



EDEC Automobile

Mai 2021

Synthèse

ÉTUDE PROSPECTIVE PORTANT SUR L'EMPLOI ET LES MÉTIERS DE
L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE, DANS LE CADRE DU DÉVELOPPEMENT DE
L'ÉLECTROMOBILITÉ AUTOMOBILE



MÉTHODE ET OBJECTIFS

OBJECTIFS

- Faire un état des lieux des données et tendances en matière d'emploi selon les catégories de métiers et les perspectives de développement du marché et des structures
- Donner de la visibilité au niveau du volume global d'embauche, de réorientations professionnelles du fait des mix énergétiques notamment dans la filière automobile
- Proposer une analyse des compétences attendues par les entreprises sur l'ensemble des métiers de la filière à 3, 5 et 10 ans
- Recenser et évaluer les offres initiales et continues de formation actuelle et son développement prévisionnel sur 3 à 5 ans

MOYENS

-  Une analyse documentaire large
-  35 entretiens avec des acteurs des filières électroniques et automobiles et de la formation
-  Un questionnaire en ligne
-  Recensement des formations initiales et continues
-  Un groupe de travail avec des professionnels des filières
-  Le soutien du comité de pilotage

LIVRABLES

-  Un rapport complet et détaillé
-  Une synthèse communicante
-  Une cartographie des formations en ligne
-  Un cahier de recommandations et d'orientations en matière d'emploi et de compétences

	<i>Méthode et objectifs</i>	<i>p.2</i>
1	<i>L'électronique de puissance dans l'électromobilité : acteurs, développement et enjeux technologiques</i>	<i>p.4</i>
2	<i>Les besoins en métiers et en compétences liés au développement de l'électronique de puissance dans l'électromobilité</i>	<i>p.9</i>
3	<i>Une offre de formation rare et incomplète</i>	<i>p.14</i>
4	<i>4 grands enjeux pour le développement industriel de l'électronique de puissance</i>	<i>p.22</i>



1

L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE DANS L'ÉLECTROMOBILITÉ : ACTEURS, DÉVELOPPEMENT ET ENJEUX TECHNOLOGIQUES

L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE, UN DOMAINE TECHNOLOGIQUE STRATÉGIQUE DANS L'ÉLECTRIFICATION ET L'HYBRIDATION DES VÉHICULES

L'électronique de puissance : un domaine spécifique de l'électronique

- L'électronique de puissance – aussi appelée *électronique de conversion* – est un domaine de l'électronique qui permet de convertir des puissances électriques élevées (forme alternative ou continue et niveau de tension du courant électrique) et de transférer le courant d'un circuit à un autre.
- D'un point de vue industriel, l'électronique de puissance comprend ainsi la **conception**, la **production** et la **maintenance** de **convertisseurs**, de **leurs composants électroniques**, de **leurs systèmes de commande** et de **leurs applications industrielles**.

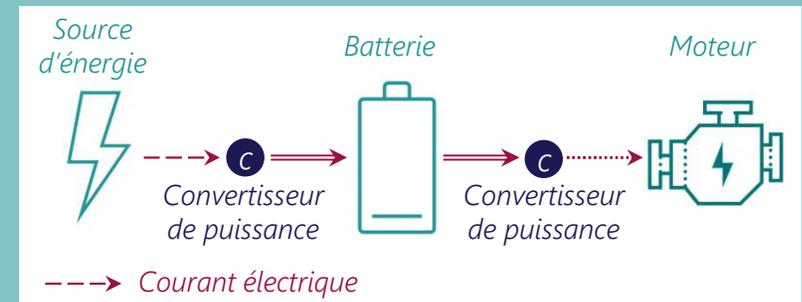
Un domaine qui prend une nouvelle dimension avec l'électrification des véhicules automobiles

- Les équipements des véhicules hybrides ou électriques fonctionnent à partir de courants électriques de forme (courant alternatif AC ou continu DC) et de niveaux de tension différents (48V, 200V, 400V, 800V).
- L'électronique de puissance est ainsi **essentielle** pour **calculer**, **convertir** et **délivrer l'énergie électrique** dont chaque équipement du véhicule a besoin pour fonctionner.
- Avec la batterie, les technologies et dispositifs de puissance deviennent des **éléments particulièrement stratégiques et différenciant pour les constructeurs automobiles** compte tenu de son rôle clef dans le fonctionnement des véhicules électrifiés.

DÉFINITION

L'électronique de puissance désigne le domaine de l'électrotechnique qui vise à traiter, convertir et commuter des puissances électriques élevées.

RÔLE DE L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE*



*schéma simplifié ne respectant pas les nomenclatures techniques

UN DOMAINE TECHNOLOGIQUE MOBILISANT DE MULTIPLES ACTEURS DE L'ÉLECTROMOBILITÉ AUTOMOBILE

L'électronique de puissance et son développement dans l'électromobilité automobile mobilisent trois filières économiques.

La filière électronique composée de fabricants de composants, de distributeurs, de bureaux d'études et de sous-traitants

- Les **fabricants de composants** produisent les éléments requis pour la production de modules de puissance.
- Les **distributeurs et représentants** mettent en relation les fabricants de composants électroniques et les sous-traitants ou donneurs d'ordres.
- Les **sous-traitants électroniques** réalisent les opérations liées à la fabrication d'un circuit imprimé.
- Les **bureaux d'études** conçoivent les cartes système, ensembles et sous-ensemble électroniques.

La filière automobile composée d'acteurs industriels et d'acteurs des services et commerces automobiles

- Parmi les **industriels automobiles** se trouvent les **équipementiers** et les **constructeurs**. Les premiers fabriquent les produits intégrant de l'électronique de puissance (ils conçoivent et produisent ces éléments ou délèguent ces activités à un bureau d'études et/ou à un sous-traitant). Les seconds construisent les véhicules intégrant des équipements contenant les dispositifs de puissance.
- En **aval de la filière** se trouvent les **acteurs de services et de commerce** de l'automobile en charge de la vente et de la maintenance des véhicules.

La filière des infrastructures de recharge

La filière des infrastructures se compose des **constructeurs et des exploitants des bornes de recharge**. Si certains constructeurs automobiles intègrent ces activités (ex. : Tesla), d'autres sont spécialisés dans la construction et l'exploitation des stations.

3 FILIÈRES ÉCONOMIQUES IMPLIQUÉES DANS L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE AU SEIN DE L'ÉLECTROMOBILITÉ AUTOMOBILE

FILIÈRE ÉLECTRONIQUE



Fabricants de composants

Distributeurs et représentants

Sous-traitants, bureaux d'études

FILIÈRE AUTOMOBILE



Équipementiers

Constructeurs

Services et commerce

FILIÈRE INFRASTRUCTURES



Constructeurs de stations de recharge

Exploitants de stations de recharge

UN DÉVELOPPEMENT DE L'ÉLECTROMOBILITÉ TIRANT LES BESOINS EN ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE...

100%

Des véhicules automobiles mobiliseront de l'électronique de puissance en 2030 du fait de leur électrification/hybridation

2,5
milliards

De CA liés à l'électronique de puissance visés par l'industrie automobile en 2030

2
millions

De bornes de recharge en 2030 pour un marché de 1,3 milliard d'euros

8,5
millions

De véhicules électrifiés à entretenir en 2030 (~17% du parc automobile)

Avec le développement de l'électromobilité, l'électronique de puissance concernera l'ensemble des acteurs de la mobilité automobile.

- Dans l'**industrie automobile**, l'évolution vers les véhicules électriques et hybrides devrait multiplier par 7 le marché de l'électronique de puissance
- Les plus de 2 millions de **bornes de recharge** déployées en France en 2030 mobiliseront également de l'électronique de puissance
- L'inertie du parc automobile et de la diminution du nombre d'heures d'entretien requises par les véhicules électrifiés limiteront les besoins en électronique de puissance dans le **secteur automobile aval**
- L'industrie automobile pourrait devenir le premier marché de **l'électronique de puissance** en France (2,5 milliards sur 9,5 milliards en 2025).

7 GRANDS ENJEUX TECHNOLOGIQUES NÉCESSITANT DES COMPÉTENCES PARTICULIÈRES

Le développement de l'électronique de puissance dans le secteur de l'automobile confronte les acteurs de l'industrie électronique et de l'industrie automobile à sept enjeux technologiques et techniques.

1

LA RÉPONSE AUX EXIGENCES
DE L'INDUSTRIE AUTOMOBILE

2

LE DÉVELOPPEMENT DES
COMPOSANTS GRAND GAP

3

LE RENFORCEMENT DES
ENJEUX DE COMPATIBILITÉ
ÉLECTROMAGNÉTIQUE

4

L'AUGMENTATION DES
NIVEAUX DE TENSION

5

LA GESTION DE L'ÉNERGIE ET
L'INTELLIGENCE EMBARQUÉE DANS
LES MODULES DE PUISSANCE

6

LA PRISE EN COMPTE DES
PROBLÉMATIQUES DE CYBERSÉCURITÉ

7

LA PRISE EN COMPTE DE L'ÉCO-
CONCEPTION ET DES
PROBLÉMATIQUES DE MAINTENANCE



2 LES BESOINS EN MÉTIERS ET EN COMPÉTENCES LIÉS AU DÉVELOPPEMENT DE L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE DANS L'ÉLECTROMOBILITÉ

LES BESOINS EN EMPLOIS ET EN COMPÉTENCES DANS L'INDUSTRIE ÉLECTRONIQUE



Entre 3 000 et 3 700 emplois liés à l'électronique de puissance dans l'industrie électronique en 2025

Hypothèses :

- Nombre de véhicules vendus dans le monde : 109 millions (BCG, 2020)
- Valeur de l'électronique de puissance par véhicule : 670€ (PFA, 2020)
- Part de marché de l'industrie électronique française : 0,8% pour les composants discrets, 0,95% pour les circuits intégrés (HS4 trade classification, United Nations Harmonized Commodity Description and Coding Systems 4, 2016).
- CA/salariés : 214 286€/sal. (DGE, 2017)

L'ensemble des métiers de l'électronique potentiellement concernés par l'électronique de puissance

Compte tenu du marché potentiel lié au développement de l'électromobilité automobile, les emplois mobilisés pourraient être conséquents. L'ensemble des métiers actuels pourraient être mobilisés sur l'ensemble des composants des convertisseurs (semi-conducteurs, passifs, connectiques, PCB...).

Des besoins en compétences renforcés par le développement des composants grand gap

Les composants grand gap (SiC, GaN) sont stratégiques pour la filière. Leur développement engendre des problématiques techniques sur les autres composants des convertisseurs requérant des compétences accrues en mesure, en thermique et en électromagnétisme pour gérer des puissances plus élevées.

Des compétences nouvelles à développer pour répondre aux exigences de l'industrie automobile

Pour répondre aux cadences de l'automobile et à la concurrence internationale, l'automatisation de la production est un enjeu fort. Cela génère des besoins en ingénieurs / techniciens process et des compétences en gestion de projet, en mécatronique et en automatisation.

Les exigences de rendement et de fiabilité renforcent les besoins en optimisation des produits et en test sous tensions élevées.

LES BESOINS EN EMPLOIS ET EN COMPÉTENCES DANS L'INDUSTRIE AUTOMOBILE



4 000 emplois possibles liés à l'électronique de puissance en 2030 dans l'industrie automobile

Source : PFA, 2020

Un double enjeu sur les compétences de conception produit et de conception process

Les métiers de la conception sont très mobilisés par le développement de l'électronique de puissance. La conception produit requiert d'optimiser les systèmes existants sur des tensions et fréquences plus élevées. La conception process doit mettre au point des processus automatisés intégrant des procédures de mesure et contrôle spécifiques aux modules de puissance.

Des métiers d'intégration et d'architecture système évoluant vers la mécatronique et la gestion de données

Les équipements de puissance s'insèrent dans une architecture système et électronique à la complexité croissante. Le caractère stratégique des compétences d'intégration et d'architecture est ainsi renforcé. Les besoins en compétences multiphysiques (thermique, mécanique, électronique, automatisme...) et en gestion et analyse des flux de données favorise la recherche de profils de mécatroniciens et de data scientist.

Des besoins en sécurité pour les activités de contrôle sous des tensions élevées les métiers de l'assemblage

Les métiers de l'assemblage des systèmes et véhicules intègrent des nouvelles activités de test et de vérification à des niveaux de tension importants. Cela génère des besoins sur des compétences en électricité (test, sécurité...) et sur le contrôle des nouveaux procédés automatisés de fabrication.

LES BESOINS EN EMPLOIS ET EN COMPÉTENCES DANS LES SERVICES AUTOMOBILES



Entre 100 et 1 300 emplois perdus annuellement en partie du fait du changement de motorisation*

Source : ANFA, 2020

*Ces estimations comprennent les effets combinés du changement de motorisation des véhicules et du vieillissement du parc sur l'emploi

Un impact limité sur les besoins en emplois et en compétences

L'impact du développement de l'électronique de puissance sur les besoins en emploi et en compétence pourrait être limité dans la filière aval de l'automobile du fait de l'inertie du parc automobile, des moindres besoins en main-d'œuvre dans la maintenance des véhicules électrifiés et des interventions limitées sur l'électronique de puissance

Des activités de maintenance n'intégrant pas l'électronique de puissance

Les activités sont pour le moment circonscrites au contrôle, au diagnostic et à la pose et dépose de blocs. Les intervenants n'ont donc pas à disposer de compétences en électronique de puissance. En fonction des constructeurs ils peuvent être amenés à changer un convertisseur ou un onduleur.

DES BESOINS SUR DES MÉTIERS EN TENSION DE PLUS EN PLUS RECHERCHÉS

Des besoins sur des profils et des métiers d'ores et déjà en tension

Des besoins en métiers et en compétences liées à l'électronique de puissance également présents dans d'autres secteurs d'activité

Des effets durables de la crise sanitaire sur certains secteurs industriels (aéronautique) pouvant rendre davantage de profils disponibles

Des besoins portant sur des métiers déjà en tension

Alors que les industriels interrogés mettent en avant des **difficultés pour trouver des profils d'ingénieur et de technicien spécialisés dans l'électronique de puissance**, ces tensions pourraient s'intensifier du fait de la demande accrue sur ces profils.

Deux facteurs sont principalement avancés par les entreprises et professionnels interrogés :

- 1 Un **déficit général en compétences dans les domaines de l'électronique et de la mécatronique** alors que les besoins sont croissants dans l'automobile. Les ingénieurs en électronique demeurent difficiles à trouver dans le **secteur de l'automobile**, mais aussi dans l'**industrie électronique**. Les entreprises mettent en avant la **visibilité et l'attractivité limitées de leurs secteurs face à d'autres secteurs** tels que l'aéronautique ou la défense.
- 2 Les besoins en électronique de puissance ont connu un déclin important générant la réduction des formations initiales abordant les problématiques de l'électronique de puissance au profit de celles relatives au numérique. Les besoins des industriels ayant émergé rapidement, **l'appareil de formation n'a pas encore eu le temps de s'adapter à cette nouvelle demande**.

Des besoins en électronique de puissance au-delà de l'électromobilité automobile

L'électronique de puissance est un domaine technique déjà présent et mobilisant des ingénieurs et techniciens dans d'autres secteurs d'activités (ferroviaire, aéronautique, énergie...).

Or, l'extension progressive à de nouvelles applications dans ces secteurs (énergies solaires, électrification des avions...) génère des besoins supplémentaires sur des profils d'ingénieur en électronique de puissance.



3 UNE OFFRE DE FORMATION RARE ET INCOMPLÈTE

ANALYSE DE L'OFFRE DE FORMATION

Méthodologie – analyse de l'offre de formation

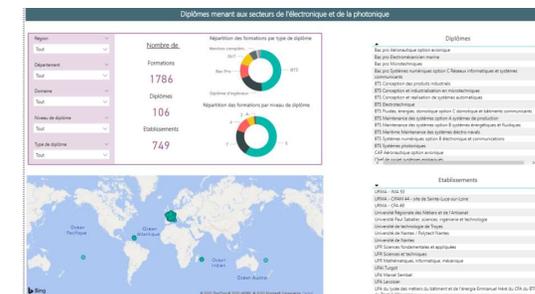
1. Recensement des formations initiales pouvant mener aux secteurs de l'électronique et/ou de la photonique - *Sources : ONISEP, Groupe de travail emploi-formation du CSF Electronique,*
2. Cartographie des formations adressées par les établissements - *Source : ONISEP*
3. Questionnaire en ligne auprès des organismes de formation mobilisés par les entreprises faisant financer une partie de leurs formations auprès de l'OPCO 2i
4. Analyse sur les principaux moteurs de recherche des formations liés à l'électronique de puissance dans l'électromobilité

Remarques méthodologiques :

- La liste des formations initiales étant basée sur le recensement effectué par l'ONISEP, celle-ci est quasi-exhaustive. Certaines formations peuvent ne pas apparaître dans la cartographie.
- La liste des formations continues étant basée sur un recensement issu d'une analyse documentaire et d'un questionnaire en ligne, celle-ci n'est pas exhaustive.

Travail en cours de bases de données compilant les résultats

Réalisation d'une cartographie dynamique d'analyse de la formation initiale par type et niveau de diplôme et par territoire



Niveau	Type	Diplôme
10	BePro - soc	2018 Bac Pro - Métiers de la maintenance des matériels électriques
11	BePro - soc	2018 Bac Pro - Maintenance des matériels électriques
12	BePro - soc	2018 Bac Pro - Maintenance des matériels électriques
13	BePro - soc	2018 Bac Pro - Maintenance des matériels électriques
14	BePro - soc	2018 Bac Pro - Maintenance des matériels électriques
15	BePro - soc	2018 Bac Pro - Maintenance des matériels électriques
16	BePro - soc	2018 Bac Pro - Maintenance des matériels électriques
17	BePro - soc	2018 Bac Pro - Maintenance des matériels électriques
18	BePro - soc	2018 Bac Pro - Maintenance des matériels électriques
19	BePro - soc	2018 Bac Pro - Maintenance des matériels électriques
20	BePro - soc	2018 Bac Pro - Maintenance des matériels électriques
21	BePro - soc	2018 Bac Pro - Maintenance des matériels électriques
22	BePro - soc	2018 Bac Pro - Maintenance des matériels électriques
23	BePro - soc	2018 Bac Pro - Maintenance des matériels électriques
24	BePro - soc	2018 Bac Pro - Maintenance des matériels électriques

UNE OFFRE DE FORMATION INITIALE NE PERMETTANT PAS DE RÉPONDRE AUX BESOINS EN TECHNICIENS SUPÉRIEURS ET EN INGÉNIEURS

~30 formations
400 à 600
étudiants

De niveau Bac+5
spécialisés sur
l'électronique de
puissance

7 formations
professionnelles

De niveau Bac+3
formant des
techniciens
supérieurs

Aucune
formation

De niveau Bac à
Bac+2 permettant
de former des
techniciens

3 diplômes
1 000 formations

Adressant les
problématiques de
maintenance des
véhicules

1. L'offre de formation de niveau Bac +5 (master et diplômes d'ingénieurs) permet de former entre 400 et 600 étudiants spécialisés dans l'électronique de puissance (dont 1/3 d'ingénieurs) ne permettant pas de répondre aux besoins de l'ensemble des acteurs de l'électromobilité.
2. Des formations et diplômes de niveau Bac+5 n'adressant pas de manière centrale l'électronique de puissance permettent de développer des compétences recherchées par les industriels (mécatronique, mesures physiques, génie des matériaux, thermique...).
3. Parmi les formations de niveau Bac+3, seules quelques licences professionnelles adressent des domaines recherchés dans le cadre de l'électronique de puissance.
4. Aucune formation de niveau Bac et Bac+2 ne permettent selon les professionnels d'intervenir sur de l'électronique de puissance. Toutefois, le BUT GE2i, pourrait permettre de donner une place supplémentaire à l'électronique de puissance pour former des techniciens supérieurs.
5. Les formations relatives à la maintenance des véhicules sont nombreuses et couvrent les compétences actuellement demandées par le secteur aval de l'automobile (diagnostic de panne, changement de systèmes...).

UNE OFFRE DE FORMATION INITIALE NE PERMETTANT PAS DE RÉPONDRE AUX BESOINS EN TECHNICIENS SUPÉRIEURS ET EN INGÉNIEURS

Outre quelques formations, des formations généralistes ne permettant pas de répondre aux besoins en expertise des industriels

Un manque d'attractivité des formations en lien avec l'électronique de puissance

Un manque d'attractivité des secteurs de l'automobile et de l'électronique

Les formations de niveau Bac+2/3/5 sont majoritairement **généralistes** et visent à former des techniciens, techniciens supérieurs et ingénieurs disposant de compétences larges. Alors qu'elles ne proposent qu'un « vernis » relatif à l'**électronique de puissance**, ce domaine de l'électromobilité requière des compétences pointues (conception, fiabilité, intégration...) et des connaissances poussées sur plusieurs domaines (thermique, CEM, composants...) auxquelles elles ne permettent pas, pour la plupart, de répondre.

Les professionnels interrogés mettent également en avant le **fort aspect théorique des formations**, quel que soit leur niveau au **détriment des travaux pratiques** pourtant jugés essentiels pour la formation de techniciens et ingénieur en électronique de puissance.

Les professionnels et acteurs académiques interrogés ont souligné le **manque d'attractivité globale des formations techniques portant sur le hardware**. Celles-ci apparaissent peu nombreuses au regard des formations plus numériques en lien avec les systèmes embarqués, les véhicules connectés, l'internet des objets ou encore l'intelligence artificielle.

De la même manière, les professionnels et les acteurs académiques relèvent le **manque d'attractivité des filières de l'automobile et de l'électronique**. Alors que l'automobile et l'électronique pâtissent d'une image désuète, éloignée de la réalité, ces secteurs industriels font face à des salaires plus attractifs dans d'autres secteurs (aéronautique, tertiaire...).

UNE OFFRE DE FORMATION CONTINUE RELATIVEMENT RARE

Une offre de formation continue adressant les principaux domaines en lien avec l'électronique de puissance

Une offre qui demeure réduite avec un nombre limité d'OF

Des certifications permettant d'accéder à certains métiers de l'électronique de puissance

L'offre de formation continue relative à l'électronique de puissance couvre tous les niveaux de métiers mobilisés. Alors que les habilitations électriques ainsi que les formations en lien avec les techniques de brasage permettent de répondre aux besoins sur les métiers d'opérateur, des organismes spécialisés ainsi que les écoles d'ingénieurs disposent d'une offre de formation pour les techniciens, techniciens supérieurs et ingénieurs. Certains laboratoires permettent également d'accompagner les entreprises sur des problématiques précises en lien direct avec leurs besoins par le biais de formations sur-mesure.

Si l'offre de formation est couvrante, peu d'organismes de formation ont été recensés (mis à part pour les habilitations électriques). Le dimensionnement de l'offre de formation pourrait ainsi être limité au regard des besoins déclarés par les entreprises.

Outre les diplômes d'ingénieurs accessibles en formation continue, les CQPM et les Titres pro permettent de former sur des métiers en lien avec l'électronique de puissance. Toutefois, mis à part le CQPM de technicien en électronique de puissance, ces certifications ne sont pas spécialisées sur les problématiques de puissance et doivent ainsi être complétées par des formations complémentaires plus spécialisées autour de cette thématique.

DES PASSERELLES THÉORIQUES EXISTANTES MAIS PEU EFFECTIVES

20% des emplois de l'automobile menacés par le développement des véhicules électriques

Source : Observatoire des métiers de la métallurgie, 2018

Des compétences et expertises de l'automobile mobilisables dans l'électronique de puissance

Peu d'expériences concrètes de passerelles entre métiers à risque et métiers de l'électronique de puissance

Une électrification des véhicules générant une diminution des besoins en métiers liés à la motorisation traditionnelle

La fabrication de véhicules à combustion fossile nécessite davantage de personnes que pour la fabrication de véhicules électriques. Plusieurs métiers et compétences seront ainsi moins mobilisés avec l'électrification des véhicules :

- Usinage de précision
- Traitement de surface des métaux
- Fonte d'acier
- Montage mécanique
- Conception et fabrication de calculateurs d'injection diesel...

Peu de passerelles effectives aujourd'hui entre ces métiers, mais des passerelles potentielles à développer

Certaines compétences en lien avec ces activités pourraient être remobilisées sur des activités en lien avec l'électronique de puissance.

- La **connaissance des procédés de fabrication et des problématiques de cadence et de contrôle** développée dans l'industrie automobile pourrait être remobilisée dans l'industrie électronique
- Les **compétences de mesure et d'analyse de compatibilité électromagnétique et de gestion thermiques** sont mobilisées par l'ensemble des acteurs de la chaîne de l'électronique de puissance
- Les **compétences en conception et fabrication de pièces électromécaniques** peuvent être remobilisées dans la conception et la fabrication des éléments de commande électronique
- Les **métiers d'assemblage dans l'automobile** avec des compétences en mécanique pourraient être mobilisés en tant que monteur-câbleur au sein des fabricants de PCB à la recherche de compétences en mécanique. Des compétences en test et mesure pourraient être à développer.

Toutefois :

- Peu de passerelles effectivement mises en place entre ces métiers ont pu être identifiées.
- Les besoins en emplois dans l'électronique de puissance ne couvrent pas les 15 000 emplois liés au diesel menacés dans l'automobile (source : PFA, 2019)

LES PASSERELLES PERMISES PAR L'OFFRE DE FORMATION CONTINUE

Conducteur d'équipement industriel

- Conduire la machine d'après le plan de production
- Transmettre les indicateurs de la productivité, de la qualité des produits et du travail de son équipe
- Assurer l'entretien et la maintenance de premier niveau

Monteur-assembleur

- Vérifier et remplacer des outils, des outillages sur des équipements de production
- Vérifier, positionner et fixer les pièces et les éléments de l'assemblage
- Surveiller l'assemblage de pièces
- Vérifier le montage / assemblage et procéder aux ajustements, retouches
- Contrôler la qualité d'un produit

Certifications existantes

- CQPM - Electrobobinier fabricant
- CQPM - Monteur(se)-câbleur(se) en équipements électriques
- CQPM - Monteur (euse) câbleur (euse) circuit imprimé équipé
- TP - Agent de montage et de câblage en électronique
- TP - Monteur intégrateur en production électronique

Monteur câbleur

- Étudier le schéma de montage et réalise l'assemblage des supports
- Installer des cartes et/ou composants électriques et procède à leur connexion
- Contrôler la conformité des cartes électroniques et/ou des composants électriques
- Réaliser une connexion électrique

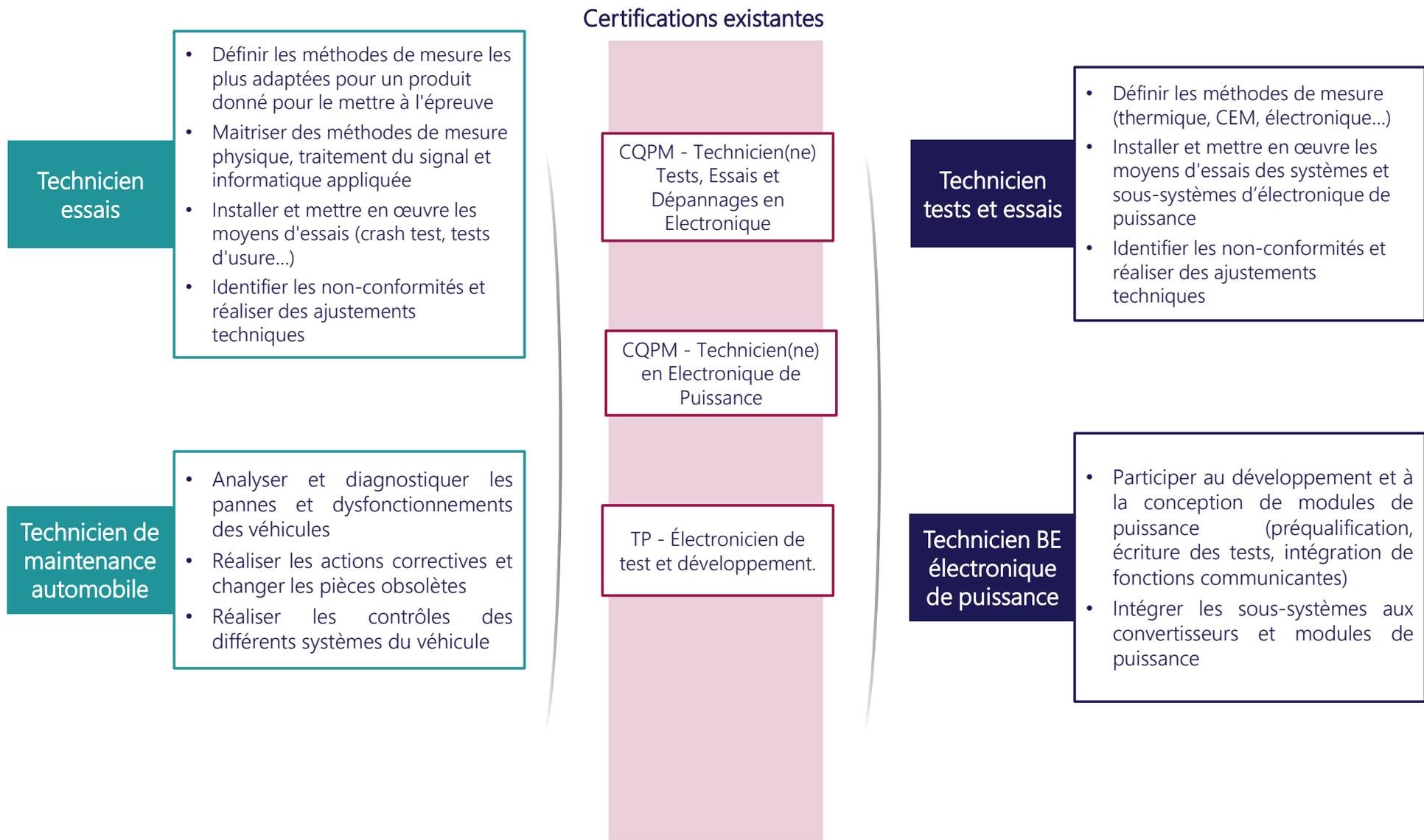
Bobinier

- Repère les nomenclatures des éléments électriques
- Prépare et fait le bobinage
- Utilise des matériels adéquats (tour à bobiner, appareils de métrologie, de mesure électrique...)
- Diagnostique les éventuels défauts et les corriger

Monteur intégrateur électronique

- Placer et/ou braser des composants sur une carte électronique
- Utiliser des machines de reprises de composants
- Contrôler visuellement la conformité des cartes électroniques aux normes qualité

LES PASSERELLES PERMISES PAR L'OFFRE DE FORMATION CONTINUE





4 4 GRANDS ENJEUX POUR LE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL DE L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

4 GRANDS ENJEUX POUR LE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL DE L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

1

AUGMENTER LE VIVIER DE CANDIDAT EN DÉVELOPPANT L'OFFRE DE FORMATION INITIALE

2

ELARGIR LE VIVIER DE RECRUTEMENT DES ENTREPRISES PAR LE BIAIS DE LA FORMATION CONTINUE

3

DÉPLOYER UNE STRATÉGIE INDUSTRIELLE GLOBALE

4

RÉPONDRE AUX ÉVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES ET INTÉGRER LES ENJEUX DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Pour aller plus loin retrouvez l'étude complète sur le site de [l'Observatoire paritaire prospectif et analytique des métiers et qualifications de la Métallurgie.](#)

NOTRE ENGAGEMENT

A travers notre participation au Pacte Mondial des Nations Unies, nous souhaitons faire progresser les pratiques en termes de respect des droits de l'homme, des normes du travail, de protection de l'environnement et de lutte contre toutes les formes de corruption.



KYU Associés, Conseil en Management

136, Boulevard Haussmann – 75008 Paris

+ 33 1 56 43 34 33

www.kyu.fr

