



Obsolescence programmée

Thomas Lombès, Bastien Poubeau

► To cite this version:

Thomas Lombès, Bastien Poubeau. Obsolescence programmée: Mythes et réalité. Sciences de l'ingénieur [physics]. 2014. hal-01781562

HAL Id: hal-01781562

<https://minesparis-psl.hal.science/hal-01781562>

Submitted on 30 Apr 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

2014

Mines Paristech – Corps
Technique de l'Etat

Thomas Lombès –
Bastien Poubeau

[OBSOLESCENCE PROGRAMMEE : MYTHES ET REALITE]

Sommaire

Résumé	2
1. Introduction.....	6
2. Un débat passionné	10
2.1. Le mal du siècle ?.....	10
2.2. Notre cadre d'analyse.....	24
3. Notre diagnostic	34
3.1. Quelques préjugés.....	34
3.2. Les réalités du terrain	56
3.3. Le cœur du problème : l'asymétrie d'information	78
4. Vers des solutions efficaces.....	82
4.1. Les fausses bonnes idées.....	82
4.2. Des initiatives intéressantes.....	89
4.3. Nos propositions.....	111
5. Conclusion	126
6. Remerciements.....	129
7. Annexes	130
7.1. L'analyse du cycle de vie (ACV).....	130
7.2. Comment mesurer la durée de vie ?	138
7.3. Liste des personnes rencontrées.....	144

Résumé

La durée de vie des produits de grande consommation s'est invitée dans l'agenda médiatique au travers de la polémique de l'obsolescence programmée. Les entreprises sont ainsi accusées de fabriquer des produits volontairement peu fiables afin de permettre le renouvellement rapide des gammes, trompant au passage le consommateur. Depuis des années, l'importance de cette question mobilise à divers niveaux de la société : lobbys industriels, politiques, environnementaux ou associations de consommateurs. Dans ce débat par essence très idéologique, touchant souvent directement à notre propre expérience personnelle, il nous semble primordial de promouvoir une démarche pragmatique s'appuyant sur un cadre d'analyse débarrassé des préjugés.

Le contexte économique actuel rend peu crédible selon nous l'existence d'un complot industriel planifiant la défaillance prématurée des produits. Les entreprises qui mettraient en œuvre ces pratiques détruiraient rapidement leur image de marque et seraient menacées par leurs concurrents. Cette polémique a néanmoins le mérite de mettre en lumière les avantages potentiels de l'allongement de la durée de vie des objets : diminution des impacts environnementaux, hausse du pouvoir d'achat des ménages, création d'emplois dans le secteur de la réparation... Toutefois, allonger la durée de vie des produits n'est pas systématiquement positif. Des biens « éternels » pourraient priver les consommateurs d'innovations sur les fonctionnalités des produits, leur sobriété, leur coût d'utilisation et leur sécurité... Une gestion vertueuse de la durée de vie des produits doit donc tendre vers un compromis.

Atteindre cet objectif nécessite de comprendre les comportements des consommateurs. Ceux-ci changent de produits principalement pour trois raisons : pannes techniquement ou économiquement irréparables, inadéquation du produit à son environnement, changement des besoins ou des goûts du consommateur. Ces trois phénomènes ont une influence variable sur chaque catégorie de produits, qui répondent par ailleurs à des contraintes techniques différentes. Il convient donc d'adopter une démarche sectorielle.

Pour guider cette démarche, l'observation du terrain est primordiale. Celle-ci révèle que la durée de vie est une caractéristique difficile à mesurer *a priori*, parce qu'elle nécessite des tests longs, complexes et chers. L'imprévisibilité des défaillances est aggravée par la diversité des usages et des mécanismes de ruine associés. Il en résulte une double asymétrie d'information entre les consommateurs et les vendeurs, contribuant à instaurer un climat de défiance. D'une part, le consommateur ne peut guère connaître la durabilité du bien qu'il acquiert. Les fabricants ont des difficultés à mettre en avant leurs efforts sur la longévité des produits, caractéristique qui est donc souvent délaissée au profit du design, du prix ou des fonctionnalités. D'autre part, les fabricants ne connaissent pas l'usage que chaque consommateur fera de son produit. Il est donc difficile pour eux de s'engager sur une durée de vie car ils sont exposés aux usages intensifs ou non vertueux de leurs produits.

De nombreuses propositions voient le jour pour lutter contre l'obsolescence programmée. Certaines peuvent cependant avoir des effets pervers. Créer un délit d'obsolescence programmée nous semble par exemple inutile car les rares cas concernés pourraient être traités au titre de la tromperie du consommateur ou par une

action de groupe. Par ailleurs, étendre la garantie légale à 10 ans pour tous les produits conduira vraisemblablement à une augmentation de leur prix et donc à une possible exclusion des consommateurs les plus modestes. Cette mesure favoriserait certains comportements peu vertueux au plan environnemental (mauvais entretien, usage extrême...) et des stratégies industrielles attentistes (cantonnement aux technologies les plus éprouvées, surqualité...).

D'autres initiatives prometteuses méritent d'être encouragées. Elles s'inspirent souvent des principes de l'écoconception et de l'économie circulaire. Pour aider un secteur de la réparation en crise, les entreprises doivent être accompagnées pour baisser les coûts de la réparation pour la rendre attractive pour une gamme plus large de produits. Cela passe par des mesures techniques, comme la conception modulaire et le *remanufacturing*, mais aussi organisationnelles : disponibilité des pièces détachées et des notices, travail sur la compatibilité des produits... Les citoyens doivent aussi se saisir des nouveaux modes de consommation offerts par l'économie du partage et de la fonctionnalité. En favorisant le réemploi et la réutilisation, on peut donner une seconde vie aux produits et diminuer leur impact environnemental. Ces changements de comportements seront facilités par l'émergence de plateformes d'échange dédiées physiques ou virtuelles et par l'apparition d'objets qui intègrent ces nouvelles possibilités dès leur conception. Enfin, la puissance publique doit veiller à se doter d'outils législatifs permettant de protéger le citoyen des abus de certaines entreprises sans toutefois pénaliser celles qui sont plus vertueuses. L'introduction d'une action de groupe en France va dans ce sens.

Nous avons également formulé des propositions visant à lutter contre l'asymétrie d'information entre acheteurs et vendeurs. Développer un label sur la durée de vie des produits en s'inspirant de l'étiquette énergie donnera une information supplémentaire au consommateur pour choisir un produit adapté à son besoin, en toute transparence. Les fabricants pourront ainsi utiliser la robustesse de leurs produits comme argument de vente. Le label facilitera sans doute l'émergence d'une gamme de produits simples et fiables. Tirer parti des objets connectés permettra d'autre part aux fabricants de mieux connaître les pannes et les usages de leurs produits. Ils pourront prévoir leurs défaillances et les réparer à distance. Le consommateur aura quant à lui une meilleure connaissance de l'état réel de son équipement, ce qui lui permettra de prendre la meilleure décision concernant son remplacement, sa remise en état ou sa revente. Enfin, il est important de sensibiliser le grand public aux enjeux notamment économiques et environnementaux de la durée de vie des produits. Cette action de communication, initiée par la puissance publique avec la collaboration de l'ensemble des parties prenantes, pourra se baser sur un « *serious game* ».

La durée de vie des objets est un sujet complexe et sensible, dont les implications environnementales, économiques et sociales sont fortes. L'urgence environnementale nous contraint à initier une révolution des mentalités. Seule une coopération, à l'échelle européenne, entre l'ensemble des parties prenantes, puissance publique, entreprises et sociétés civile, permettra de les engager.

1. Introduction

La durée de vie des objets est un sujet polémique car il cache derrière lui le spectre de l'obsolescence programmée, définie comme l'ensemble des techniques visant à limiter volontairement la durée de vie des objets afin d'en augmenter artificiellement le taux de remplacement. Omniprésent dans les médias, le terme d'obsolescence programmée enflamme les débats entre les consommateurs, les associations de protection de l'environnement, la sphère politique et les entreprises. Ces dernières s'insurgent contre un procès d'intention qui nuit à leur image et rappellent qu'il n'existe presque aucun cas documenté d'une telle pratique.

Parler de durée de vie des objets nous renvoie immanquablement à une expérience personnelle. Qui ne s'est pas déjà indigné contre une ampoule qui claquait trop vite ? Qui n'a pas hésité à jeter sa télévision encore fonctionnelle pour s'offrir le dernier cri technologique ou la pointe du design ? Qui n'a pas fait un jour le choix de changer plutôt que de réparer ? Qui n'a pas enfin, dans un tiroir de bureau, un amoncellement de téléphones qui ne serviront sans doute jamais ?

Qu'est-ce qui nous pousse à renouveler les objets qui nous entourent ? Leur longévité ne tient-elle qu'au hasard ? Le débat sur la durée de vie des objets n'est pas facile à mener car nos expériences personnelles nous empêchent souvent de prendre du recul, ce qui contribue à instaurer un climat de défiance.

L'objectif de notre étude est de mener une réflexion globale et dépassionnée sur le sujet. Dans un débat par essence très idéologique, nous avons cherché à adopter une démarche

d'ingénieur en nous appuyant sur des faits objectifs. Refusant de mener une chasse aux sorcières, nous nous sommes concentrés sur la recherche de solutions pragmatiques aux enjeux économiques, sociaux et environnementaux qui sous-tendent la question de la durée de vie. Quand bien même l'obsolescence programmée ne serait qu'un mythe, n'est-il pas possible d'optimiser la gestion de la durée de vie des objets ? A l'opposé d'une vision passéiste, prendre cette question à bras le corps favorisera l'émergence de technologies et de modèles économiques innovants. Comme nous le verrons, une gestion vertueuse de la durée de vie des produits présente de nombreux avantages pour les différents acteurs économiques de même que pour l'environnement.

Notre réflexion s'articule autour de trois grandes étapes. Nous avons tout d'abord cherché à définir précisément les notions de durée de vie et d'obsolescence pour dissiper le flou qui contribue à crispier le débat. Armés de ces définitions, nous sommes allés sur le terrain, à la rencontre des acteurs de la puissance publique, de la société civile et du monde économique pour comprendre les intérêts de chacun et leurs divergences. En évitant simplification excessive ou diabolisation, ce diagnostic nous a permis de tordre le cou à un certain nombre de préjugés puis, en s'appuyant sur une analyse du terrain, à faire émerger ce qui est selon nous le point central du problème : l'asymétrie d'information. Nous nous sommes alors attachés à faire émerger des leviers d'action, soit en critiquant les « fausses bonnes idées » présentes dans le débat public, soit en évaluant des initiatives intéressantes déjà mises en place. Nous formulons finalement nos propres propositions visant à réduire l'asymétrie d'information et donc à améliorer la prise en charge globale de la durée de vie des objets.

Nous avons choisi de concentrer notre étude principalement sur les biens d'équipement grand public : automobiles, équipements ménagers et électroniques... Nous avons souhaité comparer des objets répondant à des logiques économiques et écologiques différentes. Certains sont soumis à la mode et d'autres sont plus directement utilitaires, d'autres enfin représentent un véritable investissement pour les ménages et ont par conséquent développé toute une offre autour de leur durée de vie. Nous nous sommes par ailleurs inspirés des bonnes pratiques développées dans le commerce entre professionnels (B2B). Nous avons ainsi privilégié une démarche inductive en développant notre réflexion autour de cas concrets détaillés dans cet ouvrage.

Certains produits sont fréquemment cités en exemple dans cette étude. Cela ne tient pas à une volonté de notre part de stigmatiser les secteurs en question mais au contraire à la transparence dont ont fait preuve les entreprises qui ont accepté de nous fournir des informations.

2. Un débat passionné

2.1. Le mal du siècle ?

2.1.1. Contexte historique

Le concept d'obsolescence programmée n'est en lui-même pas nouveau ; certains considèrent en effet qu'il est consubstantiel à la mode. Outil de pouvoir dès le XVI^{ème} siècle, la mode est initialement réservée à l'aristocratie. L'essor de la Haute Couture puis des Grands Magasins au XIX^{ème} siècle élargissent considérablement son emprise. Elle est omniprésente dans la littérature du XIX^{ème} siècle. Dans notre société occidentale, le renouvellement rapide des gammes constitue dorénavant le cœur palpitant de notre économie.

Un des exemples emblématiques de l'obsolescence programmée est le cartel Phoebus. Ce groupe d'industriels de l'éclairage s'est formé en 1924 et il a été condamné en 1951 pour entente sur les prix. Ce cartel a par ailleurs été accusé de limiter volontairement la durée de vie des ampoules à 1 000 heures pour en augmenter le volume de vente. Pour beaucoup, cet exemple serait donc la preuve que les industriels ont développé des stratégies pour concevoir des produits tombant en panne à une date fixée à l'avance. Il a profondément ancré l'idée selon laquelle l'obsolescence programmée résulterait d'un complot industriel. Nous traiterons ultérieurement ce cas en détail.

Le terme d'obsolescence programmée a été inventé et théorisé par Bernard London en 1932¹. Cet agent immobilier new-yorkais

¹ B. London, *Ending the Depression through planned obsolescence*, 1932

proposait de mettre fin à la Grande Dépression en imposant une date de péremption légale aux objets afin de stimuler leur renouvellement et de relancer l'économie. L'article en question ne semble pas avoir eu de retombées significatives jusqu'à sa récente exhumation. Il existe globalement peu de publications traitant directement du sujet en science économique².

L'apparition de la société de consommation marque une véritable rupture dans le rythme de renouvellement des gammes. Ce changement bouleverse la gestion de la durée de vie des produits ainsi que l'impact environnemental de notre activité économique.

Un exemple de cette évolution est la guerre commerciale que se sont livrés les deux constructeurs automobiles General Motors et Ford dans les années 30. Ce dernier était leader du marché grâce à la légendaire Ford T qui a largement contribué à la démocratisation de l'automobile outre Atlantique. Le succès de ce modèle unique s'expliquait en grande partie par sa robustesse, sa simplicité et son faible coût permis par un assemblage à la chaîne. Pour contrer son concurrent, General Motors a été l'un des premiers acteurs économiques à miser sur la segmentation de marché comme stratégie marketing. Il a ainsi proposé une large gamme de modèles destinés à différentes catégories socioprofessionnelles³. Il a par ailleurs lancé trois nouveaux modèles par an pour stimuler ses ventes, comptant sur l'attrait de ses clients pour le changement. Cette stratégie s'est avérée payante et, dans le tournant des années

² J. Bulow, An economic Theory of planned obsolescence, Quarterly Journal of Economics, **1986**, 101 (4): 729-749

³ A comparer avec la fameuse citation de Henry Ford (1909): « Any customer can have a car painted any colour that he wants so long as it is black » *My Life and Work*, p. 71, **1922**

50, ce modèle économique n'a pas tardé à s'étendre à l'ensemble des biens de consommation.

Le designer industriel Brooks Stevens a théorisé cette stratégie en conseillant « d'inculquer à l'acheteur le désir de posséder quelque chose d'un peu plus récent, un peu meilleur et un peu plus tôt que ce qui est nécessaire »⁴. La quasi-totalité des industriels a commencé à cette époque à utiliser le renouvellement des gammes comme argument marketing auprès du grand public. Cette pratique est encore générale de nos jours.

La critique de ce système ne s'est fait pas attendre. Dès les années 1960, l'économiste Kenneth Galbraith⁵ et le sociologue Vance Packard⁶ dénoncent les effets pervers de la société de consommation. Pour Kenneth Galbraith, les industriels créent une demande artificielle en biens de consommation et les dépenses associées évincent des investissements qui seraient plus bénéfiques à la société. Selon Vance Packard, l'achat de nouveaux objets, souvent à crédit, aliène le consommateur et le mène à sa ruine. La tentation suscitée par la publicité et le besoin de marquer son statut social rendent l'acte d'achat irrationnel. Ces mêmes penseurs dénoncent déjà les conséquences environnementales de l'accumulation des déchets produits et de l'épuisement des ressources.

Cette critique est tellement présente dans le débat public que certains industriels s'en sont emparés pour la mettre au cœur de leur stratégie de communication. Volkswagen a par exemple lancé

⁴ G. Adamson, *Industrial Strength Design: How Brook Stevens shaped your world*, MIT Press, **2003**

⁵ K. Galbraith, *The affluent Society*, **1958**

⁶ V. Packard, *The Waste Makers*, **1960**

une campagne de publicité sur sa célèbre Coccinelle avec le slogan « we do not believe in planned obsolescence, we don't change a car for the sake of change ». L'affiche de cette campagne (Figure 1) montre une douzaine de voitures toutes identiques année après année. Le constructeur critique les techniques de marketing de ses concurrents, fondées sur des changements cosmétiques des modèles, et met en avant l'amélioration technique continue des siens. Peugeot lance une campagne en 1965 intitulée « call me indestructible » pour mettre en avant la durabilité de son modèle 404.

Les consommateurs, quant à eux, soupçonnent dès les années 60 les fabricants de faire des produits « moins bons qu'avant » ayant une durée de vie plus faible (voir encadré « La durée de vie des produits baisse-t-elle ? »).

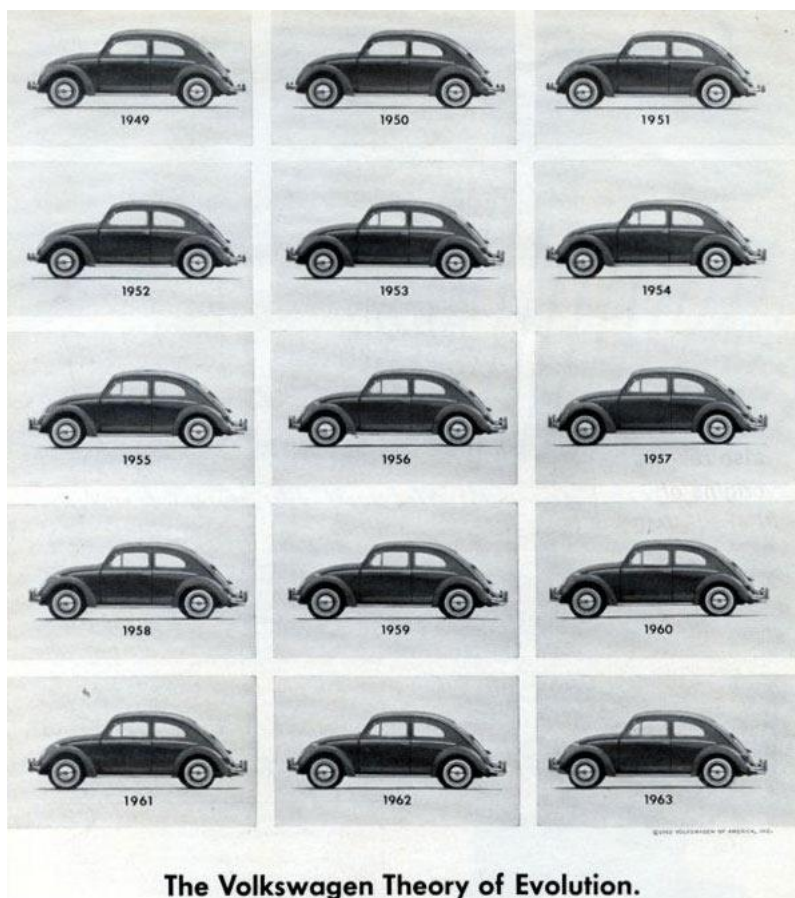


Figure 1 : Publicité Volkswagen America Inc., 1962

La durée de vie des produits baisse-t-elle?

Suspecter les fabricants de diminuer la qualité de leurs produits n'est pas un phénomène récent, comme en témoigne une étude réalisée par le CEDEF en 1979⁷. Cette étude frappe par sa modernité : les tendances actuelles y sont déjà presque toutes présentes. Les objets sont le plus souvent remplacés pour accéder à de nouvelles fonctionnalités ou pour répondre à un nouveau besoin et non parce qu'ils tombent en panne. Leur prix chute et leur fiabilité reste stable ou augmente. Néanmoins, les consommateurs accusent les industriels de comploter pour diminuer la qualité de leurs produits.

Le GIFAM a commandé une nouvelle étude en 2011 à l'institut TNS Sofres⁸ pour comparer les résultats à ceux obtenus en 1977. Ces deux études portent sur les grandes marques et excluent les « MDD », c'est-à-dire les produits vendus en nom propre par les distributeurs. La durée de vie des Gros Appareils Ménagers a baissé de 0 à 10 % entre ces deux dates en fonction des produits considérés. Bien que l'étude ne porte pas sur l'intensité d'usage des appareils, on peut raisonnablement estimer qu'elle a augmenté assez significativement. Ces équipements seraient donc plus fiables qu'avant.

D'autre part, peu de téléviseurs à écran plat en fin de vie sont collectés par les filières de recyclage. Ces appareils disparaissent-ils tous dans la nature ? Il est plus probable que ces produits peu

⁷ *A leur tour, les consommateurs ouvrent le dossier de la durabilité des gros appareils ménagers*, Les Cahiers du CEDEF, **1979** (7)

⁸ *Etude GIFAM/TNS SOFRES, Durabilité des appareils de GEM, les consommateurs ont la parole, 2011*

encombrants colonisent de nouvelles pièces des logements. Leur fiabilité ne paraît donc pas en cause. D'après les constructeurs, ils sont en moyenne même plus fiables qu'ils ne l'avaient imaginé initialement.

De la même manière, le parc automobile est plus facile à suivre grâce aux certificats d'immatriculation obligatoires. Les statistiques du ministère en charge des transports montrent que les voitures sont de plus en plus fiables⁹. L'âge moyen du parc automobile a augmenté en moyenne de trois mois par an entre 1993 et 1999, ce qui est considérable.

Il apparaît donc difficile de trouver des études statistiques fiables montrant que les produits tombent en panne plus rapidement qu'avant. Même si on dispose parfois de données prouvant qu'un produit est remplacé plus fréquemment, il est de toute façon difficile de conclure car les usages ont fortement évolué qualitativement et quantitativement. Pour être interprétables, les données doivent aussi indiquer la cause du remplacement (panne, incompatibilité, effet de mode...).

Si les produits sont autant sinon plus fiables qu'avant, pourquoi les volumes de vente ne diminuent-ils pas ? Cela est dû à la hausse du taux d'équipement des ménages, tout à fait sensible par exemple pour les appareils multimédias ou informatiques. L'augmentation du nombre de foyers à population presque constante peut également expliquer l'accroissement du parc électroménager.

⁹ F. Jeger, *Une estimation du parc automobile à l'aide des durées de vie des véhicules*, Notes de synthèses du SES, **2001**

2.1.2. Actualité médiatique

Si les racines de la question de l'obsolescence programmée sont anciennes, le sujet n'en reste pas moins brûlant. Il occupe désormais le cœur du débat public et s'impose quotidiennement dans l'actualité. Il cristallise des tensions, nées notamment de la rencontre d'une idéologie de la consommation de masse héritée des Trente Glorieuses avec les tenants du développement durable ou d'une meilleure protection du consommateur. On assiste ainsi depuis quelques années à un véritable foisonnement de publications^{10,11,12,13} et à une explosion des occurrences de ce sujet dans les médias traditionnels et dans la blogosphère. Aujourd'hui, 9 Français sur 10 croient ainsi que l'obsolescence programmée existe¹⁴ (sondage en ligne sur 1020 personnes réalisé par l'Institut National de la Consommation).

En 2010, le documentaire *Prêt à jeter* de Cosima Dannoritzer¹⁵ a marqué les esprits. L'obsolescence programmée a ensuite donné lieu à de nombreux reportages, notamment dans des émissions d'enquêtes comme *Cash Investigation* ou *Envoyé Spécial* en France. La plupart d'entre eux véhiculent l'image d'une conspiration industrielle visant à dépouiller le consommateur. Une accroche qui

¹⁰ G. Slade, *Made to Break*, Havard Univ. Press, **2006**

¹¹ W. Winkler et M. Fabre, *L'obsolescence programmée, symbole de la société de gaspillage*, Les Amis de la Terre, CNIID, **2010**

¹² Centre Européen de la Consommation, *L'obsolescence programmée ou les dérives de la société de consommation*, **2013**

¹³ S. Latouche, *Bon pour la casse ! Les déraisons de l'obsolescence programmée*, Les Liens qui Libèrent, **2012**

¹⁴ *Les nouveaux pièges de la conso*, 60 Millions de consommateurs, Hors série (173), **2014**

¹⁵ C. Dannoritzer, *Prêt à jeter*, Arte France **2010**

a fait ses preuves pour attirer de l'audience mais qui malheureusement conduit à une approche simpliste du phénomène. Il est cependant intéressant de constater que le thème des reproches a quelque peu changé. Dans les années 1960, les fabricants étaient accusés de tenter les consommateurs par le renouvellement des gammes. Cette critique est tout à fait légitime et les industriels revendiquent presque tous cette pratique dans leurs stratégies. Aujourd'hui, ils sont accusés de limiter techniquement la durée de vie des produits en introduisant volontairement des fragilités qui déclencheront des défaillances programmées. Il y a là une dérive sémantique importante autour du terme d'obsolescence programmée.

Ce changement est probablement dû à la sophistication de la plupart des produits et à l'utilisation massive de l'électronique qui empêchent le bricoleur de réparer lui-même ses appareils. Cette crainte est légitimée par le fait que nul expert ne peut garantir de manière absolue qu'un appareil qu'il n'a pas conçu ne contient pas un circuit intégré ou quelques lignes de commande qui déclencheront tôt ou tard une panne. D'autre part, le prix de nombreux objets est en chute libre en raison de la délocalisation de la production dans les pays à bas coût, ce qui rend l'achat d'autant plus compétitif par rapport à la réparation. Enfin, cette baisse des coûts est aussi rendue possible par la simplification des parties mécaniques des objets au travers de l'utilisation de pièces moulées indémontables, qui attirent les foudres des bricoleurs.

Cette effervescence médiatique a trouvé des relais auprès d'associations. Les regroupements de consommateurs pointent du doigt une perte de pouvoir d'achat dans le contexte d'une grave crise économique. Les consommateurs se sentent trompés et

incapables de choisir le bon produit, tant leurs caractéristiques véritables semblent cachées dans un obscur boîtier électronique. Quant aux associations de défense de l'environnement, elles s'insurgent d'une accumulation de déchets presque neufs qui dévastent la planète.

2.1.3. Actualité environnementale

La problématique de la durée de vie des produits est fortement liée à la prise de conscience globale de leur empreinte environnementale. La mondialisation de la production a changé la donne en matière de protection de l'environnement. Suivant les usines, la pollution s'est délocalisée dans des pays qui relèguent parfois la protection de l'environnement au second plan. L'éloignement géographique des lieux de production, les tensions croissantes sur l'approvisionnement en matière première et la complexité des nouveaux produits exacerbent le manque de transparence sur les impacts environnementaux. De surcroît, des déchets électroniques toxiques transitent parfois des pays riches vers les pays pauvres, malgré les efforts déployés pour respecter les conventions internationales qui interdisent cette pratique¹⁶. La puissance publique a bien compris ces enjeux et tente d'améliorer la collecte et le traitement des déchets tout en développant des politiques d'économie d'énergie. La France a aussi réfléchi à la question sous-jacente de l'approvisionnement en métaux

¹⁶ *Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et de leur élimination, 1989*

stratégiques¹⁷, dont les marchés sont perturbés par l'explosion des besoins dans l'électronique et les matériaux.

L'opinion publique se concentre actuellement sur la question du changement climatique car il s'agit d'un phénomène planétaire dont la solution ne pourra se trouver qu'à cette échelle¹⁸. Néanmoins, d'autres formes de pollution plus locales sont moins médiatisées alors qu'elles sont aussi dangereuses pour la vie humaine et la biodiversité. La pollution de l'air, des sols et de l'eau nuisent avant tout aux populations locales. L'image selon laquelle les populations des pays émergents et des pays en voie de développement supportent actuellement les dommages environnementaux des sociétés de consommation des pays à hauts revenus nous semble tout à fait justifiée. Certaines études portant sur les émissions de Gaz à Effet de Serre^{19,20} montrent que les progrès réalisés en Union Européenne sont plus que compensés par la hausse des émissions dans les pays desquels les Européens importent leurs produits. Ce phénomène a tendance à masquer le réel impact environnemental de la consommation des pays riches.

¹⁷ En témoigne la création du Comité pour les Métaux Stratégiques (COMES) en 2011 ou le *Rapport d'Information sur la gestion durable des matières premières minérales* déposé à l'Assemblée Nationale le **26 octobre 2011** par C. Bouillon et M. Havaré

¹⁸ Notons par ailleurs que l'Union Européenne considère l'efficacité énergétique et la diminution des émissions de Gaz à Effets de Serre comme les objectifs prioritaires de sa politique environnementale.

¹⁹ J-L. Pasquier, *L'empreinte carbone de la consommation des Français : évolution de 1990 à 2007*, CGDD, Le Point Sur, **2012**, (114)

²⁰ A. Grandjean et J-M. Jancovici, *Empreinte Carbone : en 20 ans, les Français ont pris du poids !* **2011**, Lettre du Carbone (2) <http://www.carbone4.com/fr/nos-initiatives/empreinte-carbone-en-20-ans-les-fran%C3%A7ais-ont-pris-du-poids>

Nous voyons ainsi émerger l'idée qu'agir sur la durée de vie et le recyclage des objets permet de limiter la délocalisation de la pollution dans les pays producteurs de matières premières, d'équipements ou de produits. Il ne faut toutefois pas perdre de vue que probablement seule la mise en place d'une réglementation environnementale contraignante dans l'ensemble des pays producteurs mettra fin à ce phénomène.

2.1.4. Actualité économique

La thématique de l'obsolescence programmée touche aussi la sphère économique. La société Apple a ainsi été la cible d'une action de groupe (« class action ») en 2005 aux Etats-Unis pour avoir vendu des baladeurs musicaux iPod dont la batterie n'était pas remplaçable. La firme à la pomme a préféré indemniser les utilisateurs pour éviter un procès. D'autres entreprises ont été attaquées dans des reportages ou sur Internet pour avoir soi-disant pratiqué l'obsolescence programmée. De tels cas sont analysés tout au long de cet ouvrage. De manière générale, ce sujet reste extrêmement sensible pour les entreprises qui craignent pour leur image de marque. Certaines se sont révélées très prudentes dans leur communication à notre égard et d'autres ont même refusé de nous ouvrir leurs portes. Elles craignent une déformation de leurs propos à des fins journalistiques ou une récupération politique du sujet. Les entreprises veulent de plus éviter l'apparition d'une réglementation, inadaptée ou trop contraignante, qui pourrait limiter leur compétitivité ou leur capacité d'innovation à l'échelle mondiale. Elles réclament au contraire de la visibilité juridique et une réglementation uniforme au moins à l'échelle européenne.

Pourtant, nombre d'entre elles ne sont pas opposées au débat sur la durée de vie des produits car elles y voient un moyen de se différencier des constructeurs low-cost qui mènent une guerre des prix destructrice dans de nombreux secteurs.

2.1.5. Actualité politique et législative

La vivacité des débats qui entourent l'obsolescence programmée a eu des répercussions législatives. En France, le sénateur Jean-Vincent Placé d'Europe Ecologie – Les Verts (EELV) a porté une proposition de loi²¹ pour lutter contre ce phénomène. Le texte prévoyait de créer un délit d'obsolescence programmée, d'augmenter progressivement la durée de garantie légale à 10 ans et d'augmenter la durée de disponibilité des pièces de rechange. Si cette proposition de loi n'a pas abouti, certains éléments ont été intégrés sous forme d'amendements à la loi consommation du 17 mars 2014 portée par Benoit Hamon²². On peut ainsi citer l'allongement de la garantie légale de conformité (la durée pendant laquelle la charge de la preuve du défaut pèse sur le vendeur est passée de 6 à 24 mois) ou l'obligation d'informer les consommateurs de la durée de disponibilité des pièces de rechange des produits. D'autres dispositions de la loi consommation ont de fortes implications sur la gestion de la durée de vie des objets. C'est le cas de l'introduction d'une action de groupe ou le renforcement des moyens de la DGCCRF. Nous reviendrons ultérieurement sur ces

²¹ *Proposition de loi n°429 visant à lutter contre l'obsolescence et à augmenter la durée de vie des produits*, Sénateur Jean-Vincent Placé, **2013**

²² *Loi n° 2014-344 du 17 mars 2014 relative à la consommation*, JORF n°0065 du **18 mars 2014** page 5400

initiatives intéressantes dans la partie traitant des solutions possibles pour aller vers une gestion plus vertueuse de la durée de vie des produits. Notons également que des législateurs belges se sont emparés de la question : une proposition de résolution du sénat belge traite directement de l'obsolescence programmée²³.

Le débat touche aussi les institutions européennes. Le Comité Economique et Social Européen a rendu un avis en 2013 visant à améliorer la gestion de la durée de vie des objets et à lutter contre l'obsolescence programmée²⁴. Cet avis a été accepté à l'unanimité moins une voix. Il pourrait ouvrir la voie à de nouvelles réglementations européennes sur le sujet. La directive éco-conception²⁵ intègre par ailleurs progressivement des dispositions sur la durée de vie des objets. Cette directive est révisée périodiquement par la Commission qui affine les référentiels sectoriels qui la composent. Dernièrement, des objectifs minimaux de durée de vie ont été ajoutés au référentiel des aspirateurs. Ceux-ci concernent le moteur électrique (500 heures de fonctionnement) et le flexible de l'aspirateur (40 000 oscillations). Les conditions de test sont décrites précisément.

Les représentants politiques voient aussi dans l'allongement de la durée de vie des objets un moyen pour lutter contre le chômage. De nombreux produits sont fabriqués en dehors des frontières communautaires. Développer des offres relatives à la réparation et aux services permet de créer des emplois locaux. C'est pourquoi les

²³ M. Targnion et consorts, *Proposition de résolution en vue de lutter contre l'obsolescence programmée des produits liés à l'énergie*, Sénat de Belgique, **7 octobre 2011**

²⁴ T. Libaert et J-P. Haber, *Pour une consommation plus durable*, Avis du CESE, **2013**

²⁵ Directive 2009/125/CE

initiatives et les nouveaux modèles économiques permettant d'allonger la durée de vie des objets (voir la partie « des initiatives intéressantes ») remportent majoritairement l'adhésion des classes politiques.

2.2. Notre cadre d'analyse

La durée de vie des objets suscite des débats passionnés voire idéologiques autour de la notion d'obsolescence programmée. Il nous est rapidement apparu nécessaire de poser des définitions claires pour donner un cadre à notre réflexion^{26,27}.

2.2.1. *Durée de vie et économie circulaire*

Le premier concept à définir est celui de durée de vie. En effet, il existe plusieurs notions derrière celui-ci : durée de vie de conception, durée d'usage et durée d'existence.

La durée de vie de conception correspond à la résistance de l'objet telle qu'elle a été définie dans son cahier des charges. Elle correspond à des tests de résistance minimum. Elle peut être mesurée en unités de temps (années de fonctionnement) ou plus souvent en unités fonctionnelles. Une unité fonctionnelle correspond à un service rendu par l'objet : heure de

²⁶ Nous reprenons les résultats de discussions avec J-P. Ventère du Commissariat général au développement durable (**CGDD**) et H. Brunier du Groupement interprofessionnel des fabricants d'appareils d'équipement ménager (**GIFAM**)

²⁷ Etude coordonnée par E. Fangeat sur la *Durée de vie des Equipements Electriques et Electroniques*, ADEME, **2012**

fonctionnement, cycle (pour un lave-linge par exemple), kilomètre parcouru (pour un véhicule)... Cet objectif de durée de vie est décliné dans l'ensemble du cahier des charges de l'objet et il est appliqué aux sous-ensembles et aux composants. Il est normatif et ne peut refléter qu'imparfaitement les différents usages de l'objet.

La durée d'usage de l'objet correspond au laps de temps pendant lequel le produit est utilisé dans un but précis. Le produit est alors en état de fonctionner et prêt à l'emploi. La durée d'usage peut inclure des réparations ou changements de propriétaire successifs de l'objet. Elle se compte quant à elle en unités de temps. Un produit peut aussi avoir plusieurs usages différents au cours de son existence : une vieille couverture peut servir de nappe de pique-nique ou une bouteille en verre de chandelier. Nous considérons qu'il y a alors plusieurs durées d'usage correspondant à chaque fonction de l'objet.

La durée d'existence est la notion de durée de vie la plus large. Elle s'étend de la fin de la fabrication de l'objet à sa mise au rebut. Elle inclut le stockage de l'objet avant sa première utilisation, éventuellement chez le consommateur. Elle inclut aussi toutes les utilisations successives de l'objet et son éventuel stockage après usage. Elle correspond au temps d'immobilisation des matières premières contenues dans l'objet, ce qui la rend particulièrement intéressante pour les réflexions sur le recyclage.

Dans les stratégies d'éco-conception, on utilise le concept de cycle de vie de l'objet pour mesurer son impact environnemental, grâce à une Analyse en Cycle de Vie (ACV). L'ACV ne se limite pas à l'empreinte environnementale de l'objet pendant sa durée d'existence, elle inclut aussi celle liée à sa fabrication, son transport, sa vente, sa collecte et sa fin de vie (recyclage ou mise en décharge).

Pour affiner notre cadre d'analyse, nous devons également aborder le concept de l'économie circulaire. Cette idée en plein développement correspond à la vision d'une production plus respectueuse de l'environnement. L'idée sous-jacente est de réutiliser en boucle les objets et la matière qui les compose, comme les êtres vivants qui recyclent en permanence la matière organique. Il existe une hiérarchie entre les formes possibles de réutilisation de l'objet :

1. Le réemploi : l'objet est réutilisé, éventuellement après réparation, pour remplir sa fonction initiale. On utilise le maximum des capacités initiales de l'objet avec un minimum de transformations. L'objet n'a jamais été considéré comme un déchet.
2. La réutilisation : on utilise un objet prélevé dans un flux de déchets pour une fonction potentiellement différente de sa fonction initiale ou on réutilise certains sous-ensembles. Elle peut correspondre à une utilisation dégradée de l'objet.
3. Le recyclage : on récupère seulement les matières premières contenues dans l'objet. Par rapport au réemploi et à la réutilisation, la plupart du temps la valeur ajoutée tirée de l'objet diminue et l'impact environnemental s'accroît à cause des opérations nécessaires à la séparation de la matière. D'autre part, les « matières premières secondaires » issues du recyclage peuvent être dégradées ou polluées (par exemple, le fer recyclé a une teneur plus élevée en cuivre, ce qui le fragilise). Ainsi, elles ne servent pas toujours à fabriquer les mêmes objets que ceux dont elles sont issues (par exemple, les bouteilles en plastique

recyclées servent à fabriquer des fibres synthétiques « polaires » et les métaux ferreux récupérés dans l'électroménager sont principalement recyclés en armatures métalliques utilisées dans le secteur de la construction). Le recyclage reste quasi systématiquement bien plus vertueux au plan environnemental que la mise en décharge.

4. La valorisation énergétique : on brûle ou on fait fermenter les déchets pour récupérer de l'énergie. C'est la forme la moins noble de réutilisation de l'objet car elle correspond au minimum de valeur ajoutée et de réduction de l'impact environnemental.

Comme on le voit, augmenter les durées d'usage des objets est la solution préconisée par l'économie circulaire car elle tire le meilleur parti des produits. Il faut néanmoins nuancer ce propos en cas de fortes augmentations des performances environnementales des nouveaux produits mis sur le marché (voir annexe ACV). Le recyclage et la valorisation énergétique permettent au mieux de faire de « l'économie en spirale » puisque la matière se dégrade à chaque tour de boucle.

2.2.2. Obsolescence et renouvellement

Le second concept à définir est celui d'obsolescence. La polémique sur l'obsolescence programmée en a fait un mot galvaudé, aux déclinaisons infinies : obsolescence psychologique, esthétique, programmée, organisée, planifiée, systémique, économique, technique, par incompatibilité, par notification, rnative,

environnementale... Ces définitions portent souvent un caractère moral en attribuant la responsabilité à un acteur, le plus souvent le fabricant. Si on revient aux fondamentaux, le dictionnaire Larousse définit l'obsolescence comme « la dépréciation d'un matériel ou d'un équipement avant son usure matérielle ». On ne peut ainsi pas dire en bon français qu'un objet usé ou en panne est « obsoléscent ».

Après de nombreux échanges, nous avons choisi d'utiliser une définition plus large en convergeant sur une classification des différentes raisons pour lesquelles nous remplaçons nos objets. Cette typologie nous permet d'ores et déjà d'identifier les différents phénomènes à l'œuvre dans le renouvellement des produits. Nous avons pris soin par la suite d'essayer d'éviter d'utiliser le terme trompeur d'obsolescence.

La première cause de remplacement d'un objet est la panne irréparable. Dans ce cas, l'objet ne peut absolument plus remplir sa fonction initiale. La panne peut être irréparable pour des raisons techniques : l'objet est trop endommagé pour être réparé ou les pièces de rechange nécessaires ne sont plus disponibles. On voit donc que le caractère réparable d'une panne dépend aussi de facteurs organisationnels. La panne peut également être irréparable pour des raisons économiques, lorsque son prix dépasse un certain seuil. Ce seuil peut correspondre au prix d'un appareil neuf ou d'occasion équivalent, ou au prix que l'utilisateur est prêt à consentir pour la réparation (en général inférieur à 30 % du prix d'achat du produit). Nous détaillerons par la suite les termes de l'équilibre économique de la réparation.

La deuxième cause de remplacement des objets est leur inadéquation à l'environnement. L'objet n'est pas en panne mais la

modification de son environnement l'empêche ou l'interdit de fonctionner. Le changement d'environnement peut prendre la forme d'une incompatibilité : remplacement de la télévision analogique par la TNT (Télévision Numérique Terrestre), remplacement des cassettes magnétiques par des DVD, disparition du réseau Minitel, fin des mises à jour de sécurité du système d'exploitation d'un ordinateur... L'incompatibilité touche le plus fréquemment des objets multimédias dont la principale utilité est de donner accès à un contenu renouvelé en permanence. Notons à ce stade que les producteurs de contenu ont intérêt à proposer des produits rétro-compatibles pour toucher un maximum de personnes avant que le nouveau standard soit devenu parfaitement hégémonique. Par ailleurs, un nouveau standard ne perçoit que s'il correspond à une attente des consommateurs et il est presque impossible pour un fabricant d'imposer une innovation contre le souhait de la majorité des consommateurs. La télévision 3D peine encore à s'imposer et elle pourrait bien rejoindre les vinyles 16 tours et le minidisque au cimetière des inventions géniales mais abandonnées. En effet, lancer une innovation sans proposer de contenu adapté, en l'occurrence des films en 3D, est souvent un échec.

La modification de l'environnement peut également provenir d'une décision légale. La puissance publique peut interdire un produit pour des questions de sécurité ou au nom de la protection de l'environnement. Les modifications des carburants (retrait du plomb puis ajout d'éthanol d'origine végétale dans l'essence) peut rendre difficile l'utilisation de véhicules anciens. Les normes antipollution peuvent même exclure totalement certains produits du marché. De même, de nombreux diagnostics obligatoires empêchent de vendre une habitation qui n'est pas aux normes. La plupart du temps, les

mesures visant les particuliers ne s'appliquent qu'aux objets neufs, ce qui évite de mettre au rebut les appareils anciens. La disparition de la télévision analogique est un contreexemple. Certes, il existe des tuners TNT compatibles avec les anciens téléviseurs. Néanmoins, le changement de standard a provoqué une anticipation des décisions d'achat et un renouvellement accéléré des écrans cathodiques par des écrans à cristaux liquides.

La troisième cause de remplacement est l'attrait pour le changement. Dans ce cas, l'objet continue à remplir sa fonction initiale et il reste adapté à son environnement. On peut même envisager que le produit continue à évoluer et à intégrer de nouvelles fonctionnalités. Néanmoins le consommateur décide de s'en séparer. Il peut vouloir acquérir de nouvelles fonctionnalités : il s'agit d'expansion fonctionnelle. C'est par exemple le cas des smartphones qui ont peu à peu remplacé les téléphones portables classiques car ils permettaient de surcroît d'avoir accès à internet, de prendre des photos, etc. Le produit peut aussi ne plus être adapté au besoin du consommateur. Le cas typique est l'agrandissement de la famille qui oblige à acquérir des appareils ménagers et un véhicule plus grands. Enfin, un produit peut être remplacé pour des questions esthétiques, parce qu'il n'est plus à la mode. Ce phénomène ne se limite pas à l'habillement mais touche une multitude d'objets : automobiles, téléphones... Contrairement aux cas précédemment détaillés, l'attrait pour le changement implique avant tout une décision du consommateur qui choisit de remplacer un produit fonctionnel.

Les industriels sont souvent accusés de créer de nouveaux besoins de toutes pièces. L'apparition d'innovations ou de modes qui rendent obsolètes les versions antérieures d'un produit est un

phénomène complexe. Bien souvent, un leader de marché confronte son innovation au public, en essayant de deviner une attente que le consommateur ne sait pas forcément exprimer. S'il a vu juste, les consommateurs s'emparent de l'objet et il rencontre un succès commercial. Les concurrents doivent s'aligner pour ne pas perdre toutes leurs parts de marché. L'innovation devient alors une référence. Qui est à la manœuvre dans ce cycle ? Celui qui propose, ceux qui adoptent ou ceux qui suivent ? Le pouvoir de décision du consommateur ne doit pas être sous-estimé.

Les questions d'attrait pour le changement sont l'objet d'une large littérature, notamment sur la liberté du consommateur et sur ce que signifient et représentent *in fine* ses choix. Bien que la décision finale d'achat soit personnelle, certaines pressions peuvent s'exercer sur l'acheteur. Si certains fustigent le rôle néfaste de la publicité, la pression sociale a aussi une influence considérable²⁸. Nos objets ont également une valeur symbolique, sociale et intellectuelle qui dépasse largement leur fonctionnalité première^{29, 30}. Ils marquent fortement le statut social et la personnalité de leur propriétaire. A l'aide d'enquête auprès de consommateurs, des chercheurs ont montré que nombre d'entre eux affirment avoir changé de matériel parce qu'ils avaient honte de montrer un produit dépassé à leur entourage³¹. A l'inverse, des consommateurs conservent des produits anciens pour leur valeur

²⁸ S. Latouche, *Bon pour la casse ! Les déraisons de l'obsolescence programmée*, Les Liens qui Libèrent, **2012**

²⁹ F. Dagognet, *Les dieux sont dans la cuisine : philosophie des objets et objets de la philosophie*, **1996**

³⁰ J. Baudrillard, *Le système des objets*, **1982**

³¹ V. Guillard et E. Le Nagard-Assayag, *Mieux comprendre l'obsolescence perçue des produits durables par les consommateurs*, Séminaire Management de l'Innovation : théories et pratiques (42), **2014**

historique ou pour afficher le minimalisme de leur consommation. D'autres produits vétustes sont gardés pour leur valeur sentimentale. La durée de vie des produits rejoint ainsi, comme de nombreux autres enjeux environnementaux, la question des normes sociales et des symboles.

Dans cet ouvrage, nous avons choisi de laisser de côté cet aspect de la réflexion sur la gestion de la durée de vie des produits. Nous considérerons dans la suite de l'étude que l'attrait pour le changement est un facteur important de renouvellement des produits sans entrer plus dans le détail des mécanismes psychologiques et sociaux à l'œuvre chez le consommateur.

Cette typologie des différentes raisons pour lesquels nous sommes amenés à renouveler un produit nous sera utile pour comprendre quelles solutions apporter pour améliorer la gestion de la durée de vie des objets. Nous pouvons ajouter à ce stade qu'il est toujours compliqué voire contre-productif de pointer du doigt un responsable. Une panne peut par exemple venir d'une mauvaise conception ou d'une mauvaise utilisation du produit. La question du choix initial du produit est aussi centrale, nous verrons qu'elle est rendue difficile par des problèmes d'asymétrie d'information entre vendeur et acheteur. Le cadre d'analyse que nous avons défini nous permet néanmoins d'aborder la question de la durée de vie de manière rationnelle. A sa lumière, nous pourrions analyser un maximum d'exemples concrets pour nous forger une image aussi factuelle que possible de la réalité.

3. Notre diagnostic

Armés d'un cadre d'analyse solide, nous avons pu aller sur le terrain, à la rencontre des acteurs de la gestion de la durée de vie des produits. Nous avons essayé autant que possible de rencontrer un large éventail d'interlocuteurs, issus de la puissance publique, de la société civile et du monde économique, afin d'avoir une vision aussi complète que possible des questions soulevées avant de poser notre propre diagnostic.

3.1. Quelques préjugés

Nous avons pu identifier un certain nombre de préjugés très présents dans le grand public. Ils contribuent à rendre difficile le débat sur la durée de vie des objets. Il nous est donc apparu important d'essayer d'en clarifier certains.

3.1.1. Un complot industriel ?

Une des idées reçues les plus tenaces dans le débat sur l'obsolescence programmée est l'existence d'un complot des industriels qui s'entendraient pour limiter volontairement la durée de vie de leurs produits. Cette stratégie viserait à stimuler les ventes en forçant le consommateur à racheter ses produits plus fréquemment. Ces accusations supposent aussi qu'il serait possible de fabriquer des biens beaucoup plus robustes sans en augmenter le prix.

Ces reproches nous semblent peu crédibles dans le contexte économique actuel fortement concurrentiel³². Une telle entente fonctionnerait comme un cartel³³ : chaque membre de l'entente ou nouvel entrant a intérêt à proposer des produits plus durables au même prix pour gagner des parts de marché. C'est ce qu'on appelle la stratégie du « passager clandestin » ou « free rider » en théorie des jeux. Le passager clandestin profite des volumes de vente importants grâce au renouvellement rapide des produits vendus par ses concurrents mais il a intérêt à vendre des produits plus durables pour augmenter ses propres ventes au détriment des autres membres du cartel. Individuellement, chaque agent a intérêt à briser l'entente. Ainsi, un complot industriel sur l'obsolescence programmée a les mêmes conditions d'apparition qu'un cartel : il faut une très forte cohésion entre les membres et de grandes barrières à l'entrée. Ces conditions ne nous semblent pas réunies pour la plupart des biens de consommation dans notre économie mondialisée. Même si certains marchés ne comptent que peu d'acteurs, ils se livrent une bataille commerciale sans merci : Samsung et LG pour les écrans plats, Apple et Samsung pour les Smartphones... En outre, une telle stratégie n'aurait de sens que dans un marché mature, dans lequel les ventes ne correspondent qu'à du renouvellement. Dans l'économie actuelle, les entreprises semblent avoir bien plus intérêt à tenter de conquérir des marchés émergents en forte croissance et à innover pour conquérir de nouvelles parts de marché sur les marchés matures.

³² C. Rampell, *Planned Obsolescence, as Myth or Reality*, New York Times, Economix, 31 oct. **2013**

³³ Un cartel est un groupe d'agents économiques qui s'entendent sur les prix dans un marché oligopolistique, c'est-à-dire dominé par un nombre restreint d'agents.

Si on sort d'un marché oligopolistique, une entreprise qui limite la durée de vie de ses produits prend un risque important pour son image de marque. Elle a toutes les chances de voir le consommateur déçu se tourner vers une marque concurrente. Ce risque est d'autant plus grand pour les constructeurs multi-produits comme Samsung ou LG : si mon téléviseur casse, ma confiance envers la marque est détériorée pour l'ensemble des produits qu'elle commercialise. Un défaut sur un produit sera rapidement relayé par les journaux spécialisés ou les réseaux sociaux et fera le bonheur de la concurrence. Le magazine Que Choisir lance par exemple régulièrement des enquêtes et des appels à témoin sur des produits défectueux³⁴.

Un autre point clé est que le discrédit engendré par un produit de mauvaise qualité peut aussi impacter l'ensemble des marques qui utilisent une technologie particulière. L'exemple le plus frappant est celui des lampes fluo-compactes, dont les premiers modèles avaient des performances décevantes. Les consommateurs se sont détournés de cette technologie quel que soit le fabricant, à tel point qu'il a fallu interdire les ampoules à incandescence pour qu'elles pénètrent le marché. Le fait que quelques fabricants aient mis sur le marché un produit avant qu'il soit totalement au point a eu des répercussions au long terme sur l'image du produit, dont tous les fabricants ont pâti.

³⁴ <http://www.quechoisir.org/>

Durée de vie des ampoules

L'œil humain s'est adapté au cours de l'évolution pour capter la lumière émise par le soleil, qui correspond approximativement au spectre d'émission d'un corps noir à 6000°C. Notre œil est sensible aux longueurs d'onde de la lumière comprises entre 400 et 800 nm. Une ampoule à filament émet le spectre d'un corps noir chauffé à une température bien inférieure à 6000°C. Elle émet donc essentiellement dans l'infrarouge (longueurs d'onde supérieures à 800 nm donc non visibles). Plus sa température est faible, moins elle émet dans les fréquences visibles et plus elle dissipe de chaleur dans le spectre infrarouge. Si on veut augmenter le rendement lumineux d'une ampoule (c'est-à-dire la part d'énergie émise dans les longueurs d'onde visibles), il faut augmenter sa température de fonctionnement. C'est pourquoi les ampoules ont un filament en tungstène, un métal dont la température de vaporisation est très élevée. Néanmoins, plus la température de fonctionnement est élevée, plus le tungstène du filament se vaporise rapidement, ce qui le fragilise plus vite. D'où un compromis entre rendement et longévité, fixé à 1000h pour les clients particuliers. Des clients professionnels comme la RATP demandaient volontairement des ampoules plus durables mais plus consommatrices d'électricité afin de limiter les coûts de main d'œuvre liés au remplacement des ampoules. Il a fallu attendre l'avènement des lampes halogènes pour gagner simultanément sur les deux tableaux. Dans celles-ci, le filament en tungstène est protégé par un gaz inerte, ce qui permet au tungstène vaporisé de se redéposer sur le filament.

De nombreux documentaires mentionnent l'ampoule centenaire de la caserne de pompiers de Livermore, en Californie³⁵. Cette ampoule à incandescence à filament de carbone brillerait depuis 1901. Certains détracteurs de l'obsolescence programmée y voient la preuve qu'il est possible de fabriquer des objets extrêmement durables. L'abandon de cette technologie est selon eux une preuve de l'existence d'un complot industriel. Nous souhaitons tout d'abord mettre en garde le lecteur contre des conclusions qui seraient trop hâtivement tirées à partir d'un seul exemple sans analyse statistique sérieuse sur une population significative d'ampoules. On peut aussi se demander pourquoi cette fameuse ampoule est la seule rescapée de sa génération. En fait, ce type d'ampoule est le siège d'un mécanisme de ruine différent des ampoules au tungstène. Le filament ne rompt pas brutalement, mais l'intensité lumineuse émise diminue progressivement, jusqu'à devenir presque insignifiante. Cela est dû à une dérive des propriétés du filament, dont la température de fonctionnement et le rendement lumineux baissent petit à petit. Il arrive un moment où il est nécessaire de changer l'ampoule parce qu'elle n'éclaire presque plus. Les photographies de l'ampoule de Livermore montrent un simple filament rougeoyant, dont la capacité d'éclairage est presque nulle. Il est probable que beaucoup d'entre nous auraient déjà jeté cette ampoule si elle avait été dans notre cuisine.

³⁵ C. Dannoritzer, *Prêt à jeter*, Arte France 2010

Nous espérons avoir démontré qu'il est difficile d'imaginer l'existence d'un complot industriel visant à mettre en place une stratégie d'obsolescence programmée. D'ailleurs, même dans l'exemple emblématique de l'obsolescence programmée, le cartel Phœbus réunissant certains fabricants d'ampoules à incandescence de 1924 à 1939, on s'aperçoit que le cartel n'a pas été condamné pour avoir réduit la durée de vie des ampoules mais pour entente sur les prix. Selon les industriels de l'éclairage que nous avons interrogés, la baisse de la durée de vie des ampoules à 1000 h correspondait en fait à un compromis entre baisse de la consommation électrique, économie de matière première et augmentation de la longévité. Cet argument est tout à fait recevable sur le plan technique (voir encadré sur la durée de vie des ampoules). Il ne semble donc pas y avoir de preuves irréfutables de l'existence d'un complot industriel dans ce cas particulier.

De façon plus générale, nous avons constaté qu'il n'y avait finalement que peu d'exemples concrets où l'on soupçonne une stratégie d'obsolescence programmée. Ils reviennent sans cesse dans le débat public sans toutefois être assez documentés pour que l'on puisse se faire une idée précise des intentions des fabricants: cartel Phœbus, imprimante Epson, téléviseur Samsung, iPod d'Apple... Il est ainsi à chaque fois extrêmement difficile de prouver de façon irréfutable qu'il y avait effectivement une volonté de réduire la durée de vie d'un produit pour des raisons économiques.

Néanmoins, toutes les entreprises font des compromis entre prix, qualité des composants, design et performances. Par exemple, les entreprises utilisent des pièces moulées, collées ou serties à la place des pièces vissées. Il s'agit de la conception *Unibody*. Le but est de diminuer les coûts de fabrication, de réduire les jeux et d'obtenir un

design plus fin. Une vis est plus complexe à assembler et introduit une fragilité dans la pièce percée. L'ajout de nombreuses fonctionnalités rend les produits plus complexes et souvent plus vulnérables aux pannes. En contrepartie, les produits sont plus difficiles à réparer et durent donc potentiellement moins longtemps.

La plupart des entreprises pratiquent « l'analyse de la valeur » de leurs produits. Cette méthode consiste à optimiser un produit par rapport à son usage. Elle traque et élimine ce qui est superflu dans les produits pour diminuer leur coût. Par exemple, il ne sert à rien d'avoir une pièce prévue pour durer trois fois plus longtemps que les autres sous-ensembles essentiels du même appareil. En théorie, l'analyse de la valeur doit aussi améliorer la qualité perçue des objets. Néanmoins, la diminution des marges de conception peut conduire à une moindre solidité des produits dès lors qu'on s'éloigne du strict cadre d'usage défini dans le cahier des charges. Si une telle dérive existe en théorie, nous n'en avons néanmoins observé aucune illustration concrète.

Un autre compromis réalisé par les industriels concerne le « time to market », c'est-à-dire la rapidité à laquelle une innovation est commercialisée. Pour être le premier à lancer une nouvelle technologie, il est tentant de raccourcir les tests et de commercialiser un produit avec moins de retour d'expérience. Il a donc parfois plus de chances de tomber en panne. Ce phénomène, dont nous n'avons pas d'exemple documenté avec des biens manufacturés, est courant dans le software. Les logiciels grand public sont commercialisés avec de nombreux bugs qui sont corrigés ultérieurement par des mises à jour. Cela justifie leur gratuité. Nous étudierons par la suite les raisons qui peuvent pousser les

industriels à délaissier la qualité des produits par rapport à d'autres de leurs caractéristiques.

Marques de Distributeurs (MDD)

Les distributeurs cherchent à croître et à se diversifier en commercialisant des produits en marque propre. Dans le cas des biens d'équipement, le distributeur définit lui-même le cahier des charges du produit et sous-traite la fabrication à une entreprise spécialisée. Leur faible prix leur permet de gagner des parts de marché au détriment des produits des fabricants spécialisés.

Les MDD essaient de s'aligner sur les durées de vie standards de la concurrence malgré un plus faible coût de fabrication. Il est difficile de savoir à quel point leur qualité est moins bonne que celle des grandes marques. Une étude a par exemple montré que les piles Carrefour avaient de meilleures performances que celles des marques les plus connues du marché³⁶.

Néanmoins, les MDD exposent leurs maisons mères à moins de risques en cas de mauvaise réputation. Elles ne représentent en effet qu'une faible part du revenu des distributeurs. D'autre part, les MDD ne sont pas bloquées par des investissements lourds dans des usines puisque la fabrication est sous-traitée. Elles peuvent se retirer plus facilement d'un marché en cas d'insatisfaction des clients. Ainsi, les MDD sont soupçonnées, à tort ou à raison, de participer à l'augmentation du rythme de renouvellement des produits.

³⁶ <http://www.rts.ch/emissions/abe/1372234-la-face-cachee-des-piles-abe-teste-leur-duree-de-vie.html>

Certaines marques se sont ainsi spécialisées dans les produits premier prix. Ils commercialisent des petits appareils comme des grille-pains, des sèche-cheveux ou des fers à repasser à moins de 10 €³⁷. A de tels prix, la qualité est nécessairement déplorable. La sécurité n'est pas toujours assurée. Un tel prix n'incite d'ailleurs pas à bien entretenir l'équipement. Ces produits sont pointés du doigt par les associations environnementales. Considérés comme jetables, ils viennent gonfler les flux de déchets à traiter.

3.1.2. Pourquoi renouvelle-t-on nos produits ?

De nombreuses voix s'élèvent contre un remplacement irrationnel et impulsif des produits sans que ceux-ci apportent d'amélioration substantielle. Les industriels sont taxés de faire de la « novation artificielle », où les retouches esthétiques prennent le pas sur les améliorations techniques.

Certes certains fabricants d'électronique nous montrent quotidiennement que ces accusations ne sont pas forcément sans fondement. Cependant, il existe aussi de nombreux cas où le renouvellement des gammes est incontestablement positif. C'est le cas notamment pour les améliorations liées à la sécurité des produits comme le souligne le Laboratoire National de Métrologie et d'Essais (LNE), qui dispose d'une forte compétence sur la sécurité des produits destinés au grand public. L'assistance électronique à la conduite, l'amélioration des alliages de carrosserie et la généralisation des airbags ont par exemple rendu les automobiles

³⁷ M-F. Corre, *Etude économique sur l'allongement de la durée de vie des produits*, les Amis de la Terre, **2012**

beaucoup plus sûres qu'auparavant tout en augmentant parfois la mise au rebut des voitures anciennes. On peut également citer la Directive Basse Tension (2006/95/CE), la Directive Générale sur le Sécurité des Produits (2001/95/CE) ou encore le règlement REACH sur les substances chimiques que les nouveaux produits doivent respecter. Ces directives assurent une meilleure protection du consommateur tout en disqualifiant les anciens modèles et donc en augmentant le renouvellement des gammes. D'une manière générale, la puissance publique suscite le renouvellement des gammes au travers des normes afin de protéger les citoyens.

Le renouvellement des produits peut aussi être bénéfique pour l'environnement lorsque ceux-ci font des progrès importants en termes de consommation d'énergie, d'eau ou d'émission de polluants. Tout dépend bien entendu du type de produits et des usages considérés. Cette question difficile est abordée plus en détail dans l'annexe sur l'Analyse en Cycle de Vie. Il existe cependant des exemples historiques simples qui illustrent cet argument. Au milieu du XIX^{ème} siècle, les progrès des locomotives à vapeur en termes de consommation de charbon et de rapidité étaient tels qu'elles étaient renouvelées bien avant d'être usées, pour des raisons purement économiques. En adoptant le même raisonnement, on peut trouver des cas où il est parfois plus vertueux au plan environnemental de se séparer d'une voiture extrêmement polluante et consommatrice de pétrole encore parfaitement fonctionnelle pour acheter une voiture plus moderne et moins polluante. Si on pousse cette logique avec une certaine dose de provocation, on peut imaginer que l'apparition des Smartphones a permis de limiter le nombre d'appareils électroniques en circulation puisque ceux-ci combinent un téléphone, un appareil photo, un baladeur, un navigateur satellite, une console de jeux... Reste à

savoir si la diminution du nombre de batteries, de chargeurs, d'écrans et de microprocesseurs compense l'énorme impact environnemental des écrans tactiles des Smartphones.

Enfin, le renouvellement des produits est un important moteur de l'innovation. On observe une augmentation permanente de l'espace des fonctionnalités des produits. Les innovations et les nouveaux modes de vie associés se diffusent grâce au renouvellement des gammes. Les théories économiques, comme la théorie de la croissance endogène, placent ainsi l'innovation au centre du processus de croissance et de progrès. Les solutions visant à améliorer la gestion de la durée de vie des objets devront donc veiller à préserver la capacité d'innovation des entreprises. Nous verrons que de nombreuses solutions permettent de réaliser ce compromis.

3.1.3. Le consommateur : victime ou complice ?

Un autre préjugé consiste à considérer les consommateurs comme systématiquement victimes de l'« obsolescence programmée » alors qu'ils en sont bien souvent aussi complices. L'acte d'achat reste avant tout un choix du consommateur. Dans le domaine des petits et gros appareils ménagers, on constate ainsi que le prix, le design et les nouvelles fonctionnalités des appareils sont souvent cités comme principaux critères de choix loin devant le critère de durabilité³⁸. Nous ne disposons pas d'étude marketing pour d'autres produits, mais on peut raisonnablement estimer que le design est

³⁸ Etude interne GIFAM

un critère d'achat bien plus important encore pour le textile, l'ameublement voire même l'électronique grand public.

Alors qu'ils sont convaincus que la longévité des produits est en baisse, les consommateurs ne semblent pas prêts à faire des compromis sur le prix ou les fonctionnalités pour avoir des biens qui durent plus longtemps. Ils semblent vouloir « le dernier cri au meilleur prix » et la qualité est en conséquence souvent la variable d'ajustement. La plupart des vendeurs notent ainsi un décalage entre les intentions d'achat pro-environnementales qui ressortent des sondages d'opinion et le comportement réel des consommateurs au moment de l'acte d'achat. Au moment de passer à la caisse, le prix redevient le principal argument. Les entreprises sont donc peu incitées par les consommateurs à concevoir des produits plus respectueux de l'environnement qui ont tendance à être plus chers. Cet effet est renforcé par le fait qu'il est délicat de communiquer sur le caractère durable ou respectueux de l'environnement d'un produit car ces caractéristiques restent la plupart du temps intangibles, visibles uniquement à une grande échelle et à un temps long.

On peut difficilement remettre en cause le goût des consommateurs pour les innovations. Certains accusent les fabricants de « créer ces nouveaux besoins de toutes pièces par le marketing ». Nous refusons de présenter les industriels comme les seuls responsables de la frénésie du grand public pour les innovations. Premièrement, ces innovations sont relayées par les études comparatives des associations de consommateurs et des journaux spécialisés. Les comparatifs de produits montrent quels appareils ont ou n'ont pas les derniers gadgets à la mode, alors qu'il n'existe souvent aucune donnée sur l'espérance de vie du produit. C'est en effet une caractéristique bien plus difficile à recueillir. Par ailleurs, les

concurrents sur un marché sont souvent obligés de s'aligner sur le leader s'ils ne veulent pas périr. Une technologie ne modifie pas à elle seule notre mode de vie, il faut qu'elle rencontre l'adhésion du public. Peut-on reprocher aux constructeurs automobiles l'étalement urbain ? L'apparition d'un nouveau mode de transport a rencontré le désir des populations d'avoir un habitat individuel, ce qui a modifié l'urbanisme. Dorénavant, il est presque indispensable d'avoir une automobile dans certaines villes, mais la publicité des constructeurs est loin d'être la seule responsable. En ce qui concerne les technologies de communication, les utilisateurs s'approprient les terminaux et influencent fortement leurs usages. L'exemple emblématique est le SMS : les inventeurs du protocole de communication GSM n'ont pas anticipé son formidable succès, alors que c'est un canal de communication technique peu sophistiqué à coût presque nul pour l'opérateur. Certes, Internet est maintenant presque indispensable et les Smartphones le deviendront certainement bientôt, mais tous les acteurs économiques sont co-responsables de ce phénomène. Enfin, la pression sociale joue un rôle sur la dynamique de renouvellement des produits.

Les pannes des Smartphones

La notion de panne a évolué, en particulier pour les produits informatiques. Les consommateurs sont plus exigeants et considèrent toute insatisfaction comme une défaillance : diminution de la rapidité d'exécution, perte d'autonomie, mauvaise réception... Il est tout à fait normal qu'un Smartphone ait une autonomie bien inférieure à un téléphone portable basique si l'on considère qu'il a une puissance de calcul plus importante et un écran plus grand. Les nouvelles applications comme le GPS et le Wifi consomment beaucoup d'énergie sans qu'il y ait eu des progrès significatifs dans le domaine des batteries. Les consommateurs réclamant des appareils fins et légers, la batterie ne peut en conséquence guère tenir plus d'une journée entre chaque recharge. Corollaire immédiat, elle subit un nombre bien plus important de cycles par mois et vieillit plus vite que sur les anciens téléphones. L'extension de l'espace des fonctionnalités présente donc certaines contreparties, surtout si on considère que plus un produit est complexe, plus il a de chances d'avoir une grande variété de pannes.

Les services après-vente reçoivent aussi beaucoup de Smartphones sur lesquels ils ne peuvent détecter aucune panne car les baisses de performances sont simplement dues à l'exécution simultanée de trop nombreuses applications et à la diminution de la patience des consommateurs... Enfin, une étude récente d'économistes d'Harvard a permis de montrer une synchronisation assez surprenante entre la sortie des différents modèles d'iPhone et les pics de requête sur Google ayant pour objet « iPhone lent »³⁹. Que faut-il en déduire ? Qu'Apple fait en sorte que les anciens modèles

³⁹ S. Mullainathan, *Hold the Phone: A Big-Data Conundrum*, New York Times, The Upshot, 26 juil. 2014

d'iPhone deviennent soudainement plus lents ? Que les nouveaux systèmes d'exploitation, optimisés en grande partie pour la nouvelle plate-forme, ralentissent les anciens modèles sur lesquels ils sont installés ? Ou bien que les consommateurs cherchent à se trouver des excuses pour acheter le dernier modèle dont ils rêvent ? La question reste ouverte mais mérite que l'on s'y attache.

On remarque par ailleurs qu'en dépit d'une conscience écologiste qui monte, les consommateurs jettent des biens encore fonctionnels ou potentiellement réparables (Figure 2)⁴⁰. Ces remplacements prématurés peuvent avoir plusieurs causes. Ils peuvent correspondre à une modification du besoin, par exemple suite à un déménagement ou une modification de la composition du foyer. L'attrait pour la nouveauté (design ou fonctionnalités) est un autre facteur important. Sans surprise, les personnes les plus aisées renouvellent plus fréquemment leurs produits. Si on change en moyenne tous les 18 mois de téléphone portable en France, les Parisiens en changent en moyenne presque deux fois plus souvent⁴¹.

Nous détaillerons plus tard les termes de l'équation économique de la réparation, mais notons à ce stade que de nombreux appareils techniquement réparables ne sont pas réparés pour des raisons économiques. Le remplacement à neuf des appareils a de plus trait à la confiance qu'ils inspirent. La panne de certains appareils peut avoir des conséquences importantes : dégât des eaux pour un lave-linge, perte de denrées alimentaires pour un congélateur, perte de

⁴⁰ Etude GIFAM/TNS SOFRES, *Durabilité des appareils de GEM, les consommateurs ont la parole*, 2011

⁴¹ Etude interne Orange

données pour un PC, accident de la route pour un véhicule... A partir d'un certain âge, l'appareil est perçu comme moins fiable et l'utilisateur préfère le remplacer plutôt que de risquer d'avoir une panne. Il a peur que les réparations coûteuses s'accumulent sur un appareil « en fin de vie ». Cette anticipation des pannes pourrait réduire la durée de vie des gros appareils ménagers d'environ un an⁴². Cette perte de confiance de l'utilisateur envers son appareil ne repose que sur sa propre estimation subjective de la durée de vie normale d'un équipement. Une information fiable sur l'état d'usure réel de son appareil lui permettrait de faire un choix plus éclairé.

Les ménages font essentiellement de la maintenance corrective (réparation ou remplacement suite à une panne) ou préventive (réparation ou remplacement à intervalles réguliers indépendants de l'état réel de l'appareil). Si on augmente l'espérance de vie des produits, il faudra convaincre les consommateurs qu'ils peuvent les garder plus longtemps sans augmenter le risque de panne. Ils pourront « diminuer la fréquence de la maintenance préventive » pour poursuivre notre image. Dans l'automobile, le contrôle technique obligatoire peut rassurer le conducteur sur la fiabilité et la sécurité de son véhicule, ce qui peut l'inciter à le conserver plus longtemps.

⁴² Etude coordonnée par N. Blanc, *Analyse des impacts environnementaux de la consommation des ménages et des marges de manœuvre pour réduire ces impacts*, ADEME, **2012**

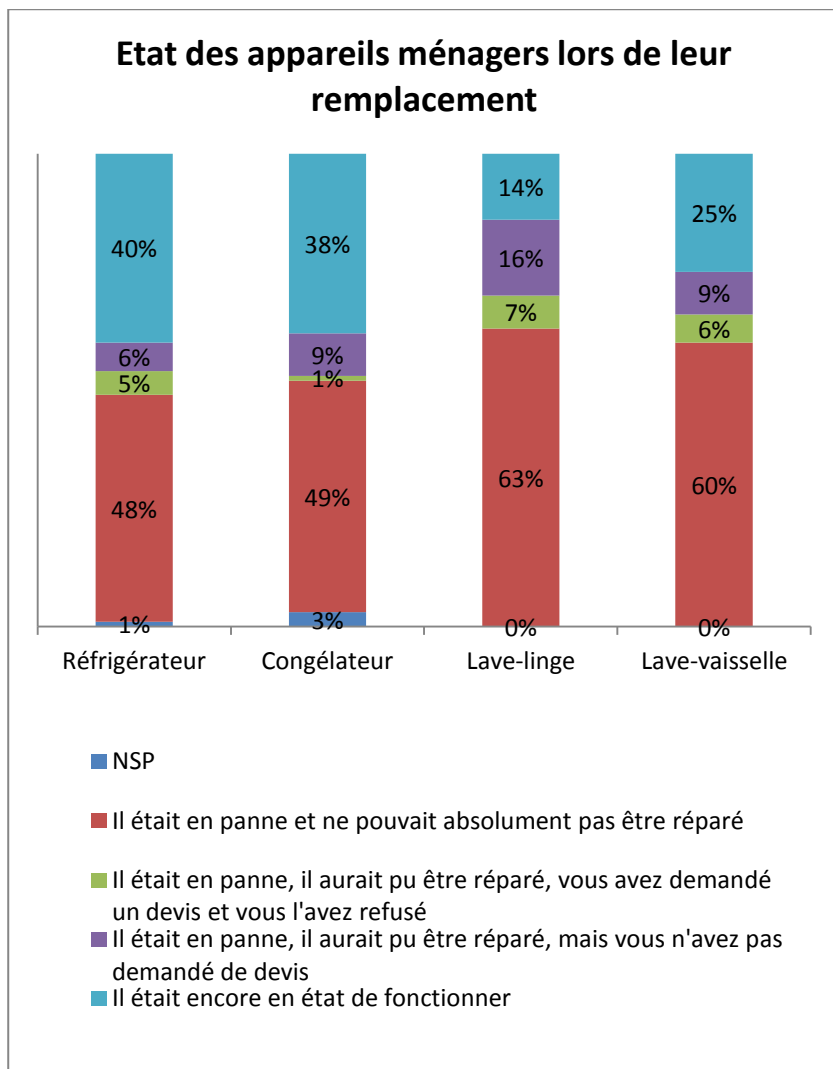


Figure 2 : Etat des appareils ménagers lors de leur remplacement⁴³

⁴³ Etude GIFAM/TNS SOFRES, *Durabilité des appareils de GEM, les consommateurs ont la parole, 2011*

L'idéal serait néanmoins de parvenir à réaliser une « maintenance conditionnelle » ou « prédictive » des objets, à l'image de ce que l'on voit chez certains industriels. Dans ce cas, l'intervention ou le remplacement n'ont lieu que si une mesure n'est pas conforme au fonctionnement nominal de l'appareil. Ce type de maintenance vise à éviter les désagréments d'une panne tout en limitant la maintenance aux cas strictement nécessaires. Toute la difficulté réside dans l'élaboration de la mesure et du seuil de déclenchement d'une action. Implanter des capteurs et des outils d'autodiagnostic sur les appareils permettrait de progresser dans cette voie. Cette solution est au cœur d'une de nos propositions et est étudiée dans le paragraphe « tirer parti des objets connectés ».

3.1.4. Les produits durables nuisent-ils à l'économie ?

Dans l'opinion de nombreuses personnes, renouveler rapidement les biens permet de « faire tourner l'économie ». Selon celles-ci, fabriquer des produits trop robustes diminuera les volumes de vente et par conséquent le chiffre d'affaire des entreprises. Cela engendrerait la fermeture d'usines et une hausse du chômage. Cette vision est selon nous critiquable d'un point de vue micro- et macroéconomique.

D'un point de vue microéconomique, on observe qu'il existe pour presque tous les biens de consommation des marques qui ont réussi en se différenciant par la qualité. Elles se basent sur une réputation parfois séculaire de fiabilité et de durabilité de leurs produits. On trouve parmi elles beaucoup de marques allemandes ou des

entreprises qui vendent à la fois aux professionnels et au grand public. L'exemple emblématique est la marque allemande d'électroménager Miele dont les lave-linges équipent la plupart des laveries automatiques. Ces entreprises vendent certes des volumes plus faibles mais leurs prix sont aussi plus élevés, ce qui garantit leur rentabilité. Elles sont souvent les plus innovantes et offrent les produits les plus performants, par exemple en termes de consommation électrique. De manière générale, si une entreprise possède une innovation qui permet d'augmenter la fiabilité de son produit à faible coût, elle a tout intérêt à la mettre en œuvre. Certes, cela pourra avoir un léger effet sur le marché du renouvellement à long terme, mais celui-ci sera réparti sur l'ensemble de ses concurrents. Cet effet est largement compensé par les gains de parts de marché à court terme. Par ailleurs, les clients satisfaits auront plus de chances de choisir la même marque au moment du renouvellement. Les entreprises qui se différencient par la qualité et l'innovation évitent de tomber dans la guerre des prix que se livrent les fabricants bas de gamme. Philips a adopté cette stratégie résolument innovante lors du bouleversement du marché de l'éclairage suite à l'introduction des diodes électroluminescentes (DEL) (voir encadré).

Il existe cependant une limite à cette analyse microéconomique sur laquelle nous reviendrons par la suite : la perception de la qualité par les clients est subjective et liée à une image de marque. Il est actuellement difficile de mettre en avant comme seul argument de vente la durabilité d'un produit. Les produits les plus robustes visent à l'heure actuelle essentiellement le marché haut de gamme et les clients professionnels. Les professionnels sont prêts à payer un produit plus cher s'il correspond à leur besoin. Par exemple, la marque « Mobile Tout Terrain » propose des Smartphones durcis

adaptés à des chantiers. Pour le marché des particuliers, la longévité fait souvent partie d'un ensemble cohérent de caractéristiques qui positionnent la marque dans le haut de gamme : confort, performances, qualité de service, mode, prestige de la marque, noblesse des matériaux... Les produits de mode du groupe LVMH répondent à des standards élevés de solidité mais ce n'est évidemment pas leur seule proposition de valeur. Par conséquent, les produits les plus durables sont souvent très onéreux et il est souvent délicat de faire un calcul économique prouvant que les produits les plus durables sont *in fine* les plus rentables pour le consommateur sur le long terme.

Pour répondre à cet enjeu, l'émergence d'une offre de produits simples et solides à un prix abordable permettrait d'améliorer la gestion de la durée de vie des objets. De tels produits auraient probablement un coût total de possession avantageux pour le consommateur souhaitant les garder longtemps. Ce positionnement correspond par exemple à peu près à l'image des constructeurs automobiles asiatiques aux Etats-Unis. Nous proposerons dans la suite de cette étude des solutions pour favoriser l'émergence de telles offres.

Le cas de l'éclairage

Philips Lightening a décidé de changer radicalement son modèle d'affaires suite à l'introduction des DEL. Celles-ci conjuguent une durée de vie extrêmement longue et un excellent rendement lumineux. Philips a fait le pari qu'elles supplanteront progressivement les autres technologies d'éclairage. Dans ce scénario, les volumes de vente des ampoules sont amenés à s'effondrer, toutes technologies confondues. Philips a décidé de se lancer dans un nouveau marché, celui des « solutions complètes d'éclairage » : éclairage intelligent, économies d'énergie, ambiance lumineuse, éclairage intégré aux meubles, pilotage de la couleur par software... L'expansion des fonctionnalités vient ici palier la baisse du renouvellement des produits par panne technique. Il faut néanmoins rester vigilant sur l'incrustation des DEL dans les meubles. Celles-ci ne sont pas toujours remplaçables si bien que la durée de vie du meuble est limitée par celle de la diode. La formation des réparateurs à cette nouvelle technologie représente un autre défi.

D'un point de vue macroéconomique, la question de l'impact de la durabilité des produits sur l'économie est plus complexe. Si une entreprise seule peut espérer compenser la décroissance de son secteur par des gains de parts de marché, ce raisonnement ne peut pas s'appliquer à l'ensemble du secteur. La hausse continue de la fiabilité des voitures associée à une stagnation du nombre de kilomètres parcourus est par exemple certainement l'une des causes des difficultés du marché automobile en France. Plusieurs effets peuvent néanmoins atténuer la diminution des volumes de

ventes. En premier lieu, les produits plus robustes sont plus chers. L'augmentation de la durée de vie n'empêche pas les entreprises de continuer à innover sur les fonctionnalités, le design ou la consommation des produits. Elles peuvent par ailleurs développer le marché de la réparation et de l'occasion qui peut être très rentable comme on le voit dans l'automobile. La vente de pièces détachées et la réparation dans le réseau des concessionnaires génèrent environ la moitié des bénéfices des constructeurs. Certains de nos interlocuteurs vont même plus loin : ils affirment que des biens plus robustes permettent d'augmenter la marge en économisant les coûts des matières premières et du recyclage, qui sont à la charge des fabricants en Union Européenne (filiale Responsabilité Elargie du Producteur)⁴⁴.

Quant à la puissance publique, elle a deux intérêts majeurs à l'augmentation de la durée de vie des objets : limiter les nuisances liées à la fin de vie des produits (par exemple la mise en décharge) et relocaliser des emplois sur le territoire national (dans le secteur de la réparation ou des services).

Nous présenterons par la suite des modèles économiques novateurs permettant d'accompagner une gestion plus vertueuse de la durée de vie.

⁴⁴ E. Fromant, SEFIOR, *intervention à l'IPAG sur le thème « concilier croissance et développement durable : la fin de l'obsolescence programmée ? »*, **13 mars 2014**

3.2. Les réalités du terrain

Une fois cassés certains des préjugés sur la durée de vie des objets, quelles sont donc les réalités du terrain ? Pourquoi le débat sur la durée de vie des produits est-il si explosif ? Où chercher des pistes d'amélioration ? C'est en allant à la rencontre d'un large panel d'acteurs clés que nous avons pu explorer les diverses facettes d'un problème complexe mais central pour la société contemporaine.

3.2.1. La durée de vie : une donnée complexe à mesurer⁴⁵

La durée de vie de conception d'un produit est une caractéristique indispensable pour déterminer son équation économique. Or, les notices techniques des objets de grande consommation n'y font pour ainsi dire jamais référence. Cela peut surprendre quand on voit la complexité des informations données au consommateur pour des biens technologiques comme des écrans plats (fréquence de rafraîchissement de l'image, luminosité au cm²...) ou les automobiles. Cela tient au fait que l'espérance de vie d'un produit n'est presque jamais mesurable par une expérience rapide et répétable. Insaisissable, il est difficile de la mettre en avant comme argument de vente.

⁴⁵ Etude coordonnée par Eric Guillaume, *Assistance dans l'élaboration d'une stratégie nationale relative à la durée de vie des produits, au réemploi et à la réparabilité qui contribuent à des économies de matières premières, de CO₂ et de déchets*, LNE, **2013**

Contrairement à de nombreux autres critères de performance, la robustesse d'un produit ne se manifeste pas immédiatement. Sur certains produits, les pannes n'apparaissent qu'après des années ou des milliers d'heures de fonctionnement. Si on veut mesurer la consommation électrique d'un produit, il suffit de la brancher sur un wattmètre et de le faire fonctionner quelques heures. Ce n'est pas le cas pour la durée de vie, pour la simple raison qu'il n'est pas possible d'accélérer le temps ! Il existe plusieurs techniques pour appréhender la durée de vie d'un produit ((voir l'annexe). Celles-ci ont en commun plusieurs caractéristiques :

- Elles mobilisent des moyens matériels et financiers importants.
- Elles ne peuvent donner que des résultats statistiques : il est impossible de prévoir par avance avec précision la panne d'un objet, on ne peut donner qu'une durée de vie moyenne avec un écart-type important. Il faut par ailleurs réaliser les tests sur un échantillon suffisamment important de produits.
- Les essais peuvent durer longtemps par rapport au temps caractéristique de renouvellement des gammes.
- Les essais ne peuvent pas rendre compte de la diversité des usages des produits et se basent sur des hypothèses qui peuvent induire des biais d'appréciation.

Mesurer une durée de vie est donc un processus long et coûteux qui ne peut de toute façon donner qu'une information partielle.

A ces difficultés techniques s'ajoutent des difficultés organisationnelles. Les processus de production sont en effet souvent instables : les fabricants vendent sous la même référence

des produits utilisant des pièces provenant de différents sous-traitants, variant en fonction des besoins et des opportunités. Si les moyens alloués aux contrôles qualité sont insuffisants, l'homogénéité des produits ne peut être assurée. Des produits apparemment identiques pourront avoir une qualité variable. D'après certains industriels, les produits low-cost se distingueraient plus par une forte inhomogénéité de la qualité de leurs produits que par une mauvaise qualité moyenne de ceux-ci. Les contrôles qualité seraient en effet les premiers sacrifiés pour baisser les coûts.

La fiabilité des pièces est aussi une question importante dans la relation entre donneurs d'ordres et sous-traitants. Lors de la conception d'un produit, un objectif de durée de vie est spécifié au cahier des charges : c'est ce que nous avons défini comme la durée de vie de conception. Cet objectif de durée de vie est ensuite décliné pour les sous-ensembles du produit en fonction d'hypothèses d'utilisation. Il fait même l'objet de relations contractuelles entre le fabricant et le distributeur (c'est le cas pour les objets distribués en marque propre par Carrefour par exemple) ou entre l'ensemblier et le sous-traitant (par exemple Renault et Valeo). Les produits subissent des tests de résistance réalisés par des entreprises indépendantes spécialisées au moment de la conception et en sortie de chaîne de production sur la base d'un échantillonnage. Des tests internes équivalents existent pour les pièces réalisées en interne. Valeo peut même être contraint de payer des compensations à Renault si ses pièces font l'objet de retour sous garantie en conditions d'utilisation réelles. Ces approches contractuelles peuvent poser des problèmes de vision globale. Le sous-traitant peut être tenté de se protéger en prenant des marges supplémentaires qui s'ajoutent à celles de l'ensemblier pour aboutir à une sur-qualité sur la pièce et donc à un surcoût. En

l'absence de vision globale sur l'intégration de sa pièce, il peut se tromper sur le mécanisme d'endommagement.

Défaut de série téléviseur Samsung

D'après le SIMAVELEC, le syndicat des industriels de matériels audiovisuels électroniques en France, une inhomogénéité de la qualité de production a été à l'origine d'un défaut de série sur un téléviseur Samsung qui a alimenté la polémique sur l'obsolescence programmée en 2012. Le téléviseur en question a rencontré un tel succès commercial que le fournisseur habituel de condensateurs n'a pas pu suivre la cadence de production. Samsung a dû se tourner vers un autre fabricant de condensateurs dont les produits se sont avérés être de piètre qualité. Le condensateur en question était par ailleurs situé près d'une source de chaleur, ce qui a accéléré son vieillissement. Il est difficile de dire si ce positionnement provient d'une erreur de conception ou si le condensateur initialement utilisé était dimensionné pour résister à cette agression supplémentaire. Les téléviseurs utilisant le condensateur de substitution sont tombés au champ d'honneur par légions. On voit ici que la responsabilité du fabricant peut bien être engagée au titre d'une négligence dans la gestion des achats et de l'assurance qualité mais pas au titre d'une panne programmée dès la conception. Il ne faut pas se tromper de combat. Par ailleurs, suivre la robustesse des biens qui sortent d'une usine nécessite de suivre au plus près le processus de production.

Valeo nous a par exemple expliqué que les constructeurs automobiles ne lui donnaient pas toujours d'information sur l'emplacement de l'alternateur dans le bloc moteur. Ils se sont aperçus qu'un constructeur le plaçait derrière une roue de telle sorte que l'alternateur était constamment aspergé d'eau en conduite sur sol mouillé. Une telle exigence sur l'étanchéité et la résistance à la corrosion de l'alternateur n'avait pas été envisagée lors de la conception, ce qui a conduit à des problèmes de fiabilité. De la même manière, les collecteurs électriques de l'alternateur s'endommageront plus vite s'il est situé à proximité de l'embrayage qui génère de la poussière qui perturbe le contact électrique. Une coopération étroite entre les acteurs est donc nécessaire pour traiter efficacement la question de la durée de vie.

Bien qu'ils fassent ressortir l'impossibilité de définir et de mesurer une durée de vie absolue et indiscutable, ces exemples montrent que les industriels sont parvenus à un terrain d'entente. Ils prouvent aussi que les industriels mettent d'ores et déjà en place une méthodologie et des tests *ad hoc* pour appréhender le mieux possible les problématiques de durée de vie. Néanmoins, la durée de vie des produits est une donnée stratégique sur laquelle les constructeurs préfèrent ne pas communiquer. Nous avons essuyé plusieurs refus de la part d'interlocuteurs qui nous affirmaient par ailleurs que l'information existait en interne. Pourquoi une telle réserve ? Nous pensons qu'elle vient en partie du fait que les entreprises sont peu enclines à communiquer sur une telle information à caractère statistique car elle peut induire le consommateur en erreur. Ce défaut de communication, couplée à l'agitation médiatique actuelle, participe grandement au climat de méfiance qui entoure la question de l'obsolescence programmée.

3.2.2. La diversité des usages chez les particuliers et les petites entreprises⁴⁶

La question de la durée de vie des objets ne semble pas poser de problème chez les professionnels. Nous avons interrogé Siemens France sur la gestion de la durée de vie des produits qu'ils vendent (nous discuterons ultérieurement des modèles de crédit-bail aussi appelés leasing). De l'appareil de radiographie à la centrale électrique au gaz, cet enjeu semble être géré sans difficulté. La plupart des clients optent pour des contrats de maintenance de long terme auprès de Siemens dont le tarif est indexé sur le nombre d'heures de fonctionnement de l'appareil. De tels contrats existent aussi pour les appareils ménagers ou les télévisions dans les chaînes d'hôtel. La maintenance est sous-traitée au fabricant qui s'engage sur le taux de disponibilité du matériel et la rapidité d'intervention. Cela permet aux entreprises de calculer en toute transparence le coût total de possession de leur équipement. Le *Total Cost of Ownership* est la somme des coûts d'achat, de la maintenance et des consommables par service rendu. Pourquoi la question de durée vie est-elle si banale chez les professionnels et si épineuse chez les particuliers ? Cela tient en grande partie au fait que les fabricants ne maîtrisent pas l'usage que les particuliers font de leurs produits.

Qu'il s'agisse d'appareils d'imagerie médicale ou d'équipement de production électrique, Siemens connaît les conditions d'utilisation de ses produits et l'entreprise gère le plus souvent elle-même la

⁴⁶ Notons que les petites entreprises achètent parfois leur matériel dans des magasins grand public et bénéficient des mêmes garanties. Cette pratique est par exemple courante pour le matériel de cuisine dans la restauration rapide.

maintenance. Les machines sont bien entretenues et utilisées correctement. Ce n'est pas du tout le cas pour les produits courants achetés par les particuliers. D'abord, la fréquence d'utilisation peut varier considérablement d'un appareil à l'autre. Les études marketing de professionnels de l'électroménager montrent sans surprise que l'utilisation d'un lave-linge ou d'un lave-vaisselle est environ proportionnelle au nombre de personnes dans le foyer. Garantir un produit deux ans ne signifie pas du tout la même chose s'il est utilisé une fois par semaine ou une fois par jour, or le fabricant n'a aucun moyen de discriminer entre ces deux types d'utilisation. Certains produits sont confrontés à une intensité d'usage encore plus variable. C'est le cas notamment des outils électroportatifs comme les perceuses. Elles sont utilisées en moyenne 8 minutes par an ! Derrière ce chiffre se cache une utilisation erratique : on peut facilement imaginer qu'une perceuse sera utilisée une heure dans une journée lors d'un déménagement après avoir dormi plusieurs années à la cave... Dans ces conditions, il est difficile de dimensionner correctement la robustesse du produit. C'est ce qui explique pour ce type de produit les écarts de prix considérables entre le matériel professionnel et le matériel bas de gamme pour les particuliers.

Les usages sont aussi qualitativement très variables. Dans le monde professionnel, nous avons déjà cité le cas des taxis qui usent leurs alternateurs beaucoup plus vite que les VRP à kilométrage identique (voir annexe sur les mesures de durée de vie). Cet exemple est déclinable à presque tous les produits. L'usure d'un lave-linge dépendra de la dureté de l'eau, de la lessive, de l'humidité de la pièce où l'appareil est entreposé, de la saleté et de la nature du linge. Des baskets pleines de boue soumettent les machines à rude épreuve ! Un réfrigérateur s'usera d'autant plus vite qu'on y

entrepose des aliments chauds et qu'on l'ouvre fréquemment. Certains sous-ensembles comme les batteries peuvent même vieillir quand on ne les utilise pas. Un autre exemple frappant est celui des ampoules fluo-compactes. Beaucoup plus économes en énergie que les lampes à filament, on leur prêtait aussi au début de leur commercialisation une meilleure longévité. Cette allégation a été démentie par l'expérience de millions d'utilisateurs dont les ampoules fluo-compactes sont tombées en panne bien plus vite que ce que prévoyait l'étiquette. En effet, celles-ci sont plus sensibles au nombre de cycles allumage/extinction que les ampoules à incandescence, ce qui n'était pas prévu initialement dans les tests d'endurance. Il a donc fallu les modifier pour tenir compte de cette caractéristique. Maintenant, la durée de vie est affichée à la fois en heures de fonctionnement et en nombre de cycles d'allumage.

Définir la bonne unité pour mesurer la durée de vie effective d'un produit est donc complexe. Si on considère une automobile, doit-on mesurer sa durée de vie en années, en heures de fonctionnement, en kilomètres, en tours moteur ? Il est illusoire de vouloir réduire la diversité des usages à un seul chiffre.

On l'aura compris, l'entretien joue aussi un rôle prépondérant pour la longévité de certains produits. Selon le GIFAM, 70 % des pannes de fers à repasser et de cafetières sont dues à l'entartrage. Il publie sur son site des fiches d'entretien pour sensibiliser le consommateur.

3.2.3. Les différents types de pannes

Les pannes sont des phénomènes aléatoires qui peuvent survenir tout au long de la vie de l'objet. Il faut donc les appréhender de manière statistique. Ainsi, sur 5 millions de téléviseurs vendus par an en France, 400 tomberont statistiquement en panne exactement le jour d'expiration de la garantie. Il sera difficile d'expliquer à ces personnes qu'il s'agit d'un pur hasard statistique, la théorie du complot est beaucoup plus facile à croire dans ces conditions. Pourtant, il est techniquement impossible de prévoir avec certitude la date d'apparition d'une panne sur un objet. Les industriels que nous avons rencontrés utilisent couramment la notion de « MTBF » (Mean Time Between Failure : durée moyenne entre deux pannes).

On peut classer les pannes en trois grands types :

1. Les pannes de jeunesse : elles sont dues à un défaut de fabrication ou de conception et apparaissent en début de vie du produit
2. Les pannes aléatoires : elles surviennent tout au long de la vie de l'objet et correspondent notamment à des dégradations accidentelles
3. Les pannes d'usure : ce sont les dernières pannes à apparaître, elles dépendent fortement de l'usage de l'objet

Si on représente sur un graphique le taux de défaillance d'un produit (c'est-à-dire la probabilité d'occurrence d'une panne) en fonction du temps, on obtient une courbe « en baignoire » (Figure 3).

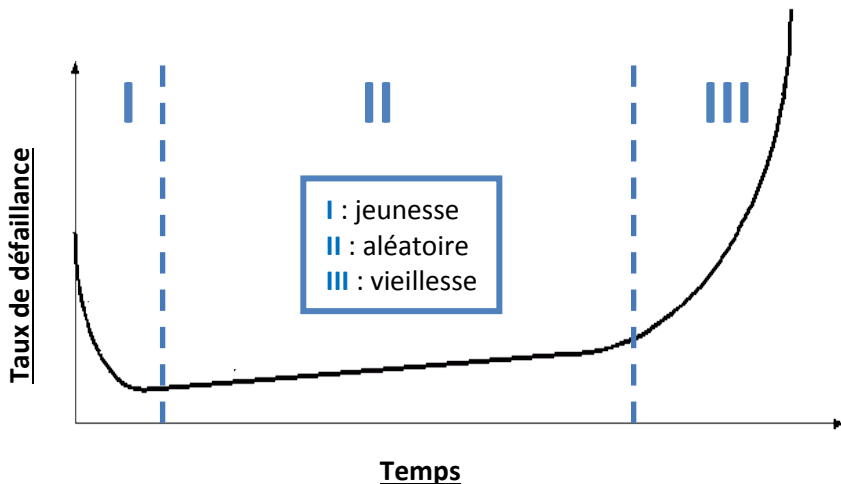


Figure 3 : différents types de pannes : taux de défaillance en fonction du temps (unités arbitraires)

Les différentes garanties (garantie légale de conformité, garantie commerciale du constructeur ou du distributeur...) ont vocation à couvrir les pannes de jeunesse parce qu'elles relèvent presque exclusivement de la responsabilité du fabricant. En revanche, les garanties n'ont pas vocation à couvrir les pannes d'usure puisqu'elles dépendent fortement de l'intensité d'usage et de l'entretien du produit par le consommateur. Cela représenterait en général un risque économique trop important pour le fabricant. C'est pourquoi les durées de garantie sont le plus souvent significativement plus courtes que la durée de vie moyenne de l'objet. On remarquera d'ailleurs que les pièces d'usure sont souvent exclues des garanties.

3.2.4. Les difficultés de la réparation

Parmi les problèmes rencontrés sur le terrain, nous avons pu constater que le secteur de la réparation fait face à d'importantes difficultés depuis plusieurs années⁴⁷, en France mais aussi dans l'ensemble du monde occidental. La baisse d'activité du secteur peut être en partie due à une meilleure fiabilité des produits. Il semble néanmoins que les consommateurs préfèrent de plus en plus renouveler un produit au lieu de le faire réparer. Outre l'attrait pour le changement des consommateurs, la réparation est aussi souvent trop chère. Elle est prise en étau entre un prix de vente des produits neufs en baisse et des coûts en hausse.

Cela tient au fait que la réparation ne peut intrinsèquement pas être taylorisée, c'est-à-dire réalisée industriellement. Tout d'abord car les pannes sont dispersées dans le temps du fait de leur caractère aléatoire et de la diversité des usages. Cela peut poser d'importants problèmes de logistique. Lorsque le produit vient d'être mis sur le marché, il est difficile de se procurer des pièces de rechange parce que toutes les ressources des fabricants sont mobilisées pour les produits neufs. De plus, le fabricant n'a pas encore de retour d'expérience sur les pannes les plus fréquentes et n'a pas pu prévoir quelles pièces seraient les plus demandées. Les difficultés sont encore plus grandes lorsque le produit à réparer est ancien. Le fabricant doit stocker des pièces de rechange pendant des années, ce qui est extrêmement onéreux. Les constructeurs automobiles conservent des moules des anciennes pièces pour pouvoir relancer une série en cas de rupture de stock. Cette pratique n'est néanmoins pas généralisée et pas toujours généralisable : Les

⁴⁷ C. Boujard, *Actualisation du panorama de l'offre de réparation en France*, ADEME 2010

fabricants de presque tous les secteurs nous ont fait part de la difficulté de relancer la fabrication d'une ancienne carte électronique, étant donné la rapidité d'évolution des techniques dans ce secteur. Il est par ailleurs d'autant plus difficile de trouver des pièces détachées que le fabricant a déposé le bilan.

Un autre phénomène renchérit le prix des pièces détachées : les objets à réparer sont toujours dispersés chez les particuliers. Il faut donc une chaîne logistique complexe pour acheminer les pièces au domicile du consommateur ou au centre de réparation éventuellement *via* des centres de stockages intermédiaires. La rapidité de la réparation est par ailleurs un élément crucial pour éviter de priver les clients de l'usage de leur appareil ou de leur prêter un appareil de remplacement. Cela implique par exemple de transporter des pièces automobiles de nuit par camion. L'acheminement des pièces n'est pas la seule contrainte logistique, le réparateur est aussi souvent obligé de se déplacer à domicile pour effectuer le diagnostic et la réparation.

Enfin, les appareils à réparer sont très divers et ont un historique d'utilisation différent. Il faut un technicien suffisamment formé pour détecter et résoudre une grande variété de pannes sur des produits tous différents et potentiellement anciens. La réparation nécessite souvent deux déplacements à domicile pour les produits non transportables puisque le réparateur ne peut pas prévoir par avance les pièces nécessaires à la réparation. Les coûts liés à la main d'œuvre et au déplacement sont élevés et difficilement maîtrisables.

Pour les raisons évoquées précédemment, la réparation est beaucoup plus chère que la fabrication en usine, où les produits sont fabriqués en série, sur un site où convergent tous les flux

logistiques, avec une main d'œuvre souvent moins chère qu'en Europe occidentale. Selon le GIFAM, en moyenne 40 % des coûts de la réparation proviennent de l'achat des pièces détachées et 60 % des frais incompressibles de main d'œuvre et de déplacement. Le montant moyen des devis acceptés est de l'ordre de 130 à 150 € dans le blanc (appareils ménagers) et le brun (appareils audiovisuels). Ce montant correspond aussi approximativement au forfait accordé par les fabricants aux Services Après-Vente des distributeurs pour réparer les appareils sous garantie. Il est très vite atteint dès qu'il y a un peu de main d'œuvre et un déplacement à domicile. En général, les utilisateurs n'acceptent pas un devis qui dépasse 30 à 50 % du prix d'un appareil neuf équivalent. Sachant par exemple que les prix des téléviseurs ont baissé de 20 % par an depuis plusieurs années, le secteur de la réparation est soumis à rude épreuve. De la même façon, dans le secteur de l'informatique grand public, où les prix évoluent très rapidement à la baisse, la réparation est rarement acceptable par le consommateur. La marge de manœuvre des réparateurs est encore plus faible pour les Petits Appareils Ménagers, dont le prix d'achat est de l'ordre de 50 €. Le simple fait de démonter l'appareil dépasse souvent le tiers du prix de l'appareil à cause de la main d'œuvre. Les réparateurs sont ainsi nombreux à demander des incitations fiscales pour sauvegarder leur activité, comme l'application d'un taux de TVA réduit. Une telle mesure soutiendrait bien évidemment le secteur mais elle représenterait une perte de recettes importante pour l'Etat.

La réparation doit aussi faire face à un problème de délais. Les appareils tombent toujours en panne quand on en a le plus besoin, pour la simple raison que ces périodes correspondent à un usage intensif. Pendant la durée de la réparation, le propriétaire ne peut plus jouir de son bien. Cela peut s'avérer insupportable dans

certains cas, surtout si aucun appareil de remplacement ne lui est prêté (ce qui représente un coût supplémentaire pour le réparateur). Face à son besoin urgent, l'utilisateur préférera acheter un bien neuf. L'exemple qui vient naturellement à l'esprit est une panne d'imprimante la veille d'un rendu de rapport.

La réparation peut aussi être l'objet de discordes entre des acteurs aux intérêts potentiellement divergents. Fabricants, distributeurs et réparateurs n'ont pas les mêmes incitations économiques. Certains fabricants d'électronique ont constaté une amélioration de la fiabilité de leurs produits lorsqu'ils ont commencé à facturer les pannes aux usines qui les fabriquaient. Cela a permis d'aligner les intérêts des différents acteurs de l'entreprise. De nombreuses voix s'élèvent contre le pouvoir excessif des distributeurs dans les nombreux secteurs où les fabricants ne disposent pas de magasins de vente en direct. Les marges réalisées sur les extensions de garanties commerciales sont souvent pointées du doigt. Les distributeurs ont aussi souvent intérêt à remplacer les produits au lieu de les réparer. Cela peut s'avérer moins cher pour l'entreprise et plus satisfaisant pour le client quand le produit est sous garantie. Hors garantie, le distributeur réalise souvent une marge plus importante s'il vend un produit neuf que s'il répare le produit défectueux. Il est donc rarement incité à investir massivement dans des ateliers de réparation et la formation de son personnel.

Avant de réfléchir à modifier la conception des produits pour les rendre plus facilement réparables, il faut veiller à l'équilibre économique de la réparation. Ce n'est pas un hasard si les pays pauvres sont les rois du bricolage. Le faible coût de la main d'œuvre locale rend la réparation beaucoup plus rentable. Nous verrons dans la suite des mesures concrètes permettant de réduire ces coûts.

Au sein de ce tableau alarmant, il existe un secteur dans lequel la réparation est en bonne santé : l'automobile. Cela est dû aux prix élevés de ces objets, ce qui modifie l'équation économique de la réparation. Contrairement à la plupart des produits, une intervention sur une voiture reste rentable même si elle nécessite plusieurs heures de main d'œuvre. La réparation participe substantiellement à la marge des constructeurs et jouit en conséquence d'une certaine influence sur la stratégie des groupes. Toutefois, il apparaît régulièrement des conflits entre le réseau des réparateurs et la conception lorsqu'une innovation permet de diminuer les coûts de maintenance sur les véhicules. Par exemple, le remplacement de la courroie de distribution par une chaîne de distribution qui dure toute la vie du véhicule ôte une source de revenus importants aux réparateurs. Dans l'immense majorité des cas, ces conflits sont arbitrés en faveur de la diminution des coûts de maintenance à cause de la pression concurrentielle et des exigences des clients professionnels qui raisonnent en coût total de possession. Parallèlement, il existe une vaste offre de pièces détachées à des coûts et des qualités différentes dans l'automobile. Les constructeurs vendent des pièces détachées d'origine mais ils autorisent les équipementiers qui les fabriquent à vendre les mêmes pièces en marque propre. D'autres équipementiers fabriquent des pièces compatibles de qualité variable. Enfin, les entreprises de démolition récupèrent des pièces d'occasion sur les véhicules hors d'usage, ce qui permet de se les procurer après la fin de leur fabrication. Cette pratique est favorisée par l'obligation réglementaire pour les constructeurs automobiles de recycler 95 % de la masse des véhicules.

3.2.5. Le cas particulier de l'informatique :

Les ordinateurs personnels, les Smartphones et les tablettes informatiques sont presque toujours mises au rebus avant de tomber en panne. Ces objets doivent en effet s'adapter à un environnement qui évolue à toute vitesse : les logiciels doivent constamment être mis à jour pour des questions de sécurité et de compatibilité. Même si l'utilisateur n'a pas besoin des nouvelles fonctionnalités de la dernière version du logiciel, il ne pourra plus ouvrir le dernier format avec son ancienne version. L'exemple emblématique est le passage du format .doc au format .docx pour les fichiers Microsoft Word qui a obligé les utilisateurs à adopter Microsoft Office 2007. Même si toutes les versions récentes du logiciel restent rétro-compatibles avec l'ancien format, le nouveau s'est imposé de lui-même. Il est compréhensible que ces mises à jour soient parfois payantes si elles correspondent à une amélioration des logiciels initialement installés. C'est le cas par exemple pour les antivirus qui doivent constamment être mis à jour pour être efficaces. Sachant qu'une licence Windows XP coûtait environ 50 € pour une machine neuve, les 7 à 13 années de mises à jour gratuites peuvent être considérées comme une belle offre commerciale⁴⁸. On regrettera néanmoins que Microsoft ne s'engage pas à l'avance sur une durée minimale de maintenance de ses produits.

Le problème réside selon nous dans l'augmentation de la puissance de calcul requise par les nouveaux logiciels (voir figure 4). Ce phénomène est décrit empiriquement par la « loi de Wirth », qui prédit une augmentation des besoins des logiciels plus rapide que

⁴⁸ Windows XP a été commercialisé en 2001 et vendu jusqu'en 2007, sa maintenance a été arrêtée en 2014.

les progrès des microprocesseurs. Il arrive un moment où l'utilisateur ne peut plus mettre à jour le software parce que le hardware n'est pas assez performant pour supporter les nouvelles versions. Il est alors obligé de mettre au rebus une machine qui n'est pas matériellement usée et qui fonctionnerait encore parfaitement avec les logiciels datant de sa mise en service. S'il suffisait d'acheter une nouvelle licence Windows 7 à 50 € pour prolonger la durée de vie d'un vieux PC fonctionnant sous Windows XP, l'arrêt du support de celui-ci en avril 2014 aurait fait beaucoup moins de bruit. L'utilisateur est contraint d'acheter une machine neuve pour un prix beaucoup plus élevé car son ancienne machine n'a pas la configuration requise pour Windows 7.

De nombreuses voix se sont élevées pour fustiger une prétendue alliance entre Microsoft et Intel pour augmenter artificiellement la complexité des logiciels afin d'augmenter le rythme de renouvellement des microprocesseurs. Cette accusation résonne particulièrement aux oreilles des utilisateurs qui n'utilisent bien souvent que les fonctions sommaires de la suite Office. En réalité, la majorité des utilisateurs demande sans cesse de nouvelles fonctionnalités souvent gourmandes en ressources. La modification des contenus web qui intègrent de plus en plus de vidéos et de contenu interactif est une preuve indiscutable.

Dans la guerre commerciale que se livrent les industriels, il est crucial de sortir un nouveau logiciel ou une nouvelle application avant ses concurrents (c'est la notion de « time to market » déjà évoquée). Les programmeurs privilégient souvent l'extension des fonctionnalités à partir de ce qui existe déjà à la rapidité d'exécution qui peut demander un fastidieux travail de simplification. Cette stratégie est d'autant plus viable que la puissance de calcul

nécessaire a toujours suivi. Cela s'est révélé particulièrement vrai lorsque la programmation orientée « objets » a émergé. Les programmeurs assemblent des briques logicielles trouvées sur Internet sans toujours avoir de vision globale sur le produit final d'une grande complexité. Ces briques peuvent être redondantes ou ne pas bien fonctionner ensemble parce qu'elles n'ont pas été conçues dans cette optique. Les logiciels libres n'échappent pas à la règle : ils sont aussi de plus en plus lourds.

Il est difficile de trouver un coupable pour ce phénomène, qualifié de formidable progrès par certains et de spirale infernale par d'autres. Pratiquement aucun des industriels de l'informatique que nous avons contactés n'a souhaité nous répondre. Trouver une solution concrète pour améliorer la situation n'est pas une tâche aisée. Il faut néanmoins garder à l'esprit que les utilisateurs ont également une responsabilité dans l'entretien et l'évolution leur ordinateur. Or rares sont les utilisateurs qui mettent à jour régulièrement les composants qui le nécessitent ou font le ménage dans les logiciels qu'ils installent.

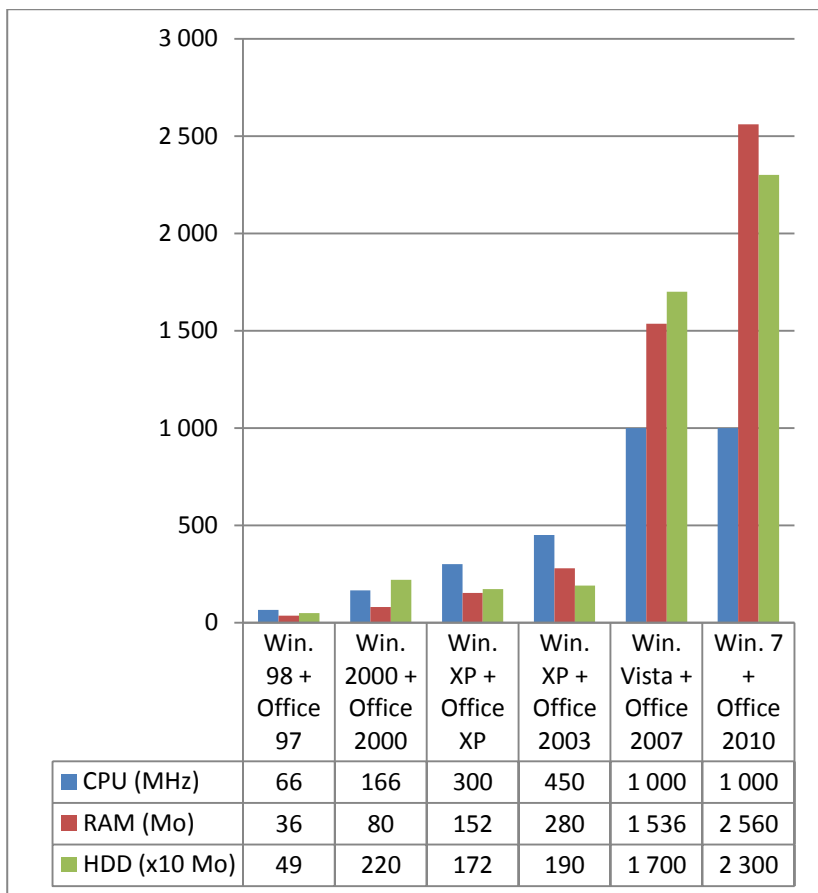


Figure 4 : Augmentation de la configuration requise pour utiliser Microsoft Windows et Microsoft Office⁴⁹. « CPU » correspond à la fréquence du processeur, « RAM » à la mémoire vive et « HDD » à l'espace nécessaire sur le disque dur pour faire fonctionner les logiciels mentionnés.

⁴⁹ Frédéric Bordage, *Logiciel : la clé de l'obsolescence programmée du matériel informatique*, GreenIT.fr, **2010**

Certains indices nous montrent néanmoins que l'« obésité informatique » pourrait se résoudre d'elle-même. D'abord, les tablettes et les Smartphones remplacent peu à peu les ordinateurs alors qu'elles disposent d'une puissance plus limitée. En effet, les fabricants font des compromis entre la puissance de calcul et la consommation d'énergie afin d'augmenter leur autonomie. La célèbre loi de Moore⁵⁰ est aussi mise à mal pour les ordinateurs. En effet, les composants informatiques se heurtent aux limites de la thermique et de la mécanique quantique. La fréquence des microprocesseurs plafonne à 3 GHz depuis plusieurs années. La parade consiste à utiliser des processeurs multi-cœurs, ce qui pose des problèmes de parallélisation des calculs. Ainsi, la puissance des différents cœurs ne s'ajoute pas de manière arithmétique selon les applications considérées⁵¹. Les éditeurs de logiciels vont donc devoir s'adapter à une hausse plus lente des performances des machines. Depuis 2010, nous voyons d'ores et déjà cette évolution dans la compétition des différents navigateurs web pour une plus grande rapidité d'exécution.

Quelques informaticiens tablent sur une stagnation des performances des ordinateurs à partir de 2020, jusqu'à l'avènement d'une nouvelle rupture technologique⁵². Si tel est le cas, l'ère où les ordinateurs ont été remplacés tous les 4 ans ne sera peut-être qu'une courte parenthèse dans l'histoire de l'informatique. Les programmeurs du futur seront peut-être contraints par une limite

⁵⁰ Loi empirique qui postule une croissance exponentielle des capacités de calcul des ordinateurs

⁵¹ Canard PC Hardware, *10 ans d'évolution. Processeurs : le coup de frein*, **2014** (19)

⁵² http://www.theregister.co.uk/2013/08/27/moores_law_will_be_repeated_due_to_economics_not_physics/

de performance des machines. Il sera alors possible de garder le même matériel beaucoup plus longtemps. Que peut-on en déduire ? Les technologies passent toutes par des phases de progrès rapides et des phases de maturité pendant lesquelles il est beaucoup plus aisé d'agir pour augmenter la durée de vie des produits. Les phases de progrès rapides ne sont possibles que si le secteur connaît des innovations rapides et si celles-ci correspondent à une aspiration du public.

La limitation de la durée de vie du matériel informatique est souvent une victime collatérale des guerres commerciales que se livrent les géants du secteur. Ils limitent volontairement l'interopérabilité de leurs produits pour rendre le client captif d'un système et augmenter les désagréments d'une migration. L'extrême concentration du secteur peut mener à des comportements déviants. Un marché oligopolistique présentant des coûts de migration élevés est un terrain propice pour l'apparition de l'obsolescence programmée. La mauvaise compatibilité des logiciels Microsoft avec les architectures Linux⁵³ empêche les utilisateurs de Windows XP de basculer vers une solution libre. On pourra aussi mentionner la guerre qu'a livrée Intel sur les sockets des microprocesseurs⁵⁴. Ce composant sert à adapter le microprocesseur sur la carte mère. Intel modifiait parfois ses sockets au détriment de leurs performances dans le seul but d'empêcher ses concurrents de produire des microprocesseurs compatibles. Cela limitait les possibilités d'évolution des machines, ce qui pouvait avoir des conséquences sur leur durée de vie. Dans

⁵³ http://doc.ubuntu-fr.org/microsoft_office

⁵⁴ Canard PC Hardware, *10 ans d'évolution. 40 ans de socket : du DIP au LGA, 2014* (19)

de tels cas, rétablir la concurrence dans le marché peut avoir un effet positif sur la longévité des machines.

Nous avons pu constater dans les pages précédentes que si la durée de vie des produits est une donnée difficile à appréhender, elle reste néanmoins au centre d'un débat très crispé entre fabricants, vendeurs et consommateurs. Nos rencontres sur le terrain nous ont permis de faire émerger un certain nombre de difficultés inhérentes à ce débat : multiplicité des usages, variété des pannes, difficultés de la réparation... L'ensemble de ces difficultés recouvre selon nous une réalité centrale : l'existence d'une asymétrie d'information importante entre les fabricants, les vendeurs et les consommateurs finaux. Pour avancer vers des solutions pragmatiques, il importe par conséquent d'analyser cette asymétrie.

3.3. Le cœur du problème : L'asymétrie d'information

Il ne fait aucun doute que les fabricants sont techniquement capables de réaliser des produits plus robustes, à condition d'y mettre le prix. Le débat sur l'obsolescence programmée montre qu'il semble exister une demande de la part des consommateurs pour de tels biens. Cette intuition est confirmée par une étude marketing du GIFAM qui montre qu'un quart des consommateurs souhaiteraient que les appareils blancs durent le plus longtemps possible. Pourquoi est-il alors si difficile pour cette offre et cette demande de se rencontrer ? Cela tient selon nous à une double asymétrie d'information.

Premièrement, l'acquéreur d'un bien ne peut pas connaître l'espérance de vie de l'objet qu'il achète parce que c'est une caractéristique difficile à mesurer et sur laquelle la plupart des fabricants ne veulent pas communiquer. De nombreuses marques, souvent haut de gamme, avancent néanmoins la solidité de leurs produits comme argument marketing. Le consommateur peut néanmoins douter de leur véracité et il est de toute façon incapable de calculer précisément le coût de possession de l'objet, comme le ferait un professionnel, puisqu'il ne dispose pas de données chiffrées. Il est difficile pour un particulier de payer un objet beaucoup plus cher à cause de l'image de marque alors qu'il n'a ni garantie ni information vérifiable sur la fiabilité réelle du produit. Il limite ainsi son risque en achetant un objet moins cher. De plus, le consommateur ne peut pas toujours comprendre les choix de conception des fabricants. On peut citer le contresens des cuves « en plastique » des lave-linge : Certaines marques haut de gamme ont

remplacé les cuves en acier inoxydables par des polymères avancés plus résistants qui permettent en outre d'insonoriser l'appareil. Les consommateurs percevant les matières plastiques comme moins nobles que les métaux ont considéré à tort ces machines comme moins fiables. L'apparition de polymères de moins bonne qualité chez des fabricants bas de gamme a certainement contribué à semer le doute chez les consommateurs.

Il y a bien une asymétrie d'information entre le fabricant, qui connaît son produit puisqu'il le conçoit et réalise des contrôles qualité, et le consommateur. La réponse classique dans une telle situation est de proposer une approche contractuelle. C'est la conclusion du célèbre article d'Akerlof sur « le marché des citrons »⁵⁵. Dans notre cas, la réponse contractuelle prend la forme d'une extension de garantie, d'un contrat d'entretien ou d'une location longue durée. Ces solutions sont d'ailleurs courantes dans le commerce entre professionnels. Avec de tels contrats, le risque lié aux pannes est entièrement reporté sur le fabricant.

Le transfert total du risque au fabricant n'est pas souhaitable puisqu'il se trouve lui aussi en situation d'asymétrie d'information. En effet, le fabricant ne maîtrise pas l'usage de son produit par le consommateur. Si le fabricant supporte tout le risque, le consommateur n'a aucune incitation à prendre soin de son produit. Par ailleurs, le fabricant ne peut pas discriminer entre un utilisateur vertueux et un utilisateur extrême, si bien qu'il propose un prix élevé pour l'extension de garantie ou le contrat de maintenance. Le consommateur paie donc très cher le transfert de son risque vers le fabricant. Cela est d'autant plus vrai que les fabricants manquent de

⁵⁵ G. A. Akerlof, *The market for lemons: Quality Uncertainty and the Market Mechanism*, the Quarterly Journal of Economics, 84, 3. 1970, 488

retour d'expérience sur les pannes, surtout lorsqu'elles surviennent après l'expiration de la garantie. Ils prennent donc des primes de risque importantes. Cela se traduit notamment par le prix élevé des extensions de garantie commerciales. De surcroît, les fabricants partagent peu leur retour d'expérience sur les pannes avec leurs concurrents car il s'agit d'une donnée stratégique. Il existe de rares cas dans lesquels un tiers indépendant leur permet de se comparer entre eux. Par exemple, les opérateurs téléphoniques classent les constructeurs de terminaux en fonction de leur fiabilité et transmettent à chacun d'entre eux un classement anonymisé. Des pénalités s'appliquent aux entreprises les moins performantes.

Cette asymétrie d'information est exacerbée par le climat de méfiance qui règne entre les différents acteurs. Les fabricants se sentent menacés par le débat sur l'obsolescence programmée. Nous avons ressenti leur méfiance de façon tangible lors de nos entretiens, certains refusant même de communiquer avec nous. Les consommateurs ont, de leur côté, peur d'être trompés et font de moins en moins confiance aux entreprises. Ils sont convaincus que les produits sont moins fiables qu'avant. Les distributeurs ont peur de transformer leur modèle économique, basé essentiellement sur la vente de produits neufs et d'extensions de garantie payantes. Enfin, les médias relaient ce sentiment de manipulation sur fond de théorie du complot. Ceci conduit certains hommes politiques à mettre en place une stratégie de récupération en se positionnant comme les défenseurs des consommateurs face à des entreprises supposées mal intentionnées.

Nos propositions viseront principalement à réduire cette double asymétrie d'information. Elles ne pourront être efficaces que si un climat de confiance est préalablement restauré.

4. Vers des solutions efficaces

4.1. Les fausses bonnes idées

4.1.1. Chercher une solution universelle

De nombreuses recommandations émergent de la passion des débats. Certaines paraissent séduisantes sur le papier et jouissent d'un fort retentissement médiatique. Néanmoins, nous dénonçons leurs effets potentiellement pervers.

Tout d'abord, il est illusoire d'imaginer qu'une solution unique conviendrait de manière universelle à tous les secteurs. Améliorer la robustesse ou la « réparabilité » de certains produits sera sans effet s'ils sont remplacés avant de tomber en panne. Nous avons en effet vu que de nombreux produits sont remplacés parce qu'ils ne sont plus compatibles avec leur environnement ou parce que leurs propriétaires désirent acquérir un produit neuf. Il ne faut donc pas se tromper de combat. De même, il ne sert à rien d'améliorer la « réparabilité » d'un produit si la moindre intervention coûte plus cher que ce que le client est prêt à payer. Il faut dans ce cas se focaliser sur sa robustesse.

Nous recommandons donc une approche sectorielle fondée sur le contexte technique et économique relatif à chaque type d'objet. Il faut notamment se garder de légiférer sur des secteurs qui fonctionnent bien, comme par exemple l'automobile, où il existe une véritable course à la fiabilité initiée il y a plusieurs années notamment par les constructeurs asiatiques et allemands.

Il est également important de garder à l'esprit qu'une approche d'ingénieur n'est, à elle seule, pas suffisante pour augmenter la durée de vie d'un objet. Repousser les limites techniques de la longévité ne résout en rien les effets de mode ou l'aspect psychologique et social du renouvellement des gammes.

4.1.2. Instaurer un délit d'obsolescence programmée

Une autre chimère selon nous est la création d'un « délit d'obsolescence programmée »⁵⁶. Comment prouver qu'un fabricant a volontairement réduit la durée de vie d'un produit ? Il est toujours difficile en droit de prouver une intention de nuire. Les fabricants réalisent tous des compromis techniques et économiques sur la fiabilité des produits. D'une certaine manière, le fabricant qui ne choisit pas le meilleur composant réduit volontairement la durée de vie de son produit. Cela sera-t-il un délit ? Il existe par exemple des qualités extrêmement variables dans l'électronique, avec au sommet de la hiérarchie les composants extrêmement onéreux prévus pour les applications spatiales. Où peut-on mettre la limite entre un compromis acceptable et inacceptable ? Ce terrain nous paraît dangereux.

Le délit d'obsolescence programmé a certainement été initialement pensé pour répondre à des cas similaires à celui de la fameuse imprimante Epson Stylus. Elle comporte une puce qui compte le nombre d'impressions et affiche un message d'erreur après 18 000

⁵⁶ Proposition de loi n°429 visant à lutter contre l'obsolescence et à augmenter la durée de vie des produits, Sénateur Jean-Vincent Placé, **2013**

copies⁵⁷. Cette fonction vise à éviter que le tampon de récupération d'encre ne déborde. D'après le site Internet d'Epson, il est possible de faire remplacer le tampon par un professionnel lors d'une simple opération de maintenance préventive. Il ne semble donc pas qu'il s'agisse d'une volonté cynique de programmer la mort de l'appareil pour forcer l'utilisateur à racheter un produit, si tant est qu'il se tourne à nouveau vers la marque Epson. Cet exemple révèle néanmoins certains dysfonctionnements dans la maintenance de ce produit. D'abord, le critère déclenchant le message n'est pas adapté. Si le client utilise son imprimante à une fréquence raisonnable, l'encre contenue dans le tampon séchera régulièrement et il pourra être utilisé pour bien plus de 18 000 copies. D'autre part, cette opération n'est pas mentionnée dans la documentation technique de l'imprimante et il est fort probable que de nombreux réparateurs n'aient pas eu connaissance de son existence. Il s'agit donc d'un problème classique d'organisation du secteur de la réparation. Notons par ailleurs qu'Epson n'a aucun intérêt économique à limiter la durée de vie de ses machines. En effet, le client risque de changer de marque suite à la panne alors qu'il reste captif tant qu'il conserve son imprimante. Il continue dans ce cas à acheter des cartouches d'encre Epson qui représentent une source de revenus bien plus importante que la vente de machines.

⁵⁷ Nous avons comparé ce chiffre aux caractéristiques des imprimantes et cartouches Epson. Les machines coûtent entre 100 et 200 €. Les cartouches permettent d'imprimer entre 180 et 900 pages « standards » en noir et blanc selon les modèles. Le coût des cartouches pour 18 000 copies en noir et blanc varie entre 500 et 1000 € avec des produits originaux, auxquels il faut ajouter environ 200 € pour le papier. Un tel nombre d'impressions correspond à un usage extrêmement intensif pour un particulier.

Le cas de l'imprimante Epson fait partie des quelques rares exemples mentionnés dans les médias où un fabricant aurait volontairement planifié la panne de son appareil. Nous avons vu qu'il est finalement assez peu convaincant. Si malgré tout un réel cas d'obsolescence programmée était découvert, il pourrait facilement être attaqué en justice sur la base du code de la consommation actuel, récemment complété par la loi Hamon. Le fabricant pourrait par exemple être attaqué pour tromperie, éventuellement via une action de groupe. La création d'un délit d'obsolescence programmée nous apparaît ainsi non seulement inutile mais aussi contreproductif car il exacerbe le climat de méfiance qui entoure l'obsolescence programmée. A l'heure où l'on cherche à simplifier nos lois, créer un nouveau délit d'obsolescence programmée constitue essentiellement pour nous un affichage politique plus qu'une mesure permettant d'améliorer concrètement la gestion vertueuse de la durée de vie des objets.

4.1.3. Instaurer la garantie à 10 ans

Une proposition phare de certains représentants français de l'écologie politique est l'allongement de la garantie à 10 ans. Si cette mesure a le mérite d'être simple à mettre en œuvre, nous dénonçons néanmoins ses effets potentiellement pervers.

La garantie à 10 ans vise selon ses défenseurs à donner un signal fort aux fabricants pour qu'ils conçoivent des produits beaucoup plus robustes. Un tel effet n'est absolument pas certain. On peut imaginer de rares cas où les fabricants ne seront techniquement pas capables d'augmenter drastiquement la durée de vie de leurs

produits⁵⁸. En outre les fabricants n'auront aucun intérêt économique à modifier leurs produits si la garantie à 10 ans n'est appliquée qu'en France. En effet, le marché unique européen est une réalité pour la plupart des industriels qui ne peuvent pas se permettre de développer une gamme spécifique pour la France.

Si les industriels ne modifient pas la conception des produits, la garantie à 10 ans sera une simple assurance obligatoire. Le prix de vente des appareils intégrera le surcoût lié à la réparation ou au remplacement de l'appareil pendant 10 ans. Il intégrera de plus une importante prime de risque étant donné qu'il est très difficile de prévoir l'évolution des produits et des usages à un horizon de temps aussi lointain. Par ailleurs, cette assurance obligatoire mutualisera les coûts entre les différents utilisateurs. Ainsi, on réalisera un transfert vers les personnes qui utilisent le plus ou entretiennent le moins leurs appareils. La réparation ou le remplacement des appareils pour ces utilisateurs seront financés par l'ensemble des consommateurs. Il faut aussi noter que les fabricants seront libres de réparer les produits ou de les remplacer à neuf pendant la période de garantie. Dans cette seconde hypothèse, la quantité de déchets produits ne diminuera pas.

Si malgré tout la garantie à 10 ans parvient à modifier la conception des produits, elle aura d'autres conséquences néfastes. D'abord, les fabricants ne commercialiseront plus que les produits les plus simples et sur lesquels ils auront le plus de retour d'expérience. Ils ne prendront plus le risque de proposer des technologies de rupture ou des fonctionnalités innovantes car le risque de panne sera jugé

⁵⁸ Si par exemple la garantie à 10 ans s'applique à du matériel professionnel déjà fortement optimisé, il n'est pas garanti que les fabricants arriveront à améliorer substantiellement leur fiabilité.

trop élevé. Un tel effet s'est déjà fait ressentir pour la commercialisation de la Toyota Prius Hybride Rechargeable. Toyota offrant des garanties longues sur ses véhicules hybrides (5 à 8 ans), la firme a retardé le lancement de ce modèle de plusieurs années car elle ne disposait pas d'assez de retour d'expérience sur la batterie au Lithium. Toyota a donc préféré retarder la sortie d'une innovation environnementale majeure plutôt que de prendre un risque pour son image de marque.

La garantie à 10 ans risque par ailleurs d'aboutir à une surqualité des produits. Comme nous l'avons vu, les fabricants calibrent leurs produits pour que les pannes d'usure n'apparaissent pas pendant la phase de garantie même pour des usages intenses. Par exemple, les alternateurs de voiture sont garantis 2 ans si bien que seuls les utilisateurs les plus extrêmes (les chauffeurs de taxis) font apparaître des pannes d'usure dans ce délai. La majorité des véhicules conservent le même alternateur pendant toute leur vie. Comme les pannes d'usure augmentent drastiquement le taux de défaillance, elles coûtent très cher au constructeur si elles apparaissent pendant la phase de garantie. Si les fabricants modifient effectivement leurs produits, ils les concevront de sorte que les pannes d'usure apparaissent après 10 ans pour les usages intenses, c'est-à-dire après 20 ou 30 ans pour un usage moyen, voire plus. Une telle durée de vie est tout à fait excessive pour les produits qui évoluent vite. Par ailleurs, les produits vendus seront beaucoup plus chers et ils ne seront pas adaptés aux besoins des utilisateurs peu intensifs. Il est difficilement justifiable de forcer une personne seule à acheter un lave-linge trois fois plus cher pour le conserver 30 ans... Rappelons qu'un tiers des foyers ne comptent

qu'une personne et un autre tiers ne sont composés que de deux personnes⁵⁹.

Que les fabricants décident ou non de modifier la conception de leurs produits, la garantie à 10 ans risque d'induire une augmentation significative de leur prix d'achat. Cela risque d'exclure du marché les plus démunis s'il n'existe pas un marché de l'occasion efficace. La question des limites de la garantie doit aussi être tranchée. Quelles pièces seront considérées comme des pièces d'usure et exclues de la garantie ? La garantie s'appliquera-t-elle aux équipements professionnels ? Enfin, la garantie à 10 ans s'avèrera inefficace pour les produits qui sont remplacés avant usure, par exemple pour des questions de mode ou de compatibilité.

En conclusion, nous pensons qu'étendre de façon uniforme les garanties des produits à 10 ans n'est pas une mesure efficace pour aller vers une gestion vertueuse de la durée de vie. Si cette mesure peut sembler séduisante au premier abord, on peut craindre qu'elle ne change pas réellement les stratégies des entreprises et les habitudes des consommateurs tout en augmentant significativement les prix des produits et en excluant les plus modestes.

⁵⁹ Commissariat Général au Développement Durable, *Repères, Consommation des ménages et environnement édition 2011*, Mars 2011

4.2. Des initiatives intéressantes

De nombreux acteurs s'engagent pour augmenter la durée de vie de leurs produits ou pour réduire à la fois leur coût pour le consommateur et leur empreinte environnementale. Certaines initiatives sont prometteuses et méritent d'être développées. Protégeant l'environnement, l'emploi local, le pouvoir d'achat des ménages ou l'innovation, leurs effets positifs sont multiples. Il est nécessaire d'identifier pour chacune d'entre elles les secteurs pour lesquelles elles sont les plus pertinentes.

4.2.1. Améliorer le coût et la qualité de la réparation

La réparation est un levier essentiel pour améliorer la gestion de la durée de vie des objets. Nous avons précédemment montré qu'elle était pénalisée par son coût élevé par rapport au prix d'un objet neuf. De nombreuses initiatives s'attaquent à ce problème.

Le GIFAM (Groupement Interprofessionnel des Fabricants d'Appareils Ménagers) a créé un réseau de réparateurs indépendants labélisés appelé STAR. Ses 130 stations techniques membres garantissent la qualité de leurs interventions. Le GIFAM a aussi monté une plateforme centralisée multimarque d'approvisionnement en pièces détachées, dénommée AGORA. Celle-ci permet de réaliser des économies d'échelle et de diminuer les délais d'approvisionnement. Elle met aussi à disposition de ses 3000 réparateurs abonnés une importante documentation technique. Elle

rencontre aujourd'hui un vif succès puisqu'elle gère plusieurs millions de commandes par an.

D'autres fabricants font des efforts pour diminuer le coût des pièces détachées. Valeo a lancé la gamme Valeo Classic destinée uniquement aux véhicules anciens. Les pièces de cette gamme sont moins chères car leur qualité est inférieure aux pièces destinées aux véhicules neufs ou récents. Elles permettent de prolonger la durée de vie de véhicules déjà âgés à moindre coût. L'argument est simple : rien ne sert de monter une pièce prévue pour durer 15 ans sur un véhicule qui ira à la casse dans 3 ans tout au plus.

Une autre piste intéressante est celle du « remanufacturing ». Son principe est le suivant : les pièces défectueuses sont prélevées sur des appareils en panne et envoyées dans des usines dédiées pour être remises en état. Celles-ci peuvent ensuite être vendues comme pièces détachées de seconde main à un prix inférieur aux pièces détachées neuves. Le « remanufacturing » permet aussi de diminuer la quantité de déchets produits. Par exemple, Renault remet à neuf des moteurs défectueux dans des centres dédiés en France puis les réinjecte dans le circuit de l'occasion. Cette possibilité a également été prévue dès la conception des batteries au lithium des véhicules électriques Renault : lorsque la batterie descend en-dessous de 80 % de sa capacité nominale, elle est remplacée et envoyée dans un centre de remise en état. Valeo dispose d'usines en Europe centrale qui remettent à neuf des alternateurs défectueux : les bobinages et les collecteurs sont remplacés alors que la carcasse métallique, quasiment inusable, est conservée. Cette stratégie est également employée dans le domaine de l'électronique grand public : LG remet en état les dalles de ses écrans plats. Si le « remanufacturing » n'est utilisé pour le moment que sur des pièces

complexes, il s'adapte néanmoins peu à peu à des pièces moins onéreuses. Le GIFAM a ainsi lancé une étude économique pour vérifier la faisabilité de cette pratique dans l'électroménager. L'organisme chinois de normalisation SAC a proposé la création d'un comité technique ISO sur le « remanufacturing ». Il y a fort à penser que le « remanufacturing » va bouleverser à la fois le secteur de la réparation et les filières de recyclage dans les années qui viennent.

Très présents dans le secteur de la réparation, les acteurs de l'économie sociale et solidaire fonctionnent selon des modèles économiques particulièrement intéressants. Le réseau Envie, créé par Darty et les Compagnons d'Emmaüs en 1984, répare et revend des appareils électriques défectueux. Ceux-ci proviennent du flux de Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques de l'éco-organisme Eco-systèmes. Les employés sont des travailleurs en insertion. Les appareils sont expertisés au moment de leur réception. S'ils ne sont pas réparables, les techniciens récupèrent les pièces encore fonctionnelles pour les réutiliser sur d'autres appareils. Si l'appareil est réparable, les techniciens remplacent les pièces en mauvais état par des pièces neuves ou prélevées sur d'autres appareils. Il est souvent difficile d'évaluer simplement l'état d'usure d'une pièce, si bien que certaines d'entre elles sont remplacées de manière préventive. Cette évaluation est facilitée pour les cartes électroniques car elles disposent d'outils d'autodiagnostic. Les appareils réparés sont vendus à des prix attractifs, le plus souvent à des personnes modestes. Nous proposerons dans la dernière partie de cet ouvrage des dispositifs pour faciliter le travail de tels ateliers grâce aux objets connectés.

L'éco-conception peut également faciliter le travail du réparateur, notamment au travers de la conception modulaire. Celle-ci consiste

à diviser un appareil en sous-ensembles facilement échangeables. La réparation est simplifiée et le produit peut même évoluer. Les premiers ordinateurs personnels étaient conçus selon ce principe : il était possible d'ajouter des périphériques ou d'améliorer les performances de sa machine en remplaçant certains composants de l'unité centrale (disques durs, cartes graphiques, mémoire vive...). Cette opération est plus difficile sur les ordinateurs portables fins récents pour lesquels tous les composants sont intégrés sur la même carte électronique. De manière générale, la conception modulaire permet de rendre réparables des produits qui ne l'auraient pas été auparavant pour des questions techniques (pièces indémontables) ou économiques (frais de main d'œuvre trop élevés par rapport au prix du produit compte-tenu de la longueur de l'intervention). Agir sur le coût de la main d'œuvre est souvent difficile mais c'est également efficace car il représente une part importante du coût total de l'intervention. C'est tout l'intérêt de la conception modulaire. Un autre avantage est qu'elle permet de réparer les produits qui ont subi un défaut au cours de leur fabrication en usine. Cela diminue donc le taux de rebut des chaînes de montage, suffisamment par exemple pour que Valéo soit actuellement en train d'explorer cette piste. Un autre exemple récent de conception modulaire est la machine à café Ek'Oh de Malongo, qui a remporté le prix de l'éco-conception 2013 décerné par le ministère de l'environnement. On peut également citer le concept Phonebloks du designer Dave Hakkens, repris par le projet Ara de Motorola, qui vise à appliquer la conception modulaire aux Smartphones. Le principe, qui n'a pas encore été démontré techniquement, est de proposer un téléphone évolutif dont les différents composants pourraient être assemblés et désassemblés au gré des envies de son propriétaire.

Une autre possibilité pour prolonger la durée de vie de certains équipements tout en simplifiant leur réparation est d'imposer des standards de compatibilité pour les périphériques extérieurs et certaines pièces de rechange. La définition de ces standards nécessite l'action conjointe de la puissance publique, des ONG et des industriels, regroupés le plus souvent en fédérations professionnelles. Le dernier exemple de cette stratégie est la définition d'un chargeur universel pour les téléphones portables. L'interface choisie est le micro-USB, qui a par ailleurs l'avantage de pouvoir transférer des données. Partant d'une démarche volontaire et initialement limité à la téléphonie, le chargeur universel sera obligatoire à partir de 2017 pour une gamme plus large de produits⁶⁰. Outre sa portée pratique incontestable pour tous les voyageurs étourdis, cette mesure pourra diminuer le flux de chargeurs électriques produits et recyclés. Les chargeurs contiennent des bobinages en cuivre, un métal relativement cher, qui peuvent perturber les processus de recyclage car les fils de cuivre s'enroulent autour des tambours des broyeurs des usines. La généralisation de telles initiatives apporterait des avantages incontestables pour tous à un coût presque nul. En revanche, la plupart des industriels sont sceptiques en ce qui concerne l'utilisation de pièces communes ou interchangeables entre fabricants car chacun possède une philosophie propre sur la conception interne de ses appareils.

⁶⁰ C. Gévaudan, *Europe : un chargeur universel pour tous les appareils*, Libération Ecrans, 13 mars 2014

Modulation de l'éco-contribution

Pour favoriser l'écoconception, le ministère en charge de l'environnement et l'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) modulent l'éco-contribution sur les produits des filières REP ⁶¹ en fonction de critères prédéfinis. L'éco-contribution est une redevance payée par les fabricants aux éco-organismes pour financer la collecte et le recyclage des produits en fin de vie. Elle est proportionnelle au nombre et à la nature des produits vendus par chaque fabricant ou importateur. Moduler le montant de l'éco-contribution permet d'introduire une sorte de bonus / malus environnemental pour les nombreux produits concernés par les filières REP ce qui impacte le modèle économique des fabricants. Cette méthode est par ailleurs incrémentale et elle peut s'appliquer à des points techniques extrêmement précis. La difficulté réside dans la définition de critères de modulation précis et pertinents. Il faut veiller à ce que le montant de l'incitation financière soit comparable aux surcoûts liés à l'éco-conception des produits. Les éco-contributions ont pour le moment des montants très faibles par rapport au prix d'achat des produits, ce qui limite leur impact sur les stratégies de conception des industriels.

Enfin, en marge des réparateurs professionnels, apparaissent des initiatives relatives à l'autoréparation. Le consommateur est invité à réparer lui-même son produit pour économiser le coût de la main d'œuvre. Le partage des connaissances et des outils nécessaires prend différentes formes : réseaux sociaux sur Internet avec vidéos

⁶¹ Les déchets des filières dites de Responsabilité Elargie du Producteur sont gérés par des éco-organismes pour le compte des fabricants des produits neufs selon un cahier des charges défini par l'Etat.

descriptives ⁶², ateliers d'autoréparation encadrés par des professionnels, cafés dédiés pour échanger des bonnes pratiques⁶³... Ces ateliers ont aussi souvent pour vocation de créer du lien social. Ces initiatives sont particulièrement intéressantes pour réparer les petits objets pour lesquels la réparation par un professionnel n'est pas rentable. L'entreprise britannique FormFormForm commercialise quant à elle un élastomère à base de silicone adhésif, modelable à la main et durcissant à l'air. Ce produit baptisé Sugru permet de réparer une multitude d'objets. L'autoréparation fait écho au phénomène sociologique du « *do it yourself* ». Celui-ci réhabilite le travail manuel et valorise l'ingéniosité du bricoleur. Néanmoins, l'autoréparation présente des limites. Les gros équipements peuvent présenter des risques importants (fuite de gaz frigorifiques potentiellement dangereux, pièces tournantes, parties chaudes, courts-circuits...) et nécessitent l'intervention de professionnels habilités, surtout s'ils font l'objet d'une assurance. Il existe aussi des cas où la technicité de la réparation nécessite l'intervention d'un professionnel.

⁶² www.ifixit.com

⁶³ Réseau Repair Café, <http://repaircafe.org/fr/>

Les imprimantes 3D

Certains estiment que les imprimantes 3D révolutionneront le secteur de la réparation en offrant la possibilité à chaque consommateur d'imprimer lui-même la pièce défectueuse qui lui fait défaut. Ce tournant n'est cependant pas pour demain. Les imprimantes 3D sont encore chères, difficiles à manipuler et peuvent présenter des risques pour les utilisateurs. Elles ne permettent pas non plus de créer des pièces mélangeant plusieurs matériaux comme des parties plastiques et métalliques, ou des matériaux spécifiques... Certaines pièces plastiques sur les appareils de cuisson comportent par exemple des propriétés spécifiques leur permettant de résister à la chaleur. On est encore loin de pouvoir imprimer un compresseur ou un thermostat de réfrigérateur dans son garage. L'accès des consommateurs aux plans des pièces de rechange pose encore un problème. A court terme toutefois, il est clair que les imprimantes 3D compléteront l'arsenal productif des entreprises et pourront éventuellement diminuer les coûts de fabrication des pièces produites en petites séries.

4.2.2. Donner une seconde vie aux objets

La solution la plus crédible pour allonger la durée de vie des produits fortement exposés à la mode est de leur donner une seconde vie. Elle peut se traduire par un réemploi (l'objet continue à remplir sa fonction initiale) ou une réutilisation (l'objet est utilisé pour une fonction différente).

Le développement du réemploi nécessite de s'attaquer à plusieurs défis. Il faut d'abord modifier les mentalités des consommateurs,

qui ont souvent une mauvaise image des produits d'occasion. On remarquera par exemple que les magasins de seconde main fleurissent à Berlin, où ils sont à la mode, alors qu'ils sont presque inexistants à Paris. Cela n'est certainement pas lié à une différence de niveau de vie mais bien à une différence culturelle. Il faut par ailleurs améliorer les circuits de distribution en déficit d'image et qui réalisent des marges qui semblent assez importantes sur certaines transactions (voir encadré sur les Smartphones d'occasion). Les sites de revente directe sur Internet sont des alternatives intéressantes qui n'ont pas encore pleinement gagné la confiance des consommateurs. Enfin, les appareils eux-mêmes doivent intégrer cette possibilité dès leur conception. Le blocage des téléphones portables par les opérateurs téléphoniques, en phase de disparition, est catastrophique pour la seconde vie des objets.

Lorsqu'il achète un bien d'occasion, surtout si celui-ci est complexe, l'acquéreur n'a pas d'information sur son état d'usure. Il lui est donc difficile d'estimer sa valeur réelle. Cette asymétrie d'information est d'ailleurs le sujet de l'article d'Akerlof sur le marché des citrons⁶⁴. Une de nos propositions vise à combler ce manque d'information pour améliorer le marché des biens d'occasion. Cette limite est moins visible pour les iPhones qui sont des produits extrêmement répandus, facilement identifiables dont l'état d'usure peut être aisément évalué. Ces appareils disposent notamment d'un menu accessible à l'utilisateur qui détaille l'historique des anomalies de fonctionnement.

⁶⁴ G. A. Akerlof, *The market for lemons: Quality Uncertainty and the Market Mechanism*, the Quarterly Journal of Economics, 84, 3. 1970, 488

Encadré Le cas des smartphones d'occasion

Nous nous sommes intéressés au marché emblématique des Smartphones d'occasion. Les Smartphones sont remplacés en moyenne tous les 18 mois en France et tous les 10 mois à Paris. Cette durée de vie est sans commune mesure avec la durée de vie technique des terminaux. Par exemple, Apple met à jour gratuitement le système d'exploitation (OS) de ses téléphones pendant 3 à 4 ans. Pendant cette période, l'appareil reste parfaitement compatible avec les dernières applications. Si le téléphone est plus ancien, le hardware n'est pas assez performant pour supporter le système d'exploitation le plus récent. Il est donc légitime qu'Apple bloque sa mise à jour, faute de quoi il deviendrait inutilisable. Le téléphone commence alors à être compatible avec de moins en moins d'applications conçues par les développeurs, souvent indépendants d'Apple, pour fonctionner avec le dernier OS. L'appareil fonctionne encore mais ses possibilités diminuent. On voit donc les téléphones changer plusieurs fois de propriétaires en fonction des attentes des utilisateurs successifs : être à la mode, utiliser les dernières applications ou utiliser les fonctionnalités de base. Notons que ces dernières sont déjà étendues : navigation Internet, photographie, GPS, musique, téléphonie... Ceci explique le développement rapide du marché de l'occasion des smartphones.

L'existence d'un Argus du mobile⁶⁵ nous a permis d'étudier le marché de l'occasion des iPhones (tableau ci-dessous).

⁶⁵ www.largusdumobile.com Les prix ont été vérifiés en juin 2014. Les prix neufs proviennent du site Amazon

Modèle iPhone	Date de sortie	Prix neuf	Prix reconditionné	Prix occasion	Dernier OS dispo
3GS	06/2009	120 €	-	20 €	iOS6
4	06/2010	380 €	220 €	100 €	iOS 7
4S	10/2011	505 €	265 €	165 €	iOS 7
5	09/2012	570 €	405 €	295 €	iOS 7
5S	09/2013	615 €	-	418 €	iOS 7

Valeur de marché des Smartphones pour une mémoire de 16GB. Le prix d'occasion est le prix d'achat au particulier et le prix reconditionné correspond au prix de revente au particulier

On remarque que les prix diminuent assez régulièrement avec l'âge du téléphone, pour devenir presque nuls pour les téléphones incompatibles avec le dernier OS. Les revendeurs font une marge confortable de 100 € quel que soit l'âge du téléphone. En marge des petits revendeurs, il existe des marchés organisés en véritables plateformes de trading. Les téléphones d'occasion représentent 15 % des ventes en France⁶⁶. La majorité des produits d'occasion sont des iPhones. L'apparition de ce marché a été rendue possible par l'apparition de forfaits qui n'incluent pas de téléphone. Il commence à intéresser les opérateurs dans la mesure où il permet de fournir à leurs clients des terminaux 3G ou 4G beaucoup moins chers. Ainsi, les opérateurs peuvent plus facilement vendre des forfaits Internet bien plus rentables que les forfaits voix. Enfin, ce marché est intéressant pour les consommateurs. Il permet de financer les nouveaux appareils de ceux qui veulent rester à la pointe et de diminuer le coût d'accès à l'innovation pour ceux qui acceptent d'avoir un appareil un peu moins à la mode.

⁶⁶ Direct Matin.fr, *Le marché des Smartphones d'occasion en plein boom*, 2013

La réutilisation est quant à elle une solution intermédiaire entre le réemploi et le recyclage. Il s'agit d'un large champ d'étude que nous ne détaillerons pas ici. Nous tenons néanmoins à souligner que la réutilisation est grandement facilitée si elle est prévue dès la conception. Ainsi, les batteries des véhicules électriques sont prévues pour être utilisées dans des centres de stockage fixes de l'électricité après avoir servi dans plusieurs véhicules (l'intégration d'énergies renouvelables intermittentes dans le réseau électrique accroîtra les besoins de stockage de l'électricité). Outre la diminution de l'impact environnemental, cette seconde vie diminue le coût total de possession des batteries. Elle intéresse donc grandement Renault qui reste propriétaire des batteries de ses véhicules électriques, louées aux clients.

4.2.3. La loi Hamon sur la consommation

La loi Hamon⁶⁷ a introduit des avancées importantes pour améliorer la gestion de la durée de vie des objets. Premièrement, la loi a réformé la garantie légale de conformité. Celle-ci était auparavant divisée en deux phases. Si un objet tombait en panne moins de 6 mois après son achat, le vendeur était réputé responsable de la défectuosité. Il devait la corriger en réparant ou en remplaçant le produit. Si un expert prouvait que la panne était due à une mauvaise utilisation du produit par le client, le vendeur n'était plus responsable. On peut noter que cette option est rarement intéressante économiquement pour le vendeur. En revanche, si la défectuosité apparaissait entre 6 et 24 mois après la vente, la

⁶⁷ *Loi n° 2014-344 du 17 mars 2014 relative à la consommation*, JORF n°0065 du **18 mars 2014** page 5400

charge de la preuve s'inversait : le client devait prouver que la panne venait d'un défaut d'origine et pas de son utilisation. Cette possibilité n'était jamais exercée étant donné les coûts d'une expertise indépendante et de l'absence de connaissance de la loi par la majorité des consommateurs. Une telle loi n'a de sens que s'il existe une action de groupe grâce à laquelle toutes les victimes du même défaut de fabrication peuvent mutualiser les frais d'expertise. Avec la loi Hamon, la charge de la preuve revient systématiquement au fabricant pendant les 24 mois de garantie légale. Elle introduit donc de fait une garantie légale obligatoire de 2 ans. Selon nous, cette durée est suffisamment courte pour ne pas induire les potentiels effets pervers que nous dénoncions avec la garantie à 10 ans. D'autres pistes sont également proposées pour améliorer les dispositifs de garantie légale (voir encadré sur les garanties).

La loi Hamon introduit aussi une action de groupe, qui permet à une association de consommateurs agréée d'attaquer une entreprise au nom d'un ensemble de consommateurs qui ont subi un préjudice. C'est un outil efficace contre les industriels qui tenteraient de tromper les consommateurs sur leurs produits. L'action de groupe permet de mutualiser les coûts d'un procès entre de nombreux consommateurs qui n'ont individuellement qu'un faible intérêt à agir vu les montants mis en jeu. Elle permet aussi de limiter le nombre de recours puisqu'ils sont filtrés par l'association. Une action de groupe a ainsi permis d'attaquer Apple aux Etats-Unis pour avoir commercialisé des baladeurs musicaux (les iPod) dont la batterie n'était pas remplaçable car soudée. La firme a dédommagé ses clients pour éviter un procès.

Les garanties

L'UFC Que Choisir souhaiterait que la garantie légale de conformité de 2 ans soit prolongée par une période de 2 à 3 ans supplémentaires pendant laquelle le consommateur doit prouver que la défaillance provient d'une négligence du fabricant. Cette distinction existait avant l'adoption de la loi Hamon. Cette demande est une piste intéressante pour allonger la garantie sans favoriser les usages non vertueux des produits ou augmenter trop fortement les prix. Si cette demande était satisfaite, elle permettrait à l'UFC de se retourner contre une entreprise au travers d'une action de groupe. Un débat d'expert permettrait de déterminer si la panne générique provient d'une mauvaise conception ou d'une mauvaise utilisation, auquel cas le fabricant ne serait pas tenu pour responsable. Une telle disposition permettrait de partager équitablement le risque entre fabricants, vendeurs et consommateurs. Le fait de s'appuyer sur une action de groupe permet d'éliminer les plaintes de mauvaise foi, de partager les frais d'expertise et de se concentrer sur les pannes génériques.

Il faudrait toutefois poser des limites claires sur l'intensité d'usage maximale couverte par la garantie, à l'instar des limites de kilométrage pour les garanties automobiles. Cela nécessitera la modification des produits qui devront intégrer un dispositif de mesure approprié. Il faudra aussi déterminer quelles pièces d'usure ne sont pas incluses dans celle-ci. Notons que les garanties automobiles sont aussi souvent assujetties à des révisions périodiques obligatoires.

Une autre piste pour mieux répartir le risque entre les fabricants, les vendeurs et les consommateurs serait d'inclure une franchise ou de

partager les coûts de réparation entre les différents acteurs au-delà des deux années de garantie légale. Cette mesure aurait pour conséquence d'aligner les intérêts de chacun en vue d'une amélioration de la gestion de la durée de vie du produit. Ainsi, l'utilisateur garderait par exemple une incitation financière à bien entretenir son équipement.

Bien entendu, ces adaptations de la garantie légale seront plus légitimes si elles s'appliquent au niveau européen, en priorité aux secteurs pertinents, tout en étant accompagnées par une réflexion sur l'éco-conception. Les garanties longues ont bien plus d'impact et de crédibilité si elles sont directement proposées par les fabricants ou les vendeurs au lieu d'être imposées par la loi. La garantie 7 ans ou 150 000 km du constructeur coréen Kia vise à prouver la confiance que le constructeur a dans ses voitures. Le constructeur Honda a quant à lui proposé une courte offre commerciale au printemps 2013 garantissant un million de kilomètres le moteur phare de sa gamme. Ces offres sont le résultat d'un travail de longue haleine sur la fiabilité des produits concernés.

Rappelons enfin que le vendeur est libre de réparer ou de remplacer à neuf un appareil en panne sous garantie. Cette deuxième solution est souvent privilégiée par les producteurs low-cost. Elle apparaît également souvent plus satisfaisante aux yeux du consommateur. La garantie n'est donc pas l'arme absolue pour limiter les flux de déchets.

Un autre point positif de la loi Hamon est qu'elle renforce les moyens de la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF) qui sera plus à même de vérifier l'application des normes industrielles et de détecter les vendeurs peu scrupuleux. Le renforcement de son action est une demande récurrente des industriels, qui réclament une concurrence équitable notamment vis-à-vis des producteurs des pays émergents, tout en faisant écho à une attente du grand public pour plus de protection face aux pratiques peu recommandables de certaines entreprises.

Enfin, la loi Hamon agit en faveur de la réparation en contraignant les fabricants à fournir les pièces détachées à tous les réparateurs qui en font la demande et en contraignant les vendeurs à indiquer la durée de disponibilité des pièces pour les produits qu'ils commercialisent. Cela donnera plus de transparence au consommateur sur la durée pendant laquelle il pourra facilement réparer son produit. Il est encore trop tôt pour savoir si cet argument pèsera massivement sur les comportements d'achat ou sur les stratégies industrielles des fabricants. Il faut néanmoins d'ores et déjà veiller à ce que les réparateurs qui peuvent commander les pièces disposent des habilitations et formations nécessaires pour effectuer les réparations. Certains appareils ménagers peuvent en effet présenter des risques pour les utilisateurs (dégât des eaux, court-circuit, émanations toxiques...). Si un sinistre survient suite à une mauvaise réparation, les victimes ne se retourneront probablement pas vers le réparateur mais plutôt vers le fabricant, plus facile à identifier, plus inquiet de préserver son image de marque et souvent plus solvable. Les contrats d'assurance relatifs à la réparation des produits doivent donc faire l'objet d'un travail spécifique de définition et de mise en place.

4.2.4. Les économies du partage et de la fonctionnalité

Les économies du partage et de la fonctionnalité consistent à mutualiser les objets entre divers utilisateurs. Elles présentent certains avantages pour optimiser la durée de vie des objets parce qu'elles en intensifient l'usage. Le principe est de louer ou d'emprunter un objet au lieu de le posséder. Le développement du numérique et de l'Internet mobile accroissent considérablement les possibilités en facilitant l'échange d'informations et les transactions.

L'économie du partage et de la fonctionnalité est particulièrement adaptée aux objets portatifs utilisés occasionnellement, comme les outils de bricolage ou de jardinage. Dans ce cas, l'objet est loué ou emprunté de manière ponctuelle et pour de courtes durées. Il est en effet inutile que chaque foyer possède son propre matériel, souvent acheté au rabais, alors qu'il ne s'en sert que quelques fois par an. Emprunter son matériel auprès de son voisinage ou le louer à des entreprises (loueurs spécialisés, enseignes de bricolage ou bientôt grandes surfaces) permet de réduire le nombre d'appareils en circulation. Cette solution est souvent moins chère et permet d'avoir accès à du matériel de meilleure qualité, étant donné que l'investissement initial est réparti *in fine* entre les différents utilisateurs. Les loueurs commerciaux utilisent souvent du matériel professionnel résistant pour qu'il survive aux potentiels mauvais traitements des clients. Ce modèle présente l'inconvénient qu'il oblige l'utilisateur à se déplacer et que l'objet n'est pas disponible en permanence. Il n'est donc pas adapté à tous les produits. Les laveries automatiques sont un exemple ancien d'économie de la fonctionnalité. Pourtant 95 % des Français possèdent un lave-linge pour des raisons de confort.

Les services de leasing ou location longue durée, courants dans l'industrie et dans l'automobile, se développent pour de nouveaux biens comme la téléphonie mobile, l'électroménager ou même l'habillement !⁶⁸. Dans ce cas, le consommateur jouit de l'objet comme s'il en était le propriétaire. C'est un modèle particulièrement adapté aux appareils peu déplaçables, utilisés fréquemment ou encore aux objets que les consommateurs ne souhaitent pas prêter parce qu'ils sont personnels. Le client paie un loyer fixe pour l'utilisation de son bien, ce qui lui permet d'avoir une totale transparence sur son coût d'usage. Dans le cas de l'électroménager, l'appareil est livré à domicile et échangé par une autre machine en cas de panne. L'appareil défectueux peut être réparé tranquillement en atelier avant d'être réintroduit dans le circuit. Le réparateur est donc moins contraint par les délais. Quant au consommateur, il ne subit pas le désagrément lié à l'indisponibilité de son bien. Enfin, le loueur est incité à choisir l'objet le plus fiable puisqu'il supporte lui-même les coûts de maintenance. Cela permet d'aligner les intérêts du consommateur et du fabricant. Cette remarque reste vraie pour tous les modèles de location. Le leasing reste néanmoins souvent plus cher que l'achat pour de nombreux produits (voir encadré Lokéo). Par ailleurs, il n'intensifie pas l'usage des objets puisque le « locataire » reste le seul utilisateur.

⁶⁸ <http://fr.mudjeans.eu/>

Lokéo

Nous avons étudié le prix des locations longues durées sur le site Lokéo⁶⁹. Nous avons comparé le coût actualisé de la location d'un produit sur une période donnée à l'achat du même produit avec une garantie couvrant la même période. Nous avons sélectionné la durée maximale de location pour avoir les mensualités les plus faibles, soit 5 ans pour l'électroménager et 3 ans pour l'informatique⁷⁰. Avec un taux d'actualisation de 10 %, le leasing s'avère souvent légèrement plus cher que l'achat. En outre, le client n'est pas propriétaire de son bien à la fin de la période de location, alors que celui-ci a de grandes chances d'être encore fonctionnel. Le service de location récupère l'appareil pour le louer à un autre client ou le vendre d'occasion.

Cette solution, qui s'apparente en fait à un crédit déguisé, n'est donc avantageuse que pour des locations de courte durée. Elle est adaptée par exemple aux étudiants qui déménagent tous les 6 mois aux quatre coins du monde et qui ne peuvent pas emporter leurs appareils ménagers dans leurs valises. A l'heure actuelle, nombre d'entre eux achètent à leur arrivée du matériel premier prix qui finit souvent à la poubelle à la fin de leur séjour. Le prix élevé de ce service tient selon nous au fait que le loueur ne connaît pas l'usage que le client fera du produit. Ce dernier n'est d'ailleurs pas du tout incité à l'entretenir convenablement puisque cela ne modifiera pas son loyer. Le loueur est donc obligé de prendre une marge considérable sur le prix. Cela tient fondamentalement au fait que la location ne résout pas l'asymétrie d'information du loueur par

⁶⁹ <http://www.lokeo.fr>

⁷⁰ On peut noter que ces durées se relativement faibles par rapport à la durée de vie moyenne de ces produits.

rapport à l'utilisateur. C'est une des principales critiques de l'économie de la fonctionnalité. Ce problème est beaucoup moins important en B2B puisque les entreprises connaissent mieux les usages de leurs produits.

L'économie de la fonctionnalité est extrêmement prometteuse pour résoudre les problématiques de l'attrait pour le changement ou d'incompatibilité. Il existe des domaines où les produits sont obsolètes bien avant leur usure physique. Le meilleur moyen de diminuer leur impact environnemental est d'utiliser au maximum ces produits avant qu'ils soient dépassés en mutualisant les utilisateurs. Cela permet aussi d'avoir accès aux dernières innovations. Le Cloud Computing pourrait permettre de réaliser ce concept dans le domaine de l'informatique. L'ordinateur devient un simple terminal d'accès à des services en ligne et il n'a par conséquent besoin que d'une faible puissance de calcul. Toutes les opérations complexes sont réalisées dans un data center distant, dont les performances peuvent être augmentées de manière incrémentale en ajoutant des serveurs, de façon complètement transparente pour le consommateur final. De plus, comme statistiquement les différents utilisateurs n'utilisent pas la puissance de calcul au même moment, l'infrastructure est globalement plus petite que si elle était dispersée chez les utilisateurs finaux. Cela rend le Cloud Computing extrêmement compétitif pour les entreprises et il commence à se développer pour les particuliers. Reste à savoir si les performances seront à la hauteur et si l'impact des réseaux de communication ne grèvera pas son bilan environnemental.

Michelin Solutions

Le service Michelin Solutions de location de pneumatiques pour les transporteurs routiers est un cas d'école pour l'économie de la fonctionnalité. Michelin facture aux transporteurs l'usage des pneumatiques au kilomètre parcouru avec un prix variant notamment en fonction du type de trajets effectués. Les pneumatiques sont entretenus par des techniciens Michelin qui peuvent être détachés sur le site du client. Pour optimiser ses coûts, Michelin allonge la durée de vie grâce au recreusage et au rechapage des pneumatiques. Le recreusage consiste à prolonger la durée de vie des pneumatiques en recreusant les sculptures de la gomme après usure avec un outil ressemblant à un fer à repasser. Le principe du rechapage est de recharger de la gomme sur la structure métallique des pneumatiques lorsqu'ils sont trop usés. Cependant, cette activité nécessite une grande solidité financière puisque les pneumatiques en circulation représentent une importante immobilisation de capital. D'autre part, les revenus de Michelin fluctuent en fonction de l'activité des transporteurs. Michelin porte tous les risques sur ses pneumatiques et les clients ont une totale transparence sur ce poste de coût.

Michelin a su adapter son offre pour faire adopter ses pneumatiques basse consommation. Ceux-ci sont plus chers et durent moins longtemps, mais ils permettent des gains en carburant qui compensent largement ces désavantages⁷¹. Michelin a donc développé une offre adaptée à ces pneumatiques dans laquelle l'entreprise s'engage contractuellement à faire baisser la

⁷¹ On voit dans cet exemple particulier qu'il peut parfois être écologique de fabriquer des produits moins durables.

consommation en carburant de son client. Cette offre comprend aussi, par exemple, des actions de formation des chauffeurs à une conduite écologique. Elle a permis à Michelin de proposer de nouveaux services et de monter dans la chaîne de valeur en proposant une offre globale.

L'économie de la fonctionnalité est encore plus avantageuse lorsque les produits loués ont été pensés spécifiquement pour ce modèle économique. Dans ce cas, les produits sont conçus pour être fiables, réparables, faciles à prendre en main et connectés. La connectivité permet de diminuer l'attente et les coûts de transaction puisqu'il n'y a pas besoin d'employer de personnel à un guichet. Les durées de location peuvent être raccourcies afin d'intensifier encore l'usage. Les services Vélib et Autolib à Paris sont des exemples réussis d'économie de la fonctionnalité. La Bluecar de Bolloré utilisée pour Autolib a été spécifiquement conçue pour cette application. Elle serait d'ailleurs peu adaptée à une utilisation particulière car son autonomie est limitée et sa batterie doit être maintenue en température pour ne pas s'endommager.

4.3. Nos propositions

L'urgence environnementale implique des contraintes économiques et sociales fortes. On l'aura compris, il est impératif d'œuvrer pour promouvoir une gestion plus vertueuse de la durée de vie des produits. Nous avons précédemment décrit certaines initiatives intéressantes qui voient actuellement le jour pour répondre à ce défi. Elles doivent être soutenues vigoureusement. Notre confrontation aux acteurs du terrain nous a conduits à proposer d'autres actions qui pourraient compléter ces initiatives. Elles adressent ce que nous avons identifié comme étant le cœur du problème : l'asymétrie d'information entre fabricants, vendeurs et consommateurs.

4.3.1. Privilégier une approche consensuelle

Nous appelons au préalable à changer de méthode pour privilégier une action consensuelle. En effet, la méfiance entre les acteurs ne pourra qu'aggraver les crispations du débat. Il faut au contraire restaurer la confiance en proposant des solutions qui présentent un avantage pour toutes les parties prenantes. Il ne s'agit pas d'un vœu pieu mais d'une condition pour l'efficacité et l'acceptabilité des réformes.

Toute initiative devra par ailleurs s'intégrer le plus tôt possible à l'échelle européenne, après éventuellement une courte phase d'expérimentation nationale. La priorité est de se concentrer sur un certain nombre de domaines où les bénéfices attendus sont les plus forts parce que la situation actuelle est perfectible et qu'il existe un

moyen efficace pour l'améliorer. Les résultats obtenus pourront être utilisés comme symboles pour étendre les politiques de façon plus large.

Une telle approche n'est nullement irréalisable. Cet état d'esprit prédomine par exemple au sein d'institutions européennes comme le Comité Economique Social et Environnemental. L'adaptation continue de la directive éco-conception 2009/125/CE par la Commission Européenne est aussi selon nous un modèle à suivre. Elle définit pas à pas des objectifs précis à atteindre secteur par secteur, avec un calendrier clair qui donne de la visibilité aux acteurs.

4.3.2. Développer un label sur la durée de vie

Pour réduire l'asymétrie d'information entre le consommateur et le fabricant, nous préconisons l'instauration d'un label sur la durée de vie s'inspirant de l'étiquette énergie.

Le label a pour objectif principal de permettre aux fabricants et aux consommateurs de communiquer le plus objectivement possible sur la longévité des objets. L'idée sous-jacente est de créer des conditions de concurrence équitable garantissant une information fiable, précise et transparente sur la durée de vie des produits. Le consommateur disposera d'une information supplémentaire sur son produit, bien plus pertinente que la simple image de marque. Il pourra choisir en toute liberté, en fonction de ses moyens économiques, de ses besoins et de ses convictions. Quant au fabricant, il connaîtra en toute transparence les critères d'évaluation de ses produits. Il n'aura pas à supporter les coûts liés

à des usages extrêmes ou un mauvais entretien des produits, ce qui est un avantage significatif par rapport aux garanties longues. Le label lui permettra de mettre en avant ses efforts de qualité afin de se différencier de ses concurrents. Le label répartira donc selon nous équitablement les risques entre les consommateurs et les fabricants.

L'émergence de ce label présuppose la définition de tests normés sur la durée de vie. Ces normes sectorielles devront être définies par les industriels au sein d'organismes tels que l'AFNOR⁷² ou le CENELEC⁷³, car ils sont les seuls à avoir la connaissance technique nécessaire. La puissance publique, les associations de consommateurs et les associations environnementales devront s'assurer que les normes sont suffisamment ambitieuses et que les industriels respectent leur calendrier. Ces normes pourront s'appuyer sur toutes les techniques disponibles pour évaluer la durée de vie des objets (voir annexe sur la mesure de la durée de vie) : tests d'endurance, tests de vieillissement accéléré, modèles prédictifs, études de fiabilité, retour d'expérience, comparaison entre produits... Elles pourront inclure des critères de « réparabilité », de disponibilité des pièces détachées, d'évolutivité ou de compatibilité. L'objectif est de définir des normes qui s'adaptent le plus spécifiquement possible à chaque secteur en définissant des critères pertinents pour les pannes les plus courantes et les usages. Elles devront être les plus représentatives possible de la réalité : les tests nécessaires devront s'inspirer des contrôles qualité et de la méthodologie déjà utilisés par les industriels afin de faciliter leur adoption. Ils pourront aussi

⁷² Association française de normalisation

⁷³ Comité européen de normalisation en électronique et en électrotechnique

s'appuyer sur les travaux du groupe de travail ADEME/AFNOR sur l'affichage environnemental et de la Commission Européenne sur la Directive éco-conception 2009/125/CE. La Commission a par exemple récemment modifié le référentiel des aspirateurs pour fixer des objectifs minimaux de durée de vie. Le Laboratoire National de Métrologie et d'Essais a proposé des pistes d'actions concrètes pour la mise en place du label⁷⁴.

Les résultats de ces tests ne permettront certes pas d'évaluer de manière absolue la longévité des objets et de rendre compte de tous les usages. Nous avons vu que cela était de toute façon impossible. Ils devraient néanmoins permettre de comparer les différents produits dans la plupart des cas. Le label affichera une note de A à G sur la durée de vie en fonction des résultats. Il faudra chercher à donner une information quantitative sur l'espérance de vie du produit dans des conditions standardisées d'utilisation. L'information sera donnée en nombre d'heures de fonctionnement ou de cycles et non pas en années (critère que nous avons précédemment montré comme non pertinent). L'important n'est pas tant la valeur absolue de l'espérance de vie du produit que sa valeur relative par rapport aux produits concurrents. Une information quantitative permettra au consommateur de faire un calcul économique simple, comme par exemple de choisir de payer 2 fois plus cher un produit 3 fois plus durable.

La communication au grand public est un facteur de succès important. Le consommateur doit comprendre que le label n'est pas

⁷⁴ Etude coordonnée par Eric Guillaume, *Assistance dans l'élaboration d'une stratégie nationale relative à la durée de vie des produits, au réemploi et à la réparabilité qui contribuent à des économies de matières premières, de CO₂ et de déchets*, LNE, **2013**

un critère absolu de longévité mais un moyen de comparer différents produits dans des conditions normées. Il n'ouvrira le droit à aucun recours individuel, au contraire de la garantie. En revanche, des actions de groupe pourront être menées si la longévité réelle des produits ne correspond pas à l'affichage, suite à un défaut de série ou une fraude de l'entreprise. Il suffira de faire réaliser les tests par une entreprise spécialisée sur les produits incriminés pour attaquer l'entreprise pour tromperie en cas de manquement. Par ailleurs, à l'heure des réseaux sociaux, le risque porté par l'entreprise en cas de surévaluation de la durabilité de ses produits est très important : buzz médiatique négatif, forums d'utilisateurs mécontents, pétitions, image de marque dégradée...

La crédibilité du label repose notamment sur l'efficacité des contrôles associés. Le mécanisme principal sera un contrôle sur une base documentaire effectué par des entreprises spécialisées indépendantes. En effet, les entreprises disposent déjà de résultats de tests internes ou contractuels (dans le cadre par exemple de contrats de sous-traitance). Il n'est donc pas nécessaire de réaliser ces tests une seconde fois. Les normes étant publiques, d'autres entités pourront vérifier la conformité de l'affichage en reproduisant les tests sur des produits du commerce, comme par exemple les associations de consommateurs ou les services de répression des fraudes. Evidemment, les entreprises contrôleront aussi les produits de leurs concurrents, comme elles le font déjà pour l'étiquette énergie⁷⁵.

⁷⁵ Cet autocontrôle de la profession ne s'applique pas aux produits vendus en marque propre par les distributeurs car les fabricants dépendent d'eux pour vendre leurs produits.

La durée de vie comme argument de vente

Nous avons identifié quelques rares exemples d'entreprises qui utilisent un critère de durée de vie normatif pour vanter les mérites de leurs produits. Fujitsu indique la MTBF (Mean Time Between Failure : durée moyenne entre deux pannes) de ses écrans informatiques dans leurs fiches techniques. Miele affirme que ses équipements grand public sont conçus et testés pour fonctionner « 10 000 h, soit 20 ans à raison d'une lessive par jour ». Les produits professionnels sont prévus quant à eux pour fonctionner 30 000 heures. Comme nous l'avons déjà évoqué, la plupart de ces entreprises comptent sur leur image de marque et leur positionnement haut de gamme pour inspirer un sentiment de fiabilité à leurs clients. Le label est un moyen efficace pour faire émerger une offre de marché intermédiaire composée de produits fiables et simples à des prix abordables. De tels produits sont de surcroît parfaitement adaptés pour les pays en développement. Ce positionnement de marché porte le nom de « Frugal Innovation ». Des entreprises telles que Siemens ou Orange y voient actuellement un formidable relai de croissance.

Les ampoules disposent déjà d'un affichage obligatoire de leur durée de vie normative. Celle-ci est donnée en heures et parfois aussi en nombre d'extinctions et d'allumages. L'information sur la durée de vie est complétée par des informations sur la classe énergétique et la couleur de la lumière émise. Cet affichage a été absolument nécessaire à l'émergence des ampoules fluocompactes ou DEL qui sont à la fois plus durables et plus chères que les ampoules à incandescence.

Nous préconisons que le label soit mis en place dans un premier temps sur la base du volontariat. Travailler d'abord avec des entreprises motivées par le dispositif (par exemple pour contrer la montée en puissance des producteurs low-cost) ou qui ont entamé une démarche d'éco-conception facilitera la démarche. L'expérience acquise permettra de mieux étendre le dispositif, notamment à des fabricants étrangers. Au contraire, l'imposer trop rapidement induira des stratégies de contournement de la part des entreprises réfractaires et décrédibilisera le dispositif. D'après certains fabricants et associations de consommateurs, on peut prévoir que le label sur la durée de vie sera un argument de vente décisif. L'ensemble du secteur sera dès lors fortement incité à l'adopter rapidement sous peine de perdre des parts de marché significatives.

Le label présente des synergies fortes avec l'affichage environnemental ou le projet de modulation de l'éco-contribution en fonction de critères d'éco-conception (voir encadré « modulation de l'éco-contribution »). Cela facilitera son adoption par la puissance publique tout en permettant de réaliser des synergies.

Le label sera plus facile à mettre en œuvre pour les produits simples, comme certains petits appareils ménagers, l'outillage ou les ampoules. C'est l'un des rares dispositifs qui permettra de toucher les objets économiquement peu réparables du fait de leur faible prix. Une méthodologie intéressante a déjà été définie pour l'ameublement et les chaussures dans le cadre de l'affichage environnemental. On peut cependant penser que les effets de mode diminueront partiellement les effets du label pour ces produits. La mise au point d'une méthode d'évaluation de la durée de vie sera plus longue pour les produits complexes. Le groupe de travail de l'affichage environnemental a par exemple déjà achevé

sur les téléviseurs. Les voitures présentent un défi technique nettement plus grand. En outre l'existence d'offres commerciales autour la durée de vie tout à fait satisfaisantes dans ce secteur font qu'il n'est certainement pas pertinent de développer à ce stade un label pour l'automobile. Dans tous les cas, le rôle de la puissance publique et des associations de la société civile est de s'assurer que la définition du label secteur par secteur se fait dans des conditions acceptables avec un calendrier raisonnable.

4.3.3. Tirer parti des objets connectés

Au cours de nos visites sur le terrain, nous avons constaté les difficultés des industriels à suivre dans la durée leurs produits une fois mis sur le marché. Les objets sont dispersés chez les particuliers et les fabricants ont des difficultés à suivre les pannes au-delà de la période de garantie parce que les produits ne sont plus forcément réparés chez eux. Ils manquent aussi de statistiques sur leurs usages réels. C'est ce que nous avons identifié comme la 2^{ème} asymétrie d'information. Nous proposons d'utiliser les possibilités offertes par les objets connectés pour pallier celle-ci.

Après les ordinateurs, les téléphones, les tablettes et les télévisions, de plus en plus d'objets vont être connectés. Les équipements embarquent toujours plus d'électronique et de capteurs pour optimiser leur fonctionnement et minimiser leur consommation d'énergie. C'est le cas notamment pour les véhicules et les gros appareils ménagers. Faire remonter ces données à l'utilisateur ou au fabricant ouvre de nombreuses opportunités pour améliorer la gestion de la durée de vie de ces appareils.

Les objets connectés ouvrent la voie à une amélioration substantielle de la réparation des objets. Cette révolution est déjà en cours dans le domaine des téléviseurs. 40 % des pannes sont dues à des problèmes logiciels et peuvent être traitées à distance par la hotline. L'automobile n'est pas en reste. Les outils d'autodiagnostic sont d'ores et déjà indispensables pour les réparateurs, qui se branchent sur l'ordinateur de bord avant d'ouvrir le capot. Selon Renault, la moitié de l'électronique embarquée d'une automobile a pour vocation d'aider à la réparation. L'ordinateur de bord communique de plus en plus avec le conducteur pour l'avertir des échéances de maintenance et des éventuelles pannes. Les réalisations les plus impressionnantes proviennent de secteurs de haute technologie comme les turbines d'avion ou l'imagerie médicale. Siemens a développé un système sophistiqué permettant, en étudiant finement ses paramètres de fonctionnement, de détecter 15 jours à l'avance et avec une précision de 24 heures la défaillance du tube à vide de ses appareils de radiographie. Grâce à ce service baptisé « Tube Guard », l'utilisateur peut planifier la maintenance et éviter des pannes imprévues qui perturberaient le déroulement des examens médicaux⁷⁶. Pratt et Whitney facturent l'utilisation de leurs turboréacteurs à l'heure de fonctionnement aux compagnies aériennes et traitent les données recueillies par les capteurs intégrés aux machines en partenariat avec IBM. Le traitement

⁷⁶ <http://www.healthcare.siemens.fr/services/imaging-therapy/healthcare-customer-services/system-services/guardian-program-including-tube-guard>

massif des données permet de diminuer la consommation et d'optimiser la maintenance prédictive⁷⁷.

Les objets sont désormais capables d'analyser eux-mêmes leurs pannes logicielles ou matérielles et de les communiquer à distance aux fabricants⁷⁸. Ceux-ci peuvent résoudre à distance les pannes logicielles et préparer une éventuelle intervention sur place. Un tel modèle peut faire chuter les coûts de la réparation à domicile des appareils électroniques : le technicien connaît exactement la nature de son intervention avant d'arriver chez le particulier et emporte avec lui toutes les pièces de rechange nécessaires. Un devis gratuit est réalisé à distance et le technicien ne se déplace pas si la panne n'est pas réparable. Par ailleurs, les fabricants auront accès à une information rapide et abondante sur l'utilisation et les pannes de leurs produits. Ils pourront optimiser la logistique de leurs pièces détachées et intégrer le retour d'expérience dans leur processus de conception. Grâce à l'information supplémentaire collectée, ils pourront mieux répondre aux demandes des clients.

Les objets connectés faciliteront aussi la seconde vie des objets. Ils garderont un historique de leur utilisation et pourront donner en temps réel l'état d'usure de leurs principaux composants. Ainsi, l'acquéreur d'un bien d'occasion aura une idée précise de son état réel et sera prêt à payer son juste prix. Personne à l'heure actuelle ne peut envisager d'acheter une voiture d'occasion en se basant sur sa seule date de mise en circulation. Le kilométrage, l'historique des réparations et les résultats du contrôle technique obligatoire sont des données indispensables. L'autodiagnostic pourra donner des

⁷⁷ F. Bourdoncle, *Peut-on créer un écosystème français du Big Data ?*, les Amis de l'Ecole de Paris du Management, **6 février 2014**

⁷⁸ Apple Inc; Brevet US20120297036, **2012**

informations similaires sur des objets moins onéreux. Les appareils photographiques reflex disposent par exemple déjà d'un compteur de prises de vues qui donne une indication sur l'utilisation passée d'un appareil d'occasion.

Enfin, les objets connectés faciliteront le recyclage et la réutilisation des objets. Il sera possible d'identifier simplement dans le stock de déchets électroniques les appareils en état de fonctionner, avec une panne réparable ou irréparable. Ces derniers pourront indiquer quels sous-ensembles fonctionnent encore et peuvent alimenter le marché des pièces détachées d'occasion.

L'essor des objets connectés proviendra avant tout des fabricants eux-mêmes. La puissance publique pourra orienter les industriels vers des solutions qui intègrent une meilleure gestion de la durée de vie des objets. Elle dispose de plusieurs leviers. D'abord, elle peut financer des programmes de recherche ou de développement industriels. Elle doit aussi veiller à l'interopérabilité et à l'ouverture à la concurrence des systèmes, à l'instar des boîtiers électroniques automobiles que les constructeurs doivent fournir aux réparateurs indépendants. La puissance publique devra donc définir des obligations de partage de l'information, des standards de connexion et le format des données. Son rôle sera aussi de veiller à la protection des données personnelles des consommateurs.

4.3.4. Mieux informer citoyens et consommateurs grâce à un *serious game*

Au cours de nos rencontres, nous avons pu constater à quel point il est difficile de faire émerger un débat public constructif, en partie en raison d'une mauvaise évaluation des impacts environnementaux et économiques et d'une méconnaissance des contraintes des différents acteurs. Nous préconisons donc une sensibilisation des consommateurs et des citoyens aux enjeux de la durée de vie des objets. Pour faciliter l'accès à une information pertinente, nous proposons la mise en place d'un *serious game* (jeu sérieux), c'est-à-dire un jeu en ligne librement accessible à tous.

Un *serious game* est un jeu qui se fonde sur des données réelles pour aborder des questions de société. De nombreux exemples de tels jeux ont déjà rencontré un succès certain pour aborder des sujets aussi variés que l'équilibre budgétaire de la France⁷⁹, la transition énergétique⁸⁰, ou la Politique Agricole Commune⁸¹... Outre leur aspect ludique, ces jeux permettent à l'utilisateur de se mettre dans la peau d'un acteur économique particulier. Comme la plupart des jeux sur Internet, ils peuvent devenir viraux et jouir d'une large notoriété pour un coût maîtrisé et indépendant du nombre de personnes touchées.

Le sujet de la durée de vie des objets se prête bien à un tel mode de communication. L'obsolescence programmée est un sujet qui intéresse un large public et qui suscite le buzz sur Internet. Il

⁷⁹ Le Figaro.fr, *Objectif Budget : pilotez les finances de la France*, www.lefigaro.fr/economie/objectif-budget.php, 2014

⁸⁰ www.energyville.com, Chevron, 2011

⁸¹ Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt et Union Européenne, *Cap Odyssey*, <http://www.capodyssey.eu/>

confronte de nombreux acteurs dont les intérêts et les points de vue divergent. Un *serious game* permettrait de se mettre successivement dans la peau de chacun d'eux pour avoir leur perspective et comprendre leurs contraintes et les compromis qu'ils sont prêts à faire. Un tel jeu peut par ailleurs facilement montrer les impacts d'une décision dans le temps, ce qui permet de prendre du recul par rapport à l'immédiateté de la vie réelle.

Le jeu que nous recommandons pourra communiquer sur trois thèmes principaux. Le premier est l'impact environnemental, social et économique de la durée de vie des objets. Il pourra aborder les sujets liés à la production des objets, à leur recyclage ou mise en décharge, à leur entretien et à leur coût total de possession.

Le second thème concerne les modèles économiques alternatifs. Par exemple, le jeu pourrait montrer à l'utilisateur que, selon ses besoins, il peut être rentable et vertueux pour l'environnement de louer ses objets au lieu de les acheter. Il pourrait également donner des pistes de réflexion pour favoriser la seconde vie des objets, par exemple en donnant des astuces pour vendre un appareil d'occasion, des informations sur les plateformes d'échanges d'objets existantes ou des astuces pour mieux entretenir ses produits.

Le dernier thème est le plus difficile à traiter car il est le plus polémique. Il s'agirait de permettre au joueur de se mettre dans la peau d'un industriel véreux souhaitant mettre en place une stratégie d'obsolescence programmée sur l'un de ses produits. Le but serait de montrer qu'en raison des conditions extrêmement restrictives d'apparition de l'obsolescence programmée, les entreprises n'ont globalement pas intérêt à limiter volontairement la durée de vie de leurs produits. En tordant le cou au préjugé de

l'existence d'un complot industriel, nous pouvons anticiper un dialogue plus serein entre les différents acteurs. Nous avons discuté de cette proposition avec un professionnel du secteur, spécialisé dans la réalisation de *serious games*. Selon celui-ci, la communication sera d'autant plus réussie que le scénario sera provocateur tout en restant vraisemblable. Les embûches que rencontrera le joueur pour mettre en place une stratégie d'obsolescence programmée devront s'appuyer sur des exemples concrets : dégradation de l'image de marque, concurrence de nouveaux entrants, contrôle par les autorités en charge de la concurrence, mécontentement des utilisateurs et buzz sur les réseaux sociaux, apparition de produits de substitution, perte de marchés extérieurs...

Un *serious game* est une action de communication au coût limité pour la puissance publique. Néanmoins, celle-ci ne doit et ne peut pas assurer seule le travail de sensibilisation nécessaire auprès des consommateurs. Les associations environnementales et les associations de défense des consommateurs ont évidemment un rôle crucial à jouer. Elles peuvent par exemple dispenser des conseils pratiques que chacun peut appliquer dans sa vie quotidienne⁸². Enfin, les industriels doivent eux aussi se saisir de cet enjeu de communication pour revenir sur le terrain du débat public avec une démarche transparente et ouverte.

⁸² Amis de la Terre, <http://www.produitspourlavie.org/>

5. Conclusion

Le sujet de la durée de vie des objets se trouve au croisement d'enjeux économiques, environnementaux et sociaux, qui contribuent à le rendre extrêmement complexe. Plutôt que de traquer d'hypothétiques planificateurs de l'obsolescence, nous avons adopté une démarche pragmatique nourrie par de nombreuses rencontres avec une diversité d'acteurs clés. Nous avons résolument orienté notre réflexion vers la proposition de solutions concrètes et réalistes. Au terme de notre travail, les marges de progrès pour tendre vers une gestion plus vertueuse de la durée de vie nous apparaissent importantes. Si la complexité des facteurs qui entrent en jeu empêche toute solution miracle, de multiples solutions abordent différents aspects du problème, secteur par secteur.

Cette étude s'est cependant heurtée à la défiance de certains acteurs, conséquence d'un débat souvent plus passionné que technique. Nous avons ainsi cruellement manqué de données chiffrées pour réaliser des modèles quantitatifs : non seulement celles-ci sont difficiles à collecter, mais elles sont aussi stratégiques pour des entreprises qui demeurent donc peu enclines à les partager. Il a par conséquent été impossible de déterminer une durée de vie optimale pour certains produits, tant sur le plan économique qu'environnemental. Le second point d'achoppement de notre étude sur la durée de vie des objets est l'attrait pour la nouveauté. Une étude d'ampleur croisant histoire, psychologie et sociologie avec l'évolution des modes de consommation permettrait d'aborder véritablement l'impact de la mode. Comme l'expansion fonctionnelle, celle-ci est en effet un moteur puissant du

renouvellement des objets, dont la subjectivité empêche la résolution purement rationnelle.

Nous avons toutefois pu résoudre plusieurs difficultés posées par ce sujet afin de formuler clairement quelques problèmes centraux et d'en fournir des solutions adaptées. Le premier écueil auquel se heurte toute étude de la durée de vie des objets est la confusion des concepts, bien souvent portée par des lectures idéologiques du problème. Nous avons donc choisi des définitions simples pour les concepts utilisés, ce qui a facilité la compréhension des différents enjeux liés à la durée de vie des objets. Une fois le vocabulaire rendu à sa neutralité, les asymétries d'information entre fabricant, vendeur et consommateur ont pu être identifiées comme étant le cœur du problème : toutes nos propositions visent donc à les réduire afin de restaurer un climat de confiance entre les différents acteurs.

Dans un troisième temps, nous avons fait émerger des critères à respecter pour optimiser la durée de vie des objets : maturité des produits, rythme des innovations, diminution de l'impact environnemental, amélioration de la sécurité, adéquation aux différents besoins, non-exclusion des plus démunis, partage des risques entre les différents acteurs... Le large spectre de ces critères permet de prendre en compte toute la complexité du problème et d'éviter une approche trop dogmatique. La spécificité de chacun de produits et la pluralité des enjeux qui s'y attachent empêche en effet de considérer l'allongement de la durée de vie des objets comme systématiquement positive. Certains effets pervers, notamment du point de vue écologique, mais aussi économique et social, doivent aussi être pris en compte. Il est par ailleurs difficilement imaginable que la puissance publique fixe de manière

autonome le rythme de renouvellement des gammes, c'est au niveau de chaque acteur qu'il faut agir.

En analysant les leviers dont disposent les différents acteurs pour aller vers une gestion plus vertueuse de la durée de vie des produits, nous avons pu souligner l'intérêt de certaines des initiatives actuellement existantes. Nous appelons à leur soutien vigoureux. Nous avons également formulé trois propositions phares visant à compléter ces initiatives :

- Développer un label sur la durée de vie des produits en s'inspirant de l'étiquette énergie
- Utiliser les objets connectés pour améliorer la réparation, la conception et le réemploi des produits
- Sensibiliser le grand public aux enjeux de la durée de vie des objets grâce à un « *serious game* »

Ces propositions ne porteront leurs fruits que si elles s'accompagnent d'une méthode adéquate. Une démarche consensuelle, pragmatique et sectorielle est indispensable pour restaurer la confiance. Travailler à l'échelle européenne est par ailleurs un impératif pour influencer réellement sur les stratégies des industriels et changer les mentalités des consommateurs. Un changement de norme sociale apparaît nécessaire, reste à savoir qui saura l'engager.

6. Remerciements

Nous tenons à remercier l'ensemble de nos interlocuteurs pour leur apport à notre travail. Nous avons pu engager des dialogues constructifs qui nous ont permis d'affiner nos propositions et notre diagnostic. Ils ont pris le temps de nous expliquer les détails techniques, économiques et juridiques du problème pour nourrir notre réflexion. Nous tenons à remercier particulièrement les entreprises et les associations qui ont acceptées de communiquer sincèrement avec nous malgré la pression médiatique qui entoure l'obsolescence programmée.

Enfin, nous tenons à remercier la promotion Henri Poincaré du Corps des Mines, la commission des travaux personnels et Fabrice Dambrine, dont l'aide méthodologique, la grande disponibilité et les questions pertinentes nous auront été précieuses tout au long de notre étude.

7. Annexes

7.1.L'analyse du cycle de vie (ACV)

L'Analyse en Cycle de Vie vise à mesurer l'ensemble des impacts environnementaux (consommation de minéraux, de ressources fossiles, pollution de l'eau, de l'air, des sols) générés par un produit sur l'ensemble de son cycle de vie (conception, fabrication, distribution, utilisation, élimination). Elle est le fruit d'une modélisation et non d'une mesure. Les impacts sont mesurés par service rendu ou « Unité Fonctionnelle » (par exemple un lavage pour un lave-linge, 1 km parcouru en transport...) ce qui permet de tenir compte de la longévité de l'objet étudié.

L'ACV est une piste intéressante pour déterminer un « optimum » de durée de vie des objets : si les progrès réalisés sur la phase d'utilisation sont importants, renouveler plus vite les produits peut diminuer leur impact global. Lançons-nous dans un modèle analytique, avant de montrer les limites d'une telle méthode.

Supposons que je dispose d'un parc de machines infiniment grand que je renouvelle en permanence (le but est de travailler avec des variables continues, ce qui est plus simple). Chaque machine a été achetée à la date $-t_i$: on se place à $t=0$, ce qui veut dire que la machine i a l'âge t_i . Elle sera renouvelée après exactement L jours de fonctionnement à pleine charge. L est le paramètre de longévité, l'unité fonctionnelle est un jour de fonctionnement à pleine charge. Elle émet une quantité de pollution f indépendante du temps de fonctionnement (impact de la fabrication, de la conception, de la distribution et de l'élimination) et une quantité de pollution v

proportionnelle au temps de fonctionnement (impact de la phase d'utilisation). Comme les techniques évoluent, on suppose que f et v dépendent de la date de fabrication $-t_i$ mais ne changent pas au cours de la vie de la machine i . On suppose aussi que la longévité des machines est identique quelque soit leur date de fabrication et que f et v ne dépendent pas de L .

Pour la machine i , l'impact environnemental moyen par unité fonctionnelle est donc :

$$p_i = v(t_i) + \frac{f(t_i)}{L}$$

On voit donc ici que l'impact d'un produit par unité fonctionnelle est décroissant avec sa longévité puisque la pollution générée par sa fabrication, son élimination, sa distribution et sa conception est « amorti » sur une durée plus longue.

Supposons que mon parc est constitué de machines dont l'âge est uniformément réparti entre 0 et L . Chaque jour, je me débarrasse des machines d'âge L et j'achète des machines neuves. J'ai besoin de a machines qui fonctionnent en permanence pour assurer mon besoin. J'achète et je jette donc chaque jour a/L machines. Je dispose exactement de a/L machines d'âge t (exprimé en jours).

L'impact environnemental moyen de mon parc par unité fonctionnelle à la date $t=0$ est donc :

$$\bar{p} = \frac{1}{a} \sum_{t=0}^{L-1} \frac{a}{L} \left(v(t) + \frac{f(t)}{L} \right) = \frac{1}{L} \int_0^L \left(v(t) + \frac{f(t)}{L} \right) dt$$

On passe d'une description discrète à une description continue en supposant qu'on renouvelle une infime part du parc chaque jour

($a, L \gg 1$). On considère par ailleurs ici que l'impact environnemental fixe f d'une machine est « amorti » chaque jour de fonctionnement. En dérivant par rapport à L , on peut déterminer la variation de l'impact environnemental moyen du parc en fonction de la durée de vie :

$$\frac{d\bar{p}}{dL} = \frac{1}{L} \left(\frac{f(L)}{L} + v(L) - \frac{1}{L} \int_0^L \left(v(t) + \frac{2f(t)}{L} \right) dt \right)$$

$$\frac{d\bar{p}}{dL} = \frac{1}{L} \left(\frac{f(L) - \bar{f}}{L} + v(L) - \bar{v} \right) - \frac{\bar{f}}{L^2}$$

Avec $\bar{f}$ et $\bar{v}$ les valeurs moyennes de f et v sur le parc :

$$\bar{v} \stackrel{\text{def}}{=} \frac{1}{L} \int_0^L v(t) dt$$

$$\bar{f} \stackrel{\text{def}}{=} \frac{1}{L} \int_0^L f(t) dt$$

Quel est le bilan de l'allongement de la durée de vie ? Deux termes entrent en concurrence. Le terme $-\frac{\bar{f}}{L^2}$ correspond à la diminution du nombre de machines nécessaires pour réaliser le même service. Il contribue à la diminution de l'impact environnemental lorsqu'on augmente la longévité. L'autre terme $\frac{1}{L} \left(\frac{f(L) - \bar{f}}{L} + v(L) - \bar{v} \right)$ est positif. Il est proportionnel à la différence entre l'impact moyen du parc et l'impact des unités les plus anciennes. En effet, on suppose qu'avec le progrès technique, les machines les plus récentes ont un impact plus faible que les machines les plus anciennes, ce qui implique que f et v sont croissantes (f et v prennent l'âge de la machine comme argument). Ce terme correspond donc à l'impact

supplémentaire généré par l'accroissement de l'âge moyen du parc. Il est d'autant plus grand que f et v croissent rapidement, c'est-à-dire que les techniques s'améliorent rapidement. On retrouve ici notre intuition de départ : augmenter la durée de vie des objets peut conduire à augmenter l'impact environnemental si les progrès en termes d'éco-conception sont rapides. En revanche, si f et v sont constantes, on gagne toujours à allonger la durée de vie.

On peut noter que le calcul peut se transposer au coût de revient à condition de définir f comme les coûts fixes et v comme les coûts variables. Nous avons supposé que les impacts environnementaux f et v étaient indépendants de la longévité du produit L alors qu'il existe des cas où ils croissent en fonction de L . Par exemple, un radiateur de voiture résistera d'autant mieux à la corrosion qu'il sera épais. S'il est plus épais, il nécessitera plus de métal pour sa fabrication et engendrera une surconsommation de carburant. En notant $f(t,L)$ et $v(t,L)$ les impacts environnementaux fixes et variables d'un produit fabriqué à la date $-t$ et de longévité L , on obtient :

$$\frac{d\bar{p}}{dL} = \frac{1}{L} \left(\frac{f(L) - \bar{f}}{L} + v(L) - \bar{v} \right) - \frac{\bar{f}}{L^2} + \frac{1}{L} \int_0^L \frac{1}{L} \frac{\partial f(t,L)}{\partial x_2} + \frac{\partial v(t,L)}{\partial x_2} dt$$

Le terme supplémentaire est positif dans le cas où une conception plus durable implique un plus fort impact. Il atténue donc les effets positifs de l'allongement de la durée de vie des produits.

Si ce petit modèle a un intérêt théorique, nous allons nous atteler à démontrer qu'il n'a néanmoins aucune portée pratique. D'abord, il utilise des hypothèses d'équilibre et d'uniformité du parc qui ne

rendent qu'imparfaitement compte de la réalité, mais un modèle plus raffiné permettrait sans doute de mieux s'en approcher. On pourrait ainsi envisager d'autres méthodes pour calculer l'impact du parc ce qui donnerait des résultats légèrement différents. Ce modèle suppose en outre un progrès technique exogène alors qu'il sera certainement stimulé si l'ensemble du marché renouvelle ses équipements plus vite. Déterminer un optimum de durée de vie précis par le calcul est de toute façon illusoire, comme nous allons le montrer dans la suite.

Nous avons supposé ici qu'il n'y avait qu'un seul type de pollution noté p , or l'ACV intègre généralement une dizaine d'indicateurs. On trouvera donc optimum différent pour chaque critère. Si on considère l'impact environnemental des ordinateurs dans une ACV publiée par l'ADEME (les données présentées ci-dessous proviennent d'une étude sur la consommation des ménages⁸³), on voit que la phase de fabrication et la fin de vie concentre la majorité des impacts pour presque tous les critères retenus, sauf pour l'énergie primaire consommée (50 % de l'énergie primaire consommée provient de la phase d'utilisation, Figure 5). Donner une durée de vie optimale nécessite donc de réaliser un arbitrage entre des pollutions différentes : La phase de fabrication exige d'extraire des métaux alors que la phase d'utilisation nécessite surtout de l'électricité. Il est difficile de conclure en dehors des cas extrêmes. En ce qui concerne les ordinateurs, on trouvera une durée de vie optimale beaucoup plus longue si on privilégie l'économie de matières premières par rapport à la consommation électrique. Pour les Smartphones par exemple, la phase d'utilisation

⁸³ Etude coordonnée par N. Blanc, *Analyse des impacts environnementaux de la consommation des ménages et des marges de manœuvre pour réduire ces impacts*, ADEME, 2012

a un impact tellement faible par rapport à la fabrication qu'il est certainement toujours préférable d'allonger la durée de vie. Il est en revanche plus difficile de conclure pour le Gros Electroménager, dont les impacts sont plus équitablement répartis entre la phase d'utilisation (qui concentre la majorité de la consommation en eau et en énergie) et la fabrication/fin de vie (qui concentrent la majorité de l'utilisation des ressources). Il faut ajouter que les progrès réalisés ces 20 dernières années sur la consommation en eau et en électricité ont été colossaux : division par deux en moyenne. Il est donc difficile de savoir s'il est préférable d'allonger la durée de vie de ces équipements ou de les remplacer prématurément par des appareils neufs plus sobres tout en recyclant les appareils anciens.

Une autre limitation provient des incertitudes sur les données utilisées pour les ACV. Nombre de nos interlocuteurs nous ont avertis des difficultés rencontrées pour collecter des données dans les pays producteurs. Comment connaître l'impact environnemental réel de l'extraction des terres rares en Chine ? Selon certaines personnes interrogées, le manque de données pourrait minimiser l'impact réel de la production de matériel électronique en Asie. Les hypothèses retenues dans les ACV pour la durée de vie et l'intensité d'usage des appareils sont aussi contestables. Par exemple, les ACV sur les lave-linge se basent sur une hypothèse de 4 lessives par semaine, ce qui peut sembler excessif sachant qu'un tiers des foyers français sont composés d'une personne et un tiers de 2 personnes seulement⁸⁴. En fonction des hypothèses retenues pour la durée de vie et le nombre d'heures d'utilisation quotidienne d'un PC

⁸⁴ X. Ghewy, P. Grégoire, J-L. Pasquier, A. Roy, N. Sailleau, *Consommation des ménages et environnement*, CGDD, **2011**, Repères

portable, c'est la phase de fabrication ou d'utilisation qui devient prédominante⁸⁵.

Pour toutes ces raisons, il nous apparaît très complexe de définir une méthode précise, fiable et systématique pour optimiser la durée de vie des objets. Les ACV ne constituent donc pour nous qu'un outil pour orienter la réflexion des décideurs pour aller vers une gestion plus vertueuse de la durée de vie des objets. Elles ne doivent en aucun cas être prises comme des données brutes. Leur principal avantage est de permettre de réaliser des études de sensibilité sur les hypothèses et les paramètres retenus.

⁸⁵ F. Flipo, F. Deltour, M. Dobré, M. Michot, *Peut-on croire aux TIC vertes ? Technologies numériques et crise environnementale*, Presse des Mines, **2012**

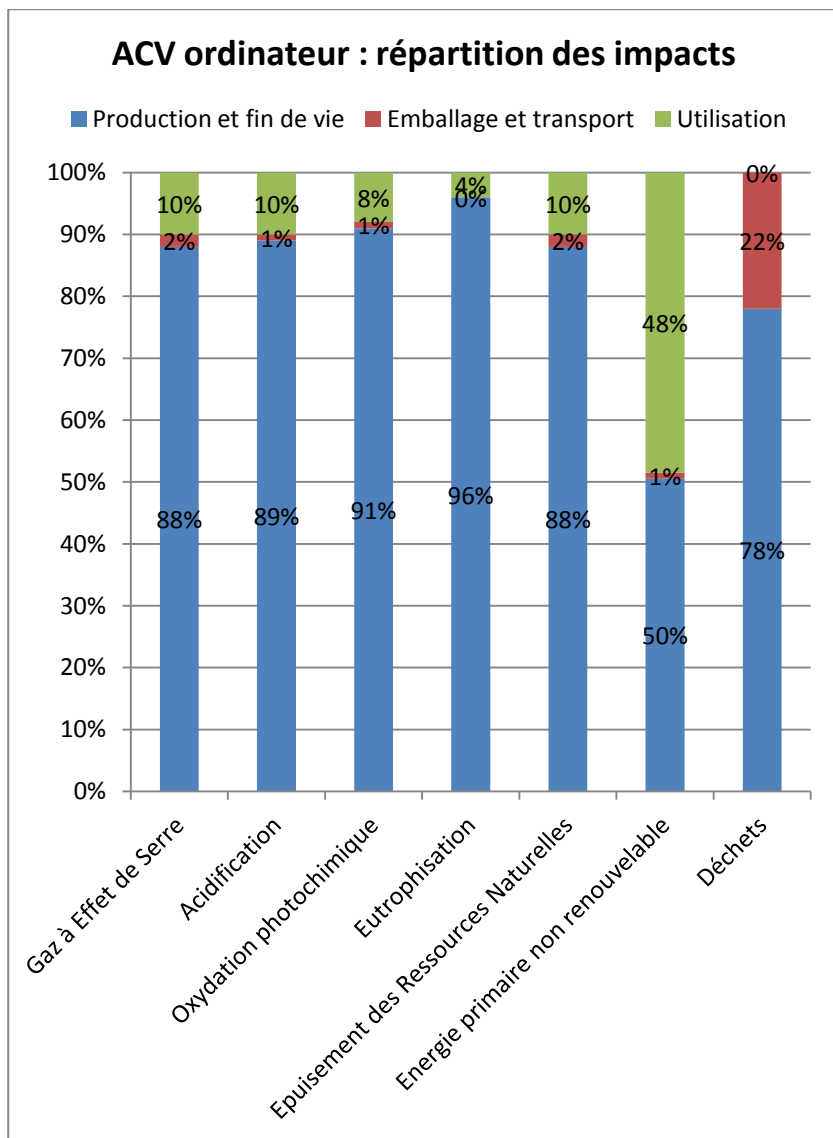


Figure 5 : répartition de l'impact environnemental d'un ordinateur sur son cycle de vie

7.2.Comment mesurer la durée de vie ?

Il existe plusieurs techniques pour mesurer la durée de vie d'un objet. Quelques-unes sont détaillées ci-dessous. Quelle que soit la méthode, l'analyse des similitudes avec des objets existants et le retour d'expérience sont des sources d'informations incontournables.

7.2.1. *Suivi statistique*

Le suivi statistique du parc installé, aussi appelé analyse de fiabilité, consiste à suivre les pannes que rencontre un échantillon de produits après leur commercialisation. Elles correspondent à des conditions réelles d'utilisation. Elle se base sur un suivi statistique du parc. La FNAC utilisait cette méthode il y a quelques années : elle publiait les statistiques de retours SAV des produits dans leur fiche descriptive. Les limites de cette méthode proviennent de l'échantillonnage et du retard avec lequel les résultats sont obtenus. En effet, les statistiques ne sont pas représentatives de la dernière génération du produit mais au mieux de la précédente. Rien n'indique que la qualité s'est améliorée ou dégradée entretemps.

Pour tester ses alternateurs, Valeo s'associe à des flottes de taxis partenaires. Ces véhicules roulant beaucoup plus que la moyenne, les résultats apparaissent plus vite. Néanmoins, ils ne sont pas représentatifs de l'usage moyen d'un véhicule. En effet, un taxi est souvent à l'arrêt avec le moteur en marche et circule beaucoup en

ville. Par kilomètre parcouru, son moteur effectuera plus de tours que celui d'un représentant de commerce qui roule essentiellement sur l'autoroute. L'alternateur est fixé à la courroie de distribution et tourne environ trois fois plus vite que le moteur. Il s'endommagera donc plus vite sur un taxi. Valeo a dû déterminer des coefficients correcteurs pour relier l'usure des pièces dans les taxis à celles présentes dans les véhicules particuliers.

7.2.2. Les études de vieillissement accéléré

Ces méthodes utilisent des tests en laboratoires. Les conditions de l'expérience sont mieux contrôlées mais elles s'éloignent plus de la réalité. Pour définir les tests à réaliser, il faut d'abord identifier un mécanisme de ruine : fatigue mécanique, corrosion, dégradation photochimique, échauffement, chocs... Cela implique d'exclure certains composants de l'étude, supposés beaucoup plus résistants que les autres. C'est le cas par exemple de la carcasse métallique pour les alternateurs ou les fours à microondes. On peut ensuite définir un test qui va accélérer le mode de dégradation identifié. C'est ce qu'on appelle un test en « conditions stressées ». Les agressions sont bien plus sévères que dans les conditions de fonctionnement normales. Les laboratoires du LNE et de Valeo sont de véritables sales de torture pour les objets : des machines tournent en permanence pour tester leurs limites. Ces expériences impressionnent par les moyens qu'elles mettent en œuvre et leur durée, qui peut se compter en mois. Après avoir récolté suffisamment de données sur la tenue des objets en conditions extrêmes, il faut utiliser un modèle mathématique pour en déduire l'espérance de vie du produit en conditions normales d'utilisation.

Cette méthode permet de modéliser l'évolution d'un matériel à des horizons de temps longs et de mieux comprendre les paramètres qui influent sur sa longévité. En fonction des expériences, on peut « accélérer le temps » d'un facteur 5 à 10. Elle présente cependant certaines limites. Outre le fait qu'elle se base sur des hypothèses de modélisation, elle ne permet de tester simultanément qu'un nombre limité de paramètres ou de mécanismes de ruine. Les ingénieurs butent notamment sur les interactions entre les modes de dégradations multi-physiques. Par exemple, les alternateurs de voiture sont soumis à des contraintes électriques, mécaniques, à la corrosion et à des problèmes d'étanchéité. Les lave-linge subissent des contraintes mécaniques, électriques, corrosives (eau, calcaire, lessive, humidité de la pièce). Une étude de vieillissement accéléré exhaustive est donc extrêmement compliquée voire impossible, surtout pour des biens complexes.

Ces tests sont bien trop longs, complexes et onéreux pour être mis en place par des associations de consommateurs. Ils sont souvent réservés à des secteurs où les enjeux sont importants (aéronautique, nucléaire...). Avec un budget moyen de 200 k€ par mois pour les tests de performance des produits, le magazine Que Choisir ne peut réaliser que le strict minimum de tests d'endurance.

Quelques exemples de manipulation : cyclage thermique entre des enceintes chaudes et froides, tests en enceinte climatique avec pulvérisation d'eau salée, tests de fatigue mécanique, tests électriques, vieillissement sous UV...

7.2.3. Les tests d'endurance

Les tests d'endurance sont une forme simplifiée des études de vieillissement accéléré. Ils font appel à une modélisation moins sophistiquée et ils représentent moins finement les différents usages. Ils sont couramment utilisés dans l'industrie pour vérifier la qualité de la production.

Les industriels peuvent faire fonctionner les appareils à vide, manipuler des parties mobiles avec des robots un grand nombre de fois (portières de voitures, tiroirs de meubles...), soumettre les objets à des tests mécaniques (arrachement, torsion, étirement), vérifier l'étanchéité...

7.2.4. Les modèles prédictifs

Certains composants mettent en jeu des phénomènes physiques suffisamment simples et bien modélisés pour qu'il soit possible d'estimer leur loi de défaillance par le calcul. C'est le cas notamment des composants électroniques de base, comme les diodes ou les transistors. Attention, cela ne veut pas dire qu'il est possible de déterminer la durée de vie d'une pièce prise individuellement puisque les pannes sont fortement aléatoires. En revanche, on peut avoir accès à la loi de probabilité de leur défaillance. Philips Lighting utilise ce type de modèles pour prévoir la longévité de ses ampoules DEL (Diodes électroluminescentes). Cela s'avère d'autant plus utile que les DEL ont une durée de vie minimale de 30 000 h ! Bien entendu, une telle étude est moins probante qu'une expérience. Ainsi, les DEL de Philips ont remporté un appel d'offre du Département de l'Energie

américain qui n'a été définitivement confirmé qu'après 3 ans de tests de vieillissement en conditions réelles.

Si les modèles prédictifs sont extrêmement puissants pour modéliser le vieillissement d'un semi-conducteur isolé, ils butent néanmoins rapidement sur la complexité des interactions entre un grand nombre de composants sur les cartes électroniques.

7.2.5. La durée de vie en un clin d'œil ?

Mesurer la durée de vie en un clin d'œil serait la situation idéale. Il est parfois possible de s'en approcher pour certains produits.

La FNAC possède des laboratoires avec des techniciens expérimentés chargés d'inspecter la qualité des produits. En les démontant, ils repèrent rapidement la qualité générale de l'assemblage et les erreurs de conception les plus grossières. Ils peuvent aller jusqu'à étudier la provenance des pièces les plus critiques pour en déterminer la qualité. Si une telle démarche ne peut bien évidemment pas remplacer un test de fiabilité ou de vieillissement accéléré, elle peut permettre à un distributeur ou un journal spécialisé de donner des indications aux consommateurs.

La plateforme ADME/AFNOR mise en place dans le cadre des travaux sur l'affichage environnemental des produits a obtenu des résultats intéressants. L'affichage environnemental vise à donner des informations aux consommateurs sur les impacts environnementaux du cycle de vie des produits. Comme expliqué dans l'annexe sur l'analyse en cycle de vie (ACV), il est nécessaire de connaître la durée de vie des objets pour calculer leur impact par unité fonctionnelle (ou service rendu). Les groupes de travail

chargés de définir une méthodologie d'ACV par type de produit ont dû se pencher sur la question de la durée de vie. Certains groupes de travail n'ont pas abouti et ils ont dû poser une hypothèse de durée de vie commune à tous les produits de même type. Par exemple, le référentiel téléviseur suppose que tous les appareils ont une durée de vie de 8 ans⁸⁶. Dans d'autres cas, les groupes de travail ont trouvé une méthodologie simple pour évaluer la durée de vie des objets grâce à quelques tests normés rapides. C'est le cas notamment pour l'ameublement et les chaussures⁸⁷. Les fabricants peuvent réaliser des tests de résistance qui permettent de donner une note globale à leur produit. Dans le cas des chaussures, les tests portent sur la liaison tige semelle, la résistance à l'abrasion et à la flexion de la semelle, la résistance à l'abrasion de la doublure et de l'extérieur et la résistance à la déchirure de la tige. Ces tests sont rapides et simples à mettre en place et donnent lieu à une note. De cette note est déduite une estimation de durée de vie qui sert de base à l'ACV.

⁸⁶ Coordonné E.Fourdrin, *Guide de lecture du référentiel téléviseurs BP X30-323-9*, ADEME, **2011**

⁸⁷ Coordonné par E.Fourdrin, *Guide de lecture du référentiel chaussures BP X30-323-1*, ADEME, **2011**

7.3. Liste des personnes rencontrées

Nous remercions chaleureusement toutes les personnes que nous avons rencontrées dans le cadre de cette étude. Nous leur sommes particulièrement reconnaissants pour le temps qu'elles nous ont consacré, et les échanges qui nous ont permis d'appréhender ce sujet si complexe.

Puissance publique

ADEME : Patrick Souet (Directeur adjoint à la direction consommation durable et déchets) ; Erwann Fangeat (Chargé d'Affaires filière REP et recyclage), Jean-Charles Caudron (Chargé d'Affaires consommation durable et déchets) ; Roland Marion (Chef de service adjoint filière REP et recyclage)

Conseil Général de l'Economie, de l'Industrie, de l'Energie et des Technologies : membres de la commission des travaux personnels

Commissariat Général au Développement Durable : Doris Nicklaus (Chef de bureau et Chargés de Missions du bureau de l'évaluation des politiques des risques, de l'eau et des déchets) ;), Jean-Paul Ventère ; Alexandre Godzinski (chargé d'études dans le bureau de la fiscalité et des instruments économiques pour l'environnement) ; Nathalie Etahiri (Chef de mission prospective)

DGCCRF : Loïc Buffard (Chef de bureau biens de consommation et produits industriels)

DGPR : Baptiste Legay (Chef de département Politique et Gestion des Déchets) ; Christine Cros (Chef de bureau de la planification et de la gestion des déchets)

LNE - Laboratoire National de métrologie et d'Essais : Eric Guillaume (Responsable R&D, direction des essais)

Monde économique

Volkswagen Audi : Maxime Sartorius (Ancien Ingénieur Logistique)

Carrefour : Gislain Ménard (Quality Division Manager)

Groupeement Interprofessionnel des Fabricants d'Appareils Ménagers (GIFAM) : Camille Beurdeley (Déléguée Générale) ; Hortense Brunier (Responsable Développement durable) ; Patrick Le Devehat (Directeur technique)

KTM Advance : Yves Dambach (PDG)

LG Electronics : Erwann Medjedoub (Direct and Captive Channel Senior Manager); Audry de Lagrevol (Legal Consel)

Manicore : Jean-Marc Jancovici (fondateur)

Michelin : Christian Tricart (Directeur Commercial Michelin Solutions)

Oracle : Romain Maillart (Senior Director, Insight & Customer Strategy)

Orange : Yves Boillot (Responsable Développement Durable)

Philips Lightening : Christophe Bresson (Marketing & Corporate Communication Manager)

PSA : Michel Roesch (Responsable Plan Montage)

Renault : Jean-Philippe Hermine (Directeur Plan Environnemental) ; François Marie (Responsable norme Eco2)

SEFIO : Eric Fromant (fondateur)

Siemens France : François Gérin (Directeur Général Adjoint) ; Fabrice Bardou (Ingénieur à la direction HSE)

Simavelec : Bernard Heger (Délégué Général)

Valeo : François Marion (Directeur de la Stratégie) ; Patrice Azoulay (Directeur des projets alternateurs, centre de R&D) ; André Sauvignet ; Sébastien Roue ; Philippe Chiozzi ; Joaquim Pedro ; Romain Vauchelle ; Frederic Palleschi

Yves Rocher : Claude Fromageot (Directeur Développement Durable)

Société civile

Blog le Monde : Anne-Sophie Novel (journaliste)

Comité Economique et Social Européen : Thierry Libaert (Rapporteur du rapporteur de l'avis d'octobre 2013 du Comité économique et social européen relatif à l'obsolescence programmée)

Envie, site de Pantin : Didier Ansel (animateur technique réseau)

France Nature Environnement : Laureline Bourit (Coordinatrice du réseau gestion et prévention des déchets)

Les Amis de la Terre : Camille Lecomte (Chargée de campagne modes de production et de consommation responsables)

UFC Que Choisir : Cédric Musso (Directeur des relations institutionnelles) ; Laëtitia Jayet (chargée de mission relations institutionnelles)

Monde académique

Mines Paristech : Armand Hatchuel (Directeur Adjoint du Centre de Gestion Scientifique) ; Antonin Pottier (chercheur au CERN)

Télécom Paristech : Michel Riguidel (Enseignant en Sécurité Numérique)

Université Paris Dauphine : Valérie Guillard (maître de conférences en sciences de gestion)

ESSEC : Emmanuelle Le Nagard (professeur, vice-doyen et co-responsable du département de marketing)

Indépendants

Victor Jachimovicz, Thierry Gaudin (prospectiviste)