

Réduire les pratiques d'obsolescence du point de vue des systèmes produit-service orientés produit : un agenda de recherche

Recherche et Applications en Marketing
2021, Vol. 36(2) 45–80
© l'Association Française du Marketing, 2021
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/0767370120984755
journals.sagepub.com/home/ram



Pauline Munten

Université catholique de Louvain, LouRIM Belgium

Joëlle Vanhamme

EDHEC Business School, France

Valerie Swaen

UCLouvain, LouRIM, Belgium

IESEG School of Management, France & LEM-CNRS 9221, France

Résumé

Cet article conceptuel développe un agenda de recherche sur le rôle que les Systèmes Produit-Service (SPS) orientés produit – pratiques de servicisation similaires au *bundling* – peuvent jouer dans la réduction de l'obsolescence des produits durables (c'est-à-dire la réduction délibérée de la durée de vie des produits et la dévaluation symbolique de ceux-ci). Cette possibilité est étudiée du point de vue des consommateurs et des entreprises. Il en ressort des pistes de recherche sur la façon dont le marketing peut faire progresser les connaissances, en particulier dans les domaines du design des produits et du marketing durable. Cet article contribue à la littérature sur le *bundling* en suggérant que différentes stratégies de *bundling* peuvent être déployées afin d'améliorer les performances environnementales et réduire l'obsolescence. Les effets des SPS orientés produit sur l'obsolescence dépendent du type de services supplémentaires que les entreprises associent à leurs produits. Cette réflexion a des implications pour les managers qui souhaitent adopter une stratégie de *bundling* de produits et de services ainsi que pour les régulateurs et les décideurs politiques qui veulent lutter contre l'obsolescence.

Mots-clés

bundling, design du produit, marketing durable, obsolescence, production durable, système produit-service

Auteur correspondant :

Pauline Munten, Université catholique de Louvain Louvain School of Management, Place des Doyens 1/L2.01.02 Louvain-la-Neuve, 1348, Belgium

Email: pauline.munten@uclouvain.be

Introduction

L'obsolescence des produits se définit comme « la réduction délibérée de la durée de vie des produits et la dévaluation symbolique de ceux-ci » (Echegaray, 2016 : 191), auxquelles les entreprises de produits durables peuvent avoir recours afin de générer des ventes supplémentaires et accroître leurs parts de marché sur les marchés matures (Guiltinan, 2009). Les produits durables tels que les automobiles, les appareils électroménagers, les vêtements, les meubles, les bijoux, les appareils électroniques et les équipements sportifs se caractérisent généralement par des achats peu fréquents. Les entreprises peuvent donc encourager le remplacement plus rapide de ces produits, soit en fabriquant des produits de moindre qualité soit en diffusant des messages marketing pour encourager les acheteurs à renouveler plus rapidement leurs produits avec une nouvelle ou meilleure version (Bourgoignie, 2020 ; Cooper, 2004 ; Mancini, 2019). Cependant, le recours à l'obsolescence soulève également des enjeux environnementaux (Vidalenc et Meunier, 2014), en raison de ses impacts négatifs en matière de quantité de déchets produits, de pollution, d'effet de serre et d'épuisement des ressources naturelles et des matières rares (Eurostat 2016a ; Mazzanti et Zoboli, 2008). Les déchets de biens durables représentent 20,6% des déchets solides municipaux aux Etats-Unis, soit une augmentation de 39% depuis 2000 (EPA, 2015). Les équipements électriques et électroniques créent également des flux de déchets importants, ceux-ci augmentent de 3 à 5% par an dans l'Union européenne (Eurostat, 2016b). Rien qu'en France, les équipements électriques et électroniques mis au rebut ont atteint 17000 tonnes en 2019 (contre 98 tonnes en 2006 ; Eurostat, 2019).

La plupart des approches de réduction des déchets et de recyclage des produits appellent à des transformations des modes de production (Blue et al., 1999 ; Maxwell et Vorst, 2003), et non à des changements dans les comportements d'achat et de consommation des consommateurs. Pourtant, ces derniers changements sont tout autant nécessaires (Sardá et Pogutz, 2018). Dès lors, nous soutenons que les Systèmes Produit-Service (SPS), en raison de leur focalisation à la fois sur la production et la consommation, sont particulièrement pertinents

(Devinney et al., 2010 ; Mont et Plepys, 2008). Les SPS ont été définis de diverses manières, dans divers domaines de recherche (Boehm et Thomas, 2013) tels que les systèmes d'information (Becker et al., 2010), la gestion d'entreprise (Tukker et Tischner, 2006), et l'ingénierie et la conception (Lindahl et al., 2009). Deux définitions sont particulièrement utilisées. Les SPS englobent « l'ensemble commercialisable de produit(s) et de service(s) capables de répondre conjointement aux besoins d'un utilisateur » (Goedkoop et al., 1999 : 18) et constituent des « systèmes de produits, services, réseaux de soutien et infrastructure qui sont conçus pour : être compétitifs, satisfaire les besoins des clients et avoir un impact environnemental moindre que les modèles d'affaires traditionnels » (Mont, 2002 : 239). En utilisant ces définitions et une revue complète de la littérature (Baines et al., 2007 ; Barquet et al., 2016 ; Manzini et Vezzoli, 2003 ; Park et al., 2012 ; Roos, 2015 ; Silvestre et Țircă, 2019), nous définissons les SPS comme un modèle d'entreprise qui offre des produits et des services qui, ensemble, répondent aux besoins des consommateurs, de manière à non seulement satisfaire ces derniers, mais également à fournir aux entreprises des avantages concurrentiels basés sur les services, tout en visant à réduire les impacts environnementaux négatifs associés à la surproduction et à la surconsommation, par rapport aux modèles traditionnels.

En outre, les modèles d'affaires SPS couvrent la servicisation, c'est-à-dire le passage de la vente de produits purs à la vente de produits et services intégrés (Tukker et Tischner, 2006). Les SPS créent des opportunités de croissance (Baines et al., 2007 ; Vandermerwe et Rada, 1988) selon trois grands modèles d'affaires : les SPS orientés produit, les SPS orientés utilisation et les SPS orientés résultat (Tukker, 2004) (Tableau 1). Premièrement, seuls les SPS orientés produit transfèrent la propriété du produit au consommateur. Leur proposition de valeur découle principalement de la vente de produits et de services supplémentaires intégrés dans les produits. Par exemple, SEB offre une garantie de réparabilité de 10 ans (www.groupeoseb.co.uk). Deuxièmement, la valeur obtenue grâce aux SPS orientés utilisation résulte de l'accès plutôt que de la possession du produit. La propriété appartient au fournisseur et les

Tableau 1. Principales et sous-catégories de SPS.

Systèmes produit-service		Valeur principallement dans le contenu des services	
Valeur principalement dans le contenu du produit			
Pur produit	Orientés produit	Orientés usage	Orientés résultat
	▪ Education du consommateur ▪ Systèmes de reprise et services de revalorisation ▪ Services après-vente ○ Maintenance et réparation ○ Mise à niveau Exemples : un consommateur achète un vélo électrique et est responsable de tout l'entretien et du nettoyage. Les fabricants peuvent (1) informer les consommateurs sur le cycle de vie et l'autonomie de la batterie, (2) reprendre les vieux vélos électriques, ou (3) faciliter les réparations (www.bikebat.be/fr/)	▪ Leasing de produits ▪ Location de produits ▪ Partage et mutualisation Exemples: un consommateur prend un leasing pour un vélo électrique (www.kbc.be/), le loue (www.location-velo-provence.com/fr/) ou le partage (www.billy.bike/). Les fournisseurs conservent la propriété et les coûts pour les consommateurs sont étalés dans le temps (faible dépôt + paiement à l'utilisation)	▪ Prix à l'unité de service ▪ Résultats fonctionnels Exemples: un consommateur accède à la mobilité (transports publics, vélos en libre-service, location de voitures, taxis) via un canal de paiement unique : les entreprises, en partenariat avec le secteur public, possèdent, entretiennent et assurent la mobilité (www.maas-alliance.eu/)

Notes : Adapté et traduit de Tukker (2004)

consommateurs y accèdent par *leasing*, location, partage ou mise en commun. Par exemple, le service d'abonnement de Tale Me fournit des vêtements de maternité de haute qualité aux consommatrices enceintes, qu'elles retournent dans les deux mois, en échange de paiements périodiques (www.taleme.be). Troisièmement, les SPS orientés résultat créent de la valeur en promettant un résultat prédéfini plutôt qu'un produit ou un service spécifique, de sorte que les consommateurs paient pour le résultat, quelle que soit la façon dont il est réalisé (par exemple, paiement par photocopie faite, par machine à laver mise en route). Washa, une blanchisserie professionnelle danoise, fournit des textiles propres, secs et pliés, ainsi que des services de ramassage et de livraison, à un prix prédéfini (www.dk.washa.com).

Dans le cadre de cet article, nous nous concentrons sur la première forme de SPS, les SPS orientés produit qui sont étroitement liés au regroupement produit-service, aussi appelé *bundling* (Chiambaretto et Dumez, 2012). Ce focus sur les SPS orientés produit suppose un rôle encore important des produits dans la création de valeur, par rapport à la valeur des services supplémentaires. Nous examinons dans quelle mesure et de quelle façon les SPS orientés produit peuvent aider à lutter contre l'obsolescence, en modifiant les stratégies produit des entreprises ainsi que les attitudes et les comportements des consommateurs. Nous abordons également la contribution apportée par le marketing à cette problématique grâce à l'approfondissement des connaissances. En particulier, le marketing peut favoriser la création de nouveaux marchés qui préservent et valorisent le capital naturel, et incitent les consommateurs à adopter des points de vue et des comportements plus durables (Béji-Bécheur et Özçaglar-Toulouse, 2014 ; Martin et Schouten, 2014). En prenant à la fois le point de vue du consommateur et de l'entreprise, notre analyse évalue à quel point mais aussi comment les SPS orientés produit peuvent réduire la probabilité d'apparition de l'obsolescence objective et / ou subjective (c'est-à-dire le risque qu'un produit devienne obsolète) et en retarder l'apparition (c'est-à-dire diminuer la rapidité avec laquelle un produit devient obsolète). Ces deux facteurs sont essentiels pour réduire les déchets et les dommages environnementaux (Proske et Finkbeiner, 2019).

Ni la littérature traitant des avantages environnementaux des SPS, ni la littérature marketing

sur le *bundling* n'ont étudié comment les SPS orientés produit et les stratégies de produit atténuent l'obsolescence. La littérature existante sur les SPS suggère que le *bundling* des produits et services vise à accroître la durabilité environnementale, mais suppose également que les SPS orientés produit ont moins de chance de réaliser des gains environnementaux radicaux, car ils évoquent des changements moins radicaux sur le plan des modèles d'affaires et d'efficacité des ressources (Tukker, 2015). Cependant, cette supposition ne tient pas compte des faibles taux d'adoption des modèles de consommation qui reposent sur la non-propriété, tels que les SPS orientés utilisation et résultats, ce qui pourrait considérablement affaiblir les gains environnementaux espérés de ces modèles (Bartolomeo et al., 2003 ; Mylan, 2015). Autrement dit, même s'ils se veulent moins innovants, les SPS orientés produit sont, en revanche, largement acceptés par les consommateurs (Catulli et al., 2017 ; Rexfelt et Ornäs, 2009) et adoptés par les entreprises (de Jesus Pacheco et al., 2019). Dans les pays développés, la « possession » est souvent une valeur culturelle (Akbar et al., 2016) et les SPS orientés produit constituent la première étape qu'un fabricant envisage pour s'éloigner d'un pur produit traditionnel (Cherry et Pidgeon, 2018) et s'orienter vers un modèle de services. Soulignant les gains environnementaux attribuables aux SPS orientés utilisation et résultats (Corvellec et Stal, 2017), nous étudions explicitement le potentiel des SPS orientés produit pour inciter les entreprises à reconsidérer leurs objectifs de maximisation des ventes de produits, nuisibles à l'environnement, en faveur de pratiques plus durables, ainsi que pour inciter les consommateurs à adopter des comportements d'achat et de consommation plus durables.

Sur base de nos résultats, nous décrivons un agenda de recherche se rapportant aux impacts des SPS orientés produit sur l'obsolescence des produits. Notre objectif principal est de fournir une évaluation critique de ce qui est connu, et de ce qui reste à étudier, des implications des différents types de SPS orientés produit (c'est-à-dire l'éducation des consommateurs, les systèmes de reprise, les services de revalorisation, les contrats de maintenance, les services de réparation, et les mises à niveau) pour réduire les formes objectives et subjectives d'obsolescence. L'étude de la relation

entre ces différentes sous-pratiques de SPS orientés produit et l'obsolescence nécessite d'aborder à la fois les stratégies des fabricants, en matière de conception des produits (fabrication et commercialisation), et les attitudes et comportements des consommateurs. En conséquence, nous délimitons les priorités et les voies de recherche vers de nouvelles façons de penser les SPS, du point de vue de l'entreprise / de l'offre (en matière de conception du produit, de responsabilité étendue sur le cycle de vie du produit), ainsi que du point de vue du consommateur / de la demande (en matière de décisions d'achat éclairées). Ces voies de recherche ont à leur tour des implications spécifiques pour la recherche, en particulier dans deux domaines du marketing : le design des produits (concernant les processus de conception de produits, les résultats et les conséquences au niveau organisationnel) et le marketing durable (concernant les connaissances des consommateurs en matière de durabilité, la sensibilité aux prix et l'attractivité du design des produits). Nous établissons également une liste de questions de recherche (voir Tableau 4) pour guider d'autres études et faire progresser les connaissances dans ces domaines.

En plus de proposer un agenda de recherche, nous offrons trois contributions théoriques à la littérature. Premièrement, nous enrichissons la littérature marketing relative au *bundling* (Guiltinan, 1987 ; Stremersch et Tellis, 2002) avec des connaissances liées aux SPS, tirées de la littérature sur les systèmes d'information, la gestion d'entreprise, l'ingénierie et le design. Le *bundling*, qui combine des biens et des services, est similaire à la notion de servicisation dans les SPS orientés produit. Il peut créer des avantages stratégiques et influencer les frontières du marché (Chiambaretto et Dumez, 2012). Dépassant à la fois des questions opérationnelles (comme 'comment les produits devraient-ils être groupés et à quel prix ?', Ansari et al., 1996 ; Bhargava, 2012 ; Guiltinan, 1987 ; Yadav, 1994) et des objectifs stratégiques conventionnels (comme la discrimination par les prix, les économies de diversification et d'échelle, ou la réduction des coûts de transaction ; Simon et Wuebker, 1999), nous proposons que le *bundling* peut être déployé de manière stratégique pour améliorer les performances environnementales et réduire l'obsolescence. Cet objectif stratégique n'a

pas été soulevé dans la littérature marketing antérieure relative au *bundling* (Guiltinan, 1987 ; Stremersch et Tellis, 2002).

Deuxièmement, nous soulignons à quel point l'impact des SPS orientés produit sur l'obsolescence dépend des types de services supplémentaires que les entreprises groupent avec leurs produits, c'est-à-dire du type de SPS orientés produit. Ces résultats complètent les discussions sur l'impact environnemental des SPS orientés produit qui ne distinguent pas les impacts spécifiques des différents types de services (c'est-à-dire l'éducation des consommateurs, les systèmes de reprise, les services de revalorisation, les contrats de maintenance, les services de réparation, et les mises à niveau). En tirant parti des informations de la littérature des SPS, nous mettons en évidence le rôle du marketing dans la création de propositions de valeurs spécifiques qui peuvent réduire l'obsolescence, et donc les rendre plus respectueuses de l'environnement.

Troisièmement, outre le fait de faire progresser le domaine du marketing, nous élargissons la littérature des SPS, essentiellement axée sur les SPS orientés utilisation et résultat comme des moyens de concilier la croissance économique avec la protection de l'environnement, en étudiant les SPS orientés produit jusqu'alors largement ignorés. Plus précisément, nous étendons les rares recherches sur les SPS orientés produit, ce qui est très pertinent dans les cultures de consommation axées sur la propriété et la possession. Ce faisant, nous clarifions leur pertinence pour lutter contre l'obsolescence ; même s'ils semblent moins innovants, les SPS orientés produit peuvent entraîner des changements dans la conception des produits et les comportements de consommation qui peuvent réduire les dommages dus à l'obsolescence.

Systèmes produits-services orientés produit

Avec les SPS orientés produit, les entreprises ajoutent des services à leurs produits existants (Reim et al., 2015). D'un point de vue opérationnel, les entreprises peuvent adopter différents types de services. Tukker (2004) établit deux catégories de SPS orientés produit : les services associés aux produits (comme le contrat de maintenance, le programme de financement, la fourniture de

consommables, l'accord de reprise), et les informations et conseils. Gelbmann et Hammerl (2015) ajoutent la réutilisation (c'est-à-dire la réparation et la rénovation) comme un type de SPS orientés produit. Pialot et al. (2017) identifient les mises à niveau comme une autre forme de SPS orientés produit et Khan et al. (2018) soulignent leur capacité potentielle à prolonger la durée de vie des produits. A partir de ces contributions, nous établissons une typologie des sous-pratiques des SPS orientés produit (ou différents types de SPS orientés produit) qui comprend l'éducation des consommateurs, les systèmes de reprise et les services de revalorisation, les contrats de maintenance et les services de réparation, ainsi que les mises à niveau (voir Tableau 2).

L'éducation des consommateurs, la première sous-pratique de SPS orientés produit, est considérée comme un service dans la mesure où elle apporte de la valeur en fournissant des informations uniques et exclusives, notamment sur la durée de vie des produits et leur utilisation la plus efficace. Cela permet aux consommateurs de gérer le produit pendant son utilisation et aux différentes étapes de son cycle de vie (Gaiardelli et al., 2014). En particulier, les conseils et informations représentent des formes d'éducation aux consommateurs qui se concentrent sur la présentation d'informations et de faits, sans fournir de soutien ou de compétences supplémentaires pour utiliser ces informations. Une deuxième sous-pratique des SPS orientés produit consiste à transférer la responsabilité du produit en fin de vie à l'entreprise, par le biais de **systèmes de reprise** (Hockerts et Weaver, 2002). Les systèmes de reprise se caractérisent par la destination du produit (les produits retournés sont soit jetés, soit **revalorisés**, et il existe plusieurs types de services de revalorisation) et peuvent être classés selon qu'ils offrent ou non des incitations financières. Les **contrats de maintenance** et les **services de réparation** constituent la troisième sous-pratique de SPS orientés produit ; ils sont généralement fournis lors de l'utilisation du produit et offrent un moyen d'étendre les responsabilités des fabricants jusqu'à la fin de la durée de vie du produit (Tukker, 2004). La maintenance est une action préventive, proposée à des intervalles prédéfinis, pour s'assurer qu'un produit fonctionne correctement ; la réparation n'est ni planifiée ni programmée, mais est plutôt requise

lorsqu'un élément fait défaut ou tombe en panne (Zhu et al., 2012). Enfin, les **mises à niveau**, en tant que quatrième sous-pratique des SPS orientés produit, offrent de nouvelles opportunités pour satisfaire les préférences évolutives des consommateurs en ajoutant de la valeur au produit (Khan et Wuest, 2018). Les mises à niveau préservent un certain niveau d'aptitudes fonctionnelles, physiques et esthétiques, en remplaçant ou en ajoutant de nouveaux modules, ce qui augmente la valeur perçue par les consommateurs et la probabilité que le produit puisse servir pendant une plus longue période (Xing et al., 2013).

Obsolescence

L'obsolescence a été définie et catégorisée de diverses manières (Cooper, 2004 ; Heiskanen, 1996 ; Le Nagard-Assayag et Guillard, 2014 ; Spinney et al., 2012). Packard (1960) décrit l'obsolescence planifiée comme la réduction délibérée de la durée de vie des produits. Levinthal et Purohit (1989 : 35) introduisent l'obsolescence psychologique qu'ils définissent comme une dévaluation symbolique des appareils, c'est-à-dire : « la perte relative de valeur due aux changements de style (obsolescence stylistique) ou des améliorations de la qualité (obsolescence fonctionnelle) dans les versions ultérieures du produit. » Granberg (1997) distingue des formes d'obsolescence absolue (capacité du produit à résister à l'usure, à la dégradation des matériaux et à la qualité des procédés) et relative (évaluation des produits existants par rapport aux nouveaux modèles). Pour cet article conceptuel, nous définissons l'obsolescence comme une perte réelle (objective) ou perçue (subjective) de valeur du produit, en raison des interactions entre les consommateurs, les producteurs et l'Etat, qui conduit au rejet ou à la non-utilisation des produits. La dépréciation objective ou subjective des produits durables détermine à son tour une classification de six types d'obsolescence : physique, technique, d'après-vente, économique, psychologique et écologique (Tableau 3).

Les types d'obsolescence se distinguent donc selon leur nature objective ou subjective. Les formes objectives d'obsolescence comprennent la dépréciation du produit pour des raisons physiques, technologiques et d'après-vente (Cooper, 2004), de

Tableau 2. Sous pratiques des SPS orientés produit¹.

SPS orientés produit : sous-pratiques	Littérature pertinente	Explication/définition	Exemples
Education des consommateurs (informations et conseils)	Tukker, 2004	La fourniture d'informations et de conseils liés à des produits ou services spécifiques, sans généralisation à des alternatives d'achat ou des problèmes de réutilisation plus larges. Les informations peuvent porter sur la durée de vie du produit, des conseils sur les utilisations les plus efficaces (par exemple, les configurations éco-énergétiques) et les besoins d'entretien par soi-même (Fast et al., 1989 ; Mont, 2002 ; Tukker, 2004).	- Philips décrit les besoins et les méthodes de détartrage des machines à café (www.philips.com). - Renault propose des cours multimédias sur l'éco-conduite (www.easylectrilife.groupe.renault.com) (Laperche et Picard, 2013).
Systèmes de reprise	Ceschin, 2013 ; Sundin et Bras, 2005	Initiative organisée par un producteur ou un détaillant pour collecter les produits ou matériaux usagés auprès des consommateurs, pour étendre sa responsabilité à la récupération et à la mise au rebut des produits en fin de vie. Les systèmes de reprise sont caractérisés par la destination du produit : incinéré, éliminé ou revalorisé (Lindkvist et al., 2017). Ils peuvent être davantage divisés en systèmes avec ou sans incitation financière (Sabbaghi et al., 2016a).	- Acer collabore avec Best Buy aux Etats-Unis pour une reprise des produits Acer sans incitation financière. Les consommateurs déposent les anciens produits Acer dans n'importe quel Best Buy. Acer rembourse à Best Buy les frais de collecte, de transport et de recyclage (www.acer.com). - Chez Boomerang, une entreprise suédoise de vêtements et de design d'intérieur haut de gamme, les consommateurs peuvent retourner les vestes au magasin et bénéficier d'une réduction de 10% pour le prochain achat (www.boomerangstore.com).
Services de revalorisation	Gelbmann et Hammerl, 2015 ; Schallehn et al., 2018	Services visant à se procurer, préparer et redistribuer des produits qui, sinon, seraient jetés (Sundin et Bras, 2005). Les principales stratégies de revalorisation comprennent (1) la réutilisation à des fins financières (commerce de seconde main pour une seconde utilisation telle que conçue à l'origine) ou pas (don de bienfaisance), (2) la remise à neuf par la conception d'un nouveau produit en préservant ainsi la valeur ajoutée encapsulée dans le produit lors du processus de fabrication d'origine et (3) le recyclage pour récupérer la valeur des matériaux, par des canaux appropriés (Guidat et al., 2014).	- L'initiative Worn Wear de Patagonia permet aux consommateurs de ramener leurs produits (programme de reprise sans incitation financière) afin qu'ils soient reconditionnés. Patagonia revend ensuite le produit après les réparations nécessaires (www.wornwear.patagonia.com). - Boomerang propose un service de reprise en magasin pour la réutilisation, avec des articles vendus comme vintage dans les magasins Boomerang (c'est-à-dire réutilisation avec incitation financière), et le recyclage, lorsque les articles sont découpés pour en faire des pièces alternatives pour les produits de design d'intérieur. - Les consommateurs peuvent retourner les vêtements au magasin et bénéficier d'une réduction de 10% pour le prochain achat (www.boomerangstore.com). - Point Carré organise des services de reprise en magasin visant à aider les plus démunis en encourageant les dons de jeans (c'est-à-dire réutiliser sans incitation financière) (www.pointcarre.eu). - KIA a développé ses services d'entretien KIA, conçus pour offrir à tous les consommateurs KIA une grande valeur ajoutée et maintenir le véhicule en bon état (www.kia.com).
Maintenance (contrats)	Tukker, 2004	Un accord commercial entre un entrepreneur et un client couvrant la maintenance des bâtiments ou des équipements pendant une période déterminée (Dictionnaire Oxford)	
Services de réparation	Armstrong et al., 2015 ; Ceschin, 2013	Restauration par l'entreprise d'un appareil, d'un équipement, ou d'une pièce cassée, endommagée ou défectueuse dans un état de fonctionnement ou d'utilisation acceptable. (Dictionnaire commercial)	Le Groupe SEB, qui commercialise des appareils électroménagers, offre une période de réparation de 10 ans pour ses produits et offre une remise de 30% sur les pièces détachées (www.groupeseb.com).
Mises à niveau	Khan et al., 2018 ; Pialot et al., 2017	Un artefact qui peut améliorer les performances (Inoue et al., 2014), étendre les fonctions (Bakhiyi et al., 2018) ou améliorer l'attrait visuel (Pialot et al., 2017) pendant l'exploitation ou au stade de la fabrication.	- Le service connect de Moulinex propose des mises à niveau de son robot de cuisson, étendant les fonctions de son robot à l'i-Companion (www.moulinex.fr). - L'Inrevable (www.linrevable.com) a conçu une façade personnalisable pour que ses lave-linges puissent être mis en couleur et éviter la monotonie, prolongeant ainsi l'attrait visuel. - Les programmes de machine à laver mis à niveau et améliorés peuvent augmenter l'efficacité énergétique sans remplacer l'ensemble de la machine (www.ellenmacarthurfoundation.org).

Remarque : les contrats de maintenance et les services de réparation sont traités ensemble dans l'article car nous ne nous attendons pas à ce qu'ils exercent des impacts opposés ou différents sur l'obsolescence. Les services de revalorisation qui reposent sur des systèmes de reprise sont également abordés ensemble, avec les systèmes de reprise, dans l'article.

¹Les programmes de financement ne sont pas inclus dans la liste de sous-pratiques que nous considérons, car ils ne sont pas des services supplémentaires pour les produits actuellement détenus : ils facilitent plutôt les achats de produits. L'approvisionnement en consommables n'est pas non plus inclut, car ils concernent l'achat d'autres produits (vente croisée).

Tableau 3. Types d'obsolescence des produits, définitions et acteurs influents.

Types	Définition	Acteurs (motivations)		Exemples
		Entreprise	Consommateur	
Physique	Dévaluation objective du produit qui tombe en panne après un court laps de temps, dans des conditions normales d'utilisation, en raison d'une mauvaise qualité, d'une dégradation des matériaux ou d'une conception inappropriée	Développement de produits et stratégie de conception de produits	Désir d'acheter des produits à bas prix, entretien inapproprié	Composants de télévision placés trop près les uns des autres, entraînant une surchauffe
Cfr. Aladeojebi (2013), Packard (1960), Heiskanen (1996), Granberg (1997), Gultinan (2009)				
Technique	Dévaluation objective du produit en raison de l'incompatibilité entre les générations de produits, accessoires ou logiciels	Stratégie de développement technologique et de nouveaux produits	/	Les bouteilles Sodastream non compatibles avec les anciens modèles
Cfr. Packard (1960), Levinthal et Purohit (1989), Granberg (1997), Cooper (2004), Gultinan (2009)				
Après-vente	Dévaluation objective du produit en fonction des possibilités de réparation limitées, sur le plan de la disponibilité des pièces de rechange et des services nécessaires, dont notamment la main-d'œuvre de réparation	Stratégie après-vente	/	Les premiers iPods n'ont pas pu être réparés car les composants étaient collés
Cfr. Granberg (1997)				
Economique*	Dévaluation subjective des perceptions du produit sur la base de propositions de coûts-avantages défavorables pour prolonger la durée de vie du produit par la maintenance, les mises à niveau ou la réparation	Stratégie de prix	Décision d'éliminer les produits fonctionnels / sensibilité aux coûts	Les sèche-cheveux sont trop coûteux à réparer et donc remplacés automatiquement
Cfr. Cooper (2004)				
Psychologique	Dévaluation subjective des perceptions du produit en fonction (1) des changements dans la technologie du produit (nouvelle ou améliorée), (2) de la révision de l'esthétique du produit (taille, couleur, mode, ergonomie), ou (3) de la qualité esthétique diminuée (décoloration, saleté)	Innovations technologiques et efforts de rebranding	Acheter des produits avec des avantages marginaux. Changements dans les besoins et les préférences	iPhone sort des nouveaux modèles chaque année
Cfr. Packard (1960), Heiskanen (1996), Granberg (1997), Cooper (2004), Spinney et al. (2012), Le Nagard-Assayag et Guillard (2014)				
Ecologique*	Dévaluation objective ou subjective des perceptions des produits en fonction de la performance écologique (efficacité énergétique, facilité de recyclage, indice de pollution)	Améliorations écologiques progressives des attributs des produits et de l'innovation	Décision de se débarrasser de produits fonctionnels	Limitations "Euro zone" sur les véhicules anciens
Cfr. Burns (2010)				

*Ces types d'obsolescence peuvent également être influencés par l'Etat par l'imposition de réglementations écologiques, de taxes élevées sur la main d'œuvre à engager pour les réparations, etc.

sorte que la perte de valeur du produit résulte d'un manquement objectif. Le produit ne fonctionne plus comme prévu, quelles que soient les opinions personnelles des consommateurs. Les formes subjectives d'obsolescence, telles que l'obsolescence de type économique et psychologique, résultent plutôt des jugements des consommateurs sur la dépréciation de la valeur d'un produit existant par rapport à une alternative. Enfin, nous soutenons que l'obsolescence de type écologique combine des dimensions de dévaluation subjective et objective.

L'obsolescence des produits est le résultat des stratégies des fabricants (Brönneke, 2017 ; Heiskanen, 1996), du choix des consommateurs soumis à des forces psychologiques (Echegaray, 2016 ; Packard, 1960), et/ou de directives ou réglementations imposées par les gouvernements (Bartels et al., 2012). Par exemple, l'obsolescence peut résulter de la décision des entreprises de placer les composants de télévision trop près les uns des autres, ce qui réduit leur durée de vie (www.01net.com), de la décision des consommateurs d'adopter les smartphones de nouvelle génération qui proposent des changements incrémentaux dans leur conception comme le nombre de pixels que contient le capteur de l'appareil photo ou l'ajout de la technologie tactile 3D (www.sustainablebrands.com), ou de la décision gouvernementale d'interdire les anciennes voitures dans les villes, ce qui incite les consommateurs à remplacer leur véhicule (www.ecologique-solidaire.gouv.fr).

De nombreux articles traitent des choix stratégiques des entreprises en matière d'obsolescence (Bayus, 1988 ; Bulow, 1986). En revanche, les recherches sur la relation entre l'obsolescence et le comportement des consommateurs restent rares. Mani (2015) met en évidence différents profils de consommateurs, en fonction de leurs attitudes à l'égard de l'obsolescence. Roux (2016) observe également deux profils contrastés de consommateurs : ceux qui rejettent l'obsolescence physique, car ils considèrent les marques comme une garantie de la solidité des produits, et les autres qui identifient des formes objectives d'obsolescence et perçoivent les produits modernes comme moins durables que ceux des générations précédentes. Lorsque les consommateurs envisagent la possibilité ou la probabilité d'une obsolescence objective avant de prendre une décision

d'achat, cela affecte leur consentement à payer (Kuppelwieser et al., 2019) et induit une recherche d'informations plus sophistiquée (Mani, 2015). Bien que les consommateurs soient moins conscients d'être affectés par l'obsolescence psychologique (Cooper, 2004), celle-ci influence leurs décisions de remplacer les produits (Grewal et al., 2004). En particulier, le délai avant rachat d'un produit durable est plus court lorsque la raison de ce rachat est la perte d'attrait (par rapport à un problème fonctionnel) du produit actuellement détenu (Grewal et al., 2004).

Par le biais de divers efforts législatifs, le Comité Economique et Social Européen (CESE) cherche à lutter contre l'obsolescence en suggérant des interdictions sur les pratiques évidentes d'obsolescence de type physique et technique, en encourageant les communications sur la durée de vie des produits et en suggérant l'adoption de modèles d'affaires basés sur l'usage (CESE, 2013). Par exemple, une loi française sur la transition énergétique (loi n° 2015-992, 2015) a conduit à des poursuites judiciaires contre Epson et d'autres industriels pour l'obsolescence programmée de leurs imprimantes. Les organisations non gouvernementales (comme www.halteobsolescence.org) proposent également des solutions écologiques et technologiques (telles que la réparation) mais appellent à de profonds changements dans la culture de consommation. L'information sur la réparation et la durabilité est présentée comme une solution au problème d'obsolescence par les études évaluant, par le biais d'expériences de choix conjoints, l'impact de cette information sur le consentement des consommateurs à payer et leur volonté de choisir (EC, 2017 ; 2018). Cependant, ces quelques études adoptent souvent une approche restreinte et n'ont pas abordé la gamme complète des solutions potentielles aux problèmes d'obsolescence (Proske et Finkbeiner, 2019).

SPS orientés produit et obsolescence

Les différentes sous-pratiques de SPS orientés produit (cadre 1 de la Figure 1) intègrent des services à une offre de base qui repose sur un produit. Ces sous-pratiques influencent l'obsolescence (cadre 4 de la Figure 1) dans ses différentes dimensions (physique, technique, après-vente, psychologique, économique et écologique), en fonction à la fois de la

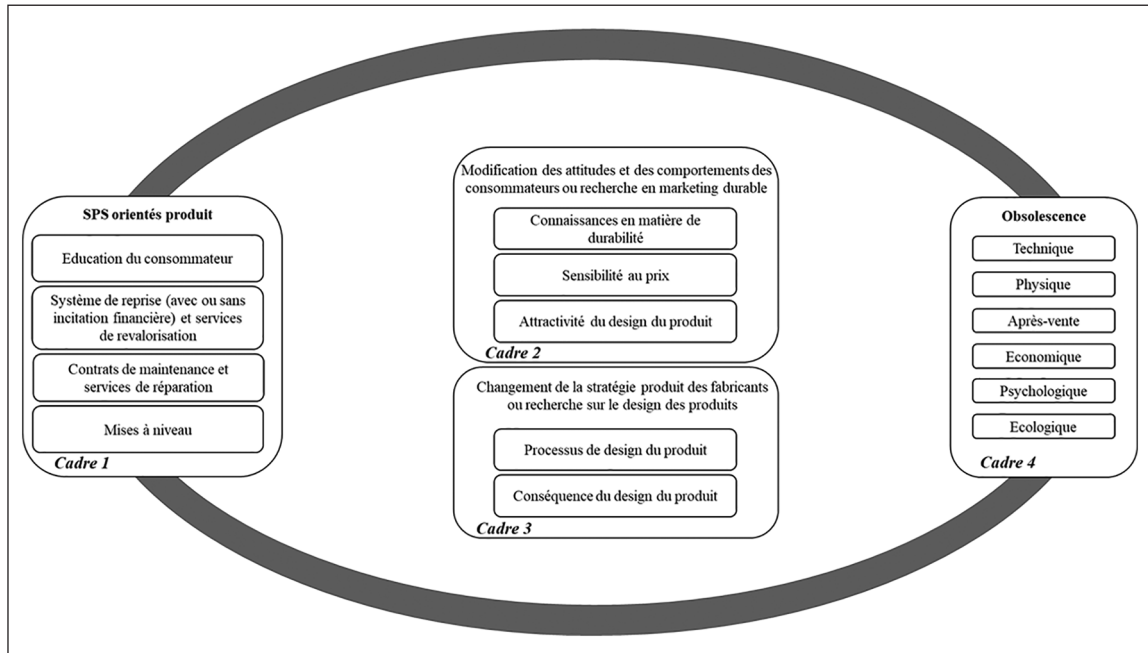


Figure 1. Cadre conceptuel.

probabilité d'obsolescence et du moment de son apparition. Nous adoptons une perspective globale, en envisageant dans quelle mesure et de quelle façon les SPS orientés produit influencent l'obsolescence aussi bien du point de vue des consommateurs que des entreprises (voir Figure 1).

Du point de vue du consommateur (cadre 2 de la Figure 1), l'évaluation de l'impact des SPS orientés produit sur l'obsolescence soulève des questions par rapport aux connaissances des consommateurs en matière de durabilité, leur sensibilité au prix et leur attrait pour le design des produits. Il faudrait parallèlement évaluer à quel point ces facteurs déterminent leurs comportements d'achat et post-achat (tels que l'achat, l'utilisation, le stockage, la mise au rebut). Comprendre les responsabilités des consommateurs telles que perçues par ceux-ci peut également aider à prédire leurs réponses à divers attributs et caractéristiques des SPS. Dans cette optique, le gaspillage engendré par la mise en place des variables du mix marketing (c'est-à-dire les 4P) représente un objectif louable d'amélioration (Fuller, 1999). Les questions théoriques et managériales connexes peuvent éclairer la recherche en marketing durable qui examine comment divers concepts et

techniques de marketing pourraient être appliqués pour changer le comportement des consommateurs, au profit de la société et de l'environnement (García-Rosell et Moisander, 2008 ; Gordon et al., 2011 ; Polonsky, 2011). Du point de vue des fabricants (cadre 3 de la Figure 1), l'évaluation de l'impact des SPS orientés produit sur l'obsolescence a des implications plus importantes pour la recherche dans le domaine du design des produits, qui aborde le processus (activités stratégiques) et les conséquences liées aux différentes caractéristiques du produit (fonctionnalités, apparence physique, forme) destinées à apporter de la valeur (utilitaire ou hédonique) aux consommateurs (Creusen, 2011). Les opportunités de recherche dans ce domaine concernent les choix stratégiques des marques, dont notamment le design des produits (par exemple, la conception pour la modularité et le démontage), ainsi que les mesures et les façons dont ces choix stratégiques peuvent influencer les choix durables des consommateurs, générer du feedback sur les produits et impacter les résultats financiers de l'entreprise. Dans les sections suivantes, pour chaque sous-pratique, nous passons d'abord en revue les connaissances existantes, puis nous proposons des

Tableau 4. Agenda de recherche : questions de recherche liées aux SPS orientés produit et à l'obsolescence.

Domaines de recherche	Axes de recherche	Questions de recherche	SPS orientés produit
Responsabilité des consommateurs	Impact des connaissances des consommateurs en matière de durabilité sur l'utilisation, la mise au rebut et les comportements d'achat des produits	I Dans quelle mesure et dans quelles circonstances (type de produit, profil du consommateur) l'éducation des consommateurs sur la durabilité du produit et ses utilisations (environnementales) efficaces aide-t-elle les consommateurs à faire des choix d'achats et post-achats plus durables ? 1.1 Dans quelle mesure et dans quelles circonstances l'éducation conduit-elle les consommateurs à choisir des produits qui durent plus longtemps, durables et / ou réparables, plutôt que des produits jetables ou de mauvaise qualité ? 1.2 Dans quelle mesure et dans quelles circonstances l'éducation incite-t-elle les consommateurs à maintenir ou entretenir davantage les produits ? (Par exemple, à quelle fréquence et avec quel soin les consommateurs nettoient-ils, détartrant-ils ou renouvellent-ils le traitement hydrofuge de leurs produits ?) 2 Dans quelle mesure l'éducation des consommateurs sur la durabilité des produits et leur utilisation (écologiquement) efficace génère-t-elle des connaissances environnementales et renforce-t-elle le pouvoir des consommateurs de façon à les sensibiliser et à ralentir l'obsolescence de types après-vente et physique ? 3 Quelles sont les meilleures méthodes d'éducation des consommateurs (par exemple, des blogs d'information, des articles, des vidéos, des étiquettes de produits, des conseils de la force de vente) pour favoriser un choix de produits et des comportements post-achat plus durables ? 4 Comment l'information et les conseils sur la durabilité des produits et ses utilisations (écologiquement) efficaces devraient-ils être formulés pour générer des choix d'achat et post-achat plus durables ? 4.1 Les fabricants / distributeurs devraient-ils discuter la durabilité et l'entretien en utilisant des objectifs normatifs (c'est-à-dire environnementaux) ou financiers ? 4.2 Les fabricants / distributeurs devraient-ils mettre l'accent sur les gains potentiels des consommateurs s'ils prennent la bonne décision ou sur les pertes potentielles s'ils ne prennent pas la bonne décision ? 4.3 Les fabricants / commerçants devraient-ils formuler les gains des consommateurs dans une perspective de court ou de long-terme ? 5 Quels rôles jouent la réduction de la culpabilité et l'effet de compensation morale sur le choix et timing de retour des produits, la mise au rebut des produits et les comportements associés aux systèmes de reprise et aux services de revalorisation ? 6 Est-ce que ces effets dépendent du type de services de revalorisation (réutilisation, reconditionnement, recyclage) ou des avantages perçus associés aux services ? 7 Dans quelle mesure et dans quelles circonstances (type de produit, prix du produit, profil du consommateur) les campagnes de communication sur les avantages environnementaux et sociaux des services de revalorisation accélèrent-elles le taux de retour et/ou l'intention de retourner les produits ? 8 Comment la communication sur les avantages environnementaux et sociaux des services de revalorisation devrait-elle être conçue pour garantir le retour des produits en temps opportun, sans favoriser l'obsolescence économique ou pousser à l'achat ?	Education du consommateur

Tableau 4. (Suite)

Domaines de recherche	Axes de recherche	Questions de recherche	SPS orientés produit
Impact de la sensibilité des consommateurs au prix sur l'utilisation, la mise au rebut et les comportements d'achat des produits		9 — Dans quelle mesure et dans quelles circonstances (profil des consommateurs, type de produit) les incitations financières réduisent-elles le comportement d'accumulation des consommateurs ?	Systèmes de reprise avec incitation financière
		10 — Dans quelle mesure et dans quelles circonstances les incitations financières renforcent-elles l'acceptation par les consommateurs des systèmes de reprise ?	
		11 — Dans quelle mesure et dans quelles circonstances les incitations financières raccourcissent-elles le délai avant la fin d'utilisation ou la fin de vie des produits ?	
		12 — Dans quelle mesure les incitations financières augmentent-elles le retour des produits par les clients qui prévoient de s'en débarrasser et poussent-elles les clients à retourner les produits qu'ils utilisent encore ?	
		13 — Dans quelle mesure et dans quelles circonstances le montant de reprise et le type d'incitation financière associée aux systèmes de reprise (par exemple, en espèces, remise fixe sur les nouveaux produits, incitation flexible calculée en fonction de l'âge et de l'état du produit) affectent-ils la rapidité et l'intention des consommateurs à retourner leurs produits ?	
		14 — Comment le montant et le type des incitations financières affectent-ils les objectifs d'achat des consommateurs ? Incitent-ils les consommateurs à acheter un produit qu'ils avaient l'intention d'acheter de toute façon ou incitent-ils les consommateurs à acheter des produits qu'ils n'avaient pas l'intention d'acheter, afin qu'ils puissent utiliser l'incitation financière avant l'expiration de sa validité ?	
		15 — Quel est le prix acceptable (par rapport au prix d'un nouveau produit) pour que les consommateurs prolongent la durée de vie de leur produit, par une réparation ou une mise à niveau du produit ?	Contrats de maintenance, services de réparation, Mises à niveau
		16 — Dans quelle mesure le consentement des consommateurs à payer pour les mises à niveau dépend-il de la nature de la mise à niveau du produit (par exemple, fonctionnelle, esthétique), du type de mise à niveau (par exemple, incrémentale ou radicale) et de la rapidité d'amélioration (durée entre le lancement du produit et une mise à niveau ou entre deux mises à niveau) ?	Mises à niveau
		17 —	
		18 — Comment les avantages hédoniques et utilitaires issus du design des produits influencent-ils les décisions des consommateurs après l'achat, comme le choix entre la réparation / mise à niveau d'un module et le remplacement complet du produit ?	Contrats de maintenance, services de réparation, mises à niveau
Impact de l'attractivité du design du produit sur l'utilisation, la mise au rebut et les comportements d'achat du produit		19 — Quelle importance les avantages hédoniques et utilitaires prennent-ils dans la satisfaction des consommateurs, l'attachement au produit et la volonté de conserver le produit (par le biais de la maintenance, de la réparation et des mises à niveau) ?	
		20 — Comment le design du produit (forme, fonction, et leur interaction) limite-t-il les déviations intentionnelles ou non intentionnelles des consommateurs par rapport aux systèmes de récupération (réparation, maintenance et mises à niveau) ?	
		21 — Quelles stratégies de design du produit (par exemple, l'attachement au produit, l'anthropomorphisme du produit) freinent les consommateurs à se débarrasser des produits actuels pour des modèles plus récents ?	
		22 — Dans quelle mesure la conception de produits évolutifs renforce-t-elle la capacité des consommateurs à prévoir leurs besoins futurs et les incite-t-elle à adopter ces produits et leurs mises à niveau ?	Mises à niveau
		Dans quelle mesure les mises à niveau orientent-elles la perspective des consommateurs vers le long-terme et les incitent-elles à adopter des comportements tempérés ou à éviter la surconsommation ?	

Tableau 4. (Suite)

Domaines de recherche	Axes de recherche	Questions de recherche	SPS orientés produit
Responsabilité des fabricants	Processus de conception de produits : fabrication et commercialisation	23 — Dans quelle mesure et dans quelles circonstances les fabricants intègrent-ils les services de fonctionnement (par exemple, services de revalorisation, services de réparation, et contrats de maintenance) et les combinent-ils dans la stratégie de conception des produits ?	Services de revalorisation, contrats de maintenance, services de réparation, mises à niveau
		24 — Comment les entreprises devraient-elles mettre en œuvre des systèmes de reprise pour maximiser leur bénéfice financier sans compromettre l'objectif environnemental ?	Systèmes de reprise, services de revalorisation
		24.1 — Quelle stratégie d'incitation financière devraient-ils adopter ?	
		24.2 — Quels services de revalorisation devraient-ils choisir ?	
		24.3 — Comment peuvent-ils communiquer sur les avantages des systèmes de reprise et des services de revalorisation ?	
		25 — Où est « l'équilibre » entre la conception des produits pour la maintenance et la réparabilité et la stratégie de tarification des fabricants, de sorte qu'elle optimise les objectifs financiers sans compromettre les objectifs environnementaux ?	Contrats de maintenance, Services de réparation
		26 — Comment et dans quelles circonstances les fabricants optimisent-ils la facilité du remplacement des composants dans leurs produits évolutifs ?	Mises à niveau
		27 — Où est « l'équilibre » entre la conception de produits évolutifs et leur commercialisation qui optimise les objectifs financiers sans compromettre les objectifs environnementaux ?	
		27.1 — Quelle stratégie de prix les entreprises devraient-elles adopter ?	
		27.2 — Quelle est la nature (par exemple, fonctionnelle, esthétique) et le type (c'est-à-dire incrémentale ou radicale) des mises à niveau des produits à mettre en œuvre ?	
Résultat de la conception du produit, au niveau organisationnel		27.3 — A quel rythme les entreprises devraient-elles proposer des améliorations des produits (durée entre le lancement et la mise à niveau du produit ou entre deux mises à niveau) ?	
		27.4 — Dans quels cas (prix, praticité, nature ou type de mise à niveau, profil du client) les fabricants devraient-ils proposer des services de mise à niveau ou laisser les consommateurs mettre à niveau eux-mêmes leurs produits ?	
		28 — Dans quelle mesure les fabricants tirent-ils profit des informations sur les produits des services de réparation, de maintenance et de reconditionnement pour accroître la robustesse du produit ?	Services de revalorisation, contrats de maintenance, services de réparation
		29 — Comment les fabricants peuvent-ils utiliser l'information qui remonte des retours de produits, telle que le type de panne ou la durée de vie du produit ?	
		29.1 — Comment adaptent-ils le design du produit et augmentent-ils la robustesse du produit ?	
		29.2 — Comment adaptent-ils leur communication sur la manière d'utiliser les produits pour éviter les erreurs courantes d'utilisation ?	
		30 — Dans quelle mesure les SPS orientés produit influencent-ils le succès du produit et la performance de l'entreprise, telle que la Valeur Vie Client, tout en limitant les dommages environnementaux ?	Contrats de maintenance, services de réparation, mises à niveau
		31 — Dans quelle mesure les revenus à long terme engendrés par les SPS orientés produit (contrats de maintenance, service de réparation, mises à niveau) influencent-ils leur adoption par les fabricants et réduisent-ils l'obsolescence ?	

Remarque : les cellules grisées concernent les questions relatives aux mises à niveau ; les chiffres soulignés devant les questions de recherche se rapportent à des axes de recherche cohérents avec les priorités de recherche du MSI. Les questions de recherche dans les cellules grisées précédées d'un nombre souligné représentent nos principales priorités de recherche suggérées sur la base de notre évaluation de l'impact des différentes sous-pratiques des SPS orientés produit sur l'obsolescence et des sujets de recherche qui reflètent les préoccupations des spécialistes du marketing contemporains.

pistes de recherche futures. Les pistes de recherche répertoriées dans le Tableau 4 prennent la forme de questions de recherche, allant du plus général au plus spécifique, pour chaque axe de recherche.

De par sa conception, notre analyse des travaux antérieurs comprend un large éventail de sources. Pour plus de clarté et pour garder la traçabilité de la revue, nous spécifions les types de sources comme suit: [A] indique une revue de la littérature, [B] est un article conceptuel, [C] est un travail empirique basé sur une étude de cas, [D] est un travail empirique basé sur une étude qualitative, [E] est un travail empirique basé sur une enquête, [F] fait référence à un ouvrage, [G] est un travail empirique faisant appel à la modélisation mathématique, [H] est un travail empirique basé sur des expériences en laboratoire ou de terrain, [I] est une méta analyse, [J] implique la construction d'échelle; [K] signale une analyse de bases de données; et [L] est une analyse d'évaluation du cycle de vie.

Education du consommateur

Quelques études marketing citent les avantages de l'éducation des consommateurs comme stratégie de marketing (McNeal, 1978, [B] ; Zeithaml et al., 2006, [F]). Cette stratégie aide à recruter des consommateurs et à les satisfaire, contribue à créer une attitude favorable envers un produit ou une entreprise et encourage des relations étroites entre les consommateurs et les produits de l'entreprise (McNeal, 1978, [B]). L'éducation des consommateurs aide également les entreprises à acquérir un avantage concurrentiel, en particulier pour les offres ou les produits nouveaux, complexes, et à la pointe (Burton, 2002, [B]). En outre, l'éducation des consommateurs offre une stratégie de long terme pour soutenir le marketing environnemental et vert ; par exemple, la marque The Body Shop a établi sa crédibilité et développé son avantage concurrentiel en éduquant ses consommateurs sur les contradictions entre l'efficacité sociale et économique dans l'industrie cosmétique (par exemple, l'expérimentation animale) et en prouvant que ses produits ne souffraient pas de telles contradictions (Burton, 2002, [B]). Selon des études sur l'éducation des consommateurs, la responsabilité et le pouvoir des consommateurs sont renforcés s'ils reçoivent des informations, des faits et des conseils (McGregor, 2008, [B]). L'éducation

renforce également la protection des consommateurs et leur apprend à faire des choix rationnels et efficaces (McGregor, 2005, [B]). Thøgersen (2005, [B]) plaide pour que les consommateurs soient rendus responsables et acteurs (« empowered ») dans l'adoption d'un style de vie plus durable et affirme que les décideurs politiques peuvent aider en informant les citoyens sur les questions de durabilité. Ainsi, nous passons en revue les connaissances existantes et manquantes relatives à l'impact des efforts des entreprises pour éduquer les consommateurs au sujet de la durabilité et de l'utilisation écologiquement efficace des produits.

Connaissances en matière de durabilité. Une affirmation courante dans la littérature environnementale est que l'information seule modifie rarement les comportements (Gardner et Stern, 1996, [F]), en raison des limitations cognitives des individus (interprétations intéressées, attention et capacités limitées à traiter l'information) (Howells, 2005, [B]). La quantité (étude sur la surcharge d'informations, Jacoby, 1984, [B]), le contenu et la formulation (Lindenberg et Steg, 2007, [B] ; Spence et Pidgeon, 2010, [H]) de l'information influencent également son impact sur le comportement des consommateurs. Selon les enquêtes auprès des consommateurs, la faible propension de consommateurs à acheter des produits durables (comme des appareils électroménagers, appareils électroniques) découle en grande partie d'un manque d'informations fournies par les fabricants sur la durabilité et la durée de vie des produits, en fonction de leurs conditions d'utilisation (Cooper, 2004, [E]). Des études empiriques affirment que l'éducation des consommateurs pourrait également avoir des effets au-delà de l'achat, notamment sur l'utilisation des produits (Stål et Jansson, 2017, [C]). Par exemple, les entreprises de l'industrie du vêtement éduquent les consommateurs (en donnant des conseils sur les températures de lavage, la quantité de détergent et d'assouplissant à utiliser) pour les aider à maintenir la qualité des textiles, ce qui peut également réduire leur impact environnemental. Des études de cas sur l'éducation des consommateurs par rapport à l'utilisation et l'entretien des produits durables indiquent une responsabilité environnementale et éthique accrue chez les consommateurs, de sorte qu'ils portent leurs vêtements plus longtemps, lorsque le personnel offre des

conseils sur la façon de les porter (Armstrong et al., 2015, [C]). Ainsi, l'éducation des consommateurs sur les utilisations les plus efficaces (sur le plan environnemental) du produit peut stimuler des utilisations plus responsables du produit (en matière d'entretien par les consommateurs pour une plus grande longévité), ce qui retarde l'apparition de l'obsolescence physique. Au vu du nombre de réclamations et de retours de produits qui sont motivés par des problèmes rencontrés lors de leur utilisation, les consommateurs ont besoin de (mieux) connaître les produits et les modalités d'utilisation afin de pouvoir en tirer le maximum d'avantages (Monnot, 2019, [D]). En outre, l'éducation des consommateurs sur la durée de vie des produits peut les responsabiliser et encourager des choix d'achat plus durables (notamment des produits qui durent plus longtemps), ce qui retarde l'apparition de l'obsolescence de type physique et d'après-vente.

L'étude de l'influence de l'éducation des consommateurs sur l'obsolescence permettrait d'élargir les connaissances au sujet du comportement durable des consommateurs. En particulier, cela permettrait de mieux comprendre dans quelle mesure et de quelle façon l'éducation des consommateurs (informations et conseils) au sujet de la durabilité du produit et de ses utilisations les plus efficaces (sur le plan environnemental) peut encourager des achats et comportements post-achat plus responsables (comme choisir des biens réparables et entretenir ses produits lors de leur utilisation). De telles études pourraient fournir des preuves empiriques qui pourraient guider les décideurs politiques dans leurs décisions. Dans le Tableau 4, nous spécifions ainsi quelques questions de recherche (questions 1 à 4) qui nécessitent une évaluation empirique complémentaire.

Systèmes de reprise et services de revalorisation

La recherche sur les systèmes de reprise et les services de revalorisation (c'est-à-dire la réutilisation, le recyclage ou la refabrication de produits) renvoie traditionnellement aux motivations environnementales de telles pratiques (Carter et Ellram, 1998, [B]), bien que les motivations de nature commerciale se répandent de plus en plus (Jayaraman et Luo, 2007, [B]). Les systèmes de reprise et les services de

revalorisation (ou la logistique inversée ; Amini et Retzlaff-Roberts, 1999, [B]) permettent aux entreprises de faire face aux préoccupations environnementales croissantes, à la législation et aux normes de responsabilité sociale des entreprises et, de la sorte, d'atteindre une compétitivité durable (Agrawal et al., 2015, [A]). Mis à profit de manière stratégique, les efforts associés à la logistique inversée peuvent également fournir des avantages économiques (Amini et Retzlaff-Roberts, 1999, [B]), améliorer l'image de l'entreprise (Govindan et al., 2012, [G]) et conduire à divers autres avantages concurrentiels (Brach et Brusset, 2014, [D]; Jayaraman et Luo, 2007, [B]), comme une meilleure perception du service client et une augmentation du taux de fidélisation des clients et des ventes (Amini et Retzlaff-Roberts, 1999, [B]). Quelques études sur la gestion des déchets évoquent néanmoins le comportement des consommateurs comme une limite à la rentabilité des programmes de reprise (Hall et al., 2013, [D]). Ce sujet nécessite plus d'attention (Krapp et al., 2013, [G]). La rentabilité des systèmes de reprise accroît avec la quantité, la qualité et la fréquence des retours (Guide et Van Wassenhove, 2001, [B]; Sabbaghi et al., 2015, [K]). Toutefois, les consommateurs expriment une aversion à rapporter aux fabricants des produits en fin de leur utilisation ou en fin de vie (Sabbaghi et al., 2016a, [G]). D'après les recherches sur le comportement post-achat visant à comprendre le comportement et les choix des consommateurs en matière de mise au rebut des produits (conserver, stocker, éliminer, recycler ou reprendre le produit usagé ; Bayus et Gupta, 1992, [E] ; Jacoby et al., 1977, [E] ; Kréziak et al., 2020, [E]), se débarrasser d'un objet peut être associé pour les consommateurs au risque perçu de la perte de possession (Haws et al., 2012, [H]) et à un sentiment de sacrifice (Woodall, 2003, [B]), même si les objets sont sans valeur (comme dans le cas de comportement d'accumulation ; Guillard et Pinson, 2012, [J]).

Dans les paragraphes suivants, nous analysons les connaissances et lacunes concernant les comportements d'achat et de mise au rebut des produits, et nous soulignons l'influence que la prise de conscience, par les consommateurs, des avantages sociaux et environnementaux des services de revalorisation ainsi que l'influence des incitations financières liées aux systèmes de reprise peuvent avoir sur ces comportements. Nous abordons

également la question de la responsabilité des fabricants en ce qui concerne la fabrication et la commercialisation des produits dans le cadre des systèmes de reprise et de l'obsolescence.

Connaissances en matière de durabilité. Les systèmes de reprise qui conduisent à une revalorisation des produits, sous forme de réutilisation, de refabrication ou de recyclage (comme l'incinération, la mise au rebut) offrent des avantages environnementaux spécifiques (tels que la réduction de la pollution due à l'extraction ou au traitement de matières premières, la réduction du nombre de produits mis en décharge et incinéré) et des avantages sociaux (tels qu'aider certaines communautés par des dons de bienfaisance). La prise de conscience par les consommateurs de ces avantages influence positivement leur intention de retourner des produits en fin d'utilisation ou en fin de vie (Ayres et al., 1997, [B] ; Jena et Sarmah, 2015, [E]). Les fabricants ont dans ce sens lancé des campagnes de communication qui intègrent des valeurs à la fois environnementales (en insistant sur l'importance de recycler, de réduire les déchets dans les décharges, d'économiser les ressources naturelles ; www.hm.com) et sociales (en insistant sur le fait d'aider des gens en donnant des jeans à réutiliser ; www.pointcarre.eu) aux services de revalorisation qu'ils proposent dans leurs systèmes de reprise. Par exemple, H&M fait connaître son programme de recyclage des vêtements par le biais de sa campagne « Bring It », encourageant les consommateurs à retourner leurs vieux vêtements, dans le but de réduire le gaspillage dans l'industrie du vêtement. Les messages soulignant ces avantages environnementaux et sociaux aident les consommateurs à prendre conscience de problèmes importants. Communiquer sur les bénéfices et les valeurs associés au recyclage devrait encourager les consommateurs à adopter un comportement de recyclage soutenu dans le long terme (Kaplowitz et al., 2009, [H]). Pourtant, les consommateurs ont également tendance à consommer davantage lorsque les produits sont conçus pour être recyclés (Catlin et Wang, 2013, [H]). Bien qu'aucune explication n'ait été testée, il semble probable que le recyclage serve de justification pour s'autoriser un comportement de gaspillage. Les avantages environnementaux et sociaux du recyclage diminuent la sévérité de la création de déchets et permettent de s'autoriser à consommer plus (Bolton et al., 2006, [H]). Le recyclage atténue également le sentiment de

culpabilité qui a tendance à accompagner l'abandon ou la mise au rebut anticipée des produits (Bamberg et Möser, 2007, [I] ; Weiner, 2000, [B]). En renforçant l'évaluation de soi et en réduisant la culpabilité, le recyclage induit un effet de compensation morale qui entraîne une augmentation de la consommation (Jeong et Koo, 2015, [H] ; Khan et Dhar, 2006, [H]). Sur base d'études de cas dans l'industrie du vêtement, Stål et Jansson (2017 : 554, [C]) avertissent que « sous le prétexte douteux de permettre le recyclage », les systèmes de reprise transforment les vêtements des consommateurs en « déchets », incitent les consommateurs à retourner leurs produits, suggèrent que les consommateurs peuvent faire de la place pour de nouveaux achats, légitimant ainsi une consommation accrue et accélérant le débit de matériaux. Par conséquent, malgré les avantages environnementaux et sociaux des services de revalorisation et l'influence positive de la prise de conscience de ces avantages par les consommateurs sur leur intention de retourner les produits en fin d'utilisation ou en fin de vie (Jena et Sarmah, 2015, [E]), ils peuvent également justifier des comportements de gaspillage, un remplacement plus rapide des produits et une consommation accrue. De telles croyances peuvent accélérer l'apparition de l'obsolescence psychologique et limiter les impacts environnementaux véritablement transformateurs des systèmes de reprise et de revalorisation.

Déterminer l'impact de la prise de conscience par les consommateurs des avantages environnementaux et sociaux des systèmes de reprise et des services de revalorisation sur les comportements et des choix liés à la mise au rebut permet de contribuer à la littérature récente qui cherche à comprendre l'acceptation et la volonté des consommateurs de participer à l'économie circulaire (Elzinga et al., 2020, [E]). En conséquence, les entreprises pourraient concevoir des stratégies de communication plus efficaces pour encourager le retour en temps opportun des produits en fin d'utilisation ou en fin de vie, sans accélérer l'obsolescence psychologique et accroître la consommation. En ce sens, nous mettons en évidence, dans le Tableau 4, des questions de recherche (questions 5 à 8) qui nécessitent une investigation systématique.

Sensibilité au prix. Les systèmes de reprise peuvent être liés à des incitations financières (indépendantes

de la destination du produit), comme sous la forme de systèmes de dépôt, de remises sur le prochain achat ou d'une somme d'argent pour un niveau de qualité spécifié (Guide et Van Wassenhove, 2001, [B]). Ces avantages économiques incitent les consommateurs à renvoyer un produit à son fabricant en fin de période d'utilisation (Amini et Retzlaff-Roberts, 1999, [B]). Dès lors, offrir une incitation financière limite certaines des incertitudes indésirables liées aux produits retournés (faible quantité, mauvaise qualité, durée d'utilisation trop conséquente), limite le comportement de stockage et d'accumulation des produits, et incite les consommateurs à participer à des systèmes de reprise (Guide et Van Wassenhove, 2001, [B]; Sabbaghi et al., 2016a, [G]). Cependant, une incitation financière peut également conduire les consommateurs à retourner les produits avant la fin de leur utilisation ou de leur durée de vie, en particulier si le paiement nécessite un certain niveau de qualité ou si la remise offerte dépend de l'âge et de l'état du produit. De tels résultats ne sont pas efficaces d'un point de vue environnemental (Mont, 2002, [B]). La valeur ajoutée à court terme des systèmes de reprise qui inclut les incitations financières peut inciter les consommateurs qui ont une vision à court terme à retourner les produits avant la fin de leur vie utile. En raccourcissant le délai d'obsolescence économique, les systèmes de reprises avec incitation financière entraînent une consommation plus rapide, par rapport aux systèmes de reprises sans incitation financière. Certains modèles analytiques ont pour objectif d'identifier le type et le montant des incitations que les entreprises devraient offrir aux clients pour obtenir des retours en temps opportun de produits de haute qualité et ainsi maximiser le bénéfice net des entreprises (Ghoreishi et al., 2011, [G]). Cependant, ces modèles n'incluent pas les contraintes environnementales et ne traitent pas de la manière dont les incitations financières peuvent permettre des retours rapides de bonne qualité sans exacerber l'obsolescence économique. Cet écart soulève des questions spécifiques qui méritent d'être approfondies, comme indiqué dans le Tableau 4 (questions 9 à 14).

Processus de design du produit. Face aux produits en fin de vie, les fabricants ont le choix d'externaliser les activités de récupération à un tiers ou d'intégrer la logistique inversée dans leur chaîne d'approvisionnement (Farahani et al., 2019, [C]).

S'ils ont l'intention de profiter des services de revalorisation, ils doivent intégrer les services dans la phase de conception des produits et les activités de fabrication (Gallo et al., 2012, [I]; Sabbaghi et al., 2016a, [G]). Dans le cas de la **remise à neuf**, la restauration d'un produit à sa vie utile nécessite un processus spécifique avec plusieurs étapes, dont notamment l'inspection, le démontage, le remplacement ou la remise à neuf de pièces, le nettoyage, le réassemblage et les tests (Sundin, 2004, [B]). Ces activités impliquent des changements en amont, dans la conception du produit, de manière à permettre de démonter le produit et de faire correspondre les pièces (Clegg et Williams, 1994, [B] ; Guide, 2000, [E]). Des concepts tels que la conception pour le démontage (c'est-à-dire, les pièces du produit peuvent être séparées et réassemblées facilement visent à augmenter la facilité des processus de reconditionnement et de réparation, principalement en utilisant des approches modulaires, en intégrant des éléments pour faciliter le processus de démontage et obtenir une compatibilité optimale des matériaux lors de la sélection de ces derniers (Li et al., 2013, [G] ; Movilla et al., 2016, [D] ; Zeng et al., 2012, [B]). Les services de revalorisation sous forme de reconditionnement devraient ainsi diminuer la probabilité d'obsolescence de types technique et d'après-vente. Des changements similaires dans la conception des produits peuvent résulter des efforts de **recyclage**, dans la mesure où la remise à neuf est une version ultime du recyclage (Steinhilper, 1998, [I]). **La réutilisation** implique une deuxième utilisation (voire plus) d'un produit, sans aucun changement de son état (Cooper et Gutowski, 2017, [A]). La réutilisation à des fins financières peut aussi exercer un effet sur la rapidité d'apparition de l'obsolescence physique. Par exemple, les vêtements revalorisés en tant qu'articles vintage de qualité « symbolisent la qualité des vêtements, indiquant qu'ils dureront assez longtemps pour être vendus plusieurs fois » (Corvellec et Stål, 2017 : 20, [C]). L'obsolescence programmée est préjudiciable aux activités de réutilisation rentables (Sabbaghi et al., 2016a, [G]), mais la motivation des entreprises à adopter de tels services de reprise et de revalorisation n'est pas claire. C'est l'objectif de la question de recherche 23 (Tableau 4).

Les responsabilités des fabricants en matière d'obsolescence des produits découlent également des stratégies de mise en œuvre des SPS orientés produit, qui définissent l'intégration du design du produit et de sa commercialisation pour en faciliter son adoption. D'une part, les incitations financières peuvent contrôler l'incertitude et augmenter la rentabilité des systèmes de reprise et des services de revalorisation (Sabbaghi et al., 2016a, [G]), mais une stratégie d'incitation ne doit pas se faire au détriment des objectifs environnementaux, par l'augmentation de l'obsolescence économique. D'un autre côté, la prise de conscience par les consommateurs des avantages sociaux et environnementaux des systèmes de reprise et des services de revalorisation est importante pour augmenter les retours de produits en temps opportuns (Jena et Sarmah, 2015, [E]), mais dans ce scénario, les entreprises doivent faire attention à ce que leur communication ne favorise pas les comportements de compensation négatifs. Cette réflexion soulève des questions sur la mise en œuvre, les stratégies sous-jacentes et la commercialisation des systèmes de reprise (avec ou sans incitation financière) et des services de revalorisation (Tableau 4, question 24 ; reflet des questions 5 à 14 liées aux responsabilités des consommateurs).

Conséquences du design du produit (niveau organisationnel). Des programmes de logistique inversée correctement et minutieusement exécutés peuvent fournir des informations détaillées sur l'efficacité du merchandising, les performances ou les lacunes des produits, et la manière dont les consommateurs utilisent et entretiennent leurs produits (Jayaraman et Luo, 2007, [C]). L'information issue de ces programmes représente une forme directe de feedback des consommateurs et peut être utilisée pour améliorer les programmes marketing et la conception des produits. Plus l'industrie sait comment les consommateurs utilisent ses produits, plus les entreprises peuvent améliorer les fonctionnalités de leurs produits et services (Reim et al., 2015, [A]) et adapter leur design pour augmenter la durée de vie des produits (Hennies et Stamminger, 2016, [E]). La robustesse est un élément critique dans les nouveaux processus de développement de produits durables, car son défaut peut conduire à des dysfonctionnements (Parkinson et al., 1993, [I]). Les

fabricants devraient tenir compte dans la conception des produits des variations de performance induites par les situations et conditions d'utilisation différentes de ceux-ci, car cela peut avoir des effets potentiellement significatifs sur les préférences des consommateurs (Luo et al., 2005, [B]). L'information issue de ces programmes de reprise peut également alerter les entreprises au sujet de problèmes liés à la conception du produit ou suggérer des voies d'amélioration de la robustesse des produits et des fonctionnalités des services. Les programmes de logistique inversée fournissent également un canal pour dialoguer avec les consommateurs sur l'entretien préventif (éducation des consommateurs) et réduire ainsi la probabilité de pannes imprévues du produit en raison de la dégradation des matériaux ou de design inapproprié. La question de savoir dans quelle mesure et de quelle façon les fabricants utilisent les informations des consommateurs pour améliorer la conception de leurs produits et réduire l'obsolescence nécessite donc une étude plus approfondie (Tableau 4, questions 28 et 29).

Contrat de maintenance et service de réparation

La réparation et la maintenance, en tant que services après-vente, visent à garantir une bonne fonctionnalité des produits et à allonger leur période d'utilisation, dans le but d'allonger l'intervalle de temps entre les achats (Bocken et al., 2016, [B] ; van Nes et Cramer, 2005, [C]). L'entretien périodique de l'équipement permet de prolonger sa durée de vie et de garantir son bon fonctionnement, sans panne, à l'avenir (Desai et Mital, 2006, [A] ; Gregson et al., 2009, [D]). Le manque d'entretien peut fortement affecter la durée de vie des produits durables, peut-être même plus qu'une mauvaise ingénierie (Johnson, 1988, [I]). Hennies et Stamminger (2016, [H]) rapportent qu'après réparation, la durée de vie d'une machine à laver augmente de deux ans. Pourtant, en dehors de l'absence d'offre de service de réparation et d'entretien, divers obstacles empêchent les consommateurs de réparer leurs produits, tels que les frais de réparation ou le manque de pièces de rechange, la praticité ou l'accès à une infrastructure de réparation (McCollough, 2010, [G] ; Scott et Weaver, 2014, [E]). Selon des recherches sur le comportement après-achat, les consommateurs

ont tendance à remplacer plutôt qu'à réparer (Bovea et al., 2017, [C]; Hennies et Stamminger, 2016, [E]) les produits défectueux ou endommagés (en particulier les produits électroniques; Sabbaghi et al., 2016b, [D]), car l'attrait des nouveaux produits crée une incertitude quant à l'importance et à la valeur accordées aux services de réparation et contrats de maintenance. Dans la section suivante, nous nous concentrons particulièrement sur deux obstacles spécifiques pour les consommateurs, le prix et la conception des produits, avant d'aborder les responsabilités des fabricants quant à la conceptualisation et la commercialisation des produits, dans le contexte des contrats de maintenance, des services de réparation et de l'obsolescence.

Sensibilité au prix. Les consommateurs s'attendent à ce que les produits cassés soient réparés rapidement et avec précision, à un prix raisonnable (Chang et al., 2013, [G]). Les appareils plus petits et comparativement moins chers ne sont souvent pas réparés, car la réparation peut être aussi coûteuse que les coûts de remplacement pour acheter un nouvel appareil (Hennies et Stamminger, 2016, [E]), ce qui augmente la probabilité d'obsolescence économique. Le prix des contrats de service prolongés (dont notamment la maintenance) peut également empêcher les consommateurs de les adopter, malgré leur capacité à offrir une « tranquillité d'esprit » (Chen et al., 2009, [G]). Ainsi, nous avons besoin d'une meilleure compréhension du consentement à payer des consommateurs pour la réparation (par rapport au prix pour acquérir un nouveau produit), ce qui peut aider les entreprises à concevoir des stratégies de tarification optimales pour les contrats de maintenance et les services de réparation afin d'assurer la rentabilité des fabricants sans créer d'obsolescence économique (Tableau 4, question 15).

Attractivité du design du produit. Des recherches antérieures ont évalué les poids relatifs que les consommateurs attribuent à la forme (dimension hédonique) et à la fonction (dimension utilitaire) des produits dans leurs décisions d'achat (Chitturi et al., 2007, [H]; Kivetz et Simonson, 2002, [H]; Okada, 2005, [H]). La reconnaissance sociale associée à la détention de produits à la pointe de la technologie (tels que la plus

belle voiture, la chaîne stéréo la plus chère, l'ordinateur le plus rapide) peut être plus importante que celle associée au maintien de produits anciens en bon état (Cripps et Meyer, 1994, [H]). En étudiant les appareils électroménagers, Cooper (2004, [E]) montre que la mode et les améliorations technologiques exercent plus d'influence sur la durée de vie des produits que la durabilité technique. De même, les produits électroniques (comme les ordinateurs portables, les téléphones mobiles) peuvent parfaitement exécuter leurs tâches utilitaires mais être jetés parce qu'ils ne répondent pas aux besoins émotionnels des consommateurs (Chapman, 2009, [E]). Les nouvelles technologies qui améliorent l'esthétique ou la performance promettent des gains d'utilité potentiels, par rapport à l'utilité dérivée des produits actuellement détenus (Cripps et Meyer, 1994, [H]; Dhar et Simonson, 1992, [H]), qui accélère les cycles d'innovation et de développement de produits, amenant les consommateurs à se débarrasser de leurs possessions avant leur fin de vie. La différence d'utilité crée un décalage en matière de désirabilité tel que les consommateurs se sentent laissés pour compte ou « vieux-jeu » en raison de leurs possessions actuelles (Boone et al., 2001, [H]). De plus, certains consommateurs créent délibérément des raisons de remplacer leurs produits, malgré la durabilité de ceux-ci. Bellezza et al. (2017, [E, H]) montrent que lorsque les consommateurs ont la possibilité d'acheter un nouveau produit amélioré (comme un ordinateur portable, un téléphone), ils invoquent la négligence pour justifier le remplacement de leurs produits. L'endommagement « accidentel » d'un produit permet aux consommateurs de réduire la valeur mentale résiduelle du produit et d'en acheter une nouvelle version, sans que ça ne leur paraisse inutile. Salvia et al. (2015, [E]) soutiennent également que la perception de casse entraîne le remplacement des téléphones portables, même si le produit « n'est pas cassé au-delà de toute réparation ». Sur la base de ces résultats, les contrats de maintenance et les services de réparation, en allongeant la durée de vie des produits et en fournissant une valeur utilitaire (la durabilité), sont préjudiciables à d'autres sources de valeur (comme la valeur esthétique ou utilitaire), ce qui rend les produits actuels des consommateurs dépassés, par rapport aux nouvelles générations, et augmente la probabilité d'obsolescence psychologique. Toutefois,

des designs spécifiques pourraient également évoquer des souvenirs (c'est-à-dire l'attachement au produit ; van Nes et Cramer, 2005, [C, D]) ou signaler des formes ou des attributs humains (anthropomorphisme du produit ; Goudey et Bonnin, 2016, [H]), qui suscitent un sens de culpabilité chez les consommateurs lorsqu'ils veulent se débarrasser de tels produits (Chandler et Schwartz, 2009, [H] ; Mugge et al., 2008, [C]). Ces éléments pourraient limiter les inconvénients causés par les services d'entretien et de réparation. Les relations entre les avantages à long terme de la maintenance et de la réparation, les stratégies de conception des produits et l'obsolescence soulèvent des questions de recherche spécifiques (questions 17 à 20, Tableau 4) qui pourraient améliorer les connaissances sur le rôle du design des produits et les propriétés holistiques qui découlent de la forme (l'esthétique du bien tangible) et des fonctions (les attributs du produit qui satisfont les besoins utilitaires), dont notamment la question de savoir si la forme suit la fonction ou vice versa (Luchs et Swan, 2011, [A]) dans un cycle de choix complet : de l'utilisation à la mise au rebut des produits (Chitturi, 2009, [H]).

Processus de design du produit. La responsabilité principale des fabricants, telle qu'énumérée dans les contrats de réparation et de maintenance, est d'assurer la faisabilité de la maintenance et de la réparation du produit et donc d'augmenter considérablement la durée de vie du produit (Bakhiyi et al., 2018, [A]), résultat qui nécessiterait des révisions importantes dans le design de la plupart des biens durables. Par exemple, la conception des téléphones (Sabbaghi et Behdad, 2018, [E, K]) et des équipements ménagers (Bovea et al., 2017, [C]) rend leur démontage pour inspection et réparation difficile. Les composants sont assemblés et solidement fixés (collés, boulonnés, soudés), de sorte que la réparation devient extrêmement difficile et prend du temps, quand elle est possible (Bakhiyi et al., 2018, [A]). Pour offrir des services de réparation et de maintenance, les fabricants doivent développer et appliquer des designs spécifiques, tels que l'utilisation de composants standards, la conception de produits pour la modularité (et le démontage) et l'optimisation de la compatibilité des matériaux (Bakhiyi et al., 2018, [A]; Desai et Mital, 2006, [A]). Les entreprises qui fournissent des services de réparation et de

maintenance supplémentaires et intègrent une telle facilité d'entretien au stade de la conception réduisent la probabilité d'obsolescence d'après-vente.

La responsabilité des fabricants en matière d'obsolescence des produits découle également de la stratégie de mise en œuvre des SPS orientés produit, comme en témoigne la stratégie de tarification de l'entreprise pour les pièces de rechange ou les travaux de réparation. Des prix plus bas peuvent résulter de réductions des coûts d'entretien et de réparation (en évitant les tâches chronophages, réduisant les coûts de main-d'œuvre ; Sabbaghi et al., 2017, [E]), ce qui réduit également les risques d'obsolescence économique. Le design du produit est pour ce faire essentiel. Les produits peuvent être conçus pour améliorer la facilité d'entretien et de réparation, à moindre coût et avec moins de temps (Desai et Mital, 2006, [A]). La motivation des entreprises à adopter des conceptions de produits qui facilitent l'entretien et la réparation n'est pas claire et mériterait une étude plus approfondie (question 23, Tableau 4). L'engagement des consommateurs dans les contrats d'entretien et les services de réparation, ainsi que les effets potentiels de l'entretien et des réparations sur l'obsolescence économique, dépendent de la stratégie de mise en œuvre de l'entreprise. Pour aider les entreprises à faire des choix judicieux en matière d'entretien et de réparation, la question de recherche 25 devrait être examinée (Tableau 4).

Conséquences du design du produit (niveau organisationnel). Les activités de réparation et de maintenance fournissent aux fabricants des informations détaillées sur la qualité des produits et la manière dont les consommateurs utilisent et entretiennent leurs produits. Ces informations pourraient être utilisées pour améliorer la robustesse du produit et les fonctionnalités de service, comme développé dans la section « Programme de reprise et service de revalorisation ». Des questions de recherche similaires sont ainsi proposées pour la réparation et la maintenance (Tableau 4, questions 28 et 29).

Mises à niveau

Dans la littérature sur la gestion des opérations, l'évolutivité du produit est souvent préconisée

comme stratégie de conception du produit qui peut garantir la fonctionnalité et la durabilité du produit détenu par le consommateur (Baines et al., 2007, [A]). Les mises à niveau aident à atténuer les dommages environnementaux résultant du remplacement rapide d'un produit en prolongeant la durée de vie de celui-ci, mais elles répondent également à l'évolution des préférences et des besoins des consommateurs et créent de la valeur pour les consommateurs (Lobasenko et Llerena, 2017, [H] ; Michaud et al., 2017, [D, G]). L'avantage concurrentiel des produits évolutifs repose sur les engagements des fabricants par rapport aux prix et au design (Krishnan et Ramachandran, 2011, [G]). Nous nous concentrons sur ces deux éléments dans les sections suivantes, d'abord du point de vue des consommateurs, puis du point de vue des fabricants.

Sensibilité au prix. Contrairement aux produits conventionnels, les produits évolutifs ne subissent pas de dépréciation financière lorsqu'une version mise à niveau est lancée sur le marché. Les consommateurs ont la possibilité de maintenir la valeur financière du produit en intégrant la mise à niveau. Le raisonnement est qu'en remplaçant uniquement les composants qui améliorent et prolongent la durée de vie effective du produit, les mises à niveau offrent la même utilité (fonctionnelle, physique, esthétique) qu'un produit de nouvelle génération, mais à moindre coût (Ülkü et al., 2012, [H]). Un produit évolutif est un moyen prometteur de réduire la probabilité d'obsolescence économique, à moins que les frais de mise à niveau soient supérieurs à l'achat de la version la plus récente. Comprendre le souhait des consommateurs d'adopter et de payer pour les mises à niveau plutôt que de remplacer complètement le produit soulève des questions de recherche spécifiques (Tableau 4, questions 15 et 16) au plan de stratégies de tarification optimales pour les mises à niveau.

Attractivité du design du produit. La durée de vie des produits évolutifs est projetée sur un plus long terme, grâce à l'intégration discontinue d'améliorations techniques, visuelles et / ou fonctionnelles qui deviennent disponibles, potentiellement plusieurs fois au cours de la vie du produit (Pialot et al., 2017, [D]). Une modularité et des adaptations optimales du produit pour répondre aux

besoins changeants des utilisateurs grâce à des mises à niveau pourraient retarder la perte de désirabilité du produit (Bocken et al., 2016, [B]) qui résulte de l'introduction de produits plus avancés. Les consommateurs qui adoptent des mises à niveau peuvent jouir de la pleine valeur de leur produit actuel plus longtemps, et améliorer la valeur perçue de ce produit en améliorant sa qualité, son efficacité ou ses performances, ce qui devrait réduire la probabilité d'obsolescence psychologique. Cependant, Pialot et al. (2017, [D]) rapportent que les consommateurs sont craintifs à l'idée de s'engager sur un produit spécifique pendant une longue période, via de multiples mises à niveau de produits, car ils ne peuvent pas toujours anticiper leurs besoins futurs. Ülkü et al. (2012, [H]) constatent également que lors de l'achat initial, les consommateurs prévoient de remplacer complètement leur produit dans le futur, alors que quand une mise à niveau leur est proposée par la suite, ils ont tendance à opter pour une mise à niveau. Ce biais initial en faveur du remplacement complet des produits crée un obstacle important à l'adoption et à la volonté d'acheter des produits évolutifs. Les études sur l'orientation temporelle du consommateur soulignent en outre que les consommateurs ont tendance à ne pas considérer les impacts à long terme de leurs actes d'achat (Strathman et al., 1994, [J]) ou ne peuvent pas imaginer les conséquences à long terme de leurs activités sur l'environnement (Polonsky et al., 2014, [E]). Ils ont du mal à lier leurs actions spécifiques et concrètes dans le présent (achat de produits évolutifs) avec des résultats abstraits dans un avenir lointain (gains environnementaux), ce qui peut entraver leurs comportements environnementaux (Hardisty et Weber, 2009, [H] ; Jung et al., 2012, [H]). Pourtant, certaines preuves indiquent également que les consommateurs sont conscients, dans leurs réflexions et leurs comportements, des conséquences de la consommation (Sheth et al., 2011, [B]), ce qui peut conduire à des comportements tempérés et à des comportements de consommation plus durables. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour comprendre les préférences et la perception des consommateurs à l'égard des produits évolutifs et des mises à niveau, ainsi que la manière dont ils perçoivent l'impact à long terme de leurs achats sur l'environnement. Ce courant de recherche

implique des questions de recherche similaires à celles présentées dans la section « contrats de maintenance et services de réparation » (questions 17 à 20) et à celles relatives à l'influence de l'orientation temporelle des consommateurs (questions 21 à 22, Tableau 4).

Processus de design du produit. Les mises à niveau impliquent le remplacement des sous-systèmes du produit, au lieu de remplacer le produit entier (Agrawal et Ülkü, 2012, [G]). La compatibilité des produits et des sous-systèmes dans le temps peut être rendue possible par les caractéristiques de design du produit, incorporées à un stade précoce du processus de conceptualisation du produit. Les caractéristiques du design du produit permettant les mises à niveau créent des défis et des contraintes : spécifications de standardisation, de modularité (c'est-à-dire des produits avec des pièces et des interfaces adaptées à d'autres produits), de flexibilité, de désassemblage et de réassemblage (Bakker et al., 2014, [F] ; Khan et Wuest, 2018, [B]). Ces efforts dans la conception des produits liés aux mises à niveau sont similaires à ceux nécessaires pour la revalorisation, la maintenance ou la réparation, ce qui conduit à des impacts potentiels sur la probabilité d'obsolescence de types technique et d'après-vente. Par définition, les produits évolutifs doivent être robustes aux incertitudes futures (Copani et Behnam, 2018, [B]). En fournissant des produits évolutifs, les fabricants conçoivent des produits visant à durer et à être améliorés au fil du temps, ce qui limite l'obsolescence physique.

Si les mises à niveau n'atteignent pas de meilleures performances environnementales, la maximisation de la durée de vie des produits grâce aux mises à niveau peut être plus dommageable pour l'environnement que l'acquisition d'une version plus récente (par exemple, les vieux réfrigérateurs avec des gaz fluorés, même mis à jour pour être plus respectueux de l'environnement, pourraient être plus dommageables pour l'environnement qu'un remplacement par la dernière génération, alimentée par des hydrofluorocarbures ; Cascini et al., 2016, [H]), laissant place à l'obsolescence écologique. Il n'existe aucun ensemble unique de recommandations pour remplacer les produits pour des raisons environnementales,¹ mais les entreprises et les autorités peuvent utiliser des arguments écologiques

pour augmenter les ventes (Déméné et Marchand, 2015, [A]). De tels arguments deviennent une source de dépréciation des produits : par exemple, l'interdiction de conduire les voitures plus anciennes dans les centres-villes pousse les consommateurs à en acheter de nouvelles, encouragés par les messages marketing des constructeurs automobiles (tels que le slogan de la société automobile britannique Dacia « Protégez l'environnement et réduisez votre facture »). L'obsolescence écologique conduit à l'adoption plus rapide de produits plus éco-énergétiques, même si l'économie d'énergie ne permet pas de rembourser le coût environnemental du démantèlement des anciens (Latouche, 2012 [F]). Néanmoins, si les fabricants intègrent des innovations technologiques menant à de meilleures performances environnementales au fil du temps dans leurs produits évolutifs (Copani et Behnam, 2018, [B]), les arguments environnementaux (par exemple, l'efficacité énergétique) ne justifient plus le remplacement du produit ou leur mise au rebut précoce, car la mise à niveau permet aux consommateurs d'augmenter les performances environnementales d'un produit existant en ajoutant un module ou en modifiant un composant.

Les responsabilités des fabricants en matière d'obsolescence des produits découlent également de la stratégie de mise en œuvre des SPS orientés produit. En particulier, le design du produit peut être ajusté pour prendre en charge différents types de mises à niveau (fonctionnelles, physiques, esthétiques) pouvant réduire l'obsolescence de types psychologique, économique et écologique. Les effets potentiels des mises à niveau sur l'obsolescence dépendent donc de l'adoption par les consommateurs de produits évolutifs, en réponse à la stratégie de mise à niveau mise en œuvre par les fabricants, en termes de nature (performance, utilitaire, esthétique), de type (c'est-à-dire incrémentale ou radicale) et de vitesse d'amélioration technologique (c'est-à-dire l'intervalle de temps entre deux mises à niveau), ainsi que du coût des mises à niveau (Michaud et al., 2017, [C, G] ; Panarotto et al., 2017, [D] ; Ülkü et al., 2012, [H]). Les fabricants peuvent également ajuster le design des produits pour augmenter la facilité de remplacement des composants (Ülkü et al., 2012, [H]). Leur responsabilité en matière de design des produits met en évidence des pistes de recherche plus approfondies, à la fois partagées avec

la revalorisation, la reprise, la réparation et la maintenance (question 23, Tableau 4) et spécifiques aux mises à niveau (questions 26 et 27, Tableau 4).

Conséquences du design du produit (niveau organisationnel). Un modèle d'affaires basé sur l'évolutivité permet aux fabricants de capter la valeur client et de réaliser des bénéfices étalés tout au long du cycle de vie du produit (Khan et Wuest, 2018, [B]). L'évolutivité offre ainsi la possibilité d'augmenter les flux de revenus des fabricants tout en satisfaisant les préférences en constante évolution des consommateurs. Dans des conditions d'incertitude environnementale, avec des normes technologiques changeantes, des préférences et des besoins variés des consommateurs, les produits dont le design équilibre les exigences actuelles et futures des consommateurs en matière de fonctionnalités, d'esthétique, de technologie et de qualité devraient augmenter les performances de l'entreprise (Swan et al., 2005, [E]). Les modèles d'affaires basés sur l'évolutivité augmentent également la valeur à vie du client. Si les fabricants conçoivent des produits visant à durer et à être améliorés au fil du temps, l'obsolescence physique devrait être limitée. Des études plus poussées devraient entreprendre des analyses de la valeur à vie du client afin de déterminer les effets sur l'adoption par les fabricants de ces SPS (Tableau 4, questions 30 et 31). Des questions similaires s'appliquent également aux « contrats de maintenance et services de réparation ».

Conclusion et discussion

Malgré le besoin critique de comprendre comment les entreprises peuvent limiter l'obsolescence tout en garantissant la satisfaction des consommateurs et en préservant leur avantage concurrentiel, les recherches existantes fournissent des informations limitées sur les solutions marketing potentielles (EC, 2017 ; 2018). Cet article conceptuel répond aux appels récents à approfondir les connaissances dans le domaine du marketing durable, en vue de transformer les pratiques de consommation et de production pour soutenir les principes du développement durable (Martin et Schouten, 2014). Dans ce contexte, les modèles d'affaires des entreprises et les théories marketing constituent un

défi (Béji-Bécheur et Özçaglar-Toulouse, 2014). Par conséquent, nous tirons parti des SPS orientés produit, une forme de servicisation similaire au *bundling* produit-service, pour comprendre comment l'offre de produits et services intégrés peut réduire (ou non) l'obsolescence.

Les avantages obtenus grâce aux SPS orientés produit ajoutent de la valeur au produit de base (Pialot et al., 2017), améliorent la fiabilité et la prise en charge du produit (Meier et al., 2010), et fournissent aux consommateurs des informations sur la durabilité et les fonctionnalités du produit avant l'achat (Azarenko et al., 2009). Les SPS orientés produit offrent des avantages notables aux entreprises, car ils mettent en lumière de nouvelles opportunités stratégiques de marché, permettent la différenciation des offres et le développement d'avantages concurrentiels (Hannon et al., 2015 ; Mont et Lindhqvist, 2003). Les SPS orientés produit aident à anticiper les demandes législatives, comme les futures exigences de reprise (Mont, 2002). De plus, ils encouragent les relations avec les clients (Ceschin, 2010) et les étendent au-delà de l'achat (Tukker, 2004), pour couvrir l'ensemble du contrat de service, de sorte qu'ils dépassent le cadre d'une transaction à court terme (Baker et al., 1998 ; Möller et Halinen, 2000). De telles relations devraient dès lors conduire à des niveaux plus élevés d'engagement et de fidélisation des clients (Dwivedi, 2015 ; N'Goala, 2010 ; Pansari et Kumar, 2017) car l'intégration des produits et services augmente la quantité de contacts et le flux d'informations entre les entreprises et les consommateurs (Ramani et Kumar, 2008). En outre, les SPS orientés produit permettent aux fabricants de capter la valeur client et de réaliser des bénéfices, étalés sur le cycle de vie du produit (Khan et Wuest, 2018). La réparation, la maintenance et l'évolutivité offrent ainsi des possibilités d'augmenter les flux de revenus des fabricants et les performances de l'entreprise tout en satisfaisant les préférences en constante évolution des consommateurs (Swan et al., 2005). Enfin, si les SPS orientés produit contribuent à réduire l'obsolescence des produits en modifiant le comportement des consommateurs et la conception des produits, ils pourraient également aider les entreprises à créer des avantages concurrentiels fondés sur des allégations environnementales et à améliorer l'image de l'entreprise ou de la marque (Annarelli et al., 2016).

Soulignant ces avantages potentiels des SPS orientés produit, dans cet article, nous examinons comment les sous-pratiques des SPS orientés produit peuvent atténuer la probabilité d'obsolescence et augmenter la durée d'utilisation (c'est-à-dire retarder l'obsolescence) des produits durables, en considérant les stratégies des fabricants et les attitudes des consommateurs par rapport à ces sous-pratiques. Les mises à niveau sont des solutions particulièrement pertinentes ; ce service supplémentaire peut réduire l'obsolescence à la fois de formes objectives (physique, technologique et d'après-vente) et subjectives (psychologique et économique), qui touchent, respectivement, aux responsabilités des fabricants et des consommateurs. Les contrats de maintenance et les services de réparation offrent des solutions similaires, en ce sens qu'ils peuvent réduire l'obsolescence de types physique, d'après-vente et économique, mais ils peuvent induire une perte de désirabilité des produits, ce qui présente un inconvénient en matière d'obsolescence psychologique. Le potentiel des mises à niveau et des réparations pour réduire l'obsolescence économique repose également sur la stratégie de tarification des fabricants. L'éducation des consommateurs est une solution plus limitée. En invoquant la responsabilité des consommateurs de choisir des produits plus durables et d'en prendre bien soin, elle peut réduire l'obsolescence de types physique et d'après-vente. Les services de reprise et de revalorisation entraînent également des changements dans la conception des produits, associés à des réductions des formes objectives d'obsolescence, mais ils doivent être mis en œuvre avec prudence afin de ne pas fournir aux consommateurs une justification pour la mise au rebut des produits et une consommation accrue (obsolescence de types psychologique et économique).

En conclusion, cet article conceptuel établit trois contributions théoriques principales qui concernent à la fois la théorie du marketing et la littérature SPS. Nous mettons également en avant les implications managériales. Enfin, nous établissons un programme de recherche prioritaire visant à mettre en évidence les questions à aborder en priorité par les chercheurs dans ce domaine.

Contributions théoriques et implications managériales

La première contribution à la littérature marketing est de mettre en évidence, avec un focus axé sur les SPS orientés produit, la manière dont les entreprises peuvent utiliser le *bundling* produit-service à des fins environnementales, ce qui n'a pas été analysé dans la littérature antérieure (Simon et Wuebker, 1999). En particulier, nous étudions comment le *bundling* de produits et de services peut contribuer à des processus de consommation et de production plus durables, en proposant des avantages pour les consommateurs. Mieux comprendre l'impact du *bundling*, sous forme de SPS orientés produit, sur l'obsolescence représente une extension des travaux existants qui citent principalement l'impact du *bundling* sur les intentions d'achat, les attitudes et les comportements d'achat des consommateurs (Arora, 2008).

Une seconde contribution en marketing est de mettre en évidence le rôle du marketing dans la création de propositions de valeur spécifiques permettant de réduire l'obsolescence. En adoptant une approche plus granulaire et en distinguant quatre sous-types de SPS orientés produit (éducation des consommateurs, programmes de reprise et services de revalorisation, contrats de maintenance et services de réparation, et mises à niveau), nous établissons que leur impact sur l'obsolescence dépend des types des services supplémentaires que les entreprises associent à leurs produits. Plutôt que d'évaluer le potentiel environnemental des SPS orientés produit comme une seule pratique, nous tenons compte des particularités de chaque sous-pratique et découvrons ainsi leurs relations équivoques avec différents types d'obsolescence.

Ensuite, en plus de faire progresser la littérature marketing, cette étude alimente la littérature sur les SPS, en mettant l'accent sur les SPS orientés produit et les impacts sur l'obsolescence. Les recherches antérieures n'ont pas considéré l'obsolescence comme un indicateur de la performance environnementale. La plupart des études se concentrent sur les SPS orientés utilisation et résultat, basés sur le principe de la consommation via l'accès aux produits (Bardhi et Eckhardt, 2012), avec l'hypothèse prise pour acquise qu'un niveau de

servicisation plus élevé conduit de facto à des impacts environnementaux plus positifs (Tukker, 2004 ; 2015). Cette hypothèse est cependant discutable (Corvellec et Stål, 2017). Nous soulignons comment les SPS orientés produit, même s'ils sont considérés comme moins innovants que d'autres types de SPS, peuvent engendrer des comportements de consommation durables et des changements durables dans la conception des produits.

Passant à une perspective managériale, cette étude fournit des informations précieuses pour les entreprises qui proposent ou envisagent d'offrir un *bundling* produit-service. Le *bundling* peut augmenter les revenus des fabricants et leur rentabilité à long terme tout en répondant à certains impératifs environnementaux. Si elles adoptent explicitement une perspective SPS sur le *bundling*, les entreprises peuvent réfléchir aux avantages de durabilité qu'elles pourraient tirer de ceux-ci en réduisant l'obsolescence. Les SPS orientés produit suggèrent des modèles d'affaires distincts, avec des propositions de valeur spécifiques pour les consommateurs, que les entreprises peuvent utiliser pour stimuler des comportements de consommation durables, à condition qu'ils apportent des changements dans leurs stratégies de fabrication.

De plus, notre description détaillée des sous-pratiques SPS lance une invitation aux praticiens, en leur montrant comment passer du *bundling* en tant que pratique unique à un ensemble plus large de sous-pratiques de SPS orientés produit. Nous mettons en évidence les avantages (et les limites) associés à chaque sous-pratique. Grâce à ces informations, les praticiens peuvent identifier les implications spécifiques de chaque sous-pratique, leur potentiel et leurs interactions. Comme nous le notons, la combinaison de stratégies peut être utile, car des combinaisons spécifiques de diverses sous-pratiques peuvent contrebalancer certaines des limites de chaque sous-pratique individuelle. Par exemple, les contrats de réparation et d'entretien pourraient être combinés avec des mises à niveau pour atténuer la probabilité accrue d'obsolescence psychologique induite par un retard de désirabilité. L'éducation des consommateurs pourrait également être combinée avec d'autres pratiques de SPS orientés produit pour accroître son potentiel limité en ce qui concerne les formes objectives d'obsolescence. Enfin, cet article

conceptuel met en évidence des points clés, pour les dirigeants poursuivant des stratégies de SPS orientés produit, en ce qui concerne leur mise en œuvre et leur commercialisation (prix, communication et conception de produits).

D'un point de vue politique, nos analyses suggèrent des mécanismes que les régulateurs et les décideurs politiques peuvent utiliser pour lutter contre l'obsolescence. Ils pourraient se tourner vers le *bundling* produit-service, car les SPS orientés produit peuvent résoudre les problèmes d'obsolescence et de durabilité environnementale en général, sans interférer avec les marchés concurrentiels. Autrement dit, ces systèmes visent à remodeler les modes de consommation et de production, pas simplement à restreindre la consommation. Les décideurs politiques pourraient donc chercher à s'appuyer davantage sur des SPS orientés produit, par exemple en soutenant une éducation accrue des consommateurs.

Agenda de recherche : axes et thématiques prioritaires

Nos contributions à la théorie du marketing établissent de nouvelles perspectives pour le design des produits et la littérature sur le comportement des consommateurs, mais elles soulèvent également des questions spécifiques pour des recherches ultérieures (Tableau 4). Dans cet article, nous mettons en évidence plusieurs pistes de recherche plus approfondies liées aux SPS orientés produit, que nous organisons selon cinq axes. Les trois premiers concernent la responsabilité, le choix et le comportement post-achat des consommateurs (Peattie, 2001 ; Prothero et al., 2011). Les deux derniers concernent les implications et les conséquences pour les fabricants qui adoptent les SPS orientés produit. Plus que de simplement les énumérer, nous proposons une hiérarchisation de ces questions de recherche, reflétant les besoins les plus pressants pour les recherches futures dans le domaine.

Le premier axe de recherche, lié à la capacité des SPS orientés produit à déclencher des connaissances chez les consommateurs en matière de durabilité et à ses impacts sur leurs attitudes et comportements, devrait préciser comment l'éducation des consommateurs, en les sensibilisant davantage à la

durée de vie des produits et à leur utilisation (écologiquement) efficace, peut ralentir l'apparition de l'obsolescence de types physique et après-vente. De tels résultats exigent que les consommateurs soient en mesure de traiter les informations, de sorte que ces informations créent des connaissances suffisantes sur les questions environnementales. Les chercheurs pourraient déterminer les conditions dans lesquelles les stratégies d'éducation des consommateurs sont les plus susceptibles de conduire à des comportements d'achat et post-achat cohérents (par exemple, entretenir soi-même des produits durables). Les systèmes de reprise qui incluent des services de revalorisation, avec des communications connexes sur leurs avantages environnementaux et sociaux, peuvent être néfastes du point de vue de l'obsolescence psychologique. Par conséquent, nous devons mieux comprendre les comportements de mise au rebut des produits durables, en fonction des réponses émotionnelles, mentales et comportementales des consommateurs à ces services. Avec cet aperçu, les chercheurs pourraient apporter des informations sur la culpabilité du consommateur et la compensation morale, en déterminant si les services de revalorisation conduisent à une mise au rebut plus rapide des produits et à des comportements d'achat impulsifs.

Un deuxième axe de recherche concerne la sensibilité des consommateurs aux prix et son impact sur leurs décisions d'achat et post-achat. Le consentement à payer pour la maintenance des produits, les services de réparation et les mises à niveau détermine en grande partie la probabilité d'obsolescence économique. Il est essentiel de fixer une stratégie de tarification qui encourage les consommateurs à s'engager et à s'en tenir aux activités de récupération. La sensibilité des consommateurs aux incitations financières associées aux systèmes de reprise pourrait également accroître la probabilité d'obsolescence économique. A ce sujet, les chercheurs pourraient contribuer à la littérature existante sur l'accumulation, par exemple en détaillant comment garantir le retour en temps opportun de produits de bonne qualité sans exacerber l'obsolescence.

Le troisième axe de recherche porte sur la manière dont les consommateurs jugent l'attractivité du design des produits, et plus particulièrement comment l'interaction entre la forme et les fonctions du design

détermine la valeur perçue du produit et les réponses des consommateurs (Luchs et Swan, 2011). Les SPS orientés produit nécessitent de nouveaux designs (comme la conception pour la réparabilité, la conception pour les mises à niveau) qui réduisent potentiellement les formes objectives d'obsolescence. Pourtant, ils ne réduisent pas automatiquement les formes subjectives d'obsolescence, comme dans le cas de la maintenance et de la réparation, pour lesquelles l'obsolescence psychologique augmente avec la perte de désirabilité des consommateurs envers les possessions actuelles. Nous avons fait valoir que les SPS orientés produit qui exploitent l'interaction entre la fonction du produit (par exemple, les mises à niveau des performances) et la forme (par exemple, les mises à niveau esthétiques) fournissent des solutions plus adaptées à l'obsolescence psychologique. Une compréhension détaillée de l'influence de la forme (dimension hédonique) et de la fonction (dimension utilitaire) du design du produit dans la formation des décisions des consommateurs après l'achat pourrait révéler comment certaines caractéristiques du design du produit pourraient limiter les déviations intentionnelles ou non intentionnelles des consommateurs par rapport à une méthode de récupération. La littérature portant sur l'orientation temporelle affirme également que les consommateurs ne tiennent généralement pas compte des impacts à long terme de leurs actes (ce qui entrave les comportements environnementaux). Les recherches futures pourraient examiner la capacité des consommateurs à prévoir leurs besoins futurs, à anticiper les impacts à long terme de leurs décisions d'achat, et à adopter des comportements tempérés qui évitent la surconsommation.

Pour le quatrième axe de recherche, nous nous tournons vers l'intégration des services dans la stratégie des fabricants et leurs processus de conception de produits. Les SPS orientés produit nécessitent des ajustements spécifiques dans le design des produits, tels que les designs pour le démontage, la modularité et la compatibilité, qui sont des concepts importants dans la conception de produits (Luchs et Swan, 2011). Ces ajustements sont de nature à ralentir l'obsolescence physique et à réduire la probabilité d'obsolescence de types après-vente, technique et économique. Des questions supplémentaires sur la gestion stratégique

du lancement et de la commercialisation des sous-pratiques SPS se posent, car l'opérationnalisation des SPS orientés produit implique parfois des résultats contradictoires dans les domaines financiers et environnementaux.

Le cinquième et dernier axe de recherche concerne les résultats du design des produits au niveau organisationnel. Les SPS orientés produit, en fonction des sous-pratiques mises en œuvre, fournissent aux entreprises des feedbacks importants des consommateurs permettant entre autres de maximiser la valeur à vie du client. Les entreprises pourraient exploiter ces informations pour réduire l'obsolescence de types physique et après-vente.

En passant en revue ces cinq axes, nous proposons d'organiser et de hiérarchiser l'agenda de la recherche selon deux critères : (1) le potentiel des SPS orientés produit pour réduire les formes objectives et subjectives d'obsolescence et (2) les sujets de recherche qui reflètent les préoccupations actuelles des marketeurs. Selon le premier critère, les chercheurs devraient prioriser les mises à niveau (cellules grisées dans le Tableau 4), car ces SPS orientés produit sont spécifiques et ont le plus grand potentiel de réduction de l'obsolescence qu'elle soit objective ou subjective. Les produits évolutifs représentent une sous-pratique particulièrement appropriée de SPS orientés produit, capable de prémunir les consommateurs contre les incertitudes découlant des futures innovations technologiques et les entreprises contre l'évolution des préférences des consommateurs (Khan et Wuest, 2018). La capacité de cette sous-pratique de SPS orientés produit à atténuer les deux formes d'obsolescence suggère que les chercheurs devraient aborder les mises à niveau comme une stratégie d'extension du cycle de vie du produit, en cherchant à comprendre les spécificités qu'elles offrent pour élaborer de nouvelles propositions de valeur. Bien que, en aucune façon, nous ne souhaitons suggérer que les autres SPS orientés produit soient sans importance, ils peuvent avoir moins d'impact sur l'obsolescence de formes objectives ou subjectives.

En utilisant le deuxième critère, nous considérons les priorités de recherches qui reflètent les préoccupations des spécialistes contemporains du marketing et les appels à faire progresser les connaissances en marketing. Le Marketing Science Institute (MSI) propose de telles priorités, et la

version 2020 a été publiée dans un numéro spécial du *Journal of Marketing*, « From Marketing Priorities to Research Agenda ». Parmi les priorités 2020–2022, MSI identifie six thèmes. Un premier thème est la nécessité de cartographier le parcours client et d'identifier des stratégies pour apporter de la valeur client. Il comprend des questions liées aux services qui peuvent affecter les expériences et les comportements des clients. Notre deuxième axe de recherche (Tableau 4), « Impact de la sensibilité des consommateurs au prix sur l'utilisation, la mise au rebut et les comportements d'achat des produits », s'aligne étroitement sur cette priorité. En particulier, il souligne la nécessité d'identifier les avantages spécifiques que les entreprises peuvent fournir, par le biais de services de réparation et de mises à niveau, pour lesquels les consommateurs seraient prêts à payer. Il suggère également des questions sur la manière dont les incitations financières associées aux programmes de reprise influencent le parcours du consommateur. Une autre priorité du MSI concerne les nouveaux modèles d'affaires et leurs effets sur le marketing. A cet égard, notre quatrième axe de recherche (Tableau 4), « Processus de conception de produits : fabrication et commercialisation », est justement très pertinent.

En combinant ces deux critères, nous pouvons recommander les principales priorités de recherche liées à l'impact des différentes sous-pratiques de SPS orientés produit sur l'obsolescence. Dans les axes de recherche 2 et 4, les questions liées aux mises à niveau (zones grisées dans le Tableau 4) doivent être traitées en priorité : lors du développement de mises à niveau en tant que SPS orientés produit, les entreprises ont besoin d'informations sur la façon dont elles devraient repenser leurs modèles d'affaires pour fournir une fabrication et un processus de commercialisation efficaces (questions 23, 26 et 27 du Tableau 4). Elles ont également besoin de données empiriques quant à la meilleure manière de développer des mises à niveau sur les produits pour lesquelles les clients seront prêts à payer (questions 15 et 16 du Tableau 4).

Réflexion finale

L'intérêt pour les SPS des chercheurs de domaines de recherche variés, tels que l'ingénierie, l'informatique et la gestion, s'accroît indéniablement mais les SPS

restent rarement discutés au plan des échanges commerciaux des entreprises vers les particuliers (B2C). Brambila-Macias et al. (2018) remarquent une exploitation insuffisante de la nature interdisciplinaire des SPS. En les appliquant dans un contexte marketing, nous analysons théoriquement l'impact de différentes stratégies de *bundling* produit-service sur l'obsolescence. Chaque sous-pratique des SPS orientés produit constitue un levier marketing qui peut inciter les consommateurs à adopter des modes de pensée et de comportement plus durables et permettre aux fabricants de créer de la valeur tout en préservant l'environnement.

Enfin, nous nous sommes volontairement concentrés sur les SPS orientés produit, qui transfèrent la propriété du produit du vendeur à l'acheteur. Les autres types de SPS, dans lesquels les fabricants ou les prestataires de services conservent la propriété des produits utilisés par les consommateurs, doivent également être examinés plus en profondeur au vu de leur impact sur l'obsolescence. Dans ces SPS, les fabricants restent responsables des coûts financiers de la défaillance des produits, de la maintenance et de la gestion des déchets (Van Nes et Cramer, 2005), ce qui peut réduire la probabilité d'obsolescence. Les SPS orientés utilisation et résultats modifient également la signification de la consommation et de la propriété. Les chercheurs devraient étudier les réactions des consommateurs à ces modes alternatifs, en particulier pour savoir dans quelle mesure et de quelle façon les SPS orientés utilisation et résultats poussent les consommateurs vers une consommation plus durable. Leur capacité à encourager des pratiques et des comportements plus durables peut être discutable (Corvellec et Stål, 2017).

Note

1. L'empreinte écologique d'un produit dépend de divers paramètres et nécessite une analyse du cycle de vie pour être déterminée avec précision (Hawkins et al., 2013, [L]). Il peut être optimal de remplacer certains produits durables à haute consommation énergétique par des options plus écoénergétiques (par exemple, condenseur à air), mais le remplacement n'est pas préférable pour les produits qui nécessitent beaucoup d'énergie pour leur production (par exemple, imprimantes, smartphones) ou dans leur phase de fin de vie (ex: armoire) (ADEME, 2018, [G]).

Références bibliographiques

- ADEME (2018) Modélisation et évaluation des impacts environnementaux de produits de consommation et biens d'équipement. Report n° 16MAR000528, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. Mars. Disponible en ligne : <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/acv-biens-equipements-201809-synthese.pdf> [consulté le 9 mai 2019].
- Agrawal VV et Ülkü S (2012) The role of modular upgradability as a green design strategy. *Manufacturing & Service Operations Management* 15(4): 640–648.
- Agrawal S, Singh RK et Murtaza Q (2015) A literature review and perspectives in reverse logistics. *Resources, Conservation and Recycling* 97: 76–92.
- Akbar P, Mai R et Hoffmann S (2016) When do materialistic consumers join commercial sharing systems. *Journal of Business Research* 69(10): 4215–4224.
- Aladejobi TK (2013) Planned obsolescence. *International Journal of Scientific and Engineering Research* 4(6): 1504–1508.
- Amini MM et Retzlaff-Roberts D (1999). Reverse logistics process reengineering: improving customer service quality. *Issues in Supply Chain Management* 5(1): 31–41.
- Annarelli A, Battistella C et Nonino F (2016) Product service system: A conceptual framework from a systematic review. *Journal of Cleaner Production* 139: 1011–1032.
- Ansari A, Siddarth S et Weinberg CB (1996) Pricing a bundle of products or services: the case of nonprofits. *Journal of Marketing Research* 33(1): 86–93.
- Armstrong CM, Niinimäki K, Kujala S, Karell E et Lang C (2015) Sustainable product-service systems for clothing: exploring consumer perceptions of consumption alternatives in Finland. *Journal of Cleaner Production* 97: 30–39.
- Arora R (2008) Price bundling and framing strategies for complementary products. *Journal of Product & Brand Management* 17(7): 475–484.
- Ayres R, Ferrer G et Van Leynseele T (1997) Eco-efficiency, asset recovery and remanufacturing. *European Management Journal* 15(5): 557–574.
- Azarenko A, Roy R, Shehab E et Tiwari A (2009) Technical product-service systems: some implications for the machine tool industry. *Journal of Manufacturing Technology Management* 20(5): 700–722.
- Baines TS, Lightfoot HW, Evans S, Neely A, Greenough R, Peppard et Alcock JR (2007) State-of-the-art in product-service systems. In: *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture* 221(10): 1543–1552.

- Baker MJ, Buttery EA et Richter-Buttery EM (1998) Relationship marketing in three dimensions. *Journal of Interactive Marketing* 12(4): 47–62.
- Bakhiyi B, Gravel S, Ceballos D, Flynn MA et Zayed J (2018) Has the question of e-waste opened a Pandora's box? An overview of unpredictable issues and challenges. *Environment International* 110: 173–192.
- Bakker C, den Hollander M, Van Hinte E et Zijlstra Y (2014) *Products That Last: Product Design for Circular Business Models*. Amsterdam: BIS Publishers.
- Bamberg S et Möser G (2007) Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: a new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology* 27(1): 14–25.
- Bardhi F et Eckhardt GM (2012) Access-based consumption: the case of car sharing. *Journal of Consumer Research* 39(4): 881–898.
- Barquet AP, Seidel J, Seliger G et Kohl H (2016) Sustainability factors for PSS business models. *Procedia CIRP* 4: 436–441.
- Bartels B, Ermel U, Sandborn P et Pecht MG (2012) *Strategies to the Prediction, Mitigation and Management of Product Obsolescence*. Hoboken NJ: John Wiley & Sons.
- Bartolomeo M, dal Maso D, De Jong P, Eder P, Groenewegen P, Hopkinson P, James P, Nijhuis L, Örning M, Scholl G, Slob A et Zaring O(2003) Eco-efficient producer services—what are they, how do they benefit customers and the environment and how likely are they to develop and be extensively utilised? *Journal of Cleaner Production* 11(8): 829–837.
- Bayus BL (1988) Accelerating the durable replacement cycle with marketing mix variables. *Journal of Product Innovation Management* 5(3): 216–226.
- Bayus BL et Gupta S (1992) An empirical analysis of consumer durable replacement intentions. *International Journal of Research in Marketing* 9(3): 257–267.
- Becker J, Beverungen DF et Knackstedt R (2010) The challenge of conceptual modeling for product–service systems: status-quo and perspectives for reference models and modeling languages. *Information Systems and E-Business Management* 8(1): 33–66.
- Béji-Bécheur A et Özçağlar-Toulouse N (2014) Institutionalization of sustainable development and emergence of sustainable marketing. *Recherche et Application en Marketing (English Edition)* 29(3): 3–9.
- Bellezza S, Ackerman JM et Gino F (2017) “Be careless with that!” Availability of product upgrades increases cavalier behavior toward possessions. *Journal of Marketing Research* 54(5): 768–784.
- Bhargava HK (2012) Retailer-driven product bundling in a distribution channel. *Marketing Science* 31(6): 1014–1021.
- Blue KN, Davidson NE et Kobayashi E (1999) The ‘intelligent product’ system. *Business Econ Rev* 45: 15–20.
- Bocken NM, de Pauw I, Bakker C et van der Grinten B (2016) Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering* 33(5): 308–320.
- Boehm M et Thomas O (2013) Looking beyond the rim of one's teacup: a multidisciplinary literature review of Product-Service Systems in Information Systems, Business Management, and Engineering and Design. *Journal of Cleaner Production* 51: 245–260.
- Bolton LE, Cohen JB et Bloom PN (2006) Does marketing products as remedies create “get out of jail free cards”? *Journal of Consumer Research* 33(1): 71–81.
- Boone DS, Lemon KN et Staelin R (2001) The impact of firm introductory strategies on consumers' perceptions of future product introductions and purchase decisions. *Journal of Product Innovation Management* 18(2): 96–109.
- Bourgoignie T (2020) Sustainable consumption and obsolescence of consumer products. In: Amaral Jr A, Almeida L et Klein Vieira L (éds) *Sustainable Consumption*. New-York: Springer, Cham, 27–47.
- Bovea MD, Pérez-Belis V et Quemades-Beltrán P (2017) Attitude of the stakeholders involved in the repair and second-hand sale of small household electrical and electronic equipment: Case study in Spain. *Journal of Environmental Management* 196: 91–99.
- Brach F et Brusset X (2014) La reverse logistique en tant qu'avantage compétitif. *Revue Française de Gestion Industrielle* 33: 33–53.
- Brambila-Macias SA, Sakao T et Kowalkowski C (2018) Bridging the gap between engineering design and marketing: insights for research and practice in product/service system design. *Design Science*. DOI: 10.1017/dsj.2018.3.
- Brönneke T (2017) Premature obsolescence: Suggestions for legislative counter-measures in German and European sales & consumer law. *Journal for European Environmental & Planning Law* 14(3–4): 361–372.
- Bulow J (1986) An economic theory of planned obsolescence. *Quarterly Journal of Economics* 101(4): 729–749.
- Burns B (2010) Re-evaluating obsolescence and longer lasting products: alternatives to the throwaway society. In: Cooper T (éd.) *Longer Lasting Products: Alternatives to the Throwaway Society*. Routledge: CRC Press, 39–60.

- Burton D (2002) Consumer education and service quality: conceptual issues and practical implications. *Journal of Services Marketing* 16(2): 125–142
- Carter CR et Ellram LM (1998) Reverse logistics: a review of the literature and framework for future investigation. *Journal of Business Logistics* 19(1), 85.
- Cascini A, Gamberi M, Mora C, Rosano M et Bortolini M (2016) Comparative carbon footprint assessment of commercial walk-in refrigeration systems under different use configurations. *Journal of Cleaner Production* 112: 3998–4011.
- Catlin JR et Wang Y (2013) Recycling gone bad: when the option to recycle increases resource consumption. *Journal of Consumer Psychology* 23(1): 122–127.
- Catulli M, Cook M et Potter S (2017) Consuming use orientated product service systems: a consumer culture theory perspective. *Journal of Cleaner Production* 141: 1186–1193.
- Ceschin F (2010) How to facilitate the implementation and diffusion of sustainable Product-Service Systems? Looking for synergies between strategic design and innovation sciences. In: Ceschin F, Vezzoli C et Zhang J (éds) *Sustainability in Design: Now!* Sheffield: Greenleaf Publishing Limited, 440–455.
- Ceschin F (2013) Critical factors for implementing and diffusing sustainable product-service systems: insights from innovation studies and companies' experiences. *Journal of Cleaner Production* 45: 74–88.
- CESE (2013) Pour une consommation plus durable: la durée de vie des produits de l'industrie et l'information du consommateur au service d'une confiance retrouvée. Report n° CCMI/112-EESC-2013-1904, Comité Economique et Social Européen, 17 octobre. Disponible en ligne: <https://www.eesc.europa.eu/fr/our-work/opinions-information-reports/opinions/pour-une-consommation-plus-durable-la-duree-de-vie-des-produits-de-lindustrie-et-linformation-du-consommateur-au-service> [consulté le 9 mai 2019].
- Chandler J et Schwarz N (2009) How extending your middle finger affects your perception of others: learned movements influence concept accessibility. *Journal of Experimental Social Psychology* 45(1): 123–128.
- Chang CC, Sheu SH et Chen YL (2013) Optimal replacement model with age-dependent failure type based on a cumulative repair-cost limit policy. *Applied Mathematical Modelling* 37(1–2): 308–317.
- Chapman J (2009) Design for (emotional) durability. *Design Issues* 25(4): 29–35.
- Chen T, Kalra A et Sun B (2009) Why do consumers buy extended service contracts? *Journal of Consumer Research* 36(4): 611–623.
- Cherry C et Pidgeon N (2018) Why is ownership an issue? Exploring factors that determine public acceptance of product-service systems. *Sustainability* 10(7): 2289.
- Chiambaretto P et Dumez H (2012) The role of bundling in firms' marketing strategies: a synthesis. *Recherche et Applications en Marketing (English Edition)* 27(2): 91–105.
- Chitturi R (2009) Emotions by design: a consumer perspective. *International Journal of Design* 3(2): 7–17.
- Chitturi R, Raghunathan R et Mahajan V (2007) Form versus function: how the intensities of specific emotions evoked in functional versus hedonic trade-offs mediate product preferences. *Journal of Marketing Research* 44(4): 702–714.
- Clegg A et Williams R (1994) The strategic and competitive implications of recycling and design for disassembly in the electronics industry, *Proceeding of IEEE International Symposium on Electronics and the Environment*, San Francisco, California.
- Cooper DR et Gutowski TG (2017) The environmental impacts of reuse: a review. *Journal of Industrial Ecology* 21(1): 38–56.
- Cooper T (2004) Inadequate life? Evidence of consumer attitudes to product obsolescence. *Journal of Consumer Policy* 27(4): 421–449.
- Copani G et Behnam S (2018) Remanufacturing with upgrade PSS for new sustainable business models. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2018.10.005>
- Corvellec H et Stål HI (2017) Evidencing the waste effect of product-service systems (PSSs). *Journal of Cleaner Production* 145: 14–24.
- Creusen ME (2011) Research opportunities related to consumer response to product design. *Journal of Product Innovation Management* 28(3): 405–408.
- Cripps JD et Meyer RJ (1994) Heuristics and biases in timing the replacement of durable products. *Journal of Consumer Research* 21(2), 304–318.
- de Jesus Pacheco DA, ten Caten CS, Jung CF, Sassanelli C et Terzi S (2019) Overcoming barriers towards sustainable product-service systems in small and medium-sized enterprises: state of the art and a novel decision matrix. *Journal of Cleaner Production* 222: 903–921.
- Déméné C et Marchand A (2015) L'obsolescence des produits électroniques : des responsabilités partagées. *The Ethics Forum* 10(1): 4–32
- Desai A et Mital A (2006) Design for maintenance: basic concepts and review of literature. *International Journal of Product Development* 3(1): 77–121.

- Devinney TM, Auger P et Eckhardt GM (2010) *The Myth of the Ethical Consumer*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dhar R et Simonson I (1992) The effect of the focus of comparison on consumer preferences. *Journal of Marketing Research* 29(4): 430–440.
- Dwivedi A (2015) A higher-order model of consumer brand engagement and its impact on loyalty intentions. *Journal of Retailing and Consumer Services* 24: 100–109.
- EC (2017) Consumer market study to support the fitness check of EU consumer and marketing law. Report n° 978-92-79-68323-7, Directorate-General for Justice and Consumers, 1 août. Disponible en ligne: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a8d7ca32-772c-11e7-b2f2-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF> [consulté le 9 mai 2019].
- EC (2018) Behavioural study on consumers' engagement in the circular economy. Report n° CHAFAE/2015/CP/01/LE, Directorate-General for Justice and Consumers (European Commission), octobre. Disponible en ligne: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/ec_circular_economy_final_report_0.pdf [consulté le 9 mai 2019].
- Echegaray F (2016) Consumers' reactions to product obsolescence in emerging markets: the case of Brazil. *Journal of Cleaner Production* 134: 191–203.
- Elzinga R, Reike D, Negro SO et Boon WP (2020) Consumer acceptance of circular business models. *Journal of Cleaner Production* 254: 119988.
- EPA (2015) Durable goods: product-specific data. Disponible en ligne: <https://www.epa.gov/facts-and-figures/about-materials-waste-and-recycling/durable-goods-product-specific-data>
- Eurostat (2016a) Generation of waste by waste category, hazardousness and NACE Rev. 2 activity. Disponible en ligne: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_wasgen&lang=en [consulté le 9 mai 2019].
- Eurostat (2016b) Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE). Disponible en ligne: <https://ec.europa.eu/eurostat/fr/web/waste/key-waste-streams/weee> [consulté le 9 mai 2019].
- Eurostat (2019) Generation of waste by waste category, hazardousness and NACE Rev. 2. Disponible en ligne <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitView-TableAction.do> [consulté le 9 mai 2019].
- Farahani S, Otieno W et Barah M (2019) Environmentally friendly disposition decisions for end-of-life electrical and electronic products: the case of computer remanufacture. *Journal of Cleaner Production* 224: 25–39.
- Fast J, Vosburgh RE et Frisbee WR (1989) The effects of consumer education on consumer search. *Journal of Consumer Affairs* 23(1): 65–90.
- Fuller D (1999) Marketing mix design-for-environment (DFE): a systems approach. *Journal of Business Administration and Policy Analysis* 27: 309–339.
- Gaiardelli P, Resta B, Martinez V, Pinto R et Albores P (2014) A classification model for product-service offerings. *Journal of Cleaner Production* 66: 507–519.
- Gallo M, Romano E et Santillo LC (2012) A perspective on remanufacturing business: issues and opportunities. In: Bobek V (éds) *International Trade from Economic and Policy Perspective*. BoD—Books on Demand, 209–233.
- García-Rosell JC et Moisander J (2008) Ethical dimensions of sustainable marketing: a consumer policy perspective. *European Advances in Consumer Research* 8: 210–215.
- Gardner GT et Stern P (1996) *Environmental Problems and Human Behavior*. Boston: Allyn and Bacon.
- Gelbmann U et Hammerl B (2015) Integrative re-use systems as innovative business models for devising sustainable product–service-systems. *Journal of Cleaner Production* 97: 50–60.
- Ghoreishi N, Jakiela MJ et Nekouzadeh A (2011) A cost model for optimizing the take back phase of used product recovery. *Journal of Remanufacturing* 1(1): 1.
- Goedkoop M, Van Halen CJ, Te Riele H et Rommens PJ (1999) Product service systems, ecological and economic basics. Report for Dutch Ministries of Environment (VROM) and Economic Affairs (EZ).
- Goudey A et Bonnin G (2016) Must smart objects look human? Study of the impact of anthropomorphism on the acceptance of companion robots. *Recherche et Applications en Marketing (English Edition)* 31(2): 2–20.
- Gordon R, Carrigan M et Hastings G (2011) A framework for sustainable marketing. *Marketing Theory* 11(2): 143–163.
- Govindan K, Palaniappan M, Zhu Q et Kannan D (2012) Analysis of third-party reverse logistics provider using interpretive structural modeling. *International Journal of Production Economics* 140(1): 204–211.
- Granberg B (1997) *The Quality Re-evaluation Process: Product Obsolescence in a Consumer–Producer Interaction Framework*. Stockholm: University of Stockholm.
- Gregson N, Metcalfe A et Crewe L (2009) Practices of object maintenance and repair: how consumers attend to consumer objects within the home. *Journal of Consumer Culture* 9(2): 248–272.
- Grewal R, Mehta R et Kardes FR (2004) The timing of repeat purchases of consumer durable goods: the role of functional bases of consumer attitudes. *Journal of Marketing Research* 41(1): 101–115.

- Guidat T, Barquet AP, Widera H, Rozenfeld H et Seliger G (2014) Guidelines for the definition of innovative industrial product-service systems (PSS) business models for remanufacturing. *Procedia CIRP* 16(2): 193–198.
- Guide VDR Jr. (2000) Production planning and control for remanufacturing: industry practice and research needs. *Journal of Operations Management* 18 (4): 467–483.
- Guide VDR Jr. et Van Wassenhove LN (2001) Managing product returns for remanufacturing. *Production and Operations Management* 10(2): 142–155.
- Guillard V et Pinson C (2012) Toward a better understanding and measurement of consumer hoarding. *Recherche et Applications en Marketing (English Edition)* 27(3): 57–78.
- Guiltinan JP (1987) The price bundling of services: a normative framework. *Journal of Marketing* 51(2): 74–85.
- Guiltinan J (2009) Creative destruction and destructive creations: environmental ethics and planned obsolescence. *Journal of Business Ethics* 89(1): 19–28.
- Hall DJ, Huscroft JR, Hazen BT et Hanna JB (2013) Reverse logistics goals, metrics, and challenges: perspectives from industry. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 43(9): 768–785.
- Hannon MJ, Foxon TJ et Gale WF (2015) ‘Demand pull’ government policies to support product-service system activity: the case of energy service companies (ESCs) in the UK. *Journal of Cleaner Production* 108: 900–915.
- Hardisty DJ et Weber EU (2009) Discounting future green: money versus the environment. *Journal of Experimental Psychology: General* 138(3): 329.
- Hawkins TR, Singh B, Majeau-Bettez G et Strømman AH (2013) Comparative environmental life cycle assessment of conventional and electric vehicles. *Journal of Industrial Ecology* 17(1): 53–64.
- Haws KL, Naylor RW, Coulter RA et Bearden WO (2012) Keeping it all without being buried alive: understanding product retention tendency. *Journal of Consumer Psychology* 22(2): 224–236.
- Heiskanen E (1996) Conditions for product life extension. *National Consumer Research Centre Working Papers* 22: 1–44.
- Hennies L et Stamminger R (2016) An empirical survey on the obsolescence of appliances in German households. *Resources, Conservation and Recycling* 112: 73–82.
- Hockerts K et Weaver N (2002) Towards a theory of sustainable product service systems—What are the dependent and independent variables of S-PSS. In: *INSEAD-CMER Research Workshop, Sustainable Product Service Systems-Key Definitions and Concepts Vol. 9*, 1–17.
- Howells G (2005) The potential and limits of consumer empowerment by information. *Journal of Law and Society* 32(3): 349–370.
- Inoue M, Yamada S, Yamada T et Bracke S (2014) An upgradable product design method for improving performance, CO2 savings, and production cost reduction: vacuum cleaner case study. *International Journal of Supply Chain Management* 3(4): 100–106.
- Jacoby J (1984) Perspectives on information overload. *Journal of Consumer Research* 10: 432–435.
- Jacoby J, Berning CK et Dietvorst TF (1977) What about disposition? *Journal of Marketing* 41(2): 22–28.
- Jayaraman V et Luo Y (2007) Creating competitive advantages through new value creation: a reverse logistics perspective. *Academy of Management Perspectives* 21(2): 56–73.
- Jena SK et Sarmah SP (2015) Measurement of consumers’ return intention index towards returning the used products. *Journal of Cleaner Production* 108: 818–829.
- Jeong HJ et Koo DM (2015) Volunteering as a mechanism to reduce guilt over purchasing luxury items. *Journal of Product & Brand Management* 24(7): 758–769.
- Johnson AD (1988) The design of modern road headers. *Colliery Guardian* 236: 302.
- Jung K, Viswanathan M, Wyer S Jr. et Albarracin D (2012) Effects of timing of purchase and perceived proximity of climate change on green product purchase. *Advances in Consumer Research* 40: 823–824.
- Kaplowitz MD, Yeboah FK, Thorp L et Wilson AM (2009) Garnering input for recycling communication strategies at a Big Ten University. *Resources, Conservation and Recycling* 53(11): 612–623.
- Khan MA, Mittal S, West S et Wuest T (2018) Review on upgradability—A product lifetime extension strategy in the context of product service systems. *Journal of Cleaner Production* 204: 1154–1168.
- Khan MA et Wuest T (2018) Towards a framework to design upgradable product service systems. *Procedia CIRP* 78: 400–405.
- Khan U et Dhar R (2006) Licensing effect in consumer choice. *Journal of Marketing Research* 43(2): 259–266.
- Kivetz R et Simonson I (2002) Self-control for the righteous: toward a theory of precommitment to indulgence. *Journal of Consumer Research* 29(2): 199–217.
- Krapp M, Nebel J et Sahamie R (2013) Forecasting product returns in closed-loop supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 43(8): 614–637.
- Kręziak D, Prim-Allaz I et Robinot E (2020) The destiny of replaced technological products: the influence of

- perceived residual value. *Recherche et Applications en Marketing (English Edition)* 35(2): 24–47.
- Krishnan V et Ramachandran K (2011) Integrated product architecture and pricing for managing sequential innovation. *Management Science* 57(11): 2040–2053.
- Kuppelwieser VG, Klaus P, Manthiou A et Boujena O (2019) Consumer responses to planned obsolescence. *Journal of Retailing and Consumer Services* 47: 157–165.
- Laperche B et Picard F (2013) Environmental constraints, Product-Service Systems development and impacts on innovation management: learning from manufacturing firms in the French context. *Journal of Cleaner Production* 53: 118–128.
- Latouche S (2012) *Bon pour la casse: les déraisons de l'obsolescence programmée*. Editions France: Les Liens qui libèrent.
- Le Nagard-Assayag E et Guillard V (2014) Mieux comprendre l'obsolescence perçue des produits durables par les consommateurs. *Congrès International de l'association Française de Marketing* Montpellier, France, 14–16 mai, 1–18.
- Levinthal DA et Purohit D (1989) Durable goods and product obsolescence. *Marketing Science* 8(1): 35–56.
- Li WD, Xia K, Gao L et Chao KM (2013) Selective disassembly planning for waste electrical and electronic equipment with case studies on liquid crystal displays. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing* 29(4): 248–260.
- Lindahl M, Sakao T et Öhrwall Rönnbäck A (2009) Engineering implications of integrated product service offerings. *17th International Conference on Engineering Design* Stanford University, CA, USA, 24–27 August, 71–82.
- Lindenberg S et Steg L (2007) Normative, gain and hedonic goal frames guiding environmental behavior. *Journal of Social Issues* 63(1): 117–137.
- Lindkvist L, Movilla NA, Sundin E et Zwolinski P (2017) Investigating types of information from WEEE take-back systems in order to promote design for recovery. In: Matsumoto M, Masui K, Fukushige S et Kondoh S (éds) *Sustainability Through Innovation in Product Life Cycle Design* Singapore: Springer, 3–19.
- Lobasenko V et Llerena D (2017) Elicitation of willingness to pay for upgradeable products with calibrated auction-conjoint method. *Journal of Environmental Planning and Management* 60(11): 2036–2055.
- Luchs M et Swan KS (2011) Perspective: the emergence of product design as a field of marketing inquiry. *Journal of Product Innovation Management* 28(3): 327–345.
- Luo L, Kannan PK, Besharati B et Azarm S (2005) Design of robust new products under variability: marketing meets design. *Journal of Product Innovation Management* 22(2): 177–192.
- Mancini M (2019) Design-driven obsolescence. *The Design Journal* 22(sup1): 2243–2246.
- Mani Z (2015) L'obsolescence programmée : quand le consommateur imagine le « prêt à jeter ». *Report for the University of Nantes, Laboratoire d'Economie et de Management Nantes-Atlantique. Report n° 2015/01*.
- Manzini E et Vezzoli C (2003) A strategic design approach to develop sustainable product service systems: examples taken from the 'environmentally friendly innovation' Italian prize. *Journal of Cleaner Production* 11(8): 851–857.
- Martin DM et Schouten JW (2014) The answer is sustainable marketing, when the question is: What can we do? *Recherche et Applications en Marketing (English Edition)* 29(3): 107–109.
- Maxwell D et Van der Vorst R (2003) Developing sustainable products and services. *Journal of Cleaner Production* 11(8): 883–895.
- Mazzanti M et Zoboli R (2008) Waste generation, waste disposal and policy effectiveness: evidence on decoupling from the European Union. *Resources, Conservation and Recycling* 52(10): 1221–1234.
- McCollough J (2010) Consumer discount rates and the decision to repair or replace a durable product: a sustainable consumption issue. *Journal of Economic Issues* 44(1): 183–204.
- McGregor S (2005) Sustainable consumer empowerment through critical consumer education: a typology of consumer education approaches. *International Journal of Consumer Studies* 29(5): 437–447.
- McGregor SL (2008) Ideological maps of consumer education. *International Journal of Consumer Studies* 32(5): 545–552.
- McNeal JU (1978) Consumer education as a competitive strategy. *Business Horizons* 21(1): 50–56.
- Meier H, Roy R et Seliger G (2010) Industrial product-service systems—IPS2. *CIRP Annals* 59(2): 607–627.
- Michaud C, Joly I, Llerena D et Lobasenko V (2017) Consumers' willingness to pay for sustainable and innovative products: a choice experiment with upgradeable products. *International Journal of Sustainable Development* 20(1–2): 8–32.
- Möller K et Halinen A (2000) Relationship marketing theory: its roots and direction. *Journal of Marketing Management* 16(1–3): 29–54.
- Monnot E (2019) Customer learning trajectories when using a product for the first time. *Recherche et Applications en Marketing (English Edition)*. 35(2): 48–73.
- Mont O (2002) Clarifying the concept of product-service system. *Journal of Cleaner Production* 10(3): 237–245.

- Mont O et Lindhqvist T (2003) The role of public policy in advancement of product service systems. *Journal of Cleaner Production* 11(8): 905–914.
- Mont O et Plepys A (2008) Sustainable consumption progress: should we be proud or alarmed? *Journal of Cleaner Production* 16(4): 531–537.
- Movilla NA, Zwolinski P, Dewulf J et Mathieux F (2016) A method for manual disassembly analysis to support the ecodesign of electronic displays. *Resources, Conservation and Recycling* 114: 42–58.
- Mugge R, Schoormans JPL et Schifferstein HNJ (2008) Product attachment: design strategies to stimulate the emotional bonding to products. *Product Experience* 20(5): 425–440.
- Mylan J (2015) Understanding the diffusion of sustainable Product–Service Systems: insights from the sociology of consumption and practice theory. *Journal of Cleaner Production* 97: 13–20.
- N’Goala G (2010) Discovering the dark side of service relationships. . . or why long-lasting and exclusive relationships are self-destructing. *Recherche et Applications en Marketing (English Edition)* 25(1): 3–30.
- Okada EM (2005) Justification effects on consumer choice of hedonic and utilitarian goods. *Journal of Marketing Research* 42(1): 43–53.
- Packard V (1960) *The Waste Makers*. Harmondsworth: Penguin Books.
- Panarotto M, Wall J et Larsson T (2017) Simulation-driven design for assessing strategic decisions in the conceptual design of circular PSS business models. *Procedia CIRP* 64: 25–30.
- Pansari A et Kumar V (2017) Customer engagement: the construct, antecedents, and consequences. *Journal of the Academy of Marketing Science* 45(3): 294–311.
- Park Y, Geum Y et Lee H (2012) Toward integration of products and services: taxonomy and typology. *Journal of Engineering and Technology Management* 29(4): 528–545.
- Parkinson A, Sorensen C et Pourhassan N (1993) A general approach for robust optimal design. *Journal of Mechanical Design* 115(1): 74–80.
- Peattie K (2001) Towards sustainability: the third age of green marketing. *Marketing Review* 2(2): 129–146.
- Pialot O, Millet D et Bisiaux J (2017) “Upgradable PSS”: clarifying a new concept of sustainable consumption/production based on upgradability. *Journal of Cleaner Production* 141: 538–550.
- Polonsky MJ (2011) Transformative green marketing: impediments and opportunities. *Journal of Business Research* 64(12): 1311–1319.
- Polonsky MJ, Vocino A, Grimmer M et Miles MP (2014) The interrelationship between temporal and environmental orientation and pro-environmental consumer behaviour. *International Journal of Consumer Studies* 38(6): 612–619.
- Proske M et Finkbeiner M (2019) Obsolescence in LCA—methodological challenges and solution approaches. *International Journal of Life Cycle Assessment* 25:495–507.
- Prothero A, Dobscha S, Freund J, Kilbourne WE, Luchs MG, Ozanne LK et Thøgersen J (2011) Sustainable consumption: opportunities for consumer research and public policy. *Journal of Public Policy & Marketing* 30(1): 31–38.
- Ramani G et Kumar V (2008) Interaction orientation and firm performance. *Journal of Marketing* 72(1): 27–45.
- Reim W, Parida V et Örtqvist D (2015) Product–Service Systems (PSS) business models and tactics—a systematic literature review. *Journal of Cleaner Production* 97: 61–75.
- Rexfelt O, Hiort af Ornäs V (2009) Consumer acceptance of product-service systems: designing for relative advantages and uncertainty reductions. *Journal of Manufacturing Technology Management* 20(5): 674–699.
- Roos G (2015) Servitization as innovation in manufacturing—a review of the literature. In: Agarwal R, Selen W, Roos G et Green R (éds) *The Handbook of Service Innovation*. Londres: Springer, 403–435.
- Roux D (2016) Obsolescence: ce qu’en disent les consommateurs. *PICO Working paper* Paris, France.
- Sabbaghi M et Behdad S (2018) Consumer decisions to repair mobile phones and manufacturer pricing policies: The concept of value leakage. *Resources, Conservation and Recycling* 133: 101–111.
- Sabbaghi M, Behdad S et Zhuang J (2016a) Managing consumer behavior toward on-time return of the waste electrical and electronic equipment: a game theoretic approach. *International Journal of Production Economics* 182: 545–563.
- Sabbaghi M, Cade W, Behdad S et Bisantz AM (2017) The current status of the consumer electronics repair industry in the US: A survey-based study. *Resources, Conservation and Recycling* 116: 137–151.
- Sabbaghi M, Esmailian B, Cade W, Wiens K et Behdad S (2016b) Business outcomes of product repairability: a survey-based study of consumer repair experiences. *Resources, Conservation and Recycling* 109: 114–122.
- Sabbaghi M, Esmailian B, Mashhadi AR, Behdad S et Cade W (2015) An investigation of used electronics return flows: a data-driven approach to capture and predict consumers storage and utilization behavior. *Waste Management* 36: 305–315.

- Salvia G, Cooper T, Fisher T, Harmer L et Barr C (2015) What is broken? Expected lifetime, perception of brokenness and attitude towards maintenance and repair. In: Cooper T, Braithwaite N, Moreno M, et Salvia G *Product Lifetimes and the Environment. Conference Proceedings*, June.
- Sardá R et Pogutz S (2018) *Corporate Sustainability in the 21st Century: Increasing the Resilience of Social-Ecological Systems*. Abingdon: Routledge.
- Schallehn H, Seuring S, Strähle J et Freise M (2018) Customer experience creation for after-use products: a product–service systems-based review. *Journal of Cleaner Production* 210: 929–944.
- Scott KA et Weaver ST (2014) To repair or not to repair: what is the motivation? *Journal of Research for Consumers* (26): 1.
- Sheth JN, Sethia NK et Srinivas S (2011) Mindful consumption: a customer-centric approach to sustainability. *Journal of the Academy of Marketing Science* 39(1): 21–39.
- Silvestre BS et Țîrcă DM (2019) Innovations for sustainable development: moving toward a sustainable future. *Journal of Cleaner Production* 208: 325–332.
- Simon H et Wuebker G (1999) Bundling—a powerful method to better exploit profit potential. In: Fuerdere R, Hermann A et Wuebker G (éds) *Optimal Bundling*. Berlin, Heidelberg: Springer, 7–28.
- Spence A et Pidgeon N (2010) Framing and communicating climate change: the effects of distance and outcome frame manipulations. *Global Environmental Change* 20(4): 656–667.
- Spinney J, Burningham K, Cooper G, Green N et Uzzell D (2012) ‘What I’ve found is that your related experiences tend to make you dissatisfied’: Psychological obsolescence, consumer demand and the dynamics and environmental implications of de-stabilization in the laptop sector. *Journal of Consumer Culture* 12(3): 347–370.
- Stål HI et Jansson J (2017) Sustainable consumption and value propositions: exploring product–service system practices among Swedish fashion firms. *Sustainable Development* 25(6): 546–558.
- Steinilper R (1998) *Remanufacturing: The Ultimate Form of Recycling*. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- Strathman A, Gleicher F, Boninger DS et Edwards CS (1994) The consideration of future consequences: weighing immediate and distant outcomes of behavior. *Journal of Personality and Social Psychology* 66(4): 742.
- Stremersch S et Tellis GJ (2002) Strategic bundling of products and prices: a new synthesis for marketing. *Journal of Marketing* 66(1): 55–72.
- Sundin E (2004) *Product and Process Design for Successful Remanufacturing in Production Systems*. Dissertation, Department of Mechanical Engineering, Linköping University, Linköping, Sweden.
- Sundin E et Bras B (2005) Making functional sales environmentally and economically beneficial through product remanufacturing. *Journal of Cleaner Production* 13(9): 913–925.
- Swan KS, Kotabe M et Allred BB (2005) Exploring robust design capabilities, their role in creating global products, and their relationship to firm performance. *Journal of Product Innovation Management* 22(2): 144–164.
- Thøgersen J (2005) How may consumer policy empower consumers for sustainable lifestyles? *Journal of Consumer Policy* 28(2): 143–177.
- Tukker A (2004) Eight types of product–service system: eight ways to sustainability? Experiences from SusProNet. *Business Strategy and the Environment* 13(4): 246–260.
- Tukker A (2015) Product services for a resource-efficient and circular economy—a review. *Journal of Cleaner Production* 97: 76–91.
- Tukker A et Tischner U (2006) Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research. *Journal of Cleaner Production* 14(17): 1552–1556.
- Ülkü S, Dimofte CV et Schmidt GM (2012) Consumer valuation of modularly upgradeable products. *Management Science* 58(9): 1761–1776.
- Vandermerwe S et Rada J (1988) Servitization of business: adding value by adding services. *European Management Journal* 6(4): 314–324.
- Van Nes N et Cramer J (2005) Influencing product lifetime through product design. *Business Strategy and the Environment* 14(5): 286–299.
- Vidalenc E et Meunier L (2014) Obsolescence des produits: l’enjeu écologique. *Futuribles* 402. Disponible en ligne: <https://www.futuribles.com/fr/revue/402/obsolescence-des-produits-limpact-ecologique/>
- Weiner B (2000) Attributional thoughts about consumer behavior. *Journal of Consumer Research* 27(3): 382–387.
- Woodall T (2003) Conceptualising ‘value for the customer’: an attributional, structural and dispositional analysis. *Academy of Marketing Science Review* 12(1): 1–42.
- Xing K, Wang HF et Qian W (2013) A sustainability-oriented multi-dimensional value assessment model for product-service development. *International Journal of Production Research* 51(19): 5908–5933.
- Yadav MS (1994) How buyers evaluate product bundles: a model of anchoring and adjustment. *Journal of Consumer Research* 21(2): 342–353.

- Zeithaml VA, Bitner MJ, Gremler DD et Pandit A (2006) *Services Marketing: Integrating Customer Focus Across the Firm*. Boston MA: McGraw-Hill.
- Zeng X, Zheng L, Xie H, Lu B, Xia K, Chao KM, Li WD, Yang J, Lin S et Li J (2012) Current status and future perspective of waste printed circuit boards recycling. *Procedia Environmental Sciences* 16: 590–597.
- Zhu H, Gao J, Li D et Tang D (2012) A web-based product service system for aerospace maintenance, repair and overhaul services. *Computers in Industry* 63(4): 338–348.

Sites web

- 01net: <https://www.01net.com/actualites/quelle-est-la-vraie-duree-de-vie-dun-televiseur-plat-402278.html>, dernière visite: 11/10/18, 14:02
- Sustainable brands: <https://sustainablebrands.com/read/behavior-change/new-campaign-rallies-iphone-6s-users-against-planned-obsolescence>, dernière visite: 09/05/19, 18:04
- Ecologie solidaire : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/certificats-qualite-lair-critair>, dernière visite: 11/10/18, 14:04
- HOP: <https://www.halteobsolescence.org/dossier-de-presse/>, dernière visite: 11/10/18, 14:03
- H&M: www.hm.com, dernière visite: 11/10/18, 17:30
- Point carré: <https://www.pointcarre.eu/leblog/lesarticles/blog/tour-dhorizon-des-jeans-du-moment>, dernière visite: 09/05/19, 18:09
- Bikebat : www.bikebat.be/fr/, dernière visite: 11/10/18, 17:43
- Kbc: www.kbc.be, dernière visite: 11/10/18, 17:55
- Location vélo provence: <https://www.sun-e-bike.com/fr/>, dernière visite: 27/12/2020, 09:57
- Billy: www.billy.bike, dernière visite: 11/10/18, 18:03
- Maas: www.maas-alliance.eu/, dernière visite: 11/10/18, 14:09
- Philips: <https://www.philips.com/c-m-ho/coffee/home#whateffectdoeslimescalehaveonacoffeeemachin>, dernière visite: 09/05/19, 18:03
- Easyelectric: www.easyelectriclife.groupe.renault.com, dernière visite: 29/01/20, 16:48
- Patagonia: www.wornwear.patagonia.com, dernière visite: 11/10/18, 15:00
- Boomerang: www.boomerangstore.com, dernière visite: 29/01/20, 16:49
- KIA: www.kia.com, dernière visite: 29/01/20, 16:49
- SEB: www.groupeseb.com, dernière visite: 29/01/20, 16:49
- Moulinex: www.moulinex.fr, dernière visite: 11/10/18, 16:13
- L'Increvable: www.lincrevable.com, dernière visite: 11/10/18, 16:21
- Taleme: www.taleme.be, dernière visite: 11/10/18, 15:10
- Waska: www.dk.washa.com, dernière visite: 11/10/18, 15:30
- Ellen Mac Arthur: www.ellenmacarthurfoundation.org, dernière visite: 7/02/20, 10:38
- Acer: www.acer.com, dernière visite: 27/02/20, 13:18