

# **DÉTERMINANTS COMPORTEMENTAUX RELATIFS AUX SMARTPHONES EN FIN D'USAGE**

**Synthèse de l'état de l'art en sciences comportementales**

Décembre 2021



## ÉQUIPE DE PILOTAGE

### Ecologic

Robin Ronceray, ingénieur études/R&D

Quentin Bellet, responsable des affaires publiques

Bertrand Reygner, directeur des relations techniques et institutionnelles

### Consultant externe, auteur

Dimitri Naczaj, docteur et chercheur-consultant en sciences du comportement

## CITATION DE CETTE SYNTHÈSE

**Naczaj, D. (2021).** Synthèse - Déterminants comportementaux relatifs aux smartphones en fin d'usage. Ecologic— 21 pages.

Document diffusé par Ecologic (15 bis avenue du Centre, 78280 Guyancourt).

Étude réalisée pour le compte d'Ecologic par Dimitri Naczaj, docteur et consultant en sciences du comportement, et financée intégralement par Ecologic.

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

## SOMMAIRE

1. Quelques chiffres sur l'usage des smartphones	4
2. Les comportements de stockage	5
3. Le comportement de réemploi et de la réutilisation	7
4. Le comportement de réparation des smartphones	9
5. Le comportement de tri et de dépôt volontaire pour le recyclage	11
6. Quelques recommandations	13

L'objectif principal de l'état, auquel se rapporte cette synthèse, est de faire le point sur les connaissances actuelles en sciences comportementales relatives à la conservation, au réemploi ou à la réutilisation, ainsi qu'à la réparation et au tri des smartphones en fin d'usage, et plus spécifiquement aux déterminants de ces comportements. Le second objectif est de donner à voir ces freins et éléments de motivation dans le but qu'ils fassent l'objet de communications et d'actions précises autour de la gestion des déchets, et spécifiquement celle des smartphones, afin d'améliorer les pratiques de collecte et autres stratégies de récupération.

Si nous devons hiérarchiser les comportements liés au smartphone à l'état de déchet en fonction de leur vertu sociale et écologique, nous aurions d'abord le réemploi, puis la réparation et enfin le comportement de tri en vue du recyclage. Le comportement de stockage n'entre pas en compte dans cette hiérarchisation ; un smartphone ne pollue pas lorsqu'il dort dans un tiroir, bien qu'une proportion non négligeable de ces smartphones finisse à la poubelle (Nowakowski, 2019). Par contre, le phénomène de thésaurisation des smartphones (i.e., sortir le smartphone de la boucle de l'économie circulaire) dont contribue le stockage, empêche la revalorisation des matériaux et entraîne la nécessité de recourir à des ressources naturelles. Le report de changement de téléphone est également considéré comme un comportement bénéfique à l'économie circulaire (c.f., Wieser & Tröger, 2017), car, selon certaines estimations, l'utilisation une année de supplémentaire d'un smartphone réduirait de 31 % l'empreinte carbone liée au smartphone de l'individu qui aura fait ce choix (Benton et al., 2015). Toutefois, il n'existe actuellement pas suffisamment d'études portées sur ce comportement pour l'intégrer à notre état de l'art.

## 1. Quelques chiffres sur l'usage des smartphones

Avant l'avènement des smartphones (pré-2007), les recherches effectuées sur les téléphones portables classiques faisaient état de durées moyennes de premier usage allant de 2 ans et demi à 5 ans (Bakker et al., 2014 ; Murakami et al., 2009, 2010 ; Oguchi et al., 2006). Avec l'apparition des smartphones (à partir de 2007), la durée de premier usage a chuté, mais elle remonte légèrement chaque année. Quelques études portées sur plusieurs pays donnent à voir cette évolution depuis 2013 (Kantar World Panel, 2017 in Milanese & Guenveur, 2016 ; Murakami et al., 2010). De 2013 à 2016, la moyenne de la France a progressé de 18 mois à 22,2 mois, pour aujourd'hui être estimée entre 23 et 40 mois, attestant de la constante augmentation de la durée moyenne de premier usage (CREDOC, 2021 ; Citizing, 2020 ; Strategy Analytics, 2020).

L'édition 2021 du baromètre du numérique (CREDOC, 2021) rapporte que 26 % des renouvellements se font suite à une contrainte rendant impossible l'utilisation du smartphone (détérioration partielle, casse, perte ou vol) et 37 % suite à son dysfonctionnement ou du fait qu'il ne soit plus mis à jour. Mises ensemble, ces deux catégories regroupent 63 % des cas. Une troisième catégorie rassemble les individus qui n'ont pas le besoin, mais plutôt l'envie de changer de smartphone pour un modèle de dernière génération (8 %) ou tout autre smartphone plus récent (11 %), ou ont eu une opportunité ou une offre pour en changer (6 %). Ces trois raisons, étiquetées comme étant des « achats plaisir », comptent pour 25 % des cas de renouvellement de smartphone. L'étude présente enfin une catégorie

regroupant d'autres raisons dont la nature n'est pas explicitée (5 %) et les cas de premier achat de smartphone (7 %).

Globalement, il y a donc deux types de raisons avancées pour le renouvellement des smartphones :

- La comparaison à un nouveau modèle, donnant l'envie de changer. Certains auteurs parlent de séparation prématurée (*premature disposal*) ou d'achat « plaisir », déclenché par des raisons internes (principalement de l'ordre de l'émotion) et sociales (Chapman, 2010 ; Cox et al., 2013 ; Park, 2010). Le renouvellement peut émaner d'une envie de mise à jour ou de la nécessité de meilleures performances. Il existe un ensemble de raisons secondaires, comme le manque d'accessoires ou des fonctions trop faibles de l'ancien téléphone, quand elles ne sont pas jugées dépassées, voire obsolètes (Afroz et al., 2012 ; Perez-Belis et al., 2017 ; Miner et al., 2020 ; Ongondo & Williams, 2011 ; Shaikh et al., 2020 ; Tan et al., 2018). Cela peut aussi concerner les sources de motivation externe, comme les subventions de renouvellement des opérateurs (Martinho et al., 2017), des facteurs sociaux comme des effets de « mode » ou le statut social (Cao et al., 2016 ; Shaikh et al., 2020 ; Yin et al., 2014), ou, plus simplement, l'introduction sur le marché de nouveaux modèles (Miner et al., 2020) même si ce dernier facteur est à nuancer.
- L'altération partielle ou totale des capacités ou fonctionnalités du smartphone, ne laissant guère d'autre choix que son remplacement. Dans ce cas, on parle d'achat « contraint » (c.f., CREDOC, 2021). Les raisons de cette deuxième catégorie sont plus simples : le smartphone est remplacé principalement lorsque l'ancien est volé, perdu ou détruit (Liu et al., 2019 ; Tan et al., 2018).

## 2. Les comportements de stockage

Le stockage de smartphones à l'état de déchet serait, selon certaines études récentes (e.g., Sofies, voir Rochat et al., 2019) le comportement le plus adopté en France, avec 54 à 113 millions de téléphones portables stockés, non utilisés, fonctionnels ou non. Après avoir changé de smartphone, environ un Français sur deux conserve l'ancien (53 %, c.f., CREDOC, 2021). Un cas de figure emblématique de ce comportement est celui du smartphone qui finit dans le tiroir, car il peut « toujours servir », mais cette raison, même si souvent avancée, n'explique pas tout, loin de là.

- Premièrement, **le stockage semble être un comportement par défaut**, puisque conserver le déchet ne requiert aucune action : il suffit de ne rien faire pour opter pour ce choix. Cette situation peut être rapprochée au biais de statu quo (c.f., Samuelson & Zeckhauser, 1988), qui met en exergue la propension des individus à préférer les situations telles qu'elles sont, les poussant opter pour les choix qui limitent les changements. Nous retrouvons cet effet de la facilité du comportement sous l'angle opposé, lorsque, dans certaines études (e.g., Kurisu et al., 2020), les participants mettent en avant l'inconfort ou les efforts liés à la mise au recyclage de leurs déchets électroniques.
- Ensuite, nous pouvons constater que **le manque d'information** est un déterminant majeur du stockage des smartphones. Une grande majorité des articles portés sur la conservation des smartphones ou, plus généralement, des déchets électroniques, recommande la multiplication et la diversification des campagnes de sensibilisation, et surtout l'apport d'informations au bon moment

(e.g., Poppelaars et al., 2020 ; Shaikh et al., 2020) afin de lutter contre les hésitations menant souvent au stockage des smartphones. **Ce manque d'information concerne aussi bien les programmes de collecte, les alternatives au stockage et les lieux permettant la collecte** (déchèteries, reprises en magasin, etc.). Autrement dit, certains individus ne sauront simplement pas quoi faire de leur smartphone à l'état de déchet, quand d'autres délaisseront l'idée du réemploi ou du recyclage faute de savoir où s'adresser. Dans l'édition 2021 du baromètre du numérique, 16 % des individus ont déclaré avoir conservé leur ancien smartphone par manque d'information ou par indécision ; plus exactement, la réponse mentionne qu'ils ne savent pas quoi faire de leur ancien smartphone (CREDOC, 2021).

- **La perception d'utilité ou de valeur du smartphone** à l'état de déchet constitue un autre déterminant à sa conservation. Une des raisons souvent exprimées en justification concerne le fait qu'il puisse encore servir, dans environ 25 % des cas selon le baromètre du numérique (CREDOC, 2021). Il n'est pas improbable que cette perception d'utilité limite la considération de l'ancien téléphone comme étant un déchet (même s'il l'est, stricto sensu). Ainsi, il n'y aurait pas lieu de le jeter ni de le trier pour recyclage ; alors que le don et la vente resteraient une option. Cette perception de valeur doit être mise en relation avec le niveau de vie des utilisateurs ; les populations les plus riches considèrent leur ancien smartphone comme un déchet et cherchent à s'en défaire, alors que les populations les plus pauvres les considèrent plutôt comme une ressource à valoriser (Borthakur & Govind, 2017 ; Zhang, Qu, Wang et al., 2019).
- **La confidentialité des informations personnelles** joue un rôle très important dans la considération des différentes options pour les smartphones à l'état de déchet. Quelques études relatent les craintes des utilisateurs, vis-à-vis de ce qu'il adviendra de leurs données personnelles (contacts, messages, photos, etc.), lorsqu'ils ne se sentent pas en mesure de les effacer ou lorsqu'ils ne font pas confiance en l'un des acteurs de la collecte. Les quelques études portées sur le sujet sont catégoriques : chaque question relative à la sécurité des informations personnelles des déchets électroniques, qu'ils soient destinés à la destruction ou à la réutilisation, incarne, pour les utilisateurs, autant de raisons de conserver les vieux appareils. Une étude portée sur des universitaires chinois a par exemple montré qu'environ 20,7 % d'entre eux ont reporté avoir des craintes à propos du sort de leurs données personnelles présentes sur l'appareil qu'ils déposeraient en point de collecte, et 19,6 % ont déclaré garder leurs déchets électroniques pour conserver les informations personnelles de valeur qu'ils contiennent. Cela représente près de deux étudiants sur cinq qui préfèrent l'option de conservation plutôt que tout autre comportement, guidés par une crainte liée à la confidentialité de leurs informations personnelles (Zhang, Qu, Sheng et al., 2019). Dans d'autres études, il n'est pas rare de voir une proportion non négligeable des participants envisager de briser leur téléphone en morceaux avant de s'en défaire, afin d'être sûr que leurs données personnelles ne soient pas exploitées (e.g., Bai et al., 2018).

Même s'ils sont moins importants, parce que peu ou indirectement rapportés au smartphone dans la littérature scientifique, les déterminants suivants sont à prendre en considération.

- **L'attachement à l'objet** et surtout l'anxiété générée par la séparation. Peu étudiée spécifiquement en lien avec le smartphone (e.g., Martel, 2016), il semblerait de toute façon que la dynamique d'at-

tachement soit la même, quel que soit l'objet : un fort attachement favorise le comportement de conservation, et, en second plan, le souci de s'en débarrasser de manière écoresponsable ou durable (Evers et al., 2018 ; Trudel et al., 2016). Le corolaire est aussi vrai : les individus qui ont une tendance générale à conserver leurs objets même en état de déchet éprouvent envers eux un attachement plus fort (Coulter & Ligas, 2003).

- **L'anxiété consécutive à la séparation** a quant à elle été étudiée spécifiquement en lien avec les smartphones. Globalement, il semblerait qu'amenuiser l'attachement permettrait de diminuer l'anxiété de la séparation (Nie et al., 2020) et ainsi limiter le phénomène de stockage. **La nomophobie** (pour *no mobile-phone phobia*) correspond à une forme pathologique de cette anxiété de ne plus avoir accès à son smartphone. L'ensemble des études sont globalement unanimes : même si elle est souvent pointée comme un tort émanant d'une utilisation effrénée des smartphones, la nomophobie n'explique pas la tendance à la conservation des smartphones usagés, mais, au contraire, la nécessité d'en changer dès lors que le smartphone actuel ne permet plus l'accès désiré aux fonctionnalités jugées indispensables. Il convient de garder à l'esprit qu'il s'agit ici d'une pathologie touchant une très faible partie de la population.
- **L'aversion à la dépossession**, qui veut que nous surévaluions un objet dès lors qu'il nous appartient, permettrait aussi d'expliquer le comportement de stockage. Lorsqu'elle concerne les situations de séparation, l'aversion à la dépossession engendre une volonté de conserver l'objet (c.f., Dommer & Swaminathan, 2013 ; Maddux et al., 2010). Selon ces auteurs, le dédommagement proposé ne serait pas à la hauteur de la valeur perçue de l'objet, surtout lorsqu'il est comparé au prix d'achat, ce qui incite les utilisateurs à conserver leur ancien smartphone. Ce genre de situations s'observe particulièrement pour les campagnes de rachat ou de reprise de smartphones (les « *take-back* », par exemple).
- Enfin, une des dernières raisons, avancée par une seule étude, est en rapport avec **le manque d'intérêt** des populations pour le traitement écologique de leurs smartphones, ou pour les causes environnementales de façon plus générale (Nowakowski, 2019).

### 3. Le comportement de réemploi et de la réutilisation

Le réemploi et la réutilisation couvrent deux comportements différents : celui qui concerne le don ou de la vente du smartphone, et celui qui concerne l'utilisation d'un smartphone de seconde main, impliquant parfois un achat. Ces deux comportements différents ont leurs dynamiques et déterminants propres. Sur le plan de la typologie, on parle de réemploi pour des smartphones utilisés à nouveau, mais qui ne sont pas des déchets, alors que le terme de réutilisation est quant à lui employé pour toute nouvelle utilisation de smartphones considérés comme déchets. Ces comportements de réemploi et de réutilisation des smartphones ont, pour lors, très peu été étudiés scientifiquement. Les données que nous rapportons concernent les déchets électroniques, incluant les smartphones, mais n'émanent pas d'études portées spécifiquement sur les smartphones, sauf mention du cas contraire.

Il y aurait, en France, entre 38,2 et 79,5 millions de téléphones portables fonctionnels qui dorment dans des tiroirs (Rochat et al., 2019) et qui pourraient potentiellement être réemployés, alors que seulement 5,1 à 9 millions le sont réellement chaque année. Dans l'édition 2021 du baromètre du numérique (CREDOC, 2021), parmi les individus interrogés sur le sort qu'ils ont réservé à leur ancien smartphone après en avoir acheté un nouveau, 28 % rapportent l'avoir donné ou vendu à un proche, un particulier ou un commerçant. Un sondage réalisé par Kantar pour le compte de Recommerce (entreprise d'achat et revente d'appareils d'occasion) nous informe sur l'intérêt grandissant des Français sur ce sujet : 34 % ont déjà acheté un téléphone mobile d'occasion ; il semblerait toutefois que ce ne soit pas une habitude, puisque 82 % souhaitent acheter leur prochain téléphone neuf (Kantar, 2021). Ces chiffres semblent fortement varier d'un pays à l'autre, et évoluer positivement au fil des années. En Allemagne, en Suisse et en Belgique, le taux d'individus ayant déjà acheté un smartphone d'occasion est quasiment identique à celui que nous avons en France (respectivement 38 %, 38 % et 32 %). Par contre, d'autres études rapportent des chiffres bien différents. Prenons un exemple avec l'étude de Pérez-Belis et ses collaboratrices (2017), réalisée auprès de 400 résidents de Castellón de Plana, échantillon représentatif de la population espagnole. Ces chercheuses expliquent que seulement 0,75 % des individus interrogés ont déjà acheté un petit appareil électronique de seconde main. L'étude ne précise cependant pas si les smartphones ont été inclus dans le décompte de ces petits appareils électroniques, bien qu'ils soient mentionnés comme faisant partie des petits appareils étudiés. Quoi qu'il en soit, le recours à l'achat d'appareils d'occasion change drastiquement d'une étude à l'autre.

### Les déterminants du comportement de réemploi ou de réutilisation

- **Un besoin d'information concernant la réparabilité et la durabilité des produits** est reporté dans plusieurs études comme une explication aux faibles taux de réemploi ou de réutilisation. Ce manque d'information concerne aussi les systèmes ou les entreprises permettant le réemploi d'appareils électroniques autres que les circuits classiques de la vente entre particuliers (Othman et al., 2015 ; Pérez-Belis et al., 2017). Ce manque d'information cible les individus qui souhaitent acheter un smartphone de seconde main et ceux qui souhaitent revendre le leur, avec un impact plus important sur ces derniers.
- **Les valeurs perçues du smartphone**, et notamment le prix, jouent un rôle très important, surtout en comparaison aux modèles neufs. Une importante différence entre un modèle plus récent ou neuf semble apporter un regain de motivation à l'achat d'un smartphone de seconde main ou reconditionné (e.g., Kantar, 2021 ; Pérez-Belis et al., 2017), alors, qu'à l'inverse, la présentation de nouveaux modèles, parfois bon marché, représente un frein. Nous l'avons mentionné plus haut, l'aversion à la dépossession est un frein à la vente et l'achat de smartphones d'occasion : selon ce biais cognitif, le vendeur aura tendance à surévaluer le smartphone qu'il met en vente, alors que l'acheteur potentiel aura plutôt tendance à le sous-évaluer. La surévaluation du vendeur peut le décourager à mettre son smartphone en vente, surtout s'il se réfère au prix moyen des autres smartphones. La sous-évaluation de l'acheteur peut être renforcée par la comparaison au prix des smartphones neufs. L'état du smartphone d'occasion semble être la première variable corrélée avec l'intention d'achat (Thangren & Nastaran, 2017).

- **Le manque de confiance** constitue un frein particulièrement important, et ce davantage pour les acquéreurs que les vendeurs. Ce manque de confiance peut avoir plusieurs conséquences. Tout d'abord, il peut résulter sur **un manque de fiabilité perçu** du modèle d'occasion, ou une **fiabilité au rabais en comparaison aux nouveaux modèles**, perceptions qui ralentissent les intentions d'achat de téléphones reconditionnés ou de seconde main (Ylä-Mella et al., 2015). Le manque de confiance peut aussi susciter une méfiance quant à la capacité des batteries, **donnant l'impression d'une durée de vie plus courte**, engendrée par la rapidité des progrès technologiques (Pérez-Belis et al., 2017). Enfin, pour une partie des acheteurs, ce manque de confiance peut engendrer des doutes quant à l'hygiène des appareils de seconde main, surtout ceux qui ne font pas l'objet d'un reconditionnement (Bovea et al., 2017 ; Pérez-Belis et al., 2017).
- **L'attitude pro-environnementale**, qui est fortement corrélée à un ensemble de comportements liés à l'environnement, semble l'être tout autant avec les achats écoresponsables. Dans le détail, plus un individu a de connaissances et une attitude favorable envers les problématiques environnementales et la nécessité d'agir, et plus ses achats auront un aspect écoresponsable (e.g., acheter des produits en vrac, des appareils d'occasion, limiter les achats de vêtements, etc.).
- **La vente du smartphone** remplacé semble particulièrement plébiscitée par les plus jeunes utilisateurs, car elle leur permet de financer en partie l'achat du nouveau smartphone (Wieser & Tröger, 2018). Dans certains pays, comme en Inde, le marché de la seconde main est très organisé, avec des boutiques et même des showrooms qui mettent en avant des modèles récents d'occasion reconditionnés (Kumar, 2017).
- Il y a dix ans, une étude pointait l'absence de marché d'occasion comme un problème majeur pour le réemploi (Dindarian et al., 2012). Depuis, même si ce marché s'est étoffé, notamment en France, l'idée dégagée par les auteurs reste la même : il faut qu'un marché de l'occasion propose un système facilitant la reprise et la revente des smartphones de seconde main, mais il faut aussi que ce marché soit connu et paraisse crédible et de confiance pour favoriser le comportement de réutilisation.
- Enfin, **les caractéristiques techniques** des smartphones d'occasion, souvent moins bonnes que les derniers modèles, peuvent constituer un frein, surtout pour les publics les plus friands de technologie (Thungren & Nastaran, 2017). Dans l'étude d'Ylä-Mella et ses collègues (2015), près de 23 % des participants n'achèteront de smartphone d'occasion que s'il possède un nombre satisfaisant (propre à chacun) de nouvelles technologies. Pour certains acheteurs, les caractéristiques techniques du smartphone d'occasion constitueront le second critère de décision de leur achat.

#### 4. Le comportement de réparation des smartphones

Lorsqu'un smartphone est cassé ou dysfonctionnel, il est aussi possible de le réparer ou le faire réparer. Ce comportement de réparation ne prend en compte que les smartphones réparés pour un nouvel usage de la part du détenteur, et non pour la revente ou le don. Avec une estimation de 24 à 55,9 millions de téléphones hors services conservés par les particuliers sur le territoire français (Rochat et al.,

2019), il y a un important potentiel pour le comportement de réparation, même si on ne connaît pas la proportion réparable de ces téléphones. Comparativement aux autres comportements, les chiffres du baromètre du numérique (CREDOC, 2021) rapportent peu d'informations à propos de la réparation des smartphones. Nous y apprenons que 47 % des individus ne seraient pas contre l'achat d'un smartphone dit écoresponsable, permettant le remplacement de pièces par l'utilisateur lui-même. Nous ne savons cependant pas combien de personnes interrogées dans cette étude française ont fait réparer un de leurs smartphones.

Parmi tous les comportements que nous étudions dans cet état de l'art, il semblerait que celui de la réparation soit le moins pratiqué ; ce qui peut expliquer le fait qu'il soit également le moins étudié. Certains chercheurs avancent que, contrairement aux autres comportements, l'intérêt de faire réparer son smartphone s'amenuiserait au fil des années, au gré de la sortie des nouveaux smartphones (Makov & Fitzpatrick, 2021).

### Les déterminants au comportement de réparation

- **Les valeurs perçues** influencent la décision de réparer sur deux aspects. Il y a d'abord **l'évaluation du coût absolu de la réparation** qui serait, selon certaines études le premier et principal déterminant de la réparation (Blake et al., 2019). Si elle est jugée trop chère, la réparation du smartphone endommagé ne sera pas jugée attractive et sera délaissée au profit d'un renouvellement. Une réparation de smartphone coûte en moyenne 110 € en France (ADEME et al., 2021). Il semblerait également que la disposition des utilisateurs à payer une réparation de leur smartphone diminue de 6,7 % chaque année (Sabbaghi & Behdad, 2018). Cette diminution, qui peut s'expliquer par le coût élevé des réparations, n'entache cependant pas l'opinion des utilisateurs vis-à-vis de l'utilité de la réparation. **Le coût et les avantages de la réparation sont aussi estimés en comparaison au prix et aux avantages d'un nouveau modèle.** Il n'est pas rare que certains individus optent pour le renouvellement, car moins cher ou un peu plus cher, mais apportant plus d'avantages que la réparation d'un ancien modèle (c.f., Blake et al., 2019)
- **Le manque de connaissances et d'informations** fait surface dans plusieurs études comme un des premiers freins à une alternative au comportement stockage, ici la réparation (Pérez-Belis et al., 2017). Il s'agit d'un manque d'informations globales, à propos des enseignes qui proposent la réparation des smartphones, du coût, des délais, ou plus simplement des problèmes qui peuvent faire l'objet d'une réparation.
- **La difficulté de réparation** des petits déchets électroniques, et notamment des smartphones, est souvent mise en avant par les individus, même ceux favorables à la réparation (Bovea et al., 2017 ; Saritha et al., 2015). Ce frein englobe la difficulté d'exécution de la réparation, la difficulté de se procurer des pièces de remplacement ou des outils pour opérer la réparation.
- **Le sentiment d'obsolescence programmée** est reporté comme bloquant la volonté de réparer un smartphone qui pourrait rapidement tomber en désuétude, voir ses capacités diminuer drastiquement, ou ne plus être mis à jour. En adoptant un tel point de vue, le coût de réparation peut ne pas en valoir la peine. Les chercheurs à l'origine de cette étude conseillent de limiter les communica-

tions sur l'obsolescence (qu'elle soit logicielle ou matérielle, perçue comme programmée, délibérée ou non), pour focaliser l'attention sur la réparabilité des smartphones (Makov & Fitzpatrick, 2021).

- **Le désir de changer de smartphone** est également un élément de motivation conséquent. En France, dans 20 % des cas, les détenteurs de smartphones préfèrent ne pas le réparer, mais directement le remplacer par un modèle plus récent, plus performant (ADEME & Harris Interactive, 2021). Les chiffres sur les autres appareils électriques et électroniques étudiés par ce même sondage montrent qu'environ 20 % des individus interrogés sont susceptibles de succomber à l'envie d'un appareil neuf si ce dernier fait l'objet d'une promotion (déclaration faite par 14 % des individus pour les lave-linge ou 20 % pour les téléviseurs). Ce désir semble résulter en partie de la perception d'obsolescence des smartphones et être poussé par tout ce qui facilite le renouvellement, comme les réductions de prix.
- **L'attitude vis-à-vis de la réparation.** Globalement, l'attitude envers les problématiques environnementales semble fortement corrélée aux comportements idoines. Toutefois, il semblerait que la réparation intéresse de moins en moins les utilisateurs de smartphones, entraînant logiquement de moins en moins de réparation. Du fait de l'obsolescence et de la dépréciation perçues des smartphones, la réparation est souvent jugée comme inutile et dénuée d'intérêt. Par exemple, lorsqu'un individu détériore son smartphone ou lorsque l'appareil présente des capacités amoindries, ce ne sera pas son obsolescence technique ou logicielle qui freinera sa réparation, mais plutôt la perception de vétusté ou d'obsolescence (Makov & Fitzpatrick, 2021). Cette tendance à la baisse s'observe dans d'autres études rapportant une diminution de la volonté de payer pour la réparation des smartphones, quels que soient le montant de la réparation, le type d'appareil ou le type de panne (e.g., Sabbaghi & Behdad, 2018).

## 5. Le comportement de tri et de dépôt volontaire pour le recyclage

Avant de pouvoir être recyclé, un smartphone doit d'abord faire l'objet d'une mise de côté sélective qui permettra sa reprise par un point de collecte, un magasin ou une déchèterie. Selon l'étude Sofres de 2019, seulement 300 000 à 500 000 téléphones sont recyclés chaque année en France, et 200 000 à 400 000 sont jetés à la poubelle (Rochat et al., 2019). Le baromètre du numérique 2021 (CREDOC, 2021) rapporte que cette option de l'apport volontaire ne concerne que 14 % des individus lorsqu'ils remplacent leur smartphone. L'intention de recycler ne concernerait que 9 % des individus dont l'ancien smartphone est stocké (CREDOC, 2021).

Globalement, tous les déterminants de la conservation des smartphones constituent des freins aux autres comportements. Par conséquent, lever ces freins revient à motiver en faveur d'un comportement alternatif, principalement celui du tri pour le recyclage.

- Une fois de plus, le frein le plus important concerne **le manque d'informations** à propos d'un ensemble d'éléments relatifs au tri et au recyclage des smartphones. Communiquer à propos des collectes, aux systèmes de reprise et aux procédures de dépôt en déchèterie ou en magasin, semble être une des stratégies les plus efficaces (Arain et al., 2020 ; Borthakur & Singh, 2020). Il est éga-

lement recommandé d'apporter des informations sur le produit en lui-même, sa conception, mais aussi l'enjeu de son recyclage pour en limiter l'impact environnemental (Arain et al., 2020).

- **La facilité du comportement, notamment via la proximité avec des lieux de collecte** ou des centres de recyclage, constitue également un des facteurs majeurs incitant au tri et au recyclage des déchets électroniques et notamment des smartphones. Des études réalisées dans des pays en développement rapportent que certains résidents n'hésitent pas à jeter leurs déchets électroniques (dont des smartphones) avec les déchets ménagers si les infrastructures leur sont inaccessibles (Ardi et al., 2020 ; Shaikh et al., 2020). La proximité avec un lieu de collecte pour le recyclage n'est pas la seule condition, il faut aussi que ce lieu puisse offrir des conditions de collecte pratiques et accessibles (Arain et al., 2020 ; Araujo et al., 2017).
- Sans être nécessairement un déterminant de premier plan, **l'attitude globale et la sensibilité aux enjeux environnementaux** restent fortement corrélées au comportement de tri et de recyclage des déchets électroniques, dont les smartphones. Les études montrent que les habitudes de tri, tous déchets confondus, traduisant à la fois de bonnes connaissances et une sensibilité aux enjeux environnementaux, sont de bons indicateurs des intentions de recyclage des smartphones (Casey et al., 2019).
- **L'habitude et les comportements précédents** jouent également un rôle majeur. En ce qui concerne le comportement relatif aux smartphones, il n'est pas assez régulier pour en faire une habitude ; il s'agit plutôt des comportements relatifs à l'ensemble des DEEE, voire de tout type de déchets, qui, eux, peuvent constituer une habitude. Des scientifiques ont montré que plus les déchets ménagers font l'objet d'un tri minutieux et plus les autres déchets sont également triés. Selon cette logique, les individus ayant l'habitude de trier leurs déchets devraient donc être également les plus enclins à faire recycler leurs smartphones (Favot & Grassetti, 2017).
- **La confidentialité des informations personnelles** constitue un sujet de préoccupation qui freine le comportement de tri des smartphones en vue de leur recyclage. Il s'agit de la crainte liée à une utilisation frauduleuse ou au vol des données personnelles, ou simplement à un défaut de confidentialité. Parmi les Français interrogés dans le baromètre du numérique (Rochat, 2019), 12 % souhaitent obtenir des explications pour effacer leurs données personnelles de leur smartphone avant de s'en défaire. Dans une autre étude (Kurisu et al., 2020), 45 % des répondants expliquent qu'un service de collecte qui garantirait la suppression effective de leurs données les encouragerait à déposer leur ordinateur pour le recyclage. Ces résultats se retrouvent dans d'autres études, qui concluent toutes sur la nécessité d'informer sur les processus d'effacement des données, et de communiquer plus clairement afin d'augmenter la confiance envers l'organisme en charge du recyclage.
- En fonction des infrastructures disponibles, **l'attitude et la norme subjective** concernant précisément le recyclage influencent l'intention de recycler. S'ils ont la possibilité de recycler, plus les individus ont une opinion positive vis-à-vis du recyclage et plus ils perçoivent ce comportement comme largement adopté par les autres, et plus ils auront l'intention d'en faire autant, notamment avec leurs smartphones (Nduneseokwu et al., 2017 ; Pandebesie et al., 2019).

- Certaines études ont montré qu'en plus de l'aspect pratique, **le système de collecte et ses modalités** sont également très importantes. En Chine, les populations les plus jeunes semblent par exemple apprécier les systèmes de reprise pour recyclage sur internet, sauf si elles présentent un risque, alors que d'autres souhaitent privilégier la sécurité en déposant leurs déchets à une association étudiante ou dans leur bibliothèque universitaire (Ramzan et al., 2020).
- **La connaissance de la technologie** (principalement des ordinateurs) serait, selon certains chercheurs, un déterminant du comportement de tri. Il s'agit ici d'un déterminant indirect, puisque grâce à ces connaissances, les individus auraient davantage conscience de l'enjeu environnemental du recyclage et craindraient moins pour la sécurité de leurs données personnelles (Jayaraman et al., 2019). Ces résultats rejoignent ceux concernant le manque d'information.
- **Les valeurs perçues** entrent également en ligne de compte pour ce comportement de recyclage. Tout d'abord, il a été montré que **les incitations financières** peuvent éventuellement aider au recyclage des DEEE, sauf pour les individus déjà rompus à l'exercice (Darby & Obara, 2015). L'intérêt de cette option reste assez limité : la meilleure solution d'application serait un bon d'achat sur un produit neuf lorsque l'ancien est retourné en magasin, dans l'idée des programmes de reprises (Martinho et al., 2017). Dans les pays où le recyclage est payant (pas en France, donc), le système de paiement au déchet semble être plébiscité, surtout si celui-ci peut être couplé avec un programme de consigne des déchets électroniques (Nixon et al., 2009).
- Enfin, plusieurs études ont mis en avant des caractéristiques socio-économiques faisant fluctuer l'intention et le comportement relatifs au recyclage des déchets électroniques, dont, parfois, les smartphones. Il est important de garder à l'esprit que ces caractéristiques sont spécifiques aux populations étudiées, qui souvent diffèrent de la population française ; elles sont de plus appliquées au recyclage des déchets électronique et non exclusivement à celui des smartphones. Parmi ces caractéristiques socio-économiques, les grandes familles (en opposition aux familles monoparentales, aux couples sans enfants et aux personnes seules), les femmes et les individus vivant en maison (plutôt qu'en appartement) semblent recycler davantage leurs déchets électroniques, dont leurs smartphones (Dagiliūtė et al., 2019 ; Darby & Obara, 2005 ; Nowakowski, 2019 ; Ongondo & Williams, 2011 ; Pérez-Belis et al., 2015). Les revenus professionnels et le niveau d'éducation semblent aussi jouer un rôle en étant corrélés positivement avec l'intention de recyclage (Dagiliūtė et al., 2019).

## 6. Quelques recommandations

Les principaux déterminants des comportements que nous étudions concernent l'information, la facilité du comportement et les perceptions d'utilité ou de valeur. Utilisés habilement et couplés à des leviers comportementaux classiques des sciences du comportement, il est tout à fait envisageable d'utiliser ces déterminants afin d'encourager au changement de comportement.

## **Informé, sensibiliser et persuader**

- **Apporter l'information** est le plus important. Dans un sondage de 2021, 73 % des Français interrogés déclarent se sentir bien informés, entre autres, sur la façon dont ils peuvent recycler ou donner une seconde vie aux objets qu'ils n'utilisent plus. Le sondage précise toutefois que ce sentiment est « largement perfectible », autrement dit que la transmission d'informations elle-même est perfectible. Les auteurs du sondage suggèrent également que la difficulté des gestes de tri (surtout portés sur les emballages) est avant expliquée par le manque d'informations et la multiplication des règles de tri (sondage Harris Interactive, opéré pour le ministère français de la transition écologique, auprès d'un échantillon de 1051 personnes (représentatif de la population française majeure : Potéreau et al., 2021).
- **Cibler les différentes populations au bon moment**, lorsque l'information est transmise, peut se révéler plus efficace que de grosses campagnes de sensibilisation. Il est notamment recommandé d'adapter les communications à différents moments clés lors de périodes de transition de vie (comme une naissance, un déménagement ou une rénovation), dont nous connaissons depuis longtemps maintenant le potentiel pour changer ce genre d'habitudes (c.f., Andreasen 1984; McAlexander 1991; Ozanne, 1991 ; Price et al., 2000).
- **User d'argumentaires persuasifs adaptés** reste un élément clef pour modifier ou renforcer les attitudes. Les campagnes de communication doivent certes cibler le recyclage, la réutilisation ou la réparation des smartphones, mais elles ont également intérêt à sensibiliser plus largement au sujet de l'impact environnemental et porter sur différents sujets en fonction de la situation. Les arguments persuasifs pourraient également être déployés pour contrer la crainte relative à la confidentialité des données personnelles, soulevée par un bon nombre d'études, qui bloque les comportements de réemploi ou de réutilisation, de réparation et même de dépôt en vue d'un recyclage.

## **Faciliter les comportements désirés**

- **Favoriser la proximité, multiplier les modes de collecte** : les recherches sont quasi-unanimes sur ce point, le premier facteur pour faciliter la collecte, c'est la distance entre le lieu de résidence et le point de collecte. Il faudrait donc soit construire plus de déchèteries soit multiplier les points de collecte éphémères. Quelle que soit la solution technique, l'objectif doit être d'améliorer l'accessibilité des systèmes de collecte, de reprise ou de réparation, de réduire les distances et les coûts physiques et financiers, et de rendre plus flexible les procédures inhérentes
- **Diversifier les acteurs de collecte et de réparation**, avec pour objectif de répondre aux différentes contraintes et attentes de la population. Il faut par exemple prendre en compte la dématérialisation de la démarche de collecte qui, en la facilitant, encouragerait les détenteurs à franchir le cap des individus les plus réticents, ayant moins de temps ou de moyens pour se déplacer jusqu'à un point de collecte. Concernant la réparation, Houston et Jackson (2016) conseillent de diversifier les entreprises de réparation, par exemple en autorisant davantage d'individus à opérer ces réparations souvent contrôlées par la certification parfois restrictive des constructeurs.

## Engager pour susciter un changement comportemental.

L'engagement est un paradigme permettant le changement de comportements qu'il serait recommandé de mettre en place pour changer les comportements liés aux smartphones en fin d'usage (c.f., Girandola & Roussiau, 2003). À ce propos, certaines études relatent la création de jeux sérieux (*serious gaming*) permettant au joueur d'apprendre quelque chose de sérieux de façon ludique. La plupart de ces jeux sérieux sont reportés comme fournissant la motivation manquante aux communications plus traditionnelles, tout en engageant grâce à leur interactivité, ce qui permet l'apprentissage d'informations ou de gestes importants. Les jeux sérieux sont une bonne solution pour promouvoir le tri et le recyclage, sensibiliser à la cause environnementale et, au-delà d'informer, donner à apprendre aussi bien des concepts que des gestes. Ces jeux ne représentent cependant pas une alternative à la communication classique, ils doivent en être un complément. Comme l'évoquent Fourquet et Courbet (2015), ces dispositifs ont toute leur place lors d'événements ou lieux particuliers (e.g., un musée, une exposition, un magasin, une collecte...). Il semble par contre plus difficile de recourir à cette forme de sensibilisation comme communication au long cours.

En marge des jeux sérieux, nous retrouvons aussi des applications de smartphones, créées dans le but de cibler les populations les plus jeunes, pour leur apporter des arguments adaptés et les engager dans une posture plus responsable, notamment via le recyclage de leurs DEEE.

## Prendre en compte les valeurs perçues

Le détenteur choisit souvent de conserver son smartphone s'il ne peut recevoir de contrepartie à la hauteur de la valeur qu'il lui prête, auquel cas, la balance pencherait pour la conservation du déchet. Par contre, si le détenteur perçoit une contrepartie financière ou symbolique dans la mise au recyclage, la réparation, le don ou la vente, alors il choisira parmi ces options celle qui lui semble la plus appropriée. La façon dont une collecte prend en compte la valeur des déchets et communique à ce sujet paraît donc cruciale, car elle occupe une place importante dans le processus décisionnel des individus. Attention cependant, toutes les solutions de valorisation ne sont pas recommandées.

- **Rétribuer le comportement** est une première option. Toutefois, un système d'incitations financières seul n'est pas suffisant à grande échelle pour changer les comportements relatifs au tri des déchets électroniques, même s'il est correctement mis en place et bien présenté et s'il répond à des critères éthiques stricts. Un tel système n'a de sens que s'il est un rouage d'une campagne plus large incluant d'autres leviers majeurs pour accompagner le changement de comportements ; et encore, s'il peut provoquer un changement de comportement ponctuel, il n'aura que très peu d'influence dans le temps. Il présente l'avantage de contrebalancer les problèmes liés à la perception de valeur ou d'utilité des smartphones en fin d'usage.
- **Faire payer le recyclage** constitue, en quelques sortes, l'opposé de la rétribution financière. Même si, dans certains pays comme la Chine (e.g., Song et al., 2012 ; Nguyen et al., 2021), des études mettent en avant cette solution, il semble difficile de l'appliquer en France, car elle pourrait être perçue comme un doublon de l'éco-participation appliquée à l'achat des appareils électriques et électroniques.

- **Instaurer une consigne pour les smartphones** semble fonctionner, selon certaines études réalisées en Chine (e.g., Nguyen et al., 2021). Il y a toutefois un bémol, à l'instar de la contribution au recyclage, puisque l'instauration d'une consigne pour smartphones en France nécessiterait beaucoup d'aménagements et de changements structurels, et semble par conséquent représenter une solution difficilement envisageable sur le terrain.

## BIBLIOGRAPHIE

- Afroz, R., Masud, M. M., Akhtar, R., & Duasa, J. B. (2012). Public Environmental Awareness and Performance in Kuala Lumpur City, Malaysia : A Case Study on Household Electrical and Electronic Equipment. *Environment and Urbanization ASIA*, 3(2), 385-396. <https://doi.org/10.1177/0975425312461100>
- Alumur, S. A., Nickel, S., Saldanha-da-Gama, F., & Verter, V. (2012). Multi-period reverse logistics network design. *European Journal of Operational Research*, 220(1), 67-78. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.12.045>
- Arain, A. L., Pummill, R., Adu-Brimpong, J., Becker, S., Green, M., Ilardi, M., Van Dam, E., & Neitzel, R. L. (2020). Analysis of e-waste recycling behavior based on survey at a Midwestern US University. *Waste Management*, 105, 119-127. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.02.002>
- Ardi, R., Iqbal, B. M., Sesarea, S., & Komarudin, K. (2020). What Drives Individuals to Dispose of Waste Mobile Phones? A Case Study in Indonesia. *International Journal of Technology*, 11(3), 631. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v11i3.3855>
- Bai, H., Wang, J., & Zeng, A. Z. (2018). Exploring Chinese consumers' attitude and behavior toward smartphone recycling. *Journal of Cleaner Production*, 188, 227-236. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.253>
- Bakker, C., Wang, F., Huisman, J., & den Hollander, M. (2014). Products that go round : Exploring product life extension through design. *Journal of Cleaner Production*, 69, 10-16. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.028>
- Bhatt, G., Khanna, M., Pani, B., & Baweja, R. (2017). Awareness and Sensitivity of Mobile Phone Consumers on Electronic Waste in Delhi-NCR Region. In P. Sharma & S. Rajput (Éds.), *Sustainable Smart Cities in India* (p. 433-442). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-47145-7\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47145-7_27)
- Blake, V., Farrelly, T., & Hannon, J. (2019). Is Voluntary Product Stewardship for E-Waste Working in New Zealand? A Whangarei Case Study. *Sustainability*, 11(11), 3063. <https://doi.org/10.3390/su11113063>
- Borthakur, A., & Govind, M. (2017). Emerging trends in consumers' E-waste disposal behaviour and awareness : A worldwide overview with special focus on India. *Resources, Conservation and Recycling*, 117, 102-113. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.11.011>
- Borthakur, A., & Singh, P. (2020). Mapping the emergence of research activities on E-waste : A scientometric analysis and an in-depth review. In *Handbook of Electronic Waste Management* (p. 191-206). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817030-4.00017-6>
- Bovea, M. D., Ibáñez-Forés, V., Pérez-Belis, V., & Juan, P. (2018). A survey on consumers' attitude towards storing and end of life strategies of small information and communication technology devices in Spain. *Waste Management*, 71, 589-602. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.10.040>
- Cao, J., Chen, Y., Shi, B., Lu, B., Zhang, X., Ye, X., Zhai, G., Zhu, C., & Zhou, G. (2016). WEEE recycling in Zhejiang Province, China : Generation, treatment, and public awareness. *Journal of Cleaner Production*, 127, 311-324. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.147>

- Casey, K., Lichrou, M., & Fitzpatrick, C. (2019). Treasured trash? A consumer perspective on small Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) divestment in Ireland. *Resources, Conservation and Recycling*, 145, 179-189. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.02.015>
- Chapman, J. (2010). Subject/Object Relationships and Emotionally Durable Design. In T. Cooper, *Longer lasting products : Alternatives to the throwaway society* (p. 61-76).
- Citizing. (2020). Empreinte carbone du numérique en France : Des politiques publiques suffisantes pour faire face à l'accroissement des usages ? Sénat.
- Coulter, R. A., & Ligas, M. (2003). To Retain Or to Relinquish : Exploring the Disposition Practices of Packrats and Purgers | ACR. NA - *Advances in Consumer Research*, 30. <https://www.acrweb-site.org/volumes/8732/volumes/>
- Cox, J., Griffith, S., Giorgi, S., & King, G. (2013). Consumer understanding of product lifetimes. *Resources, Conservation and Recycling*, 79, 21-29. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.05.003>
- CREDOC. (2021). Baromètre du numérique. ARCEP.
- Dagiliūtė, R., Zabulionis, D., Sujetovienė, G., & Žaltauskaitė, J. (2019). Waste of electrical and electronic equipment : Trends and awareness among youths in Lithuania. *Waste Management & Research*, 37(1), 95-101. <https://doi.org/10.1177/0734242X18806999>
- Darby, L., & Obara, L. (2005). Household recycling behaviour and attitudes towards the disposal of small electrical and electronic equipment. *Resources, Conservation and Recycling*, 44(1), 17-35. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2004.09.002>
- Dindarian, A., Gibson, A. A. P., & Quariguasi-Frota-Neto, J. (2012). Electronic product returns and potential reuse opportunities : A microwave case study in the United Kingdom. *Journal of Cleaner Production*, 32, 22-31. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.03.015>
- Dommer, S. L., & Swaminathan, V. (2013). Explaining the Endowment Effect through Ownership : The Role of Identity, Gender, and Self-Threat. *Journal of Consumer Research*, 39(5), 1034-1050. <https://doi.org/10.1086/666737>
- Evers, U., Gruner, R. L., Sneddon, J., & Lee, J. A. (2018). Exploring materialism and frugality in determining product end-use consumption behaviors : EVERS et al. *Psychology & Marketing*, 35(12), 948-956. <https://doi.org/10.1002/mar.21147>
- Favot, M., & Grassetti, L. (2017). E-waste collection in Italy : Results from an exploratory analysis. *Waste Management*, 67, 222-231. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.05.026>
- Girandola, F., & Roussiau, N. (2003). L'engagement comme source de modifications à long terme. *Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 57, 83-101.
- Houston, L., & Jackson, S. J. (2016). Caring for the “next billion” mobile handsets : Opening proprietary closures through the work of repair. 11. <https://doi.org/10.1145/2909609.2909658>
- Jayaraman, K., Vejayon, S., Raman, S., & Mostafiz, I. (2019). The proposed e-waste management model from the conviction of individual laptop disposal practices-An empirical study in Malaysia. *Journal of Cleaner Production*, 208, 688-696. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.125>
- Kantar. (2021, mars 10). *Baromètre Recommerce 2021—Le marché du mobile d'occasion*. Recommerce Group. <https://www.recommerce-group.com/barometre-recommerce-2021le-marche-du-mobile-doccasion-communique-de-presse/>

- Kumar, A. (2019). Exploring young adults' e-waste recycling behaviour using an extended theory of planned behaviour model : A cross-cultural study. *Resources, Conservation and Recycling*, 141, 378-389. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.10.013>
- Kurusu, K., Miura, J., Nakatani, J., & Moriguchi, Y. (2020). Hibernating behavior for household personal computers. *Resources, Conservation and Recycling*, 162, 105015. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105015>
- Liu, J., Bai, H., Zhang, Q., Jing, Q., & Xu, H. (2019). Why are obsolete mobile phones difficult to recycle in China? *Resources, Conservation and Recycling*, 141, 200-210. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.10.030>
- Maddux, W., Yang, H., Falk, C., Adam, H., Adair, W. L., Endo, Y., Carmon, Z., & Heine, S. J. (2010). For Whom is Parting with Possessions More Painful? Cultural Differences in the Endowment Effect. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1670617>
- Makov, T., & Fitzpatrick, C. (2021). Is repairability enough? Big data insights into smartphone obsolescence and consumer interest in repair. *Journal of Cleaner Production*, 313, 127561. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127561>
- Martel, L. (2016). Téléphone portable, attachement et prise d'autonomie à l'adolescence : Étude longitudinale chez des adolescents de 10 à 13 ans et de 15 à 18 ans [Doctorat]. Université Paris 8.
- Martinho, G., Magalhães, D., & Pires, A. (2017). Consumer behavior with respect to the consumption and recycling of smartphones and tablets : An exploratory study in Portugal. *Journal of Cleaner Production*, 156, 147-158. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.04.039>
- Milanesi, C., & Guenveur, L. (2016). Smartphones : The time of double-digit growth is over. Deal with it! Kantar Worldpanel ComTech.
- Miner, K. J., Rampedi, I. T., Ifegbesan, A. P., & Machete, F. (2020). Survey on Household Awareness and Willingness to Participate in E-Waste Management in Jos, Plateau State, Nigeria. *Sustainability*, 12(3), 1047. <https://doi.org/10.3390/su12031047>
- Murakami, S., Oguchi, M., Tasaki, T., Daigo, I., & Hashimoto, S. (2010). Lifespan of Commodities, Part I : The Creation of a Database and Its Review. *Journal of Industrial Ecology*, 14(4), 598-612. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2010.00250.x>
- Nduneseokwu, C., Qu, Y., & Appolloni, A. (2017). Factors Influencing Consumers' Intentions to Participate in a Formal E-Waste Collection System : A Case Study of Onitsha, Nigeria. *Sustainability*, 9(6), 881. <https://doi.org/10.3390/su9060881>
- Nie, J., Wang, P., & Lei, L. (2020). Why can't we be separated from our smartphones? The vital roles of smartphone activity in smartphone separation anxiety. *Computers in Human Behavior*, 109, 106351. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106351>
- Nixon, H., Saphores, J.-D. M., Ogunseitan, O. A., & Shapiro, A. A. (2009). Understanding Preferences for Recycling Electronic Waste in California : The Influence of Environmental Attitudes and Beliefs on Willingness to Pay. *Environment and Behavior*, 41(1), 101-124. <https://doi.org/10.1177/0013916507310053>
- Nowakowski, P. (2019). Investigating the reasons for storage of WEEE by residents – A potential for removal from households. *Waste Management*, 87, 192-203. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.02.008>

- Oguchi, M., Murakami, S., Tasaki, T., Daigo, I., & Hashimoto, S. (2010). Lifespan of Commodities, Part II : Methodologies for Estimating Lifespan Distribution of Commodities. *Journal of Industrial Ecology*, 14(4), 613-626. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2010.00251.x>
- Ongondo, F. O., & Williams, I. D. (2011). Mobile phone collection, reuse and recycling in the UK. *Waste Management*, 31(6), 1307-1315. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.01.032>
- Othman, N., Mohammad, R., & Kamaruddin, S. A. (2015). Prediction of electronic waste disposals from residential areas in Malaysia. *Jurnal Teknologi*, 74(10). <https://doi.org/10.11113/jt.v74.4826>
- Pandebesie, E. S., Indrihastuti, I., Wilujeng, S. A., & Warmadewanthi, I. (2019). Factors influencing community participation in the management of household electronic waste in West Surabaya, Indonesia. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(27), 27930-27939. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05812-9>
- Park, M. (2010). Defying obsolescence. In T. Cooper, Longer lasting products : Alternatives to the throwaway society (p. 432). Gower ; Ashgate Pub. Co.
- Pérez-Belis, V., Bovea, M. D., & Simó, A. (2015). Consumer behaviour and environmental education in the field of waste electrical and electronic toys : A Spanish case study. *Waste Management*, 36, 277-288. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.10.022>
- Poppelaars, F., Bakker, C., & van Engelen, J. (2020). Design for Divestment in a Circular Economy : Stimulating Voluntary Return of Smartphones through Design. *Sustainability*, 12(4), 1488. <https://doi.org/10.3390/su12041488>
- Ramzan, S., Liu, C., Xu, Y., Munir, H., & Gupta, B. (2020). The adoption of online e-waste collection platform to improve environmental sustainability : An empirical study of Chinese millennials. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 32(2), 193-209. <https://doi.org/10.1108/MEQ-02-2020-0028>
- Rochat, D., Tétrault, N., Blunier, P., & Mudgal, S. (2019). Étude du marché et parc de téléphones portables français en vue d'augmenter durablement leur taux de collecte. Sofies.
- Sabbaghi, M., & Behdad, S. (2017). Environmental Evaluation of Product Design Alternatives : The Role of Consumer's Repair Behavior and Deterioration of Critical Components. *Journal of Mechanical Design*, 139(8), 081701. <https://doi.org/10.1115/1.4036777>
- Sabbaghi, M., & Behdad, S. (2018). Consumer decisions to repair mobile phones and manufacturer pricing policies : The concept of value leakage. *Resources, Conservation & Recycling*, 133, 101-111. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.01.015>
- Samuelson, W., & Zeckhauser, R. (1988). Status quo bias in decision making. *Journal of Risk and Uncertainty*, 1(1), 7-59. <https://doi.org/10.1007/BF00055564>
- Saritha, V., Sunil Kumar, K. A., & Srikanth, V. N. (2015). Consumer attitudes and perceptions on electronic waste : An assessment. *Pollution*, 1(1), 31-43. <https://doi.org/10.7508/PJ.2015.01.004>
- Shaikh, S., Thomas, K., & Zuhair, S. (2020). An exploratory study of e-waste creation and disposal : Upstream considerations. *Resources, Conservation and Recycling*, 155, 104662. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104662>
- Strategy Analytics. (2020). Analysis : Global Smartphone Replacement Rate / Cycle Forecat by 88 Countries. Strategy Analytics.

- Tan, Q., Duan, H., Liu, L., Yang, J., & Li, J. (2018). Rethinking residential consumers' behavior in discarding obsolete mobile phones in China. *Journal of Cleaner Production*, 195, 1228-1236. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.05.244>
- Trudel, R., Argo, J. J., & Meng, M. D. (2016). The Recycled Self : Consumers' Disposal Decisions of Identity-Linked Products. *Journal of Consumer Research*, 43(2), 246-264. <https://doi.org/10.1093/jcr/ucw014>
- Wieser, H., & Tröger, N. (2018). Exploring the inner loops of the circular economy : Replacement, repair, and reuse of mobile phones in Austria. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3042-3055. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.106>
- Yin, J., Gao, Y., & Xu, H. (2014). Survey and analysis of consumers' behaviour of waste mobile phone recycling in China. *Journal of Cleaner Production*, 65, 517-525. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.006>
- Ylä-Mella, J., Keiski, R. L., & Pongrácz, E. (2015). Electronic waste recovery in Finland : Consumers' perceptions towards recycling and re-use of mobile phones. *Waste Management*, 45, 374-384. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.02.031>
- Zhang, Y., Qu, Y., Wang, W., Yu, S., & Liu, Y. (2019). Joint collection mode of waste mobile phones based on residents' preferences : A case of Dalian in China. *Journal of Cleaner Production*, 223, 350-359. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.017>