

# Etude sur la réparation au composant : retours d'enquête et perspectives

**Lors du dernier congrès FEDELEC, Anne-Charlotte BONJEAN, Ingénieure Réparabilité à l'ADEME, a présenté l'étude sur la réparation au composant menée en partenariat avec FEDELEC.**



Dans un contexte de développement croissant de la réparation, une étude exploratoire a été mise en œuvre par l'ADEME, avec la participation active de FEDELEC. Objectif : présenter, formaliser et évaluer l'impact des différents modèles de réparation des EEE<sup>1</sup> grand public et EEE professionnels (réparation au composant et réparation au sous-ensemble).

La démarche s'est déroulée en deux phases : après la partie enquête (comprenant collecte des données, analyse et premier bilan), est mis en place un atelier de co-construction autour des leviers (visant à proposer une feuille de route).

## DES QUESTIONNAIRES ET DES ENTRETIENS

La phase 1 de l'étude a suivi une méthodologie précise en trois points : constitution et envoi d'un questionnaire spécifique pour les réparateurs EEE grand public (porté par FEDELEC), ainsi que d'un autre questionnaire pour les réparateurs EEE professionnels, complétés par des entretiens avec des réparateurs et des fabricants.

L'étude a également défini les principales catégories de produits et les principaux composants concernés.

	EEE grand public	EEE professionnel
Principales catégories de produits	<ul style="list-style-type: none"> <li>gros électroménagers</li> <li>électronique grand public</li> <li>petits équipements informatiques et de télécommunication</li> <li>petits électroménagers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>équipements industriels</li> <li>outils électriques &amp; électroniques professionnels</li> <li>équipements de production/stockage/conversion d'énergie</li> <li>chaînes de traction électriques</li> </ul>
Principaux composants	<b>Composants électroniques</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Composants traversants, composants montés en surface, bobines, trimmers</li> <li>Puces / BGA / Circuits prédiffusés programmables (FPGA)</li> <li>Relais de commande ou de puissance</li> <li>Connecteurs</li> <li>Optocoupleurs</li> <li>Barres de LED</li> </ul>	<b>Composants électriques</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Circuits magnétiques</li> <li>Enroulements/bobinages</li> <li>Paliers, résistances</li> <li>Freins mécaniques</li> <li>Garnitures mécaniques</li> <li>Turbines, aubes</li> <li>Contacts de puissance</li> <li>Embielllements mécaniques</li> <li>Prises de réglage</li> <li>Commutateurs</li> <li>Disjoncteurs</li> </ul>

## MISE EN ÉVIDENCE DE DIFFICULTÉS

La phase d'étude a permis d'exprimer plusieurs points d'attention.

Ainsi, pour l'ensemble des EEE (grand public et professionnels), les personnes interrogées ont mis en évidence plusieurs freins pouvant affecter cette pratique :

- Le **manque de formation** (électronique, électricité, réparation au composant) des réparateurs, et donc un **manque de compétence** des réparateurs.
- L'indisponibilité de la **documentation technique** auprès des fabricants.
- La difficulté d'identifier les composants défectueux.
- Une **conception des produits** qui ne permet pas toujours d'atteindre et/ou de séparer les composants.

1. Equipements Electriques et Electroniques



Pour les EEE grand public, les répondants ont en outre souligné :

- Un temps de **diagnostic plus long** que pour le remplacement des sous-ensembles.
- Le **coût d'investissement** de certains équipements et outils indispensables pour réparer au composant.
- La **vitesse d'évolution des technologies** avec plus de fonctions et des produits plus petits, rendant difficile le remplacement des composants et nécessitant la formation continue sur ces nouvelles technologies.

Enfin, pour les EEE professionnels, les répondants ont par ailleurs signalé :

- La **mauvaise image** de la filière de maintenance et réparation auprès des jeunes.
- Le **manque de connaissance de la filière** de réparation au composant par les jeunes.

## FREINS ET LEVIERS D'AMÉLIORATION

La phase d'enquête a permis de déboucher sur une étude du marché de la réparation au composant : quels sont ses atouts et ses faiblesses ? Les opportunités à saisir et les menaces à connaître ?

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La possibilité de sauver un équipement pour lequel le sous-ensemble n'est plus disponible (ex : équipement trop ancien ou équipement fait sur mesure)</li> <li>• Le prix plus faible des composants par rapport au prix de la plupart des sous-ensembles</li> <li>• La disponibilité des composants standards et l'indisponibilité de certains sous-ensembles</li> <li>• L'intérêt économique pour le réparateur car il valorise généralement plus son travail que la vente de pièces détachées pour les sous-ensembles et augmente généralement ses marges</li> <li>• Les compétences techniques de certains réparateurs pour faire de la réparation au composant,</li> <li>• L'intérêt technique des réparateurs pour la réparation au composant</li> <li>• L'intérêt environnemental de la réparation au composant par rapport à la réparation au sous-ensemble, mis en avant par les réparateurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le manque de formation des techniciens en France (électronique, électricité, réparation au composant)</li> <li>• Les compétences nécessaires pour utiliser les équipements de soudure, micro-soudure</li> <li>• La disparition des formations spécifiques données par les fabricants aux réparateurs agréés</li> <li>• Le départ en retraite de nombreux techniciens qualifiés</li> <li>• Le problème d'approvisionnement pour certains composants moins standards</li> <li>• La difficulté d'identifier le(s) composant(s) défectueux</li> <li>• Le temps de diagnostic plus long lors de nouvelles pannes des composants que pour des sous-ensembles</li> <li>• Le coût d'investissement de certains équipements et outils pour réparer au composant</li> </ul>
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'indice de réparabilité valorisant la mise à disposition du schéma de la carte électronique.</li> <li>• Les Règlements européens sur l'écodesign obligeant les fabricants de certaines catégories de produits à mettre à disposition des réparateurs des pièces de rechange (dont certains composants) pendant une certaine durée.</li> <li>• La crise d'approvisionnement des équipements et sous-ensembles neufs</li> <li>• L'existence de plateformes et forums permettant aux réparateurs d'obtenir de la documentation technique (ex : schémas des sous-ensembles), identifier les pannes fréquentes par appareil, identifier les références des composants et s'échanger des informations.</li> <li>• La demande de réparation au composant venant de certains clients</li> <li>• L'intérêt économique pour les clients/consommateurs car la réparation au composant fait généralement baisser le coût de la réparation pour le client</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion de responsabilité de la réparation au composant (fournisseur de composant, réparateurs, fabricants, etc.) pas claire pour la plupart des acteurs</li> <li>• L'indisponibilité de la documentation technique (schémas de cartes électroniques, plans de bobinage, nomenclature des composants) auprès des fabricants</li> <li>• La présence de logiciel bloquant la réparation au composant électronique</li> <li>• Les produits pas toujours conçus pour pouvoir atteindre et/ou séparer les composants (ex : miniaturisation des composants de carte électronique, impressions multicouches, résines sur carte électronique, pattes de soudure en dessous du composant, vernis/silicone sur les cartes électroniques, circuits intégrés billés sur la carte, dalles de TV collées, rivets sertis sur les moteurs, variateur de vitesse embarqué non modulaire, moteurs encapsulés etc.)</li> <li>• Les critères principaux de l'indice de réparabilité se concentrant à l'échelle des sous-ensembles</li> <li>• La vitesse d'évolution des technologies avec plus de fonctions (donc plus de pièces et/ou de logiciels) et des produits de plus en plus petits (miniaturisation), empêche la création de marché de composant et rend difficile la formation continue sur ces nouvelles technologies</li> <li>• Mauvaise utilisation de l'appareil par le consommateur pouvant endommager le sous-ensemble et empêcher la réparation au composant</li> <li>• L'argument écologique n'est pas le moteur principal des clients et des industriels pour la réparation au composant</li> </ul>

## MISE EN ŒUVRE D'ACTIONS

La connaissance précise du contexte permet la mise en place d'actions pour développer la réparation au composant.

Par exemple, pour les EEE grand public, plusieurs leviers sont possibles :

- **Financier** : subventionner les réparations au composant via le fonds réparation
- **Réglementaire** : imposer des critères d'écoconception améliorant la réparabilité au composant des produits ; obliger les fabricants à donner accès aux documentations techniques (schémas de cartes électroniques, schéma de bobinage, nomenclature des composants et l'accès au logiciel) aux réparateurs ; intégrer plus de critères concernant la réparation au composant dans la grille permettant de calculer l'indice de réparabilité des EEE.
- **Formation** : créer une filière de formations en France, avec un module sur la réparation au composant. ■

Pour lire l'intégralité de la présentation :

[WWW.FEDELEC.FR](http://WWW.FEDELEC.FR)

**RÉTROSPECTIVE CONGRÈS – SUPPORTS  
ATELIERS/PARTENAIRES**