR ont en charge l'entretien préventif ou à la demande des relayages mécaniques, des calculateurs de processus, de tout ce qui est électromécanique ; les ANA s'occupent de la régulation en continu et par conséquent de l'entretien des instruments de saisie et de traitement de l'information, capteurs, analyseurs, régulateurs. Les premiers, les plus nombreux, ont besoin d'une formation en électromécanique, les seconds d'une formation à l'électronique.

---

(6) Nous parlerons de l'instrumentation avec le service «maintenance».

Nous allons voir plus loin en analysant l'insertion de diplômés en électricité-électronique que les formations en électronique sont relativement peu nombreuses même dans le nucléaire, et qu'elles sont dirigées essentiellement vers le service «instrumentation». Sachant que les vieilles centrales classiques, qui n'employaient presque pas d'instrumentistes faute d'ailleurs de matériel à leur faire entretenir, vont fermer et que des centrales nucléaires vont entrer en fonctionnement, on peut supposer qu'il y aura un appel de main-d'œuvre formée à l'électronique et que cet appel ne pourra pas être satisfait par de la main-d'œuvre reclassée, du moins dans sa totalité.

Pour conclure cette partie, nous allons montrer que si les services «maintenance» et «contrôle technique» représentent des masses à peu près identiques dans les centrales classiques et dans les centrales nucléaires, leur composition n'est pas la même au niveau des spécialités d'emploi.

**Tableau 4**  
**Répartition des effectifs (1) des services «maintenance»**  
**et «contrôle technique» par spécialité d'emploi**

CLASSIQUE		SPÉCIALITÉ D'EMPLOI	NUCLÉAIRE	
Effectif	%		Effectif	%
1 104	28,7	Chaudronnerie .....	360	9,8
1 094	28,4	Mécanique .....	1 114	30,3
723	18,8	Électricité .....	640	17,4
509	13,2	Instrumentation .....	826	22,4
233	6,0	Essais .....	375	10,2
189	4,9	Laboratoire .....	366	9,9
3 852	100,0	Total .....	3 681	100,0

(1) Les chiffres présentés ici ne correspondent pas à ceux du tableau 3, car dans les deux services, il y a d'autres spécialités d'emploi : approvisionnement, méthodes, «entretien» qui regroupent les chefs de service et leurs assistants.

Les chaudronniers sont incontestablement plus nombreux dans le classique ; en outre, ils sont nettement plus nombreux que les diplômés en chaudronnerie, qui, pourtant, se dirigent pratiquement tous vers la maintenance en chaudronnerie. Mais effectivement la chaudronnerie est le sous-service qui compte le plus de non-diplômés (7).

Les mécaniciens travaillant dans le sous-service mécanique, diplômés ou non, sont plus nombreux dans le nucléaire, mais les diplômés en mécanique s'y cantonnent majoritairement, alors que dans le classique, ils se dirigent ou se sont dirigés également vers la conduite de manière assez importante.

Les agents classés dans la spécialité électricité en maintenance sont plus nombreux dans le classique, mais, dans le nucléaire, les diplômés en électricité forment aussi le gros des troupes de l'instrumentation et des essais, souvent avec des BTn, des BTS ou des DUT, ainsi que du service «conduite».

Or l'instrumentation et les essais représentent une part plus importante des effectifs des services maintenance et contrôle technique dans le nucléaire : 32,6 % contre 19,2 % dans le classique.

(7) Ceci pour rappeler que dans le classique surtout les chaudronniers, mais aussi les mécaniciens et les électriciens n'ont pas toujours les diplômes correspondant à leur spécialité d'emploi.

C'est pour ces raisons que l'on peut également parler de domination de l'électricité-électronique dans le nucléaire, et de domination de la chaudronnerie et de la mécanique dans le classique en ce qui concerne les spécialités d'emploi.

### **3. L'INSERTION DES DIPLÔMÉS D'ÉLECTRICITÉ-ÉLECTRONIQUE DANS LES CENTRALES CLASSIQUES ET DANS LES CENTRALES NUCLÉAIRES**

Nous allons voir que si les diplômés de l'électronique convergent en majorité vers l'instrumentation, ceux de l'électricité se diffusent dans différents services, mais pas toujours de la même manière selon qu'il s'agit du classique ou du nucléaire.

#### **Les CAP**

– **Électricité** : 866 dans le classique, 765 dans le nucléaire. Une petite moitié des titulaires d'un CAP d'électricité – CAP d'électricien, d'électrotechnique, monteur électrique – travaille en conduite dans les centrales classiques ou nucléaires. Par contre le classique emploie le reste de ces électriciens essentiellement dans la maintenance électrique, alors que le nucléaire les répartit entre cette dernière, l'instrumentation, les essais et la radioprotection.

– **Électronique** : 43 dans le classique, 88 dans le nucléaire. Peu nombreux, les électroniciens se répartissent dans les deux groupes entre l'instrumentation pour une moitié d'entre eux puis vers la conduite et les essais.

#### **Les BEP**

– **Électrotechnique** : 133 dans le classique, 191 dans le nucléaire. Les titulaires de BEP sont jeunes, un peu plus nombreux dans le nucléaire et ils se répartissent de la même manière entre la conduite d'abord – environ la moitié – la maintenance électrique, puis l'instrumentation.

– **Électronique** : 23 dans le classique, 35 dans le nucléaire. Ils se dirigent majoritairement vers l'instrumentation.

#### **Les BTn**

– **Électrotechnique** : 108 dans le classique, 451 dans le nucléaire. Les bacheliers F3 représentent un peu plus du tiers des niveaux baccalauréat dans le classique et dans le nucléaire, et s'insèrent de manière similaire dans la conduite, puis dans l'instrumentation, puis dans une proportion beaucoup plus faible dans la maintenance électrique, les essais et la radioprotection.

– **Électronique** : 13 dans le classique, 97 dans le nucléaire. Les bacheliers F2 se dirigent massivement vers l'instrumentation.

#### **Les BTS**

– **Électrotechnique** : 41 dans le classique, 115 dans le nucléaire. Ce BTS conduit dans le nucléaire d'abord vers la conduite, puis vers l'instrumentation, puis vers la maintenance électrique. Dans le classique, c'est dans l'ordre la maintenance électrique, la conduite et l'instrumentation.



— Électronique : les BTS d'électronique et de contrôle et régulation — 16 dans le classique, 52 dans le nucléaire — conduisent essentiellement vers l'instrumentation.

### Le DUT génie électrique

Il a trois options : automatismes, électronique et électrotechnique. Dans le classique, où ils sont 36, les titulaires se dirigent majoritairement vers l'instrumentation, quelle que soit l'option. Par contre dans le nucléaire, où ils sont 119, l'option électrotechnique conduit d'abord au service conduite.

\* \*  
\*

Nous pouvons donc faire plusieurs constatations d'ordre général :

- comme nous l'avions dit plus haut, les diplômés d'électronique conduisent majoritairement à l'instrumentation dans le classique et dans le nucléaire ; mais le nucléaire compte trois fois plus de diplômés de cette spécialité que le classique ; de plus il y a parmi eux 64 % de techniciens contre 39 % dans le classique ;
- les diplômés d'électrotechnique se dirigent surtout vers la conduite dans les deux types de centrales ; par contre leur deuxième pôle d'attraction évolue avec le niveau de formation. Pour les niveaux V (CAP-BEP), c'est la maintenance électrique, de manière plus nette dans le classique. A partir du BTn, c'est l'instrumentation qui constitue ce second pôle d'attraction. Ceci touche davantage le nucléaire, car celui-ci compte 615 techniciens électriciens (BTn, BTS, DUT) contre 162 dans le classique.

Deux phénomènes se conjugent pour que les diplômés d'électricité ne s'insèrent pas de la même manière dans le classique et le nucléaire :

- le fait qu'un même diplôme, le CAP ou le BTn F3, ne dirige pas ses titulaires vers les mêmes services en priorité ;
- l'existence d'une différence entre les structures de formation par niveaux, qui est également à l'origine d'insertions différenciées comme nous l'avons vu dans le paragraphe précédent.

Dans la conclusion, nous présenterons quelques réflexions sur les répercussions que pourraient avoir ces déséquilibres en termes de niveaux et de spécialités de formation, ainsi qu'en termes de spécialités d'emploi, sur la future politique de recrutement au Service de la Production Thermique d'EDF.

## 4. CONCLUSION

Nous avons constaté dans cette comparaison classique/nucléaire que le personnel du classique avait dans l'ensemble un niveau de formation initiale moins élevé que celui du nucléaire, mais également qu'à identité de diplômés, l'âge moyen de leurs détenteurs dans le classique et dans le nucléaire étaient très proches : la différence de structures de formations en termes de niveaux provient donc en bonne partie du décalage des embauches dans le temps.

Même phénomène en ce qui concerne la domination des disciplines «traditionnelles» : chaudronnerie, mécanique sur l'électricité-électronique. Le classique recrute maintenant à dominante ses rondiers – premier poste de la filière conduite – avec des diplômes d'électrotechnique comme le nucléaire ; mais ce dernier a recruté cinq personnes pendant que le classique en recrutait une entre 1975 et 1981 : le phénomène apparaît assez clairement si l'on compare les principaux diplômes des rondiers, puis des agents techniques dans le classique et dans le nucléaire.

Les rondiers ont dans le classique comme dans le nucléaire des CAP et des BEP d'électrotechnique, électromécanique surtout, à côté de diplômes de mécanique, qui sont en moindre proportion. Par contre les agents techniques – poste qui succède à celui des rondiers – ont des profils de formation complètement différents : ceux du classique ont par ordre de fréquence décroissante des CEP et des niveaux primaires, puis des formations des écoles de métier EDF, ensuite des CAP de mécanique, les CAP-BEP d'électrotechnique venant après. Les agents techniques du nucléaire, eux, ont comme les rondiers des CAP et BEP d'électrotechnique, des BEPC et également des Bacs F3 et F1 qui les font entrer directement au niveau maîtrise. Notons également qu'ils sont beaucoup plus jeunes.

Il y a donc depuis quelques années un alignement de la politique de recrutement du classique sur celle du nucléaire, d'autant plus que la mobilité, de l'un vers l'autre, est devenue inévitable.

Cet alignement se traduit par :

- un recours plus important aux diplômes d'électricité dans le service conduite, en particulier pour l'embauche au niveau exécution ; on trouve par contre des BTn F1 – construction mécanique – parmi les recrues récentes du service «conduite» dans le nucléaire ;
- un recrutement de titulaires de diplômes de niveau III ou IV plus important que par le passé ; reste à savoir s'il va demeurer égal à lui-même, nous reviendrons là-dessus plus loin.

D'autres facteurs vont peser sur les recrutements à venir : nous sommes depuis 80-81 en situation de surproduction énergétique, le programme nucléaire ayant été lancé peu avant le début de la crise économique ; ceci fait que le service de la production thermique connaît à la fois un coup de frein important à la croissance du nucléaire, et une accélération du déclassement des vieilles centrales classiques : après avoir dû recruter et former très rapidement des effectifs importants pour les nouvelles centrales nucléaires (1975-1981), il va se heurter maintenant à un problème de tassement des carrières dans le nucléaire, aggravé par les problèmes de reconversion et de réinsertion du personnel des centrales classiques déclassées (8).

Or nous l'avons vu, il y a entre centrales classiques et centrales nucléaires un déséquilibre entre les disciplines de formation – domination de la mécanique et de la chaudronnerie dans le classique, de l'électricité-électronique dans le nucléaire – qui se retrouve, même s'il n'y a pas de correspondance terme à terme dans la répartition des services.

---

(8) De plus EDF doit aussi intégrer dans son personnel 3 000 mineurs ; c'est le prix à payer pour avoir privilégié le maintien d'un programme nucléaire minimum par rapport au maintien des emplois dans les houillères.

Abondance de chaudronniers et de mécaniciens, pénurie d'instrumentistes et de laborantins, voilà ce que l'on peut dire du classique si on considère le nucléaire comme la norme. Et cette situation est encore plus accentuée, si on prend comme point de comparaison non pas l'ensemble des centrales classiques, mais les vieilles centrales à déclasser.

Pourquoi prendre le nucléaire comme norme ? Parce qu'il est amené à se substituer en partie au classique et qu'il va falloir reconverter le personnel des plus anciennes centrales classiques dans le nucléaire essentiellement.

Cette reconversion qui devrait se faire dans les années à venir risque dans un premier temps de détourner davantage le service de la production thermique de l'embauche de diplômés en mécanique et en chaudronnerie et de le diriger en priorité vers l'électronique, la physique et la chimie ; pour l'électricité les choses sont moins tranchées.

Le ralentissement du programme nucléaire, la reconversion du personnel des centrales classiques et la réinsertion des mineurs vont donner un net coup de frein au recrutement extérieur.

En effet les emplois de maintenance en chaudronnerie, en mécanique et même en électricité créés dans les nouvelles centrales nucléaires devraient pouvoir être pourvus, moyennant quelques stages d'adaptation, par des transfuges du classique, qui sont en nombre tout à fait suffisant, et même excédentaire.

Le surplus des électriciens du classique en maintenance électrique, malheureusement le moins important, doit pouvoir s'insérer en conduite, ou en instrumentation — les instrumentistes TOR —, ou également en radioprotection. Il risque même d'y avoir un déficit en électriciens, donc très probablement un recrutement complémentaire sur le marché externe.

Enfin les centrales classiques et particulièrement les plus vieilles sont vraiment très pauvres en formations à l'électronique, à la physique et à la chimie. Là aussi, on peut supposer qu'il y aura un appel au marché externe. On peut d'ailleurs considérer que les postes d'électroniciens seront davantage pourvus par le marché externe, sans que ceci signifie pour autant qu'en chiffres absolus les recrutements d'électroniciens soient plus importants que les recrutements d'électriciens.

Reste le problème du niveau auquel se feront ces recrutements.

On peut supposer qu'ils se feront majoritairement au niveau technicien dans la mesure où l'injection du personnel des centrales classiques dans le personnel du nucléaire va faire baisser le niveau moyen de l'ensemble en termes de formation initiale. Mais s'agira-t-il de techniciens supérieurs ou de techniciens de niveau IV ? Deux arguments militent en faveur d'un recrutement dirigé surtout vers le niveau IV :

- d'une part, il y a le discours de la hiérarchie, entendu à plusieurs reprises, qui n'est pas très favorable aux techniciens supérieurs : ceux-ci ne sont pas satisfaits de leurs perspectives de carrière, mais ne donnent pas non plus satisfaction, parce qu'ils ne veulent pas assumer de responsabilités hiérarchiques ;

- d'autre part, l'arrivée de personnel du classique placé relativement haut dans la classification en raison de leur expérience professionnelle va encore accentuer le blocage des carrières à ce niveau-là.

Nous avons déjà vu d'ailleurs que l'embauche des BTS a, en moyenne, précédé celle des BTn, ce qui pouvait vouloir dire que le SPT avait d'abord préféré les niveaux III, puis les niveaux IV, à moins que l'embauche de BTS ait surtout correspondu à la période de croissance intensive du nucléaire, où il fallait pourvoir rapidement tous les postes de la chaîne hiérarchique.

Il semblerait donc que le niveau IV puisse être dans les années à venir le niveau de recrutement principal du SPT. Il le serait encore plus si EDF avait la possibilité de recruter en exécution des titulaires de baccalauréats professionnels.

Ceci ne veut pas dire du tout qu'il n'y aura plus de recrutements au niveau III, mais sans doute les réservera-t-on pour les emplois pour lesquels ils constituent un minimum, c'est-à-dire pour certains postes des services instrumentation et essais.

De même, il y aura sûrement encore des embauches au niveau V pour renouveler le collège exécution.

Mais très probablement, ce sera le niveau IV qui dominera.

La situation d'EDF n'est qu'un exemple, certes, mais il reflète bien la tendance générale du marché des formations initiales, liée à la reconversion des personnels plus ou moins anciens et au ralentissement de l'embauche qui l'accompagne, situation qui est celle d'un certain nombre d'industries en cours de restructuration.

Cette tendance se traduit :

- premièrement, par la diminution de la part relative de la demande en chaudronniers surtout, en mécaniciens ensuite et par l'augmentation corrélative de la part de la demande en électriciens et électromécaniciens : ceci peut s'expliquer à la fois par une automatisation toujours croissante, qui demande surtout aux ouvriers et aux techniciens des connaissances en électromécanique et en électronique, par l'existence d'un stock de mécaniciens et de chaudronniers dans le personnel reconverti, enfin par le fait que si les CAP de mécanique étaient les «CAP-rois» il y a une quinzaine d'années, ce sont maintenant les CAP, les BEP et les BTn d'électrotechnique-électronique qui jouent ce rôle et qui garantissent aux entreprises l'embauche des meilleurs sortants de l'enseignement technique ;

- deuxièmement, par le désir des entreprises de recruter «en base» chaque fois que c'est possible — c'est-à-dire en dehors des postes à haute technicité qui requièrent un haut niveau de formation initiale — dans la mesure où elles ont souvent tout un personnel reconverti relativement haut placé en raison de son ancienneté et de son expérience professionnelle, tout en intégrant un personnel ayant un bon niveau de connaissances techniques récentes pour remédier éventuellement aux faiblesses théoriques des précédents : d'où l'intérêt de niveaux IV susceptibles d'être embauchés en exécution.

Donc, dans les années à venir, on peut s'attendre :

- à une nette diminution des recrutements de chaudronniers et de mécaniciens et à un accroissement des recrutements d'électriciens et d'électroniciens ;
- à une embauche de techniciens portant plutôt sur le niveau IV que sur le niveau III.

## **ÉVOLUTION HISTORIQUE DES FORMATIONS DANS LES SPÉCIALITÉS : ÉLECTRICITÉ, ÉLECTROTECHNIQUE, ÉLECTRONIQUE, AUTOMATIQUE**

*par Françoise Meylan*

L'étude se propose de situer l'évolution des formations initiales conduisant aux diplômes définis par l'Éducation nationale dans les spécialités intéressant l'électricité et l'électrotechnique, l'électronique et les automatismes.

A côté des formations spécifiques destinées à produire des « spécialistes » électrotechniciens, automaticiens ou électroniciens, l'on doit aussi s'intéresser aux formations industrielles dans lesquelles sont introduits des enseignements d'électricité ou d'électronique. Ces enseignements revêtent une importance plus ou moins grande pouvant aller de la simple initiation à une réelle spécialisation.

C'est ainsi que ces disciplines occupent une place essentielle dans les formations de la mécanique et de la métallurgie, la micromécanique et la mécanique de précision et que l'on a défini des formations pluridisciplinaires en particulier pour les activités d'entretien et de maintenance.

L'on trouve trace de cette orientation dès la mise en place des premières formations industrielles en particulier dans les écoles nationales professionnelles (ENP) orientées vers les industries de la construction mécanique et dans lesquelles l'enseignement de l'électricité constituait l'un des éléments essentiels de la formation.

Les formations spécifiques en « électricité » vont apparaître d'abord au niveau supérieur dans quelques écoles d'ingénieurs telle l'école supérieure d'électricité qui ouvre ses portes en 1894 et à l'université, où des instituts scientifiques (qui sont à l'origine des ENSI) vont, dès le début du siècle, préparer à des diplômes d'ingénieur électricien.

L'enseignement technique moyen (écoles nationales professionnelles, écoles pratiques de commerce et d'industrie (ancêtres de nos lycées techniques) axé vers les besoins de l'industrie s'orientera plutôt vers des spécialisations en électromécanique ; ce n'est qu'après la deuxième guerre mondiale que l'on verra se développer des formations « d'électricien », principalement dans les collèges techniques (ex EPCI) pour la préparation du brevet d'enseignement industriel (BEI).

En revanche, au lendemain de la loi Astier et dès le début des années 20, de nombreux CAP départementaux vont être institués intéressant l'électricité du bâtiment et la construction électrique : CAP d'électricien bobineur ou bobinier, de monteur ou monteur-installateur électricien, de poseur ou poseur installateur, d'électricien de réseaux, de monteur télégraphiste et téléphoniste etc... Tous ces CAP sont à l'origine des CAP nationaux créés à partir de 1944 d'où sont issus les diplômes actuels. La création des centres d'apprentissage (ancêtres des LEP) en 1949, va permettre le développement d'une formation scolaire pour ces spécialités où l'apprentissage demeure encore aujourd'hui important.

Dans le domaine des transmissions, c'est l'école professionnelle supérieure des postes, télégraphes et téléphones (l'actuelle école supérieure des télécommunications) qui gardera longtemps le monopole de la formation en préparant à un diplôme d'ingénieur civil des « communications électriques » créé en 1903. L'on sait le rôle considérable joué par le ministère des PTT et les Armées dans l'avancée des technologies liées aux télécommunications, au développement de l'électronique et de ses applications. Ce n'est qu'après la deuxième guerre mondiale que ces enseignements vont se diffuser largement à l'université et dans les écoles d'ingénieurs.

Au niveau moyen les formations scolaires en « radioélectricité » furent mises en place au début des années 50 avec au niveau III la création du BTS de radio-technicien, au niveau IV celle du BEI de radioélectricien. Les termes électronique et électronicien apparaissent à la fin des années 50 et des arrêtés de 1959 vont les attribuer aux anciennes formations.

Plus près de nous, la diffusion des systèmes automatisés va conduire à développer des formations spécifiques mais surtout va induire l'introduction des enseignements de l'électronique et des automatismes dans de nombreuses formations industrielles et aboutir à la création de nouvelles formations à caractère pluridisciplinaire.

Mais ces formations vont vraiment prendre leur essor à partir de 1960/1965 avec la mise en place du second cycle technique long conduisant au brevet et baccalauréat de technicien, le développement des sections de techniciens supérieurs et la création des instituts universitaires de technologie.

Compte tenu de l'accroissement de la pluridisciplinarité et des liaisons étroites qui s'instaurent entre électricité, électronique, mécanique, automatique, l'étude porte sur l'ensemble des niveaux V, IV et III dans les spécialités intéressant l'électricité, l'électrotechnique, l'électronique et leurs applications d'une part, l'électromécanique, la micromécanique, la mécanique de précision et des formations pluridisciplinaires d'autre part (1).

---

(1) Une partie de ces formations a été étudiée précédemment dans le cadre du rapport sur « les emplois de la mécanique » in : *Dossier Formation Emploi. Les emplois de la mécanique*. Paris : CEREQ. (« Collection des études » n°7). Mai 1984.

Pour l'ensemble des formations étudiées l'on trouvera quelques brèves indications historiques ainsi que l'évolution des effectifs aux examens de 1955 à 1980.

Si les formations scolaires de l'Éducation nationale représentent la majeure partie de la formation initiale de base l'on doit souligner l'importance de formations spécialisées dispensées par l'EDF, la SNCF, le ministère des Postes et télécommunications, les Armées.

L'Association pour la formation professionnelle des adultes (AFPA), dont on trouvera en annexe la liste des stages organisés en 1982, dispense des enseignements originaux.

Compte tenu de la progression des formations scolaires initiales, les entreprises s'orientent plutôt vers des enseignements complémentaires de spécialisation.

*On rappellera qu'avant 1963 tous les enseignements techniques débutaient en classe de quatrième :*

*- dans les écoles nationales professionnelles, la scolarité s'étendait sur cinq ans et le diplôme d'élève breveté correspondait au baccalauréat (les ENP prirent le nom de lycées techniques d'État en 1960) ;*

*- le BEI dit « définitif », créé en 1952, était préparé dans les collèges techniques (ex. EPCI) et correspondait aux classes de première (les collèges techniques prirent le nom de lycées techniques en 1960) ;*

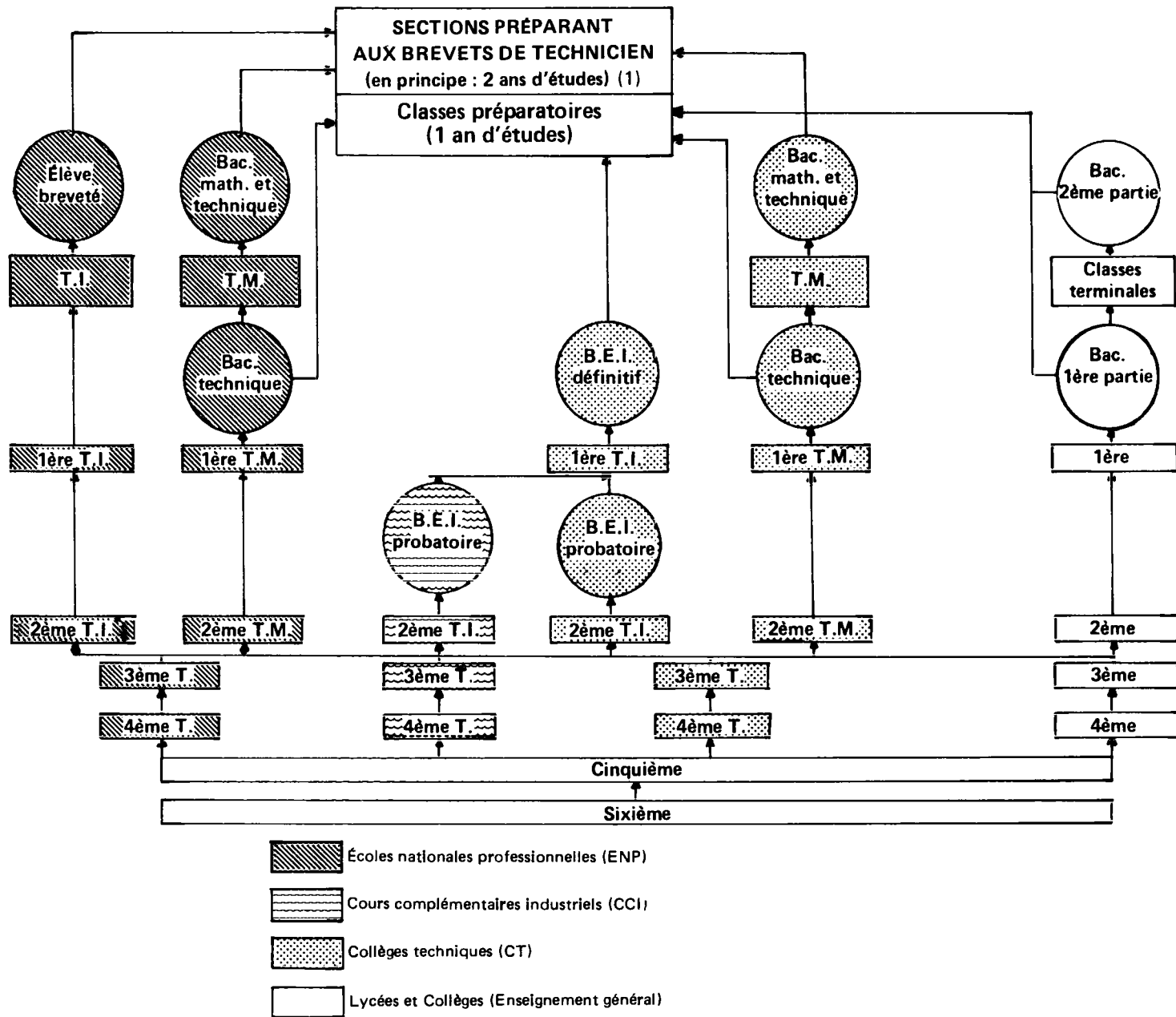
*- le BEI dit « probatoire » était délivré à l'issue de la classe de seconde des collèges techniques et des cours complémentaires industriels. Il s'est substitué, en 1952, à l'ancien BEI dont l'origine remontait à 1929 et qui était devenu examen public en 1949 (les cours complémentaires prirent le nom de collèges d'enseignement général en 1960) ;*

*- le CAP enfin, était préparé en trois ans : soit par la voie scolaire à temps plein dans les centres d'apprentissage et les cours complémentaires industriels (ces derniers préparant simultanément au BEI), soit par la voie de l'apprentissage en entreprise. Les centres d'apprentissage prirent le nom de collèges d'enseignement technique (CET) en 1960, puis de lycée d'enseignement professionnel (LEP) en 1975.*

*La réforme de 1962 reporte les enseignements du second cycle technique long après la classe de troisième. A la rentrée 1963, les sections préparatoires aux BEI sont transformées en sections en trois ans (sur le modèle des ENP) conduisant aux brevets de techniciens qui devaient à partir de 1966 se substituer aux diplômes d'élèves brevetés des ENP.*

*Les brevets de techniciens furent, pour certains d'entre eux, transformés à leur tour en baccalauréats de techniciens à partir de 1969.*





Source : Avenirs « Les techniciens » (113-114). Septembre-octobre 1960. p. 198.  
 (1) Transformés en BTS en 1962.

## 1. LES FORMATIONS ÉLECTRICITÉ, ÉLECTROTECHNIQUE (2)

### 1.1. Niveau V : CAP - BEP

#### a) Les CAP

Dès le début des années 20 l'on créa des CAP d'électricien bobinier ou bobineur, de monteur-électricien, monteur-télégraphiste et téléphoniste, d'électricien d'entretien, de poseur-installateur etc... Une soixantaine de CAP départementaux sont ainsi à l'origine des CAP nationaux institués après la deuxième guerre mondiale, lesquels furent remplacés par l'actuel CAP « électrotechnique » (créé par arrêté du 10 décembre 1965).

Deux spécialités sont aujourd'hui dominantes : celle d'électromécanicien, dont la préparation est principalement scolaire (y compris en écoles d'entreprises) et celle d'électricien d'équipement (ex : monteur électricien) où l'apprentissage est encore important.

L'on trouvera dans le tableau 1 ci-après l'évolution des effectifs aux examens de 1955 à 1980 et dans le tableau 2 la répartition des candidats à la session 1982 des CAP suivant leur origine scolaire.

— Le CAP monteur-électricien fut institué sur le plan national par un arrêté du 8 décembre 1948. Profondément transformé par un arrêté du 14 juin 1960, il fut abrogé en 1965 par la création du CAP d'électrotechnique option « électricien d'équipement ».

En 1960 l'on comptait déjà plus de 6 000 candidats présents à l'examen.

— Le CAP monteur en installations téléphoniques et courants faibles créé sur le plan national par un arrêté du 27 février 1954 intéressait les personnels des postes et télégraphes. La diffusion du téléphone et la sous-traitance ont conduit au développement de cette formation dans le cadre scolaire. Le CAP a été remplacé en 1965 par l'option installateur en télécommunications et courants faibles du CAP électrotechnique.

— Un CAP électricien de la construction électrique fut institué par arrêté du 11 août 1954. Le CAP comportait quatre options : monteur-câbleur, bobinier, étalonneur d'appareils de mesures, monteur-testeur en téléphone. L'option « bobinier » fut abrogée en 1962 (arrêté du 21 mars) par la création d'un CAP d'électricien-bobinier. Ce dispositif fut abrogé par la création en 1965 du CAP électrotechnique.

— Le CAP électrotechnique créé par arrêté du 10 décembre 1965 comporte cinq options : électromécanicien, monteur-câbleur, bobinier, électricien d'équipement, installateur en télécommunications et courants faibles, il remplace les CAP créés précédemment (1<sup>ère</sup> session 1967) (3).

---

(2) Les formations d'électromécanicien sont étudiées dans le point 2

(3) Une réforme en cours doit aboutir à la suppression de l'option monteur-câbleur et à la fusion des options électromécanicien et électricien d'équipement dans un nouveau CAP « électrotechnique » (première session 1988).

**TABLEAU 1**  
**STATISTIQUES DES EXAMENS DES ENSEIGNEMENTS TECHNIQUES (NIVEAUX IV ET V)**  
**DE 1955 À 1980**

Pour les spécialités de l'électricité et de l'électrotechnique

Années Diplômes	1955		1960		1965		1968		1970		1975		1980	
	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R
— BEI électricité														
- probatoire .....	2 423	1 324	2 946	2 244										
- définitif .....	686	489	1 599	1 192	3 439	2 630								
— BT électrotechnique .....							5 451	4 257						
puis BTn F3 électrotechnique .....									5 841	3 252	8 171	4 445	10 001	6 026
— BT électroplastie .....							17	14	30	19	15	3	29	22
— CAP électromécanicien .....	969	590	1 943	1 299	3 997	2 616								
puis CAP électrotechnique														
- option électromécanicien .....							7 323	5 420	8 684	5 699	13 095	9 304	17 420	11 758
— BEP électrotechnique														
- option électromécanicien .....									3 742	2 280	9 363	5 780	12 819	8 533
— CAP électricien construction électrique														
- option monteur-câbleur .....	15	5			24	10								
puis CAP électrotechnique														
- option monteur-câbleur .....							166	120	296	211	289	196	406	279
— CAP monteur-électricien .....	5 310	3 107	6 144	3 715	9 305	4 334								
puis CAP électrotechnique														
- option électricien d'équipement .....							8 702	4 854	7 841	3 953	8 280	4 298	10 970	5 922
— BEP électrotechnique														
- option électricien d'équipement .....									757	399	1 931	1 152	3 247	2 130

(suite tableau 1)

– CAP électricien construction électrique - option bobinier + CAP départementaux.....	185	102	262	147														
puis CAP électricien-bobinier.....					313	124												
puis CAP électrotechnique - option bobinier .....							285	177	218	114	283	130	449	243				
– CAP monteur en installations téléphoniques et courants faibles .....	8	5	76	23	220	115												
puis CAP électrotechnique - option, installateur en télécommunications et courants faibles .....							216	123	226	130	592	350	979	732				
– BEP électrotechnique - option télécommunications et courants faibles.....									110	89	413	252	1 000	678				
– MC monteur-frigoriste .....			26	24	96	68	174	132	188	157	98	83						
– BEP Monteur-dépanneur froid et climatisation .....											1976 1 <sup>ère</sup> session	110	78	282	194			
– MC entretien et dépannage des matériels électroménagers .....															1982 1 <sup>ère</sup> session	30	19	
– CAP électricien d'automobiles .....	270	139	433	238	676	332	930	542	864	476	1 152	644	1 688	991				
– CAP transport par câbles et remontées mécaniques .....											24	18	54	36				

P = Candidats présents à l'examen.

R = " " reçus " "

Source : SIGES.

Les deux spécialités dominantes sont celles d'électromécanicien (voir ci-après point 2) et d'électricien d'équipement. Le nombre élevé des candidats s'explique par l'afflux des élèves des sections BEP dont les programmes d'enseignement sont très proches.

La voie de l'apprentissage reste importante pour la préparation de l'option « électricien d'équipement » puisque en 1982 (voir ci-après tableau 2) l'on comptait 3 720 candidats issus des LEP et 3 924 apprentis (3 338 candidats venaient des préparations au BEP ou d'un autre CAP).

– Une mention complémentaire **entretien et dépannage des matériels électro-ménagers** au CAP électrotechnique a été créée récemment (arrêté du 21 janvier 1981). 30 candidats se sont présentés à l'examen en 1982.

– Une mention complémentaire **monteur-frigoriste** avait été créée en 1958 (arrêté du 8 novembre) accessible aux titulaires de CAP de la mécanique (ajusteur) et de l'électricité. Cette formation a été supprimée par un arrêté du 3 septembre 1974 et remplacée par le BEP de **monteur-dépanneur en froid et climatisation**.

Parmi les formations anciennes l'on trouve des CAP intéressant l'automobile et l'aviation :

– Le CAP d'électricien d'automobile a été créé sur le plan national en 1949 (arrêté du 30 juin) et modifié en 1951 (arrêté du 29 mai) et en 1958 (arrêté du 12 mai). Il a subi depuis de nombreuses modifications en fonction des évolutions des véhicules. L'électronique et les automatismes font partie intégrante de la formation. Si la formation scolaire se développe, les écoles d'entreprises et l'apprentissage sont encore importants (cf. tableau 2). On note une progression constante des effectifs en fonction d'une demande de ces spécialistes qui ne cesse de croître.

– Les CAP de l'aviation et de l'aéronautique également anciens évoluent constamment en fonction des besoins de ce secteur d'activités et des exigences technologiques. Ils sont préparés dans des écoles d'entreprises en particulier l'école de la compagnie Air-France.

– Un CAP **transport par câbles et remontées mécaniques** a été créé par arrêté du 2 juin 1970. Cette formation polyvalente tenant à l'électricité et à la mécanique est encore peu développée puisque l'on comptait 64 candidats seulement à l'examen en 1982.

#### *b) Les BEP*

– Le BEP **électrotechnique** créé officiellement par arrêté du 24 février 1969 a été délivré pour la première fois à la session de cette même année 1969. Il comporte quatre options : électricien d'équipement, électromécanicien, télécommunications et courants faibles, électricien de production ou distribution de l'électricité (cette dernière option créée en 1976 intéresse l'EDF).

La spécialité « électromécanicien » domine largement avec plus de 16 000 candidats à l'examen en 1982 (cf. tableau 3).

Toutes les options se développent régulièrement, les élèves se présentent massivement aux CAP correspondants comme on peut le constater dans le tableau 2 ci-après.

— Le **BEP monteur-dépanneur en froid et climatisation** fut institué par un arrêté du 3 septembre 1974 ; il remplace la mention complémentaire « monteur-frigoriste » plus ancienne. Cette formation dont les effectifs ont doublé entre 1975 et 1980 (cf. tableau 1) ne regroupait que 346 candidats à l'examen en 1982 (250 admis). A côté de la formation scolaire, des cours de promotion sociale sont organisés.

## 1.2. Niveau IV : le baccalauréat F3 et ses origines (4)

Dans les écoles nationales professionnelles, l'enseignement de l'électricité, qui constituait l'un des pôles majeurs de la formation était lié à l'enseignement de la mécanique.

L'origine de l'actuel baccalauréat de technicien F3 se trouve plutôt dans le brevet d'enseignement industriel (BEI) électricité dont les effectifs formés étaient nombreux comme on peut le constater dans le tableau 1. En 1965 à la veille de la réforme l'on comptait 3 439 candidats à l'examen.

Les sections préparatoires au BEI furent, à partir de la rentrée scolaire de 1963, transformées en sections en trois ans (après la troisième) préparatoires à un brevet de technicien « électrotechnique » délivré pour la première fois en 1966 lequel fut ensuite transformé en baccalauréat de technicien dès 1969. Les effectifs ont doublé en dix ans de 1970 à 1980 passant d'un peu plus de 5 000 candidats à 10 000 (cf. tableau 1). En 1983, 12 362 candidats étaient présents à l'examen (6 800 admis).

Si la majorité des élèves est issue des sections de formation en trois ans, l'on doit mentionner le développement des classes de 1<sup>ère</sup> d'adaptation ouvertes aux titulaires du BEP : pour l'année scolaire 1983/84 l'on compte 2 533 élèves dans la spécialité électrotechnique.

Les bacheliers F3, dont une partie entre dans la vie active, ont un taux de poursuite d'études de près de 70 % (69,7 %). Ils se dirigent majoritairement vers les filières supérieures courtes IUT, STS et dans les spécialités électrotechnique, électronique. Ils constituent la moitié des effectifs des sections maintenance, à parité avec les bacheliers F1.

Le programme des études vient d'être profondément remanié en 1982. On notera qu'il comporte un enseignement de l'électronique.

---

(4) On doit noter l'existence d'un brevet de technicien électroplastie et traitement de surfaces créé en 1967 sous le nom d'électroplaste (40 candidats présents à l'examen en 1982).

TABLEAU 2 - STATISTIQUE DES EXAMENS DE NIVEAU V « ÉLECTRICITÉ/ÉLECTROTECHNIQUE »

(CAP - SESSION 1982)

FRANCE METROPOLITAINE

* CODE * GROUPE * OU * METIER	INTITULE DU GROUPE OU DU METIER	* P U B L I C			* P R I V E			* C.F.A. * ET	* C.O.U.R.S. * DE	* A.U.T.R.E. * A.U.T.R.E.	* P.R.O.M.O. * T.I.O.N. * U.R.I.G.I. * T.O.T.A.L		
		* 2EME * CAP * 3 ANS	* 2EME * CAP * 2 ANS	* A.U.T.R.E. * A.N.N.E.E. * C.Y.C.L.E. * C.O.U.R.T.	* 2ND * C.Y.C.L.E. * L.O.N.G.	* 3E AN * C.A.P. * 2 AN	* A.U.T.R.E. * A.N.N.E.E. * C.Y.C.L.E. * C.O.U.R.T.	* 2ND * C.Y.C.L.E. * L.O.N.G.	* C.O.U.R.S. * C.N.E.C. * P.R.O.F. * F.E.S.S.I. * U.I.N.E.L.	* P.R.O.M.O. * T.I.O.N. * U.R.I.G.I. * T.O.T.A.L			
-----													
* III ELECTRICITE, ELECTROTECHNIQUE, ELECTROMECHANIQUE.													
-----													
* 50-1106 PROJECTIONNISTE DE SPECTACLES CINEHATOGRP	GP			18*					2*	2*	64*	146*	232*
	GR			5*				2*	2*	42*	77*	128*	
	%												55.17*
	FP			8*						1*	5*	9*	23*
	FR			2*							2*	4*	8*
	%												34.78*
* 50-1108 ELECTROTECHNIQUE OPT A: ELECTROMECHANICIENGP	GP	4823*	182*	9006*	678*	1044*	1758*	38*	375*	4*	781*	677*	19366*
	GR	3148*	166*	6722*	343*	818*	1338*	32*	233*		402*	307*	13507*
	%												69.76*
	FP	51*		122*	9*	9*	5*		1*		7*	5*	209*
	FR	32*		73*	1*	8*	5*		1*		4*	1*	125*
	%												59.81*
* 50-1109 ELECTROTECHNIQUE OPT B: MONTEUR CABLEUR	GP	144*		23*	21*	107*		8*	61*		46*	78*	488*
	GR	100*		15*	15*	52*		6*	52*		36*	47*	323*
	%												66.19*
	FP	4*		1*		1*			1*		1*	1*	9*
	FR	2*		1*		1*			1*		1*		6*
	%												66.67*
* 50-1110 ELECTROTECHNIQUE OPT C: BOBINIER (C.A.P.)GP	GP	37*				20*			109*		4*	38*	208*
	GR	19*				18*			66*		1*	20*	124*
	%												59.62*
	FP					1*			5*				6*
	FR					1*			3*				4*
	%												66.67*
* 50-1111 ELECTROTECHNIQUE OPT D: ELECTRICIEN D'EQUIP	GP	2782*	94*	2394*	275*	909*	419*		3916*	1*	494*	735*	12019*
	GR	1854*	80*	1865*	86*	635*	320*		1387*		217*	260*	6704*
	%												55.78*
	FP	22*	2*	28*	7*	7*	2*		8*			3*	79*
	FR	13*	1*	22*		5*	1*		3*			2*	47*
	%												59.49*

(suite tableau 2)

50-1112 ELECTROTECHNIQUE (OPT. E: INSTAL. TELECOMM.)	GP	198	35	667	2	0	0	0	46	1	12	43	100
	GR	134	25	527	0	0	0	0	20	1	0	26	73
	%												71.01
	FP	7	1	12	0	0	0	0	0	0	0	2	22
	FR	6	1	7	0	0	0	0	0	0	0	2	16
	%												72.73
50-1114 ELECTRICIEN D'AUTOMOBILES (C.A.P.)	GP	557	130	2	62	181	0	417	203	187	1819		
	GR	396	92	1	30	157	0	135	186	89	1086		
	%										57.70		
	FP	2	0	0	0	20	0	0	1	0	5		
	FR	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
	%										60.00		
50-1128 ENTRETIEN DEPAN. MATER. ELECT. MENAG. (MC)	EGP	14	0	0	0	0	0	1	15	0	30		
	GR	7	0	0	0	0	0	1	11	0	19		
	%										63.33		
TOTAL DU GROUPE NUMERO II													
	TOTAL G + F PRES.	8641	444	12281	1054	2281	2184	46	4942	9	1713	1924	35519
	TOTAL G + F RECUS	5712	365	9240	475	1697	1664	38	1904	3	902	835	22835
	POURC. TOTAL G + F	66.1	82.2	75.2	45.1	74.4	76.2	82.6	38.5	33.3	52.7	43.4	64.29
25) AUTRES FORMATIONS DES SECTEURS PRIMAIRES ET SECONDAIRES.													
50-2503 TRANSPORT PAR CABLES-REMUNTEES MECANIQUE	GP	63	0	0	0	0	0	0	0	0	1	64	
	GR	45	0	0	0	0	0	0	0	0	1	46	
	%											71.88	
	FP	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	FR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ORIGINE SCOLAIRE DES CANDIDATS - CAP DÉPARTEMENTAUX													
16) CHIMIE, PHYSIQUE, BIOCHIMIE, BIOLOGIE, PRODUCTION CHIMIQUE.													
50-1609 ELECTROPLASTE	GP	38	0	0	0	0	0	0	0	6	11	55	
	GR	31	0	0	0	0	0	0	0	3	4	38	
	%											69.09	
	FP	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
	FR	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
	%											100.00	

P = Candidats présents à l'examen.

R = " " requis " " "

Source : SIGES.



TABLEAU 3 - STATISTIQUE DES EXAMENS DE NIVEAU V « ÉLECTRICITÉ/ÉLECTROTECHNIQUE »

(BEP - SESSION 1982)

FRANCE METROPOLITAINE													
* CODE * GROUPE * OU * METIER	INTITULE DU GROUPE OU DU METIER	* P U B L I C * P R I V E *				* COURS *			* DE * AUTRE *				
		* 2EME * ANNEE * B.E.P.	* 2ND * CYCLE * LONG	* 2EME * ANNEE * B.E.P.	* 2ND * CYCLE * LONG	* CNEC	* PROMO * -TION * -NE	* ORIGI * -NE	* TOTAL				
* I I ) ELECTRICITE, ELECTROTECHNIQUE, ELECTROMECHANIQUE.													
* 51-1116	ELECTROTECHNIQUE (IRE) OPT A: ELECTRICIEN DGP					2742	36	424		34	106	3142	
	GR					1868	24	275		13	67	2247	
	%											67.24	
	FP					26	1	1			2	30	
	FR					16	1				1	18	
	%											60.00	
* 51-1117	ELECTROTECHNIQUE (IRE) OPT B: ELECTROMECA					13356	13	2346	8	5	176	16412	
	GR					9363	9	1744	6	5	84	11517	
	%											70.17	
	FP					189		25		1	12	227	
	FR					110		18		1	8	137	
	%											60.35	
* 51-1118	ELECTROTECHNIQUE (IRE) OPT C: MONTEUR TELECO					841		20		6	6	873	
	GR					604		15		1	3	623	
	%											71.36	
	FP					22						22	
	FR					13						13	
	%											59.09	
* 51-1125	AGENT D'EXPLOITATION EQUIPEMENTS AUDIO-V					61		7		2	14	84	
	GR					46		7			11	64	
	%											76.19	
	FP					23		15			9	47	
	FR					17		15			2	34	
	%											72.34	
* TOTAL DU GROUPE NUMERO II													
	TOTAL G + F PRES.					17260	50	2838	8	5	219	21037	
	TOTAL G + F RECUS					12037	34	2074	6	5	99	14653	
	POURC. TOTAL G + F					69.7	68.0	73.1	75.0	100.0	45.2	60.6	69.65

P = Candidats présents à l'examen.

R = " reçus " "

Source : SIGES.

## 2. LES FORMATIONS DES SPÉCIALITÉS ÉLECTROMÉCANIQUE, CONTRÔLE ET RÉGULATION, ÉLECTRONIQUE, AUTOMATISMES

Nous avons groupé dans ce chapitre les principales formations pluridisciplinaires alliant le travail des métaux à l'électricité, l'électronique, les automatismes ainsi que les formations dites «*électroniques*». La plupart des formations étudiées dans le chapitre suivant concernant la micromécanique auraient pu être regroupées ici, tandis que d'autres formations recensées ci-après auraient pu, à l'inverse, figurer dans le chapitre suivant. Nous avons fait un partage arbitraire pour la clarté de l'exposé en nous basant plus sur les appellations et les intitulés des diplômes que sur leur contenu. Si l'on veut procéder à une comparaison exhaustive il convient donc de rapprocher les parties 2 et 3 de cette étude.

### 2.1. Les formations « électromécanique »

A l'origine de ces formations, l'on trouve l'enseignement des écoles nationales professionnelles dont les orientations majeures et les travaux d'atelier étaient centrés sur le travail des métaux et l'électricité, ce qui leur permettait de postuler aussi le CAP d'électromécanicien lorsque celui-ci fut créé par arrêté du 31 octobre 1952. Plus tard, des sections d'ENP prirent une orientation « électromécanicien » et 213 diplômes furent délivrés pour cette spécialité en 1955 ; les brevets de techniciens, créés en 1966, puis les baccalauréats de techniciens qui leur ont succédé (principalement les baccalauréats F3 : électrotechnique et F1 : construction mécanique) ne recouvrent pas entièrement une telle spécialisation. Toutefois, un nombre non négligeable d'élèves venant du cycle long se présentent encore aujourd'hui à l'examen du CAP option électromécanicien (725 candidats en 1982).

Les formations spécifiques se trouvent maintenant concentrées au niveau V où elles constituent l'une des options du CAP et du BEP électrotechnique. Les deux formations sont très proches et les élèves de BEP se présentent très massivement au CAP, comme le montre le tableau suivant afférent à la session d'examen de 1982 où l'on comptait 19 575 candidats.

**Répartition des candidats à l'examen du CAP électrotechnique option électromécanicien, suivant leur origine scolaire pour la session de 1982**

Sections spécifiques		Autres sections cycle court		Total cycle long	Apprentissage	Promotion sociale	Autres candidats
Public	Privé	Public	Privé				
5 056	1 053	9 128	1 763	725	376	792	682
6 109		10 991					

L'on s'aperçoit que le nombre de candidats venant « d'un autre cycle court » est plus élevé que le nombre des élèves issus des sections spécifiques. L'apprentissage est marginal, en revanche l'on recense un nombre important de professionnels issus de la promotion sociale.

Les formations d'électromécanicien, tant au niveau CAP, qu'à celui du BEP, figurent parmi les spécialités qui se sont le plus développées depuis leur création comme le montre le tableau 4 ci-après.

— **Le CAP d'électromécanicien** a été créé sur le plan national par arrêté du 31 octobre 1952. Il a été remplacé par l'option «électromécanicien» du CAP électrotechnique créé par arrêté du 10 décembre 1965 (les options «électromécanicien» et «électricien d'équipement» doivent être fusionnées dans un nouveau CAP en cours de création).

— **Le BEP électrotechnique** a été créé par un arrêté du 4 février 1969. Une réforme en cours doit conduire, comme au CAP, à la suppression des options.

— **Le CAP mécanicien en instruments de contrôle des industries chimiques** que nous allons étudier au chapitre suivant peut figurer dans ce groupe, ainsi que les CAP issus de la radioélectricité (monteur-câbleur et radioélectricien) qui donnèrent naissance au CAP électronicien d'équipement (décrit ci-après).

## 2.2. Formations «contrôle et régulation»

Ces formations, beaucoup plus récentes, puisqu'elles furent créées dans les années 1970, sont nées du développement des automatismes et des ensembles asservis. Elles comprennent :

— **Au niveau V une préparation définie dans le cadre du BEP micro-mécanique** (créé par arrêté du 3 mars 1970) **option appareillage, A) contrôle et régulation** dont les effectifs ont quasi doublé en 10 ans bien que toujours restreints. Il s'agit de sections hautement qualifiées, requérant un très bon niveau de culture générale de base. (Une réforme en cours doit aboutir à la création d'un BEP autonome de «maintenance des équipements industriels de commande»).

— **Au niveau IV un brevet de technicien contrôle et régulation** défini dans le cadre de la commission professionnelle consultative des industries chimiques et créé par un arrêté du 19 mars 1970. L'enseignement pluridisciplinaire porte sur l'électricité, l'électronique, les servo-mécanismes et automatismes, la physique. Peu d'établissements (uniquement publics) dispensent cette formation d'un niveau élevé (199 candidats à l'examen de la session 1982).

— **Le baccalauréat de technicien F10 microtechnique** comporte une orientation vers les instruments de mesure, de contrôle et de régulation, les automatismes et servo-mécanismes. La réforme mise en œuvre par l'arrêté du 12 juillet 1982 (1<sup>ère</sup> session d'examen en 1984) renforce cette orientation et développe les enseignements dans ces disciplines.

— **Nous devons mentionner aussi le baccalauréat de technicien F5 physique** créé par arrêté du 15 décembre 1969 (1<sup>ère</sup> session 1970) qui comportait un enseignement important d'électricité et d'électronique et des travaux pratiques de contrôle et régulation. Ce BTn remplaçait le brevet de technicien qui avait été créé par un arrêté du 17 mai 1965 (cette nouvelle formation prenant appui sur un ancien BEI d'aide-physicien créé en 1957 dont la 1<sup>ère</sup> session d'examen s'était déroulée en 1960).

Le baccalauréat F5 vient — comme les baccalauréats F3 et F10 — de subir une réforme importante (arrêtés de 1982) qui, tout en conservant un enseignement pluridisciplinaire alliant mécanique et travaux d'ateliers, électricité et électronique, l'oriente plus vers les appareillages propres aux laboratoires et à la recherche.

### 2.3. Les formations « électronique »

Certes, la majorité des formations citées dans les deux paragraphes précédents, ainsi que celles répertoriées dans le chapitre consacré à la micromécanique, comportent un enseignement important d'électronique. Nous avons toutefois regroupé ci-dessous, les formations formellement dénommées « *électronique* ».

L'origine de ces formations remonte au BEI de radioélectricien d'une part, aux CAP de monteur câbleur en radioélectricité et de radioélectricien, d'autre part. Les CAP sanctionnaient plus une formation de petite mécanique ou d'électromécanique. Le BEI, préparé dans les collèges techniques (lycées actuels), ne se développa que vers 1960 avec des effectifs qui restaient bien en-deçà des besoins (958 candidats à l'examen de 1965). Or, l'on assistait à un véritable « *boum de l'électronique* » et partant, à une pénurie de personnel qualifié particulièrement aiguë que l'on combla partiellement par le recrutement de jeunes gens issus des formations militaires. Des équivalences de diplômes furent d'ailleurs officiellement reconnues entre les diplômes délivrés par l'armée (en particulier les formations de la marine, et des unités des transmissions) et les diplômes de l'éducation nationale (BEI, CAP). Or vingt ans après, si l'on constate un fort accroissement des formations, force est de reconnaître que les effectifs formés restent loin derrière les formations en mécanique et en électrotechnique.

#### a) Niveau V : CAP - BEP

— Le CAP monteur câbleur en radioélectricité a été créé sur le plan national par arrêté du 13 novembre 1951, et transformé en CAP de monteur câbleur en électronique par arrêté du 23 mai 1959. Son programme d'enseignement fut modifié à différentes reprises. Il fut abrogé en 1970 par la création du CAP électronicien d'équipement. La dernière session d'examen du CAP de monteur câbleur eut lieu en 1972.

— Le CAP de radioélectricien fut créé par un arrêté du 25 août 1949, modifié en 1951 et transformé en CAP d'électronicien par un arrêté du 23 mai 1959. Le programme d'enseignement fut remanié à plusieurs reprises, en particulier en 1963. Il fut abrogé en 1970 (arrêté du 19 mars) par la mise en place du BEP électronique. Un programme transitoire fut défini pour permettre aux élèves d'achever leur formation, et la dernière session du CAP eut lieu en 1972.

— Le CAP d'électronicien d'équipement fut donc créé par un arrêté du 4 mars 1970 (la 1<sup>ère</sup> session d'examen s'est déroulée en 1972). Les effectifs aux examens ont très fortement progressé en un peu moins d'une décennie (5 374 candidats à l'examen de 1982). Ce CAP est un diplôme dit de « *formation continue* », la formation scolaire à temps plein reposant maintenant sur la préparation au BEP comme on le verra plus loin. Mais ce diplôme est très apprécié par les élèves des sections BEP et du cycle long comme on peut le constater dans le tableau 5 ci-après qui donne, pour la session d'examen de 1982, la répartition des candidats suivant leur origine scolaire. Le nombre des candidats ne cesse d'ailleurs d'augmenter comme le montre le tableau 4 qui le précède.

— Dernier né des CAP dans les spécialités de l'électronique, le CAP d'installateur-conseil en matériel électronique grand public et électroménager vient d'être créé par un arrêté du 10 juin 1982 (première session 1984).

— Ce CAP peut être complété par la mention complémentaire « *entretien et dépannage des matériels électro-ménagers* » créée en 1981.

### – Le BEP électronique

Le niveau de culture générale exigé par l'évolution des disciplines mises en œuvre dans les formations électroniques, conduisit à la suppression du CAP d'électronicien et à la transformation des préparations scolaires à temps plein en sections de BEP. D'aucuns s'interrogeaient sur la pertinence de telles sections en préconisant le report des formations au niveau IV techniciens. Finalement le **BEP électronique** fut créé par un arrêté du 22 septembre 1969. Les effectifs ont doublé entre 1970 et 1975 (1 281 candidats à l'examen en 1970, 2 568 en 1975). Mais, depuis, le flux des formés reste étale. Cette situation peut en partie s'expliquer par les interrogations qui subsistent sur le niveau de formation qu'il convient de développer dans cette spécialité.

Toutefois le BEP constitue un marchepied pour des formations de niveau IV : d'une part vers le BTn F2 par la voie des classes de première d'adaptation (620 élèves en 1983-84), d'autre part vers le DEPD (370 élèves en 1983-84) et les nouveaux baccalauréats professionnels.

#### b) Niveau IV

### – Le baccalauréat F2 électronique et ses origines

Le brevet de technicien de l'électronique fut créé dès la mise en place de cette nouvelle filière de formation par un arrêté du 6 septembre 1965 (1<sup>ère</sup> session 1966). Il entraînait la transformation des sections préparatoires au BEI de radioélectricien dont la dernière session eut lieu en 1967.

Le BT fut transformé en baccalauréat de technicien par arrêté du 13 février 1969 (1<sup>ère</sup> session cette même année 1969). Les effectifs sont passés de 1 696 candidats à l'examen du BT en 1968 à 3 268 à la session 1980 du BTn (voir ci-après tableau 4, l'évolution des formations des spécialités électroniques) et à 4 039 en 1983 (2 600 admis).

Comme les baccalauréats F3 et F10 le baccalauréat électronique vient d'être réformé par les arrêtés de 1982 (1<sup>ère</sup> session 1984). Les extraits suivants des objectifs de formation donnent les caractéristiques de l'enseignement :

*« On peut considérer que l'enseignement s'organise autour de deux disciplines fonctionnellement liées :*

*– d'une part, un enseignement de sciences physiques appliquées ;*

*– d'autre part, un enseignement de technologie : « L'électronique appliquée aux systèmes industriels.*

.....  
*Pour élaborer une stratégie pédagogique qui subisse avec succès les épreuves du temps, il est nécessaire d'insérer les éléments pertinents de l'innovation technique, conséquence des évolutions constatées dans l'environnement économique, technologique et social, dans la définition des objectifs de formation.*

*L'approche proposée a pour caractéristique la décentration par rapport à l'objet technique : l'objet technique n'est plus étudié, analysé comme une fin en soi, mais conçu comme un support pour la formation méthodologique de l'élève. L'obsolescence rapide des objets techniques n'est plus un obstacle à la formation : en s'axant sur un mode de pensée, sur la résolution de problèmes, on est amené à préparer l'élève à l'objet de demain. »*

Très peu de bacheliers F2 entrent dans la vie active puisque 77,5 % d'entre eux poursuivent des études. Ils se dirigent majoritairement vers les études supérieures courtes STS-IUT dans leur spécialité de base.

– Un **«diplôme d'entretien préventif et dépannage du matériel électronique grand public»** a été institué par un arrêté du 12 mai 1981. Ce diplôme classé au niveau IV des formations n'est accessible qu'aux titulaires du BEP électronique et des CAP «électronicien d'équipement» et «installateur conseil en matériel électronique grand public et électroménager». Ce diplôme vient d'être transformé en baccalauréat professionnel de «maintenance de l'audiovisuel électronique».

En 1984 l'on comptait 347 candidats présents à l'examen, 246 reçus.

– Un **baccalauréat professionnel «maintenance en réseaux bureautique-télématique»** ouvert également qu'aux seuls titulaires du BEP électronique (première session 1987).

TABLEAU 4

## STATISTIQUES DES EXAMENS DES ENSEIGNEMENTS TECHNIQUES (NIVEAUX IV ET V)

DE 1955 À 1980

Pour les spécialités électromécanique, contrôle et régulation, électronique

Diplômes	Années		1955		1960		1965		1968		1970		1975		1980	
	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R
● <b>Électromécanique</b>																
- ENP électromécanicien .....		213		236		704										
- CAP électromécanicien .....	969	590	1 943	1 299	3 997	2 616										
puis CAP électrotechnique																
- option électromécanicien .....							7 323	5 420	8 684	5 699	13 095	9 304	17 420	11 758		
- BEP électrotechnique																
- option électromécanicien .....									3 742	2 280	9 363	5 780	12 819	8 533		
- CAP électricien construction électrique																
- option monteur-câbleur .....					24	10										
puis CAP électrotechnique																
- option monteur-câbleur .....							166	120	296	211	289	196	406	279		
- CAP monteur-câbleur en radioélectricité .....	142	66														
puis en électronique .....			182	97	598	238	875	384	658	266						
- CAP radioélectricien .....	684	344														
puis électronicien .....			1 477	768	2 498	1 229	2 943	1 529	2 444	1 128						
- CAP électronicien d'équipement .....											3 353	2 259	4 874	3 028		
- CAP mécanicien en instrument de contrôle des industries chimiques (cf : ci-dessous « contrôle et régulation »)																

(suite tableau 4)

<b>● Contrôle et régulation</b>														
– BT contrôle et régulation .....									33	28	130	83	181	113
– BEP micromécanique - option contrôle et régulation .....											151	110	287	208
– CAP mécanicien en instruments de contrôle des industries chimiques .....			20	17	126	77	115	88	75	44	64	37	146	99
– BEI aide-physicien - probatoire .....			58	50										
- définitif .....			49	38	177	107								
– BT physique .....							134	117						
puis BTn F5 physique .....									214	131	355	217	399	284
<b>● Radioélectricité et électronique</b>														
– BEI radioélectricien - probatoire .....	178	121	548	427										
- définitif .....	85	61	446	349	958	602								
– BT électronique .....							1 696	1 318						
puis BTn F2 électronique .....									2 325	1 349	2 679	1 640	3 268	1 971
– BEP électronique .....									1 281	681	2 568	1 290	2 681	1 475
– CAP (cf ci-dessus électromécanique)														

P = Candidats présents à l'examen.

R = " reçus " "

Sources : CERDET puis SIGES.



TABLEAU 5 - STATISTIQUE DES EXAMENS DE NIVEAU V « ÉLECTRONIQUE » (SESSION 1982)

FRANCE METROPOLITAINE		Origine scolaire des candidats CAP											
CODE GROUPE OU METIER	INTITULE DU GROUPE OU DU METIER	P U B L I C			P R I V E			C.F.A.		COURS		TOTAL	
		2EME CAP	2EME CAP	AUTRE ANNEE CYCLE COURT	2ND CYCLE LONG	3E AN CAP	AUTRE ANNEE CYCLE COURT	2ND CYCLE LONG	ET COURS CNEC FESSI UNNEL	DE PRONU TUN SUCI- ALE	AUTRE ORIGI- NE		
		3 ANS	2 ANS	ANNEE CYCLE COURT	2 AN CAP	ANNEE CYCLE COURT	ANNEE CYCLE LONG	ANNEE CYCLE LONG	ANNEE CYCLE LONG	ANNEE CYCLE LONG	ANNEE CYCLE LONG		
*12*ELECTRONIQUE.													
*50-1204 ELECTRONIC IEM D'EQUIPEMENT (CAP) FORMATIGP	GP	304	87	1382	430	568	514	7	449	21	672	700	5142
	GR	187	73	1012	265	392	390	5	174	13	393	389	3293
	%												64.04
	FP	10	1	81	11	15	19		7	2	62	16	232
	FR	3		37	7	7	11		2	1	31	8	107
%													46.12
*50-1208 ENT. PREVENT. & DEPAN. MAT. ELEC. GD PUB. GP	GP	12				18					13		43
	GR	12				14					10		36
	%												81.72
	FP										1		1
	FR										1		1
%													100.00
TOTAL DU GROUPE NUMERO 12													
TOTAL G + F PRES.		334	88	1463	441	601	933	7	456	23	748	724	5410
TOTAL G + F RECUS		202	73	1049	272	413	401	5	176	14	435	397	3437
POURC. TOTAL G + F		60.5	83.0	71.7	61.7	68.7	75.2	71.4	38.6	60.9	58.2	54.8	63.4

ORIGINE SCOLAIRE DES CANDIDATS - BEP

*12*ELECTRONIQUE.													
*51-1203 ELECTRONIQUE (B.E.P.)	GP					1893	1	983	2	45	66	270	3260
	GR					1166	1	576		10	8	156	1917
	%												58.66
	FP					106		33		2	1	13	155
	FR					39		12		1		5	57
%													36.77
*51-1209 ENT. PREVENT. & DEPAN. MAT. ELEC. GD PUB. GP	GP					43						1	44
	GR					22							22
	%												50.00
	FP												
	FR												
TOTAL DU GROUPE NUMERO 12													
TOTAL G + F PRES.						2042	1	1016	2	47	67	292	3467
TOTAL G + F RECUS						1227	1	588		11	8	161	1996
POURC. TOTAL G + F						60.1	100.0	57.9		23.4	11.9	55.1	57.57

P = Candidats présents à l'examen.

R = " recus " "

Source : SIGES.

### 3. LES FORMATIONS DES SPÉCIALITÉS MÉCANIQUE DE PRÉCISION, MICRO-MÉCANIQUE

A l'origine des formations micromécaniques d'aujourd'hui, l'on trouve les anciennes écoles nationales professionnelles d'horlogerie (ENPH) de Besançon et Cluses, la première fut fondée par la Convention en 1795, la seconde par un décret royal sarde de mars 1868. Orientées vers l'horlogerie et les instruments de mesure, elles s'intéressèrent aux petits appareillages électriques et à la miniaturisation.

Les formations, à quelque niveau qu'elles se situent, allient le travail des métaux de précision à l'électricité et l'électronique. Les formations qui se développent régulièrement regroupent des effectifs encore peu importants.

Les formations évoluent constamment en fonction de l'avancée des connaissances et de l'apparition de matériels nouveaux, témoignant d'une faculté d'adaptation des structures assez remarquable. Il nous semble possible de rapprocher cette flexibilité de l'existence d'un secteur de recherche développé et de grandes écoles auprès de l'université de Besançon dont l'influence fut déterminante sur le plan local.

#### 3.1. Niveau V : CAP - BEP

##### a) Les CAP

Les CAP, souvent anciens, concernent deux branches d'activité: l'une issue de l'horlogerie ou centrée vers les appareillages électriques et les automatismes, l'autre issue de la mécanique de précision. Certains CAP sont orientés vers un secteur d'activité, des produits ou matériels spécifiques par exemple les CAP mécanicien en instruments de chirurgie, mécanicien en machines de bureau, mécanicien d'entretien d'aviation ou mécanicien d'entretien et de contrôle des industries chimiques.

— Le CAP horloger de fabrication fut défini sur le plan départemental en 1955 ; il conserve ce caractère encore aujourd'hui où il n'est préparé que par le LEP de Besançon (issu des préparations de l'ancienne ENPH).

— Le CAP horloger réparateur fut créé par arrêtés des 29 octobre 1951 et 11 mars 1957, il comportait 2 options : montres et pendules. Une transformation est intervenue en 1979 (arrêté du 9 novembre) orientant le CAP vers l'horlogerie mécanique ou l'horlogerie électrique. La 1<sup>ère</sup> session a eu lieu en 1981 (253 candidats présents à l'examen).

Le développement de la chronométrie à quartz remet en cause les formes traditionnelles de la réparation horlogère.

— Les CAP mécanicien d'entretien d'avions sont préparés uniquement dans le cadre des écoles et stages des entreprises, en particulier des compagnies d'aviation.

— Le CAP mécanicien en petite mécanique est plus récent puisqu'il a été créé par un arrêté du 28 mars 1963. Il représente le CAP type issu de la mécanique de précision. Sa préparation est uniquement scolaire et se développe régulièrement (230 candidats à l'examen de 1965, 773 en 1980). Un nombre important de candidats vient « d'un autre cycle court » un autre CAP ou un BEP (343 en 1982 soit autant que ceux issus des sections spécifiques).

L'on doit mentionner la création par arrêté du 24 février 1969 d'une mention complémentaire **mécanicien petite mécanique** au BEP mécanicien monteur (154 candidats à l'examen de 1982).

– Le **CAP mécanicien en machines de bureau** fut créé par un arrêté du 1<sup>er</sup> juin 1972 (1<sup>ère</sup> session 1975). En 1982 l'on dénombrait 248 candidats à l'examen, issus pratiquement tous de la voie scolaire (en 2 ans après la 3<sup>ème</sup> ou en 3 ans). Cette formation se développe rapidement.

– Un arrêté du 26 janvier 1959 avait créé un CAP d'ouvrier d'entretien en instruments de contrôle des industries chimiques, le CAP prit en 1966 (arrêté du 14 septembre) la dénomination actuelle de **mécanicien en instruments de contrôle des industries chimiques** qui correspond mieux au caractère de la formation axée sur la petite mécanique. Ce CAP qui groupe peu d'effectifs, compte tenu de sa spécificité, est surtout préparé par la voie scolaire ; des élèves d'autres CAP ou du BEP se présentent à l'examen (158 candidats au total à la session d'examen de 1982 dont 54 seulement étaient issus des formations spécifiques).

On trouve aussi dans le domaine de la mécanique de précision des CAP nationaux et départementaux concernant les instruments de chirurgie, des spécialisations d'ajusteur-balancier, armurier etc.

#### *b) BEP micromécanique*

Créé par arrêté du 3 mars 1970 (1<sup>ère</sup> session d'examen la même année) comportant 4 options : 1) applications mécaniques et outillages, 2) appareillages (A) contrôle et régulation, (B) instruments de bord, 3) instruments d'optique, 4) horlogerie. Un arrêté du 13 juin 1981 institue une 5<sup>ème</sup> option : décolletage et réglage des machines automatiques (1<sup>ère</sup> session 1983).

Cette formation hautement qualifiée, se développe régulièrement bien que les effectifs restent encore peu importants (voir ci-après le tableau 6). En 1982 l'on recensait 754 candidats à l'examen pour l'option « applications mécaniques et outillages » soit une progression en deux ans de plus de 30 % ; 288 pour l'option « contrôle et régulation », 118 pour l'option « horlogerie ».

Les titulaires du BEP peuvent être admis en classe de première d'adaptation pour la préparation du baccalauréat F10. Pour l'année scolaire 1983/84, 140 élèves ont ainsi poursuivi leurs études.

### **3.2. Niveau IV : le baccalauréat F10 et ses origines**

L'enseignement des ENPH donna naissance, lors de la réforme du second cycle long technique à un brevet de technicien micromécanique (créé par arrêté du 18 avril 1966) qui comportait 4 options : applications mécaniques et outillages ; constructions horlogères ; appareillages ; instruments d'optique.

Ce brevet fut transformé en baccalauréat de technicien par un arrêté du 2 août 1971 qui crée le baccalauréat F10 microtechnique (1<sup>ère</sup> session 1973). Ce dernier vient de subir une transformation (divers arrêtés de 1982). Il comporte 2 options : appareillage et optique. L'électronique et les automatismes tiennent une grande part dans la formation.

Les effectifs, qui progressent rapidement, ont presque doublé entre 1975 et 1983, passant de 430 candidats à 754 ; ils restent toutefois peu importants, surtout si on les compare avec ceux des BTn F1 ou F3.

Il faut dire que toutes ces formations, à quelque niveau qu'elles se situent, nécessitent des investissements dans des appareillages sophistiqués onéreux.

Les bacheliers F10 entrent peu dans la vie active, puisque 82,9 % d'entre eux s'orientent vers les sections de techniciens supérieurs, majoritairement d'ailleurs dans leur spécialité d'origine qui constitue ainsi tout un cursus scolaire, visant à la formation de techniciens supérieurs en quatre ans d'études après la classe de seconde.

Le tableau 6 page suivante, donne l'évolution statistique des examens de 1955 à 1980 pour les formations recensées dans ce chapitre consacré aux spécialités de la micromécanique et de la mécanique de précision.

**TABLEAU 6**  
**STATISTIQUES DES EXAMENS DES ENSEIGNEMENTS TECHNIQUES (NIVEAUX IV ET V)**  
**DE 1955 À 1980**  
**Pour les spécialités mécanique de précision, micromécanique**

Diplômes	1955		1960		1965		1968		1970		1975		1980	
	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R
— ENP et ENPH														
Mécanique de précision — horlogerie .....		97		83		150								
— BT micromécanique														
- option applications mécanique et outillage .....							102	78	211	108				
- option constructions horlogères .....							7	5	7	6				
- option appareillages .....							16	15	59	40				
Puis BTn F10 microtechnique .....											430	221	534	355
— BEP micromécanique														
- options applications mécaniques et outillages .....									156	85	499	341	568	351
- option appareillages :														
A. Contrôle — régulation .....											151	110	287	208
B. Instruments de bord .....											34	27	56	47
- option horlogerie .....											41	33	90	74
— CAP mécanicien en petite mécanique .....					230	146	273	204	339	160	674	444	773	471
— CAP horloger-réparateur .....	190	94	243	115	304	199	315	208	234	116	213	115	256	154
— CAP mécanicien en machines de bureau .....											55	32	237	109
— CAP mécanicien en instruments de contrôle des industries chimiques .....			20	17	126	77	115	88	75	44	64	37	146	99

P = Candidats présents à l'examen.

R = " reçus " "

Sources : CERDET puis SIGES.

## 4. AUTRES FORMATIONS

### 4.1. Les formations de dessinateurs industriels

Le dessin industriel constitue l'une des disciplines principales, voire fondamentale, des formations technologiques industrielles à quelque niveau qu'elles se situent. Cette discipline est d'ailleurs étroitement liée à la technologie et aux travaux d'atelier pérennisant ainsi une tradition fort ancienne qui inspira la mise en place des premières formations technologiques et notamment celles de « techniciens » : écoles nationales professionnelles et écoles pratiques de commerce et d'industrie, ancêtres de nos lycées techniques.

Dans les spécialités qui nous intéressent, où la connaissance des disciplines de base s'avère indispensable, l'enseignement du dessin industriel fait partie intégrante des formations et occupe une place importante dans les préparations aux BEP, aux baccalauréats et brevets de techniciens, cet enseignement dit de « bureau d'études » est particulièrement développé dans les formations supérieures courtes conduisant aux BTS et aux DUT.

C'est pourquoi l'on a pas défini de formations spécifiques à l'exception de deux CAP anciens de « dessinateur en construction électrique » et de « dessinateur en construction électronique ».

- le CAP dessinateur industriel en construction électrique créé par un arrêté du 31 octobre 1952 n'a pas subi de modifications ultérieures. Bien que CAP à part entière, il apparaît comme une formation complémentaire acquise par les titulaires d'un CAP de l'électrotechnique voire par les élèves du second cycle long. En 1982, sur 841 candidats : 297 venaient du cycle long, 158 étaient déjà dans la vie active, 367 venaient d'un cycle technique court.

- le CAP dessinateur industriel en construction radioélectrique a été créé en 1955 (arrêté du 25 avril), sa dénomination actuelle de dessinateur industriel en construction électronique lui a été donnée par un arrêté du 23 mai 1959. Cette formation vient d'être profondément modifiée par un arrêté du 12 juillet 1982. A la session d'examen de 1982, l'on recensait 86 candidats (dont 35 élèves du cycle long et 29 d'un cycle technique court).

### 4.2. Le CAP mécanicien d'entretien

Nous avons souligné déjà combien l'enseignement de l'électricité, l'électronique, l'automatique tenait une place importante dans la plupart des formations relevant de la mécanique et de la métallurgie. C'est le cas en particulier du baccalauréat de technicien F1 dont une réforme récente (arrêtés de 1982) introduit de nouvelles disciplines dans les programmes en tenant compte de l'évolution des technologies, en particulier des automatismes et systèmes asservis.

Nous devons toutefois dans le cadre de cette étude faire mention d'une formation pluridisciplinaire que l'on pourrait aujourd'hui qualifier de « maintenance » : le CAP de mécanicien d'entretien.

Le CAP mécanicien d'entretien est issu directement de l'option B « réparation et entretien » du CAP mécanicien en mécanique générale créé en 1962. L'enseignement à orientation polyvalente alliait usinage, tôlerie, travaux et manipulations d'appareillages électriques.

Le CAP actuel fut créé par un arrêté du 26 mai 1972 (1<sup>ère</sup> session 1974). Il est préparé, pour l'essentiel, par la voie scolaire soit en 3 ans, soit en 2 ans après la classe de 3<sup>ème</sup>. Cette formation allie des connaissances en construction mécanique (en particulier, ajustage), aux connaissances suffisantes pour intervenir sur des installations électriques, pneumatiques ou hydrauliques.

Cette formation connaît un taux de croissance élevé si bien qu'en 1982 l'on comptait 5 279 candidats présents à l'examen (3 376 admis).

#### **4.3. La réforme des diplômes de niveau V de la mécanique**

Elle conduit en particulier à repenser le contenu des BEP et à proposer la transformation du BEP mécanicien-monteur en BEP opérateur-régleur en système d'usinage et la création d'un BEP pluridisciplinaire de maintenance des systèmes mécaniques de production (première session d'examen 1987 pour les deux diplômes). Comme le CAP mécanicien d'entretien, ce nouveau BEP comporte des enseignements d'électrotechnique et d'électronique.

## 5. LE NIVEAU III : UN APERÇU RAPIDE DES BTS ET DUT

Si au cours des vingt dernières années les enseignements techniques de second cycle ont beaucoup progressé, l'événement le plus important intervenu au cours de cette période est la création des Instituts universitaires de technologie qui, en venant s'ajouter aux sections de techniciens supérieurs, ont donné un essor considérable aux formations techniques supérieures dont le développement s'est accentué depuis le début des années 70.

C'est ainsi qu'entre 1970 et 1982, et pour les spécialités industrielles, le nombre de diplômes délivrés a plus que doublé puisque l'on est passé de 9 630 diplômés en 1970 (5 303 BTS + 4 327 DUT) à 20 481 en 1982 (8 251 BTS + 12 230 DUT).

Non seulement cette nouvelle filière technique supérieure s'est imposée mais elle a joué un rôle particulièrement important :

- d'une part, à l'intérieur du système éducatif lui-même en influençant le comportement des jeunes diplômés du second cycle technique par la mise en œuvre d'une dynamique de continuation d'études ;

- d'autre part, en créant une « nouvelle race » de techniciens dont la venue sur le marché du travail a eu des répercussions sur les pratiques d'embauche des entrepreneurs et la répartition des catégories professionnelles à l'intérieur des entreprises.

Une concurrence s'est alors instaurée entre les deux niveaux de formation d'autant plus aisément que les diplômés de niveau III sont beaucoup plus nombreux à sortir sur le marché du travail que les bacheliers et brevetés techniciens.

Le nombre de jeunes diplômés qui sortent chaque année des formations de niveau IV industriel n'est guère plus élevé que celui des techniciens supérieurs. C'est ainsi qu'en 1982, 21 133 BTn et 4 123 BT ont été délivrés soit au total de 25 256 diplômés. L'on sait par ailleurs que les taux de poursuite d'études des bacheliers techniciens ne cessent de s'élever.

Les bacheliers techniciens représentent l'effectif le plus important des élèves des sections de techniciens supérieurs des spécialités industrielles et une proportion très forte de ceux des IUT. Les spécialités enseignées dans les STS et les IUT constituent souvent un prolongement logique de l'enseignement dispensé au niveau IV et il se dégage ainsi l'existence d'un cursus scolaire conduisant à la formation, en quatre ans (à partir de la classe de première), de « techniciens supérieurs » dont le nombre va croissant.

Le tableau 7 montre l'évolution du nombre de candidats (présents et admis) aux BTS et DUT étudiés de 1960 à 1980 ; le tableau 8 donne, pour la session 1982, la répartition des candidats aux BTS suivant leur origine scolaire. Enfin les tableaux 9 et 10 indiquent la formation initiale de base des élèves inscrits en première année des STS et des IUT dans les spécialités étudiées.



## 5.1. Les BTS

C'est un décret du 19 février 1952 qui crée les formations techniques supérieures courtes (2 ans d'études après le baccalauréat ou le brevet des ENP) sous l'appellation « brevet de technicien ». L'appellation « brevet de technicien supérieur » leur est conférée par la réforme de l'enseignement de 1959 (décret du 6 janvier) qui définit en son article 34 des brevets de techniciens se situant au niveau du baccalauréat (3 ans après la classe de troisième).

Pour les premiers BTS créés, l'on définit des formations intéressant bien évidemment la mécanique, la radioélectricité, l'électricité.

Un décret du 26 avril 1957 crée officiellement les sections de « techniciens supérieurs » dans les écoles nationales professionnelles et les grands collèges techniques. Ce n'est donc qu'à partir du début des années 60 que ces sections se sont implantées.

**Les principaux BTS qui intéressent les spécialités retenues pour l'étude sont les suivants :**

– **BTS électronicien** créé par arrêté du 24 novembre 1959 en remplacement d'un **BTS de radiotechnicien** dont la création remontait à 1953 (arrêté du 20 mai). Ces BTS comportaient deux options : électronique industrielle et télécommunications. De profondes modifications furent apportées à la formation par un arrêté du 24 août 1970. Bien que les options soient supprimées, l'examen comporte toujours les deux orientations pour l'épreuve dite d'électronique. Les programmes modifiés en 1975 font une part importante à l'étude des servo-mécanismes. On observe un nombre assez élevé de candidats de la promotion sociale. Le BTS qui vient d'être actualisé constitue le prolongement du baccalauréat F2 considéré comme un pré-requis de formation.

– **BTS contrôle industriel et régulation automatique** créé par arrêté du 20 août 1962, a été modifié en 1976 (arrêté du 9 juillet) pour suivre l'évolution des systèmes asservis. Peu d'établissements assurent la préparation. Bien que les effectifs restent restreints on observe une très forte progression ces années dernières puisque le nombre de candidats présents à l'examen a quasiment doublé en deux ans (86 candidats en 1980, 158 en 1982) et l'on recense plus de 300 élèves en première année de formation en 1983/84.

– **BTS électrotechnique** créé sous le nom d'électrotechnicien par les arrêtés des 28 octobre 1953 et 9 septembre 1957 ; c'est en 1964 (arrêté du 10 août) que fut créé l'actuel BTS électrotechnique qui comporte 4 options » A) construction et équipement, B) production de l'électricité, C) transport et distribution, D) contrôle électrique. Les options B et C concernent l'EDF qui en assure la préparation. Des modifications sont intervenues depuis dans le contenu des programmes ou le règlement de l'examen. En 1982, 1 689 candidats se sont présentés à l'examen. Une réforme du BTS en cours d'étude prévoit la suppression des options.

– **BTS maintenance**, nouvelle formation pluridisciplinaire, définie par un arrêté du 13 mai 1980 pour répondre aux besoins de maintenance industrielle. Les formations se développent rapidement (1<sup>ère</sup> session 1980 pour la section expérimentale groupant 21 candidats à l'examen). En 1982 l'on compte déjà 174 candidats.

Cette progression va s'accroître très fortement puisque l'on recense pour l'année 1983/84 : 683 élèves en première année de formation issus des BTn F1 (290 élèves), F3 (315), F2 (34), Bac E (26) et quelques autres.

– **BTS micromécanique**, créé par arrêté du 16 mai 1957 dont le programme a subi des modifications en 1970 et 1975. La formation est assurée par un petit nombre d'établissements spécialisés dans ces techniques, le contrôle et la régulation, l'automatique. On y retrouve, bien évidemment, les anciennes ENPH de Besançon et Cluses. Cette formation constitue le prolongement du niveau IV puisque tous les élèves sont titulaires du BTn F10 (en 1983-84 sur 176 élèves de première année on compte 171 bacheliers F10, 3 bacheliers F1 et 2 bacheliers E). Cette spécialité, bien que recensant des effectifs encore peu nombreux, a connu récemment une forte progression puisque l'on est passé de 70 candidats à l'examen en 1980 à 123 en 1982.

– **BTS mécanique automatisme**, créé par arrêté du 5 mars 1971. L'enseignement comporte un programme important d'électronique, mécanique des fluides, hydraulique, automatismes. Il comporte deux orientations, l'une vers la mécanique de précision, l'autre vers les fabrications mécaniques. La demande croissante de techniciens de formation pluridisciplinaire a conduit à développer considérablement les sections de préparation puisque l'on enregistre un quasi-doublement des effectifs entre 1980 et 1982 (497 candidats à l'examen en 1980, 748 en 1982). La majorité des élèves est titulaire du BTn F1. Ce BTS qui vient d'être actualisé prend le nom de BTS mécanique et automatismes industriels.

– **BTS fabrications mécaniques**, créé par arrêté du 28 octobre 1958. Modifié en 1966, le programme d'enseignement a de nouveau été rénové par un arrêté du 18 mars 1975 qui, à côté de l'étude des équipements de mécanique, renforce l'enseignement de l'électrotechnique appliquée aux ateliers de fabrication mécanique, l'étude des matériaux utilisés, le traitement des surfaces. Les élèves sont issus majoritairement du BTn F1 (quelques bacheliers E).

– **BTS bureau d'études (construction mécanique)**, créé par arrêté du 11 mars 1957. Après des modifications intervenues en 1977 et 1979, l'enseignement vient d'être profondément transformé par un arrêté du 26 juillet 1982 (1<sup>ère</sup> session prévue 1984) qui, à côté des enseignements en électronique et électrotechnique, renforce le programme de l'automatique et introduit de l'informatique industrielle. La très grande majorité des élèves est issue du BTn F1, auxquels s'ajoutent environ 10 % de bacheliers E.

– **BTS froid et climatisation** créé par un arrêté du 31 mai 1969 en remplacement d'un BTS de « frigoriste » institué en 1959 (arrêté du 2 juin). Les effectifs en formation, qui varient peu d'une année sur l'autre sont pour la plupart d'entre eux titulaires du BTn F3, l'on recense toutefois une forte majorité de bacheliers E (environ 18 %). Ce BTS rénové doit constituer l'une des options du BTS Équipement technique énergie.

– **BTS physicien**, diplôme ancien créé par arrêté du 1<sup>er</sup> juin 1959, a été profondément remanié en 1969 (arrêté du 21 janvier). Les programmes modifiés en 1976 et 1977 font une large part à l'électronique et aux systèmes asservis. Les effectifs sont très peu nombreux (58 candidats à l'examen en 1982). Ce sont les départements « mesures physiques » des IUT qui assurent l'essentiel de la formation des techniciens supérieurs dans cette spécialité (956 DUT délivrés en 1982).

– La plupart des brevets de techniciens supérieurs des spécialités industrielles, en particulier ceux de la mécanique et de la métallurgie, comportent un enseignement d'électricité ou électrotechnique, d'électronique, d'automatique.

On citera : les **BTS « traitements thermiques et métallographie »** (une centaine de candidats à l'examen), **« Instruments d'optique et de précision »** (45 candidats en 1982), **« Assistant technique d'ingénieur »** (393 jeunes filles et 71 jeunes gens présents à l'examen en 1982), **« Chaudronnerie, tuyauterie industrielle »** (255 candidats en 1982), **« Moteurs à combustion interne »** (75 candidats en 1982).

On doit enfin mentionner la création toute récente (arrêté du 4 juin 1984 d'un **BTS en informatique industrielle**. Les enseignements d'électricité et d'électronique constituent un des pôles majeurs de la formation. Pour l'année scolaire 1983-1984, 108 élèves sont inscrits en première année (dont 36 bacheliers F3 et 16 F2).

## 5.2. Les DUT

Deux départements d'instituts universitaires de technologie concernent principalement les spécialités étudiées : le département génie électrique créé en 1967 (arrêté du 30 octobre) et le département mesures physiques créé en 1969 (arrêté du 21 janvier). On y ajoutera les départements génie mécanique (créé par arrêté du 26 juin 1967) et le département « maintenance » ouvert à la rentrée 1979.

– **Département génie électrique.** Ce département comporte 3 options : électronique, électrotechnique, automatique définies en 2<sup>ème</sup> année d'études après une 1<sup>ère</sup> année commune. Tous les élèves suivent un enseignement dans les trois disciplines auxquelles une réforme de juillet 1981 ajoute l'informatique industrielle. 2 795 diplômes furent délivrés en 1982 (928 option automatique, 1 275 option électronique, 592 option électrotechnique).

– **Département mesures physiques.** Ce département comporte deux options : « techniques instrumentales », « mesures et contrôles physico-chimiques ». Le programme, dont la dernière modification a été fixée par un arrêté du 24 octobre 1980, comporte des enseignements d'électronique, automatique, informatique industrielle (956 diplômes délivrés en 1982).

– **Département génie mécanique.** Les études viennent de subir de profondes modifications. Le département qui prend le nom de « génie électrique et informatique industrielle » comporte trois options : 1) automatismes et systèmes, 2) électronique, 3) électrotechnique et électronique de puissance.

– **Le département maintenance,** qui s'est ouvert à titre expérimental à la rentrée de 1979, dispense une formation pluridisciplinaire. 87 diplômes ont été délivrés en 1982 attestant d'un développement plus lent que celui des sections TS. Les études viennent d'être profondément modifiées (arrêté 8 décembre 1984) et le département prend le nom de « maintenance industrielle ».

### 5.3. Y a-t-il une concurrence entre les deux types de formations ?

Si certaines spécialités ne sont préparées que dans l'une des filières, quelques spécialités sont communes et donc concurrentes.

– En ce qui concerne les **techniciens supérieurs « physiciens »** la formation est assurée en quasi-totalité par les IUT (956 DUT délivrés en 1982, 36 BTS).

– La **spécialité « automatique »** *stricto sensu* n'existe que dans les IUT, ce qui ne signifie pas que la discipline ne soit pas enseignée dans les STS comme on a pu le constater dans le paragraphe précédent.

– Les instituts universitaires de technologie forment plus « **d'électroniciens** » (1 275 DUT délivrés en 1982) que les STS (645 BTS délivrés cette même année 1982).

– En revanche les sections de techniciens supérieurs forment plus « **d'électrotechniciens** » que les IUT (1 279 BTS délivrés en 1982, 592 DUT).

– Les sections de techniciens supérieurs « **maintenance** » se développent plus rapidement que les départements d'IUT.

– Les « **mécaniciens** » sont formés à part à peu près égale dans les deux filières.

**TABLEAU 7**  
**STATISTIQUES DES DIPLÔMES DE NIVEAU III (BTS – DUT)**  
**DE 1960 À 1980**

Pour les spécialités mécanique, électronique, électrotechnique, automatisme

Diplômes	Années	1960		1965		1970		1975		1980	
		P	R	P	R	P	R	P	R	P	R
<b>BTS</b>											
– Fabrications mécaniques .....		15	11	539	333	1 215	771	1 029	708	1 638	1 142
– Bureau d'études (construction mécanique) .....		269	168	1 218	709	1 244	697	952	507	1 105	675
– Micromécanique .....		18	9	73	52	44	40	51	36	70	59
– Mécanique automatisme .....								177	136	497	397
– Électrotechnique .....		421	321	758	341	1 047	691	948	607	1 511	962
– Radiotechnicien puis électronicien .....								939	352	1 176	527
• télécommunications .....		851	289	929	339	737	252				
• électronique industrielle .....		76	36	523	286	633	398				
– Froid et climatisation (ex. frigoriste) .....		36	28	38	24	57	31	114	81	111	82
– Contrôle industriel et régulation automatique .....				19	15	36	32	68	56	86	72
– Moteurs à combustion interne .....				23	17	24	22	40	35	61	43
<b>DUT</b>											
– Mesures physiques .....							200		681		881
– Génie mécanique .....							1 495		1 756		2 019
– Génie électrique											
• automatique .....							145		492		873
• électronique .....							277		958		1 110
• électrotechnique .....							515		553		635

P = Candidats présents à l'examen.

R = " reçus " "

Sources : CERDET puis SIGES.

TABLEAU 8

ORIGINE SOCIALE DES CANDIDATS - BTS

Session 1982

FRANCE METROPOLITAINE												
CODE	INTITULE DU GROUPE					ECOLE PUBLI-	ECOLE PRIVEE	PROMU-	TOTAL	POUR-CENT-		
GROUPE	OU					-QUES	CNEC	TION AUTRE		AGE		
OU	DU METIER							SUCI-CANDI-		RECUS		
METIER								-ALE -UATS				
32-1102	ELECTROTECHNIQUE OPT.A:CONSTRUCTION & EQUIPEMGP.					1455	106	1	66	51	1679	
	GR					1134	88	1	27	7	1256	74.81
	FP					10					10	
	FR					7					7	70.00
32-1105	ELECTROTECHNIQUE OPT.D:CONTROLE ELECTRIQUE IBGP					17				1	18	
	GR					16					16	88.89
32-1204	ELECTRONICIEH (B.T.S.)					810	323	4	112	127	1376	
	GR					513	72		28	21	634	46.08
	FP					13	13				26	
	FR					9	2				11	42.31
32-1602	PHYSICIEH (B.T.S.)					36				1	37	
	GR					20					20	54.05
	FP					19				2	21	
	FR					15				1	16	76.19
32-0938	MAINTENANCE (B.T.S.)					117	46	1	11		174	
	GR					109	27		6		142	81.61
32-1005	BUREAU D'ETUDES (CONSTRUCTION MECANIQUE) IB.TGP					846	119	14	33	39	1051	
	GR					622	43	3	7	5	680	64.70
	FP					7		2			9	
	FR					3					3	33.33
32-1006	MICROMECHANIQUE (B.T.S.)					97	18		1	4	120	
	GR					91	17				108	90.00
	FP					2	1				3	
	FR					1	1				2	66.67
32-1007	INSTRUMENTS D OPTIQUE ET DE PRECISION IB.T.S.GP					30					30	
	GR					20					20	66.67
	FP					15					15	
	FR					8					8	53.33
32-1008	FABRICATIONS MECANQUES (B.T.S.)					1424	31	21	214	66	1756	
	GR					1126	16	7	95	12	1256	71.53
	FP					9					9	
	FR					8					8	88.89
32-1010	MECANIQUE AUTOMATISME (B.T.S.)					644	57		16	20	737	
	GR					510	37		9	4	562	76.26
	FP					11					11	
	FR					9					9	81.82
32-1013	CONTROLE INDUSTRIEL ET REGULATION AUTOMATIQUEGP					112	32		2	5	151	
	GR					101	19		2	4	122	80.79
	FP					5	1				6	
	FR					5	1				6	100.00
32-1014	FROID ET CLIMATISATION (B.T.S.)					102			10	1	113	
	GR					80			2	1	83	73.45
	FP					7					7	
	FR					7					7	100.00
32-1101	TRAITEMENTS THERMIQUES ET METALLURGIE IB.TGP					111					111	
	GR					88					88	79.28
	FP					7					7	
	FR					5					5	71.43

Source SIGES : extraits du document n°5297 de septembre 1983

TABLEAU 9  
SECTIONS DES TECHNICIENS SUPERIEURS  
ORIGINE SCOLAIRE DES ELEVES DE PREMIERE ANNEE

TOUS TYPES  
FRANCE METROPOLITAINE

année 1983-1984

	1ER INSCRIPTION DIPLOMES OBTENUS EN 1983											AUTORINITIAL	
	BACCALAUREAT						BAC TECHNICIEN (1)						
	A	B	C	D	D1	E	F	G	H	I			
MATINANCE (B.T.S.)	0	0	20	10	0	0	260	6410	0	0	20	110	6830
BUREAU D'ETUDES (CONSTRUCTION MECANIQUE) (B.T.S.)	0	0	0	20	10	70	1850	9100	170	0	170	780	12170
MICROMECHANIQUE (B.T.S.)	0	0	0	0	0	0	20	1740	0	0	0	0	1760
INSTRUMENTS D'OPTIQUE ET DE PRECISION (B.T.S.)	0	0	0	60	20	0	140	300	0	0	0	0	520
FABRICATIONS MECANQUES (B.T.S.)	0	0	0	0	0	0	340	15860	0	0	20	320	16540
MECANIQUE AUTOMATISME (B.T.S.)	0	0	0	0	0	0	650	8920	0	0	10	260	9840
MOTEURS A COMBUSTION INTERNE (B.T.S.)	0	0	0	0	0	0	90	430	0	0	180	40	740
TRANSFORMATION DES MATIERES PLASTIQUES (B.T.S.)	0	0	0	0	0	0	100	450	0	0	490	0	1040
CONTROL INDUSTRIEL ET REGULATION AUTOMATIQUE (B.T.S.)	0	0	0	140	240	0	340	1140	0	0	830	340	3030
FROID ET CLIMATISATION (B.T.S.)	0	0	0	20	0	0	250	1070	0	0	0	0	1340
EXPLOITATION DES VEHICULES A MOTEUR (B.T.S.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	650	0	650
MAINTENANCE & EXPLOITATION MATER.AERONAUTIQUES (B.T.S.)	0	0	0	90	10	0	40	80	0	0	0	0	220
INFORMATIQUE INDUSTRIELLE (B.T.S.)	0	0	50	130	220	0	130	530	20	0	0	0	1080
TRAITEMENTS THERMIQUES ET METALLOGRAPHIE (B.T.S.)	0	0	0	80	210	0	170	920	0	0	70	30	1480
ELECTROTECHNIQUE OPT.A:CONSTRUCTION & EQUIPEMENT (BTS)	0	0	0	0	0	0	80	17060	0	0	20	450	17610
ELECTROTECHNIQUE OPT.B:PRODUCTION D'ELECTRICITE (BTS)	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0	500
ELECTROTECHNIQUE OPT.D:CONTROL ELECTRIQUE (BTS)	0	0	0	0	0	0	0	240	0	0	0	0	240
ELECTRONICIEN (B.T.S.)	0	0	0	970	660	0	1170	13320	0	0	30	2440	18590
OPTICIEN LUNETIER (B.T.S.)	0	0	0	360	1360	0	140	180	0	0	0	1320	3560

(1) ORIGINE SCOLAIRE DES ELEVES TITULAIRES D UN BACCALAUREAT DE TECHNICIEN (F & G)

TOUS TYPES  
FRANCE METROPOLITAINE

	ORIGINE SCOLAIRE DES ELEVES TITULAIRES D UN BACCALAUREAT DE TECHNICIEN (F & G)																
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F7*	F8	F9	10A	100	G1	G2	G3	TOT.	
MATINANCE (B.T.S.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6410
BUREAU D'ETUDES (CONSTRUCTION MECANIQUE) (B.T.S.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9270
MICROMECHANIQUE (B.T.S.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1740
INSTRUMENTS D'OPTIQUE ET DE PRECISION (B.T.S.)	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300
FABRICATIONS MECANIQUES (B.T.S.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15860
MECANIQUE AUTOMATISME (B.T.S.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8920
MOTEURS A COMBUSTION INTERNE (B.T.S.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	430
TRANSFORMATION DES MATIERES PLASTIQUES (B.T.S.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	450
CONTROL INDUSTRIEL ET REGULATION AUTOMATIQUE (B.T.S.)	0	0	0	0	140	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1140
FROID ET CLIMATISATION (B.T.S.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1070
MAINTENANCE & EXPLOITATION MATER.AERONAUTIQUES (B.T.S.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	220
INFORMATIQUE INDUSTRIELLE (B.T.S.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1080
TRAITEMENTS THERMIQUES ET METALLOGRAPHIE (B.T.S.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	920
ELECTROTECHNIQUE OPT.A:CONSTRUCTION & EQUIPEMENT (BTS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17060
ELECTROTECHNIQUE OPT.B:PRODUCTION D'ELECTRICITE (BTS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500
ELECTROTECHNIQUE OPT.D:CONTROL ELECTRIQUE (BTS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	240
ELECTRONICIEN (B.T.S.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13320

Source SIGES : Extraits du document n°5336 de mars 1984 (pages 9 et 12)

**TABLEAU 10**  
**ORIGINE SCOLAIRE DES PREMIERES INSCRIPTIONS**  
**EN PREMIERE ANNEE D'IUT**

Année 1982 - 1983

SPECIALITES SECTEUR SECONDAIRE	BACCALAUREAT D'ENSEIGNEMENT GENERAL							BACCALAUREAT DE TECHNICIEN				Brevet de technicien	Autres diplômes	Examen d'université	Examen d' I U T	TOTAL GENERAL
	A	B	C	D	D'	E	Total	F	G	H	Total					
Génie électrique .....	.	.	986	487	.	513	1 986	1 925	.	.	1 925	7	29	7	43	3 997
Génie mécanique .....	.	.	335	434	1	694	1 464	1 807	1	.	1 808	38	34	4	65	3 413
Génie thermique .....	.	.	66	44	.	110	220	109	.	.	109	.	1	.	6	336
Hygiène et sécurité ...	.	.	45	193	4	18	260	49	.	.	49	2	.	.	5	316
Informatique .....	4	78	933	1 115	.	209	2 339	.	2	101	103	.	36	5	33	2 516
Mesures physiques .....	.	.	446	519	2	195	1 162	212	.	.	212	3	28	12	12	1 429
Maintenance industrielle	.	.	18	18	.	39	75	107	.	.	107	.	.	.	2	184

Source SIGES : Extrait du document n°5317 de janvier 1984 (page 48)



## Annexe 1

### LES FORMATIONS AFPA

L'on terminera cette étude par la présentation des formations assurées par l'Association pour la formation professionnelle des adultes. Nombreux sont les stages intéressant les spécialités de l'électricité, l'électrotechnique et de l'électronique (à tous les niveaux). Si certaines préparations se rapprochent de celles organisées par l'Éducation nationale, l'on trouve des formations originales. On citera parmi d'autres ; au niveau V des stages de mécanicien-électricien et d'agent d'entretien d'ascenseurs ; aux niveaux IV et III des stages d'agent de dépannage radio-télévision et de télé couleur, d'agent radio électro-acoustique, d'agent technique automaticien.

Les tableaux qui suivent présentent les éléments statistiques afférents aux stages organisés au cours de l'année 1982. Ils sont extraits du rapport annuel de l'AFPA 1982 (annexe statistique).

# résultats obtenus en 1982 dans les enseignements du niveau III

Niveau du personnel occupant des emplois exigeant normalement une formation du niveau du Brevet de Technicien Supérieur ou du diplôme des Instituts Universitaires de Technologie et de fin de 1<sup>er</sup> cycle de l'enseignement supérieur.

## RÉPARTITION SELON LES 47 GROUPES ET LES ENSEIGNEMENTS

ENSEIGNEMENTS	SITUATION AU 31.12.82			EFFECTIFS DES STAGIAIRES			
	Sections ouvertes	Postes de travail stagiaire	Durée de l'enseign. en heures	Entres en 1982	FORMES EN 1982		Présents au 31.12.82
					Total	Dont diplômes	
<b>GROUPE 11 - ÉLECTRICITÉ - ÉLECTROTECHNIQUE - ÉLECTROMÉCANIQUE</b>							
Agent technique automaticien	8	128	1 760	66	118	113	79
Agent technique électrotechnicien	2	32	1 760	0	61	60	—
Automatisme tronc commun	—	—	—	145	95	0	46
	10	160		211	274	173	125
<b>GROUPE 12 - ÉLECTRONIQUE</b>							
Agent technique électronicien informatique	6	96	1 760	66	74	73	76
Agent technique électronicien	32	512	1 760	301	345	333	274
	38	608		367	419	406	350

# dans les enseignements du niveau IV

Niveau du personnel occupant des emplois de maîtrise ou possédant une qualification d'un niveau équivalent à celui du baccalauréat technique ou de technicien et du brevet de technicien.

## RÉPARTITION SELON LES 47 GROUPES ET LES ENSEIGNEMENTS

ENSEIGNEMENTS	SITUATION AU 31.12.82			EFFECTIFS DES STAGIAIRES			
	Sections ouvertes	Postes de travail stagiaire	Durée de l'enseign. en heures	Entres en 1982	FORMES EN 1982		Présents au 31.12.82
					Total	Dont diplômes	
<b>GROUPE 10 - MÉCANIQUE GÉNÉRALE ET DE PRÉCISION - TRAVAIL SUR MACHINES-OUTILS - AUTOMATISMES</b>							
Agent de maintenance automatisme	4	64	1 760	70	62	51	59
Technicien plastiques armés	1	12	1 728	—	—	—	—
	5	76		70	62	51	59
<b>GROUPE 11 - ÉLECTRICITÉ - ÉLECTROTECHNIQUE - ÉLECTROMÉCANIQUE</b>							
Techn. de bureau d'étude en électrotechnique et électronique	2	32	1 760	32	—	—	32
Technicien électricien	2	32	440	50	64	—	—
	4	64		82	64	—	32
<b>GROUPE 12 - ÉLECTRONIQUE</b>							
Agent dépannage télé couleur	1	16	160	14	14	12	—
Agent maintenance matériel informatique	7	112	1 080	96	78	73	96
Agent maintenance radio et télévision	15	240	1 760	206	235	200	183
Agent radio électro-acoustique	2	32	1 760	16	30	30	16
Semi-cond. télévision	—	—	120	74	74	—	—
	25	400		406	431	315	295

# dans les enseignements du niveau V

Niveau du personnel occupant des emplois exigeant normalement un niveau de formation équivalent à celui du Brevet d'Etudes Professionnelles (BEP), du Certificat d'Aptitude Professionnelle (CAP) ou par assimilation, du Certificat de Formation Professionnelle des Adultes (CFPA du 1<sup>er</sup> degré).

## RÉPARTITION SELON LES 47 GROUPES ET LES ENSEIGNEMENTS

ENSEIGNEMENTS	SITUATION AU 31.12.82			EFFECTIFS DES STAGIAIRES			
	Sections ouvertes	Postes de travail stagiaire	Durée de l'enseign. en heures	Entrés en 1982	FORMES EN 1982		Présents au 31.12.82
					Total	Dont diplômes	
<b>GROUPE 11 - ELECTRICITE - ELECTROTECHNIQUE - ELECTROMECHANIQUE</b>							
Electricien du bâtiment	96	1 502	1 008	2 064	1 960	1 676	1 071
Monteur réseau sous tension	2	16	120	—	—	—	—
Agent de maintenance équip. ménager el.	10	120	1 080	180	127	82	100
Agent maint. équip. ménager chauff.	2	16	1 080	26	21	19	8
Dépanneur en climatisation	2	24	1 620	24	12	7	22
Agent de maintenance machines de bureau	3	60	1 686	61	37	33	50
Electricité automobile	10	153	1 008	253	209	170	136
Electricité équipement industriel	107	1 700	1 279	1 798	1 536	1 406	1 350
Elect. mont. construction navale	3	45	1 008	29	29	27	27
Monteur cableur en construction elect.	13	195	1 008	241	236	212	114
Mécanicien électricien ascenseur	7	104	1 008	123	99	93	62
Agent entretien d'ascenseurs	1	16	1 296	8	8	6	—
Agent maint. installation automat. élect.	7	84	496	132	134	113	10
	263	4 035		4 939	4 408	3 844	2 950
<b>GROUPE 12 - ELECTRONIQUE</b>							
Mont. câbl. électronique prof.	4	107	1 008	59	42	42	44
Mont. câbl. soud. electron.	17	217	1 008	355	393	347	152
	21	324		414	435	389	196
<b>GROUPE 10 - MECANIQUE GENERALE</b>							
Mont. Régl. inj. comp.	1	12	1 008	24	22	20	12
Ag. Maint. Eng. T. Cab.	2	20	1 332	12	28	24	0
Frais. Moules Métal.	2	20	1 692	18	14	14	13
Ajust. Moules Métal.	1	10	1 692	9	9	9	9
Rectif. Rect. cycle et plane	3	20	1 152	26	19	16	20
Tourneur	1	10	1 008	53	45	39	—
Ouvr. Mécan. d'entr.	10	118	1 260	146	136	102	93
Ouvr. entr. ind. (Elect. Mécan. Tôlerie)	8	120	1 476	174	148	134	45
Ajusteur	1	16	1 008	32	26	21	16
Ajusteur mecanic.	75	1 058	1 296	929	831	709	583
Tourneur	119	1 188	1 008	1 185	1 109	901	586
Régleur décolleteur tour automatique	3	27	1 188	30	18	16	18
Fraiseur	48	476	1 188	403	404	254	236
Fraiseur Modul. M3, 4 et 5	13	133	1 080	39	105	98	72
Tourn. modul. M3, 4 et 5	16	163	1 080	40	129	117	91
Ajust. mec. mod. M3, 4 et 5	11	152	1 080	31	110	100	99
Monteur dépanneur frigoriste	29	348	1 296	339	312	269	262
Ajustage perfect. modul.	—	—	360	40	40	—	10
Tourneur perfect. modul.	—	—	360	71	69	—	12
Fraiseur perfect. modul.	—	—	360	67	53	—	19
Ajustage outilleur	3	36	756	26	20	15	16
Tourneur O.P.H.Q.	5	49	396	20	13	—	7
Fraiseur O.P.H.Q.	4	39	432	14	13	4	—
Méc. outill. à découper et emboutir	1	12	1 260	13	10	8	13
Monteur ajusteur regleur	1	12	1 008	10	15	15	—
Monteur dépanneur frigoriste	2	24	252	7	6	—	—
Ajust. mont. cellule avion	2	28	1 008	53	47	42	28
Ajust. outill. presse	1	12	1 188	12	12	12	—
Fraiseur graveur modéliste	2	20	1 500	20	13	8	18
Agent entretien matériel piquage	2	24	1 008	43	18	13	24
Horloger réparateur	3	36	1 512	25	32	31	9
Méc. rep. cycles et motocycles	6	72	1 080	110	65	57	68
Méc. motor. essence diesel	22	260	1 008	350	354	318	184
Réparateur autom. mot. organes	74	882	1 454	914	843	715	750
Réparateur machines agricoles	57	672	1 584	643	579	445	571
Réparateur matériel parcs et jardins	1	12	1 584	12	12	10	12
Dieseliste agricole	1	10	504	20	10	10	10
Injection électricité	3	30	720	60	59	46	29
Agent de maintenance pneum. hydraul.	4	48	496	44	46	41	—
Chaudronnier aéronautique	—	—	1 200	30	13	12	15
	537	6 169		6 094	5 807	4 745	3 950

## BIBLIOGRAPHIE

*Par Christine Brossier, Françoise Meunier et Gilberte Turet*

Cette bibliographie résulte de l'exploitation du fonds documentaire du CEREQ. Elle correspond essentiellement aux références entrées sous les mots-clés «industries électrique et électronique», «Formation secondaire» et «Formation supérieure». De ce fait elle se trouve centrée sur les problèmes de formation et d'emploi du secteur *stricto-sensu*, sans considérer les prolongements de cette industrie vers l'informatique ou l'électronique grand public, par exemple.

Six chapitres composent ce recueil bibliographique autour des thèmes suivants :

1. Ouvrages généraux sur le développement de l'industrie électronique.
2. Évolution du secteur «électricité-électronique».
3. La filière électronique.
4. Gestion de la main-d'œuvre.
5. Analyse des emplois et des formations.
6. Insertion et cheminement professionnels.

Ces rubriques mettent en évidence la prédominance de l'industrie électronique, et spécialement micro-électronique, telle qu'elle s'est progressivement dégagée de la recherche documentaire.

## 1. OUVRAGES GÉNÉRAUX SUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE ÉLECTRONIQUE

BARRON (Iann). *The Future with Microelectronics*. Réd. par I. Barron et R. Curnow. New-York : Nichols publishing Co, 1979, 243 p.

BATTELLE-INSTITUT. *Microelectronics : a Challenge for Europe's Industrial Survival*. Réd. par Rainald V. Gizycki, Ingrid Schubert. Munich Oldenbourg, 1984, 232 p.

BOUYSSONNIE (Jean-Pierre). *Au cœur de la bataille électronique*. Paris : Éditions Jean Picollec, 1982, 180 p.

CENTRE DE PROSPECTIVE ET D'ÉVALUATION. *Le développement des produits nouveaux au Japon*. Sous la Dir. de Marcel Bayen et avec la Collab. de Jean-Pierre Quignaux. Paris : CPE, 1983, 74 p.

CHERNS (A.B.). «Quelques spéculations sur le développement de la micro-électronique et ses conséquences sociales». *Revue Internationale du Travail*, vo. 119, n°6, nov.déc. 1980, pp. 761-780.

CONGRESS OF THE UNITED STATES. OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT. *International Competitiveness in Electronics*. Washington : Congress of the United States, 546 p.

«L'informatisation : mutation technique, changement de société ?». Montréal : Presses de l'Université de Montréal, 1984, 155 p. *Sociologie et sociétés*, vol. XVI, n°1, avril 1984.

INSTITUT NATIONAL DE LA PRODUCTIVITÉ. Québec. *Introduction à la technologie des microprocesseurs*. Réd. par Marc Pastor, sous la Dir. de Hans W. Baumans et Gilbert Proulx. Montréal : INP, 1983, 35 p.

RADA (J.). *La micro-électronique et son impact économique*. Genève : BIT, 1982, 116 p.

RICHONNIER (Michel). Les hésitations offensives de l'Europe : le cas de l'électronique. *Revue d'Économie Industrielle*, n°27, 1<sup>er</sup> trimestre 1984, pp. 91-107.

## 2. ÉVOLUTION DU SECTEUR «ÉLECTRICITÉ-ÉLECTRONIQUE»

BARREAU (Jocelyne). «Les restructurations des groupes français d'électronique 1974-1981». Réd. par Jocelyne Barreau et Jean Le Nay. *Revue d'Économie Industrielle*, n°21, 3<sup>e</sup> trimestre 1982, pp. 29-52.

CENTRE D'ÉTUDES DE L'EMPLOI. «Sous-traitance et emploi». Réd. par A. Gorgeu et R. Mathieu. *Cahiers du Centre d'Études de l'Emploi*, n°23, 1981, pp. 145-185.

COMMISSARIAT GÉNÉRAL DU PLAN. «Les enjeux technologiques des années 1985-1990». Paris : La Documentation Française, 1983. *Les Cahiers d'études et de recherches*, n°1, juin 1983, 177 p.

COMMISSARIAT GÉNÉRAL DU PLAN. *L'impact de la micro-électronique*. Réd. par Pierre Bonelli et Alain Fillion. Paris : La Documentation Française, 1981, 131 p. (Préparation du 8<sup>e</sup> Plan).

COMMISSARIAT GÉNÉRAL DU PLAN D'ÉQUIPEMENT ET DE LA PRODUCTIVITÉ. *Rapport du groupe sectoriel d'analyse et de prévision : biens d'équipement, électronique, information et télécommunications*. Paris : La Documentation Française, 1976, 64 p. (Préparation du 7<sup>e</sup> Plan).

COMMISSARIAT GÉNÉRAL DU PLAN D'ÉQUIPEMENT ET DE LA PRODUCTIVITÉ. *Rapport du groupe sectoriel d'analyse et de prévision : biens d'équipement mécaniques et électriques*. Paris : La Documentation Française, 1976, 72 p. (Préparation du 7<sup>e</sup> Plan).

DAVID (Régis). *L'électronique*. Paris : PUF, (Collection «Que sais-je» n°1126). 1973, 128 p.

DIOP (Sidy Modibo). «Ruptures ou continuités dans la politique industrielle française en électronique ?» Réd. par S.M. Diop et Jean-Louis Perrault. *Revue d'Économie Industrielle*, n°24, 2<sup>e</sup> trimestre 1983, pp. 48-61.

FÉDÉRATION DES INDUSTRIES ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES. *Exercice 1982*. Paris : FIEE, 1983.

INSTITUT SYNDICAL D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES. *Mouvement du capital et emploi dans l'électromécanique en France depuis la fin des années 60*. Réd. par Georges Arebalo. Paris : Institut Syndical..., 1980.

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE. *Enquête annuelle d'entreprise 1982, Tome 2 : Industries mécaniques, construction électrique et électronique*. Paris : Service d'Étude des Stratégies et des Statistiques industrielles, 1983, 229 p.

MINISTÈRE DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Consultation technologie. Micro-électronique et automatismes de production*. Paris : Ministère de la Recherche et de la Technologie, 1982, 219 p.

«Les nouveaux marchés de l'électronique». *Les Échos*, supplément au n°12 851, 17 avril 1979, 54 p.

TRUEL (Jean-Louis). «Structuration en filière et politique industrielle dans l'électronique : une comparaison internationale». *Revue d'Économie Industrielle*, n°23, janv.-mars 1983, pp. 293-303.

TUSSAU (Guy). *Les industries électriques et électroniques*. Paris : La Documentation Française, 1980, 152 p. (Collection «notes et études documentaires» n°4 563-4 564).

UNIVERSITÉ DE PARIS IX-DAUPHINE. INSTITUT DE RECHERCHE ET D'INFORMATION SOCIO-ÉCONOMIQUE. *Électronisation de la société : le développement de la filière «composants électroniques» et ses effets sur l'emploi*. Paris : IRIS, 1978, 161 p.

UNIVERSITÉ DE PARIS I. PANTHÉON SORBONNE. *Impact de l'industrie électro-nucléaire sur l'économie française*. Réd. par J.P. Bertrand. Paris : Université de Paris I, 194 p. (Thèse pour le doctorat de 3<sup>e</sup> cycle en économétrie).

UNIVERSITÉ DE RENNES I. UER DE SCIENCES ÉCONOMIQUES. *L'intervention de l'État dans l'industrie électronique en France de 1974 à 1981*. Réd. par C. Le Bolloc'h. Rennes : Université, 1983, 406 p. (Thèse pour le doctorat de 3<sup>e</sup> cycle).

### 3. LA FILIÈRE ÉLECTRONIQUE

AFFA. *Plan sectoriel électronique. Données de cadrage et problématique d'évolution.* Réd. par C. Hugon, Y. Gautier et N. Hourteillan. Montreuil : AFFA, 1983, 25 p.

CENTRE INFFO. *Filière électronique : Formations de techniciens et de techniciens supérieurs (automatismes, électronique, informatique).* Paris : Centre INFFO, 1984, 143 p.

CEREQ. *Faits et chiffres concernant la filière électronique.* Réd. par O. Bertrand, M.E. Balut et M. de Virville. Paris : CEREQ, 1984, 38 p.

COMMISSARIAT GÉNÉRAL DU PLAN. France. *Vingt-huit propositions d'actions pour le 9<sup>e</sup> Plan. Groupe de stratégie industrielle n°3 : informatisation et automatisation.* Paris : Commissariat Général du Plan/La Documentation Française, 1984, 147 p. («Cahiers des Groupes de Stratégie Industrielle» n°8).

GOUGEON (Patrick). «La filière électronique. Les activités de la filière électronique». Réd. Par Patrick Gougeon, Bruno Ponson et Y. Tinard. *Regards sur l'activité*, n°100, avril 1984, pp. 23-39.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE. DIRECTION DES ENSEIGNEMENTS SUPÉRIEURS ET DE LA RECHERCHE. *Rapport du groupe interministériel d'évaluation des besoins de formation de la filière électronique.* Réd. par Pierre Marchal, sous la Dir. de J.L. Malgrange. Paris : Ministère de l'Éducation nationale, 1984, 110 p.

MINISTÈRE DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE. *Mission filière électronique.* Extraits du rapport de synthèse et rapports sectoriels. Sous la Dir. de A. Farnoux. Paris : Ministère de la Recherche et de la Technologie, 1982.

#### Aspects régionaux

AUBERT (Jean-Pierre). *Évaluation régionale des besoins en formation dans les secteurs de la filière électronique, de l'informatique et de la productive.* Séminaire du Creusot, 8-9 mars 1984, Noisy-le-Grand : ADEP, 1984, pp. 111-121.

COMMISSARIAT GÉNÉRAL DU PLAN. France. *Bilan de l'informatisation et de l'automatisation. Groupe de stratégie industrielle n°3 : informatisation et automatisation.* Paris : Commissariat Général du Plan, Ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire, 1982, 90 p. («Cahier des Groupes de Stratégie Industrielle» n°1).

INSTITUT D'AMÉNAGEMENT ET D'URBANISME DE LA RÉGION D'ÎLE-DE-FRANCE. *La filière électronique en Ile-de-France.* Réd. par A.M. Charraud et C. Rault. Paris : IAURIF/DRONISEP, 1984, 150 p.

INSTITUT FRANÇAIS DE GESTION. *Rapport relatif à l'étude devant définir les besoins de formation dans le cadre de la filière électronique dans Midi-Pyrénées.* Réd. par M. de Bruyne, B. Caminel, G. Hereil et D. Robert. Toulouse, IFG. Établissement Sud-Ouest, 1984, 4 vol.

SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'ÉTUDES ET DE PROGRAMMATION POUR L'AMÉNAGEMENT DE LA RÉGION GRENOBLOISE. *Livre blanc sur la filière électronique dans la région Grenobloise.* Grenoble . SIEPARG, 1982, 102 p.

#### 4. GESTION DE LA MAIN-D'ŒUVRE

ACT. ÉTUDES ET RECHERCHES ÉCONOMIQUES ET INDUSTRIELLES. *Analyse des conditions concrètes d'évolution des modes de gestion de la main-d'œuvre dans deux secteurs industriels. Tome 2 : l'électronique grand public*. Boulogne : ACT, 1982, 35 p.

BUREAU DE RECHERCHES ET D'ACTION ÉCONOMIQUE. Paris. *Conditions de travail des femmes O.S. de la construction électronique*. Paris : BRAEC, 1967, 3 vol.

CENTRE D'ÉTUDES DE L'EMPLOI. «Sous-traitance et emploi». Réd. par A. Gorgeu et R. Mathieu. *Cahiers du Centre d'Études de l'Emploi*, n° 24, avr.-juin 1982, pp. 5-110.

IREP-D. *Comportement des employeurs à l'égard de la formation. Le cas des emplois de l'électricité et de l'électronique*. Réd. par M. Bel et J.F. Troussier. Grenoble : IREP-D, 1977-1978.

LEST. *Une expérience de changement d'organisation du travail dans un établissement de petit électro-ménager*. Réd. par Jacques Gautrat, Robert Tchobanian. Aix-en-Provence : CNRS-LEST, 1980, 59 p.

##### Aspects régionaux

CEREQ. *Aspects du bilan de deux expériences d'industrialisation des années 60 (Loudéac et Lannion)*. Réd. par Y. Bertrand, F. Collé et E. Gaudez. Rennes : Centre Inter-régional associé de Rennes, 1984, 277 p.

ÉCHELON RÉGIONAL DE L'EMPLOI DE BESANÇON. *L'électronique et ses applications en Franche-Comté. Besoins en personnel à court et moyen termes*. Réd. par M. Laithier, A. Lehmann et J.N. Maire. Besançon : ERE, 1981, 83 p.

ÉCHELON RÉGIONAL DE L'EMPLOI DE RENNES. *Un exemple de développement d'un bassin d'emploi : «Le pays de Lannion»*. Réd. par B. Duchêne. Rennes : ERE, 1978, 176 p.

#### 5. ANALYSE DES EMPLOIS ET DES FORMATIONS

APEC. *L'Emploi des cadres dans l'électronique professionnelle*. Réd. par Marc Mangelot et Gérard Maligné. Paris : APEC, 1982, 203 p.

BIPE. *Analyse des besoins en formations initiales et continues engendrées par le développement de la productique. L'exemple du secteur de l'électronique*. Neuilly : BIPE, 1984, 102 p.

CEREQ. *Dossier sur le niveau IV : les emplois et les formations de niveau IV industriels*. Documents à l'usage du Groupe des Enseignements technologiques. Paris : CEREQ, 1984.

CEREQ. *Emplois de production et systèmes de travail*. Réd. par Roland Guillon. Paris : La Documentation Française, 1982, 91 p. («Dossier» n°32 du CEREQ).

CEREQ. *Évolution historique des formations dans les spécialités : électricité, électrotechnique, électronique, automatique*. Réd. par Françoise Meylan. Paris : CEREQ, 1984, 41 p.



CEREQ. *Évolution des formations dans les spécialités mécaniques et connexes (y compris l'électronique et l'automatique) de 1955 à 1980*. Réd. par Françoise Meylan. Paris : CEREQ, 1984, 41 p.

CEREQ. *Les implications de l'automatisation sur le travail, la qualification et la formation dans les industries mécaniques et électroniques*. Réd. par J. Merchiers. Paris : CEREQ, 1982, 28 p.

CEREQ. *Les implications de l'automatisation sur le travail, la qualification et la formation dans les industries mécaniques et électroniques*. Réd. par O. Bertrand, W. Cavestro et J. Merchiers. Paris : CEREQ, 1983, 12 p.

CEREQ. Répertoire français des emplois. Cahier n° 3 : *Les emplois-types de l'électricité et de l'électronique*. Paris : Documentation Française, 1976.

CEREQ. Répertoire français des emplois. Cahier n° 10 : *Les emplois-types du transport et de la manutention* (fiche TM 23, électricien de bord) Paris : La Documentation Française, 1979.

CEREQ. Répertoire français des emplois. Cahier n° 11 : *Les emplois-types du travail des métaux* (fiche ME 84, mécanicien spécialiste en instrumentation aéronautique). Paris : La Documentation Française, 1980.

CEREQ. Répertoire français des emplois. Cahier n° 18 : *Les emplois-types de l'artisanat*. (Fiche ZE 01 : monteur-dépanneur en installations de froid et climatisation. Fiche ZE 02 : agent d'installation et d'entretien d'appareils électroménagers. Fiche ZE 03 : agent de mise en service-dépannage de matériel électronique grand public). Paris : La Documentation Française, pp. 183-193.

CEREQ. *Système de formation et nouvelles technologies de l'information : le cas français*. Réd. par O. Bertrand et J. Naymark. Paris : CEREQ, 1984, 68 p.

CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DE PARIS. *Prospective de métiers : l'électricien de bâtiment et de travaux publics*. Paris : CCIP, 1984.

DELAPLACE (Thierry). *Les ouvriers de l'électronique. Contribution à l'analyse de la relation formation-emploi*. Paris : CEREQ, 1983, 73 p.

FONDATION POUR LA RECHERCHE SOCIALE. «Nouvelle technologie et formation professionnelle. L'introduction du nucléaire à EDF». Réd. par F. Aballea et A. Glogowski. *Recherche sociale*, n° 91, Juil.sept. 1984, 90 p.

LABE (Yves-Marie). «Électronique, informatique : les formations efficaces». Réd. par Y.M. Labé, J. Lamoure, M.F. Le Meignen, H. Moineau. *Le Monde de l'Éducation*, n° 101, janv. 1984, pp. 22-52.

MINISTÈRE DES DROITS DE LA FEMME. *Statistiques sur les femmes et les techniques de la communication*. Colloque «Femmes et hautes technologies», Montpellier, 6-11 janv. 1985. Paris : Ministère des Droits de la Femme, 1985.

ONISEP. «Les emplois qualifiés de l'électricité et de l'électronique». *Les Cahiers de l'ONISEP*, n° 20, mars 1982, 52 p.

ONISEP. «Pour connaître l'enseignement technologique : CAP, BEP, BT, BTn, BTS, DUT, diplômés agricoles». *Avenirs*, n°344-345, mai-juin 1983, 231 p.

ONISEP. «Les techniciens de l'électricité et de l'électronique». *Les Cahiers de l'ONISEP*, n°31, 2<sup>ème</sup> édition, octobre 1982, 64 p.

ONISEP. «Techniciens de recherche. Études, essais - contrôle dans l'industrie. Tome I : Sidérurgie, métallurgie, mécanique, électricité-électronique, bâtiment, travaux publics». *Les Cahiers de l'ONISEP*, n°29, déc. 1982, 88 p.

SIGMA FORMATION. *Formations professionnelles qualifiantes pour les filières électroniques et informatiques (niveaux V et VI)*. Montreuil : Sigma Formation/H.L. Micro forma, 1984, 175 p.

### Aspects régionaux

CEREQ. *Les emplois de l'électricité et de l'électronique en Ile-de-France*. Réd. par MM. Genestet, Menu, Merchiers, Rolland et Gendreau. Paris : CEREQ, 1980, 2 vol.

## 6. INSERTION ET CHEMINEMENT PROFESSIONNELS

AFPA. *Le devenir professionnel (1974-1978) des stagiaires FPA formés en 1974. Volume II-2 : Résultats par spécialité - métaux - électricité - niveau V*. Montreuil : AFPA, 1980, 195 p.

AFPA. *Enquête sur l'insertion professionnelle des stagiaires FPA. Formations de niveaux V, IV et III, sorties mars 1982 à août 1982 inclus*. Montreuil : AFPA, 1983, 4 vol.

CEREQ. *Accès à l'emploi des jeunes issus de formation générale de premier cycle ou de formation professionnelle courte* («Tableaux n°6 de l'Observatoire national des entrées dans la vie active»). Paris : La Documentation française, 1980, 122 p.

CEREQ. *L'insertion dans la vie active après la scolarité obligatoire : niveaux VI et V bis de formation* («Cahier n°11 de l'Observatoire national des entrées dans la vie active»). Paris : La Documentation Française, 1983, 109 p.

CEREQ. *Les CAP*. («Cahier n°2 de l'Observatoire national des entrées dans la vie active»). Paris : La Documentation Française, 1978, 75 p.

CEREQ. *Les anciens élèves des classes de BEP : analyse par spécialité et comparaison avec les CAP* («Cahier n°5-6 de l'Observatoire national des entrées dans la vie active»). Paris : La Documentation Française, 1981, 138 p.

CEREQ. «Les premières années de la vie active des jeunes sortis en 1975 des classes terminales de CAP et de BEP». Réd. par P. Maréchal et X. Viney. *Formation Emploi*, n°2, avril-juin 1983, pp. 19-24.

CEREQ. *Formations techniques courtes secondaires CAP-BEP* («Tableaux n°2 de l'Observatoire national des entrées dans la vie active»). Paris : La Documentation Française, 1978, 226 p.

CEREP. *Accès à l'emploi à l'issue des sections de techniciens supérieurs (STS)* («Cahier n°4 de l'Observatoire national des entrées dans la vie active»). Paris : La Documentation Française, 1982, 68 p.

CEREP. *Accès à l'emploi après une formation technique courte supérieure : DUT, BTS, BTSA.* («Tableaux n°1 de l'Observatoire national des entrées dans la vie active»). Paris : La Documentation Française, 1979, 81 p.

CEREP. *Accès à l'emploi des étudiants issus du second cycle de l'enseignement secondaire ou ayant abandonné en cours de formation un institut universitaire de technologie ou une section de techniciens supérieurs.* («Tableaux n°8 de l'Observatoire national des entrées dans la vie active»). Paris : La Documentation Française, 1980, 88 p.

### **Aspects régionaux**

De nombreuses études ont été réalisées au niveau régional, par différentes équipes de recherches, sur les modalités d'insertion des jeunes à l'issue des filières de l'appareil de formation. Nous ne citerons que celles portant spécifiquement sur les formations en électricité-électronique.

ÉCHELON RÉGIONAL DE L'EMPLOI ET DU TRAVAIL DE PARIS. *Rôle des organismes de formation dans certaines actions du 3<sup>e</sup> pacte national pour l'emploi (1<sup>ère</sup> tranche). Essai d'analyse du rapport formation insertion professionnelle. Le cas des formations en électronique et en information.* Réd. par Marie-Thérèse Dupraz. Paris : ERET, 1982, 108 p.

UNIVERSITÉ DE DIJON. INSTITUT DE RECHERCHE SUR L'ÉCONOMIE DE L'ÉDUCATION. *Devenir des élèves ayant achevé en juin 1981 une formation à temps plein en électricité et électronique dans l'académie de Besançon.* Réd. par A. Spajer, F. Abillama avec la collab. de l'Académie de Besançon. Service académique d'information et d'orientation, ONISEP, CNRS. Dijon : IREDU, 1983, 39 p.

## SIGLES UTILISÉS

- AFPA : Association nationale pour la formation professionnelle des adultes. Montreuil.
- APEC : Association pour l'emploi des cadres. Paris.
- BIPE : Bureau d'information et de prévisions économiques. Neuilly.
- CENTRE INFO : Centre pour le développement de l'information sur la formation permanente. Paris-La Défense.
- CEREQ : Centre d'études et de recherches sur les qualifications. Paris.
- IREDU : Institut de recherche sur l'économie de l'éducation. Dijon.
- IREP-D : Institut de recherche économique et de planification du développement. Grenoble.
- LEST : Laboratoire d'économie et de sociologie du travail. CNRS. Aix-en-Provence.
- ONISEP : Office national d'information sur les enseignements et les professions. Paris.

**Imprimé par INSTAPRINT S.A.**  
**264-268, rue d'Entraigues - B.P. 5927 - 37059 TOURS CEDEX**  
**Tél. 47 38 16 04**

Reproduction autorisée à la condition expresse  
de mentionner la source



Centre d'Etudes  
et de Recherches  
sur les Qualifications

9, RUE SEXTIUS MICHEL, 75732 PARIS CEDEX 15 - TEL. 575.62.63