
Références rapport
N011433 – DE/3

Demandeur
Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement
Commissariat Général au Développement Durable

Références et date de commande
Convention n°2200504820 entre MEDDTL/CGDD et LNE, en date du 24 octobre 2011

RAPPORT D'ETUDE

Assistance dans l'élaboration d'une stratégie nationale relative à la durée de vie des produits, du réemploi et la réparabilité qui contribuent à des économies de matière premières, de CO₂ et de déchets.

Indice de révision : A

Nombre de pages :74

Date de publication : 2 juin 2014

Auteurs :

Virginie DESBORDES
Emmanuelle FONT
Eric GUILLAUME
Philippe PAPINEAU
Jacques PERDEREAU
Alain RAVET
Alain SAINRAT
Camille SERRET

Vérificateur :

Eric GUILLAUME

Approbateur :

Ronan LE BIHAN

La reproduction du présent document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 74 pages.

TABLE DES MATIERES

1	Contexte	4
2	Objectifs de l'étude	6
	2.1 Objectifs généraux.....	6
	2.2 Objectif de la phase 1	6
	2.3 Objectif de la phase 2.....	7
3	Terminologie concernant la thématique durée de vie	8
4	Utilisation actuelle des données relatives à la durée de vie	12
	4.1 Dans l’Affichage environnemental	15
	4.2 Dans les FDES (Fiches de déclaration environnementale et sanitaire)....	17
5	Les méthodes d'évaluation de la durée de vie	18
	5.1 L'analyse	19
	5.2 Les méthodes	22
6	Etat de l'art par produits	26
	6.1 Les Produits de la Construction et du Bâtiment.....	26
	6.2 Les Emballages	29
	6.3 Les Transports / Automobiles	29
	6.4 L' Ameublement.....	32
	6.5 Les Produits de la consommation.....	34
	6.6 Produits électroniques	48
7	Analyse détaillée de quelques produits	56
	7.1 Etablissement du questionnaire pour la phase 2.....	56
	7.2 Réponses obtenues pour les produits de construction	59
	7.3 Réponses obtenues pour l'automobile	59
	7.4 Réponses obtenues pour l'électroménager : Machines à laver le linge....	60
	7.5 Réponses obtenues pour la confection : Chaussures	60
	7.6 Réponses obtenues pour les produits de consommation : Téléphonie mobile.....	61
8	Propositions de leviers	62
9	Elaboration de labels concernant l'évaluation de la durée de vie des produits.	67
10	Conclusion générale	69

1 Contexte

La politique de prévention des déchets et le projet de plan de gestion durable des matières visent à réduire durablement les consommations de matières premières de nos sociétés et envisagent parmi les leviers d'action l'optimisation/adaptation de la durée de vie des produits. Ces derniers à plus longue durée de vie doivent générer moins de déchets dans une logique de préservation des ressources. On pourrait penser que, durant ces dernières années avec l'amélioration des processus de fabrication, l'utilisation de matériaux plus performants et le recours à des logiciels de calculs de structure, cela aurait dû permettre d'abaisser la consommation des matières premières mais il n'en est rien du fait de la baisse constante du prix des produits qui permet de les remplacer facilement et de façon accélérée. Il faut donc revoir la manière de consommer sans pour autant déstabiliser l'économie. L'idéal serait de produire moins mais avec plus de valeur ajoutée ce qui pourrait être considéré comme équivalent, avec une approche purement économique, à produire en masse mais avec peu de valeur ajoutée, ce qui est régulièrement pratiqué aujourd'hui.

Sur le plan des principes, l'idée serait de modifier l'optique de la conception des produits, afin non seulement d'assurer une forte recyclabilité/valorisation des matières premières constitutives, mais aussi pour qu'ils soient plus robustes, qu'ils soient réparables « simplement » (pièces défectueuses ; sous-systèmes défaillants), puis, dépassé un certain délai, qu'ils soient réutilisables / réemployable, si nécessaire avec de fortes capacités d'adaptation technique, pour pouvoir entamer une véritable seconde vie. Tout en restant bien entendu dans les objectifs globaux (limitation des prélèvements et des rejets dans le milieu naturel). Une meilleure réparabilité permettrait d'éviter de tout jeter ce qui implique dès la conception de prévoir le produit démontable avec des parties modulables. C'est certainement un changement de mentalité que doit pouvoir mener l'industrie avec ou sans réglementation pour une seconde vie des produits.

La durée de vie d'un produit ne peut être dissociée, d'une part, de son prix et du service qu'il rend, avec ses finalités tant utilitaires qu'identitaires, et d'autre part, du contexte stratégique qui s'impose à l'industrie concernée :

« Le prix et le service rendu » posent notamment le problème de l'usage du produit, qui peut être différent d'un utilisateur à l'autre et plus ou moins intensif. C'est particulièrement le cas des produits multi-usages et multi-fonctionnels (ex : automobile, micro-ordinateur). Une partie de la réponse réside dans l'existence sur le marché d'une gamme plus ou moins fournie, couvrant un certain éventail de fonctionnalités et d'aptitudes techniques, mais aussi différents niveaux d'investissement identitaire. Ceci se constate souvent pour les produits industriels qui ont une fiabilité beaucoup plus élevée que pour les produits à usage des consommateurs. Par exemple la fiabilité d'un taxi ou d'un camion est souvent supérieure à celle d'un véhicule de particulier.

« Le contexte stratégique » renvoie en premier lieu au rythme de renouvellement des technologies sous-tendant le produit considéré. Ce rythme peut être extrêmement structurant, comme dans le domaine de l'équipement informatique individuel (une nouvelle génération de produits tous les deux ou trois ans) : chaque nouvelle génération apporte des gains de productivité et fait naître de nouvelles applications, ce qui en soi nourrit la croissance économique.

La question de la durée de vie des produits est donc très contrainte. Une optimisation en profondeur des durées de vie suppose a priori de se mettre dans une autre économie d'ensemble avec une adaptation coordonnée des acteurs (producteurs/utilisateurs) intégrant tout autant les perspectives de raréfaction des ressources naturelles que les impératifs concurrentiels du marché mondial. L'objectif serait d'aboutir à des produits à plus forte valeur ajoutée grâce à la recherche et à l'innovation, en étant si possible précurseur en termes compétitifs.

Pour atteindre cet objectif plusieurs leviers peuvent être actionnés :

- Fixer pour le consommateur une échelle de classement de garantie de durée de vie de (A à E) comme pour la consommation énergétique de l'électroménager ;
- Comme indiqué ci dessus améliorer la réparabilité et l'évolutivité des produits ;
- Certainement renforcer la réglementation par des obligations de garantie de durée de vie plus longue (la garantie de durée de vie n'est pas toujours un critère retenu par le consommateur; il n'en est pour preuve que les extensions de garanties proposées ne font pas souvent recettes malgré les efforts des vendeurs.
- Informer le consommateur sur les durées de vie estimées des produits.

Dans les contraintes il ne faut pas oublier que le problème financier va se poser pour les consommateurs avec l'augmentation de la valeur ajoutée du produit. Les systèmes de location ou ne faire payer que la durée d'usage du produit devront certainement se développer alors.

2 Objectifs de l'étude

2.1 Objectifs généraux

Le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) et la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement ont sollicité le Laboratoire national de métrologie et d'essais pour les assister dans l'élaboration d'une stratégie nationale relative à la durée de vie des produits, le réemploi et la réparabilité. Cette démarche doit contribuer à des économies de matières premières, une diminution des rejets de CO₂ et une réduction des déchets.

En effet tous les experts s'accordent à reconnaître que les matières premières commenceront à manquer dans les années futures. Conscient de ce problème pour les générations à venir, le CGDD et la DGPR ont confié au LNE une étude en deux phases, comprenant tout d'abord un état des lieux comportant une synthèse bibliographique et un diagnostic sur la notion de durée de vie des produits, puis des études de cas spécifiques pour certains produits de consommation sélectionnés.

Etant donné l'importance et la complexité du sujet, il est proposé de réaliser une première investigation en vue de dégager les principales problématiques et de poser le cadre méthodologique et institutionnel d'une optimisation de la durée de vie ou d'usage en fonction de « performances environnementales globales du cycle de vie complet du produit ».

Cette première investigation consiste essentiellement en un diagnostic approfondi des concepts et pratiques actuels en matière de durée de vie, organisé en deux étapes successives :

- 1) Un état des lieux permettant de mieux cerner la question
- 2) L'étude aussi complète que possible d'un nombre réduit de produits représentatifs des cas de figure a priori les plus courants, en se faisant aider par les industries intéressées.

2.2 Objectif de la phase 1

Les notions de durée de vie des produits et de réduction à la source des déchets révèlent de nombreuses définitions et techniques. De ce fait, elles constituent un ensemble souvent disparate de leviers à référencer. A cette étape, le travail consiste en un diagnostic des pratiques et possibilités, sur la base du travail déjà réalisé en préambule au Grenelle de l'Environnement, complété des pratiques étrangères.

Il s'agit de réunir le maximum d'éléments utiles pour asseoir une première réflexion opérationnelle, en premier lieu pour se donner les moyens d'identifier les catégories de produits pour lesquelles un allongement de la durée de vie se traduit par des bénéfices environnementaux :

- Etat de l'art sur les notions actuelles concernant la durée de vie et la durée d'usage, en explicitant notamment leurs différences conceptuelles et opérationnelles, et sur les classifications des produits en fonction de leurs problématiques de durée de vie.

- Inventaire des dispositions existantes en matière de durée de vie (normes-produits permettant de valider la durée de vie ...).
- Analyse de l'impact des nouvelles contraintes institutionnelles (nanocharges, REACH, réglementation déchets...) sur la conception et la recyclabilité des produits.
- Etat de l'art des ACV du point de vue de la durée de vie.

2.3 Objectif de la phase 2

Suite à la phase 1, l'étape suivante a consisté en une réalisation d'études approfondies sur quelques familles de produits représentatives de différents types d'obsolescence : obsolescence de standard, usure par exemple.

Le Laboratoire national de métrologie et d'essais a ainsi établi un questionnaire détaillé, puis interviewé des acteurs essentiels des filières suivantes :

- Produits de construction
- Automobile
- Electroménager : Machines à laver le linge
- Confection : chaussures
- Produits de consommation : Téléphonie mobile

3 Terminologie concernant la thématique durée de vie

Un certain nombre de termes utilisés pour définir la durée de vie ont été explicités ci dessous. Les définitions sont extraites des normes de terminologie :

- NF EN 13306:2010 - Terminologie de la maintenance
- NF X 50-501:2007 - Vocabulaire des activités de rénovation et de reconstruction
- X 60-500:1988 - Terminologie relative à la fiabilité-maintenabilité-disponibilité

Analyse de la défaillance :

Examen logique et systématique d'une entité après une défaillance en vue d'identifier et d'analyser le mécanisme de défaillance, la cause de défaillance et les conséquences de la défaillance

Défaillance :

Cessation de l'aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise.

Dégradation :

Changement néfaste de l'état physique, avec le temps, l'utilisation ou en raison d'une cause externe

Note 1 : Une dégradation peut conduire à une défaillance.

Note 2 : Dans le contexte d'un système, une dégradation peut également être causée par des défaillances au sein du système.

Dépannage :

Actions physiques exécutées pour permettre à un bien en panne d'accomplir sa fonction requise pendant une durée limitée jusqu'à ce que la réparation soit exécutée.

Durabilité :

Aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise dans des conditions données d'utilisation et de maintenance, jusqu'à ce qu'un état limite soit atteint.

Durée de vie :

Durée pendant laquelle une entité accomplit une fonction requise dans des conditions d'utilisation et de maintenance données, jusqu'à ce qu'un état limite soit atteint. Cette durée s'exprime en unité de temps ou en d'autres unités d'usage (cycles, kilomètres...).

La durée de vie peut être évaluée a priori : on parle alors de durée de vie attendue, ou à postériori : c'est la durée de vie effective.

Note : Une autre définition est donnée par la norme NF S 72-701 :2008 (Mise à disposition d'équipements de protection individuelle pour activités physiques, sportives éducatives et de loisir dédiées à la pratique de l'escalade, l'alpinisme la spéléologie et activités utilisant les mêmes techniques et équipements – modalités de contrôle et de suivi) : **Période s'étendant de la date de fabrication à sa date de mise au rebut.**

Estimation :

Qualifie une valeur résultant d'une opération ayant pour but, à partir des valeurs observées dans un échantillon, d'attribuer des valeurs numériques aux paramètres d'une loi de probabilité prise comme modèle statistique de la population dont est issu cet échantillon.

Note 1 : Le résultat peut s'exprimer soit par une seule valeur numérique, dans le cas d'une estimation ponctuelle, soit par un intervalle de confiance.

Note 2 : une valeur estimée peut aussi être désignée par le terme «estimation».

Fiabilité :

Aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise, dans des conditions données, pendant un intervalle de temps donné.

Obsolescence :

L'obsolescence (à des fins de maintenance) désigne l'impossibilité pour un bien d'être maintenu en raison de l'indisponibilité sur le marché des moyens nécessaires à des conditions techniques et/ou économiques acceptables.

Note 1 : Les moyens nécessaires peuvent être :

- Un (ou plusieurs) composants nécessaires pour rétablir le bien ;
- Des outils ou des dispositifs de surveillance ou d'essai ;
- Des ressources documentaires ;
- Des compétences ;
- etc.

Note 2 : L'indisponibilité des moyens peut être due :

- Au développement technologique ;
- A la situation du marché ;
- A l'absence de fournisseurs ;
- Aux réglementations.

Panne :

État d'une entité inapte à accomplir une fonction requise, dans des conditions données d'utilisation.

Note : les cas d'inaptitude pour causes extérieures pour contraintes d'exploitation ou pour maintenance préventive sont à exclure de la définition comme causes d'inaptitude

Prédiction :

Qualifie une valeur numérique attribuée à une grandeur avant que cette valeur soit observable, et calculée à partir de valeurs antérieures observées ou estimées de la même grandeur ou d'autres grandeurs en utilisant un modèle mathématique.

Note : une valeur prévue peut aussi être désignée par le terme «prévision»

Rénovation :

Action de remise à niveau d'un bien en vue de rétablir son potentiel d'usage initial.

Note 1 Dans la rénovation, les pièces de structure sont vérifiées et conservées.

Note 2 Les pièces remplacées sont des pièces neuves ou remises à neuf.

Note 3 La rénovation n'inclut aucune modification ou amélioration

Réparation :

Actions physiques exécutées pour rétablir la fonction requise d'un bien en panne. Entité susceptible techniquement et/ou économiquement d'être réparée.

Recyclabilité /Recyclage :

Retraitement dans un processus de production des déchets, aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins, y compris le recyclage organique, mais à l'exclusion de la valorisation énergétique [Directive 94/62/CE].

Recyclage :

Traitement des déchets par un procédé physico-chimique permettant le retour au matériau ou à des matières premières, avec ou sans modification de la structure chimique, et leur incorporation dans un cycle de production, en remplacement total ou partiel de matière vierge.

Quelques règles de base utiles pour la réutilisation et le recyclage

- Limiter le nombre de matériaux différents
- Marquer les pièces plastiques
- Utiliser des matériaux compatibles (plastiques notamment)

- Ne pas utiliser d'additifs bromés ou autres substances dangereuses
- Pas d'inserts métalliques dans le plastique, pas de surmoulage
- Favoriser les assemblages simples et aisément démontables :
- éviter ou limiter les vis, rivets, soudures, colles
- Préférer le clipsage, l'emmanchement
- Réduire le nombre d'outils nécessaires et le nombre d'assemblages différents
- Prévoir une notice de fin de vie (obligatoire pour les EEE)

Unité fonctionnelle : (NF EN ISO 14040:2006])

Performance quantifiée d'un système de produits destinée à être utilisée comme unité de référence dans une analyse du cycle de vie.

Exemple d'unité fonctionnelle : (BP X 30-323-1) : Porter selon un usage adapté une paire de chaussures en bon état pendant un an.

Vie utile :

A partir d'un instant donné, intervalle de temps jusqu'à l'instant où un état limite est atteint

Note : L'état limite peut être une fonction du taux de défaillance, de l'exigence de logistique, de l'état physique, de facteurs économiques, de l'âge, de l'obsolescence, de changements des exigences des clients ou d'autres facteurs pertinents.

4 Utilisation actuelle des données relatives à la durée de vie

La durée de vie des produits est une donnée importante dans la réalisation d'une analyse du cycle de vie. En effet, l'unité fonctionnelle qui sert de référence lors de la réalisation de l'analyse de cycle de vie doit être représentative du service rendu par le produit étudié. Les données disponibles sont cependant disparates et hétérogènes d'un secteur à l'autre. Il n'existe pas de base de données fiable et universelle de durée de vie des produits.

Il convient donc de réaliser au cas par cas des recherches sur l'état de l'art et les consensus éventuels de la profession. Par exemple :

- Dans l'industrie automobile, il est communément accepté de rapporter l'unité fonctionnelle sur 150 000km, 10 ans d'utilisation.
- Pour certains produits de grande consommation, les bonnes pratiques BP 30 323 sur l'affichage environnemental donnent également des durées consensuelles dans la définition des unités fonctionnelles. Ainsi, 1 an est retenu pour les chaussures.
- Dans le secteur du bâtiment, pour la réalisation des FDES, l'utilisation est également communément ramenée à 1 an.

Pour des secteurs, où aucun consensus n'est connu, il faut alors de se rapprocher au plus près de la durée de vie réelle du produit. Des recherches sont alors nécessaires pour déterminer l'unité fonctionnelle la plus pertinente. Ces recherches peuvent alors porter sur les normes ou réglementations existantes ou sur les essais connus sur le même type de produit.

D'autres critères peuvent également influencer le choix de l'unité fonctionnelle (source ILCD) :

- Effets de mode ;
- Intégrité mécanique pendant la vie du produit ;
- Innovations techniques ;
- Coût du réemploi/remplacement.

Il est à noter également que la durée minimum légale de garantie n'est pas nécessairement adéquate comme durée de vie, bien que cette pratique ait été rencontrée.

Ainsi, l'unité fonctionnelle choisie dans lors de la réalisation d'ACV n'est pas nécessairement en lien avec la durée de vie utile du produit considéré. Un complément d'information peut être nécessaire pour que la durée de vie soit prise en compte dans l'ACV.

En voici deux exemples :

- **ACV d'un jean, réalisée par BioIntelligenceService pour le compte de l'ADEME en 2006 :**

L'unité fonctionnelle définie est « Porter un pantalon en jean pendant un jour ». Ceci est peu représentatif de la durée de vie utile d'un jean.

Cependant, dans la suite du rapport le scénario de vie du jean est précisé : Il est porté 1 jour par semaine pendant 4 ans et lavé toutes les 3 utilisations en lave-linge à 40°C. Lorsqu'il est usagé, il est jeté une fois sur deux avec les ordures ménagères et le reste du temps il est donné ou revendu à un second utilisateur qui s'en servira pendant 4 ans.

Il s'agit là d'un scénario moyen qui permet d'avoir une appréciation de la durée de vie utile du produit.

- **ACV d'un téléphone portable, réalisée par CODDE pour le compte de l'ADEME en 2008 :**

L'unité fonctionnelle définie est : « utiliser un téléphone portable pendant 11 minutes par jour et sur une durée de 2 ans ».

Il est également précisé que cela correspond à un scénario moyen d'utilisation qui est défini comme suit :

- o Fabrication d'un téléphone de seconde génération et de son emballage en Asie (transports amont pris en compte)
- o Téléphone de type « barphone », tel que défini et illustré ci-dessus, avec un écran LCD couleur de 15cm²,
- o Téléphone sans fonctionnalité Photo / Vidéo, GPS. Uniquement les fonctionnalités vues précédemment
- o Chargeur électrique externe standard,
- o Distribution en Europe (par bateau, camion puis camionnette)
- o Utilisation durant 2 ans en Europe, sans consommables, ni pièces de maintenance, à raison de 5,5 heures d'appels entrants et sortants par mois
- o Charge du téléphone :
 - o 45 minutes / jour en mode actif (charge)
 - o 10 heures / jour en mode off : pas de charge, chargeur branché
 - o 13 heures et 15 minutes / jour déconnecté : chargeur débranché.
- o On considère que lorsque le téléphone arrive en fin de vie, il est abandonné dans un « tiroir ». Aucun traitement fin de vie n'est pris en compte pour l'étude du cycle de vie.

Là encore le complément d'informations apportées sur le scénario moyen d'utilisation du produit permet de prendre en compte la durée de vie utile du produit dans l'ACV.

Par ailleurs, il existe un grand nombre de bases de données pour évaluer l'impact environnemental d'un produit grâce à une ACV. Ces bases sont, elles aussi hétérogènes.

Dans l'objectif d'avoir des données fiables pour la réalisation des ACV, le JRC (Joint Research Center) et la DG Environnement de la Commission Européenne ont développé l'International Reference Life Cycle Data System Handbook (ILCD) qui est un guide pour la réalisation des ACV. En parallèle, la commission européenne travaille à la création d'une base fiable (ELCD) regroupant les données des bases existantes.

Un besoin de données est ressenti par les experts interrogés sur le sujet. Par exemple, Mr Edouard Toulouse, spécialiste des politiques européennes d'éco-conception pour ECOS, déclare :

« Il est intéressant de noter que la question de la durée de vie peut avoir une importance clé dans les analyses de cycle de vie des produits, et donc dans les recommandations en terme d'éco-conception. Par exemple, si l'on considère une durée de vie théorique de 6 ou 7 ans pour un ordinateur, alors il s'avère que le principal impact écologique du produit pendant son cycle de vie sera sa consommation d'électricité (donc liée à son efficacité énergétique). Mais une étude du Bureau européen de l'environnement de 2009 a souligné que si on se base plutôt sur 3,5 ans de durée de vie (en raison de l'obsolescence rapide des matériels informatiques) et qu'on prend en compte toute l'énergie nécessaire à la fabrication des circuits électroniques, alors c'est la phase de fabrication du produit qui est la plus impactante sur l'environnement. Ce qui pourrait suggérer d'autres types de mesures réglementaires. Mais la Commission européenne n'a pas encore franchi ce pas » (source rapport « l'obsolescence programmée, symbole de la société de gaspillage – Le cas des produits électriques et électroniques », Source CNIID/Les amis de la terre septembre 2010).

Réglementation

Il existe une Directive Européenne sur le sujet qui date de 2005 et qui doit être révisée courant 2012 : La Directive éco-conception – 2005/32/CE du 6 juillet 2005 – établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'éco-conception applicables aux produits consommateurs d'énergie et modifiant la directive 92/42/CEE du Conseil et les directives 96/57/CE et 2000/55/CE du Parlement européen et du Conseil

Par ailleurs, la commission européenne a délivré le mandat M 492 qui demande au CEN/TC 411 Bio-based products via le WG 4 de travailler sur 2 thématiques : les critères de durabilité et les ACV des produits biosourcés pour lesquelles il est prévu d'élaborer 2 normes. Des travaux sur un guide sur l'ACV devrait être lancé d'ici mars 2013. (Référence : mandat M492 for the development of horizontal european standards and other standardisation deliverables for bio_based products)

Enfin, il faut rester prudent dans l'exploitation des ACV. En effet, les unités fonctionnelles sont définies dans le cadres d'études précises ayant des objectifs précis et définis à l'avance. Il est difficile de comparer entre elles des ACV qui n'ont pas été conçues dans cet objectif dès le démarrage.

Normes de référence pour l'éco-conception et ACV:

- ISO 14006:2011 de 2011-07-15 : Systèmes de management environnemental - Lignes directrices pour incorporer l'éco-conception
- ISO 14040:2006 de 2006-07-01 : Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Principes et cadre
- ISO 14044:2006 de 2006-07-01 : Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Exigences et lignes directrices
- XP ISO/TR 14062 de 2003-01-01 : Management environnemental - Intégration des aspects environnementaux dans la conception et le développement de produit
- FD CEN/TR 13910 de 2010-10-01 : Emballage - Rapport sur les critères et méthodologies pour l'analyse du cycle de vie des emballages
- XP ISO/TS 14048 de 2003-02-01 : Management environnemental - Analyse du cycle de la vie - Format de documentation des données
- FD ISO/TR 14049 de 2000-12-01 : Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Exemples d'application de l'ISO 14041 traitant de la définition de l'objectif et du champ d'étude et analyse de l'inventaire

A noter également les normes annulées : (reprises dans ISO 14040 et ISO 14044)

- ISO 14041 : Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Définition de l'objectif et du champ d'étude et analyse.
- ISO 14042 : Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Évaluation de l'impact du cycle de vie.
- ISO 14043 : Management environnemental - Analyse du cycle de vie - Interprétation du cycle de vie.

4.1 Dans l’Affichage environnemental

Dans le cadre du Grenelle de l'environnement, il a été décidé d'un affichage environnemental sur certains produits de grande consommation afin de sensibiliser les consommateurs à l'impact environnemental des produits qu'ils consomment.

Une méthodologie a été développée pour déterminer cet impact par catégorie de produit et définir les indicateurs pertinents en plus du CO₂. ADEME et AFNOR mènent ces travaux qui donnent lieu à des bonnes pratiques publiées sous la référence BP 30-323.

Pour chaque produit concerné, une Unité Fonctionnelle est définie pour une durée de vie précisée. La durée de vie est donc prise en compte d'une manière équivalente aux ACV. Par ailleurs, la durée de vie ne fait pas partie des critères affichés dans cette méthode.

Parallèlement, l'ADEME initie l'élaboration d'une base de données publiques d'ACV.

Les groupes de travail sur l'affichage environnemental comportent des représentants institutionnels, des professions concernées et des utilisateurs. Les groupes coordonnés dans ce cadre sont listés ci-après, ainsi que leur activité actuelle :

- GT méthodologie : Méthodologie générale
- BDD : Gouvernance de la base de données
- GT 1 : Alimentaire et aliments pour animaux domestiques
- GT 2 : Matériel/Équipement (consommateur d'énergie), piles et accumulateurs
- GT 3D : Produits d'entretien (détergence, matériel...)
- GT3J : Produits du jardin, adjuvants, pesticides...
- GT4B : Beauté
- GT4H : Hygiène
- GT 5 : Habillement, textile de maison/ Chaussures maroquinerie
- GT 7 : Ameublement
- GT 8 : Edition, loisirs (CD.....), culture, matériel d'écriture/Papeterie
- GT 10 J : Jeux, jouets
- GT 10 S : Equipements de sport (hors habillement), matériel de camping, matériel mobilité (vélos...)
- GT 11 : Outillage non électrique et quincaillerie
- GT 17 : Hébergement touristique - En création
- GT Format d'affichage : Format affichage – En sommeil
- GT emballage : Emballage - En sommeil
- GT 6 : Produits de construction, décoration (liée à la construction) / peintures, colles et vernis – Non actif
- GT 9 : Vaisselle, ustensiles de cuisine, arts de la table et décoration - Non actif
- GT 12 : Projet pilote Services financiers (banques et assurances) - Plus d'activité
- GT 13 : Voitures et deux roues motorisés - Non actif
- GT 14 : Bijouterie (lunettes), joaillerie, orfèvrerie - Non actif
- GT 15 : Pièces détachées de l'automobile - Non actif
- GT 16 : Instruments de musique – Non actif

Les guides de Bonnes Pratiques publiés sont repris ci-après :

- BP X30-323-0 de 2011-06-01 : Principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation - Partie 0 : principes généraux et cadre méthodologique
- BP X30-323-1 de 2010-10-01 : Principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation - Partie 1 : méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux des chaussures
- BP X30-323-3 de 2011-05-01 : Principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation - Partie 3 : méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux des sacs à dos à usages sportifs
- BP X30-323-4 de 2011-09-01 : Principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation - Partie 4 : méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux des meubles en bois
- BP X30-323-5 de 2011-12-01 : Principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation - Partie 5 : méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux des shampoings
- BP X30-323-6 de 2011-09-01 : Principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation - Partie 6 : méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux des sièges rembourrés
- BP X30-323-7 de 2011-11-01 : Principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation - Partie 7 : méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux des équipements de sports : raquettes
- BP X30-323-8 de 2011-11-01 : Principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation - Partie 8 : méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux du papier toilette
- BP X30-323-9 de 2011-10-01 : Principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation - Partie 9 : méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux des téléviseurs
- BP X30-323-10 de 2011-10-01 : Principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation - Partie 10 : Méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux de la literie

4.2 Dans les FDES (Fiches de déclaration environnementale et sanitaire)

Ces fiches sont établies pour les Produits de la Construction et sont consultables sur la base INIES. Elles représentent un bilan environnemental du produit tout au long de sa vie et se présente sous la forme de 10 indicateurs d'impacts. Elles fournissent des données (santé et confort) sur la contribution du produit à la qualité de l'air intérieur. Elles donnent des informations pendant la phase d'exploitation du produit.

5 Les méthodes d'évaluation de la durée de vie

Il existe de nombreuses méthodes d'évaluation de la durée de vie des composants, des produits et des systèmes. Ces méthodes proviennent principalement du monde industriel, en particulier du domaine des industries électriques. Elles ont été adoptées très tôt par les secteurs pour lesquels l'enjeu de sécurité doit être maintenu durant une période très étendue, comme le nucléaire ou le transport aérien. Elles ont recours aux techniques de vieillissement accéléré.

Le vieillissement accéléré consiste à tester les conditions aggravées de chaleur, d'oxygène, de lumière du soleil, des vibrations, qui accélèrent les processus normaux du vieillissement. Il est utilisé pour aider à déterminer les effets à long terme des niveaux attendus de contrainte dans un temps plus court, le plus souvent dans un laboratoire par des méthodes normalisées. Le vieillissement accéléré est utilisé pour estimer la durée de vie utile d'un produit ou sa durée de vie réelle lorsque les données sont indisponibles, par exemple avec des produits qui n'ont pas existé assez longtemps pour avoir traversé leur vie utile.

La technique d'accélération artificielle du vieillissement par la température a ainsi été mise au point par W. Herzberg en 1899, quand il l'a appliquée à la détérioration du papier par la chaleur. Le vieillissement accéléré a été affiné au cours des années 1920, avec des essais utilisant en combinaison la lumière du soleil et des températures élevées pour classer la durabilité de différents papiers aux États-Unis et en Suède. En 1929, une méthode fréquemment utilisée, décrite par R.H. Rasch indiquait que 72 heures à 100 degrés Celsius est considérée comme équivalente à 18-25 ans de vieillissement naturel.

Dans les années 1950, les chercheurs ont commencé à remettre en question la validité de tests de vieillissement accéléré qui s'appuyaient sur la chaleur sèche et une température unique, soulignant que l'humidité relative affecte les processus chimiques qui produisent la dégradation du papier et que les réactions qui provoquent la dégradation ont des énergies d'activation différentes. Cela conduisit des chercheurs comme Baer et Lindström à préconiser pour l'accélération du vieillissement des techniques utilisant l'équation d'Arrhenius et une humidité relative réaliste. La loi d'Arrhenius avait été établie en 1889, mais n'avait auparavant pas été utilisée pour déterminer la durée de vie.

5.1 L'analyse

Les agresseurs :

Le vieillissement peut être physique ou chimique. Dans le cas du vieillissement chimique, les réarrangements moléculaires peuvent avoir plusieurs origines. Naturellement, ces origines peuvent être multiples. Les plus courantes sont détaillées ci-après :

- La température est l'agresseur le plus couramment considéré. La réactivité chimique augmentant classiquement de manière exponentielle avec la température, les réactions de vieillissement normalement trop lentes pour être observées rapidement à température ambiante sont ainsi accélérées.
- Le rayonnement électromagnétique. C'est principalement les UVB du spectre solaire qui sont responsables du photovieillissement. Dans certains milieux, d'autres longueurs d'onde sont aussi à considérer (par exemple les rayons gamma dans le nucléaire).
- L'ozone est un agresseur fort des polymères, dans les milieux où il est présent ou peut être induit.
- Les particules : neutrons, particules alpha dans le domaine nucléaire par exemple.

Les vieillissements physiques peuvent comprendre la migration de l'eau ou d'additifs influant grandement les propriétés d'un produit ou d'un système. Par exemple, la présence de plastifiants dans un polymère, et leur migration au cours du temps, affecte grandement les propriétés mécaniques.

Les mécanismes :

Vieillissement thermique

Pour comprendre les phénomènes en jeu au niveau des solides lors de leur vieillissement, il est nécessaire de séparer les réactions de thermolyse, qui concernent l'action de la température seule, des réactions thermo-oxydatives où l'oxydant a un rôle prépondérant. Ces réactions sont en général bien dissociées. Les réactions de thermolyse concernent trois grandes familles :

- Les réactions de réarrangement.
- Les réactions de réticulation, concernant la formation de nouvelles liaisons dans le polymère lors de son échauffement.
- Les réactions de décomposition par scission de chaîne polymère, soit aléatoirement, soit en bout de chaîne.

Les réactions thermo-oxydatives des polymères, dites *Schéma mécanistique standard des réactions d'oxydation radicalaire en chaîne* ont été établies par Bolland en 1946 selon quatre étapes majeures : Etapes d'initiation ou amorçage, de propagation, de branchement et de terminaison. En particulier, l'étape de terminaison est la plus affectée par la diffusion d'oxygène et existe selon deux mécanismes principaux, dits de couplage et de dismutation, ainsi que d'un mécanisme dit de combinaison non terminante.

L'écriture chimique de la décomposition d'un polymère permet ensuite d'associer dans le modèle numérique de décomposition les espèces chimiques concernées, et d'établir un mécanisme chimiquement plausible. Néanmoins, le mécanisme complet est très souvent trop complexe car il fait appel à un grand nombre de réactions, parfois plusieurs centaines. De plus, les réactions ayant lieu au sein de la phase solide peuvent éventuellement être difficiles à mettre en évidence expérimentalement.

Photo-oxydation

Les mécanismes de photo- et de thermo- oxydation ont fait l'objet de nombreuses études. Le schéma « standard » évoqué précédemment et couramment admis des réactions d'oxydation en chaîne qui ont lieu au sein d'un polymère (PH) fait intervenir un processus radicalaire. Il peut être décrit par une suite de séquences mettant en jeu quatre étapes : amorçage, propagation, terminaison et ramification. La différence majeure entre vieillissements photochimique et thermique réside dans l'étape d'amorçage. La photo-oxydation requiert la présence d'espèces chromophores pour amorcer l'oxydation du polymère alors que la thermo-oxydation met en jeu l'instabilité des espèces thermiquement instables

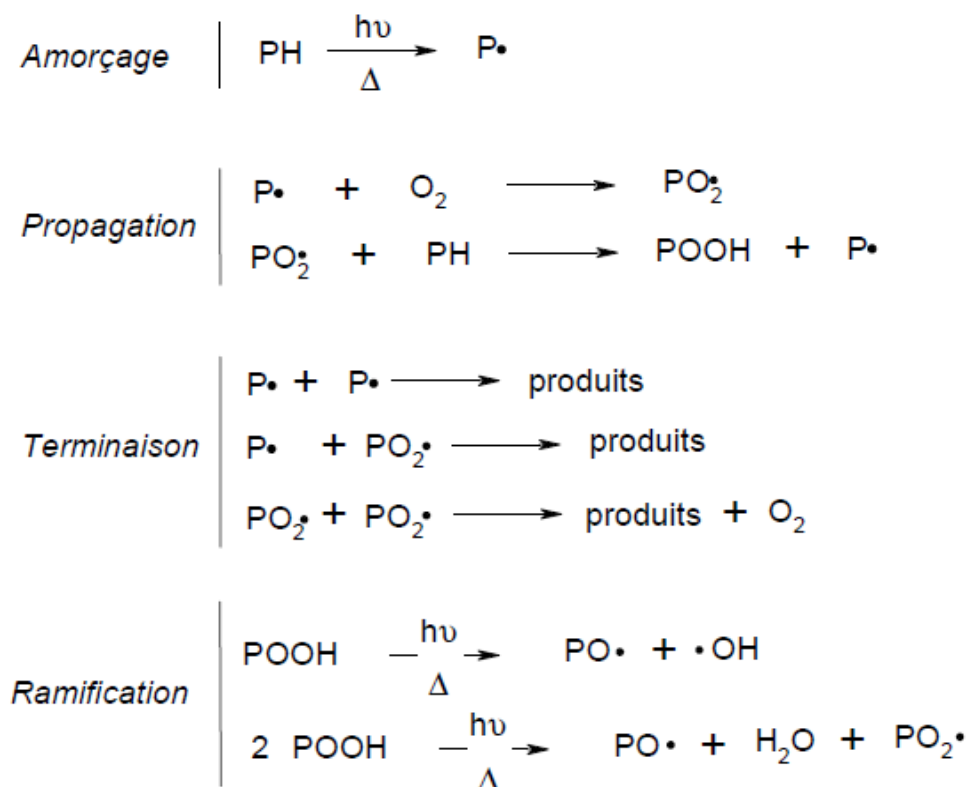


Figure 1 – Schéma mécanistique général de réactions de photo-oxydation des polymères.

Dans le cas particulier d'une irradiation en milieu inerte, plusieurs types de réaction peuvent se produire entre le polymère et les radicaux formés dans l'étape d'amorçage.

Les modèles

Les modèles ont principalement été développés pour le vieillissement des matériaux. Ils sont repris dans plusieurs documents normatifs, notamment la norme IEC 60216 (CEI 216) pour les composants électroniques, et les normes ISO 2578 ou 11346 pour les matières plastiques. Les principales approches de ces modèles sont basées sur la loi d'Arrhenius, décrite ci-après. Des approches plus fines, comme la méthode de Weibull ou l'approche WLF sont par ailleurs proposées.

En préalable à toute modélisation fine du vieillissement des matériaux solides, il est nécessaire de déterminer les relations liant le taux de réaction à la température. Cette détermination est très difficile à théoriser, car il n'est pas possible de considérer un solide polymère comme un corps pur, ni même de définir la concentration de ses composantes (par exemple les différents groupes fonctionnels des macromolécules considérées). L'une des approches proposée est d'appliquer au solide une série de réactions simultanées ou consécutives pour reproduire les observations, et d'y appliquer une relation d'Arrhenius de la forme $k = A.e^{-B/T}$. Chimiquement, cela n'a pas de sens pour le solide, mais la forme gaussienne de la vitesse de réaction k engendrée par la forme exponentielle de la loi d'Arrhenius peut être interprétée comme une probabilité d'occurrence de réactions chimiques dans une plage de température, par analogie à sa représentation en phase gazeuse de la probabilité de collisions moléculaires efficaces et inefficaces.

Néanmoins, il est à noter que cela suppose une décomposition du solide considéré purement chimique et fonction de la température. La vitesse de réaction de la phase solide est ainsi décrite par le produit de deux fonctions séparées : $k(T)$, la constante de vitesse, et $f(\alpha)$, la fonction de conversion différentielle. La vitesse de réaction $\dot{\omega}_i$ de chaque réaction unitaire de décomposition ayant lieu dans la phase solide peut s'écrire :

$$\dot{\omega}_i = k(T) \cdot f(\alpha) \cdot Y_{O_2}^\delta .$$

Avec :

Y_{O_2} : Fraction massique d'oxygène, à l'endroit où a lieu la décomposition,

δ : Indice pris comme 1 pour les réactions thermo-oxydatives et comme 0 pour les réactions de thermolyse pure.

L'application

L'agression est reproduite par un essai physique ou chimique où la sollicitation représente :

- Des niveaux de contrainte réels pour des périodes longues (endurance),
- Des niveaux de contrainte anormalement élevés pour accélérer le vieillissement naturel ;
- Des niveaux de contrainte qui forcent intentionnellement les échecs, pour une analyse approfondie.

Les pièces mécaniques sont par exemple testées à une vitesse très élevée, bien au-delà de ce qu'elles subirait dans un usage normal. Les polymères sont souvent portés à des températures élevées, afin d'accélérer la décomposition chimique.

En outre, le dispositif ou matériel soumis aux essais peut être exposé à des changements rapides et contrôlés de température, d'humidité, de pression, de contrainte, etc. Par exemple, des cycles de choc thermique chaud/froid peuvent simuler l'effet de l'alternance jour/nuit pendant quelques heures ou minutes.

Les techniques de prédiction de durée de vie qui utilisent l'équation d'Arrhenius ont souvent été critiquées ces dernières décennies. Il y a plusieurs raisons de ce scepticisme. Un argument est que les processus chimiques se déroulant à des températures inférieures sont totalement différents de ceux se déroulant à des températures supérieures, ce qui signifie les processus de vieillissement accéléré et naturel ne sont pas parallèles. Un autre est que l'équation d'Arrhenius ne s'applique qu'aux réactions élémentaires et est de ce fait inadaptée aux schémas réactionnels complexes. Enfin, le choix des paramètres évalués et du seuil acceptable sont essentiels.

5.2 Les méthodes

Il est possible de catégoriser les méthodes d'évaluation de la durée de vie des produits et des systèmes en quatre principales familles, détaillées ci-après.

1 – Le Système est un assemblage de composants connus et qualifiés. Chacun de ces composants dispose par exemple de données de type MTBF (*Mean Time Between Failure*). En fonction de l'analyse du système et de ses défaillances, et de la criticité des composants, il est alors possible d'établir un arbre de défaillance. La durée de vie du produit peut être indiquée par un chemin critique de cet arbre. Pour les composants essentiels, la durée de vie du système peut être ainsi conditionnée par la durée de vie de l'un de ses composants.

Les sources de données industrielles et génériques comprennent: TR332-Bellcore Issue 6, SR332-Telcordia 2001, CEI 61380, RDF 95 France Télécom, UTEC 80810 (CHET 2000), HRD – British Telecom, la norme chinoise GJB299, IRPH93 – Italtel, ALCATEL, RADC 85-91, NPRD-95 et NSWC-98. La CEI 61709 présente des

directives relatives à l'utilisation des données de taux de défaillance pour prévoir la fiabilité des composants dans les équipements électroniques.

Cette méthode est simple et souvent utilisée en microélectronique, car les durées de vie prévisionnelles des composants sont bien connues. Néanmoins, elle réduit le système à la somme de ses composants, ce qui est très fréquemment réducteur. Les interactions entre composants sont par exemple négligées. Enfin, il convient de disposer des données pour l'ensemble des composants.

Exemple : Le produit étudié est une carte électronique comprenant des résistances, transistors et condensateurs. Le circuit fonctionne correctement lorsque l'ensemble des composants est en état de fonctionnement, et il s'affranchit des variations faibles de valeur des composants dans le temps. Le composant critique identifié est un condensateur électrochimique. La carte électronique est déclarée inapte à réaliser son travail si ce condensateur, de valeur nominale 100 μ F, franchit une limite fixée à 90 μ F. Cette limite est supposée franchie après 10 ans de fonctionnement. Tous les autres composants ont un MTBF supérieur à 15 ans. Dans ce cas, la durée de vie de la carte électronique est de 10 ans.

2 – Analyse de similitude. L'évaluation de la durée de vie est basée sur une comparaison avec des produits ayant un retour d'expérience connu et formalisé. Le recours à des essais de vieillissement accéléré pour engendrer une agression, suivis de caractérisations des paramètres critiques, permet alors de comparer le comportement du produit ou système étudié à celui d'un produit ou système de référence. L'avantage de cette méthode est sa simplicité et sa relative rapidité de mise en œuvre. Il convient néanmoins de disposer d'un produit de référence pour la comparaison, ce qui limite son application aux produits et systèmes innovants. Par ailleurs, les agresseurs doivent être bien définis. Cette méthode ne donne pas de quantification de la durée de vie prévisionnelle.

Exemple : Le produit étudié est un four à micro-ondes. Le four est comparé à un modèle de référence de la marque. Pour ce modèle de référence, le retour d'expérience et l'analyse des retours client a montré une durée en service supérieure à 5 ans. Le nouveau produit doit présenter une durée de vie au moins équivalente. Les deux fours sont alors testés selon un protocole prédéfini de cycles de fonctionnement incluant une série d'essais avec des cycles de fonctionnement à pleine puissance sur 2 min, suivi d'une période d'arrêt de 2 min. Le cycle est répété 1000 fois. La défaillance est déclarée si une quantité d'eau de 500 ml initialement à 20°C n'atteint pas 80°C après les 2 minutes de fonctionnement. Si le nouveau modèle atteint une performance équivalente ou supérieure au modèle de référence, la durée en service supérieure à 5 ans est confirmée.

3 – L'évaluation de la durée de vie est basée sur un modèle mathématique. Une analyse préliminaire a montré quels sont les facteurs entraînant le vieillissement. Des modèles multi-variables permettent alors de lier un vieillissement accéléré en

laboratoire à un vieillissement en conditions d'usage. La prédiction de durée de vie résiduelle est réalisée en plusieurs étapes :

1. Identification de la nature du vieillissement. Celui-ci peut être physique (par exemple lié à des migrations de charges) ou chimique. Il convient alors de caractériser les différentes conséquences du vieillissement, en se basant au maximum sur le retour d'expérience.
2. Identification des facteurs de vieillissement. Les facteurs de vieillissement peuvent être simples ou combinés (température, ozone, etc), directs ou indirects (présents dans l'environnement, créés lors de certains phénomènes chimiques, etc). Les agressions considérées peuvent être variées : agression chimique (radicaux, ozone, produits chimiques), rayonnements ionisants, humidité / température, chocs thermiques, froid, contraintes mécaniques, fluage par exemple.
3. Définition des voies d'accélération des phénomènes identifiés. Pour prédire des durées de vie longues, il convient de pouvoir les accélérer. Cette accélération doit être représentative du phénomène. Le choix dépend par exemple de l'ordre des réactions présumées en cas de vieillissement chimique.
4. Définition des paramètres suivis et du seuil acceptable. Les paramètres souhaités peuvent être très variés : aspect, couleur, tenue mécanique, etc.
5. Choix d'un modèle de régression, par exemple approche par Arrhenius si le vieillissement est purement chimique et d'origine thermique, lois de Weibull ou approches WLF (multivariables).
6. Définition de la durée prévisionnelle de vieillissement accéléré et réalisation des essais de vieillissement. Les vieillissements et paramètres suivis peuvent être très nombreux dans le cas de systèmes complexes.
7. Etablissement des courbes de régression et calcul de durée de vie avec le modèle le plus adapté,
8. Estimation de l'incertitude sur la prédiction.

Exemple : Le produit est un élastomère permettant de garantir l'étanchéité à l'air d'une enceinte. Le vieillissement est de nature chimique, accéléré par la température. L'objectif est le maintien d'un module de Young à 80% de sa valeur nominale. La Loi d'Arrhenius peut être appliquée. Des vieillissements accélérés sont réalisés en étuve à 4 températures, suivis d'une caractérisation mécanique toute les 1000 h, durant 10 000 h. La durée de vie déduite est supérieure à 20 ans, avec une incertitude de 5 ans.

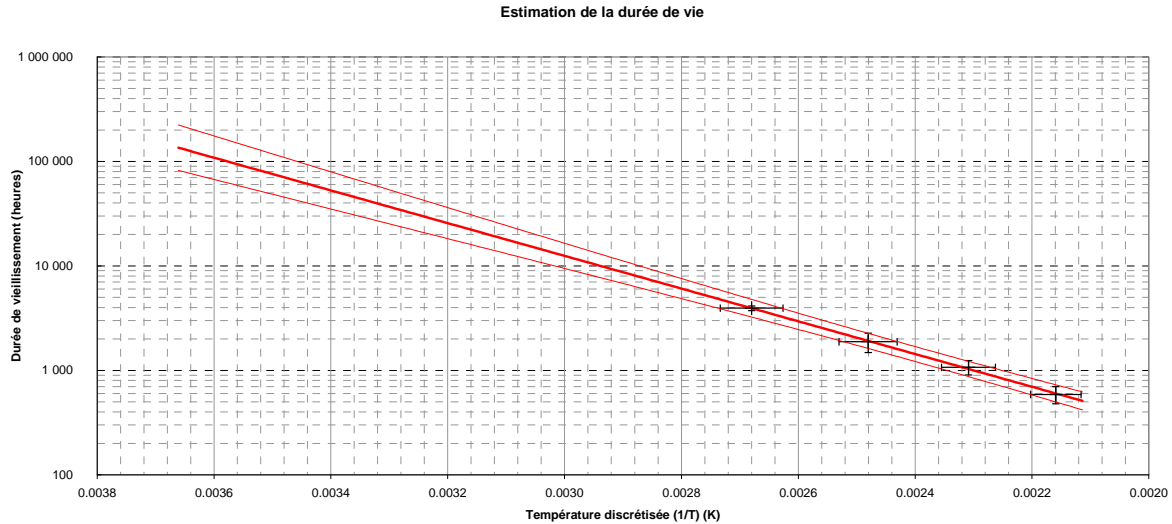


Figure 2 - Exemple d'estimation de durée de vie par la méthode d'Arrhenius.

4 – La méthode précédente peut être raffinée en mettant en place en parallèle des suivis de vieillissement en conditions réelles et un ajustement du modèle.

Exemple : Les peintures utilisées dans les véhicules ferroviaires doivent présenter le même aspect pour le TGV quelle que soit la région d'exploitation. Le critère à maintenir est ainsi de type colorimétrique, ainsi que le brillant spéculaire de la peinture. Des essais de vieillissement accéléré des peintures combinant UV et humidité à 60°C, suivis d'une analyse des deux paramètres, est réalisée pour homologuer les peintures. En parallèle, des sites de vieillissement naturel reproduisant plusieurs climats présents en France sont mis en œuvre : milieux urbains (agression de type climat océanique et pollution), milieu méditerranéen, montagne, façade atlantique. Un suivi sur les trains est par ailleurs réalisé. La durée de vie souhaitée en service est de 10 ans (période entre deux peintures), et ce système permet de garantir la durée prévue et d'anticiper les éventuels soucis liés à un agresseur initialement non étudié lors des vieillissements accélérés, dans ce cas l'effet de la pollution par exemple.

6 Etat de l'art par produits

6.1 Les Produits de la Construction et du Bâtiment

Le secteur du Bâtiment est organisé et dispose de méthodes de prédiction de la durée de vie, afin d'inclure celle-ci dès la conception.

Normalisation

Commissions :

La commission de normalisation AFNOR P01E « Développement durable dans la construction » traite de la problématique. Elle couvre le Développement durable dans la construction selon ses 3 piliers : environnemental, économique et social (neufs et existants) pour produits de construction, les bâtiments et les ouvrages de génie civil (développement de méthodes transversales pour l'évaluation de la contribution au Développement Durable des produits de construction, des ouvrages de construction neufs et existants ainsi que des ouvrages de génie civil).

Les points traités concernent (en gras les items concernant la durée de vie dans le secteur du Bâtiment) :

1. Qualité environnementale des Produits de construction (Caractéristiques environnementales des produits de construction information d'ordre environnemental, sanitaire et de confort, à partir de l'application des règles d'inventaire de cycle de vie et de la réglementation française en vigueur, définition d'un éco-matériau).
2. **Qualité environnementale des Bâtiments :**
 - Indicateurs environnementaux et méthodes de calcul associées pour l'évaluation environnementale des bâtiments,
 - Evaluation de la qualité environnementale des bâtiments,
 - **Cycle de vie (la conception, la construction, exploitation des bâtiments jusqu'à la fin de vie),**
3. Système de management des opérations de construction,
4. Evaluation de la performance sociale des bâtiments,
5. Evaluation de la performance économique des bâtiments,
6. **Conception intégrant le cycle de vie et l'approche en coût global,**
7. Elaboration de méthodes permettant de disposer de données de durée de vie des produits, qui permettront d'alimenter l'approche en coût global,
8. **Développement durable pour les ouvrages de génie civil.**

En outre, la commission P01E est miroir des structures européennes et internationales suivantes portant sur le développement durable dans la construction (suivi et expertise française) :

- ISO/TC59/SC17 « Développement durable dans la construction »,
- ISO/TC59/SC14 « Prévission de la durée de vie »,
- CEN/TC350 « Contribution des ouvrages de construction au développement durable ».

Normes publiées traitant ou prenant en compte la durée de vie

- NF P 01-010 Qualité environnementale des produits de construction - Déclaration environnementale et sanitaire des produits de construction, décembre 2004
- NF ISO 15686-1 Bâtiments et biens immobiliers construits - Conception prenant en compte la durée de vie - Partie 1 : principes généraux et cadre, juillet 2011
- NF EN 15978 Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Évaluation de la performance environnementale des bâtiments - Méthode de calcul, mai 2012
- NF EN 15942 Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Déclarations environnementales des produits - Formats de communication entre professionnels, décembre 2011

Normes en cours de validation traitant ou prenant en compte la durée de vie

- PR NF ISO 15686-2 Bâtiments et biens immobiliers construits - Prévion de la durée de vie - Partie 2: Procédures pour la prévion de la durée de vie (publication prévue en décembre 2012)

Normes à l'étude traitant ou prenant en compte la durée de vie

- ISO 15686-6 Bâtiments et biens immobiliers construits - Prévion de la durée de vie - Partie 6: Procédés pour la considération d'effets sur l'environnement, août 2004
- ISO 15686-7 Bâtiments et biens immobiliers construits - Prévion de la durée de vie - Partie 7: Évaluation de la performance de l'information en retour relative à la durée de vie, issue de la pratique, août 2004
- ISO 15686-5 Bâtiments et biens immobiliers construits - Prévion de la durée de vie - Partie 5: Calcul du coût global étendu
- ISO 21930 Bâtiments et ouvrages construits - Développement durable dans la construction - Déclaration environnementale des produits de construction, avril 2008
- ISO 15686-8 Bâtiments et biens immobiliers construits - Prévion de la durée de vie - Partie 8: Durée de vie de référence et estimation de la durée de vie, octobre 2008
- 00350007 Contribution des ouvrages de construction au développement durable - Description du cycle de vie d'un bâtiment février 2009
- ISO TS 12720 Développement durable dans la construction Guide d'application des principes généraux du développement durable novembre 2013
- ISO 15686-3 Bâtiments et biens immobiliers construits - Prévion de la durée de vie - Partie 3: Audits et revues des performances

- ISO TR 15686-4 Bâtiments et biens immobiliers construits - Conception prenant en compte la durée de vie - Partie 4: Conception prenant en compte la durée de vie utilisant le modèle d'information du bâtiment fondée sur l'IFC, avril 2014
- ISO 15686-3:2002 Bâtiments et biens immobiliers construits -- Prévion de la durée de vie - Partie 3: Audits et revues des performances
- ISO 15686-2:2001 Bâtiments et biens immobiliers construits -- Prévion de la durée de vie - Partie 2: Procédures pour la prévion de la durée de vie
- ISO 15686-1:2000 Bâtiments et biens immobiliers construits -- Prévion de la durée de vie - Partie 1: Principes généraux
- ISO 15686-8 Bâtiments et biens immobiliers construits - Prévion de la durée de vie - Partie 8: Durée de vie documentée et estimation de la durée de vie (publication prévue décembre 2014)
- ISO 15686-7 Bâtiments et biens immobiliers construits - Prévion de la durée de vie - Partie 7: Évaluation de la performance de l'information en retour relative à la durée de vie, issue de la pratique (publication prévue en décembre 2014)
- ISO 15686-5 Bâtiments et biens immobiliers construits - Prévion de la durée de vie - Partie 5: Approche en coût global (publication prévue en avril 2015)
- ISO 21930 Bâtiments et ouvrages construits - Développement durable dans la construction - Déclaration environnementale des produits de construction (publication prévue en mars 2015)

Réglementation

Le passage de la Directive des Produits de Construction (DPC) au règlement des Produits de Construction (RPC - Règlement (UE) N° 305/2011 du parlement européen et du conseil du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du Conseil) introduit une nouvelle exigence relative à la durée de vie des ouvrages et matériaux de construction :

Annexe I – Exigences fondamentales applicables aux ouvrages de construction / point 7

Utilisation durable des ressources naturelles :

Les ouvrages de construction doivent être conçus, construits et démolis de manière à assurer une utilisation durable des ressources naturelles et, en particulier, à permettre:

- a) la réutilisation ou la recyclabilité des ouvrages de construction, de leurs matériaux et de leurs parties après démolition;*
- b) la durabilité des ouvrages de construction;*
- c) l'utilisation, dans les ouvrages de construction, de matières premières primaires et secondaires respectueuses de l'environnement*

Le RPC est applicable depuis le 24 avril 2011 (mise en place du système avant l'application obligatoire). L'application obligatoire pour tous les acteurs de la construction est prévue pour le 1er juillet 2013. Le règlement est applicable directement sans transposition en droit national. La clé de voûte du RPC est la

déclaration de performance, en remplacement de la déclaration de conformité au marquage CE sous la DPC.

Recyclabilité

La recyclabilité des matières premières est un des enjeux majeurs actuels. Les filières de recyclage des matériaux de déconstruction se mettent en place, ainsi que les études associées. Ainsi, a démarré récemment un Projet National relatif à la réutilisation des produits de déconstruction comme granulats pour des bétons neufs est en cours (PN Recybeton - www.pnrecybeton.fr/). A lire aussi, l'article sur le recyclage des matériaux suite à l'étude du BRGM, <http://www.franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/recyclage-des-materiaux-a543.html>.

6.2 Les Emballages

Les emballages n'ont pas été étudiés. Toutefois de nombreuses réglementations existent et peuvent être consultées auprès du Conseil National de l'Emballage (CNE). A noter également que la durabilité des emballages n'est pas toujours un critère recherchée (exemple des emballages alimentaires).

Les réglementations applicables sont :

- Décret du 1er avril 1992 - obligation emballages ménagers repris dans la section 5 : Emballages du Code de l'environnement, Livre V : Prévention des pollutions, des risques et des nuisances, Titre IV : Déchets (Article R543-53)
- La Directive européenne du 19 novembre 2008.

6.3 Les Transports / Automobiles

6.3.1 Automobile

Le domaine présente des attentes explicites des constructeurs du point de vue environnemental. Les constructeurs obligent leurs fournisseurs à être ISO 14001.

Pour l'automobile, la distribution de véhicules neufs se fait dans les réseaux des constructeurs ou chez des mandataires qui ne vendent pas sous leur propre marque. L'environnement est un argument commercial. Dans ce domaine, la notion de durée de vie du produit est liée à la notion de garantie. Certains constructeurs garantissent maintenant leurs véhicules pendant 7 ans.

Normalisation

Normes du domaine citant explicitement la durabilité :

- ISO 22168 :2006 : Véhicules routiers – essais de tenue des revêtements influençant la couleur du feu émis par la (les) source (s) lumineuse(s)
- ISO 7591 :1982 : X-véhicules routiers. Plaques d'immatriculation rétro réfléchissantes pour véhicules à moteur et leurs remorques. Spécifications

Normes dans l'esprit de la durée de vie, sur des composants particuliers :

- ISO 5287 : 2003 : transmission par courroies trapézoïdales étroites pour la construction automobile – essais de fatigue
- ISO 11749 :1995 Transmissions par courroies, courroies striées pour la construction automobile –essais de fatigue – en cours de mise à jour (DIS)
- ISO 6469-2 :2009 : Véhicules routiers électriques – spécifications de sécurité – Partie 2 : Mesures de sécurité fonctionnelle et protection contre les défaillances du véhicule
- ISO 22628 :2002 : Véhicules routiers – Recyclabilité et valorisabilité – méthodes de calcul

Normes qui reprennent le terme de durabilité pour la réalisation d'essais :

- NF EN 50 436-1 : 1990 : Ethylotests anti-démarrage – Méthodes d'essais et exigences de performance – Partie 1 : appareils pour des programmes pour personnes ayant conduit en état d'ivresse
- NF EN 50 436-2 : 1990 : Ethylotests anti-démarrage – Méthodes d'essais et exigences de performance – Partie 2 : appareils équipés d'un embout et mesurant le taux d'alcoolémie de l'air expiré, à usage préventif général
- NF R14-336 :2006 : Véhicules routiers – Plaques d'immatriculation rétro réfléchissantes pour véhicules à moteur et leurs remorques – spécifications
- NF R13-415 : 1990 : Véhicules routiers – conducteurs électriques – méthodes d'essais et exigences

En outre, 7 normes françaises et européennes, ainsi qu'une norme CEI, concernent la fiabilité de composants. 7 normes internationales concernent la durée de vie, principalement pour les lampes d'éclairage.

Par ailleurs, la durée de vie des véhicules est abordée par les associations et revue de protection des consommateurs. Le magazine Autoplus publie ainsi depuis plusieurs années un palmarès annuel des voitures les plus et les moins fiables. De nombreux forums d'utilisateurs sont aussi très actifs, mais les sources ne sont pas vérifiables.

Les aspects de durée de vie sont pris en compte lorsque la sécurité des personnes peut directement être impactée. Des notions proches sont également traitées

concernant des composants du véhicule qui ont lien avec la sécurité des personnes ou la nécessité d'identification du véhicule (plaques d'immatriculation).

En général, la notion de garantie est de plus en plus étendue. Certains constructeurs comme KIA proposent ainsi une garantie de 7 ans pièce et main d'œuvre. Les différents composants sont donc de plus en plus fiables, sans pour autant que le secteur ne communique explicitement sur les méthodes employées.

Réglementation

Pour les véhicules hors d'usage, il existe la Directive VHU 200/53/CE du 18 septembre 2000 relative aux véhicules hors d'usage doit conduire à concevoir des véhicules d'avantages susceptibles d'être valorisés, à réduire l'utilisation de substances dangereuses à prévoir des solution qui facilitent le démontage et à promouvoir l'utilisation de matériaux recyclés.

Cette Directive définit les modalités d'élimination. Les constructeurs automobiles ont une obligation de reprise de l'ancien véhicule. Cette directive fixe également objectifs chiffrés à atteindre d'ici le 1^{er} janvier 2015 :

- Taux minimum de réutilisation et de recyclage : 85% en masse (atteint en France en 2008 : 79.5%)
- Taux minimum de réutilisation et de valorisation : 95 % en masse (atteint en France en 2008 : 81%)

Par ailleurs, les VHU doivent être remis par leurs détenteurs à un démolisseur ou un broyeur agréé. Depuis le 24 mai 2006, seuls les exploitants ayant obtenu cet agrément peuvent remettre les certificats permettant l'annulation de l'immatriculation d'un véhicule. En France, 1,5 M de VHU chaque année qui génèrent 1,5 M de tonnes de déchets. 50 broyeurs et 1400 démolisseurs sont agréés, ce qui représente une capacité suffisante pour traiter l'ensemble des VHU

Labels

Dans le domaine automobile, il est nécessaire pour les équipementiers d'être certifié ISO 14001. Il existe de nombreux labels créés par les marques. Pour l'utilisation des carburants alternatifs, par exemple : Bioflex (Peugeot et Citroën), Flexfuel (Skoda et Ford), Flexifuel (Volvo). Il en est de même pour désigner les technologies visant à économiser la consommation de carburant : Air Dream (Citroën), Blue Lion (Peugeot), ECO2 (Renault). Néanmoins, il n'existe aucun label indépendant sur le thème de l'environnement. Aucun ne traite de la durée de vie.

Le secteur automobile (excepté les lubrifiants et les services de rénovation mécanique) est exclu du champ d'application de l'écolabel européen. Les lubrifiants sont inclus dans le champ d'application de l'écolabel européen. Il n'y a pas de critère sur leur durée de vie. Les critères pris en compte sont les suivants :

- Substances et mélanges faisant l'objet d'une limitation ou d'une exclusion
- Exigences supplémentaires en matière de toxicité aquatique
- Biodégradabilité et potentiel bioaccumulatif
- Matières premières recyclables
- Exigences techniques minimales

6.3.2 Ferroviaire et aéronautique

Dans les domaines ferroviaire et aéronautique, il existe un référentiel très complet d'évaluation des performances en fonction du temps, en particulier du fait de la nécessité de maintenir des niveaux de sécurité et de performance optimaux durant toute la vie des systèmes.

Pour le ferroviaire, les infrastructures sont construites en visant une durée de vie de 100 ans pour les ouvrages, et de 50 ans pour des éléments du système comme les traverses de chemin de fer par exemple. Le matériel roulant ferroviaire est conçu pour 40 à 50 ans environ. Pour l'aéronautique, les cellules des avions sont conçues pour 30 à 40 ans. Dans ces deux domaines, tous les composants de sécurité font l'objet d'essais de fatigue combinés à un suivi en service. Toute anomalie constatée peut engendrer un retrofit très important.

Le transport maritime présente des similitudes, en particulier en ce qui concerne les éléments de sécurité. Un navire à passagers est conçu pour naviguer 40 ans.

6.4 L' Ameublement

Dans le cadre des groupes de travail missionnés par l'ADEME pour traiter de l'affichage environnemental des produits de grande consommation BP X 30-323, deux documents sont publiés pour cette famille de produits :

- o Partie 4 : Méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux des meubles en bois
- o Partie 6 : Méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux des sièges rembourrés

Pour les meubles en bois, le document propose une annexe dédiée au calcul de la durée de vie. Celle-ci est proposée entre 10 et 20 ans selon la catégorie de meubles, mais une approche plus raffinée est possible en fonction de résultats d'essais. Une analyse proposant ainsi de nombreux essais et un système de notation sont proposés.

Pour les sièges, l'approche est identique avec une durée de vie standard (Figure 3) pouvant être affinée par les essais (Figure 4).

	10 ans	15 ans	20 ans
Critères de conception	Toutes catégories	Structure assemblée mécaniquement par visage indirecte + absence de suspension à sangles + garnissage assise avec âme mousse PU de densité $\geq 25 \text{ kgm}^3$ nette.	Structure assemblée (collée et/ou soudée, ...) + absence de suspension à sangles + garnissage assise avec âme mousse PU de densité $\geq 35 \text{ kgm}^3$ nette + fonction fixe.

Figure 3 – Exemple de durée de vie standard proposée pour les sièges

	Essai	Norme	Résultats	Note	Pondération	Valeur maxi
SIÈGE tissus	Modification de dureté après Fatigue dynamique	NF EN ISO 3385	valeur $\geq 25 \%$ $20 \% \leq \text{valeur} < 25 \%$ $15 \% \leq \text{valeur} < 20 \%$ valeur $< 15 \%$	1 2 4 8	50	400
	Résistance à l'abrasion du revêtement	NF EN 14465 Annexe A	valeur $< 4\ 000$ tours $4\ 000 \leq \text{valeur} < 12\ 000$ $12\ 000 \leq \text{valeur} < 30\ 000$ valeur $\geq 30\ 000$	1 2 4 8	50	400
SIÈGE cuirs	Fatigue dynamique	NF EN ISO 3385	valeur $\geq 25 \%$ $20 \% \leq \text{valeur} < 25 \%$ $15 \% \leq \text{valeur} < 20 \%$ valeur $< 15 \%$	1 2 4 8	50	400
	Solidité des teintures	NF EN ISO 11640 et NF EN ISO 11641	cotation < 3 $3 \leq \text{valeur} < 3/4$ $3/4 \leq \text{valeur} < 4$ valeur ≥ 4	1 2 4 8	50	400

$$\frac{\sum \text{Note} * \text{Pondération} * 100}{\sum \text{Valeur Maxi}}$$

% atteinte note maxi	Durée de vie
$< 20 \%$	10
compris entre 20 et 50 %	15
compris entre 50 et 80 %	20
$> 80 \%$	25

Figure 4 – Exemple d'essais et calcul de durée de vie détaillé pour les sièges

6.5 Les Produits de la consommation

6.5.1 Jouet et jeux

Normalisation

Les normes appliquées concernent la sécurité des jouets, principalement la norme NF EN 71-1 Sécurité des jouets, Partie 1 : Propriétés mécaniques et physiques (juillet 2011). Dans cette norme, les éléments relatifs à la durée de vie sont absents, excepté au paragraphe 8.17 sur la durabilité des jouets actionnés par la bouche. Dans tous les autres paragraphes et parties, la notion de durée de vie n'est pas abordée. Par exemple, la partie 8 de la norme NF EN 71 traite des jouets d'activité à usage familial (décembre 2011). Les balançoires, pourtant utilisées en extérieur et vulnérables aux agressions climatiques, ne font pas l'objet d'une évaluation même sommaire de leur tenue dans le temps.

Dans le cadre des groupes de travail missionnés par l'ADEME pour traiter de l'affichage environnemental des produits de grande consommation, le Groupe de Travail n°10 a été consacré à la mise en place d'un référentiel pour l'affichage environnemental des jeux et jouets.

Réglementation

La Directive 2009/48/CE du parlement et du conseil du 18 juin 2009 relative à la sécurité des jouets présente deux items relatifs à la durée de vie :

- Chapitre III - conformité des jouets/Article 10 - exigences essentielles de sécurité/point 3 :

Les jouets placés sur le marché sont conformes aux exigences essentielles de sécurité durant leur durée d'utilisation prévisible et normale.

La notion de durée d'utilisation ou d'unité fonctionnelle admise est ainsi à évoquer. L'objectif de la Directive 2009/48/CE n'est pas garanti par le référentiel d'essais en place (NF EN 71), car les essais d'évaluation de la sécurité ne concernent que la sécurité à l'état initial.

- Annexe II – Exigences de sécurité particulières/V. Hygiène/point 2 :

Les jouets destinés à l'usage d'enfants de moins de 36 mois doivent être conçus et fabriqués de manière à pouvoir être nettoyés. À cet effet, les jouets en textile sont lavables, sauf s'ils contiennent un mécanisme susceptible d'être endommagé au lavage à grandes eaux. Les jouets doivent continuer de remplir les conditions de sécurité après le nettoyage conformément au présent paragraphe et aux consignes du fabricant.

Recyclabilité et obsolescence

Pour les jeux et jouets, le recyclage est plutôt de type seconde vie. Les filières de recyclage identifiées sont ainsi :

- Les ludothèques, centre d'accueil pour enfants : reprise ou location de jouets ;
- Les collectes de jouets par les œuvres caritatives (les Restos du Cœur, les Rockeurs ont du Cœur, les Bourses aux Jouets lancent des appels au moment de Noël) ;
- Le marché de l'occasion (Brocantes, sites de vente en ligne ...) ;
- Le marché de la collection (Antiquaires, site dédié -<http://www.la-vie-du-jouet.fr/>) ;
- La transmission intergénérationnelle, pour ceux ayant une valeur affective.

Les facteurs favorisant l'obsolescence du jouet sont :

- La pression marketing des producteurs de jouets ;
- L'effet de mode, en particulier pour les jouets liés à la sorti d'une actualité, d'un film par exemple ;
- Le nombre de jouets possédés par l'enfant. Un enfant reçoit en moyenne 7 jouets à Noël (référence : <http://blog.momes-de-terre.com/pages/Les-jouets-et-le-d%C3%A9veloppement-durable>)
- L'appartenance socioculturelle : les individus issus de milieux populaires jouent plus longtemps que ceux appartenant aux milieux supérieurs (référence : <http://documentation.reseau-enfance.com/IMG/pdf/enfance.pdf>)

6.5.2 Textile et confection

Dès 1690, l'économiste anglais Nicholas Barbon affirmait dans son discours sur le commerce : « *La mode ou l'altération des habits sont de grands promoteurs du commerce, car elles provoquent l'achat de vêtements neufs avant que les anciens soient abîmés* »

Le secteur représente en 2007 un total de 1570 entreprises (habillement et textile, chaussures incluses), soit 132 300 salariés et un chiffre d'affaire de 24,7 milliards d'euros. En 1996, les Français ont consommé un million de tonnes de textiles, dont 60 % correspondaient à des vêtements et du linge de maison et 40% aux autres produits à base de textiles, tels que moquettes, rembourrages, revêtements muraux, ce qui représentait en moyenne 17 kg de textiles par an et par habitant.

Normalisation

Il existe un grand nombre de normes relatives à la durée de vie des textiles :

- ISO 105 : Textiles – essais de solidités des coloris. 115 parties. 5 projets en cours
- ISO 15487 : 2009 : Textiles – Méthode d'évaluation de l'aspect des vêtements et autres produits finis textiles après lavage et séchage domestiques
- ISO 3758 :2012 : Textiles – Codes d'étiquetage d'entretien au moyen de symboles
- EN ISO 5079 :1995 : Textiles – Fibres – Détermination de la force de rupture et de l'allongement à la rupture des fibres individuelles
- EN ISO 13934 :-1 :1999 : Textiles – propriétés de résistance à l'éclatement des étoffes – Partie 1
- EN ISO 13937 – 1 : 2000 : textiles – Propriétés de déchirement d'étoffe
- EN ISO 12947-1 : 2000 : Textiles – détermination de la propension des étoffes à l'ébouriffage en surface et au boulochage
- EN ISO 12947 – 1 : 1998 : Textiles – détermination de la résistance à l'abrasion des étoffes par la méthode de martindale
- EN ISO 13935 – 1 : 1999 Textiles propriétés de résistance à la traction de coutures d'étoffes et d'articles textiles confectionné
- EN ISO 13937 : Textiles – propriétés de déchirement des étoffes
- EN ISO 3175 : Textiles – entretien professionnel, nettoyage à sec et nettoyage à l'eau des étoffes et des vêtements

En outre, la norme NF EN 340 : 2004 : vêtement de protection – exigences générales référence des notions de durabilité intégrée.












Labels

L'écolabel européen peut être délivré aux produits textiles. Les caractéristiques certifiées sont les suivantes :

- Un usage limité de substances dangereuses pour l'environnement
- Un usage limité de substances dangereuses pour la santé
- Une réduction de la pollution de l'air et de l'eau durant la production des fibres
- La résistance au rétrécissement durant le lavage et le séchage
- La résistance des couleurs à la transpiration, au lavage, au frottement mouillé et à sec et à l'exposition à la lumière.

La notion de durée de vie n'est pas directement intégrée dans les critères mais certains critères contribuent à l'augmenter. Il n'y a aucun titulaire en France de cet Ecolabel selon la liste des titulaires publiées par Afnor certification en date du 2 mars

2012. Les différents labels existants pour les textiles sont repris dans le tableau ci-après.

	Agriculture biologique	Processus de transformation	Test sur des résidus	Fibres recyclées	Critères pour des accessoires	Commerce équitable	Conditions de travail Agriculture	Conditions de travail Production et/ou confection	Financement de projets sociaux
 EQUITABLE ECOCERT Fondé par Ecocert www.ecocert.com	oui	oui	oui	non	oui	oui	oui	oui	oui
 ECOCERT ECO & Recycled Textile Standard www.ecocert.com	non	oui	oui	oui	oui	non	non	oui	oui
 BIORE www.remei.ch	oui	oui	non	non	oui	non	oui	oui	oui
 GOTS www.global-standard.org	oui	oui	oui	non	oui	non	non	oui	non
 Naturtextil IVN-Zertifiziert BEST www.naturtextil.com	oui	oui	oui	non	oui	non	non	oui	non
 BIOGARANTIE www.bioforum.be/bio/fr/	oui	oui	oui	non	non	non	oui	oui	non
 FAIRTRADE Certified Partner Cotton Equivator MAX HAVELLAR www.maxhavelaarfrance.org	non	non	non	non	non	oui	oui	oui	oui
 BIO EQUITABLE www.bioequitable.com	oui	non	non	non	non	oui	oui	non	oui
 ÖKO-TEX 100 plus www.oeko-tex.com	non	oui	oui	oui	oui	non	non	oui	non
 Öko-Tex 100 www.oeko-tex.com	non	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
 Ecolabel Européen www.ecolabels.fr	non	oui	oui	non	non	non	non	non	non

Réglementation

Ce secteur dispose de nombreuses réglementations applicables en terme d'organisation et de commercialisation. Seules les réglementations environnementales sont évoquées ici.

Le Code de l'environnement organise le financement de la filière de recyclage et de traitement des produits textiles en fin de vie. Ainsi depuis le 1^{er} janvier 2007 toute personne qui met sur le marché à titre professionnel des produits textiles d'habillement, des chaussures ou du linge de maison neufs destinés aux ménages est tenu de contribuer ou de pourvoir au recyclage et au traitement des déchets issus de ces produits. (*Articles L 541-10-3 et R 543-214 et suivants du Code de l'environnement.*)

Il n'existe pas de dispositions réglementaires particulières aux déchets textiles. Néanmoins, lorsque le déchet textile est souillé par des produits dangereux, le déchet textile est un Déchet Dangereux. Par exemple : les chiffons utilisés pour les essuyages de graisses, de peinture, de solvants ou d'autres produits chimiques sont des Déchets Dangereux. Il doit alors respecter la réglementation spécifique aux Déchets Dangereux.

Recyclage

Les déchets textiles proviennent de deux sources principales :

- Des déchets neufs d'origine industrielle (chutes de fabrication, des filatures, usines de tissages, chutes de tissus?)
- Les chiffons et les textiles usagés (vêtements essentiellement) provenant des ménages

Les déchets issus des produits textiles usagés du bâtiment (moquettes, revêtements muraux) ne sont pas dans le champ de cette fiche, car ils sont considérés comme des produits de construction.

Le flux de déchets textiles (vêtements et linge) généré par les ménages en France est estimé proche du flux consommé : 600 kt/an environ. Le flux des déchets textiles des entreprises n'est pas connu dans sa globalité. Pour les seules entreprises des secteurs maille, ennoblissement, filature, tissage et peignage, le flux est estimé à 65 kt/an en France. Selon l'observatoire statistique de FEDEREC, le tonnage total de textiles usagés collectés en France a été de 300 000 tonnes en 2003. Cette récupération est assurée par 100 entreprises avec un chiffre d'affaire total de 198 Millions d'euros. Le volume collecté a augmenté de 20% en 5 ans. Sur ces 300 kt, 279 kt ont été vendus et 18 kt mis en décharge. 50 kT ont été exportés.

Les déchets textiles non souillés ont un impact limité sur le milieu naturel, toutefois, ils peuvent présenter des risques d'ingestion par les espèces animales. Les déchets textiles souillés par des produits dangereux présentent un risque de contamination s'ils sont rejetés dans le milieu naturel ou dans une installation qui

n'est pas prévue pour admettre des déchets dangereux. Les déchets, même non dangereux, participent à la saturation des décharges et des incinérateurs, lesquelles ont un impact important sur l'environnement. L'incinération des textiles en dehors d'une installation adaptée peut engendrer une émission de gaz nocifs pour l'environnement ou la santé. Le transport des déchets et la pollution atmosphérique qu'il entraîne représentent un des impacts de la gestion des déchets.

Sources

- Union des Industries Textiles
- ADEME Colloque " Filières et recyclage " - Edition 2008.
- Inspection des installations classées. Textiles, cuirs et peaux.
<http://www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/-10-Textiles-cuirs-et-peaux-.html>, accédé juin 2012.
- Produits textiles : dénomination des fibres textiles et étiquetage
http://europa.eu/legislation_summaries/enterprise/industry/mi0088_fr.htm, accédé juin 2012.

6.5.3 Chaussures

Normalisation

Le domaine de la chaussure est très structuré et dispose d'un large référentiel normatif sur le sujet. Les normes portent sur les différents composants de la chaussure. La notion de durée de vie n'est pas reprise en tant que telle :

- ISO 10717 :2010 : chaussures – Méthodes d'essai pour les fermetures éclair – résistance à l'éclatement
- EN ISO sur les chaussures de sécurité
- EN 13571 : 2001 : Chaussures – Méthodes d'essai relatives aux tiges, doublure et premières de propreté – Résistance à la déchirure
- EN 13572 : 2001 : Chaussures – Méthodes d'essai relatives aux tiges, doublures et premières de propreté – Résistances des piqures
- EN 13514 : 2011 : Chaussures – méthodes d'essai des tiges – résistance au délaminage
- EN 13517 :2001 : Méthodes d'essai des tiges de la doublure et des garnitures intérieures – Migration de la couleur
- EN 13520 :2001 : Chaussures méthodes d'essai des tiges de la doublure et des premières de propreté – Résistance à l'abrasion
- EN 12770 :1999 : Chaussures – méthodes d'essai applicables aux semelles d'usure - résistance à l'abrasion

- EN 12771 :1999 : Chaussures – méthodes d'essai applicables aux semelles d'usure - résistance au déchirement
- EN 12773 :1999 : Chaussures – méthodes d'essai applicables aux semelles d'usure – résistance du point de vue de couture
- EN 14602 :2004 : Chaussure – méthodes d'essai pour l'évaluation de critères écologiques
- EN 12749 :1999 : Chaussures – conditionnement en vue du vieillissement
- EN ISO 19956 : 2004 : Chaussures méthodes d'essai relatives aux talons – résistance à la fatigue
- EN ISO 19957 : 2004 : Chaussures méthodes d'essai relatives aux talons – résistance à l'arrachement de pointe à talon
- EN 12801 :2000/A1 :2001 : Chaussures – méthodes d'essai applicables aux premières de montage, doublures et premières de propreté – résistance à la transpiration
- EN 13512 : 2011 : Chaussures Méthode d'essai pour les tiges et les doublures – résistance à la flexion

Labels et réglementation

Les articles chaussants peuvent faire l'objet de la délivrance de l' 'écolabel européen. Le label écologique communautaire reposant sur le principe d'une "approche globale" qui "prend en considération le cycle de vie du produit à partir de l'extraction des matières premières, la fabrication, la distribution, et l'utilisation jusqu'à son recyclage ou son l'élimination après usage", la durée de vie y est nécessairement intégrée.

Pour ce qui est des chaussures, les critères d'évaluation sont les suivants :

- Limitation de la pollution de l'eau durant la production
- Réduction des émissions de composés organiques volatils durant la production
- Interdiction de substances dangereuses pour l'environnement et la santé
- Limitation des résidus de métaux lourds et de formaldéhyde dans le produit final
- Utilisation d'emballage recyclé
- Garantie de la durabilité

Dans ce cas, la garantie de durabilité est prise en compte.

Les chaussures de sport (non spécialisées) sont incluses dans le champ. La vérification du paramètre de durabilité est définie pour les chaussures de travail et de sécurité dans la décision 2009/563/CE du 9 juillet 2009 comme suit :

10. Paramètres de durabilité

Les chaussures de travail à usage professionnel et les chaussures de sécurité doivent porter la marque CE [conformément à la directive 89/686/CEE du Conseil].

Tous les autres articles chaussants doivent satisfaire aux exigences indiquées dans le tableau ci-après.

Évaluation et vérification: le demandeur doit fournir des comptes rendus d'essais réalisés selon les méthodes ci-après pour les paramètres correspondants indiqués dans le tableau.

- EN 13512 – Tige – résistance à la flexion,
- EN 13571 – Tige – résistance à la déchirure,
- EN 17707 – Semelles d'usure – résistance à la flexion,
- EN 12770 – Semelles d'usure – résistance à l'abrasion,
- EN 17708 – Adhérence tige-semelle,
- EN 12771 – Semelles d'usure – résistance à la déchirure,
- EN ISO 17700 – Méthodes d'essai pour les tiges, les doublures et les premières de propreté – stabilité de la couleur au frottement. FR 28.7.2009 Journal officiel de l'Union européenne L 196/33

Suit un tableau définissant les résultats devant être obtenus. Actuellement, il n'y a aucun titulaire en France (cf liste des titulaires fournies par AFNOR Certification en date du 14 avril 2011)

Dans le cadre des groupes de travail missionnés par l'ADEME pour traiter de l'affichage environnemental des produits de grande consommation, des formules de calcul permettant de relier la durée de vie prévisionnelle aux résultats des principaux essais sur la chaussure ont été établies.

6.5.4 Article de sport

Ce secteur regroupe une très grande variété de produits. En effet pour chaque pratique sportive, les équipements de la personne, les matériels et les infrastructures peuvent être concernés. L'analyse de ce secteur est donc restée généraliste. Pour plus de précision, il faut affiner le champ d'application en ciblant soit un sport en particulier soit les articles concernés.

L'obsolescence d'un produit sera très liée au type de sport concerné en fonction des contraintes qui sont appliquées aux produits. Par exemple : Sueur, sel ou chlore pour les sports d'eau, UV et crème solaire pour les sports de plein air.

Il existe également un phénomène croissant de mode dans l'habillement sportif et dans les matériels, dorénavant de plus en plus renouvelés par saison.

Enfin, la durée de vie du produit et l'utilisation qui en est faite (achat ou location) peut aussi être influencée par la proximité de la pratique du sport ou l'encombrement du matériel nécessaire (Par exemple : ski et sports d'hiver).

Normalisation

Au niveau international, aucune norme spécifique pour la durabilité ou la durée de vie n'a été trouvée (même en projet), excepté la norme ISO 105-E04 : 2008 : Textiles – essais de solidités des teintures – partie E04 : solidité des teintures à la sueur. Cette norme est en cours de révision.

Au niveau français, Il existe une norme dans le secteur sport et loisir aborde le thème de la durée de vie :

- NF S72-701 : 2008 : Mise à disposition d'équipements de protection individuelle pour activités physiques, sportives éducatives et de loisir dédiés à la pratique de l'escalade, l'alpinisme la spéléologie et activités utilisant les mêmes techniques et équipements – modalités de contrôle et de suivi

Cette norme définit la durée de vie comme la période s'étendant de la date de fabrication à sa date de mise au rebut. La durée de vie à prendre en compte pour les EPI est celle indiquée par le fabricant dans la notice. À défaut d'une durée de vie quantifiée, il convient de prendre en compte les données fournies dans la notice d'information du fabricant permettant de déterminer un délai de péremption raisonnablement praticable, compte tenu du niveau de qualité du modèle et des conditions effectives de stockage, d'emploi, de nettoyage, de révision et d'entretien. Il est évident que cette exigence est liée à la sécurité des dispositifs considérés.

Dans le cadre des groupes de travail missionnés par l'ADEME pour traiter de l'affichage environnemental des produits de grande consommation, deux guides ont été établis :

- BP 30-323-3 : sport – sac à dos
- BP 30-323-7 : sport – raquettes

Ces deux guides définissent l'unité fonctionnelle des différents articles considérés. Pour les sacs à dos, la durabilité par défaut est proposée de 2 à 5 ans, en fonction de la garantie applicable au produit.

Réglementation

La réglementation applicable est celle du Code du Sport. Cette réglementation concerne les pratiques sportives, leur organisation, les acteurs et exigences sur les infrastructures mais ne concerne pas les produits eux-mêmes.

Au niveau européen, il existe un Livre blanc sur l'organisation du sport, mais rien de spécifique sur les produits.

Labels / marques de qualité

Le champ étant trop étendu pour ce type d'articles, l'analyse n'a pas été réalisée.

Essais

Il existe un grand nombre d'essais réalisés sur les équipements sportifs. Du fait d'un champ trop vaste, une analyse exhaustive n'a pas été réalisée. A titre d'exemple, les principaux référentiels testés concernent uniquement la sécurité. Ils sont repris ci-après. Les essais ne visent pas spécifiquement une évaluation de durée de vie, mais certains composants de sécurité sont testés en fatigue, ce qui correspond indirectement à une contrainte de durée de vie :

- Vélos :
 - o Réglementation : décret 95-937 du 24 août 1995 relatif à la prévention des risques résultant de l'usage des bicyclettes.
 - o Référentiel : norme NF R30-020, NF EN 14764, NF EN 14765, NF EN 14766, NF EN 14781
- Equipements sportifs à usage privé
 - o Panier de basket-ball, buts de handball, buts de football, buts de hockey sur gazon...
 - Réglementation : décret 96-495
 - Référentiel : normes NF EN 1270, NF EN 748, NF EN 749, NF EN 750
- Equipements de sport à roulettes
 - o Patins à roulettes, planches à roulettes, roller en lignes
 - o Référentiel : NF EN 13899, NF EN 13613, NF EN 13843
 - o Fitness : Vélo d'appartement, stepper, tapis roulant, presse de musculation : normes NF EN 957-1, NF EN 957-2, NF EN 957-4 à 10
 - o Patinettes : Référentiel : XP S 52-399
 - o Patinette à moteur : thermique ou électrique : Réglementation : directive basse tension et CEM
- Piscines : Piscine en kit, auto stable, autoportante : NF P 90-302, NF P 90-303
- Portiques de plein air familial : Référentiel : NF S 54-100
- Sport de glisse : Body board, Kite surf : NF S52-503
- Tables de tennis de table : NF S 52-910

Il existe d'autres référentiels développés par la presse spécialisée et par les associations de consommateurs. Ces référentiels reprennent parfois une notion de durée d'usage ressentie par les consommateurs.

6.5.5 Outillage et Bricolage

Produits concernés : outillage à main (marteau, tourne vis, clés...), outillage électroportatif (perceuse, ponceuse...).

Outillage à main

La plupart des procédés pour améliorer la fiabilité et la durabilité des outils à main s'appuie sur des méthodes développées par les fabricants.

Par exemple pour les tournevis la qualité de la matière première de la lame est primordiale. Les aciers utilisés pour la fabrication de la lame sont des aciers traités au chrome Vanadium qui donnent différentes performances au niveau de la résistance à l'usure, à la torsion et à la flexion. Pour augmenter les performances en torsion les alliages en aciers sont traités avec du molybdène. L'utilisation d'un l'acier fortement allié est importante mais également le traitement thermique qui en suit. De même pour éviter l'oxydation des vis par la pointe de la lame, l'inox a fait son apparition, mais pour ralentir ces phénomènes d'oxydation les lames peuvent également être chromées ou nickelées. Et les pointes des lames chromées peuvent également être sablées (projection de sable) ou brunies (dépôt de phosphate) pour provoquer des micro-aspérités entraînant donc une meilleure accroche avec la vis. L'un de ces traitements sur la pointe de la lame évite l'écaillage du chrome de cette dernière. Des recherches sont également menées sur le manche des tournevis pour augmenter le confort d'utilisation, la puissance de vissage et la rapidité d'exécution.

Les études réalisées par les industriels sur les paramètres énoncés ci dessus peuvent permettre l'amélioration de la durée de vie des tournevis. Mais il n'a pas été trouvé de méthodes normalisées dans la littérature, bien que certains articles annoncent des durées de vie augmentées d'un facteur 5 voire 10 grâce à différents procédés. Nous ignorons dans quelles conditions le produit a été essayé du fait de l'absence de normes d'essai sur la durabilité de ce dernier. Nous en déduisons donc que les industriels disposent de méthodes en internes pour évaluer la fiabilité de leur tournevis et annoncer des garanties à vie.

Outillage électroportatif

Il n'a pas été trouvé dans la littérature d'études et de méthodes normalisées se reportant à la durée de vie des outils électroportatifs. Par contre, les associations de consommateurs Que Choisir (mars 2010 - février 2011) ou 60 Millions de consommateurs (avril 2010) mènent régulièrement des essais comparatifs qui peuvent intégrer une évaluation de l'endurance du moteur. Dans les articles

consultés, la méthodologie de l'essai n'a pas été communiquée mais il est indiqué que l'essai simule dix années de fonctionnement.

Il existe de nombreuses normes se rapportant à la sécurité d'utilisation qui inclut des essais d'endurance en fonctionnement continu pour valider qu'il n'y a pas de risque, mais sans relation avec la durée de vie du produit.

Réglementation

Directives européennes

Il n'existe pas de règlement européen sur la durée de vie des produits de bricolage. Les directives existantes utilisées dans ce secteur sont les suivantes :

- Directive Machine 2006/42/CE
- Directive Basse tension 73/23/CEE
- Directive Compatibilité électromagnétique 89/336/CEE
- Directive Machine 2000/14/CE

Ces directives concernent uniquement des exigences de sécurité et non de durabilité. La fiabilité du produit n'est prise en considération que dans le cas d'une défaillance ou usure qui aurait un impact sur la sécurité du produit. Le marquage CE, avec ses différentes directives et normes, ne prend en considération que les exigences essentielles de sécurité.

Durée de garantie : Elle est variable de 1 an, 2 ans, 3ans ... à vie.

Normalisation

Il existe très peu de méthodes normalisées pour déterminer la durée de vie/fiabilité des produits de l'outillage à main et de l'outillage électroportatif. Le LNE a développé des protocoles orientés sur le maintien de la sécurité. Les normes françaises, européennes voire internationales pour estimer la durée de vie et/ou la fiabilité des outils de bricolage simples et complexes sont reprises ci-après.

D'un point de vue normatif, il existe deux comités européens et une commission internationale :

- CEN/TC 143 Machine outils. Ce comité a publié 23 normes traitant exclusivement de la sécurité
- CEN/SS 109 Petits outils. Ce comité a publié 8 normes reprises de normes ISO
- ISO /TC 29 Petits outillages. Ce comité dispose de 412 normes publiées, dans 5 sous-comités :
 - o Outils de coupe
 - o Meules et abrasifs
 - o Outillage de presse
 - o Outils coupant
 - o Outils de manœuvre pour vis et écrous, pinces et tenailles

Sur l'ensemble des 412 normes seules trois traitent de la durée de vie :

- NF ISO 8688-1 essai de durée de vie des outils de fraisage partie 1 : surfaçage
- NF ISO 8688-2 essai de durée de vie des outils de fraisage partie 2 : fraisage
- NF ISO 3685 essai de durée de vie des outils de tournage

Ces trois normes sont liées aux outils de coupe pour fraisage et tournage, dont la fonction même est liée à leur durée de vie. Pour tous les autres outils, la durée de vie n'est pas considérée.

Location d'outils

La pratique de la location d'outils est réalisée dans ce secteur. Une norme (NF S 55-500) fixant les bonnes pratiques de location (besoin du client, compétences pour utiliser le matériel, sécurité...) a été élaborée en 2003. D'après 60 millions de consommateurs (n°471 mai 2012) elle semble peu suivie par les loueurs en ce qui concerne le devoir de conseil. Malgré les risques, cette pratique semble se développer par l'intermédiaire de site entre particuliers.

6.5.6 Décoration maison et articles culinaires (casseroles, couteaux..)

Dans l'ensemble du domaine, aucun référentiel et aucune donnée n'ont été relevés. Il est à noter que dans le cadre des groupes de travail missionnés par l'ADEME pour traiter de l'affichage environnemental des produits de grande consommation, le Groupe de Travail n°6 s'est consacré à la mise en place d'un référentiel pour l'affichage environnemental des produits de construction, décoration (liée à la construction), peintures, colles et vernis.

6.5.7 Electroménager

Il n'existe pas de norme spécifique concernant le petit ou le gros électroménager pour évaluer l'aptitude à l'usage ou la durabilité. C'est pour cette raison que de nombreuses études comparatives sont menées régulièrement par les associations de consommateurs. Ces dernières contrôlent par exemple les informations de l'étiquette énergie fournie par le fabricant.

Des enquêtes auprès des consommateurs sont effectuées notamment au niveau du taux de fiabilité (60 millions de consommateurs n°463 septembre 2011). C'est un secteur où les améliorations technologiques sont régulières notamment au niveau de la consommation de l'énergie et de l'introduction de l'électronique pour la programmation des opérations de nettoyage, de cuisson etc.

A noter qu'il existe de nombreuses laveries avec machines à laver et machine à sécher le linge permettant de ne payer que la durée d'utilisation de ces appareils. Ce système est assez développé aux Etats-Unis permettant ainsi de ne pas embarrasser sa cuisine de ses équipements.

Les SAV ne semblent pas toujours motivés par les réparations et poussent souvent les consommateurs à se rééquiper avec du matériel de technologie plus moderne. Une récente étude par TNS Sofrès commandée le 21 juin 2011 par le GIFAM (syndicat professionnel représentant les fabricants d'appareils ménager) semblait démontrer qu'en l'espace de 33 ans, les réfrigérateurs et les machines à laver n'avaient perdu que 10 mois de durée d'utilisation. En terme de recyclage Depuis le 15 novembre 2006, les producteurs et les distributeurs d'électroménager doivent organiser et financer l'élimination des DEEE issus de leurs produits mis sur le marché après le 13 août 2005.

Tout producteur de DEEE doit désormais :

1. **prendre en charge la fin de vie des équipements** électriques et électroniques qu'il met sur le marché.
2. **renforcer l'éco-conception des nouveaux produits** par une conception et une fabrication facilitant leur recyclage.
3. **Marquer d'un pictogramme spécifique (poubelle barrée)** les nouveaux produits qui ne doivent plus être jetés à la poubelle, ainsi qu'un marquage permettant d'identifier son fabricant.

6.6 Produits électroniques

6.6.1 Contexte normatif et réglementaire

Produits concernés : télévision, téléphones portables, ordinateurs, imprimantes

Normalisation

Il existe des normes françaises, européennes et internationales pour estimer la durée de vie et/ou la fiabilité des produits électroniques qu'ils soient simples, complexes réparables ou non. Pour estimer la durabilité (durée de vie et usure), les méthodes fondées sur la physique des défaillances sont préconisées.

Entre autres, les normes ci-après donnent des indications sur les méthodes que l'on peut utiliser :

- Applications de la statistique : introduction à la fiabilité NF X 06-501 (1984)
- Fiabilité de l'équipement : Méthodes d'évaluation de la fiabilité NF EN 62308 : 2007 (CEI 62308)
- Croissance de fiabilité – Essais de contraintes pour révéler les défaillances précoces d'un système complexe et unique NF EN 62429 (2008)
- Analyse de Weibull NF EN 61649 (2008)

La recommandation internationale CEI 62308 propose quatre principales méthodes :

- Analyse de similitude ;
- Analyse de durabilité ;
- Essais et analyse de sensibilité ;
- Prévisions basées sur les recueils de données (sources de données industrielles et génériques).

Il est néanmoins précisé « que les résultats d'évaluation de fiabilité soient considérés comme une estimation initiale de la probabilité que les objectifs de fiabilité du produit soient satisfaits par le choix de l'architecture, des modules, des composants et de la stratégie de maintenance. [...] Il convient que les résultats de l'évaluation de fiabilité ne soient jamais utilisés pour appuyer une réclamation invoquant que les prédictions, les objectifs ou les espérances de fiabilité ont été satisfaits. »

Ces normes donnent des méthodes générales d'estimation d'une durée de vie (fiabilité) qui nécessitent d'être adaptées à chaque famille de produit pour pouvoir servir de référentiel afin de comparer les produits entre eux, par exemple dans le cadre d'une réglementation. Pour les produits des technologies de l'information et de la communication il existe très peu de normes de ce type.

Réglementation

Il n'existe pas de règlement européen sur la durée de vie des produits de consommation. La Directive 2001/95/CE du parlement européen et du conseil du 3 décembre 2001, relative à la sécurité générale des produits, ne concerne comme son intitulé l'indique que la sécurité. La fiabilité du produit n'est prise en considération que dans le cas d'une défaillance ou usure qui aurait un impact sur la sécurité du produit. Le marquage CE, avec ses différentes directives et normes, ne prend en considération que les exigences essentielles de sécurité.

Durée de garantie

Pour ces produits la durée de garantie légale est de 1 an. Très souvent des extensions de garantie payantes sont proposées.

Recyclabilité et autres labels

ECOTAXE : les équipements informatiques et de télécommunications (ordinateurs, imprimantes, scanner, moniteur ...) et le matériel grand public (chaînes hi-fi, postes de radio, téléviseurs, caméscopes....) sont soumis à l'ECOTAXE pour financer la filière du recyclage.

ENERGY STAR : (http://www.eu-energystar.org/fr/fr_001.shtml) Label UE ENERGY STAR[®] Efficacité énergétique des équipement de bureau. Il concerne plus précisément les moniteurs, les ordinateurs et les appareils de traitement d'image.

6.6.2 Durée de vie des produits audio, vidéo informatique et téléphonie

Il n'y a pas d'obligation de donner la durée de vie d'un produit. Seules des indications globales sont données soit par les fédérations de fabricants mais aussi par des organisations indépendantes, des compagnies d'assurance (extension de garanties) et des revues/sites web spécialisés destinés aux consommateurs. Les estimations sont en général données sans précision sur le référentiel utilisé, ce qui empêche toute comparaison entre les produits et dans le temps.

Il existe cependant deux exceptions. Elles concernent la durée de vie des impressions photo et des disques optiques (CD-R et DVD±R).

La durée de vie est souvent donnée en année mais cela nécessite de donner la durée d'utilisation par jour ou le nombre de cycle afin de pouvoir comparer les produits entre eux et dans le temps. Pour un même produit, on ne peut prendre qu'une approche statistique car il y a une variabilité notable entre les marques et même entre les échantillons d'une même marque. On trouve plus souvent la notion

de taux de défaillance en fonction du temps d'utilisation ou de possession que de durée de vie.

Il faut aussi tenir compte de la notion de réparabilité afin de pouvoir déterminer le MTBF. Mais pour ce type de produit, selon le rapport « Panorama De L'offre De Réparation En France » (juillet 2007 –ADEME) l'acte de réparation va dépendre non seulement du fabricant mais aussi du consommateur et du réparateur. Ce rapport liste les causes de non-réparation suivantes :

- Comportement des consommateurs
- Un coût trop élevé de la réparation par rapport au neuf
- L'attrait des nouveaux produits
- L'impossibilité technique de réparer
- La pérennité de l'offre de réparation

Il précise aussi que seulement 44% des produits en panne sont confiés aux services après vente. La conséquence peut être illustrée par ce constat d'un réseau de SAV de la grande distribution qui indique une baisse des réparations de 60% entre 2003 et 2008. Cela n'est pas dû à l'augmentation de la fiabilité des produits mais aux différentes raisons de non-réparation énumérées ci-dessus.

Sans une connaissance précise du cycle de vie d'un produit il devient très difficile de déterminer sa durée de vie moyenne. Ainsi pour les produits réparables, mais non réparés, il est préférable de prendre en compte uniquement la durée de vie avant la première panne (MTTF).

Pour prendre en compte les habitudes de consommation la notion de « temps de possession » a dû être introduite. Ce temps moyen de possession est en général inférieur à la durée de vie du produit.

Face à cette complexité si l'on souhaite juger de la fiabilité/ durée de vie des produits il convient de définir des référentiels communs et pertinents qui soient stables dans le temps.

Une autre caractéristique pour les produits concernés est l'évolution très rapide des technologies. Nous avons, dans beaucoup de cas, pas suffisamment de recul pour juger de la durée de vie et souvent les défauts de jeunesse sont corrigés par les générations successives. Il est donc difficile de juger de la durée de vie d'une technologie en étudiant la première ou la deuxième génération.

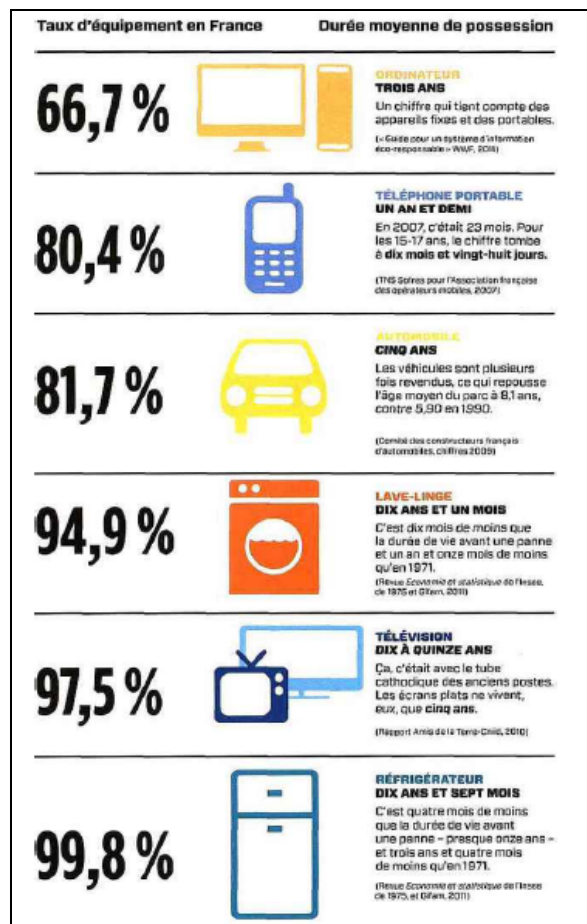
Exemples de durée de vie / durée de possession :

L'enquête de l'UNEP (*United Nations Environment Programme*) (www.unep.org/PDF/.../E-Waste_publication_screen_FINALVERSION-sml.pdf) de juillet 2009 donne la durée de vie de six familles de produits :

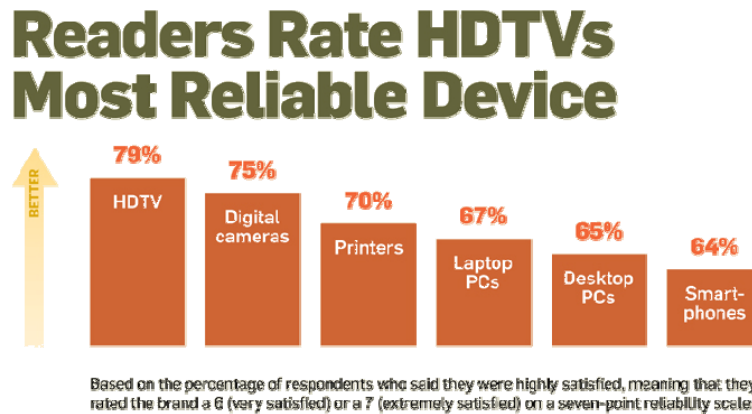
Appliance	Lifetime in years	Weight (kg)
PC + Monitor	5-8	25
Laptop	5-8	5
Printer	5	8
Mobile Phone	4	0.1
TV	8	30
Refrigerator	10	45

Table 11: Estimated Weight and Lifespan of EEE

TERRA ECO avril 2012 : cette revue donne des exemples de durées de possession et de durées de vie issues de différentes enquêtes.



En 2012 PCworld donnait le classement de fiabilité des appareils (jugés par les visiteurs du site) suivant :



Les TVHD sont les plus fiables et les smart-phones les moins fiables.

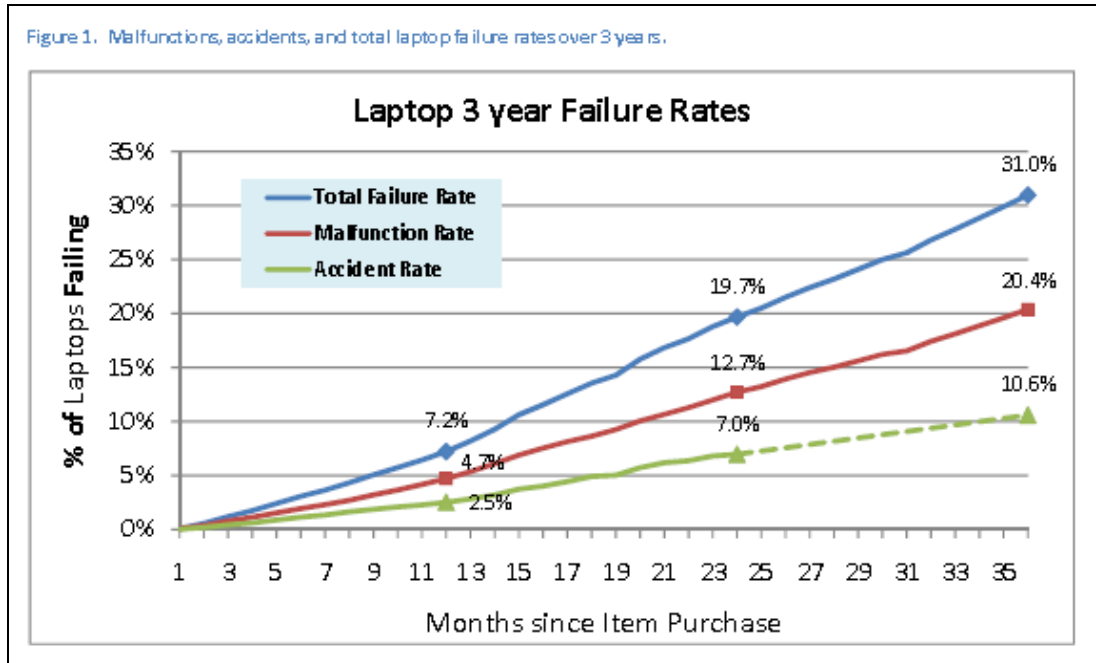
Ordinateurs

Il existe 3 types d'ordinateurs : les ordinateurs fixes, les ordinateurs portables et les netbooks. La durée de vie moyenne selon les enquêtes varie de 3 ans à 8 ans.

Cependant cette durée de vie n'est pas la même entre les différents types d'ordinateurs. Les plus fiables sont les fixes et les moins fiables les netbooks, si l'on se réfère à l'enquête « 1 in 3 Laptops fail over 3 years » publiée par SquareTrade en novembre 2009 sur les ordinateurs portables et Netbooks et aux guides de Consumer report. Le taux de défaillance sur 3 ans est de 23% plus élevé pour les netbooks que pour les portables.

D'après Compterworld en 2010 (<http://computerworld.co.nz/news.nsf/news/netbook-failure-rate-disappoints-major-user>) et selon un fabricant, les ordinateurs portables et les fixes auraient une durée de vie de 3 à 5 ans alors que les netbooks de 15 à 24 mois.

Les ordinateurs portables sont de plus sujet à des accidents, lors du transport, ce qui diminue leur fiabilité. Il faut donc prendre en compte cet élément d'usage pour déterminer la durée de vie réelle de ces ordinateurs. Ainsi l'étude SquareTrade met en évidence l'importance des accidents au bout de trois ans d'utilisation sur le graphique ci-dessous :

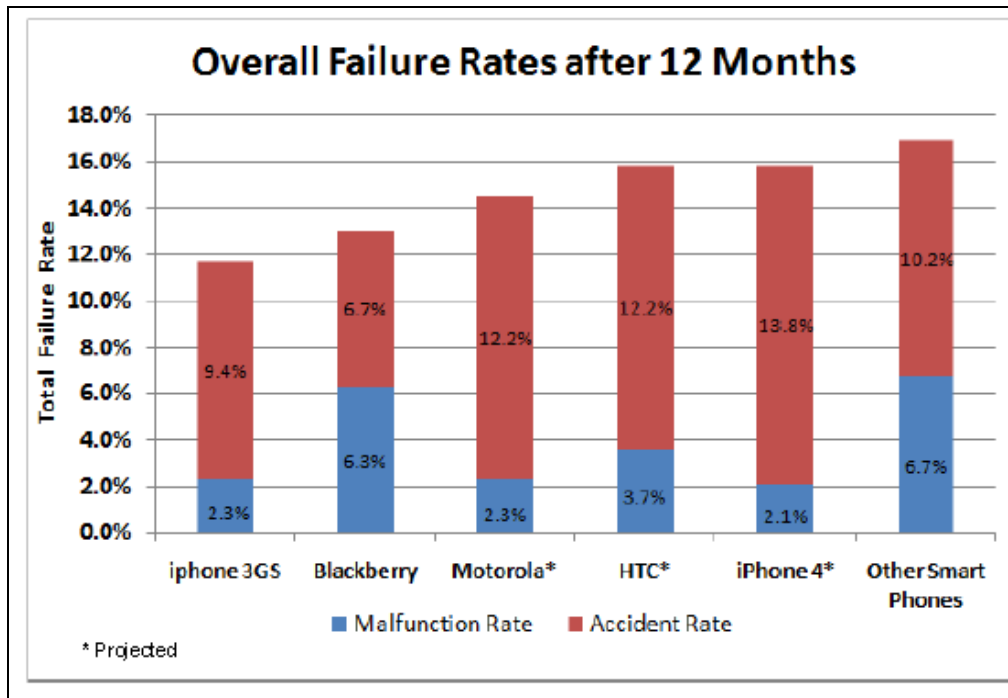


La fiabilité des portables et notebooks a augmenté ces dernières années avec entre autres le remplacement des disques durs par des disques SSD et la suppression des lecteurs de disque optique.

Téléphones portables

La durée de vie moyenne est estimée à 4 ans selon l'enquête de l'UNEP mais la durée de possession est seulement de 18 mois selon Terra Eco. En plus des composants, la durée de vie est limitée d'une part par les accidents (chutes, chocs,...) liés à l'utilisation et d'autre part la durée de vie de la batterie (qui va dépendre de l'autonomie) si elle n'est pas remplaçable.

L'enquête de SquareTrade en 2010 (<http://www.squaretrade.com/pages/cell-phone-comparison-study-Nov-10>) montre que les accidents impactent très fortement la fiabilité des smart-phones.



Pour évaluer la durée de vie, le référentiel devra comporter des tests de transport en plus des procédures d'évaluation de durée de vie liées aux composants.

Téléviseurs

La durée de vie moyenne que l'on trouve dans les enquêtes est de l'ordre de 8 à 10 ans, mais ce chiffre ne prend pas suffisamment en compte le changement de technologie lié au numérique.

La durée de vie du téléviseur est limitée principalement à la durée de vie de l'écran. Or une étude réalisée au LNE pour le compte de l'INC a montré que la durée de vie des écrans LCD et Plasma était inférieure à celle des tubes cathodiques.

Les standards et les technologies ne cessant d'évoluer depuis 10 ans, il est souvent difficile d'avoir le recul nécessaire pour estimer la durée de vie des nouvelles technologies d'écran.

Les futurs changements des normes de transmission (3D, THD) risque d'impliquer un changement d'appareil pour des raisons d'obsolescence. La durée de possession diminuera de ce fait.

Les différentes enquêtes montrent en général des taux de défaillance nettement plus faibles (de l'ordre de 2 à 3%) en comparaison de ceux des ordinateurs et des téléphones.

Imprimantes

Mis à part un article sur la limitation de la durée de vie d'une imprimante par un logiciel incorporé, il y a peu d'information sur la durée de vie des imprimantes grand public. Les taux de défaillance indiqués dans consumer report sont de l'ordre de 7%. Ils sont moins élevés que ceux des ordinateurs.

Le problème principal des imprimantes est le faible coût de l'appareil par rapport au coût des consommables, ce qui entraîne des pratiques commerciales et industrielles très critiquées par les consommateurs et la communauté européenne. L'imprimante sera donc rarement réparée en dehors de la période de garantie.

7 Analyse détaillée de quelques produits

7.1 Etablissement du questionnaire pour la phase 2

Suite à l'analyse des informations collectées au paragraphe 6 et résumé en annexe A, un questionnaire a été préparé puis diffusé aux différentes filières, accompagné d'un courrier. Lorsque cela a été possible, ce questionnaire s'est accompagné d'une présentation téléphonique ou orale. Les principaux items du questionnaire, structurés par rubrique, sont repris ci-après :

Informations sur l'entreprise

- *Profil de votre entreprise (PME, TPE...) C.A., nombre de salariés, présence d'un SAV, d'un service R&D et d'un service qualité? Adhérent à un syndicat professionnel, lequel ?*

Informations sur la filière

- *Combien d'entreprises regroupe votre profession ? Combien de salariés représente-elle? C.A. du secteur? % d'entreprises syndiquées?*
- *Votre profession est elle organisée pour la rédaction et la mise en place de normes produits ?*
- *Pour votre profession l'augmentation de la durée de vie de vos produits fait elle partie des objectifs recherchés ? Pour quelles raisons?*
- *Avez vous organisé des séminaires ou des formations auprès de vos adhérents sur l'amélioration des impacts environnementaux concernant l'augmentation de la durée de vie de vos produits ?*
- *Connaissez-vous la durée de vie de vos produits et avez-vous établi des critères de fin de vie ? Pouvez vous nous les décrire ?*
- *Avez vous déjà analysé des enquêtes de consommateurs pour connaître le niveau de satisfaction concernant entre autre la durabilité de vos produits? Avez vous pris des mesures suite aux résultats de ces enquêtes ? Lesquelles ?*

Préoccupation actuelle

- *Existe-t-il des marques de qualité spécifiques à votre secteur ?*
- *Intègrent-elles des exigences sur la durée de vie des produits de vos titulaires ? Lesquelles ? Les utilisez-vous ? Pourquoi ?*
- *Avez vous des exemples pour démontrer qu'elles sont efficaces pour promouvoir la qualité et la durée de vie des produits ?*
- *Ces dernières années le problème de la raréfaction des matières premières a t'il touché votre secteur ? Si oui quelles mesures ou actions avez vous prises ?*
- *Comment considérez-vous la durée de garantie donnée sur les produits?*

- *Votre activité est-elle attaquée par des produits bon marché ? Si oui quelles mesures avez vous prises ou comptez vous prendre ?*
- *Ces mesures sont-elles ou ont elles été efficaces et intègrent elles une augmentation de la durée de vie ?*
- *La durée de vie des produits est-elle intégrée dans votre démarche de conception ?*
- *Utilisez-vous pour la conception de vos produits des calculs de fiabilité ou d'estimateur de durée de vie ?*
- *Vos adhérents ont-ils développé et mis en place des moyens techniques pour évaluer la durée de vie des produits ? Lesquels ? Ou font-ils appel à des instituts techniques ? Lesquels ?*

Réparabilité

- *Y a t'il des procédures ou des instructions de réparations de vos produits ? Au niveau du particulier ? Pouvez vous nous citer deux exemples ?*
- *Vos adhérents ont-ils un SAV ? Si oui la nature des pannes est-elle analysée et remonte t'elle jusqu'au service conception pour abaisser le taux de défaillance ?*
- *Avez vous un réseau de réparateurs? Comment est-il organisé?*
- *Avez vous une gestion des pièces de rechanges? Combien de temps gardez-vous les pièces de rechanges en stock?*
- *Avez vous un suivi de la nature des défaillances d'une année sur l'autre ? Avez vous un retour sur la durée de vie de vos produits ?*
- *Si vous n'avez pas ces données par quel autre moyen améliorez-vous la fiabilité de vos produits ?*
- *Réalisez-vous des enquêtes de satisfaction client intégrant la fiabilité de vos produits? Pouvez vous nous les montrer ? Y a t'il progrès ou non ?*
- *A quelle durée de garantie sont soumis vos produits ? Quels essais avez-vous réalisés pour valider cette durée ?*
- *Que vous apporte d'offrir une durée de garantie à vos produits?*

Prévention des déchets

- *Vous êtes vous lancés dans une politique de recyclage de vos produits après utilisation? De façon volontaire ou réglementaire ? Avez vous des chiffres à nous fournir (quantité recyclée)?*
- *Quels types de recyclage (chimique, thermique, mécanique....) ? Existe-t-il des filières dédiées ?*
- *Si vos produits en fin de vie peuvent être recyclés comment sont organisées les collectes de ces derniers ? Comment est organisé le recyclage ?*

- *Au niveau de la conception de vos produits avez vous prévu ou promu d'utiliser des matières recyclées? Vos propres chutes ou des matières régénérées ?*
- *Avez vous des enregistrements du tonnage et le % de la masse totale du produit que cela représentent ?*
- *Quelles mesures avez-vous prises depuis le dernier Grenelle de l'environnement ? Lesquelles ont été efficaces ?*
- *Comment avez vous allégé votre taux de déchets pour la fabrication de vos produits par exemple ?*
- *Avez vous pu diminuer votre consommation de matières premières à production égale ? Par quelles mesures principales avez vous pu atteindre cet objectif ?*

Réglementation

- *Dans votre périmètre quelles sont des directives ou réglementations auxquelles vos produits sont soumis ?*
- *Intègrent-elles des exigences sur la durée de vie des produits de vos titulaires ou de vos clients ?*
- *Que pensez-vous des exigences et des évolutions de la réglementation ?*
- *Pour que vos produits répondent aux exigences réglementaires comment vous assurez-vous de leurs conformités ?*
- *Que vous apporte la réglementation pour votre secteur d'activité ?*
- *Si oui intègrent-elles des exigences sur la durée de vie des produits de vos titulaires ? lesquelles ? les utilisez vous ? Pourquoi ?*

7.2 Réponses obtenues pour les produits de construction

Les exigences de durée de vie des produits de construction avaient été identifiées en phase 1 du projet, en particulier au travers du Règlement Produits de Construction (Règlement (UE) n°305/2011).

158 questionnaires ont été envoyés aux acteurs de la filière, en particulier aux principaux syndicats professionnels de producteurs et de transformateurs de produits de construction. 12 réponses reçues ont été exploitables.

Globalement, la conclusion des enquêtes montre une bonne prise en compte des exigences relatives à la durée de vie des produits de construction par les acteurs mettant ces produits sur le marché. Cette exigence se traduit notamment par la réponse apportée aux exigences essentielles du RPC, mais aussi au travers d'essais de durabilité intégrés dans les normes produits et dans des référentiels de certification volontaire (marques NF, ACERMI par exemple). Le recyclage des produits commence à se développer par filière, mais de manière très contrastée en fonction de la nature des produits et la difficulté technique à les recycler. Les producteurs de matière première entrant dans la composition des produits de construction ne se considèrent pas concernés.

7.3 Réponses obtenues pour l'automobile

L'industrie automobile avait été identifiée en phase 1 comme maîtrisant de manière poussée la durée de vie des véhicules et de leurs composants, au travers de nombreuses spécifications techniques.

De plus, la fin de vie du véhicule est traitée dès la conception, en effet les exigences dites « VHU » relatives à la directive européenne 2000/53/CE du 18 Septembre 2000 doivent être satisfaites. Cette directive instaure des enjeux majeurs d'un point de vue environnemental. Elle impose aux constructeurs automobiles de concevoir des véhicules davantage susceptibles d'être valorisés, de réduire l'utilisation de substances dangereuses, de prévoir des solutions qui facilitent le démontage, de promouvoir l'utilisation de matériaux recyclés et d'assumer, le cas échéant, une part significative des coûts de la filière de gestion des VHU.

Les Etats membres doivent en outre prendre les mesures nécessaires pour que la remise d'un véhicule à une installation de traitement s'effectue sans aucun frais pour le dernier détenteur.

La directive fixe des objectifs chiffrés à atteindre au plus tard le 1er janvier 2015 :

- Un taux minimum de réutilisation et de recyclage de 85% en masse du VHU ;
- Un taux minimum de réutilisation et de valorisation de 95% en masse du VHU.

La profession a été interrogée au travers de plusieurs instances, les constructeurs, des équipementiers, des pôles de compétitivité et différents groupements, regroupant les principaux acteurs du domaine, ainsi que le Plan Filière Automobile

Malgré plusieurs relances, très peu de réponses ont été obtenues, dont une seule exploitable. Certains contacts ont indiqué que le sujet est complexe d'où la difficulté à apporter une réponse. Les constructeurs répercutent dans leurs cahiers des charges respectifs les exigences de durabilité, de tenue au vieillissement. Les équipementiers doivent démontrer la capacité de leur solution à répondre et à respecter le cahier des charges imposé.

L'industriel dont la réponse est exploitable est un équipementier. Il nous a précisé la prise en compte des exigences de durée de vie pour ses pièces sous forme de cahier des charges constructeur, mais aussi que les textiles utilisés en automobile n'étaient pas recyclés.

7.4 Réponses obtenues pour l'électroménager : Machines à laver le linge

Le questionnaire a été adressé à la profession, qui a souhaité réaliser une réponse groupée au travers du GIFAM, représentant 85% du marché. Le GIFAM nous a reçu pour répondre aux questions et a fourni des réponses très détaillées. Les professionnels de la réparation n'ont pas souhaité répondre au questionnaire.

En conclusion, et selon le GIFAM, la durée de vie est bien intégrée par les industriels. La réparabilité des produits et le maintien de cette filière sont un axe prioritaire. Les industriels du secteur se préparent à de futures exigences de durée de vie au travers des étiquettes énergie et éco-conception. Ils voient ce type d'exigence comme un facteur de différenciation par rapport aux produits sans marque.

7.5 Réponses obtenues pour la confection : Chaussures

La profession de la chaussure avait été identifiée comme ayant fortement travaillé la question dans le cadre des groupes de travail missionnés par l'ADEME pour traiter de l'affichage environnemental des produits de grande consommation. A cet effet, des formules de calcul permettant de relier la durée de vie prévisionnelle aux résultats des principaux essais sur la chaussure avaient été établies.

La profession a été interrogée directement, en particulier les acteurs membres du groupe de travail AFNOR-ADEME cité précédemment. 7 questionnaires ciblés ont été envoyés aux acteurs suivants : 3 syndicats professionnels, 3 industriels, 1 bureau d'étude spécialisé dans la conception de chaussures. Les syndicats n'ont pas fourni de réponse malgré notre relance. Pour les industriels de la chaussure, nous avons obtenu une réponse, un acteur ne souhaitait pas répondre, et un n'a pas répondu malgré notre relance. Le bureau d'étude a transféré le questionnaire au contact industriel ayant déjà répondu.

Leur réponse s'est limitée à un manque d'intérêt du marché sur cette thématique actuellement, au profit d'un renouvellement par effet de mode. Ainsi, se préoccuper de la durée de vie des chaussures n'est pas un critère de choix du consommateur, bien que la profession soit capable de fournir des éléments de prédiction. Plusieurs acteurs ont indiqué s'être désengagé de cette voie dans leurs études R&D.

7.6 Réponses obtenues pour les produits de consommation : Téléphonie mobile

5 questionnaires ont été envoyés aux opérateurs, sans réponse malgré plusieurs relances. Deux de ces contacts avaient été fournis par le ministère.

8 Propositions de leviers

Il est difficile d'avoir une vision commune de la durabilité sur des produits aussi éclectiques que ceux étudiés. En ayant en tête de ne pas bloquer l'innovation car elle est une des sources d'augmentation de la durabilité, certains points communs ressortent :

- Les pouvoirs publics devront certainement donner l'impulsion pour faire avancer les orientations dans le bon sens et il faudra toujours s'appuyer sur l'expertise et la responsabilisation des industriels pour promouvoir des exigences et des réglementations
- Il conviendra aussi de s'assurer de l'aptitude à l'usage et à la sécurité en fonction de la durée de vie du produit en développant les normes d'essais en ce sens, et s'appuyer sur des labels de durée de vie.
- Il faudra continuer à développer le recyclage sous toutes ses formes et à le promouvoir (comme pour l'automobile et pour les produits de construction) dans l'ensemble des domaines. Il est à noter que le SAC (organisme chinois de Normalisation) a proposé la création d'un comité technique ISO sur le « remanufacturing »* des produits mécaniques. L'instruction est en cours de vote auprès des membres ISO tels que AFNOR. Le sujet pourrait donc être traité bientôt au niveau normalisation international.
- S'il est décidé de développer des labels pour promouvoir la durabilité des produits, ces labels devront être gérés par des organismes indépendants des industriels et pourraient s'appuyer sur un ou deux audits annuels dans l'usine de production complété par un prélèvement soit dans l'usine soit dans le commerce. Les envois de prototypes par l'usine sont à éviter.
- Le support pourrait être la création d'une norme générale dans le genre des normes de systèmes de management existantes (ISO 9001, ISO 14001, par exemple) pour la mise en place d'un système de management de la durabilité. Ce document, qui peut être développé au niveau français dans un premier temps pourrait servir aux industriels pour la mise en place, le suivi et l'amélioration d'un système d'évaluation de la durabilité.
- Par ailleurs, un label d'application réglementaire pourrait également être un support. Dans ce cadre, une certification volontaire qui pourrait être demandée en cascade par les industriels entre eux.

Pour le secteur automobile

Ce secteur dispose de tous les moyens pour garantir une certaine durabilité des véhicules car :

- Ce sont des grands groupes Européens ou Français généralement bien répartis sur le territoire national permettant d'assurer un bon SAV,
- Ce sont des groupes assez puissants qui innovent individuellement, mais quelques fois qui se regroupent pour certaines opérations (moteurs développés en commun ou achat direct à des confrères, sites de production regroupés par exemple pour la 107, C1 et Aygo) pour améliorer la productivité, les notions de plateformes véhicules se développent,

* Le « remanufacturing » (ré-utilisation des produits en fin de vie) consiste à récupérer tout ou partie du produit usagé, afin de le réinsérer sur la ligne de fabrication de produits neufs (source ADEME).

- Les moyens mis en œuvre pour l'innovation permettent d'améliorer la fiabilité, la durabilité, la sécurité, le confort, le design, la résistance aux contraintes environnementales et les performances de tout type en général, l'utilisation de certains outils de maîtrise de la fiabilité issus de l'aéronautique ont tendance à se développer. La maîtrise de la fiabilité est par exemple un enjeu majeur pour l'utilisation de la mécatronique (TC 2015).
- Les normes d'essais des différentes pièces comprennent souvent une évaluation du vieillissement. La tendance des niveaux d'exigence en vieillissement est au durcissement, la durée de garantie du véhicule devrait être augmentée. Certains groupes, hors Europe, ont commencé à s'orienter vers cette voie mais leurs réseaux SAV ne sont pas encore assez bien structurés et répartis sur le territoire national pour profiter pleinement de cet avantage, par rapport à leurs concurrents européens. Mais la brèche est ouverte, avec le temps et la concurrence augmentant, la durée de garantie donnée par les constructeurs ne peut qu'aller en s'allongeant,
- Les pièces détachées malgré leurs coûts élevés sont relativement disponibles et bien gérées par les garages. L'intensification de l'utilisation de pièces de réemploi est à prévoir, elle permettrait en outre d'améliorer le taux de recyclage des VHU l'objectif de 95%
- La réparation a la « chance » d'être alimentée par trois voies bien distinctes : les pannes, les accidents de la route et la maintenance (les autres secteurs sont alimentés généralement par une voie, la panne). Ceci génère donc une activité assez conséquente qui permet de structurer la réparation de façon plus rentable et pérenne.
- Le coût de la réparation bien qu'élevé reste psychologiquement acceptable pour le consommateur par rapport à la valeur du véhicule et les assurances peuvent prendre en charge les coûts de réparation lors d'accident,
- Le marché de l'occasion demeure très développé et dynamique par rapport à d'autres secteurs (passage d'un même véhicule à plusieurs propriétaire),
- Le Marché de location est en forte progression privilégiant le service rendu. Le conducteur n'est plus propriétaire de son véhicule mais utilisateur d'un service. Les contrats type Location Longue Durée (LLD) ou Location avec Option d'Achat (LOA) se développent en orientant les loueurs vers des modèles robustes et fiables pour éviter les pannes qui seraient en partie à leur charge,
- Le contrôle réglementé du véhicule tous les deux ans permet d'anticiper d'importantes réparations qui pourraient se produire,
- La réglementation concernant la recyclabilité des matériaux en fin de vie du véhicule (réseau de récupération via les garages) est en place.

Le consommateur attend une certaine durabilité de son véhicule même s'il est conscient d'une perte de valeur dans le temps. Il sait qu'il doit entretenir son véhicule dans le temps et que cela pourra constituer un argument de fiabilité/durabilité à la revente beaucoup plus important que lors de l'achat d'un véhicule neuf. Le critère durabilité doit être plus visible pour le consommateur pour qu'il le considère comme un des critères décisifs lors de l'achat en neuf ou en occasion comme le sont le prix, les performances techniques, la consommation, les rejets de pollution et le design du véhicule. Il faut que le critère concernant la durabilité soit mesurable et facilement compréhensible pour le consommateur sans pénaliser concurrentiellement notre industrie.

Euro NCAP (*European New Car Assessment Program*) est un système d'évaluation de la sécurité des véhicules volontaire plus connu sous le nom de Crash Test (essai de choc) il fournit une évaluation indépendante et réaliste des performances de sécurité de voitures avec un système de notation de 1 à 5 étoiles (5 étoiles étant le meilleur). Sur le même principe que l'Euro NCAP, l'idée serait de créer un programme d'essai permettant d'évaluer indépendamment les performances de durabilité des véhicules avec pour résultat un système de notation identique au Crash test facilement compréhensible par tous et permettant de comparer les véhicules entre eux sur une base identique. Cependant, il existe à ce jour de nombreux tests comparatifs des véhicules facilement disponibles qui intègre notamment les durées de garanties et des analyses a posteriori des résultats de fiabilité. Les acteurs de la filière utilisent aussi les véhicules effectuant de nombreux kilomètres (taxis, flotte location) pour analyser le comportements de leurs produits à l'usage « intensif ».

Pour le secteur Produits de la construction

Ce secteur sous l'impulsion du RPC (règlement des produits de construction applicable au 1^{er} juillet 2013) dispose lui aussi d'atouts pour garantir une certaine durabilité. De plus le RPC impose d'utiliser les mêmes normes en Europe.

Les industriels des produits de construction se doivent d'être innovants tout en prenant en compte les exigences fondamentales de la réglementation (santé, solidité, sécurité, recyclabilité des matériaux en fin de vie de l'ouvrage, durabilité...)

L'innovation est stimulée par la concurrence, les effets de mode et les différentes réglementations qui évoluent régulièrement (thermique, acoustique, santé ...).

Des normes sur les produits de la construction sont régulièrement établies et des marques de qualité ont été mises en place souvent à la demande des industriels. Dans ces référentiels on trouve souvent des protocoles d'essai sur la durabilité.

Des normes sur la durabilité des ouvrages ont également été éditées et sont en cours de rédaction.

Le SAV est fréquemment assuré par les Artisans de tous les corps de métier. Généralement l'assurance peut prendre en charge les coûts de réparation d'une avarie.

Le consommateur attend une certaine durabilité pour l'ouvrage car à la revente il compte souvent faire une plus-value. La notion de deuxième vie ou de vie multiple est bien ancrée.

Le marché de la location de l'ouvrage constitué de produits de construction est bien présent permettant d'assurer un service rendu. Le propriétaire aura intérêt à maintenir son bien en bon état (isolation thermique, ravalement...). Des aides fiscales permettent d'orienter le propriétaire dans cette voie.

L'obsolescence ne semble pas pratiquée sur ce marché du fait de la réglementation très présente et de la garantie décennale sur l'ouvrage. Toutefois la formation et la coordination des différents corps de métier sur un même chantier sont à renforcer évitant des malfaçons et des dégradations prématurées

Au niveau réglementaire est apparu le diagnostic immobilier depuis quelques années permettant de classer énergétiquement les ouvrages et de vérifier leur conformité vis-à-vis de la surface habitable, du gaz, de l'électricité, des termites, de l'amiante et

de la présence de radon. Ces données indiquent l'état de l'ouvrage et permettent de savoir pour l'acquéreur ou le locataire si des travaux sont à envisager.

Pour le secteur de la chaussure

Ce secteur dispose d'un bon potentiel technique (normes) pour produire des chaussures disposant d'une bonne durée de vie. Néanmoins, il est difficile d'introduire une réglementation sur des produits pouvant avoir une faible valeur. Le secteur doit rester libre de ses mouvements de création ce qui n'empêche pas la mise en place d'un label de durabilité via un marquage telle une étiquette d'information.

Les consommateurs de ce type de produit se divisent en plusieurs catégories :

- Ceux qui souhaitent conserver leurs chaussures plusieurs mois voire plusieurs années. Ce groupe de consommateurs sera sensible à un label de durabilité et sera même prêt à payer plus cher le produit pour « en avoir pour son argent ». Il sera prêt à bien l'entretenir et à le faire réparer en cas de défaillance pour que la durabilité soit maximum. Le coût de la réparation doit demeurer raisonnable par rapport au prix d'achat.
- Ceux qui ne souhaitent pas conserver leurs chaussures plusieurs mois du fait de la mode et de l'envie de changer. Ce groupe de consommateurs renouvelle le produit par effet de mode, même sans défaillance. Ce consommateur se tournera généralement vers des produits bon marché qui ne pourront pas être réparés car non économiquement viable.

Un schéma possible pour inciter à la récupération serait le suivant : La récolte des vieilles chaussures se ferait au travers des magasins de chaussures, qui seraient chargés de les récupérer lors d'achat d'une nouvelle paire. Les magasins pourraient ainsi redonner les anciennes chaussures aux filières professionnelles du recyclage des matériaux. En l'absence de vieille paire de chaussure ou si le consommateur souhaite les conserver, ce dernier paierait alors une écotaxe sur la nouvelle paire.

Pour le secteur de la machine à laver

La machine à laver le linge se positionne entre la chaussure et l'automobile au niveau de la valeur financière, mais revendique des durabilités équivalentes à celle de l'automobile (10 années). C'est un secteur où il serait opportun de renforcer la réglementation (actuellement il s'agit de sécurité électrique) mais en accord absolu avec la profession car il ne s'agit pas de bloquer l'innovation.

Pour la réparation de ce type de produit on tombe dans les mêmes problématiques que les chaussures : le coût de l'intervention par rapport au coût d'achat. « Le jeu en vaut-il la chandelle ? ». Le consommateur souhaite des produits de moins en moins coûteux et de plus en plus performants. La durabilité fait partie de la performance. Ne faut-il pas l'informer au moment de l'achat du lave linge avec une étiquette, du même type que pour les consommations énergétiques, de classement de durée de vie (A,B,C,D) A correspondant à la durée prévisionnelle la plus longue et D la plus courte. Les protocoles d'essai de classement de durée de vie restent à établir.

Pour le secteur des portables en téléphonie

Pas de réponse des professionnels contactés.

Pour les téléphones portables, la récupération des métaux lourds et précieux est déjà réalisée par certaines sociétés. La difficulté se trouverait plus dans la récupération du téléphone. Même si le téléphone ne fonctionne plus il a toujours une valeur en terme de recyclage. Il pourrait servir de consigne au consommateur lors de l'achat d'un nouveau téléphone.

9 Elaboration de labels concernant l'évaluation de la durée de vie des produits.

Plusieurs types de labels sont possibles, en voici 3 :

1. Label sur la base d'une évaluation documentaire :

- Différents niveaux d'évaluation peuvent être définis selon que l'évaluation est basée sur un dossier fourni par l'industriel comportant soit des éléments de conception, d'essais ou de modélisation. Dans ce cas, l'industriel définit lui-même le protocole d'évaluation.
- Il faut également définir des critères minima portant sur la confiance qui peut être accordée aux éléments constitutifs du dossier. Par exemple : rapport d'essai issu d'un laboratoire accrédité ISO 17025 ou dossier de conception d'un industriel certifié ISO 9001
- La donnée de sortie serait alors un « diplôme » attestant du niveau ou des critères « atteints »

Ce type de label a l'avantage d'être relativement simple à mettre en place, puisqu'il permet une reconnaissance des éléments transmis par l'industriel. Cependant, il comporte un inconvénient important de crédibilité puisque c'est l'industriel qui définit son protocole de vérification et pour un produit de même type, le protocole peut être différent.

2. Label sur la base d'un référentiel sectoriel.

- Dans ce cas, il est nécessaire de définir
 - Un processus de labellisation « chapeau »
 - Et un référentiel par secteur, définissant les normes d'essais qui permette de garantir une espérance de vie des produits.
- La donnée de sortie serait alors un « diplôme » attestant une espérance de vie

Ce type de label a l'avantage d'être complet et de permettre une évaluation équitable des produits, secteur par secteur. Il a l'inconvénient d'être lourd, long et coûteux à mettre en place. En effet, il sera nécessaire d'atteindre un consensus sur le référentiel avec les acteurs de chaque secteur.

3. Label sur la base d'un protocole défini au cas par cas

- Ce mode de fonctionnement est comparable à l'ETV (*Environmental Technology Verification*) développé par la Commission Européenne
- Dans ce cas, il est nécessaire de définir
 - un processus de vérification « chapeau »
 - un protocole de vérification propre à chaque produit, à chaque prestation.
- La donnée de sortie reste à définir. Ce peut être :

- soit un « diplôme » attestant de l'espérance de vie du produit en fonction du protocole de vérification définit
- soit une déclaration de performance du produit au regard du protocole de vérification définit

Ce type de label a l'avantage de se baser sur un système similaire déjà existant développé par la Commission Européenne et de définir un protocole d'évaluation qui sera spécifique à chaque produit par une tierce partie. L'inconvénient est le coût de prestations d'évaluation. Cependant, au fur et à mesure des prestations réalisées, il sera possible de capitaliser sur les protocoles déjà réalisés. Ce qui aura également l'avantage d'harmoniser les protocoles.

Ainsi, dans le cas de l'ETV, la Commission Européenne a prévu trois dispositions pour harmoniser les pratiques des différents organismes de vérification :

- Des réunions d'experts dans des groupes de travail qui se réunissent régulièrement pour relire les rapports et les protocoles ou étudier des cas concrets. Mais dans ce cas il faut être très vigilant à la confidentialité des données.
- La constitution d'une base de données compilant les rapports et protocole de test avec un moteur de recherche.
- La réalisation de documents méthodologiques recensant de manière exhaustives les normes et méthodes pour des domaines précis. A titre d'exemple, ces guides sont disponibles sur le site <http://www.verification-etv.fr/mediatheque,7.htm>. Ces documents sont réalisés par des organismes légitimes et reconnus pour chaque sujet.

C'est pourquoi il nous semble que ce dernier type de label est le plus approprié à développer.

Quel que soit le type de label choisi, pour garantir sa viabilité et sa crédibilité, il est nécessaire que ce label :

- Réponde au besoin du marché visé ;
- Soit promu et valorisé par des actions de communication auprès des industriels et des consommateurs ;
- Soit soutenu au travers d'obligations réglementaires ou d'incitations fiscales, par exemple ;
- Soit délivré par des organisations crédibles. (Organismes accrédités, par exemple).

10 Conclusion générale

Outre la généralisation de la revente des biens pour une seconde vie voire une multi-vie, le produit arrivant en fin de vie doit être considéré par l'utilisateur comme un déchet à valeur ajoutée (DVA) qui peut être recyclé, réparé, consigné et qui doit être mis sur un circuit de valorisation et qui ne doit pas rester en épave dans un coin perdu (fond d'un tiroir ou d'une armoire par exemple pour un téléphone). Le retour des bouteilles de verre chez le marchand était un geste automatique il y a une cinquantaine d'années, le consommateur de l'époque comprenait que la bouteille de verre était un prêt et qu'en la rendant, on lui en prêterait ou en louerait une autre sans coût supplémentaire. Ce type d'opération était perçu naturellement chez le consommateur de l'époque qui ne ressentait pas de contrainte à ramener l'objet chez le dépositaire. Il faut arriver à retrouver cet état d'esprit pour les « petits produits » comme on le fait pour les voitures en fin de vie (non cotées à l'argus) ; elles ont encore une valeur non négligeable (reprise de l'ordre de 1000€ pour l'achat d'un véhicule neuf). Le consommateur doit comprendre que le produit considéré en fin de vie ou d'utilisation, a toujours une valeur qui peut être monnayée lors de l'achat d'un nouveau produit plus performant. Le geste citoyen et économique pour lui, sera de ramener le produit chez le vendeur qui se transformera alors en « acheteur de déchet à valeur ajoutée (DVA) » et ce dernier aura la responsabilité de mettre le DVA dans les circuits de valorisation.

Bien sûr il faut que les circuits de récupération et de revalorisation s'organisent pour rester dans des domaines de rentabilité de la réutilisation. Les industriels du recyclage doivent faire preuve de création et d'innovation pour la réutilisation. Les orientations pour le recyclage données par les pouvoirs publics doivent être poursuivies et promues (comme pour automobiles et produits de construction) dans les secteurs de l'électroménager, des téléphones portables et des chaussures. Il faut arriver lorsque cela est possible à ce que les produits aient une valeur de consigne récupérable lors de l'achat de remplacement comme pour les bouteilles de verre. La valeur de consigne doit être fonction de la valeur du produit ramené et représenter au moins quelques % du produit neuf pour motiver le consommateur.

Au niveau réglementation, les pouvoirs publics devraient donner l'impulsion pour faire avancer les orientations de la durabilité en s'appuyant sur des directives, des normes, des marques de qualité, des labels et en édictant des avantages fiscaux par exemple. Ils devraient orienter les industriels à vérifier que l'aptitude à l'usage et que la sécurité sont bien assurés en fonction de la durée de vie du produit. Les normes d'essais devront être complétées en ce sens. Le cas échéant, les labels doivent être gérés par des organismes indépendants des industriels et doivent s'appuyer sur des audits annuels dans l'usine de production complété par un prélèvement soit dans l'usine soit dans le commerce (surveillance du marché).

Outre ces labels qui portent sur les qualités des produits, une norme de système de management de la durabilité, établie en concertation avec les industriels, permettrait que tous les acteurs parlent un langage commun et que le développement de la durabilité puisse s'effectuer quelque soit le produit fabriqué par l'entreprise. Cette norme pourrait s'appuyer sur le modèle des normes existantes telles que la série ISO 9000 qui ont démontrées leur efficacité. Elle pourrait comporter des exigences sur la

mise en place d'un processus de recherche de la durabilité des produits sans imposer de moyen pour atteindre les objectifs fixés.

L'entreprise pourrait faire appel aux services d'un organisme de certification indépendant pour se faire certifier suivant cette norme qui se rapporterait à l'organisation, indépendamment du produit ou service offert.

ANNEXE A
-
**SYNTHESE DE L'ETAT DE L'ART PAR
PRODUIT**

Secteur / produit		Domaine structuré	Domaine réglementé	Réglementations sur la durée de vie	Normes sur la durée de vie	Recyclabilité	Durées de vie pré-établies	Bonnes pratiques	Référentiel BP	Commentaire
Bâtiment	Bâtiments	+++	+++	+++	+++	+	Calculées, >10ans			
	Produits de construction	+++	+++	+++	++	+	Non			
Emballage		+++	++	-	-	+	Non			
Transports / Automobile	Automobile	+++	+++	+		+++	10 ans / 150 000 km	+		Réglementations sur la durée de vie en lien avec la sécurité
	Ferroviaire	+++	+++	++		++	40/50 ans			
	Aéronautique	+++	+++	++		++	30/40 ans			
	Maritime	+++	+++	+		++	40 ans			
Ameublement	Meubles bois / Sièges	++	-	-	+	+	Oui, selon type	+++	BP X 30-323-4 et -6	
Produits de la consommation	Jouet et jeux	+	+++	++	+	+	Non			Réglementations sur la durée de vie en lien avec la sécurité, mais non vérifié
	Textile et confection	+++	+	+	+++	+++	Oui, selon type	+++		
	Chaussures	+++	+	+	+++	+	Oui, selon type	+++	BP X30-323-1	Formules de calcul pour lier essais et durée de vie prévisionnelle
	Article de sport	+	-	-	+	-	Oui, selon type	+	BP X 30-323-3 et -7	Durée de vie considérée pour les équipements d'alpinisme/escalade, en lien avec la sécurité
	Outillage et Bricolage	+	+	-	+	-	Non			Durée de vie considérée pour fraisage et tournage uniquement
	Décoration maison et articles culinaires	-	-	-	-	-	Non			
	Electroménager	++	+	-	-	+++	Non			
Produits électroniques	Ordinateurs	++	+	-	-	+++	3 à 5 ans			
	Téléphones portables	++	++	-	-	+++	4 ans, mais possession 18 mois			
	Téléviseurs	++	+	-	-	+++	8 ans / 10 ans		BP X30-323-9	
	Imprimantes	++	+	-	-	+++	Non	-		

BIBLIOGRAPHIE

- [1] IEC 60216-1 - Electrical insulating materials - Properties of thermal endurance –
 - 4. Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results
 - 5. Part 2: Determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials - Choice of test criteria
 - 6. Part 3: Instructions for calculating thermal endurance characteristics
 - 7. Parts 4-1 to 4-3: Ageing ovens
 - 8. Part 5: Determination of relative thermal endurance index (RTE) of an insulating material
 - 9. Part 6: Determination of thermal endurance indices (TI and RTE) of an insulating material using the fixed time frame method
- [2] ISO 2578:1993. Plastics - Determination of time-temperature limits after prolonged exposure to heat.
- [3] ISO 11346:2004. Rubber, vulcanized or thermoplastic - Estimation of life-time and maximum temperature of use
- [4] Bolland J.L., Kinetic studies in the chemistry of rubber and related materials. I. The thermal oxidation of ethyl linoleate. Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences, 186:218–236, 1946.
- [5] Bolland J.L., Gee G., Kinetic studies in the chemistry of rubber and related materials. III. Thermochemistry and mechanisms of olefin oxidation. Transactions of the Faraday Society, 42:244–252, 1946.
- [6] Bolland J.L., Gee G., Kinetic studies in the chemistry of rubber and related materials. II. The kinetics of oxidation of unconjugated olefins. Transactions of the Faraday Society, 42:236–243, 1946.
- [7] Khelidj N., Colin X., Audouin L., Verdu J., Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. B., Vol 236 :88, 2005.
- [8] Life cycle assessment, LCA: a guide to approaches, experiences and information sources. European environment agency ; authors, Allan Astrup Jensen, Leif Hoffman, Birgitte T. Møller, 1998, 119 p.
- [9] PLM : la gestion collaborative du cycle de vie des produits = product life-cycle management. Denis Debaecker, 1 vol. (292 p.) : ill. ; 24 cm.
- [10] Conduire un projet de développement de produit : le management par la valeur. Roland Chanut, 2001.
- [11] Analyse du cycle de vie : comprendre et réaliser un écobilan. Olivier Jolliet, Myriam Saadé, Pierre Crettaz... ; avec Gabrielle Soucie,... et Grégory Houillon,... - 2e édition mise à jour et augmentée, 2010.

- [12] L'analyse du cycle de vie d'un produit ou d'un service : applications et mise en pratique. Laurent Grisel, Philippe Osset, 2008 ; 357p.
- [13] Handbook on life cycle assessment : operational guide to the ISO standards. Jeroen B. Guinée, 2002 ; 692p.
- [14] Management environnemental des produits : éco-conception, analyse du cycle de vie, étiquetage environnemental, certification écologique des produits. AFNOR ; 511p.