

ETUDE SUR LA FILIERE ET LES METIERS DE L'ELECTRONIQUE 2ème PARTIE

Décembre 2010

Observatoire Prospectif et Analytique de Métiers et Qualifications de la Métallurgie

Cette 2^e étude confiée par l'OPAMQM à l'AFPA fait suite à une première étude effectuée par le Cabinet Décision Etudes Conseil.



SOMMAIRE

1. Introduction	5
1.1 Le contexte de l'étude.....	5
1.2 L'objectif de l'étude	5
1.3 La méthodologie et le déroulement de l'étude.....	5
1.4 Les limites de l'étude	6
1.5 Résumé des résultats de l'étude	6
2. Analyse des résultats de l'enquête par formulaire	9
2.1 Présentation de l'enquête.....	9
2.2 Filière Conception / Développement.....	13
2.3 Filière Production.....	16
2.4 Filière Exploitation et Support.....	19
3. Analyse des résultats des entretiens en entreprises	23
3.1 Présentation des enquêtes en entreprise	23
3.2 Remarques des entreprises sur le recrutement.....	23
3.3 Présentation des métiers « électroniques » de l'industrie électronique (hors composants)	25
3.4 Présentation d'autres exemples de métiers de l'électronique	26
4. Les Fiches métiers	27
4.1 Technicien(ne) de tests en électronique	28
4.2 Technicien(ne) de développement en électronique	30
4.3 Ingénieur(e) d'étude en électronique	32
4.4 Ingénieur(e) de tests et qualification de systèmes électroniques.....	34
4.5 Ingénieur(e) d'étude en électronique numérique	36
4.6 Ingénieur(e) en informatique embarquée	38
4.7 Chef(e) de projet en électronique	40
4.8 Conducteur(trice) de machine automatisée en production électronique	42
4.9 Câbleur(se) filaire en électronique.....	44
4.10 Monteur(se), réparateur(trice) de carte électronique.....	46
4.11 Monteur(se), câbleur(se) en électronique.....	48
4.13 Ingénieur(e) produit	52
4.14 Acheteur(se) en électronique.....	54
4.15 Technicien(ne) de réparation électronique	56
4.16 Technicien(ne) d'installation, maintenance et assistance technique en électronique.....	58
5. Conclusion	61
6. Annexes.....	63
6.1 Lettre d'accompagnement de l'UIMM.....	65
6.2 Formulaire d'enquête.....	67
6.3 Tableaux de résultats de l'enquête.....	71
6.4 Liste des emplois identifiés lors des entretiens en entreprise	79
7. Lexique.....	83
7.1 Signification de termes utilisés dans ce document	83
7.2 Lexique des sigles utilisés dans ce document	84

1. Introduction

1.1 Le contexte de l'étude

Dans le contexte actuel de la mondialisation de l'économie, le secteur de l'électronique est fortement impacté. Cela se traduit par une évolution du contenu et de la structure des emplois mais aussi par une image floue et dégradée des métiers de ce secteur auprès du public et des acteurs de l'emploi et de la formation. A terme, cela peut conduire à une pénurie de compétences préjudiciable au développement du secteur, pourtant stratégique pour notre pays.

Pour répondre à ces menaces, l'observatoire prospectif et analytique des métiers et qualifications de la métallurgie a décidé de conduire un travail pour cerner les métiers de l'électronique, les compétences requises, les tendances d'évolution dans ces métiers et les besoins de formation.

Cette étude entre dans le cadre de ce travail. Elle fait suite à une étude menée par le cabinet Décision sur le périmètre, les tendances et évolutions des métiers liés à l'électronique.

1.2 L'objectif de l'étude

Il s'agit d'approfondir les métiers identifiés, d'en définir les contours et les compétences requises, au travers de la réalisation de fiches métiers, sous le format UIMM.

1.3 La méthodologie et le déroulement de l'étude

Cette étude s'est déroulée en plusieurs phases :

- Nous avons établi un formulaire d'enquête et défini une typologie d'entreprises à partir des éléments de la première étude ainsi que de notre connaissance professionnelle de ce secteur ;
- Nous avons envoyé ce formulaire d'enquête, accompagné d'une lettre de « recommandation » de l'UIMM, à une liste d'entreprises ; liste établie pour couvrir la typologie définie ;
- Nous sommes allés en entreprise rencontrer les professionnels afin d'étudier plus finement les compétences nécessaires dans les métiers de l'électronique ;
- A partir de l'enquête, nous avons repéré les contours d'emplois et leurs activités ;
- A partir des entretiens en entreprises, des contours d'emploi repérés précédemment et de notre connaissance professionnelle de ce secteur, nous avons défini des fiches métiers ;
- Nous avons rassemblé ces éléments dans ce document.

1.4 Les limites de l'étude

Nous avons eu beaucoup de difficultés à obtenir des réponses des entreprises et encore plus à pouvoir les rencontrer. Nous en remercions d'autant plus celles qui l'ont fait.

Malgré nos multiples sollicitations, de nombreuses entreprises ont décliné notre enquête pour des raisons les plus variées :

- manque de temps,
- confidentialité,
- difficulté de trouver un interlocuteur disponible,
- trop de sollicitation d'enquête.

C'est pourquoi, au niveau de l'enquête, nous n'avons pu entièrement couvrir la typologie retenue :

- d'une part, il manque le secteur des télécommunications,
- d'autre part, l'industrie des transports (automobile, aéronautique, ferroviaire) est insuffisamment représentée.

De même, au niveau des visites en entreprise, les PME de l'électronique sont largement majoritaires et le secteur des composants électroniques n'est pas représenté.

Si bien que le champ de cette étude est un peu moins large que prévu.

L'ensemble de nos efforts a donc porté sur l'industrie électronique (hors composants), ce qui est néanmoins le but principal du travail initié par l'observatoire prospectif et analytique des métiers et qualifications de la métallurgie.

1.5 Résumé des résultats de l'étude

Tous les résultats ont été articulés autour des 3 filières habituellement repérées dans ce secteur :

- La conception et le développement,
- La production,
- L'exploitation et le support.

Une trentaine de métiers « génériques » sont repérés, dont une quinzaine font l'objet d'une fiche métier détaillée.

Cette étude met aussi en évidence plusieurs points :

- Les emplois types du secteur électronique ont des contours qui restent relativement stables dans le temps. L'évolution de ces emplois porte principalement sur les techniques et outils mis en œuvre et sur le niveau de complexité de ceux-ci et des produits conçus, fabriqués et exploités.
- Même s'il fait appel beaucoup à l'outil informatique, ce secteur d'emplois conserve une véritable identité, bien différenciée de celui de l'informatique.

► INTRODUCTION

- Il couvre une palette d'emplois large ; rien que pour l'industrie électronique (hors composants), nous avons ainsi identifié une vingtaine d'emplois types, spécifiques « électronique », du niveau ouvrier qualifié au niveau ingénieur, dont une quinzaine avec des flux non négligeables.
- Caractéristique d'un secteur industriel de pointe, les ingénieurs sont largement majoritaires en développement et les techniciens en exploitation et support. Cependant, les ouvriers restent majoritaires en production.
NB : Dans l'industrie des composants semi-conducteurs, ce ne sont pas les techniciens mais les ingénieurs qui sont majoritaires en exploitation et support.
- Les compétences en électronique des ouvriers et techniciens sont plus importantes dans les PME que dans les grandes entreprises, ce qui n'est pas le cas des ingénieurs.
- Le besoin de techniciens et d'opérateurs qualifiés, spécifiques à ce secteur, existe bien et leur recrutement peut même poser problème du fait de freins tels que l'image de ce secteur, les manques de perspectives et d'attractivité salariale pour les techniciens et de mobilité pour les opérateurs qualifiés.

Rappel : Ces remarques concernent les emplois présents dans l'industrie électronique (hors composants)

2. Analyse des résultats de l'enquête par formulaire

2.1 Présentation de l'enquête

2.1.1 La structure de l'enquête

L'objectif de cette enquête était de repérer les contours des emplois actuels et leurs activités.

Mais, il était aussi de déterminer par qui sont tenus ces emplois (des ouvriers, des techniciens ou des ingénieurs) et d'identifier quels sont ceux qui font réellement appel à des compétences en électronique.

Nous avons donc listé les activités, en lien avec la réalisation et la mise en œuvre d'équipements électroniques, que nous avons réparti sur 3 filières :

- Conception et Développement,
- Production,
- Exploitation et Support.

Les entreprises avaient à renseigner un formulaire en indiquant pour chaque type d'emploi présent chez elles :

- ce qu'il regroupe comme activités,
- par qui il est tenu,
- quel niveau de compétences en électronique est requis,
- combien d'emplois sont concernés.

Le formulaire d'enquête est présenté en annexe.

Tous ces résultats ont ensuite été saisis sur un tableur pour réaliser des simulations et extraire les informations pertinentes.

2.1.2 La typologie des entreprises enquêtées

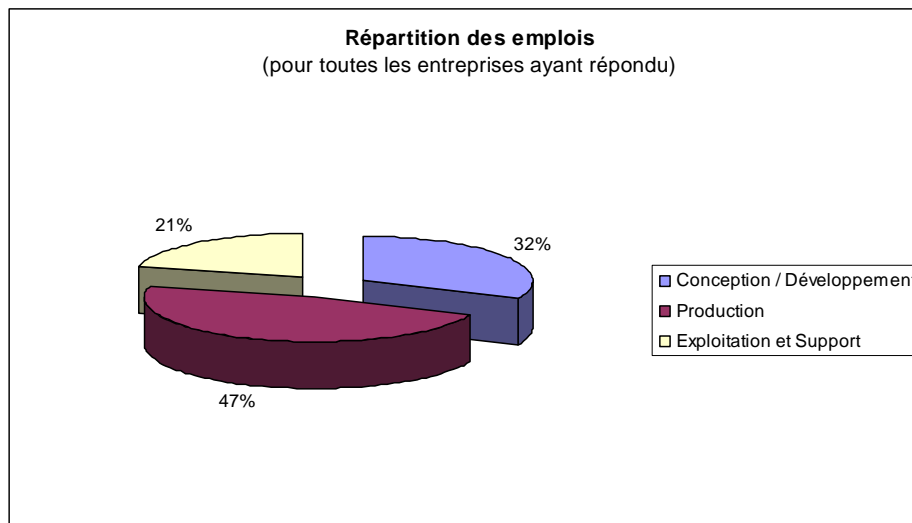
La typologie des entreprises ayant répondu est la suivante :

Secteur	Type (Nb)	Taille (Nb)	Nbre emplois	Nbre électroniciens
Automobile	Équipementier (1)	GE (1)	1 020	656
Aéronautique / Défense	Équipementier (1) Service d'un équipementier (1)	GE (2)	651	601
Energie	Équipementier (3)	GE (2) PME (1)	14 606	274
Ferroviaire	Opérateur de Transport (2)	GE (2)	5 053	165
Médical / Santé	Équipementier (3)	GE (2) PME (1)	2 445	752
Telecom				
Composants électroniques	Fabricant (3)	GE (2) PME (1)	5 690	4 808
Négoce et Distribution	Distributeur (2)	GE (1) PME (1)	485	82
Sous-traitants de l'électronique	Sous Traitants (15)	GE (1) PME (14)	924	771
Autres secteurs	Prestataire de sécurité (1) Radiocommunication (1) Réseaux Informatique (1) Electronique Grand Public (2) Service en électronique industrielle (1)	GE (2) PME (4)	1 858	1 382
TOTAL	37 entreprises	GE (15) PME (22)	32 732	9 491

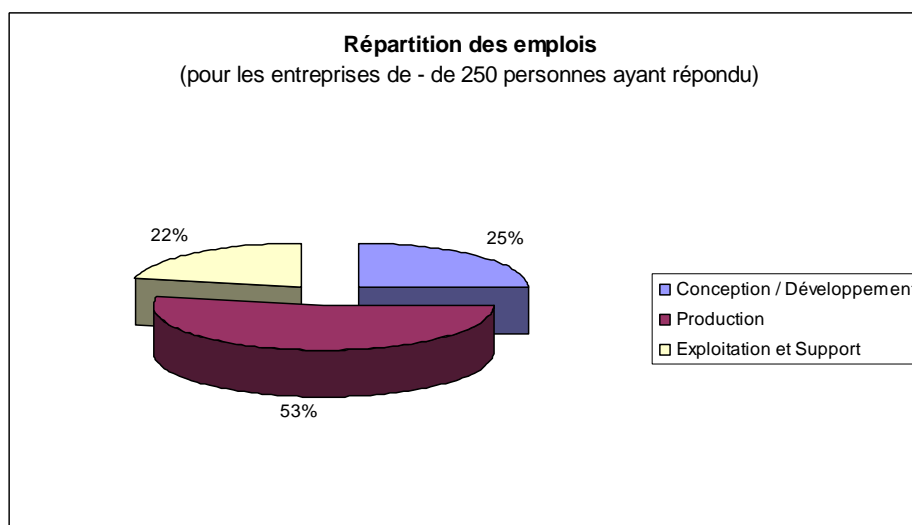
GE : Grandes Entreprises (> 250 salariés)

PME : Petites et Moyennes Entreprises (<250 salariés)

2.1.3 Répartition des emplois sur les 3 filières

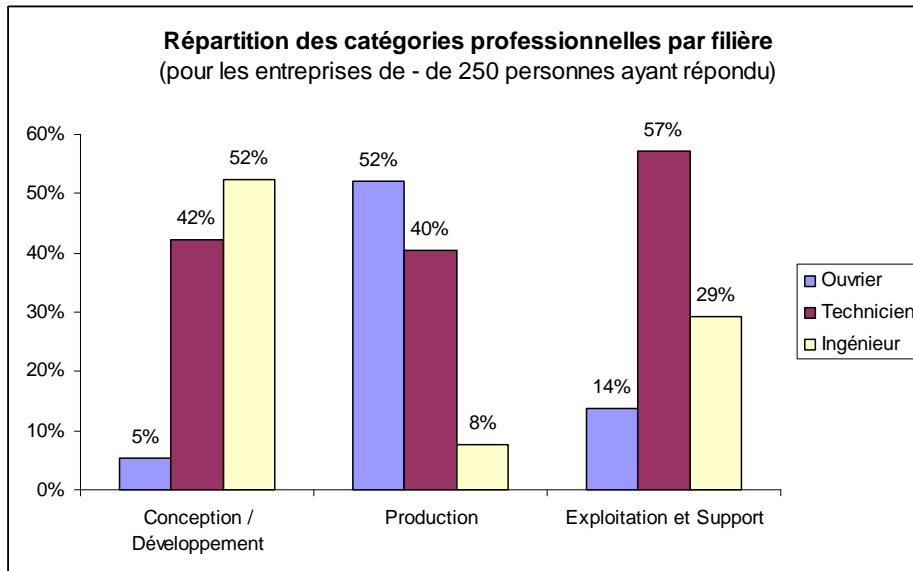
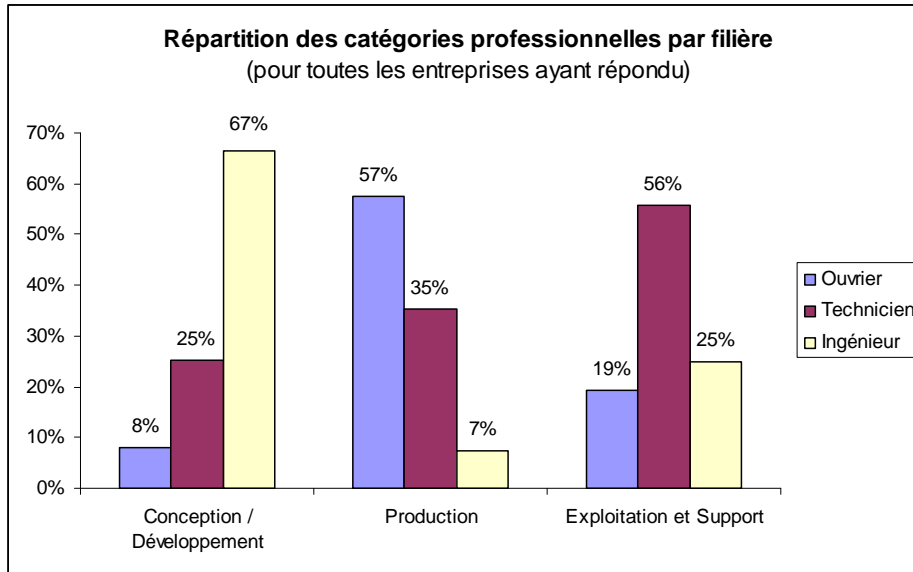


Dans cette répartition ci-dessus, nous avons exclu 2 entreprises qui représentent à elles seules plus de la moitié des emplois d'électronique de cette enquête et sur des secteurs un peu particulier (la fabrication de composants électroniques semi-conducteurs et l'intégration de systèmes d'alarmes et de sécurité) afin de ne pas fausser l'analyse des résultats.



La suite de ce chapitre présente les résultats par filière (conception / développement, production, exploitation et support).

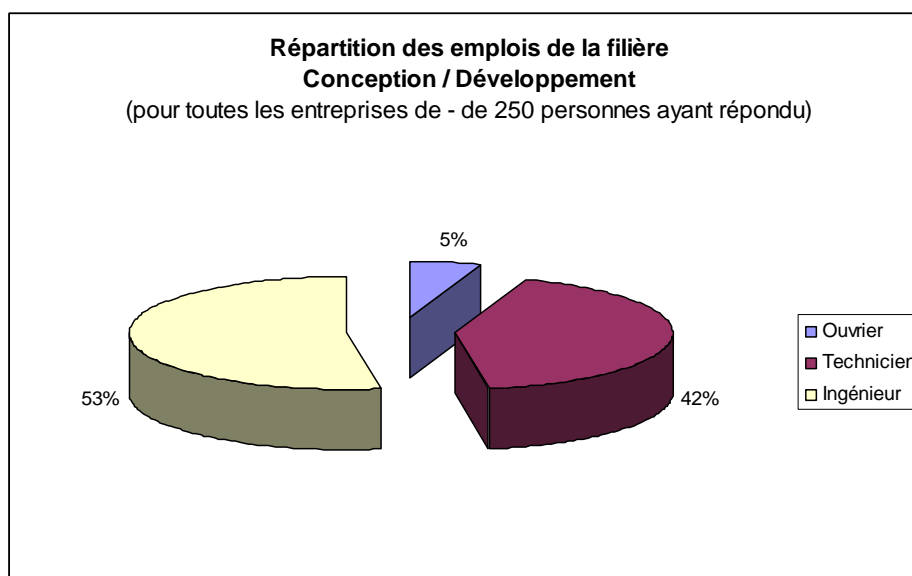
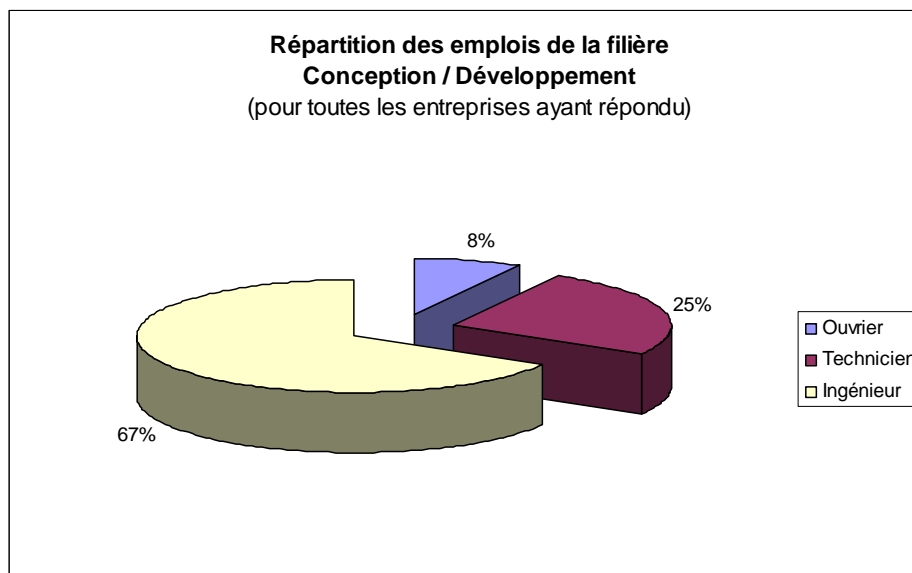
A chaque fois, les résultats sont commentés par types d'emplois (ingénieur, technicien, ouvrier) dans l'ordre d'importance de chacun de ces emplois dans la filière.



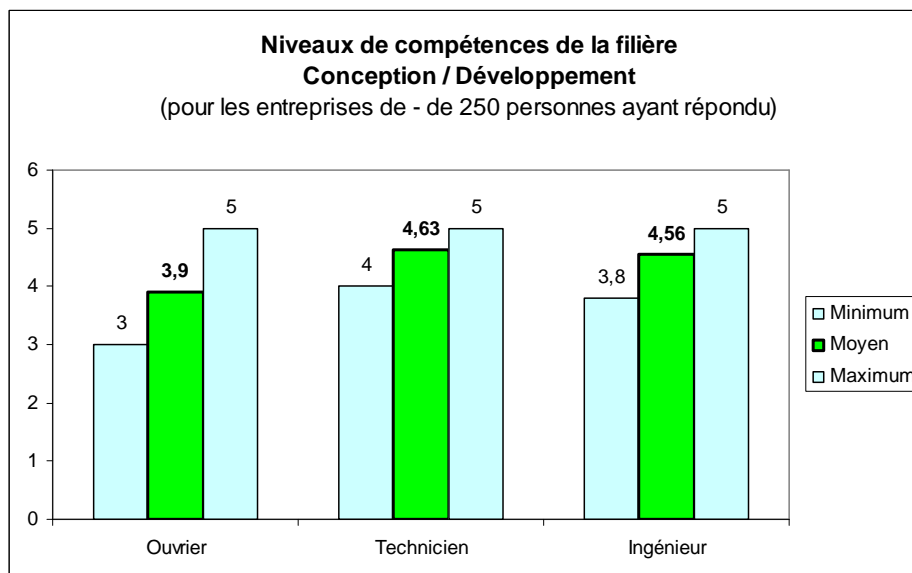
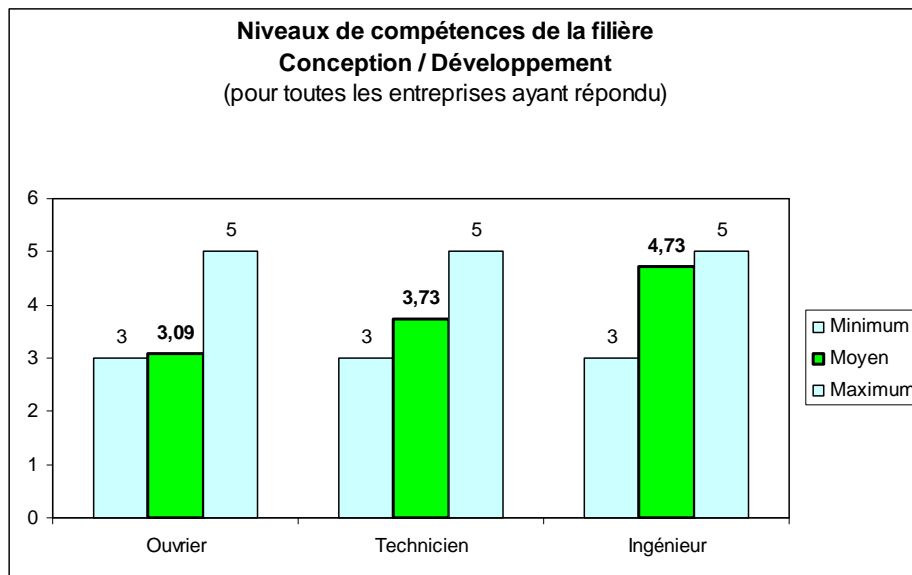
Remarque : Les résultats détaillés sont présentés en annexe.

2.2 Filière Conception / Développement

2.2.1 Répartition des emplois



2.2.2 Niveau des compétences électroniques dans l'emploi



2.2.3 Pour les ingénieurs

- Ils couvrent tous les métiers du développement.
- Ils représentent deux tiers des emplois en développement (840/1262).
- Leurs compétences en électronique sont très fortes : 4,7 sur une échelle de 1 à 5.
- Le domaine où ces compétences sont les moins importantes mais néanmoins non négligeables (3,89 sur une échelle de 1 à 5) concerne l'informatique embarquée. Cette compétence, requise en électronique, les différencie très probablement des ingénieurs en informatique embarquée qui travaillent pour des SSII.

- La grande majorité des ingénieurs (91%) est spécialisée :
 - soit sur la conception et le développement de systèmes électroniques (~35% ; 292 p),
 - soit sur la qualification et la mise au point de systèmes (~27% ; 224 p),
 - soit sur la conception et le développement d'applications d'électronique numérique : ASIC, FPGA... (~18% ; 153 p),
 - soit sur l'informatique embarquée (~11% ; 96 p).
- Quelques uns, peu nombreux, sont plus généralistes, soit parce qu'ils interviennent dans le développement de systèmes électroniques de la conception à la qualification (~4% ; 35 p), soit parce qu'ils développent à la fois le Hard et le Soft des systèmes électroniques (~2% ; 17 p).
- Très peu (~3 % ; 23 p) déclarent couvrir tous les champs du développement de systèmes électroniques, l'analogique et le numérique, le Hard et le Soft, depuis la conception jusqu'à la qualification. A noter que ce profil ne se rencontre que dans les entreprises de moins de 100 personnes.

2.2.4 Pour les techniciens

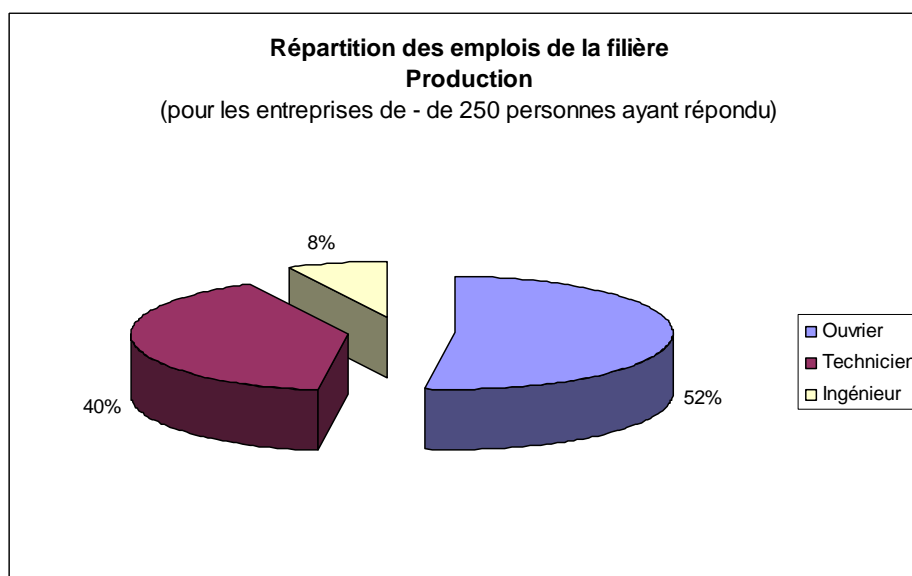
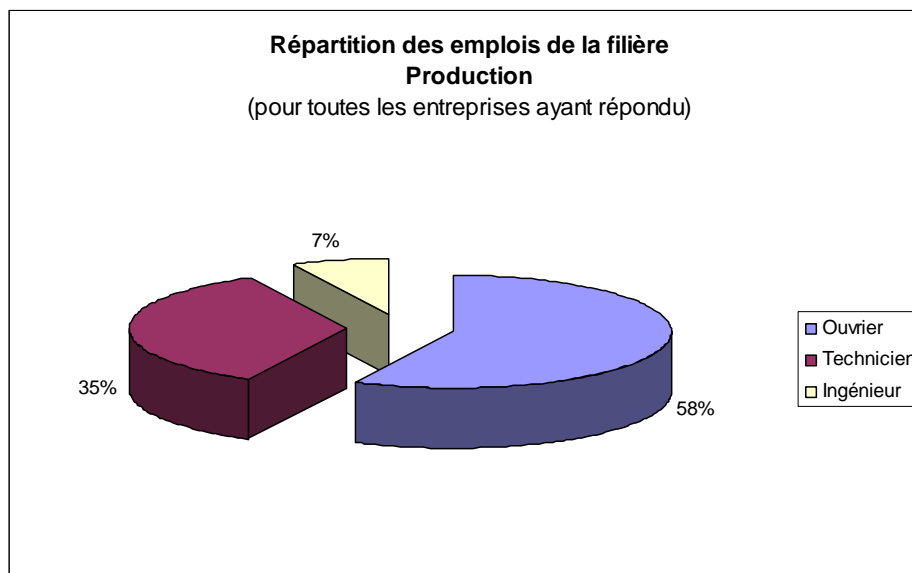
- Ils ne couvrent pas tous les métiers du développement.
- Ils représentent un quart des emplois en développement (320/1262).
- Leurs compétences en électronique sont naturellement moins importantes que pour les ingénieurs (3,7 sur une échelle de 1 à 5).
- La grande majorité des techniciens (83%) intervient :
 - soit en test et mise au point de systèmes (94 p),
 - soit en développement, essentiellement sur le design de cartes (48 p),
 - soit sur les 2 champs en même temps (125 p).
- Très peu de techniciens interviennent sur l'informatique embarquée et encore moins sur l'électronique numérique.
- La différence entre les grandes et les petites entreprises se situe principalement à 2 niveaux :
 - Les techniciens de tests sont proportionnellement plus nombreux dans les grands entreprises que dans les petites,
 - Les quelques techniciens qui couvrent tous les champs techniques et phases du développement de systèmes électroniques sont présents uniquement dans des entreprises de moins de 100 personnes.

2.2.5 Pour les ouvriers

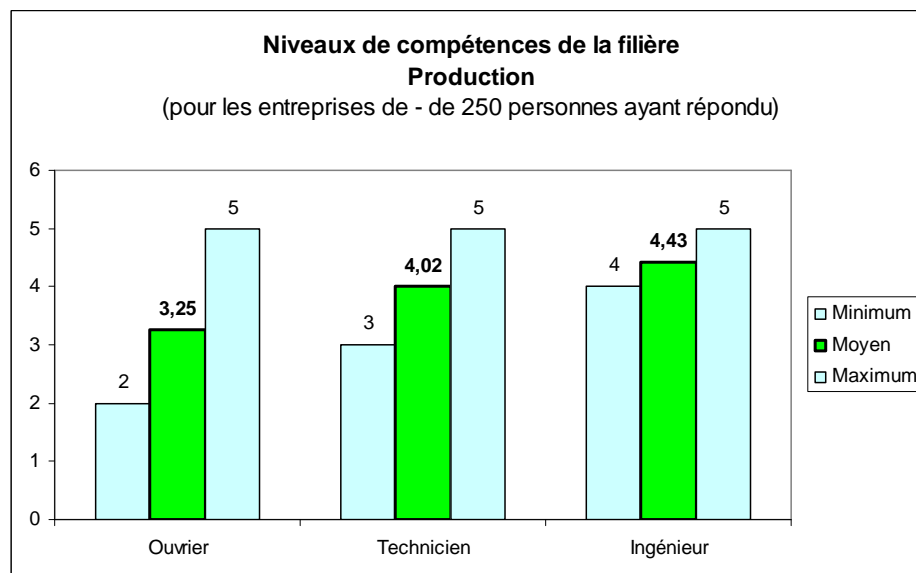
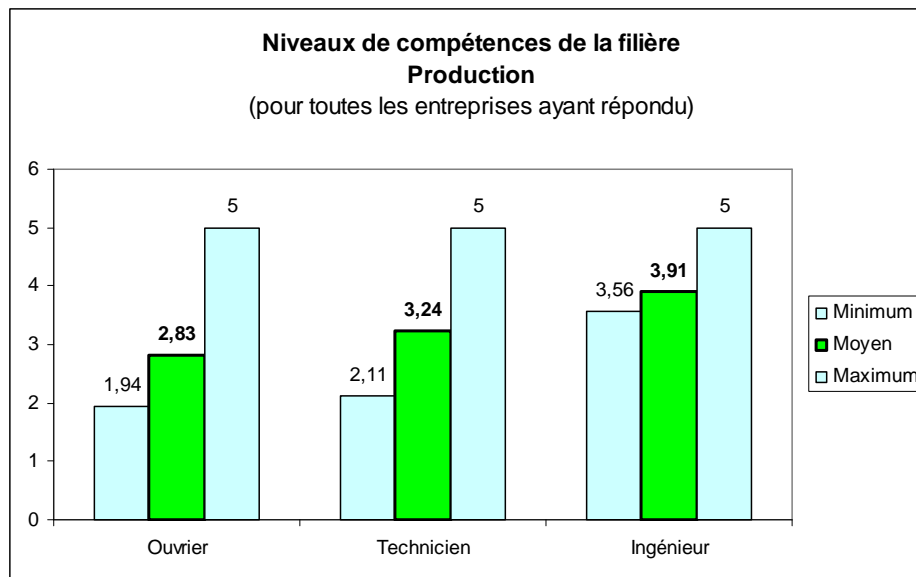
- Ils représentent moins d'un dixième des emplois en développement (102/1262).
- Pour plus de 85%, ils interviennent en test et mise au point d'équipements dans de grandes entreprises. Les compétences en électronique requises sont alors de 3 sur une échelle de 1 à 5.

2.3 Filière Production

2.3.1 Répartition des emplois



2.3.2 Niveau des compétences électroniques dans l'emploi



2.3.3 Pour les ouvriers

- Ils représentent plus de la moitié (1082/1883) des emplois de cette filière production.
- Ces emplois sont très majoritairement des emplois autour de l'assemblage et réparation de cartes, du câblage filaire et de la conduite de machines. Ils représentent ainsi plus de trois quart des emplois d'assemblage de cartes et de câblage filaire. Ils représentent aussi la moitié des emplois de réparation de carte et de conduite de machine automatisée. Moins présents en intégration d'équipement et système électronique, ils sont tout à fait marginaux en méthode-industrialisation-procédés.

- Les compétences en électronique requises sont en moyenne assez faibles, environ 2,8 (sur une échelle de 1 à 5), plus importante dans les PME, environ 3,2 (sur une échelle de 1 à 5). Cela se retrouve particulièrement en assemblage de cartes : environ 1,9 en moyenne (sur une échelle de 1 à 5) mais environ 4,1 dans les PME. La tendance est inverse en conduite de machines : environ 3,1 en moyenne (sur une échelle de 1 à 5) mais seulement 2 dans les PME.

2.3.4 Pour les techniciens

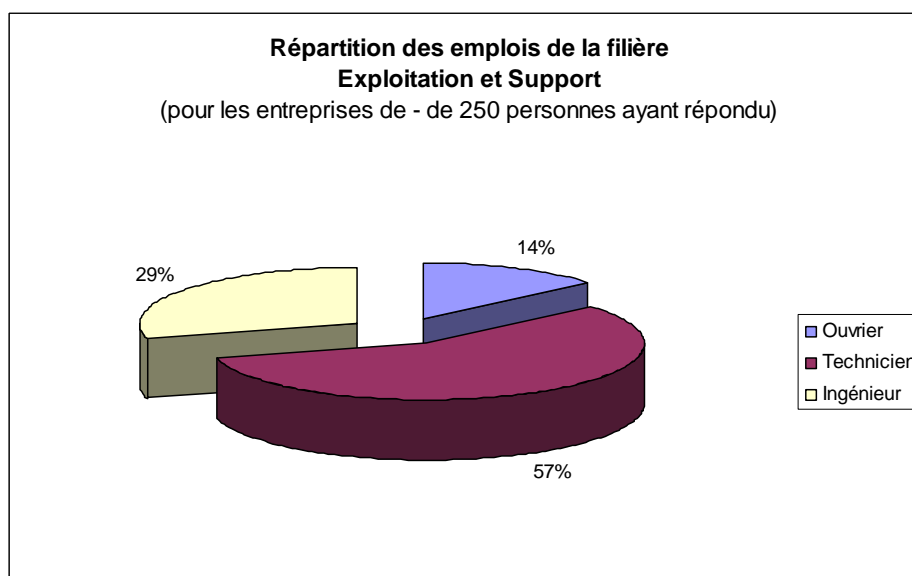
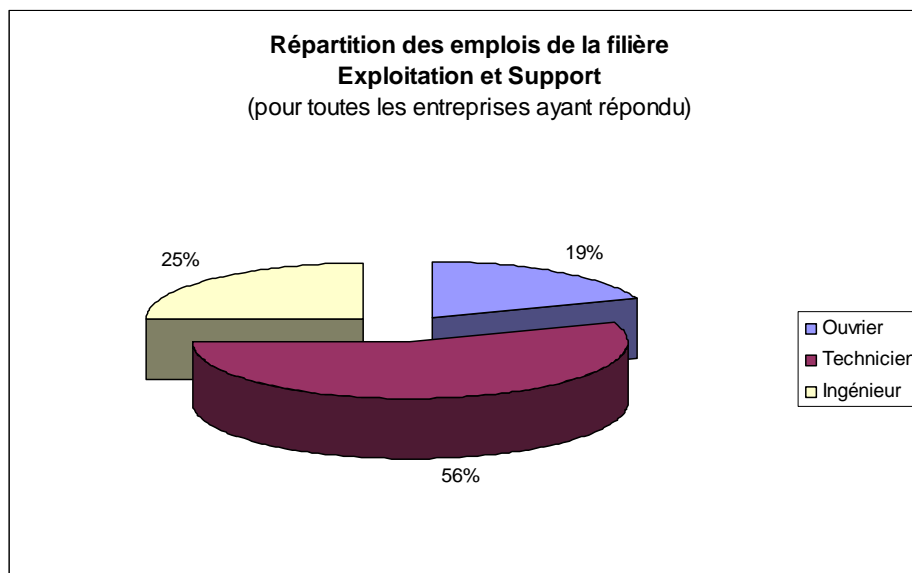
- Un peu plus d'un tiers (664/1883) des emplois de cette filière production sont tenus par des techniciens.
- Ils représentent plus des $\frac{3}{4}$ des emplois d'intégration d'équipement et système électronique et la moitié des emplois de réparation de carte, de conduite de machines automatisées et de méthode-industrialisation-procédés.
- Les compétences en électronique requises sont moyenne, environ 3,2 (sur une échelle de 1 à 5), plus importante dans les PME, environ 4 (sur une échelle de 1 à 5).

2.3.5 Pour les ingénieurs

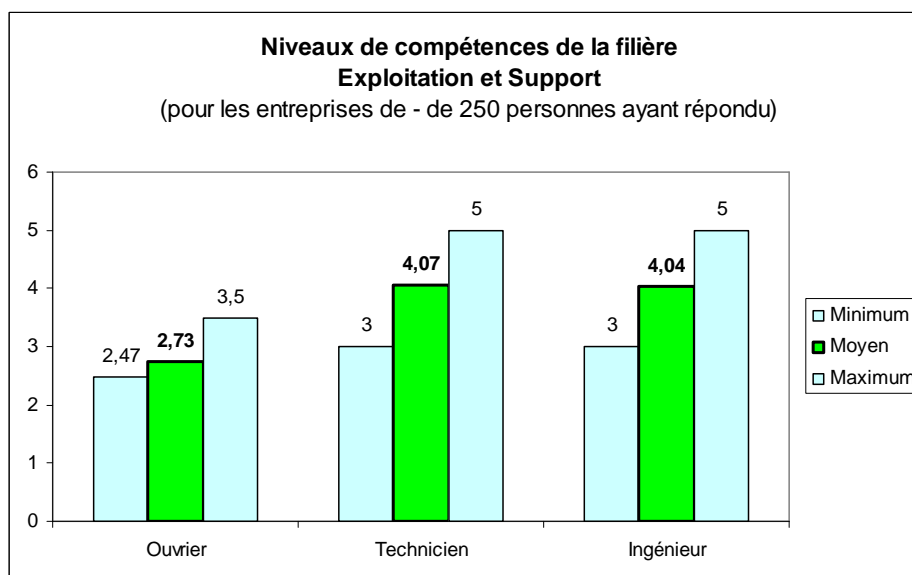
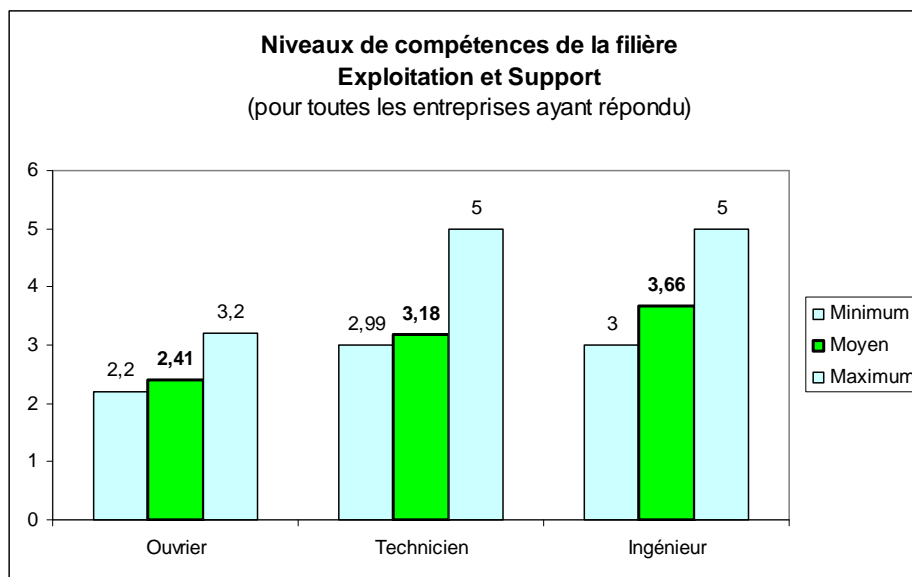
- Ils représentent moins d'un dixième (137/1883) des emplois de cette filière production.
- Ils sont présents pour moitié des effectifs en méthode-industrialisation-procédés.
- Leurs compétences en électronique sont alors moyennes (3.9 sur une échelle de 1 à 5).

2.4 Filière Exploitation et Support

2.4.1 Répartition des emplois



2.4.2 Niveau des compétences électroniques dans l'emploi



2.4.3 Pour les techniciens

- Ils représentent plus de la moitié (465/834) des emplois de cette filière Exploitation et Support.
- Ils sont présents dans les achats (environ 1/4) et surtout dans l'installation, la maintenance et l'assistance technique (environ 2/3), répartis entre les techniciens qui ne font que de la maintenance/réparation et ceux qui interviennent en installation, maintenance et assistance.

- En achats, les compétences en électronique requises sont assez faibles, environ 3 (sur une échelle de 1 à 5) et en installation/maintenance un peu plus, environ 3,2 (sur une échelle de 1 à 5). Ces résultats sont à nuancer car pour les PME, ils sont nettement plus élevés : 3,5 pour les achats et 4,4 pour l'installation, maintenance et assistance.

2.4.4 Pour les ingénieurs

- Ils représentent un quart des emplois de la filière Exploitation et Support.
- Ils sont présents dans les achats (43%) mais proportionnellement en plus grand nombre dans les grandes entreprises que dans les PME.
- Ils interviennent aussi sur les aspects contrôles réglementaires et plans d'actions, en général autour des aspects qualité et/ou sécurité et environnement (28%). Mais là aussi, ils sont proportionnellement en plus grand nombre dans les grandes entreprises que dans les PME.
- Ils interviennent enfin en maintenance / installation et assistance technique (25%) mais cette fois proportionnellement en plus grand nombre dans les PME que dans les grandes entreprises.
- Leurs compétences en électronique sont réelles mais nettement moins importantes que pour les ingénieurs de la filière développement : 3,7 (sur une échelle de 1 à 5).

2.4.5 Pour les ouvriers

- Ils représentent moins d'un huitième des emplois de la filière Exploitation et Support (162/837).
- A 70%, ils interviennent en logistique, probablement dans tout ce qui est réception / expédition, et un peu (25%) en installation / maintenance dans des grandes entreprises.
- Les compétences en électronique requises sont faibles :
 - 2,4 (sur une échelle de 1 à 5) pour la logistique,
 - 2,2 pour l'installation / maintenance.

3. Analyse des résultats des entretiens en entreprises

3.1 Présentation des enquêtes en entreprise

Cette phase de l'étude a consisté en entretiens avec des responsables de ressources humaines et/ou techniques à l'aide de questions ouvertes sur le contenu des différents emplois présents dans l'entreprise.

A l'issue de ces entretiens, pour les emplois en lien avec l'exploitation du questionnaire papier, nous avons rédigé les fiches de postes.

L'expertise des ingénieurs de formation de l'Afpa a permis de construire les fiches métier de ce document.

La typologie des entreprises enquêtées

Secteur	Type	Taille
Energie	Equipementier (2)	GE (1) PME (1)
Sous-traitants de l'électronique	Sous Traitants (3)	GE (1) PME (2)
Autres Secteurs	Electronique Grand Public (2) Service en électronique industrielle (2)	GE (1) PME (3)
TOTAL	9 entreprises	GE (3) PME (6)

La liste des emplois identifiés lors des entretiens en entreprise est détaillée en annexe.

3.2 Remarques des entreprises sur le recrutement

Les PME peinent à recruter des ingénieurs en électronique par manque de notoriété vis-à-vis des grandes entreprises. Ce problème est renforcé en Ile de France et pour l'informatique embarquée, du fait de salaires plus élevés.

De même, les entreprises peinent à recruter des techniciens supérieurs car il en manque et que les bons continuent leurs études. La faiblesse des salaires proposés pour ces postes et le manque de perspectives sont peut-être des explications.

Les entreprises ont du mal à trouver des électroniciens analogiciens, particulièrement en électronique de puissance, haute fréquence et transmissions radio.

NB : les systèmes électroniques intègrent de plus en plus d'intelligence nécessitant pour certains emplois des compétences en physique, traitement du signal, ...

On trouve un découpage des métiers de conception entre l'informatique embarquée, l'électronique numérique, l'électronique de puissance et l'électronique analogique qui elle-même peut être découpée entre différentes spécialités (puissance, radiocom, vidéo, son...).

Les entreprises ont du mal à trouver des opérateurs sur cartes car ce métier nécessite une excellente dextérité manuelle. La faiblesse des salaires proposés pour ces postes et la faible mobilité géographique des candidats expliquent peut-être ces difficultés.

En lien avec les délocalisations des productions de grandes séries, le nombre d'opérateurs de production non qualifiés a nettement diminué. En effet, certaines entreprises ont mis en place des plans de formations en adéquation avec le marché (nouvelles activités, petites et moyennes séries) pour qualifier ces salariés (réparateur de cartes, monteurs qualifié, ...).

3.3 Présentation des métiers « électroniques » de l'industrie électronique (hors composants)

Cette étude s'appuie aussi sur les éléments d'analyse de l'Afpa ainsi que sur l'expertise et la veille technique des ingénieurs de formation du secteur électronique.

Les principaux métiers présentés ici correspondent au croisement de ce que nous avons rencontré dans les entreprises et des résultats de l'enquête par formulaire (voir chapitre précédent).

3.3.1 Filière Conception / Développement

Principaux métiers

- Technicien de tests en électronique *
- Technicien de développement en électronique *
- Ingénieur d'étude en électronique *
- Ingénieur de tests et qualification de systèmes électroniques *
- Ingénieur d'étude en électronique numérique *
- Ingénieur en informatique embarquée *
- Chef de projet en électronique *

Autres métiers

- Expert technique en électronique
- Architecte système matériel électronique
- Ingénieur de recherche en électronique

3.3.2 Filière Production

Principaux métiers

- Conducteur de machine automatisée en production électronique *
- Câbleur filaire en électronique*
- Monteur, réparateur de carte électronique*
- Monteur, câbleur en électronique*
- Intégrateur en production électronique*

Autres métiers

- Technicien méthode industrialisation procédés en fabrication électronique
- Ingénieur méthode industrialisation procédés en fabrication électronique
- Opérateur de fabrication en électronique

3.3.3 Filière Exploitation et Support

Principaux métiers

- Ingénieur produit électronique *
- Acheteur en électronique *
- Technicien de réparation électronique *
- Technicien d'installation, maintenance et assistance technique en électronique *

Autres métiers

Ingénieur qualité des systèmes électroniques
 Ingénieur en brevets et propriétés intellectuels en électronique
 Chargé d'affaires en électronique / Ingénieur de programme en électronique

* ce métier fait l'objet d'une fiche

3.4 Présentation d'autres exemples de métiers de l'électronique

Dans le cadre de cette enquête, nous avons aussi repéré d'autres métiers que nous n'avons pas été observés en entreprise.

Cette présentation n'est pas exhaustive de tous les métiers de l'électronique.

3.4.1 Dans le négoce et la distribution d'équipements électroniquesPrincipaux métiers

Technicien spécialisé / Technicien d'assistance technique
 Ingénieur des ventes / Vendeur point de ventes

Autres métiers

Techniciens d'essais d'équipements électroniques
 Gestionnaire de forum internet / Technicien d'assistance technique par internet

3.4.2 Dans l'industrie des composants électronique semi-conducteurs

Les principaux métiers où sont présents des électroniciens concernent le développement avec la création de librairie de composants, la conception de circuits à partir de ces librairies, leur test et validation et le support client. Ils sont tenus presque exclusivement par des ingénieurs.

3.4.3 Chez des opérateurs (sécurité, transport, ...)

Ces entreprises ont pour caractéristique de mettre en œuvre des équipements électroniques conçus et fabriqués par d'autres.

Principaux métiers

Techniciens de câblage et d'intégration d'équipements électroniques (dans certains cas des ouvriers)

Techniciens d'installation, maintenance et assistance technique
 Ils interviennent, suivant les entreprises, sur chacun de ces 3 champs, séparément ou sur tous en même temps. Dans certains cas, l'assistance technique est assurée par des ingénieurs.

Autres métiers

Techniciens de tests et validation d'équipements électroniques

NB : Dans tous ces métiers présents chez les opérateurs, la composante informatique industrielle (réseaux...) et système est de plus en plus forte.

4. Les Fiches métiers

Liste des fiches des principaux métiers « électroniques » de l'industrie électronique (hors composants) que nous avons identifiés dans cette étude.

Technicien de tests en électronique
Technicien de développement en électronique
Ingénieur d'étude en électronique
Ingénieur de tests et qualification de systèmes électroniques
Ingénieur d'étude en électronique numérique
Ingénieur en informatique embarquée
Chef de projet en électronique
Conducteur de machine automatisée en production électronique
Câbleur filaire en électronique
Monteur, réparateur de carte électronique
Monteur, câbleur en électronique
Intégrateur en production électronique
Ingénieur produit électronique
Acheteur en électronique
Technicien de réparation électronique
Technicien d'installation, maintenance et assistance technique en électronique

Remarques :

- Ces fiches métiers sont génériques. C'est pourquoi, dans les « Savoirs » et « Savoir Faire », est indiqué en gras ce qui constitue le cœur du métier.

- Les « Savoir Evoluer » présentés sont de deux ordres :

- ceux qui permettent d'évoluer dans son emploi et de s'améliorer ;
- ceux qui permettent de s'ouvrir vers de nouveaux emplois.

4.1 Technicien(ne) de tests en électronique

Mission

A partir de dossiers techniques produits, de procédures et à l'aide de moyens de tests, valider et qualifier les équipements électroniques.

Activités

- Développer et maintenir les moyens de test des équipements électroniques.
- Réaliser les tests et essais de validation fonctionnelle et de qualification aux normes des équipements électroniques.

Les savoirs, savoir-faire, savoir-être, savoir évoluer

Savoirs

- **Architecture matérielle et logicielle des systèmes électroniques, des moyens de tests et des bancs de test fonctionnels et in situ**
- **Bases de l'électronique (analogique, numérique, puissance)**
- **Instrumentation électronique et bases de la métrologie**
- **Langage de programmation des systèmes d'instrumentation et des interfaces Hommes/Machines (principes, instructions de mise en œuvre...)**
- **Précautions contre les décharges électrostatiques (ESD)**
- Normalisation et réglementation des produits
- Bases de données (principes, instructions de requêtes...)

Savoir Faire

- **Identifier le fonctionnement et les caractéristiques techniques des produits à tester**
- Participer à la rédaction et à la mise à jour des procédures de tests et d'essais
- Participer à la définition de l'architecture matérielle et logicielle des bancs de tests et au choix des moyens de tests
- **Réaliser les schémas électriques et mécaniques des bancs de test**
- **Développer, modifier et mettre au point les programmes de tests**
- **Assembler, intégrer et paramétrer les moyens et bancs de tests et les équipements à tester**
- **Mettre en service et valider les bancs de tests**
- **Conduire les tests et vérifier le fonctionnement et les performances attendues**
- Conduire les essais d'environnement d'un équipement (climatique, mécanique, ...)
- Participer à l'analyse des dysfonctionnements
- **Etablir les comptes-rendus et rapports d'essais**

- Assurer la maintenance matérielle et logicielle préventive et corrective des bancs de tests
- Exploiter des bases de données
- **Exploiter une notice technique en anglais**
- **Travailler en sécurité (habilitation électrique)**

Savoir Etre

- **Respecter rigoureusement les procédures de tests et les procédures internes et qualité de l'entreprise**
- **Travailler avec méthode et rigueur lors de la conduite des tests et de la rédaction des procédures**
- **Rendre compte avec clarté et précision de son activité et des tests réalisés**
- Faire preuve d'autonomie dans les limites définies par les procédures et sa place dans le processus de test

Savoir Evoluer

- Dialoguer avec les services internes (BE, fabrication, qualité, achats...) sur les problèmes rencontrés
- Proposer des améliorations de produits ou de process de fabrication
- Gérer le parc d'instrumentation (étalonnage, calibration)
- Organiser les programmes de tests et d'essais

4.2 Technicien(ne) de développement en électronique

Mission

A partir de spécifications et à l'aide d'outils de développement et de mise au point, réaliser les fonctions électroniques d'un équipement électronique.

Activités

- Etudier et développer les fonctions électroniques d'un équipement.
- Mettre au point les fonctions électroniques d'un équipement.

Les savoirs, savoir-faire, savoir-être, savoir évoluer

Savoirs

- **Electronique analogique et numérique, électronique de puissance**
- **Architecture matérielle et logicielle des systèmes électroniques**
- **CAO électronique (principes, instructions de mise en œuvre...)**
- **Instrumentation de mesure électronique**
- Notions de traitement du signal
- Langage de programmation proche du matériel : typiquement Langages C et VHDL (principes, instructions de mise en œuvre...)
- **Technologie des composants électroniques**
- Procédés de fabrication en électronique

Savoir Faire

- **Etudier, développer des schémas de fonctions électroniques**
- **Mettre au point des fonctions électroniques par simulation**
- Concevoir le circuit imprimé (PCB) et le placement routage des composants ou assurer le lien et le support avec le technicien qui en est chargé
- Participer à la réalisation de maquettes (montage, câblage, brasage)
- **Mettre au point des fonctions électroniques par test**
- Développer les composants programmables d'un système électronique
- Programmer les couches basses de l'application logicielle en mettant en œuvre des outils de développement pour microcontrôleur
- **Exploiter une notice technique en anglais**
- **Travailler en sécurité (habilitation électrique)**

Savoir Etre

- **Travailler avec méthode et rigueur lors de l'étude et du développement des fonctions électroniques**
- **Respecter les spécificités d'un développement en mode projets (enchaînement et synchronisation des tâches, planning, points d'étapes, ...)**
- Travailler en équipe avec les autres personnes impliquées sur le projet
- Respecter les procédures qualité de l'entreprise
- Faire preuve d'autonomie dans les limites définies par la spécification du développement à réaliser et sa place dans le projet

Savoir Evoluer

- Obtenir et exploiter les informations techniques nécessaires par tous les outils disponibles (datasheet, internet, fournisseurs...)
- Etre en veille permanente sur les techniques, technologies et outils utilisés pour développer des systèmes électroniques
- Intervenir sur l'ensemble des phases de développement d'un produit, y compris la spécification en amont et l'appui technique en aval
- Avoir une vue d'ensemble (fonctionnelles et techniques) au niveau système électronique

4.3 Ingénieur(e) d'étude en électronique

Mission

A partir d'un besoin exprimé, des normalisations et standards de développement et des outils et technologies mis en œuvre dans son entreprise, concevoir et développer la partie matérielle (hardware) des équipements électroniques.

Activités

- Définir l'architecture matérielle d'un équipement électronique.
- Réaliser et/ou piloter techniquement le développement, la mise au point, le déploiement et la documentation technique d'un équipement électronique.

Les savoirs, savoir-faire, savoir-être, savoir évoluer

Savoirs

- **Electronique analogique et numérique, électronique de puissance**
- **Architecture matérielle et logicielle des systèmes électroniques**
- **Outils de développement et de mise au point des systèmes électroniques : CAO... (principes, instructions de mise en œuvre...)**
- **Instrumentation de mesure électronique**
- **Traitement du signal**
- **Outils de calculs, de modélisation et simulation de haut niveau, type Matlab, PCSIM (principes, instructions de mise en œuvre...)**
- **Technologie des composants**
- Procédés de fabrication en électronique
- Qualité, normalisation et réglementation des produits (CEM, RoHS, EuP, DEEE, Basse Tension...)
- Standards et exigences du développement

Savoir Faire

- **Evaluer des nouveaux produits**
- Participer à l'élaboration des devis et réponses à appels d'offres
- **Définir l'architecture matérielle et fonctionnelle d'un système électronique à l'aide d'outils de modélisation et de simulation**
- **Conduire des tests de validation de conception**
- **Choisir les composants en lien avec les achats**
- **Etudier, développer des schémas et mettre au point par simulation les fonctions électroniques**
- Spécifier et suivre le travail des autres intervenants internes ou externes (étude des circuits imprimés et schémas électroniques, fabrication du prototype, industrialisation et test)

- Participer aux tests, à la mise au point et à la validation des équipements électroniques
- Etablir le dossier technique (spécifications/conception)
- Participer à la rédaction de la documentation technique (tests, manuel utilisateur ...)
- **Parler, rédiger, exploiter une notice technique en anglais**
- **Travailler en sécurité (habilitation électrique)**

Savoir Etre

- **Faire preuve de prise de recul ainsi que d'esprit d'analyse et de synthèse lors de la phase d'étude**
- **Respecter les spécificités d'un développement en mode projets (enchaînement et synchronisation des tâches, planning, points d'étapes, ...)**
- Travailler en équipe avec les autres personnes impliquées sur le projet
- **Organiser de façon efficace son temps de travail dans les délais (autonomie)**
- **Travailler avec méthode et rigueur**
- **Rendre compte avec clarté et précision de son activité et des résultats de son travail**
- Respecter les procédures internes et qualité de l'entreprise

Savoir Evoluer

- Obtenir et exploiter les informations techniques nécessaires par tous les outils disponibles (datasheet, internet, fournisseurs...)
- Etre en veille permanente sur les techniques, technologies et outils utilisés pour développer des systèmes électroniques
- S'adapter à des situations nouvelles et inattendues

- Intervenir en expert dans le cadre de projets pointus et/ou auprès de collègues
- Participer au choix des outils de développement et des technologies mis en œuvre par le Bureau d'Etude et/ou pour des projets spécifiques
- Organiser et animer le travail d'une équipe de développement

4.4 Ingénieur(e) de tests et qualification de systèmes électroniques

Mission

A partir de la normalisation et réglementation existante et des caractéristiques techniques et fonctionnelles des équipements, organiser et assurer la validation et la qualification des équipements électroniques.

Activités

- Mettre en place les moyens de test des équipements électroniques.
- Organiser et réaliser les tests et essais de validation fonctionnelle et de qualification aux normes des équipements électroniques.

Les savoirs, savoir-faire, savoir-être, savoir évoluer

Savoirs

- **Architecture matérielle et logicielle des systèmes électroniques, des moyens de tests et des bancs de test fonctionnels et in situ**
- **Bases de l'électronique (analogique, numérique, puissance)**
- **Bases de l'informatique (réseaux, bases de données, ...)**
- **Instrumentation électronique et bases de la Métrologie**
- **Langage de programmation des systèmes d'instrumentation et des interfaces Hommes/Machines (principes, instructions de mise en œuvre...)**
- Traitement du signal et outils de calculs (principes, instructions de mise en œuvre...)
- Normalisation et réglementation des produits (CEM, RoHS, EuP, DEEE, Basse Tension ...)

Savoir Faire

- **Assurer une veille sur la normalisation et les moyens de tests**
- **Identifier le fonctionnement et les caractéristiques techniques des produits à tester**
- **Etablir et mettre à jour les procédures et comptes-rendus de tests et d'essais**
- **Etablir et organiser les programmes de tests et d'essais**
- **Définir l'architecture matérielle et logicielle des bancs de tests et choisir les moyens de tests**
- Réaliser les schémas électriques et mécaniques des bancs de tests
- Développer, modifier et mettre au point les programmes de tests

- Assembler, intégrer et paramétrer les moyens et bancs de tests et les équipements à tester
- Mettre en service et valider les bancs de tests
- Mettre en œuvre les équipements de tests et essais
- Conduire les tests et essais et vérifier le fonctionnement et les performances attendues
- **Analyser les dysfonctionnements**
- **Rédiger des rapports d'essais**
- Assurer la maintenance matérielle et logicielle préventive et corrective des bancs de tests
- **Gérer le parc d'instrumentation**
- Encadrer une équipe de techniciens de tests
- **Parler, rédiger, exploiter une notice technique en anglais**
- **Travailler en sécurité (habilitation électrique)**

Savoir Etre

- **Respecter les procédures de tests et les procédures internes et qualité de l'entreprise**
- **Organiser de façon efficace son temps de travail dans les délais (autonomie)**
- **Travailler avec méthode et rigueur dans l'établissement des procédures et comptes-rendus d'essais ainsi que dans l'organisation des programmes de tests**
- **Rendre compte avec clarté et précision de son activité et des résultats de son travail**
- Animer et réguler le travail d'une équipe de techniciens de tests

Savoir Evoluer

- Être en veille permanente sur la normalisation et les moyens de tests ainsi que sur les architectures et technologies des équipements
- Dialoguer avec les services internes (BE, fabrication, qualité, achats...) sur les problèmes rencontrés
- Proposer des améliorations de produits ou de process de fabrication

4.5 Ingénieur(e) d'étude en électronique numérique

Mission

A partir d'un besoin exprimé, des normalisations et standards de développement, des outils et technologies mis en œuvre dans son entreprise et des caractéristiques matérielles des équipements, concevoir et développer la partie électronique numérique des équipements électroniques.

Activités

- Définir l'architecture logicielle de l'application informatique embarquée dans un équipement électronique.
- Réaliser et/ou piloter techniquement le développement, la mise au point, le déploiement et la documentation technique de l'application informatique embarquée dans un équipement électronique.

Les savoirs, savoir-faire, savoir-être, savoir évoluer

Savoirs

- **Bases de l'électronique numérique**
- **Architecture matérielle et logicielle des systèmes électroniques numériques**
- **Technologie des composants numériques**
- **Outil de développement, de mise au point et de synthétisation en électronique numérique (principes, instructions de mise en œuvre...)**
- **Langage de programmation des composants programmables : VHDL, blocs IP... (principes, instructions de mise en œuvre...)**
- **Langage de programmation de bas niveau : assembleur, langage C, et outils de développement (principes, instructions de mise en œuvre...)**

Savoir Faire

- **Evaluer de nouveaux produits**
- Participer à l'élaboration des devis et réponses à appels d'offres
- **Définir l'architecture matérielle et fonctionnelle de la partie numérique d'un système électronique**
- **Choisir les composants en lien avec les achats**
- **Etudier, développer, mettre au point par simulation et synthétiser les composants programmables, type FPGA**
- Etudier, développer et mettre au point les BSP et applicatifs de bas niveau des cartes électroniques
- Participer aux tests, à la mise au point et à la validation des équipements électroniques
- Etablir le dossier technique (spécifications/conception)

- Participer à la rédaction de la documentation technique (tests, manuels utilisateur ...)
- **Parler, rédiger, exploiter une notice technique en anglais**
- **Travailler en sécurité (habilitation électrique)**

Savoir Etre

- **Faire preuve de prise de recul ainsi que d'esprit d'analyse et de synthèse lors de la phase d'étude**
- **Respecter les spécificités d'un développement en mode projets (enchaînement et synchronisation des tâches, planning, points d'étapes, ...)**
- Travailler en équipe avec les autres personnes impliquées sur le projet
- **Organiser de façon efficace son temps de travail dans les délais (autonomie)**
- **Travailler avec méthode et rigueur**
- **Rendre compte avec clarté et précision de son activité et des résultats de son travail**
- Respecter les procédures internes et qualité de l'entreprise

Savoir Evoluer

- Obtenir et exploiter les informations techniques nécessaires par tous les outils disponibles (datasheet, internet, fournisseurs...)
- Etre en veille permanente sur les techniques, technologies et outils utilisés en électronique numérique
- S'adapter à des situations nouvelles et inattendues

- Intervenir en expert dans le cadre de projets pointus et/ou auprès de collègues
- Participer au choix des outils de développement et des technologies mis en œuvre par le Bureau d'Etude et/ou pour des projets spécifiques
- Organiser et animer le travail d'une équipe de développement

4.6 Ingénieur(e) en informatique embarquée

Mission

A partir d'un besoin exprimé, des normalisations et standards de développement, des outils et technologies mis en œuvre dans son entreprise et des caractéristiques matériels des équipements, concevoir et développer l'application informatique embarquée dans les équipements électroniques.

Activités

- Définir l'architecture logicielle de l'application informatique embarquée dans un équipement électronique.
- Réaliser et/ou piloter techniquement le développement, la mise au point, le déploiement et la documentation technique de l'application informatique embarquée dans un équipement électronique.

Les savoirs, savoir-faire, savoir-être, savoir évoluer

Savoirs

- **Bases de l'architecture matérielle des systèmes et des composants d'électronique numérique**
- **Architecture logicielle des systèmes et des composants microcontrôleur / processeur / DSP...**
- **Systèmes d'exploitation multitâches temps réel et programmation système (principes, instructions de mise en œuvre...)**
- **Langage de programmation de bas niveau : assembleur, langage C (principes, instructions de mise en œuvre...)**
- **Outils de développement et de mise au point : émulateurs, ... d'application informatique embarquée (principes, instructions de mise en œuvre...)**
- Modélisation (UML...)
- Réseaux et protocoles informatiques et télécom
- Qualité, normalisation et exigences du développement logiciel (DoD...)
- Standards de développement d'application (Framework applicatif, ...)
- Lecture de schémas de cartes électroniques
- Langages de programmation évolués

Savoir Faire

- **Evaluer de nouveaux produits**
- Participer à l'élaboration des devis et réponses à appels d'offres
- Choisir les systèmes d'électronique numérique en lien avec les achats
- **Définir une architecture logicielle fonctionnelle et multitâches temps réel préemptifs**

- **Etudier, développer et mettre au point les BSP et applicatifs de bas niveau des cartes électroniques**
- **Etudier, développer et mettre au point les fonctions temps réel et non temps réel de l'application et de l'autotest des cartes électroniques**
- Implémenter et déployer l'application sur les équipements
- **Réaliser les tests, la mise au point et la validation / certification des applications informatiques embarquées dans l'équipement**
- **Etablir le dossier technique (spécifications/conception)**
- Participer à la rédaction de la documentation technique (tests, manuels utilisateur ...)
- **Parler, rédiger, exploiter une notice technique en anglais**
- Travailler en sécurité (habilitation électrique)

Savoir Etre

- **Faire preuve de prise de recul ainsi que d'esprit d'analyse et de synthèse lors de la phase d'étude**
- **Respecter les spécificités d'un développement en mode projets (enchaînement et synchronisation des tâches, planning, points d'étapes, ...)**
- Travailler en équipe avec les autres personnes impliquées sur le projet
- **Organiser de façon efficace son temps de travail dans les délais (autonomie)**
- **Travailler avec méthode et rigueur**
- **Rendre compte avec clarté et précision de son activité et des résultats de son travail**
- Respecter les procédures internes et qualité de l'entreprise

Savoir Evoluer

- Obtenir et exploiter les informations techniques nécessaires par tous les outils disponibles (aides en ligne, internet, fournisseurs...)
- Etre en veille permanente sur les techniques, technologies et outils utilisés en électronique numérique
- S'adapter à des situations nouvelles et inattendues

- Intervenir en expert dans le cadre de projets pointus et/ou auprès de collègues
- Participer au choix des outils de développement et des technologies mis en œuvre par le Bureau d'Etude et/ou pour des projets spécifiques
- Organiser et animer le travail d'une équipe de développement

4.7 Chef(e) de projet en électronique

Mission

A partir des besoins du client (interne ou externe) et de l'organisation et des exigences de son entreprise, piloter la réalisation d'un développement d'équipements électroniques et garantir sa conformité aux exigences de qualité, délai et coût du projet.

Activités

- Définir les spécifications et les ressources nécessaires d'un projet.
- Organiser et suivre le déroulement d'un projet.

Les savoirs, savoir-faire, savoir-être, savoir évoluer

Savoirs

- **Electronique analogique et numérique, électronique de puissance**
- **Architecture matérielle et logicielle des systèmes électroniques**
- **Procédés de développement et de fabrication de systèmes électroniques**
- **Gestion de projet**
- Outils de développement des parties matérielles et logicielles (principes, instructions de mise en œuvre...)
- Outils de tests et de mesure électronique (principes, instructions de mise en œuvre...)
- Normalisation et réglementation Qualité/Sécurité/Environnement des produits

Savoir Faire

- Participer à l'élaboration des devis, réponses à appels d'offres et avenants de projets
- **Etablir les spécifications techniques générales et détaillées d'un système électronique**
- **Identifier les risques projets** et participer à la définition et à la mise en place d'un plan de réduction des risques
- **Définir et mettre en place les aspects Qualité/Sécurité/Environnement du projet**
- **Définir et mettre en place les ressources humaines et matérielles nécessaires au projet**
- Définir les ressources financières nécessaires au projet
- **Etablir la planification**
- Participer à la définition et valider les choix d'architectures matérielle et/ou logicielle d'un système électronique
- Participer à la définition des plans de tests et les valider

- Participer au développement matériel et/ou logiciel du système électronique
- **Assurer le suivi de projet (délais, budget, moyens, résultats)**
- **Assurer l'interface technique et de suivi de projet avec le client et l'interne**
- **Spécifier et suivre le travail des intervenants externes du projet**
- Identifier et proposer les résultats techniques à capitaliser
- **Organiser le travail d'une équipe de développement**
- **Parler, rédiger, exploiter une notice technique en anglais**

Savoir Etre

- **Respecter les procédures internes et qualité de l'entreprise**
- **Négocier et expliquer avec diplomatie et pédagogie les problèmes rencontrés et les solutions retenues dans le cadre des réalisations techniques ou dans le suivi du projet**
- **Faire preuve de prise de recul et d'esprit d'analyse et de synthèse dans les phases de spécification**
- **Organiser de façon efficace son temps de travail dans les délais (autonomie)**
- **Travailler avec méthode et rigueur**
- **Rendre compte avec clarté et précision de son activité et des résultats de son travail**
- **Animer et réguler le travail d'une équipe de développement**
- **Réagir et décider rapidement, efficacement et avec calme aux aléas du déroulement du projet**

Savoir Evoluer

- Etre en veille permanente sur les techniques, technologies et outils utilisés pour développer des systèmes électroniques
- Analyser et capitaliser les réussites et difficultés du déroulement d'un projet

- Intervenir sur d'autres aspects du projet : commercial, financier, après-vente...
- Gérer des projets importants et/ou multiples et/ou complexes et/ou stratégiques et/ou dans un environnement international

4.8 Conducteur(trice) de machine automatisée en production électronique

Mission

A partir d'un ordre de fabrication, assurer la production d'une machine automatisée en électronique en respectant les critères spécifiés.

Activités

- Approvisionner une machine automatisée en production électronique.
- Paramétrer et régler la machine en fonction de la fabrication et des critères spécifiés pour assurer la qualité et la cadence de production.

Les savoirs, savoir-faire, savoir-être, savoir évoluer

Savoirs

- **Processus de production de la machine (sérigraphie, report, insertion, four, vague, coupe, dénudage, sertissage ...)**
- **Réglages de la machine**
- **Critères d'acceptation de la production**
- **Précautions de manipulation des composants ou sous ensemble électronique contre les risques liés aux décharges électrostatiques (ESD), à l'humidité (MSL), à la compatibilité RoHS**
- Technologie du brasage, des alliages, des flux, des colles
- Langage de programmation des machines et interfaces Hommes/Machines (principes, instructions de mise en œuvre...)
- Les opérations de maintenance préventive et curative

Savoir Faire

- **Sélectionner le programme de la machine en conformité avec l'ordre de fabrication**
- **Mettre en place les outils et effectuer les réglages de la machine en conformité avec la fiche d'instruction**
- **Préparer et charger les composants élémentaires (composants électroniques, cosse, fils, ...) dans la machine**
- **Alimenter la machine en consommable (alliage, crème, colle, flux ...)**
- **Contrôler sa production au regard des critères d'acceptation spécifiés**
- **Alerter en cas de dysfonctionnement ou de non respect des critères d'acceptation spécifiés**
- **Ecarter les produits non conformes**
- Ajuster les réglages pour obtenir le niveau de qualité requis (Critères d'acceptation de la production)

- Exploiter la notice technique de la machine
- Effectuer des opérations de maintenance préventive et curative
- Réaliser la programmation de la machine

Savoir Etre

- **Respecter les procédures de production**
- **Rendre compte de la production réalisée (via le système de production de l'entreprise) et des aléas rencontrés aux services concernés (qualité, méthodes, maintenance ...)**
- **Etablir de bonnes relations avec les opérateurs de montage de l'atelier qui interviennent dans la suite du processus de fabrication**

Savoir Evoluer

- Utiliser la norme IPC A 610
- Mettre au point les procédés de fabrication en électronique
- Participer à la maîtrise statistique des procédés

4.9 Câbleur(se) filaire en électronique

Mission

A partir de plans, listing et de l'outillage adapté, réaliser un assemblage filaire en conformité avec les spécifications requises.

Activités

- Débiter et équiper des fils et câbles.
- Assembler des fils et câbles sous forme de torons.

Les savoirs, savoir-faire, savoir-être, savoir évoluer

Savoirs

- **Technologie des fils et câbles**
- **Technologie des contacts, embouts, connecteurs, manchons auto-soudeur**
- **Technologie des accessoires de câblage (gainés, manchons, fret, collier, ...)**
- **Technique de marquage, dénudage, sertissage, brasage des fils et câbles**
- **Identification, réglages et choix de l'outillage (pince à dénuder, à sertir ...)**
- **Technologie des accessoires de câblage (gainés, manchons, fret, collier, ...)**
- **Lecture de plans et/ou listings de câblage**
- **Techniques de marquage, dénudage, sertissage, brasage des fils et câbles**
- **Critères d'acceptation du câblage**

Savoir Faire

- **Couper et dénuder des fils ou câbles**
- **Repérer des fils et câbles**
- **Réaliser des reprises de blindé**
- **Réaliser des sertissages en utilisant l'outil (et le réglage) adapté**
- **Assembler les fils et câbles sous forme de toron (fil de fret, collier, ...)**
- **Gainer un ensemble de fils et câbles**
- **Mettre en place des manchons en caoutchouc ou thermo rétractables**
- **Insérer et extraire des contacts de connecteurs**
- **Réaliser des tests de rétention et d'arrachement**
- **Travailler en sécurité (habilitation électrique)**
- **Réaliser des tests d'isolement et de continuité**
- **Renseigner les documents de production, de contrôle et de traçabilité**

Savoir Etre

- **Travailler avec dextérité et minutie**
- **Respecter les modes opératoires et procédures**
- **Rester vigilant durant la production pour garantir un niveau de qualité constant**
- **Travailler en autocontrôle**

Savoir Evoluer

- S'adapter à d'autres techniques de câblage
- Réaliser le contrôle et le test de réalisation filaire

4.10 Monteur(se), réparateur(trice) de carte électronique

Mission

A partir d'instructions de fabrication, réaliser des opérations de montage, de retouche, de réparation sur des cartes électroniques.

Activités

- Placer et/ou braser manuellement des composants sur une carte électronique.
- Contrôler visuellement la conformité des cartes électroniques.
- Réaliser des retouches et/ou réparations identifiées sur carte.

Les savoirs, savoir-faire, savoir-être, savoir évoluer

Savoirs

- **Précautions de manipulation des composants ou sous ensemble électronique contre les risques liés aux décharges électrostatiques (ESD), à l'humidité (MSL), à la compatibilité RoHS**
- **Technologie de brasage (Pb et RoHS)**
- **Critères d'acceptation de montage et de brasage des composants**
- **Caractéristiques physiques (forme, boîtier, type) et codification des composants électroniques**

Savoir Faire

- **Monter et braser (Pb et RoHS) manuellement des composants sur une carte**
- **Contrôler visuellement une carte électronique au regard des critères d'acceptations spécifiés**
- **Effectuer les retouches nécessaires pour remédier aux défauts détectés**
- Remplacer (débraser / braser) un composant complexe (BGA, fin pitch ...) à l'aide d'une machine semi automatisée
- Identifier les composants à partir de la nomenclature et du code (couleur ou autre) inscrit sur le composant
- Suivre une procédure de test ou de dépannage

Savoir Etre

- **Travailler avec dextérité et minutie**
- **Respecter les procédures qualité de l'entreprise et les modes opératoires**
- **Travailler en autocontrôle**

Savoir Evoluer

- S'adapter aux différents critères d'acceptation qualité fixe
- S'adapter aux nouveaux process de production mis en place
- Utiliser la norme IPC-A-610-D
- Utiliser des machines semi automatisées de reprises de composants

4.11 Monteur(se), câbleur(se) en électronique

Mission

A partir de schémas et plans, réaliser tout ou en partie le montage et le brasage des composants sur circuit imprimé, le montage mécanique et le câblage filaire de la (des) carte(s) et des autres composants constituant l'équipement électronique.

Activités

- Effectuer le montage, le brasage et le contrôle visuel des composants sur un circuit imprimé.
- Réaliser le montage mécanique et l'interconnexion (généralement sous forme de toron) de la (des) carte(s) électronique(s) et des autres composants (auxiliaires de commande et de visualisation, connecteurs ...) dans un équipement électronique.

Les savoirs, savoir-faire, savoir-être, savoir évoluer

Savoirs

- **Précautions de manipulation des composants ou sous ensemble électronique contre les risques liés aux décharges électrostatiques (ESD), à l'humidité (MSL), à la compatibilité RoHS**
- **Technologie de brasage (Pb et RoHS)**
- **Caractéristiques physiques (forme, boîtier, type) et codification des composants électroniques**
- **Technologie des fils et câbles**
- **Technologie des contacts, embouts, connecteurs, manchons auto-soudeur**
- **Technologie des accessoires de câblage (gainés, manchons, fret, collier, ...)**
- **Technique de marquage, dénudage, sertissage, brasage des fils et câbles**
- **Lecture de plans et schémas électroniques**
- **Lecture de plans et/ou listings de câblage**
- **Critères d'acceptation de montage, de brasage, de câblage**
- **Identification, réglages et choix de l'outillage (fer, pince à dénuder, à sertir ...)**
- **Technologie d'assemblage par vissage**

Savoir Faire

- **Monter et brasage (Pb et RoHS) manuellement des composants sur une carte**
- **Contrôler visuellement une carte électronique au regard des critères d'acceptation spécifiés**

- **Identifier les composants à partir de la nomenclature et du code (couleur ou autre) inscrit sur le composant**
- **Couper et dénuder un fil ou câble**
- **Repérer des fils et câbles**
- **Réaliser le montage mécanique des cartes électroniques et des composants**
- **Assembler les fils et câbles sous forme de toron par frettage (fil de fret ou collier)**
- **Braser les interconnexions filaires**
- **Réaliser les contrôles visuels aux différentes phases de réalisation du produit**
- Monter et braser un composant complexe (BGA, fin pitch ...) à l'aide d'une machine semi automatisée
- Réaliser des reprises de blindé
- Réaliser des sertissages en utilisant l'outil (et le réglage) adapté
- Gainer un ensemble de fils et câbles
- Travailler en sécurité (habilitation électrique)
- Réaliser des tests d'isolement et de continuité
- Renseigner les documents de production, de contrôle et de traçabilité
- Intégrer et configurer un logiciel d'application
- Réaliser les tests électriques et fonctionnels du produit fini

Savoir Etre

- **Travailler avec dextérité et minutie**
- **Respecter les procédures qualité de l'entreprise et les modes opératoires**
- **Travailler en autocontrôle**
- **Organiser de façon efficace son temps de travail dans les délais (autonomie)**

Savoir Evoluer

- S'adapter aux différents critères d'acceptation qualité fixé
- S'adapter aux nouveaux process de production mis en place
- Utiliser la norme IPC-A-610-D
- Utiliser des machines semi automatisées de reprises de composants
- Diagnostiquer le dysfonctionnement d'un composant

• **4.12 Intégrateur(trice) en production électronique**

Mission

A partir d'un dossier de fabrication, monter et câbler les cartes, les composants électroniques et électromécaniques d'un produit puis en réaliser le test.

Activités

- Réaliser le montage mécanique et le câblage d'équipements électroniques et électromécaniques.
- Organiser et réaliser les tests fonctionnels des équipements électroniques et électromécaniques.

Les savoirs, savoir-faire, savoir-être, savoir évoluer

Savoirs

- **Technologie des fils et câbles**
- **Caractéristiques physiques (forme, boîtier, type) et codification des composants électroniques, électromécaniques et de connectiques**
- **Normalisation électrique**
- **Notion de base de l'électricité (U, I, R, P,...) et appareils de mesures**
- **Identification, réglages et choix de l'outillage (pince à dénuder, à sertir ...)**
- **Lecture des schémas, des plans électriques et mécaniques**
- **Critères d'acceptation du montage et du câblage**
- **Précautions contre les décharges électrostatiques (ESD)**
- **Technologie d'assemblage par vissage**

Savoir Faire

- **Identifier et réaliser le travail à faire à l'aide de nomenclatures, de schémas électromécaniques et de modes opératoires**
- **Réaliser le montage mécanique des cartes électroniques et des composants électromécaniques**
- **Réaliser un câblage filaire et de puissance (sertissage des connecteurs, connexion par serrage au couple...)**
- **Réaliser les contrôles visuels, les tests électriques et fonctionnels du produit fini**
- **Travailler en sécurité (habilitation électrique)**
- Intégrer et configurer un logiciel d'application
- Assurer la finition et la préparation du produit pour l'expédition
- Déterminer l'architecture de l'armoire et l'implantation des équipements (sous fonctions)
- Renseigner les documents de production, de contrôle et de traçabilité

Savoir Etre

- **Respecter les modes opératoires et procédures**
- **Travailler en autocontrôle**

Savoir Evoluer

- S'adapter à d'autres équipements électroniques et électromécaniques
- Diagnostiquer le dysfonctionnement d'un composant
- Installer et mettre en service des équipements électroniques et électromécaniques

4.13 Ingénieur(e) produit

Mission

A partir des besoins et des problèmes remontés par les clients et services internes, organiser et assurer le suivi et le support technique des équipements électroniques.

Activités

- Récupérer et analyser les besoins et problèmes remontés par les clients et services internes.
- Définir, organiser et assurer le suivi des modifications des produits ou process de fabrication.
- Assister techniquement les différents services de l'entreprise sur les équipements électroniques.

Les savoirs, savoir-faire, savoir-être, savoir évoluer

Savoirs

- **Architecture matérielle et logicielle des systèmes électroniques**
- **Architecture matérielle, logicielle et fonctionnelle des produits supportés**
- **Procédés de fabrication et de tests**
- **Bases de l'électronique (analogique, numérique, puissance)**
- **Bases de l'informatique industrielle (réseaux, programmation, ...)**
- Notions sur les diverses technologies mises en œuvre dans les produits (mécanique, hydraulique, ...)
- Normalisation et réglementation des produits
- **Fonctionnement, procédures, ressources de l'entreprise**

Savoir Faire

- **Identifier le fonctionnement et les caractéristiques techniques des produits et process**
- Participer au cahier des charges des produits
- Participer aux devis et réponses aux appels d'offres
- Participer à la qualification du produit
- **Exprimer et analyser techniquement les besoins, exigences et remontées de problèmes rencontrés dans la vie du produit, en clientèle, en production, chez le fournisseur...**
- **Diagnostiquer les dysfonctionnements des produits et identifier des solutions techniques sur le produit ou le process et/ou des ressources techniques**
- **Organiser, planifier, suivre les modifications des produits ou process**

- **Apporter son expertise technique et sa vision globale et dans le temps du produit en appui aux différents services de l'entreprise (achat, qualité, SAV, logistique, documentation, formation...)**
- **Parler, rédiger, exploiter une notice technique en anglais**
- Travailler en sécurité (habilitation électrique)

Savoir Etre

- **Organiser de façon efficace son temps de travail dans les délais (autonomie)**
- **Travailler avec méthode et rigueur**
- **Rendre compte avec clarté et précision de son activité et des résultats de son travail**
- **Négocier et expliquer avec diplomatie et pédagogie, les solutions, les délais, le travail réalisé, les problèmes rencontrés, ... dans le cadre des remontées clients**
- **Réagir, voire anticiper, et décider rapidement, efficacement et avec calme, aux aléas des remontées clients, malgré la pression du client et les contraintes de son entreprise**
- Respecter les procédures internes et qualité de l'entreprise

Savoir Evoluer

- Assurer une veille sur la normalisation, les technologies et les produits de son entreprise
- S'adapter à des situations nouvelles et inattendues
- Obtenir et exploiter les informations techniques nécessaires par tous les canaux possibles (BE, fabrication, fournisseurs, internet...)
- Adopter une posture commerciale
- Mettre en œuvre une poly-compétence technique (électronique, mécanique, ...)
- Dialoguer avec les services internes (BE, fabrication, qualité, achats...) sur les problèmes rencontrés

4.14 Acheteur(se) en électronique

Mission

Dans le cadre de la politique d'achat de l'entreprise, et à partir des offres fournisseurs et des besoins du développement et de la production, rechercher et acheter les composants, produits et services nécessaires à la fabrication des produits.

Activités

- Sourcer les pièces en fonction du projet et en collaboration avec les équipes projets techniques, rechercher les fournisseurs et négocier les prix et conditions d'achat.
- Renseigner l'outil GPAO en coordination avec l'industrialisation et négocier la logistique d'approvisionnement avec les fournisseurs.

Les savoirs, savoir-faire, savoir-être, savoir évoluer

Savoirs

- **Réseaux de distribution**
- **Outil GPAO (principes, instructions de mise en œuvre...)**
- **Outils informatiques et bureautique : tableur, bases de données ... (principes, instructions de mise en œuvre...)**
- **Technique et réglementation des achats**
- Méthodes d'industrialisation et procédés de développement en électronique
- Technologie des composants électroniques

Savoir Faire

- **Définir la demande d'achat à partir des offres techniques et économiques des fournisseurs et des besoins et exigences du développement, de la production et de la qualité.**
- **Etablir les demandes de prix et recueillir les offres des fournisseurs ou prestataires**
- **Négocier les prix et condition d'achat avec les fournisseurs ou prestataires**
- **Etablir les grilles tarifaires dans le cadre de la politique d'achat de l'entreprise**
- **Suivre les fournisseurs (veille technique, coordination et suivi de production, transmission et suivi des non conformités, audit, notation...)**
- **Apporter un soutien logistique à la production (approvisionneur)**
- **S'exprimer, converser en anglais**
- Optimiser la base achat GPAO
- Rationaliser les approvisionnements et fournisseurs
- Exploiter une notice technique en anglais

Savoir Etre

- **Faire preuve de prise de recul et d'esprit d'analyse dans le cadre de la politique et des demandes d'achat**
- **Travailler en équipes projets pluridisciplinaires**
- **Etablir de bonnes relations avec les fournisseurs et les services internes de son entreprise (BE, Production, ...) dans le cadre des demandes d'achat et du suivi des fournisseurs**

Savoir Evoluer

- S'adapter à des situations nouvelles et inattendues
- Pratiquer une veille technique et économique

- Participer à l'élaboration de la politique d'achats de l'entreprise

4.15 Technicien(ne) de réparation électronique

Mission

A l'aide d'appareils de mesures, de moyens de tests, de l'outillage adapté et du savoir-faire de l'entreprise, remettre en état de fonctionnement des équipements électroniques.

Activités

- Etablir un diagnostic de panne sur un équipement électronique présentant un dysfonctionnement en identifiant le(s) composant(s) défectueux.
- Remplacer un composant (ou un ensemble de composants) identifié sur un équipement électronique et en vérifier le bon fonctionnement.

Les savoirs, savoir-faire, savoir-être, savoir évoluer

Savoirs

- **Architecture matérielle et logicielle des systèmes électroniques, des moyens de tests**
- **Bases de l'électronique (analogique, numérique, puissance)**
- **Lecture de schémas électrique et électronique**
- **Technologie et équivalents des composants**
- **Appareils de mesures et de tests : oscilloscope, multimètre, analyseur de signatures, des bancs de tests ... (principes, instructions de mise en œuvre...)**
- **Techniques de brasage / débrasage**
- **Précautions contre les décharges électrostatiques (ESD) sur le poste de travail**

Savoir Faire

- **Démonter les équipements et nettoyer les cartes**
- **Contrôler visuellement la conformité des constituants matériels du système**
- **Tester et/ou remplacer systématiquement certains composants (maintenance préventive)**
- **Diagnostiquer les causes de pannes à partir d'instructions, de notices techniques et schémas, de mesures et tests, de l'expérience individuelle ou collective de l'entreprise**
- **Remplacer les éléments défectueux par échange de sous-ensembles ou brasage/débrasage de composants**
- **Mettre à jour la configuration technique logicielle / matérielle de l'équipement**
- **Vérifier le bon fonctionnement**

- **Assurer la traçabilité des interventions et mettre à jour le système d'information**
- Enrichir la base de données de connaissances de l'entreprise
- Installer, mettre à jour et entretenir les équipements d'atelier
- Participer au développement, à l'installation et à la mise à jour des bancs de tests
- Etablir un devis d'intervention
- Exploiter une notice technique en anglais

Savoir Etre

- **Echanger ses expériences avec ses collègues et enrichir le savoir faire collectif**
- **Travailler avec méthode, curiosité et perspicacité lors du diagnostic et de la résolution de pannes**
- Respecter les procédures internes et qualité de l'entreprise
- Ranger et organiser son poste de travail

Savoir Evoluer

- Obtenir et exploiter les informations techniques nécessaires par tous les outils disponibles (dossiers techniques, datasheets, aides en ligne, internet, fournisseurs...)
- Dialoguer avec les collègues sur les problèmes rencontrés

- Rédiger des instructions et procédures de réparation
- Proposer et participer au choix des nouveaux outils et bancs de tests

4.16 Technicien(ne) d'installation, maintenance et assistance technique en électronique

Mission

A l'aide des dossiers techniques produits, d'appareils de mesures, d'outillage adapté et du savoir-faire de l'entreprise, mettre en service et maintenir des équipements électroniques chez le client.

Activités

- Mettre en service les équipements chez le client et en atelier.
- Assurer la maintenance préventive et corrective chez le client.
- Apporter une assistance technique au client ou à la production.

Les savoirs, savoir-faire, savoir-être, savoir évoluer

Savoirs

- **Architecture matérielle et logicielle des systèmes électroniques**
- **Bases de l'électronique (analogique, numérique, puissance)**
- **Schématique électrique et électronique**
- **Appareils de mesures : oscilloscope, multimètre, ... (principes, instructions de mise en œuvre...)**
- **Précautions contre les décharges électrostatiques (ESD) sur le poste de travail**

Savoir Faire

- **Préparer son intervention (identification du contexte client, exploitation des dossiers techniques, commande de pièces, définition des modalités d'intervention ...)**
- **Monter / assembler / intégrer les équipements et sous ensembles**
- Dérouler la recette d'un équipement
- **Démonter les équipements et contrôler visuellement la conformité**
- **Tester et/ou remplacer systématiquement certains sous ensembles (maintenance préventive)**
- **Diagnostiquer les causes de pannes à partir de la compréhension du process client, d'instructions de dépannage, de notices techniques et schémas, de mesures, de l'expérience et d'appui à distance**
- **Remplacer les éléments défectueux par échange de sous-ensembles**
- **Mettre à jour la configuration technique logicielle / matérielle de l'équipement**
- **Vérifier le bon fonctionnement**

- **Assurer la traçabilité des interventions, mettre à jour le système d'information**
- Exploiter une notice technique et parler en anglais
- Faire l'assistance téléphonique au dépannage ou à l'utilisation des équipements

Savoir Etre

- **Echanger ses expériences avec ses collègues et enrichir le savoir faire collectif**
- **Travailler chez le client, seul, dans différents contextes géographiques, France et/ou Etranger, et d'entreprises (autonomie)**
- **Travailler avec méthode, curiosité et perspicacité lors du diagnostic et de la résolution de pannes**
- **Travailler en sécurité**
- **Expliquer avec diplomatie et pédagogie, le travail réalisé, les problèmes rencontrés, les solutions apportées, les délais ...**
- **Réagir efficacement et avec calme aux aléas du dépannage malgré la pression du client et un environnement de travail mal connu**
- Promouvoir l'entreprise et ses produits auprès des clients
- Respecter les procédures internes et qualité de l'entreprise

Savoir Evoluer

- Obtenir et exploiter les informations techniques nécessaires par tous les outils disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, internet, fournisseurs, collègues...)
- Mettre en œuvre une poly-compétence technique (électronique, mécanique, pneumatique...)
- Adopter une posture commerciale

- Concevoir et conduire des séances de formation technique au client sur la mise en service, la configuration et l'environnement technique des équipements

5. Conclusion

En plus du tour d'horizon quantitatif et qualitatif de ces secteurs, cette étude nous a permis de constater le dynamisme des entreprises du secteur électronique ainsi que la diversité et l'excellence de ses professionnels.

Elle nous amène à considérer que, du fait de la complexité croissante des produits et de l'importance du développement durable (éco-conception, efficacité énergétique, sécurité, environnement), plusieurs métiers de ces secteurs vont prendre ou reprendre de l'importance, qualitativement et quantitativement :

- électroniciens analogiciens,
- ingénieurs et techniciens de tests et qualification,
- ingénieurs produits.

Nous remercions tous ceux qui nous ont permis de mener à bien cette étude, notamment l'UIMM et les entreprises qui ont bien voulu nous accorder un entretien ou ont répondu au formulaire d'enquête.

Nous pensons que ce travail sera utile aux professionnels du secteur puisqu'il leur présente une synthèse globale des emplois et compétences.

Nous espérons qu'elle les aidera à clarifier cette vision du secteur auprès des acteurs de l'emploi et de la formation mais aussi à valoriser ces métiers auprès du grand public.

6. Annexes

- Lettre d'accompagnement de l'UIMM
- Formulaire d'enquête
- Tableaux de résultats de l'enquête
- Liste des emplois identifiés lors des entretiens en entreprises

6.1 Lettre d'accompagnement de l'UIMM



Madame, Monsieur,

L'UIMM dispose depuis 2005 d'un observatoire « prospectif et analytique des métiers et des qualifications » afin d'apporter les éclairages indispensables aux orientations en matière de qualification et de formation pour faire face aux besoins futurs des entreprises de la métallurgie.

Face à des perceptions floues et diverses sur les métiers de l'électronique, et compte tenu du risque de carences en compétences dans ce domaine, il est apparu nécessaire de lancer une étude dans le cadre de l'observatoire afin de cerner ces métiers et leur évolution potentielle.

Une première partie de l'étude conduite avec le cabinet Décisions porte sur le cadrage macro économique et un examen des grandes tendances sur les métiers et emplois en lien avec l'électronique. Il est indispensable, pour la deuxième partie de l'étude, de recueillir directement auprès des entreprises les informations plus fines sur les compétences actuellement requises et utilisées ainsi que les tendances identifiables à court terme.

Pour cela nous avons conclu un partenariat avec la direction de l'ingénierie de l'AFPA qui était déjà mandatée sur ce sujet pour les titres du ministère du travail. L'AFPA va conduire ce travail de recueil, dans un premier temps par une enquête sous forme d'un questionnaire, complété dans un deuxième temps par une série d'entretiens pour affiner et compléter les résultats obtenus.

Le résultat de ces enquêtes sera communiqué aux d'entreprises participantes qui le souhaitent et les résultats de l'étude globale seront à leur disposition sur demande auprès de l'UIMM lorsqu'elle sera arrivée à son terme en fin d'année 2010.

Votre contribution sera précieuse pour assurer la plus grande pertinence aux résultats, hypothèses et scénarios qui seront élaborés. A cet effet, nous vous remercions de bien vouloir réserver un accueil favorable aux consultants de cet organisme pour répondre au questionnaire et éventuellement à un entretien qui, dans la mesure du possible, devrait se situer avant fin juin 2010.

Nous sommes à votre disposition pour tout complément d'informations sur cette étude, et, vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, notre gratitude pour le temps que vous voudrez bien consacrer à cette contribution, et l'expression de nos sincères salutations.

Pierre Chartron
Directeur Emploi et GPEC.
Pour l'Observatoire prospectif et Analytique des Métiers et qualifications de la Métallurgie.

Contact :
Pierre Chartron 01 40 54 20 46
Marion DAUDBRESSE 01 40 54 20 44

6.2 Formulaire d'enquête



**Union des
Industries**
et Métiers de la Métallurgie

Emplois et Compétences

Enquête sur les métiers de l'électronique dans les entreprises



Introduction

En vue de communiquer sur les tendances d'évolutions des métiers de l'électronique et d'adapter les référentiels d'emploi et les formations au plus proche des besoins des entreprises et de leurs salariés, nous vous sollicitons pour répondre à cette enquête.

Par celle-ci, nous **repérerons dans un premier temps les emplois et les activités** qui composent l'environnement de l'électronique.

Ensuite, nous **pourrons étudier les compétences** nécessaires dans les principaux **métiers de l'électronique** et notamment ceux en évolution, les nouveaux et ceux en tension.

Le ministère du travail et l'Observatoire Prospectif et Analytique des Métiers et Qualifications de la Métallurgie ont confié cette enquête à l'ingénierie de l'AFPA.

Votre participation est indispensable et nous vous remercions du temps que vous pourrez y consacrer. Nous garantissons la confidentialité et l'anonymat des contributeurs de cette étude.

Merci de retourner cette enquête

par courrier à

AFPA - DIRECTION DE L'INGENIERIE
DEPARTEMENT INDUSTRIE
Enquête secteur électronique
35, Boulevard Jodino
BP 211
69632 VENISSIEUX Cedex

ou par mail à :

helene.pastor@afpa.fr

Entreprise

Raison sociale		
Nom et fonction du contributeur		
Tel/ Mel		
Secteur d'activité		
Type d'entreprise (groupe, PME, sous-traitant, conseil / BE ...)		
Nombre de salariés		
Accord pour réaliser des analyses de poste des métiers de l'électronique dans votre entreprise*	OUI	NON
Souhaitez-vous recevoir les résultats de cette enquête ?*	OUI	NON

* *Rayez la mention inutile*

1-Typologie des emplois d'électronique en conception / développement

10 : Conception / analyse / design de systèmes électroniques / industrialisation et innovation process

11 : Conception / développement de logiciel embarqué

12 : Elaboration /modification de schémas électroniques

13 : Développement d'applications d'électronique numérique

14 : Mise au point et essais de validation de systèmes

15 : Test, essais, qualification des équipements

Parmi la liste ci-dessus, indiquer les types d'emplois qui sont présents dans votre entreprise. Des regroupements sont possibles.

N° dans la liste ci-dessus	Nombre de salariés par Niveau (Ouvrier, Technicien, Ingénieur...)			Importance des compétences en électronique pour l'emploi (de 1 à 5) pour chaque niveau (Ouvrier, Technicien, Ingénieur...)		
	Ouvrier	Technicien	Ingénieur	Ouvrier	Technicien	Ingénieur
(Exemple) 10			1			5
(Exemple) 14 + 15	3	2	1	3	4	5

Autres types d'emplois en relation avec le secteur	Nombre de salariés par Niveau (Ouvrier, Technicien, Ingénieur...)			Importance des compétences en l'électronique pour l'emploi (de 1 à 5) pour chaque niveau (Ouvrier, Technicien, Ingénieur...)		
	Ouvrier	Technicien	Ingénieur	Ouvrier	Technicien	Ingénieur

Classer l'importance des compétences *spécifiques électronique* par rapport aux autres technologies

1 = Aucune importance (il n'y a pas de compétences spécifiques du **développement électronique**)

2 = Faible (cela relève de l'adaptation au poste ; formation courte inférieure à une journée pour un salarié issu d'un autre secteur technologique)

3 = Moyen

4 = Fort (pour un salarié issu d'un autre secteur technologique, il faut acquérir de nouvelles compétences nécessitant une formation ou une expérience **supérieure à 6 mois**)

5 = Très fort (ces compétences sont spécifiques du développement électronique, elles sont le fondement de l'emploi. Il n'y a aucune corrélation avec les autres secteurs technologiques, il faut acquérir la totalité des compétences nécessitant une formation ou une expérience **supérieure à 1 an**)

2-Typologie des emplois en Production électronique

- 20 : Assemblage de carte
- 21 : Réparation de carte
- 22 : Câblage filaire
- 23 : Intégration d'équipement électronique
- 24 : Intégration de système électronique
- 25 : Conduite de machine automatisée
- 26 : Méthode –industrialisation – procédés

Parmi la liste ci-dessus, indiquer les types d'emplois qui sont présents dans votre entreprise. Des regroupements sont possibles.

N° dans la liste ci-dessus	Nombre de salariés par Niveau (Ouvrier, Technicien, Ingénieur...)			Importance des compétences en électronique pour l'emploi (de 1 à 5) pour chaque niveau (Ouvrier, Technicien, Ingénieur...)		
	Ouvrier	Technicien	Ingénieur	Ouvrier	Technicien	Ingénieur
(Exemple) 26			1			3
(Exemple) 20 + 21	15	2		2	4	

Autres types d'emplois en relation avec le secteur	Nombre de salariés par Niveau (Ouvrier, Technicien, Ingénieur...)			Importance des compétences en l'électronique pour l'emploi (de 1 à 5) pour chaque niveau (Ouvrier, Technicien, Ingénieur...)		
	Ouvrier	Technicien	Ingénieur	Ouvrier	Technicien	Ingénieur

Classer l'importance des compétences spécifiques de la **production électronique** par rapport aux autres secteurs de la production (textile, plasturgie, ...)

1 = Aucune importance (il n'y a pas de compétences spécifiques de la **production électronique**)

2 = Faible (cela relève de l'adaptation au poste ; formation courte inférieure à une journée pour un salarié issu d'un autre secteur de la production)

3 = Moyen

4 = Fort (pour un salarié issu d'un autre secteur de la production, il faut acquérir de nouvelles compétences nécessitant une formation ou une expérience **supérieure à 3 mois**)

5 = Très fort (ces compétences sont spécifiques de la production électronique, elles sont le fondement de l'emploi. Il n'y a aucune corrélation avec les autres secteurs de la **production**, il faut acquérir la totalité des compétences nécessitant une formation ou expérience **supérieure à 6 mois**)

3-Typologie des emplois d'électronique en exploitation

- 30 : Installation, mise en route
 31 : Maintenance et SAV
 32 : Assistance technique / Hot line
 33 : Contrôle réglementaire et sécurité
 34 : Elaboration de plans d'action / statistiques / indicateurs
 35 : Achats / Logistique

Parmi la liste ci-dessus, indiquer les types d'emplois qui sont présents dans votre entreprise. Des regroupements sont possibles.

N° dans la liste ci-dessus	Nombre de salariés par Niveau (Ouvrier, Technicien, Ingénieur...)			Importance des compétences en électronique pour l'emploi (de 1 à 5) pour chaque niveau (Ouvrier, Technicien, Ingénieur...)		
	Ouvrier	Technicien	Ingénieur	Ouvrier	Technicien	Ingénieur
(Exemple) : 34			1			2
(Exemple) : 30 + 31 + 32		4	1		4	4

Autres types d'emplois en relation avec le secteur	Nombre de salariés par Niveau (Ouvrier, Technicien, Ingénieur...)			Importance des compétences en électronique pour l'emploi (de 1 à 5) pour chaque niveau (Ouvrier, Technicien, Ingénieur...)		
	Ouvrier	Technicien	Ingénieur	Ouvrier	Technicien	Ingénieur

Classer l'importance des compétences *spécifiques électronique* par rapport aux autres technologies

1 = Aucune importance (il n'y a pas de compétences spécifiques à l'électronique)

2 = Faible (cela relève de l'adaptation au poste ; formation courte inférieure à une journée pour un salarié issu d'un autre secteur technologique)

3 = Moyen

4 = Fort (pour un salarié issu d'un autre secteur technologique, il faut acquérir de nouvelles compétences nécessitant une formation ou une expérience **supérieure à 6 mois**)

5 = Très fort (ces compétences sont spécifiques aux équipements électroniques, elles sont le fondement de l'emploi. Il n'y a aucune corrélation avec les autres secteurs technologiques, il faut acquérir la totalité des compétences nécessitant une formation ou une expérience **supérieure à 1 an**)

6.3 Tableaux de résultats de l'enquête

Il nous a paru nécessaire de présenter et d'analyser les résultats de différentes façons :

- 1° cas : Toutes les entreprises ayant répondu

Remarque : Nous avons cependant exclu de ce premier cas 2 entreprises. En effet, ces 2 entreprises représentent à elles seules plus de la moitié des emplois d'électronique de cette enquête et sur des secteurs un peu particulier : la fabrication de composants électroniques semi-conducteurs et l'intégration de systèmes d'alarmes et de sécurité. Cela risquait de fausser l'analyse des résultats. Nous avons préféré les traiter à part.

- 2° cas : Toutes les entreprises de moins de 250 personnes

Remarque : ce chiffre de 250 personnes correspond à celui utilisé pour définir une PME. Il est à noter que dans le cadre de la présente enquête, nous n'avons eu aucune entreprise comprise entre 110 personnes et 450 personnes.

Filière Conception

1° cas : Toutes les entreprises ayant répondu

Contour de l'emploi	Nombre			Importance			Nb Entr.
	O	T	I	O	T	I	
Total	102	320	840				
12+14+15	1	0	1	4,00	0,00	5,00	1
11+14+	0	1	1	0,00	5,00	5,00	1
10+12+14+	0	114	29	0,00	3,00	3,00	1
10+12+14+15	0	11	5	0,00	4,00	5,00	1
10+11+12+	0	0	7	0,00	0,00	5,00	1
10+11+12+13+	0	0	3	0,00	0,00	5,00	1
10+12+13+	0	4	5	0,00	5,00	5,00	2
10+12+13+14+	0	2	2	0,00	4,50	5,00	2
10+11+	2	3	3	5,00	4,67	5,00	2
10+11+12+13+14+	0	2	3	0,00	4,00	5,00	2
10+12+	9	34	24	3,00	3,74	4,08	4
10+11+12+13+14+15	5	22	20	3,00	5,00	5,00	4
14+15	83	46	55	3,00	3,67	4,64	5
13+	2	6	153	5,00	4,33	4,95	7
12+	0	7	12	0,00	4,14	4,50	7
14+	0	4	115	0,00	4,25	4,92	8
10+	0	7	256	0,00	4,00	5,00	8
11+	0	13	92	0,00	4,46	3,89	12
15	0	44	54	0,00	4,23	4,94	14

En gras : les emplois dont le nombre est supérieur ou égal à 13 OU dont l'importance des compétences « électroniques » est supérieur à 4

En rouge ; les emplois dont l'importance des compétences « électroniques » est supérieur à 4 ET le nombre d'emplois supérieur ou égal à 13 ET le nombre d'entreprises supérieur ou égal à 2

En orange ; les emplois dont l'importance des compétences « électroniques » est supérieur à 3 ET le nombre d'emplois supérieur ou égal à 8 et le nombre d'entreprises supérieur ou égal à 2

Contour de l'emploi :

10 : Conception / analyse / design de systèmes électroniques / industrialisation et innovation process

11 : Conception / développement de logiciel embarqué

12 : Elaboration /modification de schémas électroniques

13 : Développement d'applications d'électronique numérique

14 : Mise au point et essais de validation de systèmes

15 : Test, essais, qualification des équipements

2° cas : Les entreprises de moins de 250 personnes ayant répondu

Contour de l'emploi	Nombre			Importance			Nb Entr.
	O	T	I	O	T	I	
Total	10	79	98				
12+14+15	1	0	1	4,00	0,00	5,00	1
11+14+	0	1	1	0,00	5,00	5,00	1
10+12+13+	0	0	1	0,00	0,00	5,00	1
10+11+12+13+	0	0	3	0,00	0,00	5,00	1
10+12+13+14+	0	2	2	0,00	4,50	5,00	2
10+11+	2	3	3	5,00	4,67	5,00	2
10+11+12+13+14+	0	2	3	0,00	4,00	5,00	2
13+	2	2	9	5,00	5,00	4,11	3
10+12+	0	13	2	0,00	4,92	5,00	3
10+11+12+13+14+15	5	22	20	3,00	5,00	5,00	4
10+	0	0	15	0,00	0,00	5,00	5
14+	0	3	10	0,00	4,33	4,10	6
12+	0	5	10	0,00	4,60	4,40	6
11+	0	4	14	0,00	4,50	3,79	6
15	0	22	4	0,00	4,18	4,25	11

En gras : les emplois dont le nombre est supérieur ou égal à 7 OU dont l'importance des compétences « électroniques » est supérieur à 4

En rouge ; les emplois dont l'importance des compétences « électroniques » est supérieur à 4 ET le nombre d'emplois supérieur ou égal à 7 ET le nombre d'entreprises supérieur ou égal à 2

En orange ; les emplois dont l'importance des compétences « électroniques » est supérieur à 3 ET le nombre d'emplois supérieur ou égal à 5 ET le nombre d'entreprises supérieur ou égal à 2

Contour de l'emploi :

10 : Conception / analyse / design de systèmes électroniques / industrialisation et innovation process

11 : Conception / développement de logiciel embarqué

12 : Elaboration /modification de schémas électroniques

13 : Développement d'applications d'électronique numérique

14 : Mise au point et essais de validation de systèmes

15 : Test, essais, qualification des équipements

Filière Production

1° cas : Toutes les entreprises ayant répondu

Contour de l'emploi	Nombre			Importance			Nb Entr.
	O	T	I	O	T	I	
Total	1082	664	137				
24+25+	0	2	0	0,00	3,00	0,00	1
23+25+	8	0	0	3,00	0,00	0,00	1
23+24+25+26	0	5	0	0,00	3,00	0,00	1
22+24+	8	6	0	3,00	4,00	0,00	1
22+23+	1	0	0	4,00	0,00	0,00	1
21+22+23+24+	0	7	0	0,00	5,00	0,00	1
20+23+	3	1	0	5,00	5,00	0,00	1
20+22+	6	2	0	2,00	3,00	0,00	1
20+22+23+	1	0	0	5,00	0,00	0,00	1
20+22+23+24+	0	5	0	0,00	4,00	0,00	1
20+22+23+24+25+26	0	0	1	0,00	0,00	5,00	1
20+21+25+	1	1	0	3,00	3,00	0,00	1
20+21+25+26	0	1	0	0,00	4,00	0,00	1
20+21+24+	4	4	4	2,00	4,00	4,00	1
20+21+22+	11	1	0	3,00	5,00	0,00	1
20+21+22+23+24+26	0	1	0	0,00	5,00	0,00	1
20+21+22+23+24+25+	10	5	0	2,00	3,00	0,00	1
25+26	1	15	2	4,00	4,13	4,00	2
24+	17	5	0	3,76	3,40	0,00	2
22+23+24+	89	0	0	2,45	0,00	0,00	2
20+21+22+23+24+	21	5	0	5,00	5,00	0,00	2
23+24+	10	208	18	3,80	2,11	3,56	4
20+21+	66	6	0	2,59	4,67	0,00	5
23+	35	48	0	2,97	3,65	0,00	7
22+	273	86	0	2,94	3,10	0,00	8
21+	84	89	11	3,23	3,99	5,00	8
20+	195	6	5	1,94	4,00	5,00	8
25+	232	70	1	3,14	4,04	5,00	11
26	6	85	95	4,67	3,74	3,76	18

En gras : les emplois dont le nombre est supérieur ou égal à 13 OU dont l'importance des compétences « électroniques » est supérieur à 4

En rouge ; les emplois dont l'importance des compétences « électroniques » est supérieur à 4 ET le nombre d'emplois supérieur ou égal à 13 ET le nombre d'entreprises supérieur ou égal à 2

En orange ; les emplois dont l'importance des compétences « électroniques » est supérieur à 3 ET le nombre d'emplois supérieur ou égal à 8 et le nombre d'entreprises supérieur ou égal à 2

Contour de l'emploi :

20 : Assemblage de carte

21 : Réparation de carte

22 : Câblage filaire

23 : Intégration d'équipement électronique

24 : Intégration de système électronique

25 : Conduite de machine automatisée

26 : Méthode –industrialisation – procédés

2° cas : Les entreprises de moins de 250 personnes ayant répondu

Contour de l'emploi	Nombre			Importance			Nb Entr.
	O	T	I	O	T	I	
Total	208	161	30				
25+26	0	2	0	0,00	5,00	0,00	1
24+	2	3	0	2,00	3,00	0,00	1
24+25+	0	2	0	0,00	3,00	0,00	1
23+25+	8	0	0	3,00	0,00	0,00	1
23+24+25+26	0	5	0	0,00	3,00	0,00	1
22+23+	1	0	0	4,00	0,00	0,00	1
22+23+24+	40	0	0	3,00	0,00	0,00	1
21+22+23+24+	0	7	0	0,00	5,00	0,00	1
20+23+	3	1	0	5,00	5,00	0,00	1
20+22+	6	2	0	2,00	3,00	0,00	1
20+22+23+	1	0	0	5,00	0,00	0,00	1
20+22+23+24+	0	5	0	0,00	4,00	0,00	1
20+22+23+24+25+26	0	0	1	0,00	0,00	5,00	1
20+21+25+	1	1	0	3,00	3,00	0,00	1
20+21+25+26	0	1	0	0,00	4,00	0,00	1
20+21+24+	4	4	4	2,00	4,00	4,00	1
20+21+22+	11	1	0	3,00	5,00	0,00	1
20+21+22+23+24+26	0	1	0	0,00	5,00	0,00	1
20+21+22+23+24+25+	10	5	0	2,00	3,00	0,00	1
23+24+	4	7	0	5,00	5,00	0,00	2
20+21+22+23+24+	21	5	0	5,00	5,00	0,00	2
20+21+	5	2	0	2,40	4,00	0,00	3
23+	15	21	0	2,93	3,48	0,00	5
22+	27	13	0	2,15	3,69	0,00	5
21+	8	46	10	4,00	3,98	5,00	5
20+	29	6	0	4,07	4,00	0,00	6
25+	7	7	1	2,00	4,43	5,00	7
26	5	14	14	5,00	4,71	4,07	11

En gras : les emplois dont le nombre est supérieur ou égal à 7 OU dont l'importance des compétences « électroniques » est supérieur à 4

En rouge ; les emplois dont l'importance des compétences « électroniques » est supérieur à 4 ET le nombre d'emplois supérieur ou égal à 7 ET le nombre d'entreprises supérieur ou égal à 2

En orange ; les emplois dont l'importance des compétences « électroniques » est supérieur à 3 ET le nombre d'emplois supérieur ou égal à 5 ET le nombre d'entreprises supérieur ou égal à 2

Contour de l'emploi :

20 : Assemblage de carte

21 : Réparation de carte

22 : Câblage filaire

23 : Intégration d'équipement électronique

24 : Intégration de système électronique

25 : Conduite de machine automatisée

26 : Méthode -industrialisation - procédés

Filière Exploitation et Support

1° cas : Toutes les entreprises ayant répondu

Contour de l'emploi	Nombre			Importance			Nb Entr.
	O	T	I	O	T	I	
	162	465	207				
33+34+35	0	0	2	0,00	0,00	5,00	1
30+32+	0	4	3	0,00	5,00	5,00	1
30+31+34+35	0	0	1	0,00	0,00	5,00	1
30+31+32+33+	0	4	0	0,00	5,00	0,00	1
31+35	5	0	0	3,20	0,00	0,00	2
31+34+	0	1	1	0,00	3,00	5,00	2
30+31+	0	153	1	0,00	3,00	3,00	2
33+34+	0	3	11	0,00	3,00	3,55	3
30+	0	6	4	0,00	4,67	4,50	3
32+	0	6	11	0,00	5,00	3,64	5
34+	0	7	30	0,00	3,57	4,50	7
30+31+32+	40	64	24	2,20	3,06	3,21	7
31+	0	82	12	0,00	3,32	4,00	8
33+	5	25	17	3,20	3,60	3,53	10
35	112	110	90	2,41	2,99	3,36	24

En gras : les emplois dont le nombre est supérieur ou égal à 13 OU dont l'importance des compétences « électroniques » est supérieur à 4

En rouge ; les emplois dont l'importance des compétences « électroniques » est supérieur à 4 ET le nombre d'emplois supérieur ou égal à 13 ET le nombre d'entreprises supérieur ou égal à 2

En orange ; les emplois dont l'importance des compétences « électroniques » est supérieur à 3 ET le nombre d'emplois supérieur ou égal à 8 et le nombre d'entreprises supérieur ou égal à 2

Contour de l'emploi :

30 : Installation, mise en route

31 : Maintenance et SAV

32 : Assistance technique / Hot line

33 : Contrôle réglementaire et sécurité

34 : Elaboration de plans d'action / statistiques / indicateurs

35 : Achats / Logistique

2° cas : Les entreprises de moins de 250 personnes ayant répondu

Contour de l'emploi	Nombre			Importance			Nb Entr.
	O	T	I	O	T	I	
Total	22	92	47				
33+34+35	0	0	2	0,00	0,00	5,00	1
30+31+	0	3	1	0,00	3,00	3,00	1
30+31+34+35	0	0	1	0,00	0,00	5,00	1
30+31+32+33+	0	4	0	0,00	5,00	0,00	1
33+34+	0	3	5	0,00	3,00	3,00	2
31+35	5	0	0	3,20	0,00	0,00	2
31+34+	0	1	1	0,00	3,00	5,00	2
30+	0	6	4	0,00	4,67	4,50	3
30+31+32+	0	11	5	0,00	4,64	5,00	3
34+	0	2	2	0,00	3,00	5,00	4
32+	0	6	9	0,00	5,00	3,78	4
33+	2	7	2	3,50	4,14	3,50	5
31+	0	17	7	0,00	4,53	4,14	6
35	15	32	8	2,47	3,50	3,63	17

En gras : les emplois dont le nombre est supérieur ou égal à 7 OU dont l'importance des compétences « électroniques » est supérieur à 4

En rouge ; les emplois dont l'importance des compétences « électroniques » est supérieur à 4 ET le nombre d'emplois supérieur ou égal à 7 ET le nombre d'entreprises supérieur ou égal à 2

En orange ; les emplois dont l'importance des compétences « électroniques » est supérieur à 3 ET le nombre d'emplois supérieur ou égal à 5 ET le nombre d'entreprises supérieur ou égal à 2

Contour de l'emploi :

30 : Installation, mise en route

31 : Maintenance et SAV

32 : Assistance technique / Hot line

33 : Contrôle réglementaire et sécurité

34 : Elaboration de plans d'action / statistiques / indicateurs

35 : Achats / Logistique

6.4 Liste des emplois identifiés lors des entretiens en entreprise

(Les emplois qui ont fait l'objet de fiches détaillées sont suivis d'un astérisque)

Entreprise 1

Technicien de tests en développement *
Technicien d'étude (saisie CAO) *
Ingénieur d'étude (junior / confirmé ; électronique / informatique) *
Expert technique
Chef de projet (junior / confirmé)
Chargé d'affaires
Acheteur (composants essentiellement)
Technicien SAV *

Entreprise 2

Gestionnaire de forum internet *
Magasinier
Technicien de maintenance en électronique

Entreprise 3

Opérateur de câblage
Technicien méthodes *
Magasinier
Conducteur de lignes
Opérateur de contrôle et de reprise filaire
Opérateur de contrôle qualité
Chargé de qualité
Responsable qualité
Acheteur
Technicien de tests en production *

Entreprise 4

Opérateur de câblage en électronique *
Opérateur de câblage en électrotechnique *
Opérateur de contrôle et de reprise filaire *
Opérateur de contrôle et de reprise sur cartes *
Technicien de réparation en électronique *
Magasinier
Chargé d'affaires
Technicien d'étude (saisie CAO)
Technicien méthodes

Conducteur de machines automatisée *
Technicien de tests en production *

Entreprise 5

Responsable et expert technique *
Technicien de réparation en électronique *

Entreprise 6

Responsable produit *
Responsable technique produit *
Développeur électronique analogique / Développeur électronique numérique *
Développeur informatique embarquée *
Chef de projet matériel / Chef de projet logiciel *
Responsable développement matériel / Responsable développement logiciel *
Responsable des achats en électronique *
Technicien développement logiciel de bancs de tests *
Technicien développement matériel de bancs de tests *
Câbleur bancs de tests *
Opérateur de contrôle / réception et expertise de cartes électroniques *
Technicien de suivi qualité en production *
Technicien de qualification de produits *
Ingénieur CEM *
Technicien d'étalonnage instrumentation *
Technicien assistance service client *

Entreprise 7

Opérateur de placement/montage manuel sur cartes électroniques *
Opérateur de contrôle visuel / retouches sur cartes électroniques *
Opérateur de test in situ de cartes électroniques *
Opérateur de test fonctionnel de cartes électroniques *
Opérateur de réparation de cartes électroniques *
Intégrateur produit *
Intégrateur d'armoires *
Opérateur sur machines automatisée de production électronique
Technicien conception Hardware *
Ingénieur Hardware *
Câbleur prototypiste en BE *
Technicien Software
Technicien process de fabrication de cartes électroniques *
Technicien de CAO électronique *
Technicien méthode en électronique *
Technicien achats électroniques *
Technicien développement de banc de tests in situ *
Technicien développement de banc de tests fonctionnel *
Technicien gestion du parc d'instruments *
Technicien SAV *

Entreprise 8

NB : entreprise non rencontrée ; typologie d'emploi envoyée par mail

Intégrateur (implémenteur) de logiciel embarqué
Développeur sénior de logiciel embarqué
Ingénieur logiciel embarqué (Analyste, Responsable de configuration)
Ingénieur sénior en logiciel embarqué (chef de groupe)
Ingénieur responsable en logiciel embarqué
Chef de projet en logiciel embarqué
Architecte en logiciel embarqué

Développeur en électronique Hardware
Développeur sénior en électronique Hardware
Ingénieur en électronique
Ingénieur sénior en électronique Hardware
Ingénieur responsable en électronique Hardware

Intégrateur (implémenteur) de logiciel P.C.
Développeur sénior de logiciel P.C.
Ingénieur logiciel P.C. (Analyste, Responsable de configuration)
Ingénieur sénior en logiciel P.C.
Ingénieur responsable en logiciel P.C.
Chef de projet en logiciel P.C.
Architecte en logiciel P.C.

Ingénieur en brevets et propriétés intellectuelles
Ingénieur sénior en brevets et propriétés intellectuelles
Responsable pays en brevets et propriétés intellectuelles
Responsable global en brevets et propriétés intellectuelles

Entreprise 9

Agent technique de production *
Opérateur réparateur *
Technicien d'atelier / Technicien expert d'atelier *

Entreprise 10

Technicien de maintenance en atelier sur équipements électroniques pour l'industrie
*
Technicien de maintenance et de service en équipements électroniques pour l'industrie *

7. Lexique

7.1 Signification de termes utilisés dans ce document

Activités : Ensemble distinct d'actions identifiées, organisé selon un processus concourant à la réalisation ou à la transformation d'un produit, d'une prestation ou d'un service.

Emplois types : Ensemble d'emplois réels suffisamment proches en termes de missions, de contenus et d'activités effectuées.

Filières : Ensemble d'activités dont les finalités sont proches vis-à-vis du cycle de vie du produit.

Secteur de l'électronique : Ensemble des filières utilisant la technologie de l'électronique.

Niveau des compétences électroniques dans l'emploi : C'est une classification en cinq niveaux (de 1 à 5) représentant les spécificités de l'électronique dans un emploi (niv1 : très peu de spécificités électroniques dans l'emploi observé, niv5 très fortes spécificités électroniques dans l'emploi observé).

Techniciens : Dans ce document, ce terme regroupe les techniciens de niveau IV (bac, ...) et techniciens supérieurs de niveau III (BTS, ...).

Réparation : Remplacement d'un (ou d'un ensemble) composant identifié ayant pour objectif de remettre en état de fonctionner un produit électronique (la réparation ne contient pas les notions de diagnostic qui conduisent à l'identification du composant à remplacer).

Autocontrôle : Ensemble des vérifications effectuées par un professionnel, en amont comme en aval ou pendant un acte professionnel. Elles se font par rapport à son expérience et aux critères spécifiés par l'entreprise.

7.2 Lexique des sigles utilisés dans ce document

AFPA : Association nationale pour la Formation Professionnelle des Adulte.

BE : Bureau d'études.

BGA : Type de circuit intégré dont les connections sont des billes placées sous le composant.

BSP : Le BSP (Board Support Package) est le logiciel de « bas niveau » d'un système électronique ; c'est l'ensemble des programmes qui permet de « piloter » les composants électroniques.

CAO : Conception Assistée par Ordinateur.

CEM : Norme sur la compatibilité électromagnétique des équipements.

DAO : Dessin Assisté par Ordinateur.

DEEE : Déchets d'Équipements Electriques et Electroniques (WEEE en anglais).

DoD : Department of Defense ; Ministère de la défense américain à l'origine de nombreuses normes dont la codification débute alors par ces 3 lettres.

DSP : le DSP (Digital Signal Processor) est un processeur spécialisé dans le traitement du signal.

ESD : Décharge électrostatique (ElectroStatic Discharge).

EuP : Directive européenne sur l'efficacité énergétique des produits consommant de l'énergie (Energy using Product).

Fin pitch : Type de circuit intégré dont les connections sont fines et rapprochées.

FPGA : Un FPGA (Field-Programmable Gate Array) est un circuit intégré, composé de portes logiques, qui peut être reprogrammé après sa fabrication.

GPAO : Gestion de Production Assistée par Ordinateur.

IP (Blocs) : Un bloc IP (Intellectual Property) est une fonction qu'on peut acheter pour l'intégrer dans un composant électronique programmable sans avoir à en développer le programme.

MSL : Niveau de sensibilité à l'humidité.

Pb : Plomb.

PCB : Circuit imprimé (Printed Circuit Board).

PME : Petites et Moyennes Entreprises.

RoHS : Directives européennes sur les risques liés aux substances dangereuses.

SAV : Service Après-Vente.

UIMM : Union des Industries et des Métiers de la Métallurgie.

UML : Langage de modélisation graphique utilisé en informatique.

VHDL : Langage de description représentant le comportement et l'architecture d'un système utilisé en programmation des composants électroniques programmables FPGA.

2010

Association Nationale
Pour la Formation
Professionnelle des Adultes



AFPA Ingénierie
Site Industrie
35, boulevard de Jodino
BP 211
69632 Vénissieux Cedex
tél. 04 72 90 22 00
fax 04 72 90 22 01

www.afpa.fr

