



JUIN.
2017

L'IMPACT DU DEVELOPPEMENT DES OBJETS CONNECTES SUR LA REPARATION, LES COMPETENCES ET LA FORMATION

Etude prospective 2020

RAPPORT

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie

En partenariat avec :



REMERCIEMENTS

Membres du Comité de pilotage :

Camille BEURDELEY - GIFAM
Pascal CARCAILLON - Réseau DUCRETET
Pascal CHEVALLIER - AFNUM
Erwann FANGEAT - ADEME
Benoît LEHUT - GFK
Christophe MAURY - ANEO
Stella MORABITO - SECIMAVI
Jean-Paul OUIN - UNICLIMA
Nathalie YSERD - ECO-SYSTEMES

Membres du Comité Technique :

Anthony AGELAN - CFA DUCRETET
Philippe AMOUROUX - Réseau DUCRETET
Bernard BOULESTIN - Consultant
André BOUSQUET - Consultant
Nicolas EPPE - ANEO
François-Xavier JEULAND – FFD
Bernard HEGER - Consultant
Victor JACHIMOWITZ - VICTOR JConsult
Jérôme MALDONADO - UNICLIMA
Pascal MELOT - PM INFO
Jacky SINGERY - ERGOMATIC
Benoît VAN DEN BULCKE - BPE

CITATION DE CE RAPPORT

RESEAU DUCRETET (Pascal CARCAILLON, Bernard HEGER) **ADEME - 2017 – L’impact du développement des objets connectés sur la réparation, les compétences et la formation – Rapport - 68 pages.**

Cet ouvrage est disponible en ligne www.ademe.fr/mediatheque

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l’auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l’usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d’information de l’œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie

Ce document est diffusé par l’ADEME

20, avenue du Grésillé
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat : 1502C0077

Étude réalisée par le Réseau Ducretet pour ce projet cofinancé par l’ADEME

Coordination technique - ADEME : FANGEAT Erwann
Direction Économie Circulaire et Déchets / Service Produits et Efficacité Matière



TABLE DES MATIERES

Résumé	5
1. Introduction	6
1.1. Le contour de l'étude	6
1.2. Le caractère ambivalent de la connexion des produits à internet	7
1.3. La généralisation de la commercialisation des objets connectés, quelle vitesse ?	8
1.4. Connectable ou connecté ?	9
2. Les marchés et les parcs	9
2.1. Les marchés	9
2.1.1. Les produits qui n'existent que parce qu'ils sont connectés	9
2.1.2. Les produits ayant déjà pris le tournant de la connexion	10
2.1.3. Les produits qui commencent à être reliés à internet	10
2.1.4. Une certaine stabilité en volume jusqu'à la fin de la décennie	11
2.2. Les parcs	12
3. Pannes et dysfonctionnements	13
3.1. Les pannes	13
3.1.1. Les difficultés méthodologiques	13
3.1.2. Les tendances des pannes	14
3.1.3. Quantification des pannes	16
3.2. Les dysfonctionnements	17
3.2.1. Les dysfonctionnements sur les réseaux	18
3.2.2. Les dysfonctionnements dus aux systèmes d'exploitation	18
3.2.3. Les dysfonctionnements suite à des téléchargements	19
3.2.4. Les dysfonctionnements par non-reconnaissance des protocoles	19
3.2.5. Les dysfonctionnements de conflits de pouvoir	20
3.2.6. Les dysfonctionnements de difficultés ressenties par l'utilisateur	20
3.2.7. Une forte montée en charge	21
4. La résolution des pannes et des dysfonctionnements	21
4.1. La résolution des pannes	21
4.1.1. L'apport de la connexion dans la résolution des pannes	21
4.1.2. La résolution des pannes sous garantie	23
4.1.3. La résolution des pannes en hors garantie	29
4.1.4. L'acquisition des connaissances	33
4.2. La résolution des dysfonctionnements	34
4.2.1. Les problèmes d'installation des réseaux	34
4.2.2. Les problèmes liés aux logiciels	35



4.2.3. Les contacts avec l'utilisateur.....	36
5. Impact du développement des objets connectés sur les emplois	39
5.1. Emplois de la vente-conseil.....	39
5.2. Emplois de services : Les niveaux de maintenance	42
5.3. Emplois de services : Maintenance de Niveau 1	42
5.4. Emplois de services : Techniciens	47
5.5. L'impact sur les emplois et les compétences : conclusion	51
6. Pistes d'évolution des formations	52
6.1. La formation vendeur-conseil	53
6.2. La formation des responsables d'unités commerciales.....	54
6.3. La formation des personnels de services : Maintenance de Niveau 1	55
6.4. La formation des personnels de services : Techniciens	57
7. RECOMMANDATIONS	59
7.1. L'adaptation du système de formation professionnelle	59
7.1.1. L'évolution des emplois et de l'organisation.....	59
7.1.2. L'évolution du système de formation professionnelle	60
7.2. L'approfondissement des études	61
7.2.1. L'inconnu du bâti	61
7.2.2. Une comparaison internationale.....	61
7.2.3. L'économie du secteur de la pièce détachée	62
7.2.4. Un suivi conjoncturel de l'intervention sur pannes et dysfonctionnements.....	62
7.2.5. Les agents conversationnels (les <i>chatbots</i>)	62
7.3. L'information du consommateur	63
8. CONCLUSIONS	64
Références bibliographiques	65
Index des tableaux et figures.....	66
Sigles et acronymes	67



Résumé

La plupart des spécialistes insiste sur le fait que le développement des objets connectés, développement dont on peut situer l'amorçage en 2010, devrait non seulement se poursuivre, mais aussi s'accélérer :

"L'Idate (Institut de l'Audiovisuel et des Télécommunications en Europe) estime qu'il y aurait à l'heure actuelle **15 milliards d'objets connectés à internet** dans le monde contre 4 milliards seulement en 2010 ce qui confirme la vitesse de ce phénomène. Et ces derniers ne comptent pas s'arrêter là puisque d'après une étude menée par Gartner et l'Idate **en 2020 on peut estimer que le nombre d'objets connectés en circulation à travers le monde s'élèvera entre 50 et 80 milliards**. En clair, chaque personne détiendra environ 6 objets connectés."¹

Ces chiffres permettent de mesurer l'ampleur du phénomène et amènent à s'interroger sur ses impacts, impacts économiques, techniques, sociologiques, institutionnels...

Il nous a paru opportun, dans un tel contexte, de réaliser une étude visant à dégager les impacts du développement des objets connectés sur les activités de service / maintenance, dans la mesure où ces activités ressortent comme stratégiques, non seulement du point de vue technique et économique, mais aussi du point de vue des enjeux de société incontournables que sont l'économie de l'énergie et le traitement des déchets (amélioration de la durabilité et de la réparabilité des produits en particulier).

Nous avons mené, dans cette optique, une étude exploratoire visant à anticiper à l'horizon 2020, les impacts du développement des objets connectés sur les emplois de service / maintenance dans six familles : Électroménager, EGP, IT, Santé et Bien-être, smart Home et Chauffage.

Afin de garantir la validité des résultats, cette étude s'est appuyée sur des échanges avec un large panel de professionnels et d'experts (près d'une centaine de personnes rencontrées). Outre ces entretiens, nous avons également procédé à toute une série de recueils et d'analyses statistiques.

Cette étude devrait aider les instances ayant en charge la gestion de l'emploi dans les six familles professionnelles ciblées à mieux appréhender les risques et les opportunités que génère le développement des objets connectés. Elle démontre, en effet, que si ce développement n'aura vraisemblablement qu'un faible impact sur les effectifs (tendance à stabilité, voire à la diminution), il devrait, par contre, entraîner d'importantes modifications dans le contenu des emplois et dans les compétences requises (maîtrise nécessaire d'un nouveau champ de connaissances et de compétences, décloisonnement des connaissances et des compétences, développement de la polyvalence, maîtrise de nouveaux outils...).

Il y aurait donc, à terme, un risque d'inadaptation des compétences, inadaptation qui pourrait compromettre la dynamique de développement attendue. D'où les pistes de recommandations formulées en conclusion de l'étude et visant à pallier ce risque.

¹ Extrait de : <http://www.objetconnecte.net/developpement-objets-connectes-les-chiffres/>



1. Introduction

1.1. Le contour de l'étude

Le fait que de plus en plus de produits vont être connectés à internet, et donc faire de ceux-ci des objets connectés, conduit-il à devoir revisiter la dynamique de développement des différentes grandes filières économiques de l'univers des matériels électriques et électroniques de grande consommation ?

Quelles vont être les conséquences de cette éventuelle généralisation de la connectivité sur la fiabilité des produits et des services y afférents ? Va-t-on vers davantage de pannes ? Va-t-on vers de nouvelles procédures de résolution des dysfonctionnements ?

Qui répondra aux sollicitations ? Qui procédera aux différentes interventions curatives ? Les professionnels sont-ils compétents et formés afin de prendre en charge ces différentes modalités ? Si non, quels sont les cursus à mettre en place ?

Apporter des éléments de réponse à ces interrogations est l'objet de cette étude.

Pour mener à bien toutes ces réflexions, nous avons procédé à une centaine d'entretiens avec les professionnels et les experts de ces domaines, et nous nous sommes appuyés, pour les données quantitatives, sur les documents émis par deux de nos partenaires, le bureau d'études et d'analyse, incontournable pour ces univers, GfK et par Éco-systèmes, le principal éco-organisme français, pour ce qui relève des éléments de caractérisation des parcs de matériels.

En ce qui concerne le domaine émergent du « smart home » qui se dessine autour de la domotique et de nouveaux usages comme la sécurité, le maintien à domicile et la santé, nous avons bénéficié de la contribution de la FFD (Fédération Française de la Domotique) et de la société ANEO qui a étudié, plus particulièrement, les services développés dans le domaine de l'IoT par les acteurs de l'assurance et de la banque.

Afin de fixer les enseignements de ces différentes approches, nous avons réalisé sept monographies intermédiaires annexées à ce présent rapport de synthèse :

1. Un rapport technique sur les dysfonctionnements des réseaux afin d'analyser les éventuels aspects de fragilité des réseaux, sources possibles de dysfonctionnements. Ce rapport a été établi sur la base d'une analyse technique des réseaux de communication.
2. Une monographie sur les domaines de la santé connectée et des produits de bien-être. Dans cette monographie une large place a été donnée aux acteurs de l'assurance, qui, à terme, seraient à même de porter la croissance d'une grande partie de la connectivité.
3. Une monographie sur les produits des technologies de la communication, principalement sur les smartphones.
4. Une monographie sur les produits électroménagers, petits et grands.
5. Une monographie sur l'électronique grand public.
6. Une monographie sur la domotique.
7. Une monographie sur les produits liés au chauffage à eau chaude et à la régulation.

Les monographies produites sont, d'une manière générale, structurées de manière identique : l'analyse du marché afin d'estimer l'occurrence des dysfonctionnements, la nature de ces dysfonctionnements, puis les voies de résolution de ces derniers et enfin les aspects liés aux métiers de la réparation et à la formation.

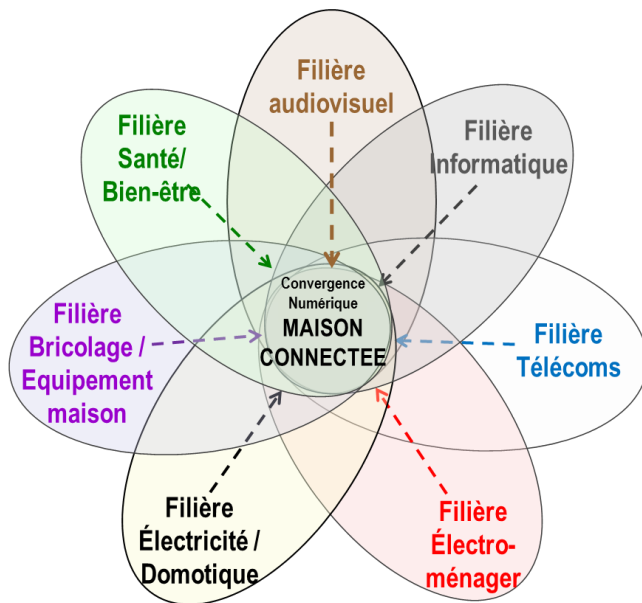
À partir de ces approches verticales, les éléments de synthèse que nous allons maintenant développer s'efforcent de mettre en lumière les convergences horizontales, les nouvelles affinités entre les produits, originellement issus d'univers indépendants les uns des autres.



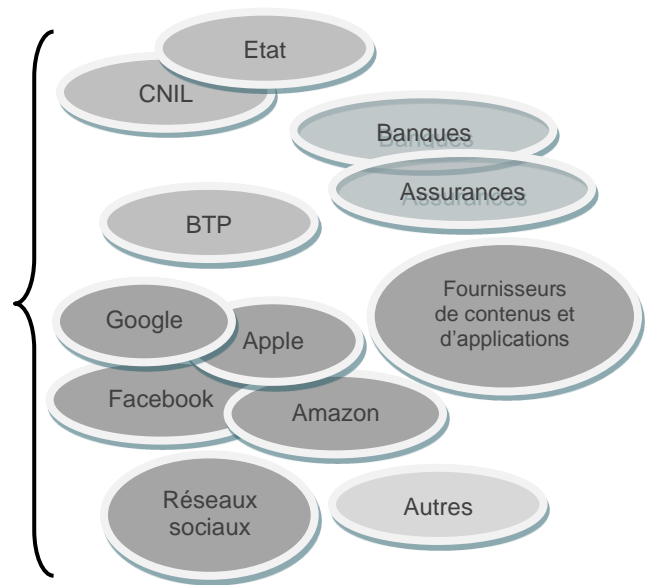
Le numérique étant le trait d'union de ces filières professionnelles évoluant sur des marchés distincts jusqu'à ce jour, l'étude a permis de mettre en évidence leur convergence vers celui de la « maison connectée ». Ainsi, les acteurs professionnels concernés, industriels, opérateurs, distributeurs et sociétés de service s'inscrivent dans des démarches stratégiques visant ce nouveau et vaste marché de l'IoT.

En synthèse, le phénomène de la convergence numérique et la naissance de nouveaux marchés comme ceux de la « Maison Connectée » et de l'IoT peuvent être illustrés comme suit :

La convergence des filières professionnelles



...et leur environnement



1.2. Le caractère ambivalent de la connexion des produits à internet

Quand un consommateur achète un produit connecté, il n'acquiert pas uniquement un produit, il acquiert un produit et une application destinée à enrichir les services rendus par ce dernier.

Avec le produit, on se situe dans le monde du « matériel », du hard, avec l'application, on entre dans l'univers de « l'immatériel », du soft. Dans notre optique de réparation, nous allons nous interroger sur les conséquences de ce changement de prisme, les modalités d'intervention sur les produits lors d'une panne et les incidences sur « l'immatériel » des éventuels dysfonctionnements et bugs pouvant intervenir.

Nous allons constater un double effet, positif sur la résolution des pannes, négatif sur l'arrivée de dysfonctionnements plus nombreux sur le soft. La connexion des objets à internet sera donc une source de dysfonctionnements supplémentaires.

Des systèmes d'exploitation antithétiques, des téléchargements discordants, des protocoles de communication parfois contradictoires, des conflits entre procédures de gestion, voire des anomalies sur les réseaux porteurs, sans compter des manipulations d'usage inappropriées, vont conduire à accroître l'occurrence d'altérations. Plus les produits connectés seront présents sur le marché, davantage de risques de défectuosité il y aura.

La connexion des objets à internet va être facteur, non seulement de possibilité de diminuer fortement le nombre de pannes, mais aussi de simplifier les procédures de résolution des dysfonctionnements. Plus les produits connectés seront présents sur le marché, davantage de sources d'aide à la résolution des dysfonctionnements il y aura.



Un grand nombre de pannes sur le matériel provient d'un usage inapproprié (comme par exemple un surdosage de lessive dans un lave-linge) ; détecter et prévenir en amont, grâce au lien internet, l'usager de ce comportement inadéquat permettra de développer des conseils préventifs évitant ainsi les nuisances ultérieures.

Par ailleurs, internet par la vision globale des installations qui le caractérise, facilitera la détermination et la localisation des anomalies (que ce soit sur le produit lui-même, ou sur les briques immatérielles) et, dans ce cadre, être facteur de résolution à distance des anomalies ou de facilitation des opérations curatives de réparation.

L'accroissement des dysfonctionnements est inséparable de la généralisation de la commercialisation des objets connectés et sera donc d'effet immédiat. En revanche, l'aspect d'aide à la résolution des dysfonctionnements nécessitera une période de mise en place des applications, à partir des capteurs intégrés aux produits, et de tests de bon fonctionnement.

La généralisation des bénéfices sur la réparation arrivera donc avec un décalage dans le temps. Il est probable, que pour la période que couvrent nos analyses, les trois ou quatre prochaines années, ce mouvement n'en sera qu'à son décollage.

1.3. La généralisation de la commercialisation des objets connectés, quelle vitesse ?

La dynamique de généralisation des objets connectés ne sera pas identique pour tous les secteurs, notamment en raison d'éléments liés aux mouvements de remplacement du parc de produits installés (on imagine aisément que la vitesse sera moindre dans le segment des chauffe-eau que dans celui des casques audio).

Toutefois trois aspects communs à tous les domaines (et s'appliquant de manière spécifique) sont à mettre en exergue :

- 1/ La rapidité de pénétration des technologies de connexion sera liée à la demande des consommateurs, et plus concrètement à la manière dont ceux-ci percevront les avantages des applications disponibles ; l'intérêt de certains consommateurs sur les apports pratiques des bracelets connectés pourrait, par exemple, être plus marqué, au moins à court terme, que le « plus » immédiat ressenti sur les avantages d'une acquisition d'un chauffe-eau lié à internet.
- 2/ La politique de l'offre industrielle sera déterminante. Dans un premier temps, il est probable, que pour les secteurs qui ne sont pas internet natifs, la connectivité s'appliquera sur les segments du haut de gamme, puis sera amenée à se généraliser aux autres domaines, en raison d'un surcoût devenu modéré. Le surcoût, pour rendre le produit connecté, résulte en grande partie de la création d'une application dédiée. Une fois cet investissement réparti et amorti sur les produits haut de gamme, la généralisation aux autres gammes s'en trouvera facilitée.

Cette dynamique de généralisation de la connexion conduira les metteurs sur le marché à réduire et à simplifier leurs lignes de production. Notons également, que plus un secteur sera concentré, plus le mouvement d'harmonisation des gammes sera marqué (c'est pourquoi dans certains tableaux, parties prenantes des monographies produits, sont indiqués des coefficients de concentration).

- 3/ Le rôle des enseignes de distribution sera également d'une grande importance. Il est complexe en magasin de démontrer le « plus » service rendu par la connectivité ; si des efforts de théâtralisation ne sont pas menés par les enseignes, il est probable que l'appétence des consommateurs pour acquérir ces matériels associés à des services (plus onéreux aujourd'hui à l'achat) risque d'être tenue en freinant ainsi la diffusion de ces produits.

Notons également que la présence de la connexion pourrait être un argument de vente privilégiant une montée en gamme des acquisitions.

De nos entretiens avec les différents experts, il ressort que la révolution technologique sera sans doute plus rapide que l'évolution des comportements, l'offre plus structurante que la demande.



1.4. Connectable ou connecté ?

Certains des produits ne fonctionnent que parce qu'ils sont connectés, comme par exemple la majorité des *trackers* ou encore les smartphones. Ils sont connectés natifs.

En revanche pour nombre d'autres matériels, la grande majorité, la connexion est une fonctionnalité secondaire. Un consommateur ira acquérir un chauffe-eau connecté, d'abord parce que c'est un chauffe-eau, il en sera de même, par exemple, pour un réfrigérateur, un téléviseur ou un tensiomètre. Dans cette optique, il importe de distinguer la fonction technologique « connectable », avec l'utilisation réelle « connectée ». Ce n'est donc pas parce que le produit est connectable (comme nous l'avons vu précédemment l'occurrence en sera de plus en plus fréquente) qu'il est nécessairement connecté.

L'optique de notre étude est de principalement prendre en compte le matériel lorsqu'il est réellement connecté. L'acte effectif de la connexion gagne d'ailleurs à être scindé en des approches plus fines :

- L'installation ; les processus d'appairage peuvent recéler des complexités conduisant à faire appel à des professionnels (le *plug and play* est parfois plus théorique que pratique, notamment pour une partie de la population peu à l'aise avec les nouvelles technologies).
- La première utilisation des applications peut également nécessiter la présence d'une sorte de tuteur expliquant à l'utilisateur les nouveaux apports permis par la connexion.
- La période d'usage fréquent. Cette répétition sera la source principale des dysfonctionnements immatériels prévisibles.

Les produits qui sont le cœur de nos analyses (s'ils ne sont pas internet natifs) ne doivent donc pas être uniquement connectables, mais réellement connectés, non seulement connectés mais régulièrement utilisés. Le peu de recul et de connaissance que nous avons quant au comportement du consommateur sur l'utilisation réelle des applications permises par la connexion, nous conduit à privilégier une approche prudente sur la vitesse d'utilisation effective de ces technologies.

Ces évolutions lentes auront pour conséquences de ne pas déboucher, au moins sur la période temporelle de notre étude, sur un tsunami de dysfonctionnements.

2. Les marchés et les parcs

1. La finalité de mesurer les marchés et les parcs est de pouvoir approcher ultérieurement les volumes prévisibles de pannes et de dysfonctionnements, en prenant en compte, dans nos analyses et calculs, des estimations de taux de pannes et d'anomalies.
2. À travers la prise en compte des marchés annuels, ce sera plutôt le niveau des produits sous garantie qui sera recherché (quand l'utilisateur n'a pas à prendre en compte le coût de l'intervention).
3. Les études des parcs installés nous ouvriront, quant à elles, une fenêtre sur le hors garantie (quand la facture doit être couverte par le consommateur).

2.1. Les marchés

Il nous a semblé pertinent et explicatif de privilégier un regroupement en trois grandes familles :

- Les produits nouvellement mis sur le marché qui n'existent que parce qu'ils sont connectés,
- Les produits, qui existent depuis longtemps, et qui ont déjà pris majoritairement le tournant de la connexion,
- Les produits, qui existent depuis longtemps, et dont certains commencent à être reliés à internet.

2.1.1. Les produits qui n'existent que parce qu'ils sont connectés

Dans cette catégorie, on trouve la majorité des produits qui font le *buzz*, il s'agit par exemple, pour les plus connus, des bracelets et montres connectés...



Cette famille, de composition très hétérogène, possède quelques aspects communs :

- Être plutôt un marché de niche, donc fortement segmenté.
- Être plutôt un marché rythmé sur des effets de mode (avec des dépenses de marketing élevées).
- Être sujets à un renouvellement fréquent des modèles (induisant le fait que les dépenses de recherche et développement sont à amortir sur des phases très courtes - ce qui rejaillit sur les prix de commercialisation).
- Devoir affronter des interrogations quant à la durée réelle d'usage.

Les produits phares de cet univers, les montres et bracelets connectés, ont été commercialisés en France à environ 800 000 unités en 2015 (pour un chiffre d'affaires aux alentours de 150 millions d'euros). En 2020, les ventes pourraient avoisiner les 4 millions de pièces pour un montant proche de 450 millions d'euros (ces aspects sont analysés en détail dans la monographie sur le bien-être connecté).

Bien que composée d'une myriade de produits, souvent éloignés les uns des autres dans les fonctionnalités proposées, cette famille est, en termes d'activité commerciale, loin d'être négligeable, et pourrait aisément avoisiner les 3 milliards d'euros prochainement.

Autres points communs, que nous analyserons ultérieurement : un niveau infime de pannes, une impossibilité de réparation.

2.1.2. Les produits ayant déjà pris le tournant de la connexion

C'est ici le domaine des produits des technologies de l'information et de la communication, aux premiers rangs desquels : les smartphones, les tablettes tactiles (qui pour partie auraient pu se retrouver dans le regroupement précédent) et les ordinateurs.

Le smartphone est le produit qui, quantitativement, avec 20 millions d'unités commercialisées en France sur l'exercice 2015, connaît le plus fort taux de ventes (du domaine complet des industries électriques et électroniques - hormis les consommables). Cette performance s'explique en grande partie par un effet de basculement, dans les appareils téléphoniques non-filaires, entre le mobile, qui perd du terrain et le smartphone, qui, lui, en gagne (la somme des deux n'étant pas très loin d'être stable).

Cette tendance, au remplacement de l'un par l'autre, devrait se poursuivre sur sa lancée dans les prochaines années. Davantage qu'à la quantité, il importe d'être attentif aux modifications dans la répartition des prix d'acquisitions des terminaux. La part des smartphones du haut de gamme gagnant en importance, l'appétence à la réparation pourrait s'en voir fortifier.

Ordinateurs qui pleurent, tablettes tactiles qui rient, ainsi pourrait être décrit les évolutions de ces deux terminaux qui sont en concurrence dans les achats des consommateurs. Dans cet univers également, la somme des commercialisations de ces deux terminaux pourrait prochainement se stabiliser.

Un peu à l'inverse des smartphones, ce sont les achats à bas prix qui gagnent du terrain, notamment dans l'univers des tablettes. Points communs à ces familles (décrits plus en détail dans la monographie dédiée à ces produits), un niveau faible de pannes sur les terminaux mais un taux élevé de dysfonctionnements dus à l'usage.

2.1.3. Les produits qui commencent à être reliés à internet

Des distinctions sont à réaliser, selon le plus ou moins grand degré d'électronique intégrée. Dans le domaine des téléviseurs, et de l'électronique grand public en général, la première étape, celle de relier les produits du haut de gamme à internet, a été réalisée. Les phases ultérieures d'intégrer les applications sur les autres gammes sont en voie d'accomplissement. Il est à noter, en France, que la part des téléviseurs connectés à un boîtier opérateur, lui-même nécessairement connecté, rend plus complexe la perception par le consommateur de la notion de téléviseur connecté.



Ces mouvements s'appliquent dans une conjoncture d'ensemble peu vigoureuse, ou l'on se situe davantage dans des effets de basculement entre produits plutôt que de croissance soutenue (mise à part sur quelques segments comme les casques *Bluetooth*). Des évolutions identiques pourraient être décrites pour le domaine de la santé connectée (univers plus complexe en raison d'éléments juridiques et liés à des questionnements éthiques).

Le marché des équipements ménagers poursuit, quant à lui, son activité régulière. Il est peu probable que, dans les années à venir, on assiste à une inversion de tendance. Certains segments de ce domaine ont déjà basculé dans l'intégration de la connexion aux produits. Ce mouvement devrait se généraliser, à terme, à tout le domaine.

Les univers proches du bâti, comme les équipements de chauffage et de régulation (et pour une partie, certains matériels domotiques de gestion de l'énergie et de la sécurité) vont également développer prochainement leurs liens avec internet (avec la difficulté de devoir faire monter en compétence un réseau d'installateurs peu à l'aise avec les technologies immatérielles - l'acquisition de ce type de produits transite en effet, en général, par l'intermédiaire des professionnels, on se situe ici dans le cas du *B to B to C*).

A noter qu'un large pan des matériels domotiques a déjà fait le pas vers le tout internet (et dans ce cadre aurait pu être intégré à notre premier regroupement).

2.1.4. Une certaine stabilité en volume jusqu'à la fin de la décennie

En nombre de produits commercialisés lors de ces trois à quatre prochaines années, on devrait se situer, dans l'ensemble, entre des marchés peu dynamiques ou légèrement croissants. Le peu dynamique résulte souvent d'un basculement entre produits, par exemple un peu moins de téléviseurs secondaires car remplacés par des tablettes ou des ordinateurs, ou encore moins de mobiles car plus de smartphones (par effet symétrique ce que perdent les uns est gagné par les autres).

La tendance à la croissance peut, quant à elle, relever de plusieurs autres sources comme une volonté des consommateurs d'aller vers davantage de qualité (ultra haute définition, réfrigérateurs américains, phablettes, processeurs plus rapides...) ou encore un accroissement du nombre de ménages, induisant directement des achats de première installation, voire par le résultat de décisions gouvernementales, à l'image de l'arrêt de la diffusion en MPEG 2.

Ces faibles mouvements cachent toutefois une modification de plus en plus marquée, celle du rétrécissement des milieux de gammes. Les évolutions semblent se réaliser aux extrêmes avec un effet quantité sur les départs de gamme et un effet valeur sur les produits *premium*. Ces nouvelles orientations marqueront d'une empreinte forte les comportements des consommateurs en termes de souhait de réparation.

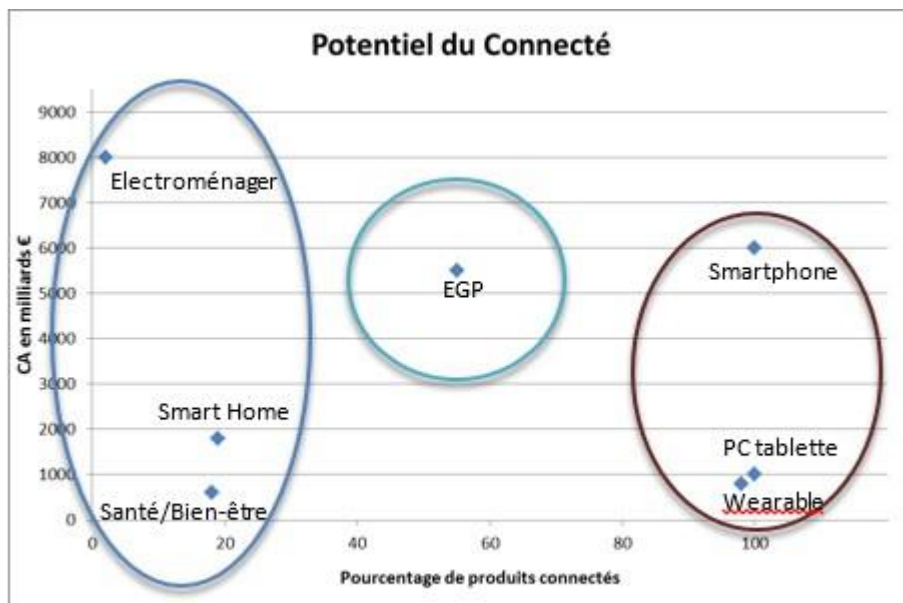
Notons que cette relative stabilité ne devrait donc pas conduire arithmétiquement, et toutes choses égales par ailleurs, à un nombre croissant de pannes sur les matériels. Les produits connectés qui aujourd'hui font le *buzz* devraient ne pas suivre les tendances d'activité décrites ci-dessus et continuer leur progression, mais probablement de plus en plus sur un rythme de « montagnes russes ».

Le tableau, ci-après, permet d'indiquer, pour 2015-2016, le niveau déjà atteint de pénétration de la connectivité dans les familles de produits, sur une échelle indiquant le pourcentage de commercialisation de produits connectés dans les ventes totales.

Si l'on décalait quelque peu nos raisonnements, pour estimer le profil de pénétration en 2020, voire pour les années suivantes, l'on discernerait une sorte de force d'attraction, conduisant à **une accélération de la généralisation de la connexion**.

Les différents aspects décrits précédemment nous amènent à estimer, que dans la période couverte par notre étude, les quelques années à venir, le nombre de pannes sur les matériels *stricto sensu* pourrait être stable - voire en diminution -, en revanche, le nombre de sollicitations et de dysfonctionnements seraient sur une tendance croissante avec d'ailleurs, une large diversité de sources, ainsi que nous l'analyserons ultérieurement.





Source GfK et experts Réseau DUCRETET

2.2. Les parcs

Certains types de pannes se déclenchent plutôt en début de vie du produit (quand ce dernier demeure encore sous garantie) et entrent, d'une manière ou d'une autre, en corrélation avec les niveaux des commercialisations annuelles, d'autres pannes et dysfonctionnements apparaissent lors des phases d'usage (quand le produit est, en général, hors garantie), et sont, dans ce cadre, davantage statistiquement liés aux parcs installés.

Avec la connexion à internet, l'analyse des parcs gagne en complexité. En effet, un produit connecté est bien davantage qu'un produit, c'est un produit **et** un service, donc un élément matériel et immatériel. Autant le produit a un contenu fini, autant le service, lui, est en devenir. De ceci, il résulte qu'une perte de fonctionnalité, totale ou partielle, peut trouver à sa source une application non suivie après quelques années (cet aspect, fréquent dans le monde informatique, va être probablement d'occurrence commune dans la diversité des objets connectés présents dans les foyers).

Une des nombreuses autres difficultés à surmonter, afin d'apprécier les évolutions des parcs installés, relève de la définition du critère de rattachement. Pour les smartphones ce pourrait être le total de la population de plus de 10 ans, pour les gros équipements ménagers, le nombre d'habitations, pour les téléviseurs, le nombre de pièces à vivre, ou encore, le nombre de patients atteints du diabète pour les glucomètres ou les sportifs de haut niveau pour certains *trackers*.

Le tableau présenté ci-dessous précise, pour quelques produits issus des analyses des monographies intermédiaires (et de l'étude IPSOS sur la quantification des équipements électriques et électroniques au sein des ménages) trois données utiles dans les logiques d'estimations du nombre de pannes et de dysfonctionnements en hors garantie.

	Parc total en 2015	Taux du parc déjà connecté	Âge moyen du parc total
Montres connectées	1,2 million	100 %	1 an 5 mois
Smartphones	40 millions	100 %	1 an 2 mois
Téléviseurs	43,5 millions	35 %	4 ans 2 mois



	Parc total en 2015	Taux du parc déjà connecté	Âge moyen du parc total
Tensiomètres	1,5 million	10 %	NS
Réfrigérateurs	29 millions	Quasi inexistant	7 ans 7 mois
Chauffe-eau	14 millions	Quasi inexistant	23 ans

À l'image de ce qui pouvait déjà être perçu dans le paysage des commercialisations annuelles, il ressort une grande diversité de situations pour tout ce qui concerne les parcs ; diversité de surfaces, de taux de pénétration de la connexion et d'âges moyens. Cette diversité va se refléter dans les éventuelles interventions sur les produits, sur les coûts et sur les moyens mis en place pour y répondre. En revanche, pour tout le domaine de l'immatériel, des logiciels, des réseaux les problématiques seront souvent similaires.

3. Pannes et dysfonctionnements

Dans notre terminologie, nous utiliserons plutôt le mot « panne » quand la source concernera le produit en tant que tel, et le terme « dysfonctionnement », quand nous nous situerons dans des problématiques liées aux réseaux, aux logiciels, voire aux difficultés d'utilisation ressenties par le consommateur. Les logiques étant clairement différentes, nous analyserons successivement l'un puis l'autre des univers.

3.1. Les pannes

3.1.1. Les difficultés méthodologiques

Définir des taux de pannes est un exercice complexe, notamment pour trois raisons :

- 1/ Il n'existe pas de statistiques sur ces aspects. Par conséquent, il a été nécessaire de réaliser l'étude à partir des éléments fournis par les experts et les professionnels interviewés.
- 2/ Les taux de pannes doivent être statistiquement liés à des périodes de temps. À titre empirique, il pourrait s'avérer pertinent de scinder le temps en trois durées (avec des difficultés méthodologiques sur les périodes de commercialisations référentes) :
 - Le court terme, avec notamment ce qui concerne la panne dite au déballage,
 - Le moyen terme, qui sera davantage centré sur les conséquences de l'usage des produits,
 - Le long terme, quand le produit, pour diverses raisons, arrive en fin de vie et entre dans la catégorie des déchets d'équipements électriques et électroniques.

Si un certain consensus peut se nouer sur cette séparation en trois délais, le débat sur ce qu'on appelle court, moyen ou long, lui, reste entier.
Afin de se caler sur la réalité juridique, nous avons privilégié ultérieurement, de scinder nos raisonnements en deux durées : quand le produit est, d'une manière ou d'une autre, sous garantie, c'est-à-dire deux ans, et donc au-delà de deux ans, quand il est hors garantie.
- 3/ Estimer des taux moyens de pannes efface la réalité concurrentielle. Certains industriels commercialisent des produits plus fiables que d'autres concurrents, toutes les gammes n'affichent pas la même robustesse...

Il semble exister un lien étroit, sur les produits à fort contenu technologique, entre vitesse de renouvellement du parc et dispersion des taux de pannes.



Quand le parc est parcouru de mouvements rapides, comme par exemple sur les smartphones, les écarts de taux de pannes entre metteurs sur le marché apparaissent conséquents (et aller au-delà des simples décalages dus aux gammes), des rapports d'un à quatre pouvant être observés.

Quand le rajeunissement du parc est plus lent, les écarts vont rarement au-delà d'un rapport un à deux.

Notons qu'une partie importante de la réalité concurrentielle se cristallise davantage sur la performance des produits que sur leur fiabilité. Cependant, la fiabilité contribue à fidéliser le client a posteriori.

3.1.2. Les tendances des pannes

Une aide précieuse pour estimer le nombre de pannes provient du fait qu'il s'avère possible de déceler certaines causes dans le déclenchement des anomalies. Les pannes sont régies par des lois statistiques complexes. Elles ne sont pas indépendantes de caractéristiques comme la durée d'usage ou la diversité des mouvements.

Ces tendances se concrétisent selon trois configurations : la première dépend du contenu électronique du produit, la deuxième est en relation avec la durée d'utilisation, la troisième est liée au mouvement.

3.1.2.1 Le contenu électronique

La partie électronique de l'équipement, si elle tombe en panne, le fera, en général, dans des délais brefs après la mise en marche, quelque part entre la panne dite au déballage et la première année de vie du produit. Au-delà de cette période, l'occurrence de ce type d'anomalie est moindre. Le taux de court terme de panne de cette fraction de l'équipement concerne approximativement 2 % des produits mis sur le marché. Une nuance est toutefois à préciser qui prend en compte le degré de complexité de l'électronique.

Dans le cas d'une électronique simple, comme celle intégrée dans les bracelets, des appareils connectés de santé ou certains terminaux domotiques (principalement composée de capteurs, avec une intelligence du système déportée sur l'application et sur le smartphone), le niveau de pannes est infinitésimal. À l'autre extrémité de la technicité, par exemple sur les smartphones, les taux moyens peuvent grimper d'un ou deux points voire davantage (avec de forts écarts, ainsi qu'indiqué précédemment).

Le secteur de l'électronique grand public se situe sur la moyenne, comme en général tout l'univers du gros équipement ménager. Deux nuances permettent d'enrichir la réflexion :

- La première a pour source l'amélioration de la fiabilité des produits grâce aux progrès technologiques d'intégration et de miniaturisation des composants, d'une part, et de processus de fabrication et de suivi la qualité, d'autre part, qui participent à la réduction du nombre de pannes. Ce constat est confirmé par le leader français des services : « entre 2004 et 2014, les sollicitations SAV concernant les problèmes de pannes pour les téléviseurs ont été divisés par 10... en ce qui concerne le gros électroménager, nous constatons une baisse des pannes chaque année que l'on estime à 5% ».
- La seconde, qui par certains côtés vient à l'opposer de la première, est en partie fondée sur une qualité parfois insuffisante des composants utilisés notamment dans les produits « low cost ».

Précisons également, que ces pannes sur les produits peuvent avoir pour origine des logiciels internes défectueux. Selon la technicité des produits, cette source de défaillance immatérielle pourrait être responsable d'une panne sur cinq ou sur six.

3.1.2.2 La panne d'utilisation

Les taux de pannes ne sont pas identiques dans le temps, plus l'équipement est utilisé, plus le risque de pannes ou d'anomalies s'élève. Dans ce cas, c'est l'usage qui fait la panne. Ceci nous conduira à définir des sortes de palier selon les années.



Le niveau du palier des deux ou trois premières années est moindre que celui des années quatre à sept, lui-même bien inférieur à celui des années huit jusqu'à la fin de la vie. À l'image de la description précédente, de nombreuses nuances sont à apporter à ce constat général. Les configurations que nous analysons sont des configurations destinées au grand public. Si un téléviseur, installé dans un café, fonctionne en permanence, sa fiabilité perçue s'en ressentira, il en sera de même pour un lave-linge utilisé trop régulièrement dans un restaurant.

Dans le même ordre d'idée, il est probable qu'une famille nombreuse se servira bien plus fréquemment de son lave-vaisselle qu'un célibataire. La panne d'utilisation appelle, dans ce cadre, à une interrogation sur la pertinence de la mutualisation, dans les calculs que nous ferons ultérieurement sur les coûts de garantie et de réparation.

Autre nuance d'importance : le soin avec lequel sont traités les équipements. L'absence d'entretien est souvent la source d'une anomalie que l'on aurait pu éviter. Le non-détartrage régulier d'un fer à repasser, par exemple, est fréquemment synonyme d'une arrivée prématurée d'une défectuosité. Le fait de ne pas débrancher le bouton *on/off* d'un smartphone peut également conduire à des nuisances précoces.

Une variante de cette description a pour cause une utilisation inadéquate. Utiliser trop de lessive dans les cycles de lavage peut ainsi assez rapidement déboucher sur des phénomènes d'oxydation conduisant à un arrêt de fonctionnement de la machine. Les experts avec lesquels nous sommes entretenus estiment que jusqu'au tiers, voire au-delà, des pannes de l'électroménager ont pour source le manque d'entretien ou une utilisation inappropriée.

Précisons d'ores et déjà, que ce sont sur ces aspects que les apports dus à la connectivité conduiront à une baisse sensible des pannes. On peut également s'interroger sur le fait de relier les changements de batterie des téléphones portables à cette catégorie de pannes dues à des usages inadéquats.

L'utilisation du smartphone se fait non seulement plus fréquente, mais aussi plus intense. Le nombre croissant d'applications intégrées au terminal et de plus énergivores, engendre un recours de plus en plus fréquent à la batterie et donc conduit, pour certains types de batteries « lowcost », à un essoufflement avancé (à l'instar de tout produit grand public soumis à une utilisation professionnelle ou trop intensive).

Par ailleurs, les experts avec lesquels nous sommes entretenus mettent en exergue une sorte de niveau de fonds de pannes de l'ordre de 1 % par an général à tous les univers de produits qui s'explique grandement par la diversité de fiabilité des produits mis sur le marché. L'occurrence d'une anomalie, due à une aptitude moindre des composants de certains produits de départ de gamme peut se révéler non négligeable.

3.1.2.3 La panne de mouvement

Les pannes dues aux mouvements peuvent avoir pour source les conséquences de l'utilisation en mobilité du terminal ou encore des éléments en déplacement ou en changement d'état à l'intérieur même du produit. Dans les deux cas, **c'est le mouvement qui crée la panne.**

La mobilité

Nous sommes ici dans l'univers des appareils de petite taille, comme le petit électroménager, les terminaux portables de l'électronique grand public, les téléphones mobiles ou encore les tablettes tactiles, voire les montres et les bracelets connectés. La cause de la plupart des défectuosités proviendra de gestes brusques ou maladroits de l'utilisateur, et parfois d'une trop grande proximité avec le terminal (comme de placer un téléphone portable dans une poche). Le bris d'écran est le symbole de ce genre de nuisance ; par an, on compterait environ cinq millions de cas ! (soit près d'un téléphone sur dix).

Nombre de défectuosités dues à l'oxydation proviennent des conséquences d'un taux d'humidité trop présent suite à une utilisation d'un terminal sous la pluie ou encore lors d'un contact avec la transpiration. Notons que dans la grande majorité des cas, ces nuisances ne sont pas couvertes par les clauses de garantie constructeurs ou distributeurs.



Précisons également notre propos, le terme panne est dans certains cas non conforme. En effet, le bris d'un écran peut ne pas rendre un terminal inutilisable (pour des explications plus détaillées, il importe de se rendre sur la monographie dédiée aux industries de la télécommunication).

☐ Les mouvements internes

Plus il y a de parties de l'équipement en mouvement ou en changement d'état, plus l'occurrence des pannes s'élève. Il en résulte par exemple que les pannes sur un lave-linge (suite aux rotations, aux montées en température, à l'ouverture du hublot...) seront potentiellement bien plus fréquentes que sur un réfrigérateur.

Indiquons deux autres exemples courants :

- Les mouvements de fermeture et d'ouverture des ordinateurs portables peuvent induire des éléments de fragilité (sur les pièces de jonction).
- L'utilisation répétée du bouton *on/off* engendre parfois une défectuosité conduisant à des impossibilités de faire fonctionner les terminaux.

3.1.3. Quantification des pannes

Les conséquences des différents aspects que nous venons de définir se cumulent. Pour définir le nombre de pannes, il importe donc de sommer ces trois facettes : pannes électroniques + pannes d'utilisation + pannes de mouvement. Le tableau ci-après, sur quelques produits ou regroupements symboliques, définit la carte des fondamentaux de la panne.

	Électronique simple	Électronique complexe	Fonds de pannes	Pannes d'utilisation	Pannes de mobilité	Pannes mouvement interne
Bracelets	X		X		X	
Smartphone		X	X	X	X	
Téléviseur		X	X			
PEM	X	X	X	X	X	X
Réfrigérateur		X	X	X	Peu	
Lave-linge		X	X	X	Peu	X
Chauffe-eau			X	X		

Poser des valeurs sur cette description est un exercice délicat dont les résultats sont à considérer davantage en tendances qu'en pure valeur absolue.

Détaillons-le sur le téléviseur, qui est un exemple simple, le type de calcul à mener :

- Ventes annuelles = 5 millions d'unités x Taux de pannes électroniques complexes de 2 % à 3 % + [Parc (sur lequel retrancher les ventes annuelles) de 38,5 millions x Fonds de pannes de 1 %],

→ Il y aurait donc entre 500 000 et 600 000 téléviseurs qui tomberaient annuellement en panne (dont environ 30 % en sous garantie).

Sur le lave-linge le calcul s'avère plus délicat :

- Ventes annuelles = 2,6 millions d'unités x Taux de pannes électroniques complexes de 2 % à 3 % = 75 000 produits,
- Parc (- les ventes annuelles) = 24,5 millions d'unités x Fonds de pannes de 1 % = 245 000 produits,
- Parc (- les ventes annuelles) = 24,5 millions d'unités x Pannes d'utilisation et pannes de mouvement entre 3 % et 5 % = 750 000 produits environ.

→ Il y aurait donc environ 1 million de lave-linge qui tomberaient en pannes chaque année (dont moins de 10 % sous garantie).



Sur le smartphone l'estimation est d'une indéniable difficulté :

- Ventes annuelles = 20 millions d'unités x Taux de pannes électroniques (très complexe et fortement dispersé) de 5 % à 6 % = entre 1 million et 1,2 million de produits.
- Parc (- les ventes annuelles) = 20 millions d'unités x Fond de pannes = 200 000 produits
- Parc (- les ventes annuelles) = 20 millions d'unités x Pannes d'utilisation et pannes de mouvements environ 15 % = 3 000 000 de produits.

➔ Il y aurait donc environ 4,5 millions de pannes de smartphones (dont environ le quart sous garantie).

Le tableau ci-dessous synthétise ces différentes tendances de résultats :

	Nombre de pannes	% sous garantie
Téléviseurs	600 000	30 %
Lave-linge	1 000 000	10 %
Smartphones	4 500 000	25 %

De ce tableau schématique, il résulte plusieurs constatations, interrogations et regrets.

La grande variété de résultats va induire des besoins en nombre de professionnels très différents (et ce d'autant plus que la mosaïque des produits sur lesquels intervenir en gros équipements ménagers est bien plus large - lave-vaisselle, fours, réfrigérateurs... - que dans les autres domaines moins riches en diversité de produits). S'il ne fait guère de doute, en fonction du prix d'achat, que les trois produits que nous avons sélectionnés donneront lieu à réparation au cours de la période sous garantie, la question du devenir de ces produits peut se poser dans la période hors garantie (rapport prix réparation par rapport à la valeur du produit).

De même devons-nous nous interroger sur le traitement des produits dont le coût d'acquisition est moindre (par exemple dans le petit électroménager où la moitié environ des produits a été achetée à moins de 60 € ou encore dans le petit audiovisuel). Nous n'avons pu procéder pour ces univers aux mêmes estimations que pour les produits plus onéreux, en raison notamment de la grande diversité de l'offre (le parc de petits équipements électroménager pourrait, d'ici quelques années avoisiner les 400 millions d'unités). Il pourrait s'avérer pertinent de mener des réflexions supplémentaires sur ces univers afin de mieux appréhender le contour des enjeux en termes de réparation.

Dans un ordre d'idée similaire, les équipements liés au bâti mériteraient des analyses plus approfondies. Les produits connectés, qui s'intégreront dans les lieux d'habitation, sont la pointe d'une pyramide inversée.

Si ces équipements connectés ne sont pas présents dans les foyers, si ces équipements ne donnent pas satisfaction en termes d'utilisation, il n'y aura pas de bâtiments intelligents pas plus qu'il n'y aura de Smart grids, ou de possibilités de délestage cohérent.

À tous ces questionnements va venir s'ajouter la nouvelle donne des anomalies qui découlent de la connexion, et qui viendront donc en sus des déficiences décrites ci-dessus.

3.2. Les dysfonctionnements

La palette des pannes spécifiques aux produits que nous venons de décrire et de quantifier fait partie, pourrait-on dire, de « l'ancienne » économie, celle d'avant les liens avec internet. Nous nous situons alors dans un univers connu. La généralisation de la connexion va nous conduire à brosser les contours d'une mosaïque de dysfonctionnements dont nous ne voyons encore aujourd'hui que les prémices.



De nos entretiens avec les experts, il ressort que ce domaine du dysfonctionnement, encore en grande partie inconnu, sera, dans les courtes années à venir, celui qui entraînera le plus de défauts complexes à résoudre. La panne concerne un produit spécifique et induit donc à une approche verticale, en silo ; le dysfonctionnement, ainsi que nous allons l'analyser ci-dessous, appelle à une démarche davantage de type horizontal. Les compétences anciennes de résolution des non-fonctionnements ne vont donc plus être à l'unisson des nouvelles données technologiques.

Ainsi qu'indiqué précédemment le terme de dysfonctionnement recouvre toutes les défauts non directement en lien avec le produit ; la diversité de sources de non-fonctionnement s'expose de si différentes manières, que ce terme de dysfonctionnement apparaît en partie comme un attrape-tout. La généralisation de la connexion va induire six natures de dysfonctionnement (développées pour partie dans la monographie technique) : sur les réseaux, en raison d'incompatibilités dans les systèmes d'exploitation, suite à des téléchargements insuffisamment contrôlés, résultats de non-reconnaitances de protocoles, fruits de conflits de pouvoirs et enfin découlant de difficultés ressenties par l'utilisateur.

3.2.1. Les dysfonctionnements sur les réseaux

La base de la généralisation des objets connectés est que ces derniers puissent être reliés, d'une façon ou d'une autre, dans de bonnes conditions, au réseau internet. Les personnalités institutionnelles avec lesquelles nous sommes entretenues ont insisté sur le fait que de nombreuses régions de notre pays étaient mal desservies (voire pas desservies du tout) pour tout ce qui concerne les réseaux de télécommunications.

Cette absence de réseaux a pour résultat d'accroître la fracture numérique et pèse très négativement sur l'attractivité des territoires. Cette impossibilité de connexion est d'autant plus mal ressentie qu'elle se double souvent d'une certitude d'avoir à subir plus que d'autres les conséquences des délestages d'électricité. La connexion relève aussi des politiques d'aménagement du territoire.

Par ailleurs, même si l'on peut accéder aux réseaux, il peut s'avérer que ces derniers ne se révèlent pas performants. Dans les cinq briques constituant le réseau global (le réseau longue portée, le réseau longue portée/basse consommation, le réseau moyenne portée d'installation domestique, le réseau moyenne portée de la domotique, le réseau courte portée d'appairage) les points de fragilité apparaissent en nombre.

Quelques exemples connus de tous peuvent mettre en lumière l'acuité des difficultés rencontrées :

- Sur les réseaux longue portée, les usagers reliés en ADSL constatent parfois (surtout aux heures où le nombre de connectés est important) une insuffisance de débit ne leur permettant pas l'accès à toutes les applications.
- Sur les réseaux moyenne portée d'installation domestique, le réseau Wi-Fi, parce qu'utilisant des ondes radio, peut aisément être perturbé par différents éléments, comme une trop grande distance, des murs épais, des murs en béton...

Des terminaux connectés pourront donc se révéler inefficaces, voire dysfonctionner, en raison de la fragilité ou de l'inadaptation des réseaux. Vers quel professionnel le consommateur devra-t-il alors se tourner afin, tout d'abord de déterminer d'où vient le dysfonctionnement, puis de résoudre ce dernier ? Pour l'instant, il n'y a pas de réponse suffisamment satisfaisante à cette interrogation.

3.2.2. Les dysfonctionnements dus aux systèmes d'exploitation

Tous les terminaux connectés sont gérés par un système d'exploitation. Il en existe plusieurs sur le marché, dont les plus connus sont Android et iOS. Mettre en relation un produit d'un domaine unique avec un terminal de l'autre univers unique débouche, en général, sur un dysfonctionnement. C'est le cas fréquent entre une montre connectée Android avec un smartphone iOS (ou le contraire).

Que faire alors ? Pour l'instant il n'existe pas de réponse satisfaisante à cette interrogation.



Pour éviter cet écueil, certains produits ont intégré les différents systèmes d'exploitation ; c'est le cas, par exemple, des produits connectés de l'électroménager, de l'électronique grand public, de la grande majorité des appareils de la domotique ou encore des terminaux dédiés à la santé. Mis à part la gestion d'une complexité supplémentaire, source de nombreuses difficultés, la fragilité technologique proviendra de la multiplication des phases de téléchargement.

3.2.3. Les dysfonctionnements suite à des téléchargements

Les parties services et applications des produits connectés sont appelées à être améliorées dans le temps ; les applications disponibles lors de l'achat du bien seront bonifiées, en général, selon les retours clients (afin notamment pour les marques de fidéliser l'acquéreur) et les problèmes éventuels de dysfonctionnement rencontrés. Ces modifications et améliorations se réaliseront via des téléchargements. Il y aura deux sources possibles de téléchargement :

- Sur le smartphone, avec ses répercussions sur les terminaux connectés à ce dernier,
- Sur les produits connectés avec des répercussions sur l'afficheur qu'est le smartphone.

Nous l'avons précisé précédemment, le smartphone, comme tous les terminaux connectés, est géré par un système d'exploitation (Android, iOS, Windows Mobile...) qui pour rester pérenne, nécessite des mises à jour régulières. Selon les gammes, selon les constructeurs, la fréquence de ces téléchargements est variable, de zéro à deux ou trois fois par an (quelques fois plus).

Il est rare que ces interventions conduisent à des anomalies en direct, en revanche, le *soft* rénové du smartphone peut ne plus être reconnu ou ne plus être totalement compatible avec le *soft* du produit connecté dont le smartphone est l'afficheur. Résultat visible par l'utilisateur : le smartphone ou le produit dysfonctionne.

Dans le domaine particulièrement sensible de la santé connectée, ces procédures de téléchargements sont redoutées car entraînant des téléchargements corollaires - et coûteux — à réaliser dans des temps contraints afin de rétablir la compatibilité. Notons que si ces téléchargements en retour ne sont pas réalisés, c'est le produit lui-même qui s'en trouve dévalorisé (avec les éventuels problèmes de respect de la garantie que cela peut engendrer).

Il est probable que l'occurrence de ce type de dysfonctionnement sera fréquente. De manière symétrique, un téléchargement réalisé par le metteur sur le marché d'un produit connecté lié par construction à un smartphone peut conduire ce dernier à ne plus être en harmonie technologique avec son produit « assujetti ». Résultat visible par l'utilisateur : le smartphone ou le produit dysfonctionne.

Le nombre encore limité de produits utilisant régulièrement la connexion (hormis dans le domaine de la santé) rend difficile l'estimation de la fréquence de venue de ces dysfonctionnements. Toutefois, les experts que nous avons interrogés redoutent une recrudescence de ces anomalies. Définir qui est en charge de résoudre le dysfonctionnement et éventuellement qui doit payer pour cela n'a pas de réponse claire (et satisfaisante) aujourd'hui.

3.2.4. Les dysfonctionnements par non-reconnaissance des protocoles

L'émergence de ce type de dysfonctionnement concerne principalement l'univers de la domotique (donc un espace lié plus ou moins au bâti), lorsqu'il s'agit de centraliser le contrôle des différents systèmes connectés présents dans l'habitat. En pratique, il y a une unité centrale (le boîtier constructeur) liée à différents périphériques, capteurs et actionneurs. Ce système connecté permet une collecte d'informations suivie d'ordres d'exécution (comme, une action sur les radiateurs connectés pour diminuer la température ambiante, si personne ne se trouve dans le foyer), ordres d'exécution soit préalablement paramétrés soit transitant par un terminal mobile.

Des protocoles permettent de faire communiquer la centrale avec ses périphériques. Le problème est qu'il existe de nombreux protocoles - souvent propriétaires - (dont les plus connus sont Z-Wave, ZigBee, EnOcean, KNX...) qui ne sont guère ou seulement partiellement compatibles entre eux. Des efforts d'harmonisation de ces différents protocoles sont en cours.

Notons que la probabilité de la disparition pure et simple d'un protocole est une éventualité à envisager.



Ce d'autant plus, que certains constructeurs du domaine de la téléphonie commencent à proposer des systèmes directement *plug and play*, reconnaissant l'ensemble des produits connectés présents dans une demeure, et harmonisant leurs applications. Dans ce domaine où la stabilisation des solutions technologiques n'est pas assurée, la propension à ce qu'apparaissent des dysfonctionnements est forte.

Comme pour les cas étudiés ci-dessus, les gestes de résolution de ces dysfonctionnements sont loin d'être de pratique courante.

3.2.5. Les dysfonctionnements de conflits de pouvoir

Différents objets connectés présents dans le foyer pourraient avoir la même finalité, ce sera notamment le cas dans la gestion intelligente des énergies. De nombreux segments différents seront à même d'assurer cette fonction : le compteur connecté d'arrivée des énergies, les thermostats connectés, les chauffages connectés et autres chauffe-eau (notamment les hybrides comme les chaudières+pompes à chaleur) et appareils de ventilation reliés à internet (sans même prendre en compte la volonté des industriels de la téléphonie d'harmoniser les services).

Le problème est qu'il ne peut pas y avoir plusieurs « intelligences » pour gérer la même fonction, l'une doit prendre le pas sur les autres. Assurément la confrontation entre les systèmes débouchera sur des dysfonctionnements probablement conséquents (et sur des rendements potentiellement dégradés). De nos entretiens avec les experts, il ressort d'autre part, que les niveaux d'intelligence intégrés aux différents produits peuvent recéler de grands écarts.

Certains produits semblent avoir des systèmes de gestion plus performants que d'autres. La question que se posent les experts est de savoir si le système qui pourrait être privilégié par le consommateur le sera en raison des performances ou pour d'autres motifs liés à la convivialité des applications, aux politiques de promotion...

Cet aspect aura des conséquences pour les industriels loin d'être négligeables en termes de positionnement du prix des produits (car certains terminaux ne seraient alors plus que des périphériques d'autres produits intelligents). L'occurrence de ce type de dysfonctionnement est certaine et sera probablement fréquente.

Dans un autre domaine, celui des téléviseurs, il est possible également de détecter ce type de conflit, quand le boîtier dédié de l'opérateur prend le pas sur l'intelligence intégrée au téléviseur. Par opposition à l'univers de la domotique, décrit précédemment, la gestion des conflits apparaît plus simple à régler, et de fait l'est.

3.2.6. Les dysfonctionnements de difficultés ressenties par l'utilisateur

Ainsi qu'indiqué précédemment, le produit connecté n'est pas uniquement un produit, c'est un produit **et** un service, ce qui nécessite non seulement un appairage, mais aussi une appropriation des apports de l'application. Par ailleurs, le service n'est pas défini une fois pour toutes, il évolue dans le temps (suite à des téléchargements), ce qui induit pour le consommateur une période de connaissance et de réadaptation aux nouveaux usages.

Si une partie des consommateurs se sent totalement à l'aise avec ces nouvelles technologies, il n'en est rien pour un large pan de la population qui ressent le besoin d'être accompagné dans les différentes phases de prise en main des objets connectés. Le *plug and play* est souvent plus théorique que pratique.

Même si ce n'est pas, au sens strict, un dysfonctionnement, le fait pour un consommateur de ne pas savoir donc pouvoir, par exemple, appairer le produit connecté avec son smartphone, est considéré par lui comme un dysfonctionnement : il ne peut, en effet, utiliser son produit. Si l'on se réfère aux produits connectés du domaine médical ou de la domotique, on perçoit aisément, que l'occurrence d'intervention sur ce type de problème est plus que conséquente (d'ailleurs, plus on s'éloigne des *early adopters*, plus la densité de ces vrais/faux dysfonctionnements gagne en importance).

Plus généralement, la question de ne pas savoir et pouvoir utiliser les applications présentes et à venir est considérée par le consommateur comme une défektivité qui devra être résolue par un des acteurs de la chaîne de commercialisation.



Les experts avec lesquels nous nous sommes entretenus estiment que les sollicitations des consommateurs suite à des difficultés d'installation, de compréhension, d'utilisation atteindront rapidement un niveau très élevé.

3.2.7. Une forte montée en charge

La montée en charge du nombre de dysfonctionnements semble irrémédiable. Toutefois, il peut s'avérer pertinent, afin d'en mieux apprécier les contours, d'apporter deux nuances, l'une de temps, l'autre de diversité des applications selon les métiers. Comme indiqué en introduction, ce qu'il importe de prendre en considération ne se centre pas uniquement sur le niveau de commercialisation des objets connectés (qui pourrait être élevé), mais plutôt sur le comportement d'une régulière utilisation du parc de ces derniers (qui devrait s'étaler sur une période plus large).

Par ailleurs, il apparaît que les différentes activités économiques n'auront pas à affronter avec la même densité les divers types de dysfonctionnements décrits précédemment. Il existe des particularités sectorielles, synthétisées dans le tableau ci-dessous (qui affecte chaque produit d'un critère d'occurrence des dysfonctionnements).

	Réseaux	Systèmes Exploitation	Téléchargements	Protocoles	Conflits de Pouvoir	Difficultés Utilisateurs
Bracelet	Faible	Oui	Moyen	Non	Non	Faible
Smartphone	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Moyen
Téléviseur	Oui	Oui	Non	Non	Réglé	Moyen
PEM	Faible	Oui	Oui	Non	Non	Oui
Réfrigérateur	Faible	Moyen	Oui	Non	Faible	Oui
Lave-linge	Faible	Moyen	Oui	Non	Faible	Oui
Chauffe-eau	Faible	Faible	Faible	Moyen	Oui	Faible

On perçoit que certains secteurs auront à gérer la palette quasi entière des dysfonctionnements, à l'inverse les activités liées aux bracelets connectés seront grandement à l'abri des défauts immatériels.

Les deux dysfonctionnements principaux qu'auront à affronter les métiers de l'électroménager résident dans les conséquences des téléchargements et surtout dans la résolution des sollicitations d'explication des utilisateurs.

4. La résolution des pannes et des dysfonctionnements

La résolution des défauts des pannes et des dysfonctionnements n'appellera pas à la mise en place de solutions et de procédures identiques. C'est pourquoi, comme précédemment, nous allons procéder à l'analyse de l'un puis de l'autre domaine.

4.1. La résolution des pannes

4.1.1. L'apport de la connexion dans la résolution des pannes

En quoi consistera concrètement, pour la résolution des pannes, l'apport de la connexion ?



À la source, il importe que les industriels, via une application, établissent un lien entre les capteurs d'ores et déjà présents dans les produits et le réseau internet.

Un capteur reflète l'état d'une fonction et est relié en filaire à l'intelligence du système, l'ensemble dit de « gestion de l'appareil » ; ce dernier va utiliser les informations transmises par les capteurs pour les transformer en ordres de fonctionnement.

Ainsi, pour un lave-linge, si le pressostat (le capteur de niveau d'eau dans la cuve) indique que la cuve est à moitié remplie, l'ensemble de gestion donnera l'ordre de commencer la montée en température. Ce lien à internet permettra une transmission des informations de fonctionnement ou, pour ce qui concerne notre étude, de dysfonctionnement du produit vers le smartphone de l'utilisateur (pour enclencher un processus d'interventions préventives) et vers les professionnels (pour qu'à distance ils puissent réaliser un télédiagnostic).

Tous les produits n'intègrent pas nécessairement des capteurs. Leur présence est le plus souvent effective quand les produits pour fonctionner appellent à des mouvements (rotation...) ou à des changements d'état (vapeur, froid, chaleur...).

Un lave-linge peut compter jusqu'à une dizaine de capteurs, un réfrigérateur entre cinq et vingt, un four entre deux, pour les plus simples, à dix, pour les plus technologiques. À l'opposé, étant quasi exclusivement composé d'électronique, un téléviseur n'intègre pas de capteur (hormis le capteur de luminosité ambiante pour optimiser la luminosité de l'écran et donc la consommation électrique).

De ceci, il résulte que l'apport de la connexion pour la résolution des pannes n'aura pas la même densité et efficacité selon les domaines. L'univers qui sera le plus positivement imprégné, loin devant tous les autres, est celui de l'électroménager ; à l'autre bout de la palette de produits, le secteur de l'électronique grand public ne sera que marginalement touché.

Autre conséquence, plus le temps passe, plus l'apport de la connexion se fera ressentir. Ainsi que nous l'avons indiqué précédemment, les pannes n'ont pas les mêmes origines selon le temps. Sur les défauts de l'électronique (première source temporelle de panne) la connexion n'a que peu d'impact. Sur les anomalies dues à l'usage et aux mouvements, les avantages de la connexion se feront ressentir à plein, d'ailleurs avec une efficacité renforcée le temps passant.

En terme concret, cela signifie également que l'apport de la connexion sera plus significatif et structurant sur le hors garantie (après deux ans d'utilisation) que sur le sous garantie. Par ailleurs, ainsi qu'indiqué en introduction, la généralisation de cette fonctionnalité, d'externaliser les informations données par les capteurs afin d'améliorer les procédures de fiabilité et de durabilité des produits, n'en est qu'à sa phase de démarrage.

Lors de nos entretiens, quelques-uns de nos interlocuteurs nous ont, toutefois, mis en garde contre deux sortes de conséquences négatives possibles liées à la mise en place des applications de description de l'état des produits.

La première a trait à l'inquiétude que pourrait ressentir l'utilisateur à la lecture d'une recommandation d'utilisation, le conduisant, par exemple, à prendre contact avec un professionnel, alors qu'un simple geste d'entretien suffirait. Ces applications dédiées à l'évitement de la panne et à la réduction des dysfonctionnements peuvent, en effet, être génératrices de stress.

La seconde est plus complexe à expliquer. Faire croire que la mise en place de ces applications a pour finalité d'inciter les consommateurs à souscrire des contrats de maintenance, voire à accélérer le remplacement de leurs acquisitions, pourrait constituer une crainte pour certains.

Quelques-uns de nos interlocuteurs se sont donc interrogés sur la pertinence de réfléchir à la rédaction d'un document de méthodologie, peut-être de *best practice* visant à cadrer ce que serait une application conforme de description de l'état de fonctionnement des produits.

Un des principaux facteurs explicatifs dans la logique de résolution des pannes, sinon le principal, réside dans la période où la défektivité a lieu. Le produit est-il sous garantie ou non ? (avec pour questionnement secondaire : le dysfonctionnement est-il couvert par le contrat ?).

Les procédures de résolution et les équilibres économiques étant dissemblables entre le traitement sous et hors garantie, nous allons être amenés à traiter successivement l'un et l'autre.



4.1.2. La résolution des pannes sous garantie

Quand la panne affecte le produit sous garantie, il revient aux metteurs sur le marché d'assurer le coût de sa résolution. Pour mener à bien cette opération le metteur sur le marché peut avoir recours à différentes solutions. Dans la grande majorité des cas, il établira un contrat avec un ou plusieurs prestataires de services de réparation (par exemple des stations techniques, des enseignes de distribution...), fondé sur un forfait par intervention.

À travers ce contrat, le metteur sur le marché transfère sa responsabilité de la bonne exécution des interventions à un tiers. Cette procédure n'est aucunement anodine, notamment en raison d'un risque toujours présent à intervenir sur des produits nécessitant le raccord à l'énergie électrique pour fonctionner. Des éléments de niveau de qualification du personnel, de nécessité d'une formation continue font toujours partie des clauses du contrat.

Seuls les opérateurs ayant accepté ces dispositions seront alors agréés (et payés) pour intervenir sur les pannes. Les procédures de forfait ne sont pas toutes similaires dans leur périmètre, certaines couvrent une plus large palette des segments de dépenses que d'autres (parfois, seuls les déplacements et le coût de main-d'œuvre font l'objet du contrat, la pièce détachée étant directement à la charge du metteur sur le marché, parfois le forfait couvre toutes les dépenses - dans le cas où la dispersion prix des pièces détachées est ténue). Les procédures de forfait ont, en revanche, en commun, d'après les propos des réparateurs que nous avons interrogés, d'être faiblement rémunérées.

Par ailleurs, si le forfait envisagé dépasse le coût « brut de production » du terminal, un échange standard devient la solution économique cohérente. Afin de permettre de définir et d'expliquer la palette des équilibres économiques, il nous faut effectuer une nouvelle segmentation, distinguant les interventions à domicile de celles réalisées en atelier.

4.1.2.1 La résolution sous garantie à domicile

La résolution au domicile d'une panne chez un client ne concerne naturellement pas tous les produits, ce sont ici les pondéreux qui sont visés. En pratique, il s'agit des gros équipements électroménagers (lave-linge, lave-vaisselle, réfrigérateurs, congélateurs, fours, cave à vins...) et des téléviseurs à large diagonale d'écran (en général au-dessus d'un mètre).

S'il fallait donner un ordre d'idée du nombre annuel de produits à traiter, l'on pourrait estimer le niveau du GEM de 400 000 à 500 000 produits et celui des téléviseurs de 50 000 à 75 000 environ. Étant donné le prix à l'achat de ces produits, l'échange standard n'est guère envisagé (bien que le consommateur le souhaite fréquemment - surtout pour les téléviseurs, souvent plus onéreux et plus aisés à déplacer).

Notons que pour ce qui concerne plus spécifiquement les interventions autour du bâti, la logique est sensiblement différente, les contrats annuels de maintenance lient les installateurs/mainteneurs à l'utilisateur facilitant (et limitant) les interventions (nécessairement) à domicile.

La décomposition des coûts

Le coût d'intervention (d'ailleurs quelle que soit la modalité de réparation, centralisée ou décentralisée - comme ici au domicile des consommateurs) se compose schématiquement de trois principaux éléments : les dépenses de logistique, les frais de personnel, les coûts d'acquisition des pièces détachées.

La logistique couvre une importante partie des coûts totaux d'intervention, environ la moitié. Un réparateur, en moyenne, parcourt 250 km par jour, soit environ quatre heures passées en transport. Le fait de devoir se rendre deux fois chez un client par défaut de possession de la bonne pièce détachée (si ce n'est pas la fraction électronique du produit qui est en cause) est un des facteurs fréquents de surcoût (à la charge du réparateur car la résolution est à mener dans le cadre d'un forfait monétaire fixe).



Un des apports de la connexion sera de connaître la nature exacte de la panne avant même de se rendre la première fois chez l'utilisateur et ainsi de pouvoir disposer immédiatement des pièces détachées nécessaires à l'intervention. Autre apport important de la connexion, le gain de temps pour effectuer pratiquement l'intervention, puisque le diagnostic précis aura été réalisé en amont. Donc moins de temps perdu (en général une intervention aujourd'hui se déroule sur 30 à 45 minutes), moins de frais de personnel, moins de dépense (ce qui est vrai en sous garantie le sera également, et beaucoup plus, en hors garantie).

À titre d'exemple, aujourd'hui, un forfait intervention sur un lave-linge - qui, en général, ne prend pas en compte les dépenses liées à la pièce détachée - se négocie autour de 70 €. Le coût de la pièce détachée est fréquemment pris en compte directement par le metteur sur le marché (ce qui alors n'engendre pas de prise de marge intermédiaire, en revanche libère le réparateur de la contrainte de posséder un stock de pièces détachées).

En effet la grande crainte des réparateurs est d'être dépositaire d'un stock immobilisé de pièces détachées qui pèse alors lourdement sur la rentabilité de l'activité (cette immobilisation est probablement la première raison des résultats financiers parfois faibles de ces entreprises).

Les apports de la connexion seront, quand cela s'avère nécessaire, de conforter une gestion en flux tendu, réduisant ainsi la nécessité de posséder en propre ses stocks de pièces détachées (là aussi, ce qui est effectif pour le sous garantie, sera ressenti avec encore davantage de vigueur, voire pour certains uniquement, sur le hors garantie).

Où va le métier ?

Il importe de mettre en exergue deux interrogations.

La première concerne la répartition des futurs gains de productivité (et donc de coûts) entre le metteur sur le marché et le réparateur, dans une période où le montant des forfaits serait plutôt orienté à la baisse. Des entretiens menés avec les experts, il semble y avoir consensus sur le fait, qu'une majeure partie sera captée par le metteur sur le marché, le réparateur demeurant, lui, fortement contraint dans le cadre d'un montant de forfait tiré.

La seconde concerne le métier de réparateur en tant que tel, d'abord sous un prisme quantitatif, puis sous une facette qualitative. Le nombre de réparateurs nécessaire pour effectuer les interventions sous garantie au domicile des utilisateurs est restreint. Les experts estiment que le niveau de 6 à 7 réparations par jour est le strict minimum à effectuer pour un professionnel.

De ceci, il résulte qu'avec environ 400 réparateurs temps plein GEM et 50 à 75 réparateurs pour les téléviseurs à large diagonale d'écran, tout le domaine du sous garantie à domicile est largement couvert.

Ce niveau ne devrait guère être modifié dans les années à venir.

Les profondes modifications vont surtout se cristalliser sur les aspects qualitatifs du métier de réparateur. Bien que cela ne concerne qu'indirectement les objets mais bien davantage les apports du réseau internet en tant que tel, le fait que l'utilisateur puisse filmer l'espace sur lequel se positionne la panne, et le transmettre au réparateur, pourra se révéler d'une grande utilité pour ce dernier, afin de caractériser à distance la nature de la défectuosité.

D'une manière plus générale, la connexion des produits, et les futures applications d'aide à la réparation, vont conduire « l'intelligence » du métier à se positionner de plus en plus en amont, au niveau des systèmes experts (qui à distance permettront d'effectuer des opérations de monitoring et de diagnostic du dysfonctionnement, voire de résolution de la panne).

Cette perspective conduit à des gains de temps et de précision, d'où également une perte potentielle de compétence (et probablement d'intérêt du travail) pour le professionnel réparateur, cantonné à ne devenir que le bras exécutant d'un système expert. Ce mouvement, sous une autre forme (ayant à sa source la modularisation des produits), a déjà pris réalité dans l'univers de l'électronique grand public, où les intervenants sont principalement des « changeurs de pièces ».



À moyen/long terme ce constat pourrait également s'appliquer pour partie aux familles du gros électroménager. Ce futur de la réparation aura des impacts forts sur les cursus de formation. Les connaissances techniques précises sur le métier deviennent, de fait, moins utiles pour effectuer des interventions.

En mouvement symétrique, la compétence recherchée va davantage se positionner sur du personnel à même de pouvoir bâtir, utiliser et faire vivre les systèmes experts. Ces modifications structurantes sont symboliques des périodes de fort changement technologiques.

Notons que dans l'histoire des évolutions économiques, à chaque moment où les rapports entre les apports de l'homme et ceux de la machine se sont modifiés en profondeur, il a fallu redéfinir (parfois dans la difficulté) les périmètres des métiers.

Dans les paragraphes ultérieurs, nous analyserons plus en profondeur ce prisme de changement de métier, qui d'ailleurs dépasse le seul périmètre de la réparation pour se généraliser à toutes les fonctions de la chaîne de la commercialisation à la réparation, en passant par le conseil.

4.1.2.2 La résolution du sous garantie en atelier

Ce sont les appareils de moyenne et petite tailles qui seront surtout destinés à être traités et réparés en atelier. Il s'agit ici par exemple des smartphones, des tablettes tactiles, des téléviseurs de diagonale d'écran de taille réduite, des petits appareils audiovisuels, du petit électroménager... Plus de cinq millions de produits pourraient entrer dans cette catégorie.

Toutefois l'échange standard, qui n'était pas une alternative, lorsque nous avons analysé les « gros » produits (principalement en raison d'un coût d'acquisition élevé), devient pour ce groupe de produits une solution parfois envisageable. Il importe d'en comprendre les fondements économiques.

❑ Le prix d'acquisition : l'acte fondateur

L'échange standard est envisagé par le metteur sur le marché, quand le coût de l'acte de réparation est supérieur au coût « brut de production » du produit. Dans les monographies "produits" sont fournis des exemples de décomposition des prix de certains matériels. Ainsi, le coût « brut de production » (ne prenant en compte que les dépenses dues au matériel et au travail nécessaire à la réalisation du produit) pour un bracelet connecté couvre entre 5 % et 10 % du prix proposé au public, pour un terminal beaucoup plus technique, comme un smartphone *premium*, on se situerait plutôt à un niveau de 20 % à 25 %.

Les autres lignes composantes du prix d'acquisition sont probablement par ordre d'importance, les taxes (dont la TVA), les coûts logistiques, les marges destinées aux circuits de distribution pour couvrir leurs frais de commercialisation, les dépenses de promotion, l'amortissement des coûts de R&D... En moyenne, pour tous les univers économiques des équipements électriques et électroniques de grande consommation, on peut estimer, qu'entre le coût « brut de production » pour l'industriel et le prix grand public, il existe un rapport de 1 à 5 ou 1 à 6 (parfois davantage - comme pour les bracelets connectés, rarement moins).

Pour prendre un exemple chiffré, un produit de marque, vendu en magasin à 60 €, affiche un coût « brut de production » de l'ordre de 10 à 12 €. C'est ce dernier montant, augmenté des coûts de logistique, qui sera pris comme mesure de comparaison quand il s'agira de choisir entre réparation et échange standard.

Certaines des personnalités institutionnelles avec lesquelles nous nous sommes entretenues ont tenu à mettre fortement en exergue le fait que le coût de production est variable suivant les pays et les normes sociales en vigueur et ne prend pas en compte les externalités négatives.

Le prix d'acquisition d'un produit est donc difficilement comparable à celui de sa réparation. Des tendances de prix de vente fortement dégressives rendent parfois la réparation réellement peu attractive. Il existe donc une certaine iniquité à comparer un coût « brut de production » à un coût de réparation dont, au moins, deux éléments sur trois (la logistique et le coût de main-d'œuvre) ne peuvent être sous-évalués.



❑ Les logistiques de transport

Faire que les produits à réparer parviennent sur les sites de réparation n'a rien d'évident, d'autant plus si les coûts doivent être minimisés au maximum, sans pour autant priver l'utilisateur de son terminal pendant un délai trop important. Une des manières de minimiser les coûts, au moins pour le metteur sur le marché, est de faire en sorte que ce soit le consommateur lui-même qui apporte le produit défectueux sur le site de réparation, et qui vienne le rechercher ensuite, une fois l'intervention réalisée.

Cette solution décentralisée nécessite la mise en place d'un réseau d'intervenants très diversifié sur l'ensemble du territoire (afin que le consommateur ne soit pas contraint à de longs parcours, si le trajet s'avère trop important, l'utilisateur souhaitera pouvoir disposer d'une autre solution).

On retrouvera cette configuration, souvent mixée avec une approche alternative davantage centralisée, principalement pour les interventions sur les smartphones. Par construction même du modèle économique, un site décentralisé aura un nombre de produits sous garantie à traiter limité à sa zone de chalandise.

Pour rétablir son équilibre financier, il devra également prendre en charge un nombre important de produits défectueux en hors garantie (souvent l'activité de ce site sera d'ailleurs davantage portée par le hors garantie que par le sous garantie). Pour profiter des effets de gains cumulés de productivité, de nombreux metteurs sur le marché ont privilégié des approches davantage centralisées. La centralisation pouvant s'étagier selon une optique régionale, nationale voire englobant les pays limitrophes (dans ce dernier cas souvent en raison de politiques européennes des groupes industriels).

Le trajet du produit défectueux du consommateur au lieu de réparation, puis en sens inverse, peut s'effectuer selon différentes voies. En général, le consommateur se dirigera vers l'enseigne où il a acquis le produit, cette dernière, à moins qu'elle ne soit elle-même agréée par l'industriel pour intervenir sur la réparation, enverra le produit défectueux sur le site indiqué par le fabricant, et le recevra en retour, une fois l'intervention exécutée, l'utilisateur pourra venir alors en magasin afin de disposer de nouveau de son terminal.

Des voies plus directes sont actuellement testées, reliant directement le consommateur au site de réparation, soit directement via des opérateurs postaux, soit en passant par des points relais (ainsi que nous l'analyserons ultérieurement). Quelles que soient les voies de transport privilégiées par le metteur sur le marché, la part du transport dans le coût de la réparation est plus que conséquente.

Il est délicat d'estimer un pourcentage moyen, tant la réalité est diverse, selon les poids des produits (par exemple entre un petit téléviseur et un smartphone, ou encore entre un fer à repasser et une tablette), selon les distances à parcourir, selon les effets de massification... Notons que de manière complémentaire, les coûts de suivi et de traçabilité des produits défectueux engendrent également des dépenses significatives.

❑ Les logistiques d'organisation

Pour optimiser les coûts, les sites de réparation centralisés se rapprochent de plus en plus des procédures de suivi et de production mises en place par les grandes industries manufacturières. Tout devient affaire de *processus* et ce, à deux niveaux :

- Le suivi administratif (entrée/sortie des produits, commande automatique des pièces détachées...),
- L'organisation des phases de réparation.

Le suivi administratif doit être totalement fluide et organisé pour que rien ne fasse prendre le moindre retard, la moindre anicroche (notamment en termes de commande/réception des pièces détachées) est, en effet, synonyme de désorganisation, de perte de temps, donc de moins à gagner financier. C'est probablement dans les phases de réparation, que l'importance de la mise en place de *processus* est la plus significative.

Deux configurations méritent, dans cette optique, d'être décrites :



1. Dans les ateliers, où ne sont traitées que des séries de défauts de produits relativement disparates et à contenu non principalement électronique, comme par exemple ceux du petit électroménager, l'organisation va reposer sur le fait de mettre à disposition du réparateur tout ce qui lui est nécessaire pour traiter le plus rapidement une réparation (sans qu'il aille chercher tel ou tel outil lui permettant de démonter le produit, telle ou telle pièce détachée...) ; de même seront privilégiées des interventions, par sorte de campagnes, sur des gammes de produits à peu près similaires.

Par exemple, un professionnel devra s'occuper d'une série de fers à repasser, puis d'un certain nombre de robots... On est ici, dans une sorte d'artisanat industrialisé, fondé sur la connaissance et la compétence-métier du professionnel, dans un environnement industriel.

À travers cette organisation industrialo-artisanale, ce qui est recherché est la productivité individuelle maximum.

Si l'on garde l'exemple du fer à repasser défectueux, le professionnel aura 10 à 12 minutes pour le réparer, c'est-à-dire ouvrir le produit (ce qui peut parfois être compliqué, en raison des « clips » qui peuvent allonger les délais d'ouverture), trouver d'où vient la panne, la réparer, refermer le produit, le tester... Et tout cela en 10 à 12 minutes, une gageure !

Si le professionnel ne traite pas cinq à six produits en une heure, l'activité est déficitaire !

Si le professionnel ne traite pas au minimum quarante produits par jour, l'activité est déficitaire !

Le forfait de réparation pour un fer à repasser est de l'ordre de 8 €.

2. Dans les ateliers plutôt destinés à la réparation des produits à forte proportion d'électronique et avec des séries moins disparates, comme les smartphones, les téléviseurs voire le petit audiovisuel (comme les décodeurs...), on se situe directement dans le monde de l'industrie, avec une séparation de plus en plus marquée des tâches.

Sur des bancs de tests seront analysés par un opérateur, à partir des logiciels idoines, une série de produits (allant souvent jusqu'à une quinzaine), afin de déterminer les raisons des défauts. À partir des informations recueillies, le réparateur n'aura plus qu'à mener les gestes prescrits par le système-expert. Le réparateur dans ce cas n'est plus, en quelque sorte, que le bras exécutant du logiciel-expert. À travers ce binôme, logiciel-expert/réparateur, ce qui est recherché est la productivité maximum du système. Ce qui est recherché est le moindre coût pour demeurer dans l'épure du forfait. Ce que nous avons prévu à terme pour les réparateurs à domicile, quand les applications de durabilité seront effectivement partie prenante des produits connectés, apparaît déjà en filigrane pour les professionnels sur site.

Cette nouvelle donne du travail, qui n'en est encore qu'à ses prémises (le rapport nombre d'opérateurs sur systèmes-expert comparé au nombre d'intervenants purs sur les produits est encore en faveur de ces derniers, mais probablement plus pour longtemps), rejillira sur les savoirs indispensables et sur les compétences à acquérir par les professionnels, donc sur les cursus de formation.

Cette nouvelle donne du travail engendrera également des profils recherchés de personnel différents ; seront plutôt privilégiés les salariés à même de créer et de faire vivre les systèmes experts au rythme d'évolution des technologies des produits.

Le coût des pièces détachées

Pour les réparations sous garantie sont utilisées les pièces détachées fournies par les metteurs sur le marché (ultérieurement, nous constaterons que pour le hors garantie, c'est loin d'être toujours le cas). Déterminer les équilibres économiques de l'univers des pièces détachées mériterait en soi une étude complète (dans les monographies "produits" sont d'ailleurs décrits quelques aspects de ce chapitre).

Pour aborder un autre domaine, que celui qui nous intéresse dans nos réflexions, celui de l'automobile, il n'est probablement pas loin de la réalité d'estimer que si on construisait un véhicule à partir des pièces détachées, le prix obtenu serait environ six fois supérieur au niveau de prix de commercialisation constaté. En est-il de même pour les familles de produits, objets de nos analyses ? Il n'est pas de réponse simple à cette question.

Quatre éléments permettent de mettre en lumière certaines facettes de cette problématique.



- Pour certains metteurs sur le marché, l'activité pièces détachées est une activité en soi, qui appelle à chercher, en amont, un niveau satisfaisant de rentabilité,
- D'autres acteurs feront peser les dépenses afférentes à cette activité en aval, au niveau de la vente du produit, dont le prix de commercialisation sera de ce fait augmenté de cette quote-part.
- Quand le nombre d'acteurs intermédiaires augmente, le prix final de la pièce détachée s'en ressent, simplement par un effet de prise cumulée de marges.
- Quand le prix de la pièce détachée se situe à haut niveau, les taux de marges se réduisent (faute de quoi aucune réparation ne serait effectuée).

Par ailleurs, il est de bon sens de penser qu'il existe un rapport fort entre coût « brut de production » et montant des coûts des pièces détachées. À fabrication basse, coût réduit des pièces détachées. Notons également que les défauts lourds, dues la plupart du temps aux effets de l'utilisation du produit, impliquent des pièces détachées onéreuses (comme par exemple un écran ou une cuve) et apparaissent quand le matériel n'est plus sous garantie.

De tout ceci il ressort, que pour les produits traités en atelier dans le cadre du sous garantie, fréquemment, le coût des pièces détachées n'est pas rédhibitoire à une intervention (mais peut s'avérer problématique pour les produits de faible valeur).

□ Les cliquets du coût d'intervention

Cumulons les différents coûts dont nous avons décrit les contours, et appliquons-les à notre exemple de fer à repasser.

Coût de logistique transport minimum 4 à 5 € + coût de traitement 8 € + coût de pièce détachée 3 € = 16 € (en prenant une marge d'incertitude, estimons la fourchette entre 15 € à 20 €).

Coût « brut de production » d'un fer vendu à 60 € : 10 à 12 €.

Le compte n'y est pas, il est probable que l'échange standard sera privilégié par le metteur sur le marché. Dans le cas des modèles décentralisés à des réparateurs de proximité, les moindres coûts logistiques sont en partie compensés par une productivité de plus faible niveau (due à une surface d'activité plus réduite). Comme évoqué précédemment, et compte tenu du mécanisme de formation des prix, une partie non négligeable des produits défectueux n'est donc pas éligible à une réparation pour les metteurs sur le marché. À environ 90 € de prix de commercialisation, le calcul s'inverse. La réparation est alors la solution évidente et cohérente.

Les calculs, ci-dessus, mériteraient de nombreuses nuances, notamment sur les coûts de logistiques qui peuvent devenir moins élevés (et qui de fait le sont dans les modèles décentralisés), toutefois, d'après ce que nous ont déclaré les experts rencontrés, nous serions proches de l'asymptote concernant les coûts d'intervention, du moins dans les types d'organisations actuelles.

Notons également, que, même s'il est délicat de l'estimer, certains éléments immatériels recèlent une forte valeur, notamment de fidélisation à la marque. Le fait d'avoir pour objectif de faire réparer tous les produits, même si l'équilibre financier de la réparation s'avère défavorable par rapport à une solution d'échange standard, cristallise un lien fort avec la communauté des consommateurs et est un facteur de différenciation et de qualité par rapport aux autres concurrents (qui de ce fait tendent à revêtir une image *low cost*).

Remarquons de même, que pour les metteurs sur le marché privilégiant cette démarche, l'avantage concurrentiel tendrait à se restreindre au fur et à mesure que cette optique se ferait générale.

Autre nuance, et de taille, pour les produits dépassant un certain seuil de prix, la réparation est une nécessité économique. Pour l'ensemble des produits sous garantie traités en atelier, cela semble être la partie la plus conséquente de cette population (et concerner la grande « cavalerie » des smartphones, des téléviseurs, des petits produits de l'audiovisuel et de l'électroménager).

Toutefois, les quantités les plus importantes de défauts apparaissent quand le produit n'est plus sous garantie, là se trouvent potentiellement la grande masse des interventions à entreprendre. Ceci, rappelons-le, pour deux raisons qui se cumulent :

- Les calculs ne doivent pas prendre pour référence les ventes annuelles mais le parc (du moins la majeure partie de ce dernier, car excluant parfois les produits proches de leur fin de vie),



- Plus l'utilisation cumulée de ces produits est importante, davantage les défauts se produiront (on ne se situe pas tout à fait sur une courbe exponentielle, mais, comme expliqué précédemment sur une série de paliers croissants, fonction du degré d'utilisation et de la nature de cette dernière - en mouvement ou non).

4.1.3. La résolution des pannes en hors garantie

La garantie légale de conformité est maintenant de deux ans. Pendant cette période le consommateur n'aura pas à faire la preuve de l'origine de la défectuosité, cette dernière étant censée exister au moment de l'achat. Sauf en cas d'utilisation inadéquate, le bris d'un écran de smartphone étant symbolique de cette exclusion (la monographie dédiée aux produits de la télécommunication détaille cet aspect). La période de deux ans n'est donc pas le seul critère à prendre en compte.

Alors que dans les calculs du sous garantie le couperet du coût brut de production ne laissait guère de liberté et conduisait à ce que la rentabilité des interventions soit restreinte, en hors garantie les marges d'action pour le professionnel de la réparation sont plus larges.

Pour reprendre notre exemple du fer à repasser, la comparaison du coût d'intervention n'aura pas pour mesure les 10 à 12 €, mais les 60 € du prix d'acquisition. La contrainte ne sera plus cadenassée par l'amont mais fluide avec l'aval (avec pour astreinte le fait que si la facture d'intervention est trop importante, le consommateur se dirigera plutôt vers un nouvel achat - toujours avec un prix inadéquat ainsi qu'expliqué ci-dessus).

En général, les opérations sur le hors garantie dégagent, pour le professionnel, des marges financières mieux orientées qu'avec le sous garantie. À l'image des réparations en sous garantie, il s'avère indispensable d'établir une distinction entre le traitement à domicile de la panne ou l'intervention en atelier ou en magasin.

4.1.3.1 La résolution du hors garantie à domicile

Que ce soit en sous ou en hors garantie, ce sont les mêmes produits qui sont concernés : les pondéreux, le GEM et les téléviseurs à large diagonale d'écran. Par rapport au sous garantie, les quantités ne sont pas similaires, il y a bien davantage de pannes en hors qu'en sous garantie. Si en sous garantie pour le gros équipement ménager, il semblait légitime d'estimer de 400 000 à 500 000 le nombre de pannes (et d'interventions), en hors garantie le nombre de pannes (et non forcément d'interventions) pourraient avoisiner voire dépasser les 5 à 6 millions d'unités.

Les apports de la connexion, dus à la mise en place à terme d'applications permettant de remonter vers le consommateur (et le professionnel) des informations sur l'état de fonctionnement du produit (et de dispenser ainsi des conseils d'entretien) devraient faire chuter, très notablement, le nombre de pannes d'utilisation. Au minimum 30 % des pannes sont aujourd'hui la conséquence d'actions inappropriées ou de défauts d'entretien. C'est ce segment de défectuosités qui verra son occurrence s'effondrer.

À moyen/long terme, une fois le parc basculé en grande partie vers les produits connectés, une fois les produits connectés dotés d'application de durabilité, il sera possible d'anticiper une diminution du nombre de pannes compris entre 1,5 million et 2,0 millions d'unités/an. Ce qui est tout à fait considérable.

Ce mouvement de rétraction commencera à se faire ressentir probablement dans les quatre à cinq prochaines années. De ceci, il résulte, que non seulement, comme analysé précédemment, le réparateur aura à affronter une certaine dévalorisation de son travail actuel, mais aussi, qu'il devra faire face, du moins à terme, à une réduction de son potentiel d'activité. Les bonnes nouvelles pour les utilisateurs ne sont pas généralisables aux professionnels.

Les deux critères de calcul précédents, et les explications qui en découlent, s'appliquent surtout pour l'électroménager.

Pour les téléviseurs, si le niveau du sous garantie pouvait s'échelonner entre 50 000 et 75 000 interventions par an, pour le hors garantie, une bonne mesure pourrait se situer entre 350 000 et 450 000 défectuosités (et non nécessairement interventions).



Le volume des pannes dans le domaine des téléviseurs ayant déjà fortement chuté (en raison d'un recours aux éléments modulaires), la stabilisation au niveau actuel est le scénario le plus probable.

Si environ 400 réparateurs permettent de couvrir tout le domaine du sous garantie du gros électroménager, on peut estimer que pour le hors garantie, la population d'intervenants est près de dix fois supérieure. Cette population se décompose ainsi :

- D'une part des entreprises déjà présentes sur le sous garantie et qui élargissent leurs activités au hors garantie. Mis à part des possibilités de faire varier les prix d'interventions, cet élargissement du champ permet une meilleure prise en charge des aspects liés à la logistique (et notamment de maximiser la logique des tournées) et aux charges saisonnières de travail. En revanche, l'administration autonome - c'est-à-dire non prise en charge par le metteur sur le marché - des pièces détachées pourra générer un meilleur revenu, mais surtout sera également source de difficultés supplémentaires de gestion.
- D'autre part, des entreprises, souvent de petite taille, familiales voire traditionnelles, avec un large spectre d'activité (touchant à la fois le blanc, l'antenne voire l'installation électrique...) en raison d'une nécessité d'un maillage fin du territoire.

On peut estimer que les deux sous-parties de cette population sont à peu près de taille égale. À terme, au rythme de généralisation des produits connectés, il semble probable que la strate des réparateurs les plus traditionnels puisse rencontrer des difficultés à intégrer les apports de ces nouvelles technologies (par manque de compétence cumulée) et soit cantonnée à intervenir « à l'ancienne ».

Par ailleurs, ainsi qu'indiqué précédemment, le nombre d'interventions risquant d'aller décroissant, il se peut que cette catégorie d'intervenants soit, dans les années qui viennent, les perdants du progrès. À l'image de ce qui est fréquent dans le bâti, notamment pour ce qui concerne la domotique et le large domaine du chauffage et de la régulation, l'occurrence de contrat de maintenance, prenant appui sur les applications de durabilité dans les objets connectés, pourrait se voir conforter (avec pour résultat d'atténuer la perte d'activité due aux apports de la connexion à internet).

Il ne nous a pas été possible de définir un ratio entre nombre de produits tombés en panne et nombre d'interventions effectives. Les interlocuteurs avec lesquels nous nous sommes entretenus se contentant d'indiquer trois nuances d'appréciation (en partie contradictoires) :

- Pour certains, si le devis d'intervention est supérieur à 30 % du prix d'acquisition d'un produit neuf (avec en toile de fond le péché originel expliqué précédemment) celui-ci est refusé.
- Pour d'autres, il existe un souhait aujourd'hui pour le consommateur de faire durer plus longtemps ses produits (peut-être par conscience environnementale, peut-être en raison d'une période générale économique difficile), à un devis à 30 % du prix neuf, le consommateur hésite, à 50 % il fait le plus souvent le pas vers une nouvelle acquisition.
- Pour tous, les consommateurs apparaissent de plus en plus sensibles aux notions de fiabilité et de durabilité des produits.

4.1.3.2 La résolution du hors garantie en atelier ou en magasins

Là sont les quantités, c'est en dizaines de millions de produits potentiellement à traiter chaque année qu'il importe de raisonner. Probablement 4 millions de smartphones (sur un parc de plus de 40 millions), entre 12 et 15 millions de petit électroménager (sur un parc de 375 millions d'appareils) et quelques millions de petit audiovisuel... Tous produits confondus, on ne doit pas se situer trop loin des 25 millions de produits tombant en panne ou en dysfonctionnement pour diverses raisons, avec une très large palette de prix d'acquisition.

Derrière les nécessaires approches sectorielles (tant est grande la diversité de situations, notamment entre le domaine du smartphone d'une part et les univers des petits produits de l'électroménager et de l'audiovisuel de l'autre), quelques éléments communs se profilent, notamment celui de n'être que relativement peu sensible aux impacts directs de la connexion.

Nous analyserons trois domaines de convergence : le rapport centralisé/décentralisé, le prix des pièces détachées, l'acquisition des connaissances.



❑ Procédures centralisées ou décentralisées ?

À l'image de ce que nous venons d'analyser pour la réparation à domicile, des entreprises spécialisées dans le traitement en atelier des pannes en sous garantie se positionnent fortement pour intervenir sur le hors garantie. Ceci pour des raisons identiques d'amélioration de la rentabilité financière et de gestion plus aisée lorsqu'elle est assise sur un volume d'activité en croissance.

Cette intervention sur le hors garantie était déjà habituelle pour les entreprises agréées décentralisées (et déjà positionnées selon un maillage conséquent), notamment dans le domaine de la téléphonie. La relative nouveauté provient du fait que ce sont des entreprises qui centralisent sur un nombre restreint de sites « industriels » les réparations à effectuer (afin de gagner en productivité) qui souhaitent se spécialiser (ou du moins se développer de manière conséquente) sur le hors garantie. Le geste inaugural consiste pour l'utilisateur à apporter son produit défectueux afin que ce dernier soit réparé. Ce peut être selon un circuit court, de l'utilisateur au réparateur de proximité, ce peut être selon un circuit indirect, de l'utilisateur à l'enseigne de distribution, puis de cette dernière au réparateur.

Dans le domaine de la téléphonie, les deux logiques se mixent, principalement en raison du fait qu'il existe un maillage dense de réparateurs. Les interventions curatives ont donc lieu soit dans des magasins de proximité sur tout le territoire, soit dans quelques ateliers centralisés (qui peuvent d'ailleurs revêtir différents statuts, notamment celui de l'économie sociale et solidaire).

Pour les petits produits de l'électroménager, faute souvent d'un réseau accessible de professionnels, l'intermédiation via des enseignes de distribution s'avère nécessaire. Cette collecte intermédiaire conduira à ce que les interventions soient le plus souvent ultérieurement regroupées et centralisées sur quelques sites.

Dans le circuit court, le coût logistique ne donne pas lieu à valorisation (c'est là, tout l'avantage de la décentralisation).

Dans le circuit long, inhérent aux modèles centralisés, les coûts logistiques peuvent être conséquents (entre autres en raison des prises de marge des intermédiaires).

En revanche, l'avantage concurrentiel des modèles centralisés se positionne sur les performances et les coûts de réparation. L'innovation, qui pourrait en partie modifier les lignes, est d'établir un lien direct entre l'utilisateur et le site de traitement centralisé.

Ce lien direct ferait appel à deux nouveautés :

- Des procédures rendant simple (car fondé sur des *process* précis) l'envoi par voie postale des produits défectueux (puis retour par le même chemin ou par des points relais), évitant ainsi à l'utilisateur de parcourir de longs trajets,
- Un forfait d'intervention unique par gamme de produits. Le recours à des forfaits, qui est la pierre angulaire de la dynamique des réparations sous garantie, trouverait alors son reflet dans le hors garantie.

Quelle que soit la nature de la panne, le prix de la réparation, pour le consommateur, serait unique (de plus, il bénéficierait en hors garantie de l'expérience accumulée sur les interventions sous garantie). Insistons toutefois sur le changement d'optique inhérent à ce nouveau modèle. Auparavant, il revenait à l'enseigne de distribution d'être au centre du système, avec les nouvelles procédures, ce rôle privilégié d'intermédiaire se voit fragilisé et en partie concurrencé.

En fait, cela revient à compléter le spectre des possibilités offertes aux consommateurs, qui aurait dorénavant trois et non plus deux procédures à sa disposition :

- De l'utilisateur au réparateur décentralisé
- De l'utilisateur à l'enseigne de distribution
- De l'utilisateur au réparateur centralisé

Ce modèle supplémentaire, envisagé par quelques-uns des grands acteurs du domaine du petit électroménager notamment, par sa simplicité, en évitant toutes les procédures intermédiaires, pourrait, dans les années à venir, être une solution pratique pour favoriser un recours plus fréquent à la réparation et gagner ainsi quelques points de plus en durabilité des produits. Comme indiqué précédemment, ces réflexions sont à nuancer, notamment selon des approches plus sectorielles.



Les fondamentaux du monde du petit électroménager et du petit audiovisuel ne peuvent pas purement et simplement être dupliqués au domaine de la téléphonie.

Pour le petit électroménager et le petit audiovisuel, comme précisé ci-dessus, il existe aujourd'hui quasiment toujours un passage obligé via les enseignes de distribution. En revanche dans le domaine de la téléphonie le recours à des réparateurs locaux est d'occurrence très fréquente, il y a en France environ 10 000 magasins où il s'avère possible de faire réparer son smartphone défectueux.

Cette grande diversité, qui par certains côtés se révèle proche de l'univers du bâti, où une dizaine de milliers d'installateurs interviennent, conduit à devoir clarifier deux aspects, l'un plus économique et lié aux pièces détachées, l'autre plus qualitatif et général, axé sur la compétence et la formation.

❑ Le prix, la disponibilité, la qualité des pièces détachées

Le coût, la qualité et la disponibilité des pièces détachées vont être des éléments déterminants dans l'économie de la réparation en hors garantie (nous aurions pu d'ailleurs appliquer certains de ces raisonnements à l'intervention au domicile de l'utilisateur et pas uniquement, comme ici, en atelier ou en magasin). Nous avons déjà abordé partiellement cet aspect pièces détachées lors de l'analyse des produits sous garantie (cf. plus haut § 4.1.2.2).

En complément, deux autres facettes vont être ici approchées, la disponibilité et la qualité.

➤ La disponibilité

Auparavant, il s'avère utile de distinguer deux natures de pièces détachées, celles liées à l'électronique et celle plutôt d'obédience mécanique ; les premières sont, pourrait-on dire, passives, les secondes davantage axées sur la résistance et le mouvement.

La réalisation de pièces électroniques est datée. Les industriels les fabriquent pendant une durée en général limitée, avant de passer à la production d'un modèle à qualité améliorée.

Si la quantité de pièces destinées au service après-vente n'a pas été bien calculée, cela conduit, en cas de minoration, à léser le consommateur, qui ne pourra pas bénéficier d'une réparation, soit en cas de majoration, à dégrader les comptes de l'entreprise, qui aura immobilisé des sommes importantes et qui se verra dans l'obligation de les dévaloriser (et au bout d'un certain temps de détruire physiquement ces pièces, ce qui est une incongruité au niveau environnemental).

Des intermédiaires grossistes permettent de lisser les difficultés, mais toujours avec la crainte de devoir dévaloriser leur stock. Ce type de pièces détachées ne peut pas être de nouveau fabriqué. Des nuances, comme à l'ordinaire, permettent d'avoir une meilleure appréciation de la stratégie des acteurs.

Aucune grande marque ne peut se permettre de léser le consommateur en ne fournissant pas les pièces détachées nécessaires à la vie des produits qu'elle commercialise. Si elle le faisait, rapidement le consommateur se détournerait de celle-ci et privilégierait des achats d'un compétiteur concurrent.

Notons toutefois, que parfois, des promotions ponctuelles, souvent avec des produits « *no name* », axées sur des prix bas conduisent les metteurs sur le marché (dans ce cas le plus souvent des enseignes de distribution) à rencontrer des difficultés pour assurer un suivi des pièces détachées (le service après-vente étant en général couvert par une politique d'achat fondée sur le treize à la douzaine).

Cette dernière configuration n'est pas à confondre avec une autre figure possible. Si structurellement la réparation a un coût proche voire supérieur au prix du produit neuf, il est alors peu crédible que le consommateur souhaite couvrir le prix d'une intervention. Dans ce cadre, immobiliser des fonds pour entretenir un stock de pièces détachées n'a que peu de sens.

Dans tous les cas, l'information du consommateur en amont sur la durée de disponibilité des pièces détachées, ainsi que l'a voulu le législateur, demeure donc incontournable (car cette durée fixe la limite minimum de durée d'utilisation). Dans l'univers des pièces mécaniques, une distinction est à retenir selon le degré de complexité des pièces.



Des pièces telles que les cuves se retrouvent dans une configuration à peu près similaire à celle des pièces techniques de l'électronique, avec toutefois pour différence d'être produites sur une durée plus longue.

Pour les pièces plus simples à produire (au moins en apparence), la généralisation, à terme, des imprimantes 3D pourrait devenir une solution, voire la solution, ayant le double avantage de rendre la pièce disponible en tout lieu, en tout temps et pour l'industriel et le réparateur de ne pas avoir à constituer de stock coûteux en immobilisation. Le binôme imprimantes 3D et réparateur centralisé proposant des forfaits en hors garantie, pourrait devenir la combinaison gagnante ou du moins permettre de faire progresser le taux de réparation en ces domaines de quelques points.

➤ La qualité

Il importe de noter que la problématique de la disponibilité est toujours indissociable de celle du prix. À quoi bon disposer d'une pièce détachée si son coût est trop conséquent pour entreprendre une réparation (en raison notamment des effets cliquets à 30 % ou 50 % du prix d'un appareil neuf) ?

Dans l'univers de la réparation hors garantie des téléphones portables, qui mixent des entreprises agréées par les marques (pour le sous garantie) à une myriade de petits intervenants locaux, l'aspect prix/qualité des pièces détachées est devenu déterminant (toute chose égale par ailleurs, des problématiques semblables sont également courantes dans d'autres filières économiques comme l'automobile ou l'aéronautique).

Pour diminuer le coût d'intervention et passer ainsi sous le couperet des 30 % à 50 % du prix du neuf, certains intervenants peuvent ne pas avoir recours à des pièces détachées constructeurs (ces dernières, parfois onéreuses, peuvent d'ailleurs ne pas être disponibles ou être distribuées en faible quantité). Ainsi, pour les écrans, il existe cinq catégories de qualité (cf. la monographie dédiée au smartphone) avec des prix d'acquisition pouvant éventuellement varier de 1 à 6. Avec une qualité qui, bien évidemment, s'en ressentira.

Certains experts estiment qu'une réparation sur quatre peut ne pas donner satisfaction, soit en raison d'une pièce détachée d'une qualité insuffisante, soit à la suite d'un geste technique non maîtrisé. Ces sentiments largement répandus ne sont pas propices à l'incitation à la réparation. À ce propos, certains de nos interlocuteurs industriels ont tenu à insister sur le fait que toutes les batteries pouvaient être changées... mais pas par tout le monde (nous reviendrons ultérieurement sur cet aspect quand nous aborderons le domaine de l'auto réparation).

De l'ensemble de ces réflexions, il ressort que sur les environ 25 millions de produits tombant en panne chaque année, alors qu'ils ne sont plus sous garantie, une grande partie, probablement nettement plus que la moitié, n'est pas, aujourd'hui, éligible économiquement à la réparation (en raison du ratio prix de l'intervention / prix du produit neuf).

4.1.4. L'acquisition des connaissances

La compétence des intervenants de la réparation a toujours été une préoccupation de la filière (d'où des baccalauréats dédiés à ces métiers, d'où des cursus, de plus ou moins longue durée post-bac, d'où la mise en place de formation continue...). Aujourd'hui, les filières ont à redéfinir leurs liens avec la formation, dans un environnement marqué par de nouveaux fondamentaux.

Pour certains secteurs, ainsi que nous l'avons indiqué précédemment, la fonction diagnostic est devenue plus importante (et segmentante) que l'aspect purement réparation, ce qui a entraîné la rapide dévalorisation de cette dernière. Plus le produit est à base d'électronique, plus l'entreprise est organisée selon des procédures centralisées, plus la réparation devient une activité annexe du système expert. Une formation technique poussée des réparateurs s'avère donc, dans ce cadre, de moins en moins indispensable.



Par symétrie, il ressort que se sont principalement les activités liées à l'électroménager, qui ressentent le besoin de faire encore reposer la réparation sur des intervenants à forte compétence métier (aujourd'hui sur tous les segments, à terme probablement moins sur le GEM, en raison de ce que nous avons expliqué sur les apports de la connexion). Parallèlement à ces mouvements de réduction des besoins de formation de haut niveau, ont pris de l'ampleur des sortes d'autoformation des intervenants, d'abord et surtout en prenant pour référence les documents techniques remis par les industriels metteurs sur le marché, puis, de manières complémentaires et de plus en plus fréquemment, en utilisant comme base de travail les informations circulant sur le net (sous forme de tutoriels ou d'échanges collaboratifs au sein d'une communauté).

Notons que cette nouvelle voie de connaissance conduit à ce que les intervenants se doivent d'acquérir un niveau d'anglais satisfaisant (nombreux sont en effet les documents techniques uniquement accessibles dans cette langue). L'aboutissement ultime de ces évolutions se constate sur la réparation des smartphones, où les professionnels, notamment ceux travaillant dans la myriade de magasins évoquée ci-dessus, se forment, dans la quasi-unanimité des cas, « sur le tas » (d'où d'ailleurs probablement ce fort taux de mécontentement quant à la qualité de la réparation).

Est-ce à conclure que l'auto réparation, à partir des données accessibles sur le net, est une, voire la, solution d'avenir ? Nombreux sont nos interlocuteurs (du domaine industriel et de la réparation) qui nous ont mis en garde contre ce qu'il considère être un miroir aux alouettes, ou au moins comme une alternative qu'il importe de cadrer. Pour certaines pannes « faciles », une partie, probablement très restreinte de la population peut être à même d'effectuer la réparation (en prenant toutefois en compte qu'intervenir en ouvrant un produit, qui fonctionne à l'électricité, n'a jamais rien d'anodin, notamment ultérieurement, éventuellement, en termes de responsabilité).

Lors de la rédaction des monographies "produits" nous avons demandé à des formateurs de mener un audit sur la qualité des informations et des conseils circulant sur le net, leurs réponses ont été mitigées mais avec pour point commun à toutes, une constatation d'une sous-estimation de la difficulté d'intervention. Toutefois une auto réparation menée avec l'aide d'un accompagnateur pourrait participer à la mosaïque des aspects à privilégier, ainsi que nous allons le préciser ci-dessous, dans le cadre des résolutions, notamment des dysfonctionnements plus ou moins immatériels, concernant les réseaux.

4.2. La résolution des dysfonctionnements

Après nous être penchés sur les défauts concernant les produits en tant que tels, nous allons dorénavant étudier l'environnement de ceux-ci, et analyser l'ensemble des incidents autres, qui peuvent engendrer des anomalies, et surtout les procédures à mettre en place pour résoudre ces dysfonctionnements.

En point 3.2, nous avons déjà listé les différentes sources possibles de dysfonctionnement, rappelons-les, il s'agit de celles liées aux réseaux, aux systèmes d'exploitation, aux décalages de téléchargements, à la non-reconnaissance des protocoles, aux conflits de pouvoir et enfin aux difficultés d'utilisation ressenties par le consommateur.

Ces diverses origines de dysfonctionnements possibles ne relèvent pas des mêmes logiques. C'est pourquoi nous avons créé trois blocs de cohérence : autour de l'installation des réseaux, en rapport avec le domaine des logiciels au sens large, en liaison avec un échange avec l'utilisateur.

4.2.1. Les problèmes d'installation des réseaux

Les problèmes sur les réseaux peuvent apparaître, pour ce qui concerne notre étude, sur diverses strates et principalement sur les réseaux longue portée pour l'accès à l'internet global (ADSL/VDSL, fibre optique, 3G et 4G - bientôt 5G) et sur les réseaux moyenne portée pour tout ce qui relève de l'installation domestique (en filaire, Ethernet et le CPL - courant porteur en ligne, en non filaire, le Wi-Fi).



Ces dysfonctionnements immatériels engendreront, pour les résoudre, des interventions physiques (par exemple sur les éléments de jonction des lignes...) réalisées par des installateurs/mainteneurs. Des guides d'intervention (cf. monographie technique) permettront de définir si la défektivité provient des réseaux, à l'extérieur du domicile (sur les réseaux longue portée), ou à l'intérieur du domicile (sur les réseaux moyenne portée). Si ni l'un ni l'autre des réseaux n'est défektivé, il faudra alors chercher la source du dysfonctionnement sur les autres éléments immatériels ou sur une panne produit.

Notons que la compétence globale (couvrant l'intérieur et l'extérieur des demeures), d'une sorte d'architecte général des réseaux, fait défaut ; elle est pourtant indispensable à une généralisation harmonieuse des objets connectés dans les foyers (de même ne sont encore que peu développés les systèmes-expert en ce domaine). À terme pourtant, des systèmes-expert devraient pouvoir rendre cette recherche de la source du dysfonctionnement aisée (et rendre ainsi plus fluides les éventuelles questions de répartitions financières, notamment dans les procédures de sous garantie).

Si, pour les interventions sur les réseaux extérieurs, il existe, dans le giron des opérateurs de télécommunications, des experts pouvant diagnostiquer et intervenir sur les défektivités des réseaux, le constat est plus problématique pour toutes les opérations qui doivent se dérouler à l'intérieur des foyers. Sitôt que l'on s'approche du foyer, et en général de tout ce qui concerne le bâti, la diversité des intervenants gagne en intensité. Peuvent entrer en lice des installateurs/réparateurs du domaine encore naissant de la domotique, des installateurs des télécommunications, de l'audiovisuel, des professionnels électriciens voire pour certains domaines des chauffagistes ou des plombiers.

Cette diversité, fruit du passé et de raisonnement en « silo », n'est (ou ne sera, une fois que l'utilisation réelle des applications des produits connectés se fera fréquente) plus guère à l'unisson des futurs besoins.

Quelques-uns des experts avec lesquels nous nous sommes entretenus, prenant en compte la possibilité d'une certaine inertie du secteur du bâtiment, ont suggéré une approche prudente et progressive d'amélioration des procédures de certification de qualité des métiers liés à l'installation, visant à travers des variantes « connaissances et interventions sur les réseaux numériques » à bonifier les certifications professionnelles (Qualibat, Qualifelec...). La montée en compétence de l'ensemble des intervenants de la filière permettra de limiter et de résoudre les dysfonctionnements.

4.2.2. Les problèmes liés aux logiciels

Il semble logique qu'en période de début de généralisation de la connexion des objets au réseau internet, les problèmes liés aux logiciels, et à leur diversité, posent problème. L'heure n'est pas encore à l'harmonie. Si cette dernière est souhaitable, car génératrice de simplicité, les rapports de puissance, de confrontation et de domination entre les acteurs, rendent cette harmonie difficilement atteignable, au moins à court terme. Cette absence sera synonyme de dysfonctionnements potentiels.

Les problèmes de logiciels revêtent différents visages. Ils apparaîtront, ainsi que précisé notamment dans la monographie technique, dans les liens de systèmes d'exploitation peu compatibles, dans les téléchargements non reconnus, dans l'impossibilité d'accoupler des protocoles, dans les conflits de pouvoir. Dans le tableau ci-dessous, nous avons schématisé, à partir des explications fournies dans le point 3.2, pour les différentes strates de problèmes rencontrés, la potentialité d'apporter des solutions de résolution (en sachant que les problèmes peuvent se cumuler). À court terme, certains dysfonctionnements pourront être résolus totalement, d'autres en partie, quelques-uns pas du tout.



	Pas de résolution	Résolution partielle	Résolution totale
Systèmes d'exploitation	Si les produits sont appareillés d'OS différents	Si intégration multi OS	Si même OS
Téléchargements	En cas de non suivi des téléchargements	Si un des équipements effectue un téléchargement pour contourner un problème d'un autre équipement non maintenu	Si politique d'investissement pérenne
Non compatibilité des protocoles	Possibilité de disparition de protocole	Si intégration d'une couche supérieure	S'il n'y a qu'un seul protocole - propriétaire
Conflits de commande « maître-esclave »	Un produit doit prendre le pas sur l'autre		

La mosaïque des résolutions, si elle laisse apparaître un paysage complexe, appelle aussi, par là même, à développer des compétences permettant de privilégier les solutions les mieux adaptées ou au moins de se positionner sur les résolutions au moins partielles des dysfonctionnements.

Les cursus pour ce type de compétence d'intervenants/réparateurs sont à mettre en place, ce serait une sorte d'architecte des réseaux intérieurs qui serait recherchée. Ce paysage complexe, et difficile d'accès pour les consommateurs, a conduit certains de nos interlocuteurs à suggérer des politiques idoines d'informations obligatoires sur les produits et les lieux de commercialisation.

4.2.3. Les contacts avec l'utilisateur

4.2.3.1 Pour ce qui relève du financement

Pour résoudre une panne produit ou un dysfonctionnement sur l'environnement de celui-ci, un utilisateur va souhaiter entrer en contact avec un professionnel apte à répondre à sa demande. Cette prise de contact peut revêtir plusieurs formes, soit physique, le consommateur se rendra alors en magasin, soit fréquemment de manière « immatérielle » via un appel téléphonique ou, de plus en plus communément, via une communication électronique.

L'utilisateur aura également à choisir à qui adresser sa requête, ce pourra être aux services idoines d'un industriel, d'une enseigne de distribution voire d'un opérateur ou d'une assurance. Souvent à la contrariété du consommateur de ne pouvoir utiliser son produit, va venir se surajouter un sentiment de complexité sur les procédures à mener. Répondre avec diligence à ces demandes va devenir, notamment en raison de la généralisation des objets connectés, un enjeu de concurrence de taille, pour l'ensemble des intervenants, afin, pour eux, de fidéliser le consommateur.

En plus des dysfonctionnements décrits ci-dessus, l'occurrence pour l'utilisateur de ne pas savoir (donc pouvoir) utiliser le produit connecté qu'il a acquis sera commune. Aux questions liées aux difficultés d'appairage se combine le fait que le produit connecté n'est pas « iso fonction » dans le temps, il évolue dans sa partie application (savoir utiliser un produit à l'époque t ne signifie en rien, qu'en $t + n$, le consommateur sache le faire). L'expérience acquise dans le segment déjà bien développé de la santé connectée indique, d'ores et déjà clairement, que le nombre de sollicitations, dues à des difficultés et incidents d'utilisation est plus que conséquent.

À davantage de produits connectés et utilisés, correspondra une progression, probablement proche d'une tendance exponentielle, du nombre de sollicitations. La complexité de base pour mettre en place rapidement les nouvelles procédures idoines tient aux fondamentaux économiques du métier du service.

Pour ce qui concerne les prestations entreprises sur le service, la valorisation potentielle a été effectuée, dans la quasi-totalité des cas lors de l'achat du bien, donc dans une phase antérieure au geste technique d'intervention.



Ceci conduit le metteur sur le marché à pratiquer des opérations de mises en place de provisions en période t pour anticiper d'éventuels frais en $t + n$, sur des bases financières plus ou moins contraintes.

Dans les mécanismes de formation des prix, le court terme de contrainte concurrentielle, est, en général, privilégié par rapport à une démarche prenant en compte les nécessités de moyen/long terme. La commercialisation des produits connectés conduit donc à devoir revisiter les mécanismes de formation des prix, sauf dans le cas où il y aurait séparation entre les composantes court terme et moyen/long terme du prix, donc sauf dans le cas où il y aurait paiement séparé du produit et du service.

Des tests, des initiatives voire des concrétisations de cette approche peuvent être signalés, souvent sous forme d'abonnement à un service « plus » (fondé sur un apport supplémentaire de conseils, d'accompagnements, de rapidité d'intervention...). Ces différentes opérations étant portées soit par des industriels ou des assurances, mais le plus fréquemment par les enseignes leaders de la distribution.

Notons que des craintes vives ont été émises par les représentants des associations de consommateurs avec lesquels nous nous sommes entretenus concernant une éventuelle dégradation de la qualité de service (plus précisément par une accentuation des écarts de performance entre les sociétés respectueuses de l'aptitude des produits qu'elles commercialisent à demeurer pérennes, et les autres moins attentionnées).

Certains de nos interlocuteurs nous ont également indiqué que cette question d'un financement propre aux services prenait des formes différentes selon les pays ; dans les pays nord-européens, il était admis par l'utilisateur d'avoir à financer un service dont les effets s'échelonnent dans le temps, dans les pays du sud, ce n'est guère l'usage. Notons que dans le cours de nos travaux, nous avons mené une recherche sur internet afin de pouvoir éventuellement bénéficier des points de vue de nos partenaires européens sur les thèmes de la résolution des pannes et des dysfonctionnements et de la formation dans le domaine des objets connectés. Cette recherche a été infructueuse.

De nombreux aspects de cette problématique sur les objets connectés sont communs à tous les pays et les solutions à envisager, le sont souvent dans le cadre européen. La mise en commun des réflexions et des expériences serait riche d'enseignements. Toutefois, il importe de constater, que globalement, les sommes destinées à couvrir cet aspect services sont restreintes. À l'image de ce que nous avons analysé sur le montant des forfaits en sous garantie, les interventions se feront au plus serré et avec une problématique relativement similaire dans ses fondements, entre diagnostics et opérations curatives.

4.2.3.2 Pour ce qui relève des procédures et de la formation

Ainsi que nous l'avons déjà précisé, dans les courtes années à venir, il n'y aura pas un tsunami de dysfonctionnements dû aux objets connectés (le déroulement connectable/connecté/utilisé n'en sera qu'à ces débuts). Le manque de recul sur les procédures de réparation nous conduit à définir ci-dessous, uniquement les prémices, les contours de ce qui pourrait être mis en place (à partir de réflexions, de tests, de début de réalisation menés par les principaux acteurs du domaine). La complexité pour résoudre un dysfonctionnement se cristallisera en grande partie autour de la caractérisation du diagnostic.

Le grand nombre d'objets connectés liés entre eux, de secteurs et de marques différents, la diversité des réseaux, des protocoles... vont conduire à amplifier le nombre et la diversité des possibilités de dysfonctionnements, presque jusqu'à l'infini. À l'image de ce que nous avons déjà entraperçu pour la réparation d'une panne, le rôle des systèmes experts va aller grandissant. Une grande partie de la compétence va se situer en amont des interventions.

Alors que les systèmes experts pour les pannes, outre l'intelligence du logiciel, n'induisaient, en fait, la prise en compte que d'un nombre, somme toute, limité d'informations techniques (le domaine était, pourrait-on écrire, fini, clos sur lui-même), les systèmes experts de résolution des dysfonctionnements devront assimiler une quantité considérable de données de toutes sortes, allant des plus techniques au plus comportementales.

Le coût d'accès à ces outils particulièrement performants pourrait conduire à ne les réserver qu'à une minorité d'acteurs.



D'autant plus, que le champ nécessairement à couvrir dépasse de loin celui d'une gamme restreinte de produits ; il sera, de ce fait, plus aisé à un « généraliste » (assurance, enseigne de distribution...) de développer ces outils. Il est probable que les intervenants n'ayant pas accès à ces systèmes ressentiront bien des difficultés à rester des acteurs indépendants en matière de service. La compétence pour développer ces systèmes experts est rare donc très recherchée.

La compétence pour faire vivre ces systèmes est tout aussi nécessaire, des cursus spécifiques seraient à envisager. Pour que le système expert puisse entrer en jeu, il existe auparavant une phase préliminaire, qui verra le consommateur expliquer ses difficultés ou décrire le dysfonctionnement de ses produits. Cette première phase peut prendre plusieurs visages, soit sous forme de communication électronique, soit à travers une communication téléphonique.

Selon les intervenants, la suite des opérations peut être différente. Il est possible de distinguer trois grands types de logique (qui peuvent s'enchevêtrer) :

- Certains professionnels peuvent immédiatement prendre en charge la défectuosité (en prenant assise sur leurs compétences et celles des systèmes experts mis en place),
- D'autres font faire transiter cette première phase par des centres d'appel à faible valeur ajoutée, qui, souvent feront intervenir en seconde étape des professionnels plus chevronnés à même d'intervenir sur les dysfonctionnements,
- Enfin la troisième catégorie, tentera de résoudre les défectuosités d'abord en utilisant la puissance du net, à travers la mise en place automatisée de FAQ, de *chat* (et en tout dernier lieu, après ces étapes de tri, à travers une intervention personnalisée).

Ces trois voies d'interventions ne s'appuient pas sur les mêmes points forts : la première privilégie la compétence du système en amont, avec une compétence conséquente en aval, la seconde s'appuie sur des procédures (lecture de scénarios...) et une compétence conséquente en aval et enfin la troisième prend en compte les enseignements puisés sur la communauté d'utilisateurs pour résoudre les dysfonctionnements en privilégiant un traitement, peu coûteux, en ligne.

Il n'est pas dans les finalités de cette étude, de privilégier telle ou telle de ces méthodes. En revanche, il apparaît que nombre de nouvelles compétences apparaissent, et qu'il serait, dans ce cadre utile, de définir des cursus d'acquisitions de connaissance pour ce type « rénové » de conseillers service.

Citons trois de ces nouvelles formes de compétence, qui sont déjà en place chez certains intervenants :

- Gérer avec agilité des sources d'information simultanées et multiples afin de privilégier la résolution la plus adéquate (rappelons que tous les dysfonctionnements ne donneront pas tous lieu à une remise en état parfaite), tout en étant en relation avec un utilisateur, sera une forme d'intervention courante.
Notons qu'à l'opposé du professionnel de la réparation qui voit son métier être dévalorisé, le professionnel du large domaine du dysfonctionnement, voit, au moins à court terme, sa compétence gagner en densité (un de nos interlocuteurs, dont l'entreprise est leader français en matière de service, nous a indiqué privilégier dans ses recrutements des profils « malins »).
- Maîtriser des logiciels proches de l'intelligence artificielle, qui permettent de connaître et de classer les demandes des utilisateurs, de *chatter* avec eux, de créer de manière quasi-autonome des FAQ, est déjà une des compétences les plus requises par les entreprises.
- Maîtriser l'intelligence artificielle, d'un niveau supérieur, afin non plus de connaître les dysfonctionnements mais de les résoudre automatiquement, sera également une des compétences, voire LA compétence, la plus recherchée.

Déjà pour certaines entreprises, les robots d'intelligence artificielle prennent en charge, en différentes langues, la résolution de la plus grande partie des dysfonctionnements principalement d'utilisation (les plus nombreux). Quand le champ des dysfonctionnements s'avère plus large, et ne pas être uniquement centré sur les difficultés d'utilisation, la compétence d'un professionnel s'avère alors indispensable.



La relation bienveillante à l'autre devient également un critère fort de compétence ; elle permet de rassurer, d'une certaine façon, le consommateur parfois dépassé par la toute-puissance de la technologie. Une relation harmonieuse à l'autre est d'autant plus indispensable dans le processus d'intervention pour résoudre le dysfonctionnement.

En effet, même si le professionnel, grâce à la connexion à internet peut prendre la main sur le système présent chez le consommateur pour effectuer lui-même les opérations (ce qui serait gage d'efficacité et de rapidité), l'approche d'accompagnement de l'utilisateur, pour que ce dernier soit celui qui résolve effectivement la défectuosité, est la plus pertinente.

Ceci pour deux raisons complémentaires, d'une part, les consommateurs souhaitent conserver la maîtrise de leurs installations, de l'autre, cette procédure d'auto-réparation cadrée renforce la confiance qu'ils peuvent avoir sur les bienfaits du numérique et accessoirement sur la compétence des professionnels. Cette indispensable « sens de l'autre » conduit déjà quelques entreprises à privilégier, dans leurs embauches, du personnel issu d'autres milieux que ceux traditionnellement dévolus à la réparation, comme par exemple ceux provenant du monde de l'hôtellerie.

Dans cette optique, l'on peut d'ailleurs s'interroger sur le fait de savoir si, à travers la généralisation de la connexion, le service n'est pas amené à reprendre ces lettres de noblesse (par rapport à une vision davantage axée sur les aspects techniques). Ainsi que nous l'indiquions précédemment, la connexion amènera probablement à devoir repenser et redéfinir, dans la conception et le devenir des métiers, ce qui revient à la technique et ce qui est le propre de l'intervention humaine.

Si, dans certains domaines de la réparation les inquiétudes quant au devenir des métiers rencontrent une réalité, d'ores et déjà à l'œuvre dans la forte réduction des effectifs, dans d'autres univers, ceux que nous venons juste de décrire, tout, ou presque, reste à mettre en place, voire à inventer. Les propos ci-dessous dressent le cadre de ces premières réflexions.

5. Impact du développement des objets connectés sur les emplois

Partant des analyses économiques et techniques développées dans les monographies et synthétisées dans le présent document (cf. chapitres 1 à 4), nous nous intéressons ici en priorité aux impacts du développement des objets connectés sur les emplois du domaine des services et, tout particulièrement ceux de la maintenance.

Par ailleurs, nous élargirons notre approche aux emplois de la vente et du conseil dans la mesure où ces emplois influent fortement sur le fonctionnement de l'ensemble des services selon la qualité et la pertinence des informations données au consommateur suivant ses besoins de :

- Installation,
- Configuration,
- Utilisation,
- Maintenance.

5.1. Emplois de la vente-conseil

Plusieurs facteurs en lien avec le développement des objets connectés risquent d'impacter les emplois de la vente (cf. tableau qui suit).

Hypothèses sur les principaux facteurs impactant les emplois	Hypothèses sur les impacts générés
Élargissement des gammes de produits	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Difficulté à maîtriser les spécificités des différents appareils



Développement de l'économie de l'usage (achat simultané de l'appareil et des services associés, location de l'appareil...)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Charge des vendeurs plus élevée ▪ Nouvelles tâches faisant appel à de nouvelles compétences (élément de polycompétence ?)
Risque élevé d'achat d'un produit non adapté à l'écosystème du consommateur (protocoles, smartphone et forfait, dispositif de connexion à internet et forfait auprès du FAI, autres appareils, autres logiciels résidant...)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nécessité de faire un état des lieux de l'écosystème du consommateur ▪ Nécessité de proposer et d'argumenter une offre adaptée à cet écosystème
Risque élevé d'achat d'un produit non adapté au consommateur (ses besoins, son niveau de maîtrise technologique, son ouverture aux usages "connectés", ses moyens...)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nécessité d'identifier le profil "produit" du consommateur ▪ Nécessité de proposer et d'argumenter une offre adaptée à ce profil
Procédures d'installation/démarrage souvent complexes (ouvrir et gérer les comptes, paramétrer, apparier, connecter, régler...)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si l'installation est réalisée par le client : nécessité de l'alerter et de le conseiller sur les points les plus critiques
Risque élevé de pannes d'usage (problèmes d'utilisation, de mise à jour, d'upgrade...)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nécessité d'alerter et de conseiller le client sur les points les plus critiques
Risque élevé, pour le client, de rencontrer des difficultés ou des problèmes divers (problèmes d'installation, paramétrage, configuration, compatibilité, interopérabilité...)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nécessité de l'informer sur les procédures SAV ▪ Nécessité de l'informer sur les autres ressources (forums, FAQ...)
Risque élevé de défiance par rapport aux objets connectés (gadgets, danger et/ou risques par rapport à la confidentialité des données...)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nécessité d'un échange pédagogique, en particulier sur les apports en termes de développement écoresponsable et sur les précautions à prendre en matière de sécurité des données (cybersécurité)
Risque élevé d'un niveau d'attente en décalage avec les limites du produit : "avec les objets connectés tout devient possible"	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nécessité de trouver un point d'équilibre entre arguments de vente et clarté sur les limites du produit (risque de sollicitations inutiles du SAV pour cause de "déception")

Comme le montre ce tableau ci-dessus, on peut penser que le développement des objets connectés aura un fort impact sur les emplois de la vente qui devraient évoluer vers un rôle de conseil accru. Il est important de noter, de ce point de vue, que la qualité des conseils adressés au client influera fortement sur la charge des SAV : un conseil non communiqué ou non assimilé par le client risque de se traduire par une panne d'usage ou une demande d'assistance qui aurait pu être évitées.

Ce rôle de conseil sera plus réduit lorsque les produits achetés seront installés par un professionnel (par exemple un équipement électroménager ou un téléviseur). Dans ce cas l'installateur sera le mieux placé pour adresser au client les conseils nécessaires en matière de modalités d'usage (démarrage, réglage, entretien, utilisation...). Quoi qu'il en soit, l'activité de vente exigera, dans la plupart des situations, plus d'échanges, plus de compétences et plus de moyens.



En ce qui concerne les compétences, le tableau qui suit résume les principales connaissances et compétences que les personnels de la vente devront maîtriser pour pouvoir répondre aux exigences résultant du développement des objets connectés.

Connaissances et compétences à maîtriser
Connaissance des différentes gammes de produits (gammes élargies)
Être capable d'identifier au sein de la gamme des produits les produits adaptés et non adaptés au client et à son écosystème
Bonne connaissance des produits connectés (leurs principes de fonctionnement et leur valeur ajoutée) et des services qui leur sont associés
Connaissances minimales (niveau sensibilisation/initiation) concernant : <ul style="list-style-type: none"> ▪ La convergence numérique et les écosystèmes associés aux objets connectés ▪ Les réseaux, les protocoles et les normes ▪ Les procédures et problèmes de connectivité ▪ Les problèmes d'interopérabilité, d'appariement et d'interactions entre les appareils
Veille pour « Se tenir au courant » (en particulier sur internet) : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Des nouveautés technologiques, ▪ Des réactions, avis et commentaires échangés sur les forums à propos des produits connectés vendus
Culture de base en matière de développement écoresponsable et connaissance des évolutions réglementaires en matière d'environnement et recyclage (cf. DEEE)
Être capable d'adapter sa communication au client : <ul style="list-style-type: none"> ▪ S'adapter au niveau de maîtrise technologique du client ▪ S'adapter à son degré d'ouverture aux questions de développement écoresponsable ▪ S'adapter à son degré d'ouverture aux innovations technologiques et aux objets connectés en particulier
Être capable de trouver un point d'équilibre entre communication commerciale (vendre, convaincre...) et communication pédagogique (expliquer, écouter, clarifier...)
Maîtriser non seulement les contrats de garantie (les établir, les expliquer au client...), mais aussi les contrats de service (location, services associés à l'appareil...)

Même si des formations sont envisageables pour faciliter l'acquisition de ces compétences (cf. point 6), cette montée en compétence devra s'appuyer sur la mise en place de nouveaux outils d'aide, dont des bases de données permettant d'accéder rapidement et facilement à des informations sur :

- Les gammes de produits (fonctionnalités, modalités d'usage, configurations requises, exigences et limites en matière d'interopérabilité...),
- Les réseaux, les protocoles... (limites et contraintes, types d'appareils gérés...),
- Les appareils déjà achetés par le client (s'il a déjà effectué des achats dans le même point de vente ou dans la même chaîne et si l'entreprise a une politique de fidélisation),
- Les principaux conseils à fournir au client pour chaque grand type de produits,
- Les sites, forums et portails à consulter en cas de besoin...

Des mesures organisationnelles pourraient également faciliter l'adaptation des personnels "Vente" au développement des objets connectés :

- La possibilité de pouvoir s'appuyer, en cas de besoin, sur un conseiller services (ou un technicien « expert »),
- La spécialisation de certains vendeurs "ressources" sur les gammes de produits nécessitant le plus de connaissances techniques,
- Des réunions périodiques et des échanges d'information entre vendeurs, éventuels installateurs et personnels SAV...

Il est à noter que certaines de ces mesures ont déjà été mises en place chez certains distributeurs :



"Nous avons formé pour le lancement au minimum un vendeur référent par magasin et des guides de formation sont mis à disposition de tous les employés". Citation extraite de : <http://www.journaldunet.com/economie/distribution/1178740-strategies-distributeurs-vente-iot/>

Le développement des objets connectés devrait contribuer à accroître la charge des personnels de la vente, tant du point de vue quantitatif (plus de tâches, nécessitant plus de temps) que qualitatif (des tâches plus complexes). Il devrait donc se traduire par une tendance à l'accroissement des effectifs, du moins dans les établissements qui bénéficieront le plus des achats opérés par les consommateurs (ventes en ligne par exemple).

Mais il ne s'agit là que d'une tendance globale, susceptible d'être freinée, voire inversée, du fait de l'impact d'autres tendances lourdes. Par exemple, la tendance à la concentration des entreprises de distribution et à leur numérisation (développement des ventes en ligne) générera probablement une baisse des effectifs de la vente dans les grands magasins spécialisés et les hypermarchés. De plus, les infléchissements observés dans les stratégies des constructeurs pourraient amener une augmentation du nombre de vendeurs-démonstrateurs rattachés à la marque du constructeur.

5.2. Emplois de services : Les niveaux de maintenance

Le tableau qui suit résume quelques éléments de terminologie relatifs aux niveaux de maintenance, niveaux auxquels nous ferons fréquemment référence dans les points 5.3 et 5.4.

Niveau 1 <ul style="list-style-type: none">▪ L'activité de maintenance de niveau 1² est déclenchée par la sollicitation d'un utilisateur (appel téléphonique ou mail dans la plupart des cas, mais aussi parfois accueil physique).▪ Elle consiste, pour l'essentiel, à prendre connaissance de la sollicitation et à lui apporter, si cela s'avère possible, une réponse, soit à distance (téléphone, mails...), soit, après déplacement, sur site.▪ Le périmètre des interventions se limite :<ul style="list-style-type: none">- Aux interventions sur le hard sans ouverture de l'appareil,- Aux interventions sur le soft n'impliquant pas "d'entrer" dans les applicatifs installés (donner une indication d'usage, relancer l'application, la réinitialiser, la mettre à jour...)▪ Les interventions à distance doivent se faire dans un temps limité (compris souvent entre dix et quinze minutes maximum) et en se basant sur des guides de procédure définissant les questions à poser et les solutions à proposer.
Niveau 2 <ul style="list-style-type: none">• Si le problème n'a pas pu être résolu dans le respect des contraintes imposées au niveau 1, il est transmis à un technicien de niveau 2.• Le périmètre des interventions s'élargit :<ul style="list-style-type: none">- À des interventions sur le hard avec ouverture de l'appareil (intervention sur un ou plusieurs sous-ensembles),- À des interventions sur le soft plus complexes et impliquant d'entrer dans les applicatifs (remplacer, ajouter ou supprimer certains modules du code ou certaines applications).
Niveau 3 <ul style="list-style-type: none">• Si le problème ne peut pas être résolu au niveau 2, il est transmis au niveau 3.• Le périmètre s'élargit à des interventions au niveau de certains composants hard de l'appareil et non plus au seul niveau de sous-ensembles (modules...).

5.3. Emplois de services : Maintenance de Niveau 1

Cette activité relève le plus souvent d'un emploi de conseiller, mais peut mobiliser un technicien.

² Il est à noter que les activités relevant des trois niveaux de maintenance ne reçoivent pas toujours la même définition dans le monde du numérique (informatique, internet ...) et dans le monde de l'électroménager ou de l'EGP, monde dans lequel le critère de démontage de l'appareil est beaucoup plus présent.



Elle connaît, depuis plusieurs années, une phase d'optimisation avec la mise en place des systèmes experts et, plus récemment, un début d'automatisation grâce à l'utilisation des agents conversationnels (chatbots) et cette automatisation devrait s'accroître dans la mesure où elle constitue une tendance lourde. Par ailleurs, on peut observer qu'un grand nombre d'emplois de « hotliner » a été externalisé vers des centres d'appel offshore (Ile Maurice, Madagascar, Maroc, Tunisie...).

Si elle constitue la "porte d'entrée" du SAV, l'activité de niveau 1 est, comme nous l'avons indiqué plus haut, en général limitée :

- Limitée temporellement : dès que le délai fixé (compris souvent entre dix et quinze minutes) est atteint la sollicitation est transmise au niveau 2,
- Limitée techniquement : l'opérateur doit s'en tenir au guide de procédure mis à sa disposition et transmettre le problème au niveau 2 si le script ne permet pas d'apporter une réponse satisfaisante à la demande ou à la question de l'utilisateur.

Le tableau qui suit résume les principaux facteurs, en lien avec le développement des objets connectés, susceptibles d'influer sur les emplois de niveau 1.

Hypothèses sur les principaux facteurs impactant les emplois	Hypothèses sur les impacts générés
Élargissement des gammes de produits	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Difficulté à maîtriser les spécificités des différents appareils
Plus grande diversité des problèmes à traiter et des causes potentielles à explorer (cf. § 3 et 4) : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pannes matérielles ▪ Pannes immatérielles (connexion, interopérabilité, soft, mauvais réglages, méconnaissance de certaines procédures, manœuvres inappropriées...) ▪ Simple question ou demande de renseignement ▪ Insatisfaction quant aux performances de l'appareil... 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Élargissement du champ des interventions et donc des connaissances et des compétences à maîtriser ▪ Activité se complexifie et devient de moins en moins compatible avec les contraintes de délai et de suivi d'une arborescence de questions/réponses/solutions.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pannes matérielles de moins en moins fréquentes ▪ Pannes immatérielles de plus en plus fréquentes 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Évolution du cœur de métier ▪ Activité se complexifie et devient de moins en moins compatible avec les contraintes de délai et de suivi d'une arborescence de questions/réponses/solutions
Développement de l'économie de l'usage (achat simultané de l'appareil et de services, location de l'appareil...)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Évolution du cœur de métier ▪ Fortes attentes des utilisateurs sur la qualité de service des SAV ▪ Risque de décalage entre les attentes des utilisateurs et les modalités de fonctionnement du niveau 1 dans certains SAV ▪ Activité se complexifie et devient de moins en moins compatible avec les contraintes de délai et de respect d'une arborescence de questions/réponses/solutions ▪ Nécessité de traiter non seulement des contrats de garantie, mais aussi des contrats de service
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les appareils connectés seront, dans un premier temps, achetés par une clientèle relativement "avertie" et exigeante en matière technologique et en matière de qualité de service ▪ Le développement de l'économie de l'usage risque de renforcer encore plus ce niveau d'exigence 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les utilisateurs auront de fortes attentes en ce qui concerne la qualité de service des SAV ▪ Risque de décalage entre les attentes des utilisateurs et les modalités de fonctionnement du niveau 1 dans certains SAV ▪ Ce décalage pourrait constituer, dans un premier temps, un frein au développement des objets connectés



<p>Les appareils connectés permettent :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ D'accéder à distance à certaines informations sur l'appareil ou l'installation ▪ D'agir à distance sur l'appareil ou l'installation 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Difficulté pour exploiter ces potentialités tout en respectant les contraintes de délai et de suivi d'une arborescence de questions/réponses/solutions ▪ Le client "averti" s'attend à ce que ces potentialités soient exploitées
<p>Les clients identifient de plus en plus difficilement le "bon" SAV à contacter et sollicitent des SAV qui ne sont pas en mesure de leur donner satisfaction</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nécessité de réorienter le client vers le "bon" SAV ▪ Activité devient de plus en plus une activité en réseau

Pour être en mesure de s'adapter aux évolutions générées par le développement des objets connectés (cf. tableau qui précède), les personnels assurant le niveau 1 devront maîtriser de nouvelles compétences et connaissances résumées dans le tableau qui suit :

Connaissances et compétences à maîtriser
Connaissance minimale des différentes gammes de produits (gammes élargies)
Connaissances minimales des services "offerts" au client
<p>Maîtrise des connaissances de base en matière :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ D'usages prescrits/déconseillés des appareils ▪ De soft : softs "natifs" stockés dans les appareils, softs habituellement téléchargés via les applications dédiées au type d'appareil... ▪ De réseaux, de protocoles... ▪ De connectivité et d'appariement ▪ D'interopérabilité et de convergence numérique...
Bonne connaissance des objets connectés (leurs principes de fonctionnement et leur valeur ajoutée) et des services qui leur sont associés
<p>Maîtriser le travail à distance et être capable d'exploiter les fonctionnalités qu'offrent les objets connectés :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Accès à certaines informations sur le fonctionnement de l'appareil et de l'installation ▪ Possibilité d'agir à distance sur l'appareil ou l'installation
Être capable de détecter les problèmes d'usage (mauvais entretien, méconnaissance de certaines procédures, fausses manœuvres...) et de conseiller au client les solutions adaptées
Être capable de transmettre à d'autres professionnels, de façon claire et adaptée, les informations dont ils auront besoin (par exemple à des techniciens plus spécialisés)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bonne connaissance du réseau des SAV concernés par les sollicitations les plus fréquentes ▪ Être capable d'expliquer à l'utilisateur pourquoi il doit s'adresser à un autre SAV et comment il doit procéder pour le faire
<p>Veille pour se tenir au courant (en particulier sur internet) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Des nouveautés technologiques, ▪ Des réactions, avis et commentaires échangés sur les forums à propos des produits connectés et des appareils gérés par le SAV
Culture de base en matière de développement écoresponsable et connaissance des évolutions réglementaires en matière d'environnement et recyclage (cf. DEEE)



Être capable d'adapter sa communication au client :

- S'adapter au niveau de maîtrise technologique du client
- S'adapter aux actions réalisées par l'utilisateur en amont de son appel (son utilisation de la FAQ, les tentatives de résolution qu'il a déjà mises en œuvre, les vérifications qu'il a déjà opérées...)
- S'adapter à son degré d'ouverture aux questions de développement écoresponsable
- S'adapter à son degré d'ouverture aux innovations technologiques et aux objets connectés en particulier

Être capable de trouver un point d'équilibre entre respect du guide de procédure, effort pour dégager une solution et communication pédagogique (expliquer, écouter, s'adapter...)

Maîtrise des connaissances de base relatives non seulement aux contrats de garantie, mais aussi aux contrats de service

Deux scénarios d'évolution organisationnelle sont envisageables à partir des résultats résumés dans les tableaux qui précèdent :

- Maintien des principaux paramètres sous-jacents à l'organisation et au fonctionnement actuels (l'opérateur dispose d'un temps très court et doit respecter un script formalisé, les marges d'action dont dispose l'opérateur sont très limitées...),
- Évolution vers une montée en compétence du niveau 1, montée en compétence dans les deux sens du terme :
 - Un périmètre d'activité élargi,
 - De nouvelles connaissances et compétences maîtrisées.

Scénario 1 : maintien des paramètres organisationnels actuels du niveau 1

Les entreprises cherchant en priorité à réduire le coût de leur SAV seront tentées par des scénarios consistant à simplifier au maximum le niveau 1, voire à le numériser (FAQ, boîte vocale aux arborescences de plus en plus complexes, chatbots...).

À la limite, le niveau 1 tend à se rapprocher d'une simple activité d'enregistrement administratif (rédaction du ticket SAV) et d'accueil/orientation vers le technicien de niveau 2 concerné : seuls les problèmes les plus simples peuvent être résolus à ce niveau ("Avez-vous essayé de débrancher et de rebrancher la...", "Avez-vous vérifié que le câble...", "Avez-vous mis à jour votre..."...).

Dans le cadre d'une stratégie de réduction des coûts, ce type d'organisation présente plusieurs "avantages" :

- Il facilite l'externalisation du niveau 1 (externalisation vers des centres d'appel nationaux ou offshore),
- Il permet le recrutement d'un personnel peu qualifié, ne disposant pas nécessairement des compétences d'un conseiller,
- Il prépare et facilite l'évolution vers une plus grande automatisation,
- Il facilite l'extension des plages horaires d'accès possible au SAV...

Mais, dans le contexte du développement des objets connectés, ce type d'organisation génère plusieurs risques :

- Risque de saturation du niveau 2 dans la mesure où un fort pourcentage des sollicitations en lien avec les appareils connectés devra être réorienté vers ce niveau pour recevoir une réponse satisfaisante,
- Risque accru de voir l'utilisateur renvoyé d'un SAV à l'autre,
- Risque d'insatisfaction du consommateur, consommateur souvent "averti", exigeant, ayant déjà consulté FAQ et forums, et s'attendant à une qualité de service en accord avec :
 - Le prix de son appareil (sans parler du coût de son appel),
 - Le niveau de sophistication technologique de cet appareil,
 - Les "promesses" d'accès à un univers de services en ligne,
 - Les critères de l'économie de l'usage...
- Risque de constituer un frein au développement des objets connectés...



Dans certains secteurs, le risque d'insatisfaction du consommateur sera d'autant plus fort que les sollicitations concernent des thèmes très "sensibles" tels que la santé, la condition physique, la sécurité ou les coûts (les économies réalisées ou non réalisées par exemple).

☐ Scénario 2 : montée en compétence du niveau 1

Les entreprises cherchant en priorité à valoriser, dans leur modèle économique, une politique de qualité de service et à construire une image de marque structurée autour de cette qualité de service pourraient avoir tendance à s'orienter vers des modes d'organisation mieux adaptés aux nouveaux besoins résultant du développement des objets connectés :

- Accès à un opérateur "humain" facile et rapide,
- Opérateur maîtrisant les compétences requises par le développement des objets connectés (cf. tableau qui précède),
- Opérateur disposant d'outils d'aide performants et plus souples que les scripts actuels : bases de données (sur les produits, les pannes, les usages du consommateur, ses appareils, l'historique de ses demandes...) ; moteurs de recherche spécialisés ; systèmes experts d'aide au diagnostic...,
- Opérateur disposant des compétences et des outils lui permettant de travailler à distance (exploitation des données transmises par les objets connectés, intervention à distance sur les composantes soft ou sur certains réglages...),
- Opérateur disposant de marges d'action et de délai de traitement suffisants pour résoudre une gamme de problèmes significative.

S'il paraît plus adapté au développement des objets connectés, ce type d'organisation risque par contre de générer des difficultés dans le recrutement et l'affectation des personnels. Les activités de niveau 1 devront, en effet, être attribuées :

- Soit à des conseillers, mais à des conseillers présentant un niveau de compétence plus élevé que les conseillers actuels (cf. le tableau qui précède),
- Soit à des techniciens, ce qui contribuerait à accroître les coûts.

☐ Scénarios intermédiaires

Par souci de clarté, nous n'avons présenté que les scénarios les plus "typés", mais de nombreux scénarios intermédiaires peuvent être envisagés et émergeront probablement.

On peut d'ailleurs penser que les entreprises souhaitant évoluer vers un scénario de type 2 le feront progressivement, ce qui les amènera à mettre en place de tels scénarios intermédiaires.

☐ Impacts sur les effectifs

- Les modes d'organisation relevant des scénarios de type 1 devraient se traduire par :
 - Une stabilité des effectifs de niveau 1, dans la mesure où la tendance à l'accroissement des effectifs du fait d'une charge de travail plus élevée devrait être compensée par le développement de l'automatisation, de l'externalisation et de la concentration des centres d'appel,
 - Une légère augmentation des effectifs de niveau 2, augmentation qui ne devrait être que légère dans la mesure où une part non négligeable des consommateurs devrait se tourner plutôt vers les forums et les FAQ, puisque le SAV ne leur offre pas un service nettement plus performant, service dont le coût risque d'ailleurs d'être perçu comme non justifié par rapport à son utilité.
- Les modes d'organisation relevant des scénarios de type 2 devraient se traduire par :
 - Une légère augmentation des effectifs de niveau 1, augmentation qui ne devrait être que légère dans la mesure où les appareils connectés ne devraient pas, au moins dans un premier temps, représenter une part importante du parc des appareils. De plus, vu leur "ouverture à la technologie", les consommateurs passeront souvent par les forums et les FAQ avant de solliciter le SAV,



- Une stabilité des effectifs de niveau 2 puisque le niveau 1 serait en mesure d'apporter une réelle réponse aux sollicitations les moins complexes.
- Il est par contre à craindre, même si cela peut paraître paradoxal, que l'effectif des conseillers n'augmente pas ou peu car ils risquent d'être considérés comme trop qualifiés pour les SAV s'inscrivant dans un scénario de type 1 et pas assez qualifiés pour les SAV cherchant à évoluer vers un scénario de type 2. Deux pistes peuvent être envisagées pour pallier cette menace sur les emplois de conseillers :
 - Leur rapprochement avec les services "vente", services qui devraient être amenés à renforcer leur niveau de compétence pour être en mesure de s'adapter au développement des objets connectés (cf. § 5.1). Ce rapprochement pourrait s'inscrire dans une démarche plus globale visant à développer une réelle polycompétence des conseillers,
 - Leur montée en compétence pour être en mesure de s'adapter aux exigences des SAV cherchant à évoluer vers un scénario de type 2.

5.4. Emplois de services : Techniciens

Les données dont nous disposons (cf. les monographies) démontrent, qu'au-delà de plusieurs différences et spécificités sur lesquelles nous reviendrons, les emplois de techniciens relevant des différentes familles professionnelles étudiées (électroménager, EGP...) devraient, à terme, présenter plusieurs points communs en ce qui concerne les modalités d'intervention et les compétences qu'elles requièrent.

Il semblerait, en effet, que le développement des objets connectés allié au processus de convergence numérique devrait amener la plupart des techniciens à :

- Intervenir de plus en plus fréquemment sur des pannes ou problèmes "immatériels" :
 - Pannes ou problèmes de réseaux,
 - Pannes ou problèmes de connexion, d'interopérabilité, d'appariement...
 - Pannes ou problèmes de soft,
 - Pannes ou problèmes d'usage...
- Intervenir de moins en moins fréquemment sur des pannes ou problèmes "matériels".
- Intervenir de plus en plus fréquemment à distance :
 - Exploitation des données transmises par les objets connectés (capteurs...),
 - Action à distance sur le réglage ou le soft de l'appareil...
- Intervenir de plus en plus fréquemment de façon préventive et de moins en moins fréquemment de façon curative.
- Élargir leur champ d'intervention à des questions ou des problèmes concernant les services associés à l'appareil ou à l'équipement (services associés aux équipements de domotique par exemple)

Les emplois de techniciens présentant plusieurs modalités d'intervention communes, ils devraient également requérir un tronc commun de compétences étroitement liées au développement des objets connectés et au processus de convergence numérique (cf. tableau qui suit).



Un tronc commun de connaissances et de compétences à maîtriser
Connaissance minimale des différentes gammes de produits (gammes élargies)
Maîtrise des connaissances de base en matière : <ul style="list-style-type: none"> ▪ D'usages prescrits/déconseillés des appareils ▪ De soft : softs "natifs" stockés dans les appareils, softs téléchargés via les applications... ▪ De réseaux et de protocoles : <ul style="list-style-type: none"> - Réseaux longue portée (Sigfox, LoRa...) - Réseaux locaux (Wifi, Z-Wave, ZigBee, Bluetooth Low Energy, ENOCEAN, Thread...) ▪ De connectivité et d'appariement ▪ D'interopérabilité, d'écosystème et de convergence numérique ▪ De codage...
Bonne connaissance des objets connectés (leurs principes de fonctionnement et leur valeur ajoutée) et des services qui leur sont associés
Maîtrise des méthodes et des procédures de référence en matière de diagnostic et de traitement des pannes matérielles (pannes touchant des composants électroniques, électriques, mécaniques...)
Maîtrise des méthodes et des procédures de référence en matière d'entretien préventif
Maîtriser le travail à distance et être capable d'exploiter les fonctionnalités qu'offrent les objets connectés : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Accès par les capteurs à certaines informations sur le fonctionnement de l'appareil et de l'installation ▪ Possibilité d'agir à distance sur l'appareil ou l'installation ▪ Possibilité d'agir sur le soft (MAJ, déblocage...)
Être capable de détecter et de pallier les pannes immatérielles dont les problèmes d'usage (mauvais entretien, méconnaissance de certaines procédures, fausses manœuvres...)
Maîtriser le travail en réseau : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser les informations transmises par d'autres professionnels ou recueillies auprès de ces professionnels (conseiller service par exemple) ▪ Transmettre à d'autres professionnels de façon claire et adaptée les informations dont ils auront besoin (par exemple à des techniciens plus spécialisés), ce qui impliquera dans plusieurs cas (en particulier en cas de problème logiciel) une connaissance minimale en matière de codage
Maîtriser les démarches de veille technologique, d'auto-documentation et d'autoformation, démarches qui deviennent de plus en plus indispensables du fait de l'accélération des innovations techniques : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se tenir au courant des nouveaux appareils, des nouvelles techniques... ▪ Exploiter les ressources Web (notices constructeurs, forums et FAQ des constructeurs ou des communautés de produits, portails et serveurs dédiés aux professionnels des SAV...), ▪ S'informer sur les possibilités de formation continue...
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Culture de base en matière de développement écoresponsable et connaissance des évolutions réglementaires en matière d'environnement et recyclage (cf. DEEE) ▪ Culture de base dans les domaines investis par les objets connectés (santé, sécurité...)
Être capable d'adapter sa communication au client (pour les techniciens en contact avec le client) : <ul style="list-style-type: none"> ▪ S'adapter au niveau de maîtrise technologique du client ▪ S'adapter aux actions réalisées par l'utilisateur en amont de son appel (son utilisation de la FAQ, les tentatives de résolution qu'il a déjà mises en œuvre, les vérifications qu'il a déjà opérées...) ▪ S'adapter à son degré d'ouverture aux questions de développement écoresponsable ▪ S'adapter à son degré d'ouverture aux innovations technologiques et aux objets connectés en particulier
Maîtrise des connaissances de base relatives non seulement aux contrats de garantie, mais aussi aux contrats de service

Mais, même s'ils évoluent vers un rapprochement, les emplois de techniciens devraient toujours présenter plusieurs axes de différenciation. C'est tout particulièrement le cas des emplois de l'électroménager qui requièrent, outre les connaissances et compétences du tronc commun (cf. le tableau qui précède), un large ensemble de connaissances et de compétences spécifiques, touchant à plusieurs domaines : mécanique, électricité, systèmes de production de froid, dispositifs de cuisson...



Les points de différenciation devraient s'avérer plus faibles entre les autres familles professionnelles, familles au sein desquelles le tronc commun de compétences occupera sans doute une place plus large. Il risque d'être difficile, au vu de cette dichotomie des profils, d'envisager une future polyvalence entre les emplois de l'électroménager d'une part et les emplois relevant des autres familles professionnelles d'autre part : la recherche d'un profil de compétences unique permettant de tenir ces deux ensembles d'emplois relèvera plus d'une démarche de polycompétence que d'une démarche de polyvalence³.

❑ Évolution des effectifs

L'évolution des effectifs de techniciens dans les prochaines années est difficile à prévoir, du moins de façon chiffrée et précise. Seules les tendances les plus lourdes peuvent être anticipées (cf. tableau qui suit et monographies).

Familles professionnelles	Hypothèses sur l'évolution des effectifs de techniciens
Électroménager ("Blanc")	Tendance à la stabilité ou légère érosion des effectifs
Électronique grand public ("Brun")	Tendance à une forte diminution des effectifs
Informatique, mobiles... ("Gris")	Tendance à la stabilité des effectifs
Domotique	Tendance à l'augmentation des effectifs
IoT/Santé et Bien-être...	Tendance à l'augmentation des effectifs

La difficulté à établir des prévisions chiffrées en matière d'évolution des effectifs peut paraître surprenante, mais elle s'explique en grande partie par le fait que les emplois de techniciens relèvent de nombreuses branches professionnelles (cf., par exemple, les techniciens de la famille "Smart Home" ou ceux de la famille "Santé et Bien-être), cette dispersion "institutionnelle" des emplois ne facilitant, ni l'accès aux informations, ni l'agrégation de données souvent trop hétérogènes.

Outre les tendances propres à chaque famille professionnelle résumées dans le tableau qui précède, une tendance à la réduction des effectifs risque de toucher plus spécifiquement les emplois de techniciens d'atelier intervenant sur le "hard" et spécialisés sur les réparations de niveau 2 et 3, techniciens que nous dénommerons, par commodité de langage, "techniciens d'atelier".

❑ Évolution des emplois de techniciens d'atelier

Les études techniques et économiques développées dans les monographies et résumées dans les chapitres 1 à 4 ont mis en évidence plusieurs facteurs d'évolution qui devraient fortement impacter les emplois de techniciens d'atelier, emplois situés pour une large part dans l'électroménager/GEM et dans l'audiovisuel/téléviseurs.

Mais il est à noter que, dans leur majorité, ces facteurs ne sont pas liés au développement des objets connectés et relèvent plutôt de tendances lourdes qui se dessinent dans le contexte économique et technique (cf. tableau qui suit).

³ On parle en général de polyvalence pour les démarches visant à rendre des personnels capables de réaliser des tâches relevant, au sein du même métier ou du même domaine d'activité, d'un autre poste de travail que le leur. Le terme de polycompétence est utilisé, quant à lui, lorsque la démarche vise à rendre des personnels capables de réaliser des tâches relevant d'un autre métier ou d'un autre domaine d'activité que le leur, ce qui implique des acquisitions plus larges.



Hypothèses sur les principaux facteurs impactant les effectifs de techniciens d'atelier	Hypothèses sur les impacts générés
Forte progression de la fiabilité des composants et des appareils	Pannes hard plus rares et donc tendance à la réduction des effectifs de techniciens d'atelier
Forte progression de la "modularisation" des appareils	Réparation se limite de plus en plus au remplacement du module défectueux, d'où des réparations plus rapides et donc une tendance à la baisse des effectifs
Forte progression de la miniaturisation et des technologies "solid state" qui rend l'accès au composant défectueux quasi impossible (cf. par exemple les bracelets électroniques)	La réparation s'avère de plus en plus souvent techniquement impossible, d'où la tendance à préférer le remplacement du produit à sa réparation, ce qui renforce la tendance à la réduction des effectifs
Tendance globale à la baisse du prix des produits	Le coût de la réparation s'avère de plus en plus fréquemment supérieur à celui d'un remplacement du produit, d'où la tendance à préférer le remplacement du produit à sa réparation, ce qui renforce la tendance à la réduction des effectifs
Le développement des objets connectés devrait se traduire par un accroissement des achats d'appareils "haut de gamme" et donc chers	Le développement des objets connectés pourrait contribuer à freiner la tendance à la baisse du prix des produits et à légèrement limiter ses impacts en termes de réduction des effectifs
Le développement des objets connectés devrait faciliter l'entretien préventif des appareils	La fréquence des pannes hard devrait diminuer, ce qui devrait renforcer la tendance à la réduction des effectifs de techniciens d'atelier
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les centres industriels de réparation devraient continuer à accroître leur part du marché de la réparation ▪ Tendance plus globale au renforcement de la concentration des unités de réparation y compris dans le secteur des réparateurs indépendants 	Renforcement de la tendance à la réduction des effectifs
Les pressions et les demandes sociales pour une meilleure réparabilité des produits pourraient s'avérer de plus en plus fortes et de mieux en mieux relayées par les pouvoirs publics et les associations de consommateurs	Si cette tendance se confirmait, elle contribuerait à freiner la chute du taux de réparation et donc la tendance à la baisse des effectifs
La disponibilité des pièces qui constituait jusqu'ici un frein à la réparation pourrait s'améliorer	Si cette tendance encore fragile se confirmait, elle pourrait contribuer à freiner la chute du taux de réparation et donc la tendance à la baisse des effectifs



Quelques signaux faibles apparaissent indiquant un possible développement des pratiques "d'auto-réparation" chez les consommateurs	Si ces signaux faibles se transformaient en réelle tendance, cette tendance pourrait renforcer la baisse des effectifs
--	--

Même s'il met en évidence quelques tendances contradictoires, ce tableau montre que les effectifs de techniciens d'atelier devraient décroître dans les années à venir. Sur un plan plus qualitatif, le développement des objets connectés ne devrait avoir qu'un faible impact sur le contenu des emplois de technicien d'atelier. Cet impact se limiterait à l'émergence d'un petit nombre de tâches et donc aussi de compétences nouvelles (cf. tableau qui suit).

Nouvelles tâches émergentes	Compétences requises par les nouvelles tâches
Détection d'objets connectés défectueux (mauvais fonctionnement, non fonctionnement...)	Maîtrise des procédures de référence en matière de diagnostic du fonctionnement des objets connectés
Remplacement et remontage de l'objet connecté	Maîtrise des procédures de référence à appliquer
Test de bon fonctionnement	Maîtrise des procédures de référence à appliquer
Utilisation des objets connectés dans le cadre des démarches de diagnostic (par exemple, utilisation des objets connectés pour identifier le composant à l'origine d'une panne de l'appareil...)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaissance des informations auxquelles on peut accéder via les capteurs ▪ Maîtrise des procédures permettant d'accéder à ces informations

5.5. L'impact sur les emplois et les compétences : conclusion

Partant des analyses économiques et techniques synthétisées dans les chapitres 2 à 4, nous avons essayé de dégager, dans le présent chapitre, les principales tendances qui devraient se dessiner, d'ici 2020, en ce qui concerne les impacts du développement des objets connectés sur les emplois et les compétences.

Ces tendances doivent être considérées comme hypothétiques car de nombreux points d'incertitude demeurent quant au développement des objets connectés et aux impacts qu'il générera sur les emplois et les compétences.

- Incertitudes tenant à la faiblesse de l'appareil statistique disponible : l'appareil statistique est, pour l'essentiel, structuré par branche, alors que le développement des objets connectés relève d'une dynamique interbranches, d'où des données souvent hétérogènes, difficiles à agréger et générant des marges d'incertitude voire d'erreurs importantes.
- Incertitudes tenant au fait que la plupart des acteurs les plus décisifs (industriels, distributeurs, FAI...) n'ont pas encore arrêté leur stratégie à venir et restent sur des positionnements de type "prudence"/ "observation"/ "produit test"/ "essai-erreur"... Or les options stratégiques qui seront retenues pèseront sur les tendances dégagées et contribueront à les infléchir :
 - Options en matière de modèles économiques et de positionnement stratégique (chaîne de valeur, politique de produits et de prix, positionnement par rapport à la concurrence, politique de spécialisation/diversification, politique de partenariat...),
 - Options en matière de développement écoresponsable,
 - Options en matière de réseaux de distribution à mettre en place ou à utiliser,
 - Options en matière de services "finaux" proposés au consommateur : le développement des objets connectés est censé déboucher sur un univers de nouveaux services, mais cet univers reste flou (quels services, pour quelle valeur ajoutée, à destination de quels segments de consommateurs, assurés par quels acteurs...),



- Options en matière de qualité de service dans la vente (information du client, conseil, adéquation des produits par rapport aux besoins...) et dans la maintenance (facilité d'accès, nombre de contacts et de sollicitations nécessaires pour résoudre le problème...),
- Options en matière de sécurité et de risques numériques (piratage),
- Options en matière de confidentialité et d'exploitation des données,
- Options en matière de normes techniques, de protocoles de transmission, de nature des réseaux et de gestion de l'interopérabilité...

Ces incertitudes pèseront d'autant plus sur le développement des objets connectés que les risques encourus sont loin d'être négligeables :

- Au-delà d'une hypermédiation souvent trop optimiste, les résultats en matière de développement des objets connectés se sont jusqu'ici souvent situés en deçà des prévisions (cf., par exemple, les ventes de montres connectées ou de produits domotiques) et les nombreux exemples d'échec ne se limitent pas aux échecs, eux aussi très médiatisés, de quelques produits connectés phares (montres, lunettes...),
- Plusieurs facteurs économiques contribuent à renforcer le risque d'échec ou de graves difficultés pour certains acteurs :
 - Le contexte de forte concurrence et d'intérêts divergents entre la plupart des acteurs, contexte qui rend difficile les pronostics quant aux futures modalités de leadership (quel acteur prendra le leadership du processus de développement ou de certaines de ses composantes, sur la base de quelles alliances...),
 - Si plusieurs acteurs, et non des moindres, peuvent s'appuyer sur une situation financière "solide", d'autres, en particulier parmi les nombreuses start-up conceptrices d'objets connectés ou éditrices des applications permettant de les piloter, sont confrontés à une grande fragilité financière, d'où l'ampleur des opérations de rachat/vente.
- Les nombreuses enquêtes d'opinions réalisées montrent que si l'intérêt des consommateurs pour les objets connectés est indéniable, si un fort pourcentage d'entre eux se dit prêt à acheter dans les années à venir plusieurs de ces objets, il n'en reste pas moins que les freins à l'achat sont également très présents : objets connectés jugés peu utiles ou faisant double emploi, trop chers, accroissant le risque de pannes ou de bugs, peu fiables dans leurs indications...

L'ampleur de ces points d'incertitude et de ces risques contraindra sans aucun doute la plupart des acteurs à clarifier et stabiliser, dans les trois années à venir, leurs options de développement et à mettre en place les bases de ce que sera, au-delà de 2020, le développement des objets connectés. La période allant jusqu'en 2020 devrait donc constituer une période charnière pour le développement des objets connectés.

Du point de vue GPEC, il importera donc :

- D'anticiper puis d'analyser les options de développement qui se mettent progressivement en place et les modalités de développement qui en découlent,
- De concevoir et de mettre en œuvre des leviers d'action permettant d'adapter les emplois et les compétences aux modalités de développement en émergence.

Il convient donc, dans cette perspective, de réfléchir d'ores et déjà aux formations susceptibles d'être mises en place.

6. Pistes d'évolution des formations

Nous avons proposé dans le chapitre précédent (§ 5) plusieurs hypothèses se rapportant :

- Aux impacts du développement des objets connectés sur les emplois,
- Aux compétences que les personnels devraient acquérir pour être en mesure de s'adapter à ces impacts.

Partant de ces hypothèses en termes d'impacts et de besoins, nous allons, dans le présent chapitre, essayer de dégager les pistes d'évolution qui permettraient aux formations existantes de mieux répondre à ces impacts et à ces besoins.



6.1. La formation vendeur-conseil

☐ La formation initiale

Pour se préparer au métier de vendeur-conseil dans les secteurs distribuant de produits connectés les formés peuvent actuellement suivre plusieurs parcours de formation initiale en temps ou en alternance :

- Une formation généraliste, par exemple un Bac Pro commerce qui permet d'acquérir les compétences de base en matière de relation client et de vente,
- Une formation plus spécialisée comme celle proposée par le réseau Ducretet "Vendeur de l'électrodomestique et du multimédia".

D'autres parcours sont évidemment possibles. Par exemple, l'Afpa propose, entre autres, une formation de "Vendeur conseil" à caractère généraliste, mais orientée vers la formation de "vendeurs experts" ou de "vendeurs techniques". Il est également à noter que, si le niveau CAP (CAP "Employé de commerce multispécialités", ou CAP "Employé de vente spécialisé") ne répond pas aux exigences dégagées dans le chapitre 5, un tel CAP suivi d'un BEP type BEP "Vente Action Marchande" peut permettre, sous certaines conditions, d'intégrer le bac pro "Commerce".

Quoi qu'il en soit, ce sont les formations spécialisées sur les secteurs distribuant des produits connectés qui seront les plus à même d'apporter aux formés les compétences requises par le développement des objets connectés, compétences dont nous avons dressé un panorama au chapitre 5.1 :

- Connaissances générales sur les produits connectés : leurs principes et leurs contraintes de fonctionnement, leur fiabilité...
- Connaissances minimales (niveau sensibilisation/initiation) concernant :
 - La convergence numérique et les écosystèmes associés aux objets connectés
 - Les réseaux, les protocoles et les normes
 - Les procédures et problèmes de connectivité
 - Les problèmes d'interopérabilité, d'appariement et d'interactions entre les appareils...

Deux précisions importantes s'imposent ici :

- Pour permettre aux futurs vendeurs de s'adapter au contexte de la convergence numérique et des écosystèmes domestiques, ces formations gagneront à traiter des produits connectés distribués dans l'ensemble des secteurs en convergence : électrodomestique, multimédia, domotique, santé et bien-être, télécoms...
- Cette relative polyvalence interdomaines risque, même si elle est limitée aux produits connectés, de conduire à un alourdissement excessif des formations. Il convient donc d'inscrire clairement ces formations dans une logique de formation initiale visant l'acquisition des seules connaissances et compétences nécessaires pour :
 - Débuter dans l'emploi,
 - Être en mesure d'assimiler, tout au long du parcours professionnel, des formations permettant de s'adapter aux spécificités des emplois (produits vendus, modalités de vente, outils informatiques...) et aux évolutions technologiques (nouveaux produits, nouvelles normes techniques...),
 - D'identifier et d'exploiter les ressources documentaires (sites internet, forums, documents papier...) les plus pertinentes eu égard aux spécificités de son emploi et de son parcours.

☐ La formation continue

Des actions de formation continue seront à prévoir pour permettre aux vendeurs en fonction d'acquérir les compétences requises par le développement des objets connectés.

De telles formations existent d'ailleurs déjà : *"... tous ces distributeurs ont mis en place des formations spécifiques pour leurs vendeurs. Objectif : leur permettre de devenir des guides pour les clients. Le grand public doit encore être évangélisé, car l'IoT reste un mystère pour de nombreux acheteurs potentiels."* Citation extraite de : <http://www.journaldunet.com/economie/distribution/1178740-strategies-distributeurs-vente-iot/>



Comme nous l'avons analysé dans le point 5.1, pour être en mesure de s'adapter aux impacts du développement des objets connectés, les vendeurs en fonction devraient acquérir un ensemble de compétences relativement large, d'où un risque de formations trop lourdes eu égard à la charge et à la disponibilité des vendeurs.

Deux précautions permettraient de remédier à ce risque :

- Procéder par actions de formation courtes, voire très courtes (1/2 journée par exemple), et ciblées sur des points précis,
- Répartir ces actions sur une période de temps suffisamment longue (une année par exemple) pour parvenir à trouver un équilibre entre disponibilité des vendeurs et objectifs pédagogiques visés.

Outre ses avantages en termes de faisabilité, cette répartition sur une période relativement longue faciliterait :

- La prise en compte d'éventuelles évolutions dans les besoins de formation à prendre en compte,
- La mise en œuvre d'une pédagogie basée sur l'alternance entre formations, mises en pratique, bilan de la mise en pratique et nouvelle formation,
- Un travail sur la durée, travail qui s'avère souvent nécessaire à la consolidation des acquisitions.

Dans une optique de mobilité professionnelle, ces modules pourraient constituer la phase initiale d'un parcours de formation qualifiant visant l'évolution de certains vendeurs peu qualifiés vers des emplois de vendeur "ressource" et, au-delà, de conseiller services en électrodomestique et multimédia (CSEM).

6.2. La formation des responsables d'unités commerciales

Plusieurs formations visent à former les futurs responsables d'unités commerciales. Il s'agit le plus souvent de formations présentant une large polyvalence du point de vue des secteurs professionnels et des types de produits vendus.

Citons, à titre d'exemples :

- Le diplôme de l'Éducation Nationale BTS "Management des unités commerciales" (MUC) proposés par les lycées, les CFA et des écoles privées,
- Le titre "Manager d'Univers Marchand" (MUM) préparé, essentiellement, par la voie de la formation en alternance (apprentissage et professionnalisation) au sein des centres de formations de l'AFPA, des CCI et des CFA du réseau Ducretet,
- La formation "Responsable du développement de l'unité commerciale" délivrée par l'IPAC (École de commerce à caractère privé regroupant plusieurs centres de formation).

Il conviendrait sans doute que ces formations accordent une plus large place au développement des objets connectés, afin que les futurs responsables d'unités commerciales soient plus à même de gérer les impacts de ce développement⁴. Il s'agirait, en priorité, d'apporter aux futurs responsables des connaissances et des compétences les incitant à :

- Aider les vendeurs à s'adapter aux nouvelles exigences que génère le développement des objets connectés en matière de relation client et de qualité de service,
- Mettre en place des organisations et des modalités de fonctionnement adaptées à ces exigences, par exemple :
 - La possibilité de s'appuyer, en cas de besoin, sur un conseiller services (ou un technicien « expert »),
 - La spécialisation de certains vendeurs "ressources" sur les gammes de produits nécessitant le plus de connaissances techniques,

⁴ Sur ces impacts cf. § 5.1.



- Des réunions périodiques et des échanges d'information entre vendeurs, éventuels installateurs et personnels SAV...
- Mettre en place de nouveaux outils d'aide, dont des bases de données permettant aux vendeurs d'accéder rapidement et facilement à des informations sur :
 - Les gammes de produits (fonctionnalités, modalités d'usage, configurations requises, exigences et limites en matière d'interopérabilité...),
 - Les réseaux, les protocoles... (limites et contraintes, types d'appareils gérés...),
 - Les appareils déjà achetés par le client (s'il a déjà effectué des achats dans le même point de vente ou dans la même chaîne et si l'entreprise a une politique de fidélisation),
 - Les principaux conseils à fournir au client pour chaque grand type de produits,
 - Les sites, forums et portails à consulter en cas de besoin...
- Organiser des formations permettant aux vendeurs de réactualiser leurs connaissances et leurs compétences en matière de produits connectés,
- À être plus vigilant sur :
 - La qualité de service :
 - Pertinence des produits vendus eu égard aux besoins du client et à ses compétences "techniques",
 - Qualité des informations données au client sur les caractéristiques du produit et sur ses limites,
 - Conseils adressés aux clients quant aux modalités d'utilisation du produit...
 - La mise en application des principes du développement écoresponsable.

L'acquisition de ces connaissances et compétences devrait s'avérer compatible avec des modules de formation courts (deux demi-journées par exemple) structurés autour du thème central de la qualité de service qu'exige la vente de produits connectés (cf. § 5.1 et 6.1).

De tels modules pourraient également être proposés, dans le cadre de la formation continue, aux responsables en fonction.

6.3. La formation des personnels de services : Maintenance de Niveau 1

☐ La formation initiale

Dans leur majorité les offres d'emploi ne spécifient qu'un niveau de formation (Bac Pro ou Techno + 2), complété par quelques années d'expérience, et non un profil de formation précis. Ce faible degré d'exigence explique peut-être le fait, qu'apparemment, seule une formation certifiée vise à préparer les futurs intervenants de niveau 1, en l'occurrence le titre suivant : Conseiller Services en Électrodomestique et Multimédia (CSEM) proposée par les CFA du réseau Ducretet et le centre de formation ACTIF CNT.

Cette formation ne doit pas être confondue avec celles préparant au titre professionnel de "Conseiller (ère) relation client à distance", formations à caractère nettement plus commercial et ne préparant pas les formés à des activités de maintenance niveau 1. Les monographies Électroménager et EGP ont mis en évidence les difficultés de recrutement rencontrées dans les formations de conseillers services. Plusieurs facteurs (automatisation, externalisation, développement des FAQ et des forums...) font, en effet, que les effectifs de conseillers services ne s'accroissent pas, voire risquent de se restreindre.

De plus, et l'analyse des offres d'emploi le confirme, on constate une tendance à la simplification du travail et à une forme de déqualification des emplois en particulier dans le cadre de certains centres d'appel. De ce point de vue, les analyses proposées dans le chapitre 5.2 ont montré que le développement des objets connectés pourrait renforcer la tendance à l'automatisation et à la simplification des activités. En effet les objets connectés seront en mesure de transmettre directement aux systèmes automatisés de nombreux éléments de diagnostic et permettront à ces mêmes systèmes, après traitement, d'agir à distance sur les appareils (modifier un réglage par exemple ou effectuer une mise à jour de logiciel).



Il semblerait, si on s'en tenait à ces constats, inutile d'accroître le nombre des formations existantes ou de renforcer leur niveau de technicité. Mais le développement des objets connectés pourrait également renforcer une tendance opposée en émergence, dans la mesure où les produits connectés exigeront probablement une qualité de service incompatible, au moins pour les 3 années à venir, avec des emplois automatisés et simplifiés à l'extrême (cf. § 5.2).

Comme nous l'avons déjà indiqué dans le chapitre 5.2, la coexistence de ces deux tendances devrait contribuer à renforcer le clivage entre deux types d'emplois :

- Des emplois ne nécessitant qu'un niveau de formation minimal et non un profil de compétences spécifique, emplois dont plusieurs sont en passe d'être automatisés,
- Des emplois ayant à traiter de sollicitations plus complexes ou visant une meilleure qualité de service et exigeant, de ce fait, un profil de compétences plus large, dont les compétences que le développement des objets connectés rendra de plus en plus indispensables.

Il conviendrait donc, d'un point de vue GPEC, de ne pas accroître de façon notable le nombre de places en formation et de renforcer les formations existantes de façon à ce qu'elles accordent une plus large place aux compétences requises par les évolutions à venir (§ 5.2) :

- Niveau d'exigence plus élevé en matière de qualité de service et de relation client,
- Nécessité de plus en plus marquée de travailler non plus dans une logique d'appareil (appareil qui ne fonctionne plus ou mal), mais dans une logique d'écosystème, à l'intérieur duquel plusieurs appareils interagissent (on ne dépanne plus un appareil, on rétablit son bon fonctionnement au sein du système),
- Nécessité de travailler dans un contexte d'instrumentalisation croissante et de plus en plus complexe les conseillers seront amenés à exploiter des outils informatisés de plus en plus nombreux et de plus en plus "intelligents" (systèmes experts, chatbots, mais aussi bases de données, moteurs de recherche...),
- Diversité croissante des pannes et des problèmes : pannes ou problèmes matériels, logiciels, d'usage, de connexion...
- Part plus faible des interventions en lien avec des dysfonctionnements matériels, mais part plus importante des interventions en lien avec des pannes ou des difficultés d'usage,
- Plus grande complexité et plus grande difficulté de la communication avec les clients : difficulté du client à rendre compte de son problème souvent complexe et immatériel, difficulté à comprendre le client et son problème, difficulté à faire passer au client des messages techniques ou non techniques complexes,
- Nécessité de raisonner et d'orienter le client dans un réseau de plus en plus complexe d'acteurs (SAV ou service commercial distributeur, constructeur, éditeur des logiciels...),
- ...

Bien que non exhaustifs ces exemples d'évolutions à venir montrent que l'adaptation des formations existantes ne pourra pas se limiter à un simple élargissement du périmètre des contenus à traiter : il s'agira, à termes, de préparer les formés à une nouvelle logique de travail reposant pour une large part sur de nouveaux outils numériques nettement plus puissants (systèmes experts d'aide au diagnostic en particulier) et sur de nouvelles méthodes qui restent à définir.

Pour exemple, les méthodes de base utilisées pour diagnostiquer une panne matérielle (faire reproduire le dysfonctionnement, procéder par substitution...) risquent de s'avérer, dans de nombreux cas, peu adaptées à la résolution de problèmes d'usage ou d'insatisfaction quant au service rendu, problèmes qui tendront à être de plus en plus fréquents, de plus en plus diversifiés et de plus en plus complexes.

Plusieurs facteurs font qu'il nous paraît plus pertinent de concevoir les futures formations, à l'instar des formations existantes, en fonction d'un objectif de polyvalence interproduits, voire interbranches :

- Une spécialisation par produits se justifierait d'autant moins que la part des pannes matérielles se réduit et continuera, sans doute, à se réduire,
- Les futurs conseillers travailleront dans un contexte de convergence numérique croissante, contexte requérant une approche multiproduits,
- Ils seront de plus en plus fréquemment appelés à intervenir non plus simplement sur un appareil (l'appareil en panne), mais sur des écosystèmes domestiques,



- Les emplois de conseiller services seront de plus en plus rattachés à des SAV ou des centres d'appel multiproduits (SAV des grandes chaînes de distribution spécialisées par exemple)

☐ La formation continue

La formation continue des conseillers déjà en fonction variera sans doute en fonction du type d'emplois :

- En ce qui concerne les conseillers occupant des emplois à faible technicité (strict respect d'un guide de procédure relativement simple et ne permettant de traiter qu'une gamme limitée de problèmes peu complexes, qualité de service minimale...) les formations pourront se limiter, comme c'est déjà le cas, à une série de prescriptions quant aux nouveaux modes opératoires à respecter :
 - Nouveaux scripts pour les échanges avec les clients,
 - Modes d'emploi, simplifiés et uniquement procéduraux, des nouveaux outils...
- En ce qui concerne les conseillers occupant des emplois à plus forte technicité (guides de procédure plus complexes, périmètres de problèmes à traiter plus larges, qualité de service exigée plus élevée, moyens techniques mis à disposition plus puissants mais aussi plus...) les formations devront s'inscrire dans la même logique d'approche que les formations initiales (cf. plus haut) et prendre la forme de courts modules (une demi-journée ou une journée) traitant de :
 - De la convergence numérique, des écosystèmes et de leurs impacts en termes de démarches de travail : le diagnostic et le dépannage ne portent plus sur un appareil bien délimité, mais sur un système regroupant plusieurs appareils en interaction entre eux et avec l'extérieur,
 - De la diversité des pannes, des sollicitations et des types de réponses à apporter,
 - Des nouveaux outils mis à disposition : outils plus puissants, mais aussi plus complexes et devant souvent être combinés,
 - Des nouveaux profils de clients : clients plus exigeants, s'étant déjà informés sur les FAQ ou les forums mais néanmoins souvent dépassés par la complexité de leur écosystème,
 - Des nouveaux scripts à mettre en œuvre dans les échanges avec les clients,
 - Des principes et des procédures d'utilisation des nouveaux outils,
 - ...

6.4. La formation des personnels de services : Techniciens

Pour se préparer au métier de technicien dans les secteurs distribuant de produits connectés les formés peuvent actuellement suivre plusieurs parcours, dont le parcours type :

- Un Bac Pro "Systèmes Numériques" (SN), option ARED (Audiovisuel, Réseau et Equipements Domestiques",
- Une formation plus spécialisée telle que :
 - La formation AFPA préparant au titre professionnel "Technicien (ne) de Maintenance en Multimédia et Électrodomestique" (TMME),
 - La formation du réseau Ducretet préparant au titre de "Technicien (ne) Services de l'Électrodomestique Connecté", (TSEC), ex TSAE
 - La formation du réseau Ducretet préparant au titre de "Technicien (ne) Services de la Maison Connectée" (TSMC).

Mais l'accélération du processus de convergence numérique pourrait conduire les formations préparant aux métiers de l'informatique, dont les formations de techniciens support, à s'ouvrir de plus en plus aux objets connectés et à leur maintenance (pannes logicielles, problèmes d'interopérabilité...). Les formations proposées se différencient en fonction de plusieurs critères, dont en particulier :

- Leur durée (d'environ 600 heures à près de 1500 heures),
- Leur degré de polyvalence,
- Leur degré d'ouverture aux thématiques en lien avec les objets connectés.



Les chapitres 5.3 et 5.4 nous ont permis de proposer une série d'hypothèses sur les compétences que les futurs techniciens devront maîtriser pour être en mesure de faire face au développement des objets connectés. L'ampleur de ces nouvelles compétences à acquérir, ampleur quantitative (leur nombre) et qualitative (leur diversité et leur complexité), fait que les formations existantes devront fortement évoluer, et tout particulièrement celles ne traitant pas déjà des objets connectés.

Plusieurs facteurs, dont des facteurs de coûts, font que ces évolutions ne pourront pas se limiter à simplement ajouter de nouveaux contenus aux contenus déjà traités et ce, d'autant plus que le rythme des changements technologiques s'accélérait (nouveaux produits, nouvelles techniques...), le processus d'élargissement des contenus risquerait rapidement de "s'emballer".

Pour dépasser cette difficulté, le reengineering des formations existantes devra être pensé en termes de continuité et d'étroite articulation entre formation initiale et formation continue.

L'objectif prioritaire des formations initiales devrait être d'apporter au formé des connaissances et des compétences lui démontrant la nécessité de continuer à se former et lui permettant :

- De savoir comment rechercher et identifier les ressources documentaires les plus pertinentes pour pallier ces limites (portails destinés aux professionnels, sites spécialisés et bases de données...)
- D'assimiler le plus facilement possibles le contenu des ressources consultées et des actions de formation continue suivies,
- D'intervenir sur des appareils, systèmes ou problèmes auxquels il n'aura pas été formé, mais sur lesquels il aura su se documenter (trouver la notice technique adaptée...).

Pour ce faire, il sera nécessaire de faire comprendre aux formés le nouveau contexte et les nouvelles exigences auxquels ils seront confrontés, en particulier dans le domaine du diagnostic :

- Diversification des pannes (matérielles, logicielles, d'usage, de connexion, de compatibilité...),
- Part croissante des pannes immatérielles et part décroissante des pannes matérielles,
- Nécessité d'une nouvelle approche du client :
 - Source possible de la panne ou du dysfonctionnement (pannes d'usage),
 - Plus exigeant en termes de qualité de service, service qu'il aura, dans certains cas, payé,
 - "Partenaire" susceptible, à travers les éléments qu'il indique, de faciliter, de compliquer, voire de fausser le diagnostic,
 - Interlocuteur plus ou moins au fait des questions techniques et auquel il sera plus ou moins facile/difficile d'expliquer les choses, dont les actions correctives ou préventives à mener...
- Nécessité de penser :
 - Système et non plus appareil : même si la panne se situe au niveau d'un appareil, c'est l'écosystème qu'il faut prendre en compte, écosystème qui inclut non seulement l'utilisateur et ses modalités d'usage, mais aussi des équipements et des acteurs "extérieurs" (FAI, connexion aux serveurs...),
 - Non plus simplement "dépannage", mais aussi et surtout, aide, conseil et service rendu au client,
- Nombre et complexité des données à prendre en compte (données transmises par les objets connectés, par l'utilisateur, par les systèmes experts d'aide au diagnostic, par les bases de données "client"...),
- Complexité et puissance des outils mis à disposition (systèmes experts d'aide au diagnostic, bases de données, moteurs de recherche...).

Pour nécessaire qu'elle soit, la mise en synergie des formations initiales et des formations continues risque de s'avérer plus complexe qu'il n'y paraît :

- Sur le plan de l'ingénierie des formations :
 - Quelles complémentarités viser ?
 - Quelles redondances éviter ?
 - Quelles consolidations prévoir ? ...
- Sur le plan de la mise en réseau des acteurs concernés :



- Les formations initiales préparant les formés à occuper des emplois relevant de plusieurs branches professionnelles, il conviendrait de prévoir des modalités de travail leur permettant de se concerter et d'harmoniser leurs orientations,
- Les actions de formation continues relevant de décisions et d'initiatives très dispersées et propres à chaque entreprise, elles se caractérisent souvent par une faible prévisibilité et ne seront faciles à coordonner ni avec les formations initiales, ni entre elles.

Pour remédier à ces difficultés provoquées, pour l'essentiel, par le phénomène de la convergence numérique, il apparaît pertinent de réfléchir à la mise en place de nouvelles certifications professionnelles inter-branches à l'instar des CQPI existants (Certificat de Qualification Professionnelle Inter-branches).

7. RECOMMANDATIONS

De tous les éléments d'analyse collectés, il ressort que tous les rouages, afin de faire de ce domaine des objets connectés un univers d'utilisation et de manipulation aisées pour le consommateur, sont loin d'être réunis.

Quant aux aspects directement liés à l'accroissement de la durabilité des produits et à l'aide précieuse que pourrait apporter la connectivité aux actes de maintenance, de réparation des pannes et des dysfonctionnements, nous n'en sommes, ainsi qu'indiqué dans le corps du texte, qu'à peine aux prémices de ce qu'il pourrait advenir de positif lors de ces prochaines années.

Des développements, des transformations, des avancées, des remous... sont donc amenés à se produire et ce, naturellement, dans différents champs. Dans cette synthèse, nous avons commencé à décrire quelques pistes, qui permettraient de rendre plus harmonieuses, les nécessaires métamorphoses. Il serait probablement pertinent d'aller au-delà de ces premières approches.

Aussi, nous préconisons trois axes de travail :

- L'adaptation du système de formation professionnelle
- L'approfondissement de certains aspects des études,
- L'information complémentaire à fournir au consommateur.

7.1. L'adaptation du système de formation professionnelle

7.1.1. L'évolution des emplois et de l'organisation

Nous l'avons longuement analysé, l'arrivée des produits connectés, va modifier en profondeur tous les postes de travail, que ce soit en magasin, lors de l'acte d'achat, chez le consommateur lorsqu'il s'agira d'installer les matériels, ou dans les services après-vente, quand il s'avérera nécessaire de conseiller l'utilisateur, ou au moment où il importera de prendre en charge un produit défaillant.

Par ailleurs, les agents conversationnels ne sont pas les seuls éléments susceptibles d'impacter les emplois : le développement des objets connectés et la cohorte des changements qu'il induit ou amplifie (expansion des écosystèmes domestiques, convergence numérique, économie de l'usage et des services...) conduiront également à faire émerger de nouvelles modalités organisationnelles (rôle grandissant de certains emplois et déclinant pour d'autres, reconfiguration de certains emplois et stabilité pour d'autres, évolution vers une plus grande polyvalence pour certains et vers une plus grande spécialisation pour d'autres...).

Il sera difficile d'anticiper les compétences à développer et les formations à prévoir si ces nouvelles modalités organisationnelles, que nous avons commencé à analyser, ne sont pas suffisamment précisées.



Mais l'intérêt de ce travail d'approfondissement ne se limite pas aux axes de formation qu'il devrait contribuer à dégager : affiner et rendre plus concrète l'analyse des modalités organisationnelles à venir, diagnostiquer leurs forces, leurs faiblesses et, surtout, les risques qui leur sont liés, proposer des actions d'accompagnement ou des infléchissements à rechercher, autant de pistes qui permettraient de clarifier les modalités organisationnelles les plus aptes à faciliter et amplifier le développement des objets connectés :

- Les emplois qui joueront un rôle "pivot" et leur périmètre (missions, activités prioritaires, limites...),
- Les profils de compétences requis par ces emplois,
- Les liens et échanges à prévoir entre ces emplois,
- Les outils, supports et autres moyens dont ces emplois devront être dotés
- Les nécessaires collaborations à organiser et à instrumenter...

À un niveau plus global, il conviendrait d'élargir l'étude aux liaisons, interfaces, collaborations et partenariats entre les différents SAV qui seront parties prenantes dans la gestion des pannes, des dysfonctionnements et des appels : un client renvoyé de SAV en SAV ne sera pas enclin à investir dans de nouveaux appareils connectés, trop de doublons entre les SAV constitue un facteur de coût inutile, des données qui ne circulent pas d'un SAV à l'autre génèrent des pertes de temps...

D'où l'intérêt qu'il y aurait à développer une approche "réseau" de l'organisation des SAV : rôle et spécificité de chacun, interfaces et passerelles organisationnelles, partage de données... Pour cela, il apparaît essentiel de concevoir et mettre en place une démarche transversale associant les branches des filières professionnelles concernées.

7.1.2. L'évolution de la formation professionnelle

L'ensemble des acteurs concernés par la formation professionnelle, institutionnels et professionnels, associés aux organismes de formation, doivent ici réinventer les solutions de développement des compétences pour s'adapter au nouveau paradigme de l'IoT. La transition à gérer entre la réparation d'un produit « fini » vers celle d'un produit « infini » connecté et/ou interconnecté nécessite, au-delà de la compétence individuelle d'un technicien, de développer une compétence collective essentielle à la résolution des nouveaux types de dysfonctionnements.

La vitesse de l'évolution des techniques et de la technologie, la miniaturisation et l'intégration des composants, la complexité des réseaux et des systèmes mis en œuvre, l'accélération de la commercialisation de nouveaux produits et leur diversité, les innovations permanentes, l'évolutivité des softwares, sont autant de facteurs qui bouleversent les ordres établis. Face à cette situation, il est donc essentiel de concevoir et mettre en œuvre des dispositifs adaptés, flexibles et agiles, afin de favoriser l'apprentissage, le partage et la collaboration. Développer l'intelligence collective pour améliorer la performance à la réparation constitue un enjeu majeur.

L'atteinte de tous ces objectifs reposera sur la capacité des acteurs à déployer des solutions de formation et de systèmes d'information favorisant les apprentissages individuels et collectifs en situation de travail. Pour cela, il conviendra de développer de nouveaux dispositifs multimodaux de e-learning (FOAD, MOOC, IA, chatbot...).

La formation des personnels, sur cette nouvelle donne, est un point, sinon même le point incontournable. Faute de compétences suffisantes, le domaine des objets connectés pourrait ne devenir alors qu'un château de cartes, à même de se distendre, voire de s'écrouler au moindre vent mauvais. Il importe donc de mettre en place une nouvelle doctrine sur les compétences à acquérir par les salariés des entreprises.

Ce travail de redéfinition doit s'appuyer sur un large consensus de tous les acteurs, notamment (et probablement principalement) des partenaires sociaux. Une démarche unifiée et coordonnée de GPEC (gestion prévisionnelle des emplois et des compétences), au sein des nombreuses branches professionnelles concernées par l'arrivée massive de la connexion, serait l'outil adéquat pour mener ces réflexions. Rappelons qu'une approche GPEC (qui appelle à une obligation de négociation triennale) conduit notamment à revisiter les référentiels métiers, à analyser l'évolution de ces derniers (emplois menacés, sensibles, en tension, nouveaux...), afin de conclure sur une vision objective commune à tous.



Réflexions qui vont d'ailleurs au-delà des simples objets connectés, afin de prendre en compte, en complément, les apports plus généraux du *soft* ; car, ainsi que nous l'avons indiqué, dans tout le champ de la réparation, l'acte de diagnostic tend à prendre le pas, sur le geste technique de réparation. À ce nouveau panorama des compétences, il importera de faire correspondre une offre renouvelée de formation.

Cette offre renouvelée transcendera probablement la diversité de nature des intervenants, qu'ils soient dans la sphère publique (Ministère de l'Éducation Nationale, Ministère du Travail...) ou dans celle du privé (Réseau DUCRETET) ou encore à l'intersection des deux (AFPA). À cette fin, on pourrait s'interroger sur la mutualisation des travaux réalisés par les différentes CPC (Commission Professionnelle Consultative) en partant d'un seul et unique cahier des charges définissant les besoins des entreprises.

Dans cette perspective de refonte du système de formation professionnelle, le rôle des metteurs sur le marché (industriels, opérateurs et distributeurs via les produits MDD) sera également essentiel afin de garantir la meilleure adéquation emploi-formation, gage de performance et d'efficacité pour la collectivité et les entreprises. En effet, leur contribution peut être déterminante pour assurer la veille ainsi que les travaux de GPEC et d'ingénierie indispensables pour garantir l'employabilité et l'évolutivité de l'ensemble des apprenants, jeunes, demandeurs d'emploi, seniors et salariés.

Offre renouvelée de formation initiale, offre renouvelée de formation continue, offre renouvelée de dispositifs et de moyens pédagogiques multimodaux (FOAD, systèmes experts, chatbots, big data...) contribueront sans doute à une nouvelle approche de la formation. Il importera donc de réussir à faire travailler ensemble tous les acteurs concernés pour relever l'ensemble de ces défis majeurs.

7.2. L'approfondissement des études

7.2.1. L'inconnu du bâti

Pour ce qui concerne le bâti, le périmètre de nos réflexions nous a conduits, de fait, à privilégier une analyse fondée sur deux critères :

- une approche grand public (*B to C*), alors même que le principal de l'activité transite par des installateurs (donc dans une approche *B to B to C*),
- un périmètre centré sur l'habitation, quand il aurait été davantage pertinent de situer et d'intégrer le foyer dans le cadre plus large d'un immeuble, voire d'un quartier.

Ces prismes d'analyse, qui étaient ceux du cadre contractuel, ne nous ont permis que d'effleurer deux problèmes majeurs, aux potentielles conséquences fortement néfastes : comment faire monter en compétence les quelques 50 000 installateurs électriciens et autres chauffagistes, les quelques 30 000 architectes... qui sont les principaux prescripteurs pour tous les équipements techniques du foyer. Faute de connaissance sur tous les aspects liés à la connexion, la vitesse de pénétration du connecté (et non du connectable) s'en trouvera fortement affectée.

Ainsi qu'indiqué dans cette synthèse, le foyer (réellement) connecté est la base d'une pyramide inversée. Sans cette pointe solide, le reste de l'édifice sera nécessairement déséquilibré. Mener des analyses complémentaires à celles que nous avons déjà réalisées, afin de mieux appréhender les dynamiques qui relient tous ces segments du bâti, permettrait d'identifier des pistes d'action communes à tous les acteurs.

7.2.2. Une comparaison internationale

Les questionnements sur le paysage français pourraient probablement être aisément transposés aux autres pays européens, voire au-delà. Certes, même si chaque pays recèle ses propres particularités, un fond de problème commun existe. Il serait fort instructif dans ce cadre d'analyser ce que font nos pays partenaires pour bénéficier de leurs points de vue et prendre connaissance des pratiques concrètes mises en place (afin éventuellement de les importer et les implanter dans notre pays).



Cette approche serait d'autant plus intéressante, que nombre de points (principalement tout ce qui relève de la technique, voire du droit) trouveront leurs solutions dans un cadre européen, voire, très probablement, à une échelle encore plus large.

7.2.3. L'économie du secteur de la pièce détachée

Le secteur de la pièce détachée repose sur des logiques industrielles précises, avec ses rationnels, ses fondamentaux. Comprendre précisément le contour de ces logiques afin d'affiner les analyses, notamment avec le développement de la reproduction en 3D (directement issue de l'internet et des progrès des applications), permettrait de faire reposer les actions à suggérer, moins sur des ressentis, mais davantage en tenant compte des essentiels.

7.2.4. Un suivi conjoncturel de l'intervention sur pannes et dysfonctionnements

Ces dernières années ont montré une certaine stabilité dans la tendance décroissante de l'activité de réparation (les grandes ruptures ont eu lieu, bien avant, au début du XXI^{ème} siècle avec la généralisation des écrans plats). Il apparaît plus que probable, que dans les années à venir, on assiste de nouveau à des périodes de remous (tant à la hausse des dysfonctionnements perçus qu'à la baisse des pannes constatées).

Il s'avérerait utile, pour naviguer au plus près des évolutions, qui peuvent être rapides (à l'image de ce qui s'est passé lors de la disparition à la vente des écrans CRT, qui s'est effectuée sur seulement quatre années, après plus de quarante ans de relative stabilité) d'interroger régulièrement les professionnels, afin non seulement de connaître les variations d'activité, mais aussi de remonter les problèmes et difficultés, afin d'anticiper les blocages limitant les interventions préventives et curatives.

Par ailleurs, cette remontée d'informations sera indispensable, si l'administration française suggérait de calquer les politiques menées en Suède de réduction de la TVA (de 25 % à 12 %) sur les actes de réparation - sur un périmètre qui n'englobe pas les équipements électriques et électroniques, ou d'une autre forme de crédit d'impôt (déduction de 50 % du coût de la main-d'œuvre lors d'une intervention) sur un champ englobant, cette fois, ces activités. À cet endroit, le dispositif existant Chèque Emploi Services pourrait être adapté afin de répondre aux besoins.

Si, sur ce dernier aspect, on transposait en France, le coût suédois budgété de cette initiative, en prenant comme critère l'écart de population, le déficit de rentrées fiscales pourrait avoisiner 140 millions d'euros (d'où la nécessité de constater rapidement les résultats : effet d'aubaine ou augmentation réelle du nombre d'interventions ?).

7.2.5. Les agents conversationnels (les *chatbots*)

Les robots vont-ils remplacer l'homme ? Vieille question, à laquelle souvent, dans un premier temps, il a été répondu par la positive, avant que de s'apercevoir, que la réponse résidait principalement dans la complémentarité entre les apports de la machine et l'indispensable valeur ajoutée de l'activité humaine. Le couplage de l'intelligence artificielle et du *big data* va faire franchir un cran qualitatif à la contribution des machines.

Il y a peu, un *chatbot* (robot logiciel dialoguant en langage naturel via un service de conversation automatisée) n'intégrait qu'une bibliothèque de questions/réponses. Aujourd'hui, les progrès de l'intelligence artificielle lui permettent d'aller bien au-delà ; analyser, comprendre, apprendre, répondre sont concrètement à la portée des machines, du moins pour certaines classes de problèmes et de questions (par exemple problème impliquant un ensemble de tâches relativement homogènes et stables).

Dans le domaine du service après-vente, qui, ici, nous intéresse principalement, les *chatbots* sont déjà présents (notamment dans les métiers liés à la santé connectée et aux technologies de l'information), demain plus encore, leur place sera grandissante, voire largement majoritaire pour remplir certaines fonctions (principalement celles de niveau 1).



Établir une cartographie des lieux d'utilisation de ces robots (FAQ, tri...), estimer la vitesse de pénétration de ces outils, mieux connaître la diversité de ces derniers... tous ces aspects permettraient d'anticiper, non seulement les impacts sur les emplois et les compétences requises, mais également de mieux apprécier les modalités d'accompagnement à prévoir (formation, outils d'aide, organisation...) et les questions, éventuellement dans le domaine du droit (la garantie...), que cela pourrait soulever.

7.3. L'information du consommateur

En ces périodes de changements lourds des technologies, informer et rassurer les consommateurs sur leurs actes d'acquisition est une nécessité. Plus la vente d'objets connectés se généralisera (notamment parmi une population peu à l'aise avec le numérique et internet), plus ces besoins d'information se feront sentir (avec probablement un problème de surdose d'informations à gérer).

Information sur les applications de durabilité

Nous l'avons largement développé, l'acte originel permettant de bénéficier des conseils et des apports permettant l'allongement de la durée d'utilisation des produits, facilitant les interventions préventives et curatives, consiste à relier les capteurs intégrés aux produits, par une application idoine, à des terminaux extérieurs (toujours vers l'utilisateur, parfois directement vers le professionnel). Informer le consommateur, de manière unifiée, sur la présence de cette fonction apparaît comme une nécessité pour de nombreux experts consultés. Cette information, non seulement rassurera le consommateur, mais permettra également de développer, pour les marques, nombre d'avantages comparatifs.

Certains experts rencontrés se sont également interrogés sur la pertinence de réfléchir sur une sorte de label (sorte de *best practice*) précisant les contours de ce que devrait être une bonne application « conseil et durabilité » afin de ne pas être accusés de mener une politique détournée d'obsolescence programmée.

Il a été également fait référence à la pertinence d'inciter les constructeurs à mettre en place, notamment dans les applications, un compteur d'usage (par exemple le nombre de cycles d'une machine à laver ou encore le nombre de photocopies réalisées à l'instar de l'affichage kilométrique sur les automobiles).

Information sur la durée de suivi des applications

À moins qu'ils ne soient internet natifs, la plupart des objets connectés commercialisés sont à même de fonctionner sans leurs applications (ils reviennent alors à leur statut de « simples » matériels). Néanmoins, s'ils perdent la faculté d'être reliés aux applications (notamment à celles relatives aux aides à la durabilité et à la facilitation des interventions après-vente), la valeur de ces objets s'en trouve dégradée.

Dans nos analyses, nous avons pu constater que l'occurrence d'un dysfonctionnement par non-reconnaissance suite à des opérations de remise à niveau et de téléchargement, pourrait être fréquente.

L'acte d'intervention consiste alors à remettre d'équerre les logiciels (ce qui engendre un coût pour le metteur sur le marché et une complexité de réalisation, les experts à même de réaliser cette intervention pouvant être situés loin de nos frontières).

Fournir une information sur la durée pendant laquelle le metteur sur le marché s'engage à entreprendre cette intervention curative mérite réflexion. Pour enrichir cette dernière, il pourrait s'avérer utile de mener une étude complémentaire sur les avantages, les inconvénients, les difficultés à mettre en place ce type d'indicateur.



8. CONCLUSIONS

En début de texte, nous nous interrogeons sur le fait de savoir si la connexion des objets à internet allait nous conduire à devoir revisiter les fondamentaux des modèles économiques, à redéfinir les périmètres des métiers, à repenser les compétences et donc à adapter l'ensemble du système de formation professionnelle tout au long de la vie. La réponse est clairement oui, même si les inconnues sont encore nombreuses.

Les incertitudes, d'ordre économique et technique, dépendent essentiellement de la vitesse de pénétration du marché, de l'acceptation des nouveaux produits et services par le plus grand nombre et de la maturation des nombreuses technologies présentes sur le marché. Par ailleurs, certains experts envisagent que l'on soit amené à devoir affronter des périodes continues de déstabilisation, notamment en raison de l'acuité de la concurrence.

En revanche, avec assurance, il est possible d'indiquer qu'une partie de la solution à toutes nos interrogations relève du triptyque emploi-compétence-formation. En termes d'emploi, il est d'ores et déjà constaté une évolution des métiers de la maintenance. Les besoins se déplacent vers des modalités d'intervention dématérialisées, d'où un recours croissant à des conseillers techniques et de techniciens à distance.

Le changement de paradigme provoqué par la connectivité des produits se traduira par le passage d'une logique de réparation curative à une maintenance préventive, voire prédictive. Les modèles actuels s'en trouveront donc totalement remis en cause.

Dans ce nouvel aggiornamento, ce seront, non seulement les métiers de la réparation qui auront à se redéfinir, mais bien plus largement toutes les activités liées au large domaine des services, que ce soit par exemple le conseil, la vente ou encore l'installation. En termes de compétences, l'étude démontre une évolution corrélée avec celle de l'écosystème technique de l'internet des objets. Le produit, hier totalement autonome et isolé, dédié à une fonction précise, embarque dorénavant de l'intelligence électronique et informatique qui lui permet de communiquer au sein d'un écosystème.

Comme évoqué dans le rapport, l'écosystème est complexe d'approche et recèle de nombreuses sources de dysfonctionnements potentiels. Dans ce contexte, qui risque d'être parcouru par des déséquilibres continus, le socle de compétences du professionnel devra intégrer nombre de nouvelles facettes principalement techniques (numériques, informatiques, notions de codage...), mais aussi tenir compte d'une complémentarité, qui devrait de plus en plus s'affirmer avec l'apport provenant des logiciels intelligents ainsi que des agents conversationnels (les *chatbots*).

Enfin, en termes de formation, l'étude met en exergue le fait qu'il importe d'intégrer une nouvelle temporalité des savoirs (qui conduit à devoir s'adapter à la vitesse des changements et au fait que la frontière entre la formation et l'information devient de plus en plus poreuse, avec toutes les conséquences en termes de modalités d'acquisition des savoirs que cela induit). Aussi, l'adaptation continue du système d'information-formation s'avérera déterminante pour faire face à l'accélération de l'évolution technologique et de l'innovation.

Pour faire face à ce défi, il conviendra d'imaginer, concevoir et mettre en œuvre de nouvelles solutions d'apprentissage, individuel et collectif, reposant sur l'exploitation des moyens pédagogiques multimodaux évoqués ci-dessus. Dans cette perspective, la place de la « formation intégrée au travail » pourrait être déterminante afin de développer les compétences des hommes et des équipes. Rapidité, agilité, souplesse et flexibilité constituent des qualités indispensables pour évoluer dans l'écosystème de l'IoT et développer, in fine, les capacités de réparation des produits et systèmes.

Par ailleurs, il apparaît avec clarté que la problématique de l'organisation actuelle du système de formation professionnelle « en silos » n'est plus adaptée aux besoins de transversalité des solutions et des compétences. Aussi, s'avère-t-il nécessaire de décroiser les systèmes de formation des branches professionnelles et de privilégier une approche systémique et collaborative inter-branches élargie à la dimension « inter-filières professionnelles » (cf. filières concernées par l'étude : bâtiment, chauffage, télécom, électrodomestique/multimédia, santé/bien-être...).

La mobilisation de tous les acteurs de cet univers, que ceux-ci proviennent du monde politique et administratif, comme l'État et les Régions, ou en liaison avec les intérêts économiques et sociaux, comme les branches professionnelles, est à l'ordre du jour. De cet effort commun résultera la réussite d'une transition harmonieuse vers une société dans laquelle internet sera un apport pour tous.



Références bibliographiques

- BERNIER P. et GRESILLON A., "La GPEC - Construire une démarche de gestion prévisionnelle des emplois et des compétences", Dunod, 2016.
- CAHEN P., "Signaux faibles, mode d'emploi - Déceler les tendances, anticiper les ruptures ", Éditions d'Organisation, 2010.
- Collectif, « Objets connectés, la nouvelle révolution numérique », ENI, 2016,
- HALEVY M., "Prospective 2015 - 2025 - L'après-modernité", Dangles, 2013.
- HEGER B., « de l'obsolescence programmée, du recyclage insuffisant et de toutes ces sortes de choses" Edition Atlande 2015,
- JEULAND F.X., « La maison communicante -Réussir son installation domotique et multimédia », Eyrolles 2009,
- LEVY M. et JOUYET J.P., "L'économie de l'immatériel - La croissance de demain", Rapport de la commission sur l'économie de l'immatériel remis à Thierry Breton, 2006.
- LOCQUENEUX C., « Le guide de la maison et des objets connectés », Eyrolles 2016,
- PROULX S., Penser les usages des technologies de l'information et de la communication aujourd'hui : enjeux – modèles – tendances, in Vieira, L., et Pinède, N. (Eds), "Enjeux et usages des TIC : aspects sociaux et culturels", Tome 1, Presses Universitaires de Bordeaux, 2005.
- SEBAN E., « santé connectée : demain tous médecins ? » Hermann, 2015,
- WYMAN O., « Internet des objets, les business modela remis en cause » (Oliver Wyman 2015).
- Conseil d'orientation pour l'emploi, "Automatisation, numérisation et emploi - Les impacts sur le volume, la structure et la localisation de l'emploi", Tome 1, 2017,
- Observatoire des métiers du BTP, "Guide la GEPEC - Anticiper les évolutions des emplois et des compétences dans l'entreprise : la GPEC"
- <http://www.metiers-btp.fr/outils-pratiques/guide-de-la-gpec.html>



Index des tableaux et figures

Tableaux

- Parc total, parc connecté, âge moyen : page 12
- Les fondamentaux de la panne : page 15
- Nombre de pannes, pourcentage sous-garantie : page 16
- Typologie des dysfonctionnements : page 20
- Résolution des dysfonctionnements : page 33
- Facteurs d'évolution et impacts métiers de la vente-conseil : page 37
- Connaissances et compétences : page 38
- Définition des niveaux de maintenance : page 40
- Facteurs d'évolution et impacts métiers des services : page 41
- Connaissances et compétences métiers des services : page 41
- Connaissances et compétences métier de technicien : page 45
- Evolution des effectifs : page 46
- Evolution des emplois de techniciens d'atelier : page 47
- Nouvelles tâches émergentes : page 48

Figures

- Potentiel du connecté (rapport CA / connecté) : page 11



Sigles et acronymes

ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
AFPA	Agence nationale pour la Formation Professionnelle des Adultes
AFNUM	Alliance Française des industries du numérique
BEP	Brevet d'études professionnelles
B to B (B2B)	Business to Business
B to B to C (B2B2C)	Business to Business to Consumer
B to C (B2C)	Business to Consumer
BTS	Brevet de technicien supérieur
CAP	<i>Certificat</i> d'aptitude professionnelle
CFA	<i>Centre</i> de Formation d'Apprentis
CCI	Chambre de Commerce et d'Industrie
CP	Contrat de Professionnalisation
CPC	<i>Commission Professionnelle Consultative</i>
CPL	Courant Porteur en Ligne
CQP	Certificat de Qualification Professionnelle
CSEM	<i>Conseiller(ère)</i> Services en Électrodomestique et Multimédia
DARES	Direction de l'Animation de la Recherche, des Etudes et des Statistiques
DGEFP	Délégation Générale à l'Emploi et à la Formation Professionnelle
DEEE	Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DSL	Digital subscriber line
EGP	Electronique Grand Public
FAI	Fournisseur d'Accès à Internet
FAQ	Frequently Asked Questions
FCD	Fédération du Commerce et de la Distribution
FEDELEC	Fédération des Electriciens et Electroniciens
FENACEREM	Fédération du commerce et services de l'électrodomestique et du multimédia
FFD	Fédération Française de Domotique
FFIE	Fédération française des entreprises de génie électrique et énergétique
FFT	Fédération Française des Télécoms
FICIME	Fédération des Entreprises Internationales de la Mécanique et de l'Electronique
FNAEM	Fédération Française du Négoce de l'Ameublement et de l'Equipement de La Maison
FOAD	Formation Ouverte et/ou A Distance
FODIPEG	Association pour la Formation en alternance dans la Distribution et l'Industrie des Produits Electrodomestiques et Electroniques Grand Public
FPSPP	Fond Paritaire de Sécurisation des Parcours Professionnels
FORMADELEC	Association pour la Formation dans les Métiers de l'Electricité et de l'Electronique
GEM	Gros Electro Ménager
GPEC	Gestion Prévisionnelle de l'Emploi et des Compétences
GIFAM	Groupement Interprofessionnel des Fabricants d'Appareils d'équipement Ménager
GRETA	Groupement d'Établissements (Formation continue / Éducation Nationale)
GSA	Grande Surface Alimentaire
GSS	Grande Surface Spécialisé
HD	Haute Définition
IDATE	Institut de l'Audiovisuel et des Télécommunications en Europe
IGNES	Industries du Génie Numérique, Énergétique et Sécuritaire
INSEE	Institut National de la Statistique et des Études Économiques
iOS	iPhone Operating System
IoT	Internet of Things
IP	Internet Protocol
IPAC	Internet/Intranet Public Access Catalogue
ISO	International Organization for Standardization



IT	Information Technology
MAEMC	Maintenance des Appareils Electroménager et de Collectivité (BAC PRO MAEMC)
MPEG	Moving Picture Experts Group
MUC	Management des Unités Commerciales (BTS)
MUM	Manager d'Univers Marchand
NRC	Négociation Relation Client (BTS NRC)
NTIC	Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication
TNT	Télévision Numérique Terrestre
OS	Operating System
PEM	Petit Electro Ménager
R&D	Recherche et Développement
SAV	Service Après-Vente
SEN	Systèmes Electroniques Numériques (BAC PRO SEN)
SECIMAVI	Syndicat des Entreprises de Commerce International de Matériel Audio, Vidéo et Informatique Grand Public
SNITEM	Syndicat National de l'Industrie des Technologies
STA	Station Technique Agréée
TMME	Technicien de Maintenance Electroménager et Multimédia
TRCC	Technicien de Réseaux Câblés de Communications
TSAE	Technicien Services en Audiovisuel et Electrodomestique
TSEC	Technicien Services en Electrodomestique Connecté
TSED	Technicien Services en Electrodomestique
TSEGP	Technicien Services en Electronique Grand Public
TSM	Technicien Services en Multimédia
TSMC	Technicien Services de la Maison Connectée
UNICLIMA	Syndicat des Industries thermiques, aérauliques et frigorifiques
UNISAV	Union des Services Après-Vente
VAE	Validation des Acquis de l'Expérience
VDSL	Very-high-bit-rate Digital Subscriber Line
VEM	Vendeur de l'Electrodomestique et du Multimédia
WIFI	Wireless Fidelity



L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale.

L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, les économies de matières premières, la qualité de l'air, la lutte contre le bruit, la transition vers l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer et du ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

LES COLLECTIONS DE L'ADEME



ILS L'ONT FAIT

L'ADEME catalyseur : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



EXPERTISES

L'ADEME expert : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



FAITS ET CHIFFRES

L'ADEME référent : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



CLÉS POUR AGIR

L'ADEME facilitateur : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



HORIZONS

L'ADEME tournée vers l'avenir : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.





L'IMPACT DU DEVELOPPEMENT DES OBJETS CONNECTES SUR LA REPARATION, LES COMPETENCES ET LA FORMATION

Cette étude exploratoire vise à anticiper, à l'horizon 2020, les impacts du développement des objets connectés sur les emplois de service et de maintenance de 6 familles de produits : Électroménager, Électronique grand public, Informatique Télécommunication, Santé/Bien-être, Smart Home et Chauffage.

Les enjeux environnementaux (exploitation accrue des matières premières et surproduction de déchets) sont importants dans la mesure où beaucoup de produits connectés seront difficilement réparés si les métiers de la réparation et les compétences ne s'adaptent pas à cette révolution numérique.

Quelles vont être les conséquences de cette généralisation de la connectivité sur la fiabilité des produits et des services y afférents ?

Va-t-on vers davantage de pannes ?

Va-t-on vers de nouvelles procédures de résolution des dysfonctionnements ?

Qui répondra aux sollicitations ?

Qui procédera aux différentes interventions curatives ?

Les professionnels sont-ils compétents et formés afin de prendre en charge ces différentes modalités ? Si non, quels sont les cursus à mettre en place ?

Cette étude répond à ces questions.

ADEME

Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR,
DE LA RECHERCHE
ET DE L'INNOVATION

www.ademe.fr

