

Léa Mosesso
Mémoire de recherche
Décembre 2022

Vivre avec un smartphone obsoleète.

L'obsolescence des smartphones :
diagnostic et stratégies de prolongement

Abstract

Les impacts environnementaux du numérique proviennent en grande partie de la fabrication des terminaux. Il est donc nécessaire de travailler à réduire la fréquence de leur renouvellement.

Ce mémoire interroge le rôle de l'obsolescence logicielle dans le renouvellement des smartphones. Les critiques de l'obsolescence logicielle sont généralement formulées d'un point de vue technique et se concentrent sur les mises à jour. En étudiant non pas les éléments techniques mais les usages, l'enquête qualitative présentée ici permet d'identifier d'autres facteurs logiciels qui participent au sentiment d'obsolescence.

Nous avons ainsi pu relever 3 facteurs principaux qui encouragent le renouvellement des appareils. L'enquête fait aussi ressortir de nombreuses stratégies de prolongement utilisées par les utilisateur·ices pour continuer à utiliser leur smartphone malgré son obsolescence. Nos résultats remettent en question la frontière entre logiciel et matériel et montre qu'il est nécessaire de s'intéresser autant à l'un qu'à l'autre. Ils permettent aussi d'identifier des leviers pour prolonger la durée de vie des appareils et ainsi réduire leur impact écologique.

Sommaire

REMERCIEMENTS	6
PRÉFACE	7
<u>Formation</u>	7
<u>Stage</u>	8
INTRODUCTION	9
1. ÉTAT DES LIEUX	12
<u>1.1. Impact du numérique : la fabrication</u>	12
ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE	12
IMPACTS DES MINES	13
<u>1.2. Les terminaux aujourd'hui : usage et fin de vie</u>	18
LES SMARTPHONES	18
Raisons du remplacement	19
Réemploi	20
Fin de vie	20
Réparation	22
OBSOLESCENCE LOGICIELLE	23
2. ENQUÊTE SUR L'OBSOLESCENCE LOGICIELLE DES SMARTPHONES	27
<u>2.1. Explorations</u>	28
<u>2.2. Hypothèses</u>	29
SATURATION DE STOCKAGE	29
Inflation	29
Compréhension	30
Hygiène numérique	31
APPLICATIONS ET FONCTIONNALITÉS	31
Dépendance logicielle	31
Dépendance sociale	32
Dépendance aux écosystèmes numériques	32
BAISSE DE PERFORMANCES	33
PARAMÈTRES	33

<u>2.3. Méthode d'enquête</u>	35
<u>PROFILS</u>	35
<u>RECRUTEMENT ET PROCÉDURE D'ENTRETIEN</u>	37
<u>ANALYSE</u>	40
<u>2.4. Résultats #1 : La saturation de stockage</u>	44
<u>LES RAISONS PERÇUES DE LA SATURATION</u>	44
Accumulation de données	44
Incompréhension	45
<u>LES EFFETS PERÇUS DE LA SATURATION</u>	47
Applications inutilisables	47
Fonctionnalités indisponibles	47
Dysfonctionnements	48
<u>2.5. Résultats #2 : Les dysfonctionnements</u>	49
<u>DIFFÉRENTS DYSFONCTIONNEMENTS</u>	49
Dysfonctionnements généraux	49
Fonctionnalités indisponibles	49
Absence de notifications	50
<u>LES RAISONS PERÇUES DES DYSFONCTIONNEMENTS</u>	51
Raisons logicielles	51
Raisons matérielles	52
Incompréhension	52
<u>LES EFFETS PERÇUS DES DYSFONCTIONNEMENTS</u>	53
Baisse d'utilisation des applications	53
Applications inutilisables	54
Une conséquence matérielle	54
<u>2.6. Résultats #3 : Mises à jour</u>	55
<u>LES RAISONS QUI EMPÊCHENT LA MISE À JOUR</u>	55
Smartphones et OS obsolètes	55
Stockage saturé	56
Méfiance	56
<u>EFFETS PERÇUS QUAND LE SMARTPHONE N'EST PAS À JOUR</u>	56
<u>EFFETS PERÇUS QUAND LE SMARTPHONE A ÉTÉ MIS À JOUR</u>	57
<u>Conclusion sur les 3 principaux facteurs</u>	59
<u>2.7. Résultats #4 : Les stratégies de prolongement</u>	60
<u>RÉPARATION ET MAINTENANCE</u>	62
Les freins à la réparation matérielle	62
<i>Freins économiques</i>	63
<i>Méfiance</i>	64
<i>Réparation impossible</i>	64
La réparation logicielle	64
<i>Redémarrage</i>	64
<i>Réparation à distance</i>	65
<i>Paramétrage</i>	66

Ménage	67
<i>Ménage régulier</i>	67
<i>Ménage ponctuel</i>	68
<i>Incompréhension</i>	69
<u>CONTOURNEMENT</u>	<u>71</u>
Des logiciels pour aider au contournement	71
<i>Applications</i>	71
<i>Systèmes d'exploitation</i>	72
Modification du code source	73
Détournement d'applications	74
<u>EXTENSION</u>	<u>75</u>
Extension de stockage	75
Extension de batterie	77
<u>RENONCEMENT</u>	<u>78</u>
Renoncement à des fonctionnalités	78
Renoncement à des applications	79
Changement d'habitudes	80
Baisse d'utilisation	81
Abandon du smartphone	83
Transferts d'usages	85
<i>Dépendance à l'ordinateur</i>	85
<i>Dépendance à d'autres objets</i>	86
<i>Dépendance à l'entourage</i>	87
<u>3. INSPIRATIONS ET RECOMMANDATIONS</u>	<u>89</u>
<u>3.1. Faciliter la réparation et maintenance</u>	<u>90</u>
<u>PARAMÉTRAGE</u>	<u>90</u>
<u>TRANSPARENCE ET COMPRÉHENSION</u>	<u>91</u>
<u>3.2. Multi-disponibilité</u>	<u>92</u>
<u>3.3. Frugalité</u>	<u>93</u>
<u>3.4. Communs</u>	<u>94</u>
<u>CONCLUSION</u>	<u>96</u>
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	<u>97</u>

Remerciements

Merci à Aurélien, Nolwenn et Thomas pour m'avoir donné la possibilité de faire cette enquête, pour m'avoir fait confiance, pour leur accompagnement bienveillant tout au long de mon stage et de la rédaction de ce mémoire.

Merci à toutes les personnes avec qui je me suis entretenue pour l'enquête d'avoir participé et de m'avoir accordé leur temps.

Merci aussi à l'Atelier Soudé et aux ateliers Ikona pour m'avoir chaleureusement accueillie, ainsi qu'à LOXY pour nous avoir fait visiter leur centre de recyclage.

Enfin, merci à tous·tes les intervenant·es du Master pour leurs précieux enseignements qui m'ont apporté de solides bases théoriques et pratiques.

Préface

Formation

Ce mémoire est le fruit d'un stage qui clôture ma formation au sein du MSc Strategy & Design for the Anthropocene. C'est une formation récente qui forme à la redirection écologique, c'est-à-dire la transformation des institutions vers un fonctionnement durable, en prenant en compte les limites planétaires. La formation est interdisciplinaire, avec des enseignements sur la biodiversité, la physique, la géopolitique, l'économie... et des pratiques d'enquête de terrain empruntées à la sociologie et au design. Les enquêtes sont centrales à la redirection car elles permettent de révéler les dépendances qui freinent la transformation des activités non durables. Je suis entrée dans cette formation par le design, ayant étudié auparavant le design graphique numérique et le design d'interaction. Depuis quelques années, je remettais en question ma formation et son lien fort avec les outils numériques, au vu de l'impact environnemental grandissant du secteur. Pour mon stage, je voulais donc participer à la redirection du numérique en réfléchissant à un usage plus durable des outils numériques.

Stage

Le projet de recherche Limites Numériques s'intéresse aux impacts environnementaux du numérique et en particulier par le prisme du logiciel. Il est porté par Aurélien Tabard (enseignant chercheur en Interaction Humain Machine à l'Université Lyon 1, membre du laboratoire de recherche LIRIS du CNRS), Nolwenn Maudet (enseignante chercheuse en design à l'Université de Strasbourg et membre de l'unité de recherche ACCRA) et Thomas Thibault (designer numérique et co-fondateur de Praticable). Avec sa forte dimension design, le projet vise à faire des recommandations de design logiciel pour prolonger la durée de vie des appareils.

Je suis intervenue dans ce projet pour mener une enquête qualitative sur le renouvellement des smartphones. Les objectifs initiaux de l'enquête étaient de relever les différents facteurs logiciels responsables du remplacement des appareils, de comprendre quelle place occupe l'obsolescence logicielle dans ce remplacement par rapport à l'obsolescence matérielle, et de mettre en lumière les liens qui peuvent exister entre ces deux types d'obsolescence. Nous voulions aussi observer les dynamiques de circulation des appareils dans les foyers.

Intelligence

L'utilisation des outils numériques est croissante, et ses impacts environnementaux et sociaux le sont tout autant. Ils sont majoritairement dus à la fabrication des terminaux : émissions de CO2, consommation d'énergie, d'eau, de nombreuses matières premières, impact sur la biodiversité, sur les populations... Les terminaux posent aussi problème en fin de vie : leur recyclage n'est pas toujours pris en charge, il reste un processus très partiel et complexe. Les smartphones en particulier ne sont pas conçus pour être facilement réparables ou recyclables, par la miniaturisation qu'ils nécessitent.

En effet, ce sont des objets complexes et coûteux, pourtant ils sont plus facilement remplacés que réparés, contrairement à la voiture par exemple, un objet à la complexité similaire mais qui est plus souvent l'objet de réparations et de maintenance. Cela tient en partie au fait que le smartphone, comme tout objet industriel, a été démocratisé grâce aux innovations techniques qui ont permis une production de masse. Il n'est donc plus un objet rare, il est remplaçable, jetable et on peut « admettre l'idée que sa consistance physique est peu durable¹ ». Le smartphone est aussi un objet récent, qui a beaucoup évolué depuis sa création. Aujourd'hui, le modèle économique des constructeurs repose toujours sur la sortie fréquente de nouveaux appareils et de nouveautés techniques. Mais l'évolution n'est plus aussi rapide que les premières générations de smartphones. Cette course à l'innovation participe aussi au caractère remplaçable des objets en dévaluant les activités de soin et de maintenance².

1 Manzini, E. (1992). *Artefacts: vers une nouvelle écologie de l'environnement artificiel* (p. 221). Centre Georges Pompidou.

2 Vinsel, L. et Russell, A. L. (2020). *The Innovation Delusion: How Our Obsession with the New Has Disrupted the Work That Matters Most*. Currency.

Alors, pour réduire l'impact écologique du secteur numérique, comment freiner la fabrication des terminaux ? Plutôt que l'innovation technologique, ce sont les pratiques de réparation et de maintenance qui doivent être favorisées. Selon Steven Jackson³, la réparation des nouvelles technologies est cruciale, et l'innovation qui se concentre aujourd'hui en début de chaîne pourrait être développée en fin de chaîne pour prolonger les appareils. Par la notion de « broken-world thinking », il donne à voir un monde fragile, où chaque entité s'abîme et se restaure constamment, et nous invite à modifier notre relation aux technologies vers plus de soin et de responsabilité par la réparation. L'étude de Nicolas Nova et Anaïs Bloch, qui révèle l'importance des réseaux de réparation non officiels⁴, montre aussi que la réparation est une forme d'innovation qui doit être revalorisée.

Si les travaux sur l'obsolescence et la réparation matérielles sont nombreux, ceux qui se concentrent sur l'obsolescence logicielle se font rares. Pourtant, ces deux obsolescences doivent être pensées ensemble, comme le rappelle Jason Farman dans *Repair and Software*⁵. En effet, même si un smartphone est en très bon état matériel, il ne sera plus utilisable après quelques années à cause de l'obsolescence logicielle, l'absence de mise à jour des vieux appareils les privant de fonctionnalités essentielles. Les pratiques de réparation et maintenance des logiciels sont donc tout aussi importantes que celles du matériel pour prolonger la durée de vie des terminaux, et c'est l'objet de l'enquête présentée ici.

3 Jackson, S. J. (2014). 11: Rethinking Repair. Dans T. Gillespie, P. J. Boczkowski et K. A. Foot (dir.), *Media technologies: Essays on communication, materiality, and society* (p. 221-239). MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9042.003.0015>

4 Nova, N. et Bloch, A. (2020). *Dr. Smartphones: an ethnography of mobile phone repair shops*. IDPURE éditions. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03106034>

5 Farman, J. (2017). Repair and Software: Updates, Obsolescence, and Mobile Culture's Operating Systems. *Continent*, 6 (1). <https://continentcontinent.cc/archives/issues/issue-6-1-2017/repair-and-software-updates-obsolescence-and-mobile-cultures-operating-systems>

En nous intéressant aux problèmes logiciels rencontrés par les utilisateur·ices de smartphones, nous espérons avoir une meilleure compréhension des enjeux liés à l'obsolescence logicielle, mais aussi relever les liens qui peuvent exister entre problèmes logiciels et matériels, pour définir à quels niveaux les deux sont interconnectés. S'inspirant de nos lectures, discussions et expériences personnelles, j'ai donc mis au point un protocole d'entretien permettant de révéler ces informations en interrogeant des personnes sur les raisons qui les poussent à remplacer leur smartphone, l'enjeu étant de leur permettre de se rappeler d'événements survenus parfois plusieurs années auparavant. Après avoir relevé les différents facteurs d'obsolescence, je les ai cartographiés pour mieux visualiser la manière dont ils sont connectés entre eux. Ces cartographies ont aussi permis de relever les facteurs les plus récurrents : le stockage, les dysfonctionnements et les problèmes liés aux mises à jour. J'ai également pu relever de nombreuses stratégies de prolongement utilisées par les participant·es pour continuer d'utiliser leur smartphone en partie obsolète. Ces résultats permettent de faire quelques recommandations pour prolonger la durée de vie des terminaux.

1. état des lieux

1.1. Impact du numérique : la fabrication

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Le secteur du numérique représenterait entre 2 et 3,9% de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre mondiales, selon un rapport de 2021 qui compare différents calculs de l'impact environnemental du numérique⁶. Ces émissions sont celles émises par tout le secteur : les terminaux, mais aussi les réseaux et les centres de données, les trois étant responsables d'environ un tiers des émissions chacun si l'on suit l'hypothèse la plus réaliste selon le rapport. Et ce secteur est en pleine croissance : en France, les émissions de GES du numérique pourraient augmenter de 60% d'ici à 2040, passant de 2% à 6,7% des émissions du pays⁷. Parmi toutes ces émissions, la majorité vient de la production des appareils (smartphones, ordinateurs, télévisions, serveurs, objets connectés...) et non de leur usage. À titre d'exemple, dans l'Environment Progress Report d'Apple⁸ de 2021, on voit que les émissions de GES de l'entreprise proviendraient en majorité de la

6 Freitag, C., Berners-Lee, M., Widdicks, K., Knowles, B., Blair, G. S., et Friday, A. (2021). The real climate and transformative impact of ICT: A critique of estimates, trends, and regulations. *Patterns*, 2(9), 100340. <https://doi.org/10.1016/j.patter.2021.100340>

7 Chevrollier, G. et Houllégatte, J.-M. (2020). *Pour une transition numérique écologique* (rapport d'information no 555). Sénat. <https://www.senat.fr/rap/r19-555/r19-555.html>

8 Apple. (2021). *Environmental Progress Report*. https://www.apple.com/environment/pdf/Apple_Environmental_Progress_Report_2021.pdf

fabrication de leurs produits (71%). Leur usage, lui, correspondrait à 19%, et leur transport 8%.

Il me paraît important d'aborder un point concernant ces émissions : certains rapports soutiennent que le développement du numérique permettrait de faire baisser les émissions des autres secteurs.

Cependant, Gauthier Roussilhe remet en question cette hypothèse dans un rapport de 2021⁹. Après avoir analysé deux rapports qui estiment que l'empreinte croissante du numérique serait compensée par la diminution de l'empreinte des autres secteurs grâce au numérique, il conclut qu'on ne peut pas valider ou invalider cette hypothèse pour plusieurs raisons. Premièrement, il faut prendre en compte les biais qui découlent du contexte des deux rapports : le premier¹⁰ a pour objectif d'attirer des investissements dans l'ICT, le deuxième¹¹ est publié par une association d'entreprises et d'organisations du secteur de l'ICT qui fait la promotion de solutions technologiques. De plus, ils se basent sur des données peu rigoureuses (extrapolation, pas de données de terrain, sondages d'opinion). Le premier ne prend en compte que les émissions potentiellement évitées, et pas celles potentiellement ajoutées par le numérique ; il considère que le numérique substitue des usages, et ne prend pas en compte les empilements d'usages. Le deuxième prévoit par exemple dans le secteur de la santé une réduction de la surface hospitalière, alors que la pandémie de COVID-19 nous a montré la nécessité de disposer d'un grand nombre de lits pour gérer des crises sanitaires. Pour ces différentes raisons, Gauthier Roussilhe conclut qu'on ne peut pas s'appuyer sur ces rapports pour démontrer que le numérique permettrait de faire diminuer les émissions globales de GES.

IMPACTS DES MINES

Les gaz à effet de serre ne représentent qu'une partie de l'empreinte environnementale du numérique. Pour sa fabrication, un smartphone nécessite une cinquantaine d'éléments chimiques (voir figure 2) qui apportent des caractéristiques particulières aux différents composants : dalle tactile, vitre, écran, batterie, boîtier, carte mère...¹²

9 Roussilhe, G. (2021). *Que peut le numérique pour la transition écologique ?* <https://gauthierroussilhe.com/ressources/que-peut-le-numerique-pour-la-transition-ecologique>

10 GSMA et Carbon Trust. (2019). *The Enablement Effect: The impact of mobile communications technologies on carbon emission reductions.* <https://www.gsma.com/betterfuture/enablement-effect>

11 GeSI et Accenture Strategy. (2015). *SMARTer2030: ICT Solutions for 21st Century Challenges.* <https://www.gesi.org/research/smarter2030-ict-solutions-for-21st-century-challenges>

12 SystExt. (2016). *Des métaux dans mon smartphone ?* [animation en ligne]. <https://www.systext.org/sites/all/animationreveal/mtxsmp/#/>

Ces éléments sont contenus dans les sols et sont récupérés depuis des mines à différents endroits de la planète. Ces mines sont problématiques pour de nombreuses raisons. Déjà, les éléments sont contenus en très petites quantités dans les sols, en particulier les terres rares, mais aussi d'autres métaux plus communs comme l'or. Pour la plupart, il faut donc extraire 100 à 1000 fois plus de sol que la quantité de l'élément que l'on veut récupérer¹³. Pour se représenter le contraste entre la taille de la mine et la quantité de métal récupérée, on peut se référer au projet *For What It's Worth* du photographe Dillon Marsh¹⁴ (voir figure 1).



Figure 1 — Dillon Marsh, Palabora Mine - 4.1 million tonnes of copper. La sphère représente la quantité de cuivre extraite de la mine.

De plus, cette extraction représente une immense quantité de déchets. Le secteur minier est d'ailleurs le plus gros producteur industriel de déchets solides, liquides et gazeux. 20 à 25 000 millions de tonnes de déchets miniers sont produits chaque année¹⁵, causant des problèmes de stockage des résidus miniers qui contaminent les sols, les eaux et l'air¹⁶.

13 SystExt. (2021). *Controverses minières - Pour en finir avec certaines contrevérités sur la mine et les filières minérales*. <https://www.systext.org/node/1785>

14 Marsh, D. *For What It's Worth* [projet photographique]. <http://dillonmarsh.com/fwiw.html>

15 Lottermoser, B. (2010). *Mine Wastes - Characterization, Treatment and Environmental Impacts* (3^e éd.). Springer.

16 SystExt. (2021). *Controverses minières - Pour en finir avec certaines contrevérités sur la mine et les filières minérales*. <https://www.systext.org/node/1785>

Plus de la moitié des matériaux contenus dans un smartphone sont aussi catégorisés comme « critiques » par la Commission Européenne¹⁹, dont la liste des matières premières critiques est établie selon leur importance économique (leur utilisation industrielle) et le risque de pénurie d'approvisionnement.

José Halloy, lui, définit la notion de matériau critique comme « les déséquilibres entre l'offre et la demande, réelles ou anticipées, de métaux et métalloïdes²⁰ ». Cette notion est inspirée du pic de Hubbert qui, déjà au milieu du XXe siècle, prévoyait un pic pétrolier au delà duquel la production ne pourrait que décroître. En calculant le pic de chaque matériau selon la méthode de Hubbert, il arrive à la conclusion que leur approvisionnement pourrait être contraint dès la fin du XXIe siècle. La criticité des matériaux dépend, selon Halloy, de l'abondance des matériaux dans le sol, mais aussi d'autres facteurs comme le développement de la technologie minière, la législation, l'instabilité gouvernementale, les politiques économiques... Et comme c'est le cas avec le pétrole, la rentabilité de leur exploitation tendra à diminuer à mesure que leur concentration dans le sol diminue et que l'on exploite des mines plus difficiles d'accès, couplé à l'augmentation du prix de l'énergie nécessaire à l'extraction. La dépendance des infrastructures et appareils numériques à ces nombreux matériaux les rendent peu résilients face aux changements écologiques, économiques et sociaux actuels et futurs. D'autant plus que leur recyclage est difficile, étant donné que beaucoup sont utilisés en alliages complexes, ou ajoutés à d'autres à l'échelle atomique²¹.

Il est difficile de faire un compte-rendu complet de l'ensemble des conséquences environnementales du numérique. On pourrait aussi mentionner la consommation d'eau de la fabrication des semi-conducteurs, ou celle du système de refroidissement de certains centres de données, qui peuvent exacerber des sécheresses déjà fortes sur les territoires concernés. Il faut ajouter que les impacts environnementaux du numérique sont localisés dans les lieux de production, et touchent d'abord les populations des pays qui bénéficient le moins des outils numériques. Au contraire, dans le Nord global, les conséquences du développement du secteur numérique sont géographiquement éloignées, donc invisibilisées, ce qui réduit le sentiment de responsabilité.

19 Commission Européenne (2020). *Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0474>

20 Halloy, J. (2018). L'épuisement des ressources minérales et la notion de matériaux critiques. *La Revue Nouvelle*, 4, 34-40. <https://doi.org/10.3917/rn.184.0034>

21 SystExt. (2016). *Des métaux dans mon smartphone ?* [animation en ligne]. <https://www.systext.org/sites/all/animationreveal/mtxsmp/#/>

Tous ces points sont largement suffisants pour comprendre l'étendue du problème : la manière dont on consomme aujourd'hui les appareils numériques n'est pas durable. Nous pensons que s'intéresser à l'usage et la fin de vie des terminaux pourrait permettre de limiter le renouvellement, et ainsi diminuer les impacts de toutes les étapes du cycle de vie (voir figure 3). C'est dans ce grand enjeu que se situera notre recherche.

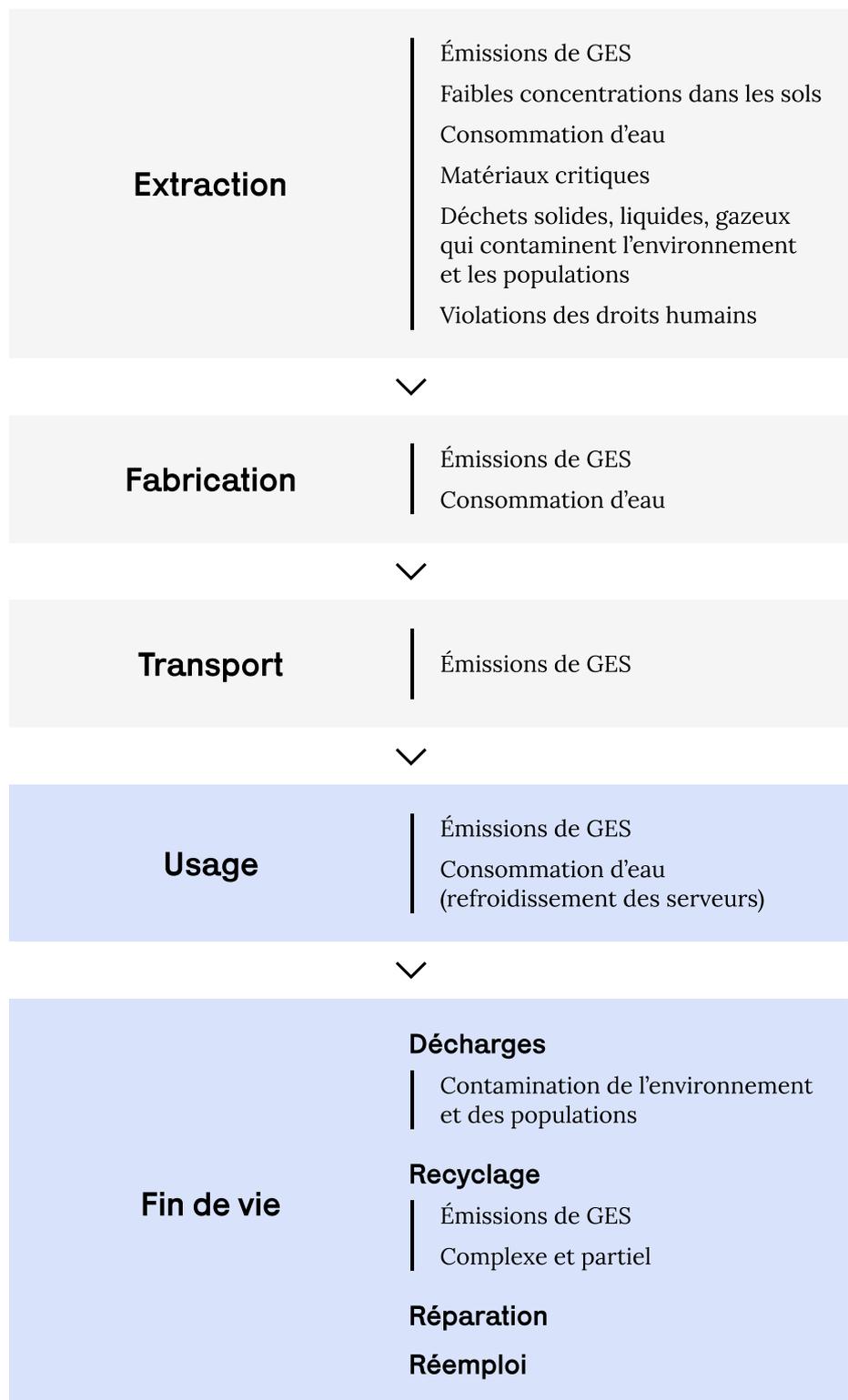


Figure 3 – Liste non exhaustive des impacts des terminaux à chaque étape de leur cycle de vie.

1.2. Les terminaux aujourd'hui : usage et fin de vie

Ce tour d'horizon des impacts environnementaux du numérique nous permet de comprendre que la fabrication des terminaux en est en grande partie responsable. Il est donc nécessaire de réduire cette fabrication. Pour cela, il nous faut étudier comment les terminaux sont utilisés et remplacés. Pour développer ce point, on peut se concentrer sur les smartphones, qui sont emblématiques de l'usage du numérique, et essayer de comprendre pourquoi on ne cherche pas à prolonger leur usage au maximum.

LES SMARTPHONES

Chaque année, la production et la vente de téléphones dans le monde se compte en milliards. Selon les données de Canalys, environ 1,3 milliard de smartphones sont expédiés chaque année²², avec une tendance à la baisse ces dernières années (voir figure 4).

D'autre part, il est estimé que la durée individuelle des smartphones est de 32 mois aux États-Unis en 2017²³, et entre 23 et 37 mois en France²⁴ avec une tendance à la hausse. Et en prenant en compte la possibilité que plusieurs

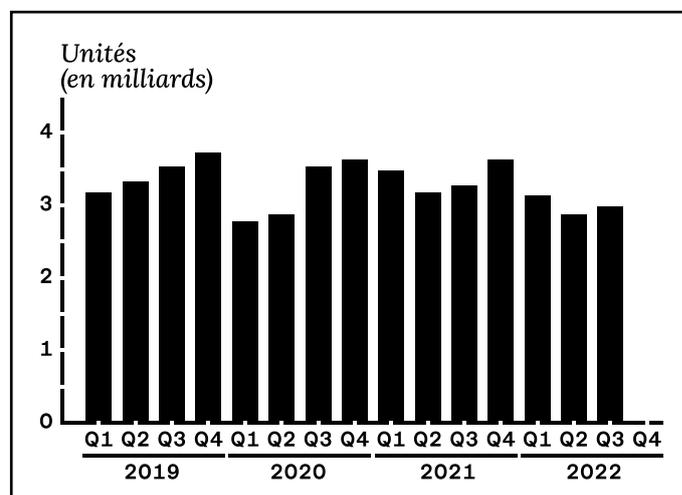


Figure 4 – Nombre de smartphones expédiés chaque trimestre, d'après Canalys

22 Canalys estimates (sell-in). (2022, October). *Smartphone Analysis*. <https://www.canalys.com/analysis/smartphone>

23 Freitag, C., Berners-Lee, M., Widdicks, K., Knowles, B., Blair, G. S. et Friday, A. (2021). The real climate and transformative impact of ICT: A critique of estimates, trends, and regulations. *Patterns*, 2(9), 100340. <https://doi.org/10.1016/j.patter.2021.100340>

24 Arcep. (2021). *Renouvellement des terminaux mobiles et pratiques commerciales de distribution*. https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/rapport-renouvellement-terminaux-mobiles-pratiques-commerciales-distribution-juillet2021.pdf

personnes utilisent le même appareil successivement, une étude de 2022²⁵ estime la durée d'utilisation totale des smartphones de 3,62 ans, soit environ 43 mois, en Europe de l'ouest. Si la durée d'utilisation tend à augmenter, elle pourrait être encore significativement allongée.

Raisons du remplacement

En 2008, Elaine M. Huang et Khai N. Truong essayaient déjà de comprendre les raisons du remplacement des téléphones portables. Ils ont mené une étude²⁶ sur 79 participant·es, et les résultats indiquent que beaucoup de remplacements étaient conditionnés par la durée du contrat avec l'opérateur. Même quand les personnes interrogées changeaient pour bénéficier d'une nouvelle fonctionnalité ou pour des raisons esthétiques, le remplacement était souvent déclenché par la fin d'un contrat, et leurs observations suggéraient que même la perception de la durée de vie des appareils par les utilisateur·ices était très influencée par la durée des contrats. Seulement quelques personnes ont rapporté avoir changé après une casse ou une usure de la batterie, et aucun·e pour des raisons logicielles. Cependant, cette étude a été publiée juste après la sortie du premier smartphone (l'iPhone est sorti mi 2007). À quel point ces données ont pu changer depuis ?

Du côté logiciel, l'obsolescence serait aujourd'hui à l'origine de 20% des remplacements selon un rapport du gouvernement français²⁷. Plus généralement, on dispose de données récentes dans l'étude *Replaced too soon?*²⁸ de 2022, où les chercheuses évaluent les raisons de la baisse de valeur de l'ancien appareil et de la hausse de valeur du nouveau.

Les résultats de l'étude montrent que les deux premières raisons d'une perte de valeur de l'ancien appareil sont la perte de performances et les problèmes logiciels, et la hausse de valeur du nouvel appareil est principalement due au fait qu'il est plus efficace énergétiquement, et qu'il est simplement temps de changer de téléphone. Au contraire, le renouvellement de contrat est jugé comme très peu influent.

25 Magnier, L. et Mugge, R. (2022). Replaced too soon? An exploration of Western European consumers' replacement of electronic products. *Resources, Conservation and Recycling*, 185, 106448. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106448>

26 Huang, E. M. et Truong, K. N. (2008, Avril). Breaking the disposable technology paradigm: opportunities for sustainable interaction design for mobile phones. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 323-332). <https://doi.org/10.1145/1357054.1357110>

27 Conseil Général de l'Économie [CGE] et Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable [CGEDD]. (2021, Février). Obsolescence logicielle (rapport CGEDD no 013416-01, CGE no 2020/11/CGE/SG). <https://www.economie.gouv.fr/cge/obsolescence-logicielle>

28 Magnier, L. et Mugge, R. (2022). Replaced too soon? An exploration of Western European consumers' replacement of electronic products. *Resources, Conservation and Recycling*, 185, 106448. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106448>

Réemploi

Que deviennent les appareils qui sont remplacés ? Selon l'Arcep²⁹, 28% des anciens appareils sont réutilisés en seconde main (donnés ou vendus). En fait, plus de la moitié des personnes ont conservé leur précédent smartphone, et une fois sur deux, c'est parce qu'ils pourraient être réutilisés. L'Arcep affirme donc que « plus d'un quart des anciens smartphones, toujours en état de fonctionner, dormiraient ainsi au fond des tiroirs ». De ce fait, dans la moitié des cas, les appareils ne réintègrent pas des circuits de seconde main parce qu'ils pourraient encore servir en cas d'urgence. Dans d'autres cas, ils ne sont conservés pour aucune raison précise³⁰.

Ce n'est pas le seul phénomène qui limite la possibilité de réemploi. Une étude de 2009³¹, qui compare les différentes pratiques selon les pays de ce qu'elle appelle la transférabilité (la possibilité de transfert d'un appareil d'une personne à une autre), nous donne d'autres éléments de réponse. On y apprend qu'au Japon, la principale raison qui limite la possibilité d'une utilisation de seconde main est la peur des utilisateur·ices de voir leurs données personnelles fuiter. Certaines émettaient aussi des doutes quant à la capacité des professionnel·les de complètement supprimer les données du téléphone.

Fin de vie

Toujours selon l'Arcep³², en France, seuls 14% des anciens appareils sont apportés par leurs utilisateur·ices dans des bacs de collecte, déchetteries, ressourceries, recycleries et associations pour être recyclés. En Europe, moins de la moitié (42,5%) des 12 Mt de déchets électroniques sont documentés comme étant collectés et correctement recyclés. C'est le continent où le recyclage est le plus développé : en Amérique et en Asie, environ 10% sont documentés comme étant recyclés, pour 3 fois plus de déchets. La plupart des déchets électroniques finissent ainsi dans des décharges qui contaminent les

29 Arcep. (2021). *Le baromètre du numérique* Edition 2021. <https://www.arcep.fr/cartes-et-donnees/nos-publications-chiffrees/barometre-du-numerique/le-barometre-du-numerique.html>

30 Huang, E. M., & Truong, K. N. (2008, Avril). Breaking the disposable technology paradigm: opportunities for sustainable interaction design for mobile phones. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 323-332). <https://doi.org/10.1145/1357054.1357110>

31 Huang, E. M., Yatani, K., Truong, K. N., Kientz, J. A., & Patel, S. N. (2009). Understanding mobile phone situated sustainability: the influence of local constraints and practices on transferability. *IEEE Pervasive Computing*, 8(01) (p. 46-53). <https://doi.org/10.1109/MPRV.2009.19>

32 Arcep. (2021). *Le baromètre du numérique* Edition 2021. <https://www.arcep.fr/cartes-et-donnees/nos-publications-chiffrees/barometre-du-numerique/le-barometre-du-numerique.html>

sols, les rivières, l'air, donc la biodiversité et les populations³³.

Concernant le recyclage, il demande bien sûr des infrastructures, et entraîne une consommation de ressources et d'énergie, bien qu'il permette d'en économiser beaucoup si l'on compare à l'extraction³⁴. De plus, un smartphone n'est jamais recyclé en totalité. Cela peut être à cause de questions de rentabilité, ou par manque d'infrastructures, en plus du fait que certains matériaux sont présents dans les smartphones à très petite échelle, comme on l'a déjà mentionné. À la fin de mon stage, j'ai pu visiter un centre de recyclage de déchets électroniques : LOXY³⁵. J'y ai appris que l'entreprise se concentre sur 4 métaux : l'or, le palladium, l'argent et le cuivre. Les appareils électroniques sont triés et broyés, puis envoyés à une entreprise au Japon qui récupère les métaux à partir des fragments.

Aussi, d'après une étude datant de 2012 sur 60 métaux, le taux de recyclage était supérieur à 50% pour seulement 18 métaux, et celui de certains comme l'yttrium ou les terres rares était inférieur à 1%³⁶. S'il est possible que ces taux aient augmenté en 10 ans, ces données nous permettent de comprendre que le recyclage n'est pas « gratuit » et ne permet pas de réutiliser les matériaux en totalité.

De plus, les matières obtenues par recyclage ne sont pas toujours réutilisées pour la production de smartphones. Dans l'*Environmental Progress Report* d'Apple de 2021³⁷, l'entreprise fait un compte rendu des matériaux recyclés qu'elle utilise ou qu'elle a comme objectif d'utiliser. L'entreprise explique, pour 14 matériaux (dont les terres rares qui sont comptées comme un matériau), les *key challenges* pour la transition vers des sources recyclées. Les principaux défis sont : « Regulatory barriers » (les réglementations sur les mouvements transfrontaliers qui empêchent de récupérer des matériaux à partir de déchets), « Contamination » (le fait que le recyclage réduit la pureté du matériau), « Technical properties » (le fait qu'un matériau recyclé a des propriétés différentes d'un matériau extrait du sol), « Supply chains » (la nécessité de développer des filières de recyclage) et « Scale » (la difficulté de mobiliser des matériaux recyclés de haute qualité en grande quantité).

33 Forti, V., Balde, C. P., Kuehr, R., & Bel, G. (2020). *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential*. <https://ewastemonitor.info/gem-2020/>

34 Van der Voet, E., Salminen, R., Eckelman, M., Mudd, G., Norgate, T., Hirschier, R. (2013). *Environmental Risks and Challenges of Anthropogenic Metals Flows and Cycles, A Report of the Working Group on the Global Metal Flows to the International Resource Panel*. UNEP. <https://www.resourcepanel.org/reports/environmental-risks-and-challenges-anthropogenic-metals-flows-and-cycles>

35 <https://www.loxy.fr/>

36 Nuss, P. et Eckelman, M. J. (2014). Life cycle assessment of metals: a scientific synthesis. *PLoS one*, 9(7), e101298. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101298>

37 Apple. (2021). *Environmental Progress Report*. https://www.apple.com/environment/pdf/Apple_Environmental_Progress_Report_2021.pdf

Relever ces défis demande beaucoup de ressources en R&D et pour le recyclage lui-même. Si le recyclage est important, il faut en priorité allonger la durée de vie des appareils au maximum.

Réparation

Pour allonger la durée d'utilisation des smartphones, il est possible de se tourner vers la réparation. Elle est peu encouragée par les constructeurs, qui préfèrent la commercialisation de nouveaux produits, en mettant en avant leur caractère innovant. La réparation est mise à l'écart de cette innovation. Pourtant, elle est demandée par les utilisateur·ices. On voit donc le développement d'ateliers et boutiques de réparation non-officielles, qui ont fait l'objet d'une enquête par Nicolas Nova et Anaïs Bloch³⁸. Les résultats de leur enquête suggèrent que ces réparateur·ices forment un réseau d'expertise parallèle qui produiraient en fait une forme d'*innovation silencieuse* (« silent innovation »), en construisant leur expertise par la pratique et par un échange de connaissances au sein de leur communauté. De plus, leurs opérations ne se contentent pas de remettre l'appareil dans son état initial, mais peuvent le faire évoluer en apportant des modifications matérielles et logicielles : changer l'apparence du smartphone, optimiser la vitesse de l'appareil... D'ailleurs, certaines modifications sont à la frontière entre matériel et logiciel, comme l'installation d'applications pour prolonger la durée de vie de la batterie.

On peut aller plus loin en disant qu'il n'est pas suffisant d'améliorer la réparabilité matérielle si rien n'est fait du côté logiciel. Cette relation entre matériel et logiciel est d'ailleurs étudiée par Jason Farman³⁹, qui nous rappelle que la réparation matérielle ne peut se penser sans prendre en compte la longévité logicielle : « It is not simply the physical object that needs repair or maintenance, but the physical object in its relationship with the perpetual software update ». Ainsi, prolonger uniquement le matériel ou le logiciel n'est pas suffisant. Les obsolescences logicielles et matérielles doivent être pensées ensemble, car si le smartphone est en bon état matériel, cela ne veut pas dire qu'il est utilisable au quotidien : des fonctionnalités indispensables peuvent être rendues inaccessibles par l'obsolescence logicielle. C'est pourquoi il nous paraît important de s'y intéresser davantage.

38 Nova, N. et Bloch, A. (2020). *Dr. Smartphones: an ethnography of mobile phone repair shops*. IDPURE éditions. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03106034>

39 Farman, J. (2017). Repair and Software: Updates, Obsolescence, and Mobile Culture's Operating Systems. *Continent*, 6 (1). <https://continentcontinent.cc/archives/issues/issue-6-1-2017/repair-and-software-updates-obsolescence-and-mobile-cultures-operating-systems>

OBSOLESCENCE LOGICIELLE

L'obsolescence est la perte de valeur d'usage d'un produit – dans notre cas les smartphones – due au progrès technique ou esthétique et à la comparaison avec les nouveaux produits proposés sur le marché. Elle participe grandement au remplacement d'un appareil par un autre plus récent, à la valeur d'usage plus élevée.

Il me paraît important ici de préciser qu'on ne parlera pas nécessairement d'obsolescence *programmée*. Imaginée en 1932 par Bernard London⁴⁰, le premier objectif de l'obsolescence programmée est de faire face à la Grande Dépression en assignant une durée de vie limitée aux objets pour encourager la croissance économique. Aujourd'hui, elle est définie dans la loi française comme « l'ensemble des techniques, y compris logicielles, par lesquelles le responsable de la mise sur le marché d'un produit vise à en réduire délibérément la durée de vie⁴¹ ». Cependant, si l'obsolescence des smartphones existe bel et bien, savoir si elle est intentionnelle de la part des constructeurs reste en débat. On supposera ici qu'elle est la conséquence d'un système complexe comprenant de nombreux facteurs économiques et sociaux, et qu'elle est notamment poussée par le modèle économique des constructeurs qui repose sur l'innovation et la sortie de nouveaux produits.

En effet, la fréquence de sortie des smartphones et des versions de systèmes d'exploitation encourage le renouvellement en faisant perdre de la valeur à la version précédente. Ce phénomène est accentué par le fait que les supports logiciels et matériels ont une durée de vie limitée. Nous avons déjà parlé des problématiques liées au prolongement matériel, par le réemploi et la réparation. Du côté logiciel, un appareil jugé trop vieux par les constructeurs peut être rendu officiellement obsolète en étant exclu des nouvelles mises à jour d'OS. Ce phénomène peut être vu comme de l'obsolescence programmée, mais cela peut aussi découler du fait que la nouvelle version serait trop lourde pour être supportée par des vieux appareils et leurs capacités de calcul limitées par rapports aux appareils récents. Cela peut aussi découler de problèmes de compatibilité entre matériel et logiciel : Agnès Crépet, responsable de la longévité des logiciels et de l'informatique chez Fairphone, exprime la difficulté à laquelle l'entreprise fait face pour maintenir ses appareils à jour, à cause de l'incompatibilité du logiciel avec un composant matériel : le processeur. Elle explique être

40 London, B. (1932). *Ending the Depression Through Planned Obsolescence*. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:London_\(1932\)_Ending_the_depression_through_planned_obsolescence.pdf](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:London_(1932)_Ending_the_depression_through_planned_obsolescence.pdf)

41 Code de la consommation. (2021). Article L441-2. Légifrance. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000032225325/2022-01-27/

entre deux monopoles qui menacent la longévité logicielle de vieux Fairphones : l'entreprise Qualcomm qui ne veut pas supporter une nouvelle version d'Android sur les processeurs qu'elle fournit, et Google qui arrête de supporter les anciennes versions d'Android⁴².

La limitation de la durée de vie logicielle s'observe chez les deux principaux OS qui se répartissent les parts de marché, Android (70 à 75% en France⁴³) et iOS (20 à 25%). Les données sur la compatibilité des appareils et des versions d'OS sont facilement disponibles pour les iPhones (voir figure 5). Si les premiers ont connu 3 ou 4 versions d'OS, donc ont été supportés pendant 3 ou 4 ans avant d'être logiquement obsolètes, les iPhones peuvent être utilisés maintenant pendant 6, voire 7 ans avant d'être considérés comme obsolètes par la marque.

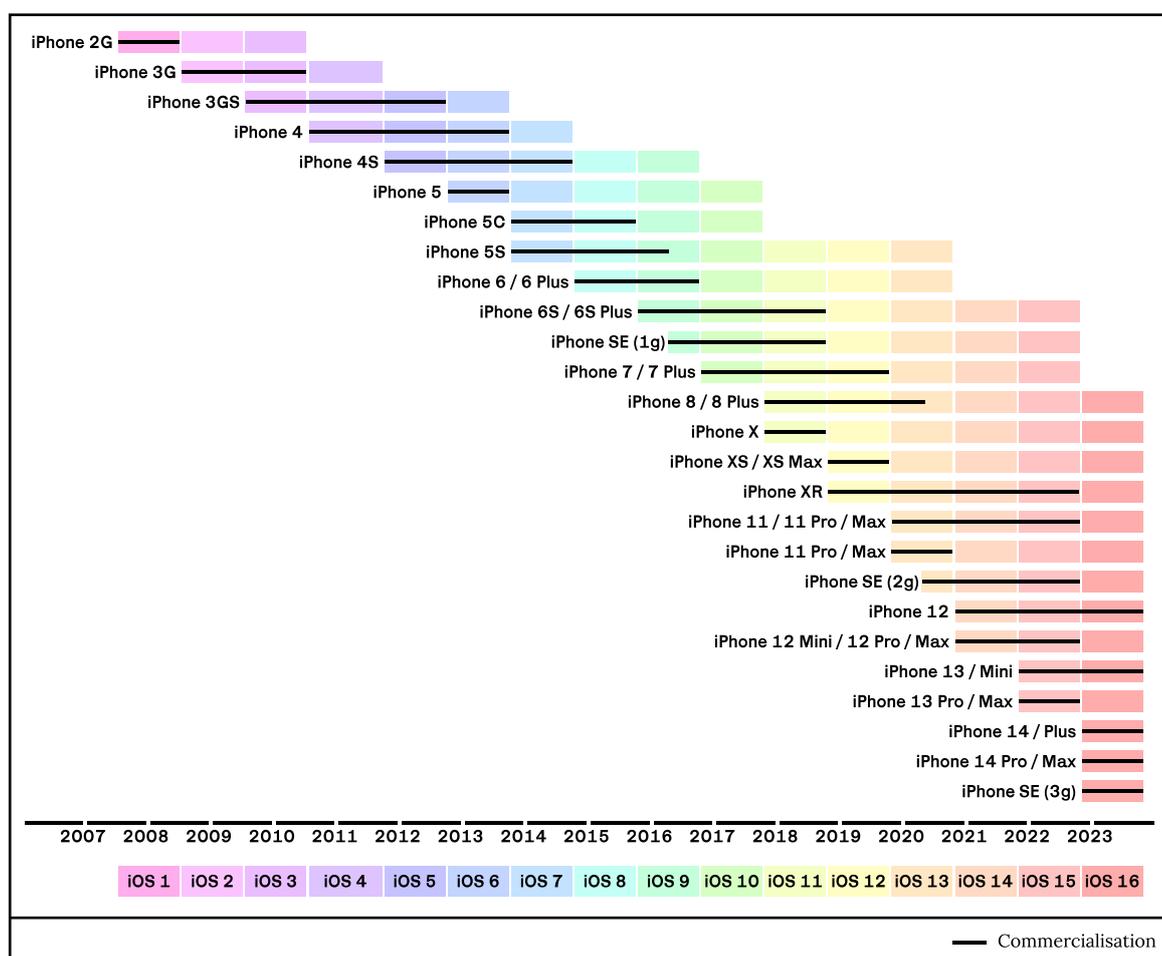


Figure 5 – La compatibilité des iPhones avec les différentes versions d'iOS, d'après les pages Wikipedia dédiées à chaque modèle d'iPhone.



42 Ethics by Design. (2020, 15 octobre). *Concevoir de manière responsable, l'exemple de Fairphone* - Agnès Crépet & Alix Dodu - Ethics by Design 2020 [vidéo, 39:50 à 42:30]. PeerTube. <https://peertube.designer-sethiques.org/w/c5ac8499-556f-4c7a-acb9-36ea464beea2>

43 Kantar World Panel. (2022). *Part de marché OS Mobile*. <https://www.kantarworldpanel.com/fr/smartphone-os-market-share/>

Ces données sont plus difficiles à trouver pour Android vu la variété de marques et smartphones concernés, mais ils peuvent en général être à jour pendant 2 à 3 ans, ou rester dépendant de la version d'Android disponible à l'achat de l'appareil. Google a lancé en 2014 le programme Android One qui garantit des mises à jour Android pendant 2 ans, et des mises à jour de sécurité pendant 3 ans. Le programme permettait aussi aux utilisateur·ices de smartphones autres que Google d'avoir accès à la dernière mise à jour dès sa sortie, alors qu'ils devaient jusqu'alors attendre au moins 1 an avant qu'elle n'arrive sur leurs appareils.

Une proposition intéressante, donc, mais qui rend les smartphones obsolètes après seulement 3 ans. Plus récemment, Samsung a annoncé la garantie de 4 ans de mises à jour de sécurité sur tous ses modèles sortis depuis 2019⁴⁴. De son côté, OnePlus a déclaré s'engager à fournir 4 ans de mises à jour d'OS et 5 ans de mises à jour de sécurité sur certains modèles, faisant de la question un nouvel argument marketing⁴⁵.

Dans tous les cas, qu'il soit atteint après 2 ans ou 7 ans, l'arrêt des mises à jour peut avoir des conséquences désastreuses sur le renouvellement du matériel. Concernant les ordinateurs, une étude de Nextthink⁴⁶ montre que seuls 40% des appareils d'entreprise fonctionneraient avec une version d'OS prise en charge pour Windows 11, nécessitant relativement peu de ressources et de coûts pour la mise à niveau. En effet, environ 60% des ordinateurs dans les entreprises ne seraient pas prêts en l'état à l'arrêt de Windows 10 prévu pour 2025, 25% nécessitant une mise à jour de Windows 10 avant de migrer vers Windows 11, et 35% étant contraints d'acheter de nouveaux appareils. Cela représente plus d'1 million d'appareils à renouveler sur les 3,12 millions étudiés par Nextthink.

Le renouvellement est aussi accéléré par le fait que l'installation de nombreuses applications disponibles sur les stores est bloquée sur des appareils dont le système d'exploitation est obsolète. De plus, la capacité de calcul des vieux appareils n'est pas assez considérée dans le développement des applications, qui se réfère généralement aux performances des derniers modèles. Les applications deviennent donc de plus en plus difficilement utilisables sur des vieux smartphones. Et cette logique de mises à jour perpétuelles n'est pas nécessairement de la responsabilité des créateur·ices d'applications. Elle est aussi encouragée par les règles qui leur sont imposées par les stores.

44 Sharma, A. (2022, Novembre). Here's every Samsung device eligible for four major Android updates. *Android Authority*. <https://www.androidauthority.com/samsung-android-updates-1148888/>

45 McNeal, R. (2022, Novembre). OnePlus now matches Samsung's Android update pledge, but with a catch. *Android Authority*. <https://www.androidauthority.com/oneplus-update-plan-3241938/>

46 Nextthink (2022). Predicting Windows 11 Upgrades in Corporate IT. <https://www.nextthink.com/resource/predicting-windows-11-upgrades-in-corporate-it/>

En effet, on apprend dans l'article *Outdated vs. Complete*⁴⁷ qu'Apple oblige la mise à jour des applications tous les 3 ans minimum, même si elles ne présentent aucun problème pour les utilisateur·ices. Cette contrainte est justifiée par le fait que les applications doivent s'adapter aux derniers modèles, mais l'auteurice de l'article raconte que son application fonctionnait parfaitement lorsqu'elle a été menacée de suppression. De plus, l'écosystème de développement d'Apple ayant changé, l'auteurice s'est vue obligée de modifier tout son code pour s'y adapter. Ce fonctionnement pèse sur les développeur·euses indépendant·es qui doivent investir du temps dans des mises à jour non nécessaires. De plus, par cette politique, Apple ne laisse pas la possibilité de considérer une application comme étant achevée. Pourtant, d'autres propositions montrent qu'il est possible de s'écarter du modèle de mises à jour perpétuelles, comme le développeur du système d'exploitation alternatif Collapse OS qui a décidé que son OS était terminé⁴⁸. Plus généralement, c'est le cas de certains jeux vidéos, et c'était le cas des logiciels distribués sur support physique avant que le téléchargement et la mise à jour en ligne deviennent la norme.

On voit donc que d'un point de vue technique, l'obsolescence logicielle est uniquement associée à des problèmes de mises à jour. Cependant, en prenant en compte les usages dans une perspective plus proche du design, nous pensons qu'il existe d'autres facteurs logiciels qui poussent au remplacement matériel, comme la saturation de stockage, les baisses de performances, les dépendances à des fonctionnalités ou la difficulté de paramétrer son appareil. Ces facteurs ne sont par exemple pas du tout mentionnés dans le rapport du gouvernement sur l'obsolescence logicielle⁴⁹ dont on parlait précédemment, qui se concentre sur l'amélioration de la pérennité et de l'accès aux logiciels et aux mises à jour. C'est une question importante, mais nous pensons que les autres facteurs le sont tout autant. Notre enquête intervient pour confirmer ou non cette intuition. Ainsi, en nous intéressant à l'expérience d'usage et à la manière dont les utilisateur·ices perçoivent l'obsolescence, nous espérons élargir le champ de l'obsolescence logicielle. Les entretiens menés nous permettront de déterminer plus précisément les difficultés logicielles qui poussent les gens à renouveler leurs appareils, avec comme objectif de mieux connaître les points d'amélioration logicielle possibles pour prolonger la durée d'utilisation des smartphones.

47 Qu, V. (2022). Outdated vs. Complete – In defense of apps that don't need updates. *Simulated Annealing*. <https://vivqu.com/blog/2022/09/25/outdated-apps/>

48 Collapse OS – Roadmap. <http://collapseos.org/roadmap.html#completed>

49 Conseil Général de l'Économie [CGE] et Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable [CGEDD]. (2021, Février). Obsolescence logicielle (rapport CGEDD no 013416-01, CGE no 2020/11/CGE/SG). <https://www.economie.gouv.fr/cge/obsolescence-logicielle>

2. Enquête sur l'obsolescence logicielle des smartphones

Par cette enquête, nous cherchons à avoir une compréhension plus fine des différentes facettes de l'obsolescence logicielle des smartphones : les problèmes de mises à jour, mais aussi de stockage, de dépendances, de paramétrage... Cependant, les mécanismes d'obsolescence sont complexes et on ne pourra pas traiter de toutes les dimensions de l'obsolescence logicielle : on ne cherchera ni à identifier les raisons techniques qui sont à l'origine des problèmes logiciels, ni à faire une analyse économique de l'obsolescence, bien que ces questions soient importantes. Cette enquête se concentrera sur les questions d'usage que pose l'obsolescence logicielle, c'est-à-dire le ressenti des utilisateur·ices de smartphones vis-à-vis des problèmes qu'ils rencontrent et les conséquences de ces problèmes sur l'usage des outils numériques.

2.1. Explorations

Les premiers temps de mon stage ont été l'occasion de quelques explorations pour mieux situer les problématiques liées à l'obsolescence. J'ai participé à plusieurs reprises à des ateliers de réparation électronique dans des *repair cafés*, les ateliers Ikona et l'Atelier Soudé à Lyon, qui m'ont très gentiment accueillie. J'y suis allée en tant qu'observatrice, mais aussi pour pratiquer moi-même la réparation. Cela m'a permis de mieux connaître les pratiques actuelles en termes de réparation électronique : quelles sont les réparations que les gens viennent effectuer, quels publics fréquentent ces lieux, comment ils sont gérés, quelle est leur philosophie...

En parallèle, je menais aussi une expérience : j'ai remplacé pendant 2 semaines mon smartphone par un *dumbphone*, c'est-à-dire un téléphone portable qui n'offre pas toutes les fonctionnalités proposées par les smartphones. L'appareil en question, un Sony Ericsson K310i (voir figure 6) que mes parents utilisaient dans les années 2000, m'a permis de communiquer par SMS et par appels, de prendre des notes (même si le clavier limitait vite l'exercice à quelques mots-clé), de prendre des photos (sans pouvoir ensuite les extraire de l'appareil) et de programmer un réveil. Je ne pouvais ni télécharger d'applications, ni même aller sur Internet, car même si la fonction était proposée, je n'ai pas réussi son paramétrage. J'ai ainsi pu identifier des freins à l'utilisation de ce type d'appareil (applications indispensables, dépendances à l'entourage), mais aussi relativiser mes peurs vis-à-vis de l'expérience (comment aller dans un endroit inconnu ? Comment se passer d'Internet ?).

Cette première phase d'exploration m'a aidée à compléter le travail de formulations d'hypothèses que je vais maintenant présenter.



Figure 6 – Le dumbphone utilisé pour l'expérience, la boîte de réception et l'écran de paramétrage des connexions (de haut en bas).

2.2. Hypothèses

En amont des entretiens, nous avons rassemblé, avec les autres membres de l'équipe, nos hypothèses sur les facteurs logiciels de remplacement des smartphones. Nous avons formulé ces hypothèses à partir de nos *a priori* sur le sujet, mais également de nos expériences personnelles, de discussions avec notre entourage, de lectures. Après avoir rassemblé toutes nos hypothèses, nous les avons classées selon 4 catégories : saturation de stockage, applications & fonctionnalités, capacités techniques et paramétrage. Cette classification était nécessaire pour mieux cadrer notre périmètre de recherche et créer un support solide à partir duquel construire le guide d'entretien.

SATURATION DE STOCKAGE

Dans cette première catégorie, nous faisons l'hypothèse que la saturation de stockage peut amener au remplacement de l'appareil, à différents niveaux.

Inflation

Nous supposons que la saturation découle d'un phénomène d'inflation du stockage : des OS et logiciels qui occupent un espace de stockage croissant au fil des mises à jour, mais aussi des applications qui consomment un nombre croissant de données qu'elles stockent ou mettent en cache. Cette inflation dériverait de choix de conception qui ne permettent pas, par exemple, de régler la résolution des médias produits et consommés, et qui favorisent la production et la consommation de fichiers toujours plus lourds.

On peut voir ces choix de conception comme un héritage de l'imaginaire des années 1990 et 2000 qui prédit que l'informatique donnerait accès à une mémoire augmentée grâce aux capacités de stockage toujours croissantes, et où la question de la limite ne se

pose pas⁵⁰. Pourtant, la multiplication des centres de données et les problématiques qui en découlent nous rappellent aujourd'hui que le stockage a un coût, et qu'il est nécessaire de le limiter. Par cette enquête, nous espérons identifier les problèmes concrets que pose l'inflation continue du stockage pour les utilisateur·ices.

Compréhension

Selon nous, la saturation est aggravée par un manque de compréhension des mécanismes de stockage. L'incompréhension aurait un rôle à jouer dans l'inflation, car les différents types de production de données des applications ne sont pas toujours connus des utilisateur·ices. En effet, le manque de transparence concernant certaines données présentes sur l'appareil, qui occupent de l'espace de stockage sans qu'on puisse savoir où elles sont stockées, ni ce à quoi elles correspondent, ni comment s'en débarrasser, empêcherait les utilisateur·ices de pouvoir pleinement gérer les données stockées sur leur appareil.

Nous pensons aussi qu'une partie de l'incompréhension peut être due à une confusion entre les différents lieux de stockage (stockage interne, cloud, carte SD) et la difficulté de choisir dans lequel de ces lieux stocker certaines données. Le manque de visibilité sur les effets du ménage pourraient aussi accentuer le sentiment d'incompréhension : est-ce que ça a vraiment été utile ? pour combien de temps ? Cela découlerait de choix de conception qui ne donnent pas à voir ces informations, et de fait empêchent les utilisateur·ices de pouvoir s'approprier leurs appareils. L'article *First I "like" it, then I hide it: Folk Theories of Social Feeds*⁵¹ explique que le fait de cacher les détails du fonctionnement d'un algorithme pour faciliter les interactions (un design qualifié de *seamless*⁵²) fait apparaître des « folk theories », c'est-à-dire des explications non officielles qui circulent de manière informelle parmi les utilisateur·ices. Ainsi, relever des *folk theories* durant notre enquête permettrait d'avoir une idée de l'ampleur de l'incompréhension, et d'identifier les leviers qui pourraient permettre aux personnes d'utiliser leur smartphone selon leur propre intérêt, grâce à des interfaces aux 'coutures apparentes' (un design qualifié de *seamful*).

50 Gordon Bell, Jim Gemmell (2009). *Total Recall: How the E-Memory Revolution will Change Everything*. Dutton.

51 Eslami, M., Karahalios, K., Sandvig, C., Vaccaro, K., Rickman, A., Hamilton, K. et Kirlik, A. (2016, Mai). First I "like" it, then I hide it: Folk Theories of Social Feeds. In *Proceedings of the 2016 CHI conference on human factors in computing systems* (pp. 2371-2382). <https://doi.org/10.1145/2858036.2858494>

52 Chalmers, M., & MacColl, I. (2003, January). Seamful and seamless design in ubiquitous computing. In *Workshop at the crossroads: The interaction of HCI and systems issues in UbiComp* (Vol. 8).

Hygiène numérique

Enfin, nous supposons que la saturation peut être causée par un manque de gestion du stockage, ou *hygiène numérique*, qui consiste à nettoyer, trier, ordonner ou même réinitialiser régulièrement les données numériques présentes sur l'appareil. Nous pensons que ce manque de gestion est en partie due à certains choix de conception qui n'encouragent pas une hygiène numérique, ou promeuvent une hygiène « d'urgence » plutôt que régulière, qui consiste plus à déplacer les données vers un autre espace de stockage (ordinateur, disque dur) qu'à les trier et les organiser.

De plus, les mécanismes de transfert de données entre deux appareils, notamment au moment du remplacement, ne permettent pas de repartir d'un espace de stockage vierge. Nous pensons que la réinitialisation permise par le passage d'un appareil à un autre est pourtant une occasion de faire du ménage dans ses données, comme un déménagement est une bonne occasion de trier ses affaires.

APPLICATIONS ET FONCTIONNALITÉS

La deuxième catégorie de facteurs d'obsolescence concerne certaines applications et fonctionnalités, et plus particulièrement les différentes formes de dépendances engendrées par celles-ci. Nous faisons l'hypothèse qu'en devenant inaccessibles, elles pousseraient à acheter un nouvel appareil.

Dépendance logicielle

Ce que nous appelons ici dépendance logicielle concerne le fait de ne plus pouvoir télécharger ou mettre à jour des applications, et donc de ne plus avoir accès aux services qu'elles proposent. Ce blocage survient lorsque le constructeur décide que certains appareils sont trop vieux pour continuer à être mis à jour, ou lorsque qu'un service entier ne fonctionne plus (comme c'est le cas avec le système d'exploitation Windows Phone qui n'est plus supporté depuis 2017), laissant les utilisateur·ices avec un OS qui n'est plus à jour, avec lequel certaines applications deviennent incompatibles. La dépendance serait d'autant plus grande lorsque le service concerné n'est disponible que sur smartphone (comme certains services de messagerie, bancaires, ou encore le système d'identification à deux facteurs) ou lorsque son

accès par l'application est encouragé. Par exemple, Anaëlle Beignon⁵³ a montré la difficulté pour quelqu'un qui n'a pas de smartphone d'utiliser les transports en commun à Malmö : les tickets sont moins chers sur l'application, les bornes physiques se font rares en dehors du centre-ville. La problématique est similaire en France, comme le montre le rapport du gouvernement sur l'obsolescence logicielle⁵⁴ : on peut y lire que Oui SNCF peut être considérée comme un besoin essentiel du fait de la diminution du nombre de guichets, pourtant l'application n'est pas maintenue pour les appareils de plus de 5 ans, excluant les vieux smartphones de certains services.

Ce type de dépendance pourrait être encouragé par le manque d'interopérabilité entre des applications de même fonction (messagerie par exemple), ou par le fait que les données produites par une application soient impossibles à extraire et donc indisponibles en dehors de celle-ci, comme certains services de billetterie qui obligent le téléchargement de leur application pour accéder aux billets.

Dépendance sociale

Nous supposons que cette dépendance logicielle est accentuée par une forme de pression sociale à utiliser certaines applications ou fonctions qui participent aux relations sociales ou sont utilisées pour le travail. Des applications largement utilisées dans différents cercles sociaux comme WhatsApp ou Slack ne sont pas compatibles avec toutes les versions d'OS : WhatsApp nécessite Android 4.1 ou iOS 12 (indisponible pour un iPhone 5C), Slack nécessite Android 9 ou iOS 14 (indisponible pour un iPhone 6).

Dépendance aux écosystèmes techniques

Nous avons identifié un autre type de dépendance qui concerne le manque d'interopérabilité entre les différents écosystèmes d'appareils numériques. Ici, nous faisons l'hypothèse que le design de fonctionnalités exclusives à un OS, par exemple AirDrop qui facilite l'échange de fichiers entre des appareils Apple, peut être un facteur de renouvellement, notamment quand la communication entre

53 Beignon, A. (2021). *Design for Obsolete Devices – Exploring the marginalization of users of obsolete devices regarding the Swedish public services digitalization* [Mémoire de master, Université de Malmö]. <https://anaellebeignon.fr/design-for-obsolete-devices.html>

54 Conseil Général de l'Économie [CGE] et Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable [CGEDD]. (2021, Février). *Obsolescence logicielle* (rapport CGEDD no 013416-01, CGE no 2020/11/CGE/SG). <https://www.economie.gouv.fr/cge/obsolescence-logicielle>

deux appareils d'OS différents est difficile. Mais il peut aussi s'agir de problèmes de connectivité (Bluetooth par exemple) entre deux appareils qui participent potentiellement au renouvellement.

Nous supposons que ces dépendances découlent en partie du modèle économique des applications et OS qui consiste à se placer en position de monopole, et donc que leur conception n'est pas guidée par une volonté de rendre les appareils appropriables par les utilisateur·ices.

BAISSE DE PERFORMANCES

Dans cette troisième catégorie, nous faisons l'hypothèse que le sentiment de baisse de performances augmente le risque de remplacement de son appareil. La lenteur et les différents dysfonctionnements logiciels seraient un frein à l'utilisation du smartphone, empêchant parfois d'accéder à des applications et fonctionnalités dont on vient d'exposer les problèmes de dépendances. Ils résulteraient ici aussi d'un modèle économique et de choix de design qui tendent à toujours ajouter de nouvelles fonctionnalités, encouragés par l'augmentation des capacités techniques des appareils récents et sans se soucier de celles d'appareils plus anciens, entravant la fluidité de leur utilisation. Le sentiment de baisses de performances engendré serait accentué par la difficulté des utilisateur·ices à comprendre l'origine des problèmes rencontrés et le manque de leviers à leur disposition pour résoudre ces problèmes.

Cependant, nos suppositions concernant cette catégorie restent évasives, c'est pourquoi l'enquête à venir était importante pour qualifier plus précisément ces baisses de performances.

PARAMÈTRES

La quatrième et dernière catégorie d'hypothèses concerne les paramètres. Nous avons déjà évoqué la question du paramétrage dans les catégories précédentes, mais il nous semble intéressant de la traiter aussi séparément. L'hypothèse ici est que le sentiment d'obsolescence peut être encouragé par un manque de découvrabilité des paramètres. La découvrabilité est la capacité d'un contenu « à être repéré parmi un vaste ensemble d'autres contenus, notamment par une personne qui

n'en faisait pas précisément la recherche⁵⁵ ». En appliquant cette notion aux paramètres, nous supposons que les utilisateur·ices ne savent pas toujours quels paramétrages sont disponibles, et le fait que des paramètres soient proposés ne garantit pas qu'ils les exploiteront⁵⁶. Cela pourrait constituer un frein à la résolution de problèmes, et peut entraîner le renouvellement du smartphone.

De plus, la plupart des outils disponibles dans la section Paramètres des smartphones est en fait plus de l'ordre de la personnalisation que de la configuration. En réalité, peu d'outils permettent de paramétrer notre utilisation (régler la résolution des photos prises, baisser les demandes de capacités de calcul...). Nous pensons que le fait de ne pas avoir accès à un large choix de paramètres ne permet pas aux utilisateur·ices de s'adapter aux problèmes qu'ils peuvent rencontrer.

Nous venons de voir que le renouvellement des appareils pourrait être lié à une saturation du stockage, à des dépendances liées aux applications et fonctionnalités, à des baisses de performances ou encore à un paramétrage difficile, sachant qu'un facteur d'une catégorie peut entraîner ou renforcer un facteur d'une autre catégorie. Même si les frontières entre ces différentes catégories ne sont pas clairement dessinées, la construction et le classement de ces hypothèses nous ont permis d'avoir une première vision globale des différents problèmes logiciels pouvant être rencontrés.

55 Ministère de la Culture. (2020). *Découvrabilité en ligne des contenus culturels francophones*. <https://www.culture.gouv.fr/Thematiques/Europe-et-international/Decouvrabilite-en-ligne-des-contenus-culturels-francophones>

56 Mackay, W. E. (1991, March). Triggers and barriers to customizing software. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 153-160). <https://doi.org/10.1145/108844.108867>

2.3. Méthode d'enquête

Après avoir construit et classé ces hypothèses, j'ai mis au point une méthode d'enquête pour permettre de les confirmer ou non. Dans cette partie, je vais expliquer plus en détail ma méthodologie d'enquête.

PROFILS

J'ai mené, avec l'aide de l'équipe du projet, des entretiens avec 18 participant·es entre août et octobre 2022. La plupart des personnes ont entre 20 et 32 ans, et quelques unes entre 38 et 54 ans (voir figure 7). Parmi ces personnes, 5 sont des étudiant·es en licence et master, 5 sont doctorants. Les 8 autres travaillent dans différents domaines : recherche, art et design, informatique, éducation nationale, santé (voir figure 8).

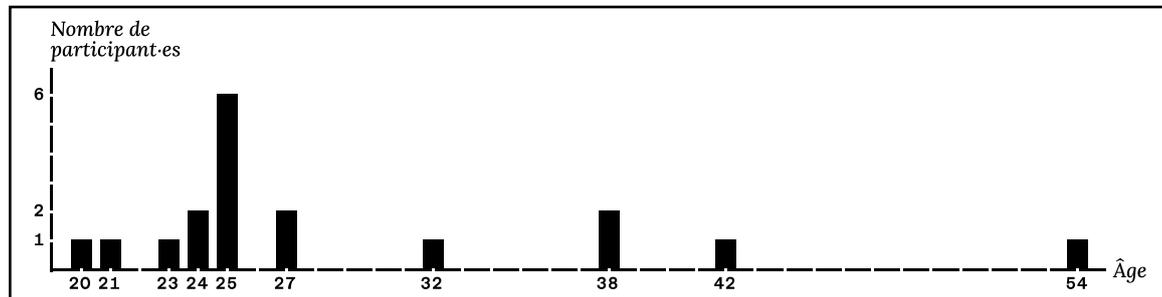


Figure 7 – Âges des participant·es



Figure 8 – Quelques portraits de participant·es

Les entretiens ont porté sur 23 téléphones (voir figure 9), parce que trois personnes ont parlé de deux de leurs smartphones, qu'elles ont eu à différents moments de leur vie, et une personne a parlé de son précédent téléphone et des deux qu'elle utilise actuellement. 9 sont les appareils actuels des personnes interrogées, les autres sont leurs anciens. Les smartphones concernés étaient de marques variées : 7 iPhones, 4 Samsung et 12 autres. Concernant les systèmes d'exploitation, 14 utilisaient Android, 7 iOS, 1 Windows et 1 Lineage, un système d'exploitation en open source. Sur les 23 appareils, 12 ont été utilisés ou sont utilisés depuis 3 ans ou plus par les personnes interrogées. Aussi, 6 appareils ont été ou sont utilisés depuis 2 ans ou moins, mais 4 étaient d'occasion ou reconditionnés. Il est donc important de souligner que notre panel n'est pas représentatif de la moyenne nationale et correspond plutôt à une population motivée pour faire durer les smartphones, bien que ce ne soit pas le cas pour toutes les participant-es.

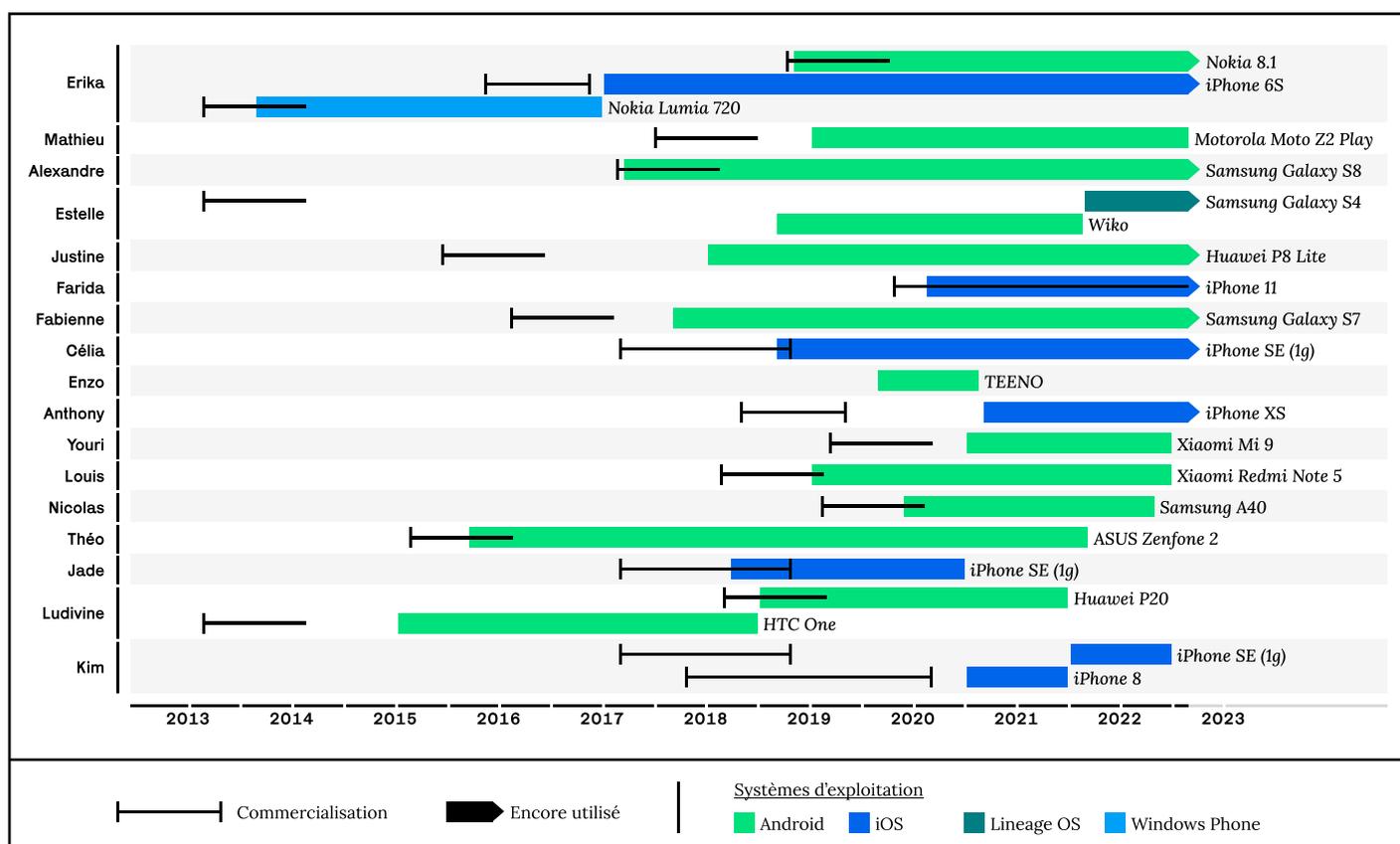


Figure 9 – Durée d'utilisation des appareils par les personnes interrogées, à l'exception d'une personne (Clara)

Le **L.R.R.E.S.** (laboratoire de recherche) organise son

MEGA BINGO

DES PROBLÈMES DE SMARTPHONES

Vous avez moins de 20 ans ou plus de 40 ans ?
Vous avez récemment ou allez bientôt remplacer votre téléphone ?

Participez à notre entretien-bingo !

entretien dans le cadre d'un projet de recherche sur la maintenance et le renouvellement des smartphones

À Lyon ou en ligne
Durée : 30 min - 1 heure

stockage saturé
appareil cassé
lenteur

GRATUIT

LOT À GAGNER
une BD personnalisée à votre effigie !

RÉSERVATION
Contactez l.mosesso@strate.design
ou laissez votre adresse mail ici :

Figure 10 – Affiche utilisée pour recruter

Nous avons recruté des participant·es via nos contacts personnels et des partages sur les réseaux sociaux (voir figure 10). Chaque entretien a duré entre 20 minutes et 1 heure. Ils ont tous été conduits par moi, sauf un qui a été conduit par Aurélien. 12 entretiens ont été effectués en face à face et 6 en appel visio (Jitsi). Dans les deux cas, des enregistrements audio ont été faits et complétés par des notes manuscrites, à l'exception des deux premiers qui ont seulement été annotés (Kim et Clara).

Les entretiens ont pris la forme d'une discussion autour d'une grille de bingo imaginée pour l'occasion (voir figures 11 et 12). Chaque case correspond à un facteur de renouvellement ou plus largement un problème possible avec un smartphone. Je me suis inspirée des hypothèses détaillées dans la partie précédente pour avoir une liste de facteurs la plus complète possible, en laissant la possibilité d'en ajouter grâce à des cases « bonus ». Comme nous nous intéressons à l'obsolescence logicielle, ce sont surtout de problèmes logiciels dont il est question (stockage saturé, application non utilisable, bugs...) bien que j'aie ajouté quelques cases pour inclure les problèmes matériels (casse, batterie qui ne tient plus).

Lors des entretiens, les participant·es ont dû faire l'effort de se rappeler de difficultés rencontrées avec leurs précédents appareils, qui avaient eu lieu parfois plusieurs années auparavant. Cette forme d'enquête a donc permis de les aider à se souvenir d'un maximum de problèmes, grâce à la variété des facteurs représentés par les différentes cases. Elle a aussi permis à la personne interrogée de ne pas se limiter à une unique raison qui a pu être le déclic du renouvellement. Au contraire, le but était de mettre en évidence la possible accumulation de raisons, dont le trop plein finit par déclencher le remplacement de l'appareil.

★ B I N G O ★

stockage saturé		bug du système <small>Ex: écran figé</small>	bug d'une app	lenteur
fonctionnalité qui ne marche plus	fonctionnalité manquante	lieu de stockage confus <small>Ex: stocké sur le téléphone ou sur le cloud ?</small>	manque d'interopérabilité entre les appareils <small>Ex: Airdrop</small>	
téléphone des autres qui donne envie	gêne les relations sociales (famille, amis)	dépendance aux autres pour faire quelque chose	gêne pour le travail <small>Ex: compatibilité d'échange de fichiers</small>	app non utilisable, non téléchargeable, incompatible avec l'OS
	mauvaise qualité photo	appareil cassé <small>Ex: écran</small>	paramétrage compliqué	batterie qui ne tient plus
coût de la réparation	pas confiance en la réparation	offre marketing <small>Ex: nouveaux modèles, forfait mobile</small>	pourquoi ça bug ?	mises à jour

Nom :

Année de naissance :

Situation pro :

Ancien téléphone

Modèle :

Utilisé de à

Téléphone actuel

Modèle :

Date :

Figure 11 – Version finale de la grille de bingo

★ Le bingo de l'obsolescence ★

1 stockage saturé	2 	3 bug du système <small>Ex: écran figé</small>	4 bug d'une app	5 app inutilisable <small>Ex: ne s'ouvre pas</small>
fonctionnalité qui ne marche plus	fonctionnalité manquante	lieu de stockage confus <small>Ex: stocké sur le téléphone ou sur le cloud ?</small>	manque d'interopérabilité entre les appareils <small>Ex: Airdrop</small>	
pression sociale	gêne les relations sociales (famille, amis)	dépendance aux autres pour faire quelque chose	gêne pour le travail <small>Ex: compatibilité d'échange de fichiers</small>	app non utilisable, non téléchargeable, incompatible avec l'OS
	mauvaise qualité photo <small>Ex: écran</small>	appareil cassé	paramétrage compliqué	batterie qui ne tient plus
coût de la réparation	offre marketing <small>Ex: nouveaux modèles, forfait mobile</small>	lenteur	incompréhension de la baisse de performances <small>Ex: pourquoi ça bug ?</small>	mises à jour

★ Le bingo de l'obsolescence ★

stockage saturé		bug du système	bug d'une app	app inutilisable <small>Ex: ne s'ouvre pas</small>
fonctionnalité qui ne marche plus	fonctionnalité manquante	lieu de stockage confus <small>Ex: stocké sur le téléphone ou sur le cloud ?</small>	manque d'interopérabilité entre les appareils <small>Ex: Airdrop</small>	
pression sociale	gêne les relations sociales (famille, amis)	dépendance aux autres pour faire quelque chose	gêne pour le travail <small>Ex: compatibilité d'échange de fichiers</small>	app non utilisable, non téléchargeable, incompatible avec l'OS
	mauvaise qualité photo <small>Ex: écran</small>	appareil cassé	paramétrage compliqué	batterie qui ne tient plus
coût de la réparation	offre marketing <small>Ex: nouveaux modèles, forfait mobile</small>	lenteur	incompréhension de la baisse de performances <small>Ex: pourquoi ça bug ?</small>	mises à jour

★ B I N G O ★

stockage saturé		bug du système <small>Ex: écran figé</small>	bug d'une app	app inutilisable <small>Ex: ne s'ouvre pas</small>
fonctionnalité qui ne marche plus	fonctionnalité manquante	lieu de stockage confus <small>Ex: stocké sur le téléphone ou sur le cloud ?</small>	manque d'interopérabilité entre les appareils <small>Ex: Airdrop</small>	
pression sociale	gêne les relations sociales (famille, amis)	dépendance aux autres pour faire quelque chose	gêne pour le travail <small>Ex: compatibilité d'échange de fichiers</small>	app non utilisable, non téléchargeable, incompatible avec l'OS
	mauvaise qualité photo <small>Ex: écran</small>	appareil cassé	paramétrage compliqué	batterie qui ne tient plus
coût de la réparation	offre marketing <small>Ex: nouveaux modèles, forfait mobile</small>	lenteur	incompréhension de la baisse de performances <small>Ex: pourquoi ça bug ?</small>	mises à jour

★ B I N G O ★

stockage saturé		bug du système <small>Ex: écran figé</small>	bug d'une app	lenteur
fonctionnalité qui ne marche plus	fonctionnalité manquante	lieu de stockage confus <small>Ex: stocké sur le téléphone ou sur le cloud ?</small>	manque d'interopérabilité entre les appareils <small>Ex: Airdrop</small>	
téléphone des autres qui donne envie	gêne les relations sociales (famille, amis)	dépendance aux autres pour faire quelque chose	gêne pour le travail <small>Ex: compatibilité d'échange de fichiers</small>	app non utilisable, non téléchargeable, incompatible avec l'OS
	mauvaise qualité photo <small>Ex: écran</small>	appareil cassé	paramétrage compliqué	batterie qui ne tient plus
coût de la réparation	pas confiance en la réparation	offre marketing <small>Ex: nouveaux modèles, forfait mobile</small>	pourquoi ça bug ?	mises à jour

Figure 12 – Quelques bingos remplis par les participant-es

En parallèle de ce bingo, la personne a aussi placé les facteurs d'obsolescence sur un graphique, selon le moment où le problème est apparu et le degré d'influence qu'il a eu sur le renouvellement de l'appareil (voir figures 13 et 14).

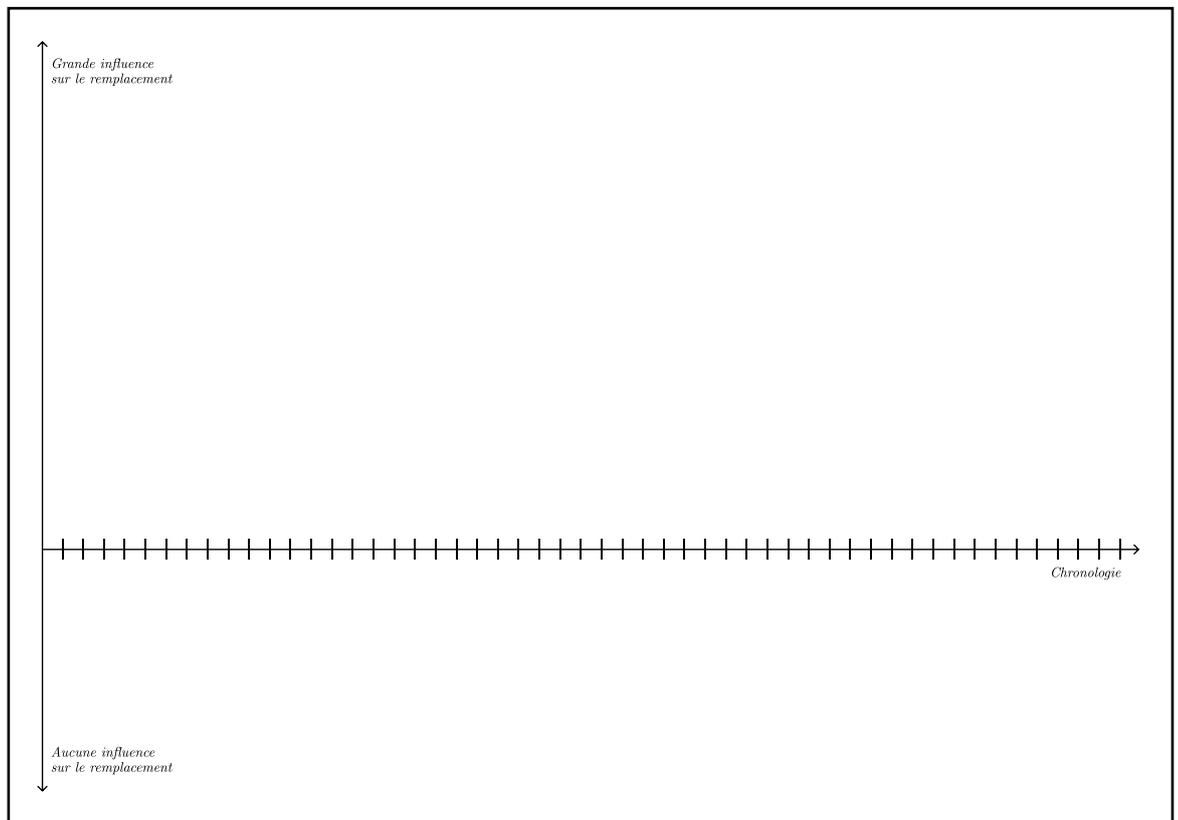


Figure 13 – Version finale du graphique d'entretien

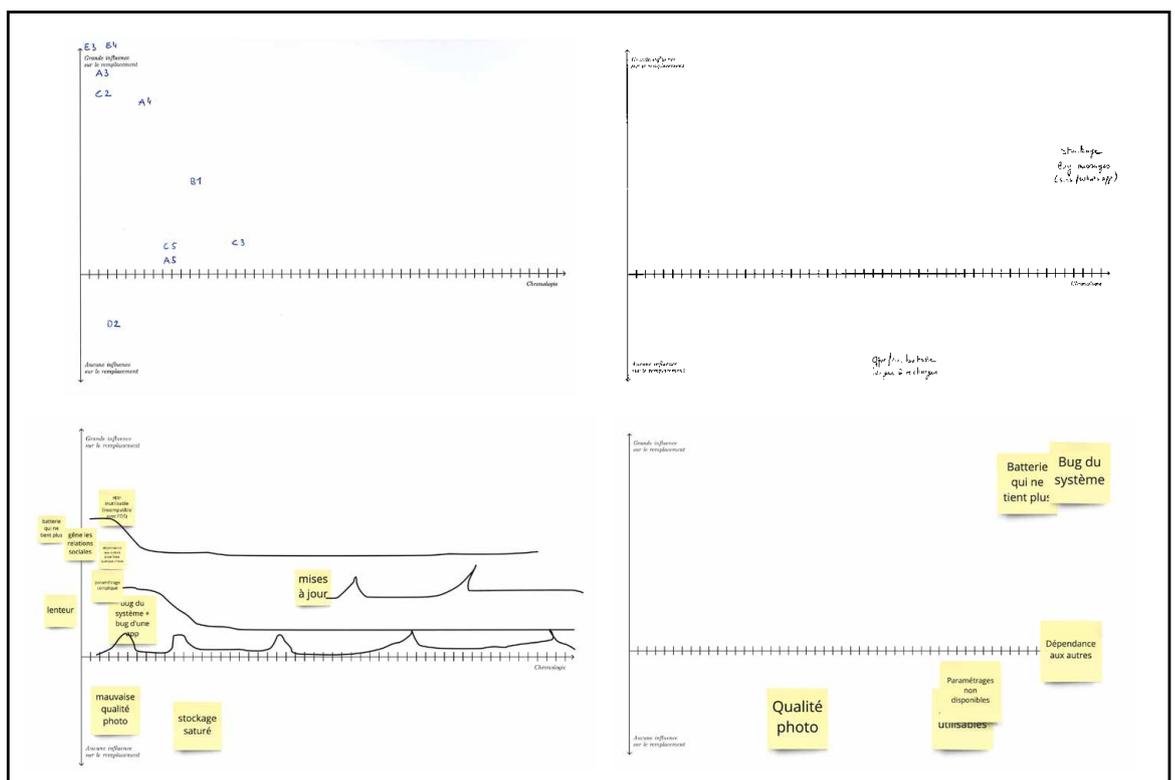


Figure 14 – Quelques graphiques remplis par les participant-es

J'ai fait évoluer ces deux supports au cours de la période d'entretiens, en les adaptant selon les résultats déjà obtenus : remplacer une case qui ne fonctionne pas, séparer ou fusionner des cases, ajouter la notion de chronologie sur le graphique.

ANALYSE

J'ai ensuite procédé à une visualisation des résultats d'enquête qui a permis de faire ressortir des informations intéressantes et a fait office de support à la réflexion.

Pour analyser les entretiens, j'ai d'abord, pour chaque personne, reporté les problèmes rencontrés sur une cartographie (voir figure 15). Ils sont classés par catégorie et par ordre chronologique. Selon les informations données par la personne, j'ai ajouté des liens entre les facteurs d'obsolescence, ainsi que des verbatims et autres informations complémentaires.

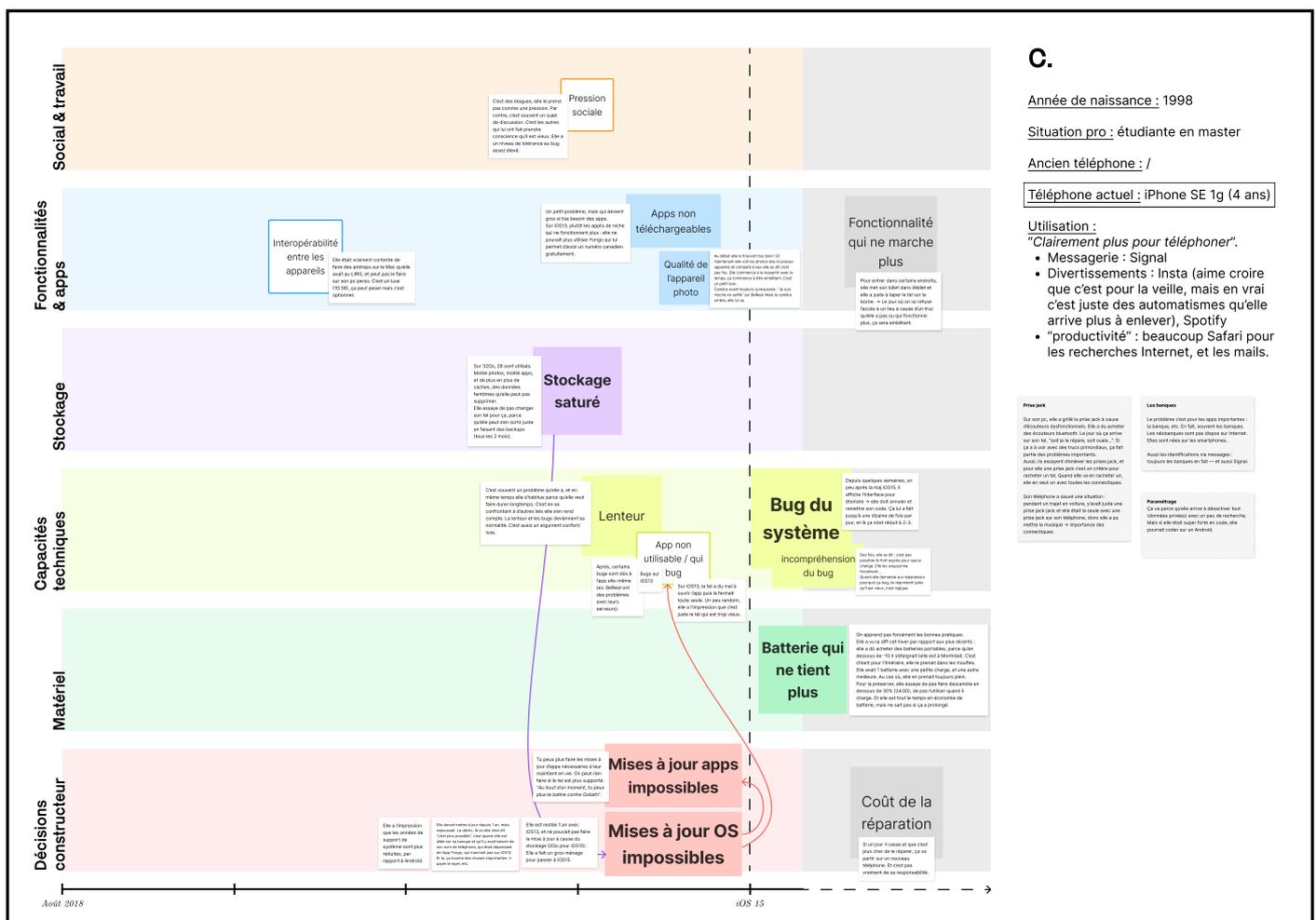


Figure 15 — Exemple de cartographie

Les différentes catégories de facteurs (stockage, performances, applications & fonctionnalités, social, matériel, décisions des constructeurs / développeurs) sont différenciées par des couleurs. L'importance du problème est figurée par sa taille. Les facteurs qui n'ont, selon la personne interrogée, pas eu d'influence sur le sentiment d'obsolescence de son appareil, sont en blanc avec seulement un contour de couleur.

Ces cartographies ont, tout comme le support d'entretien, connu plusieurs itérations, par exemple pour améliorer leur déchiffrage et ajouter la dimension chronologique. Mais même après la dernière itération, il persiste quelques différences entre certaines cartographies. Dans le cadre d'un travail qualitatif, et pour garder les disparités qu'il peut exister entre les récits des différentes personnes, j'ai autorisé quelques différences de représentation selon les cartographies : des flèches en pointillé pour exprimer le doute, une cartographie divisée en deux pour représenter 2 smartphones qui cohabitent (voir figure 16).

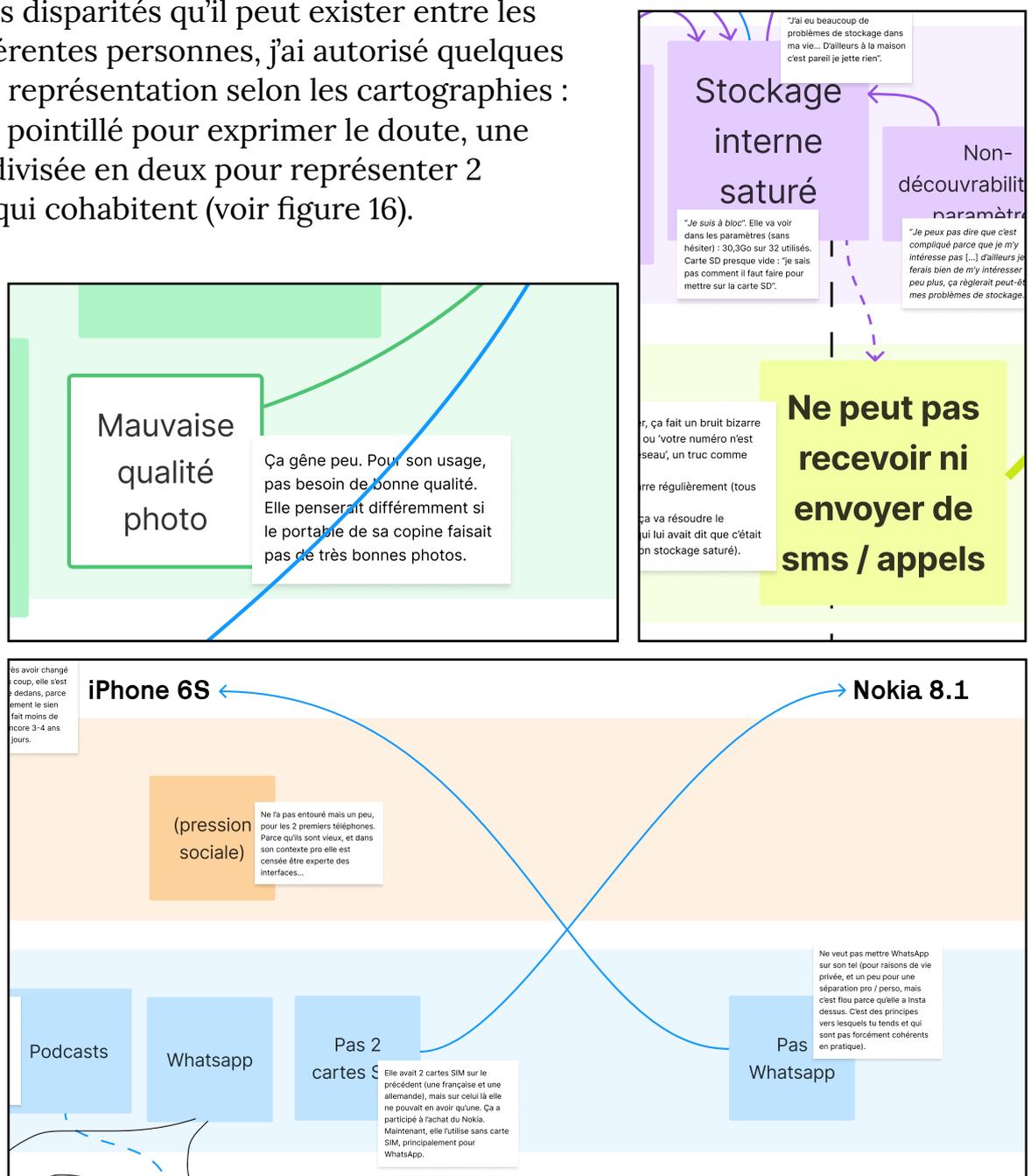


Figure 16 – Détails de cartographies

En complément de ce travail analytique et pour donner à voir une représentation moins abstraite des histoires de chacun-e, j'ai aussi transcrit les passages intéressants des entretiens en bande dessinée (voir figure 17). Ce format permet de rendre plus tangible l'obsolescence logicielle et de mieux faire connaître cet aspect de l'impact écologique du numérique. Il permet aussi de diffuser les résultats de mon travail pour les partager à un public plus large.

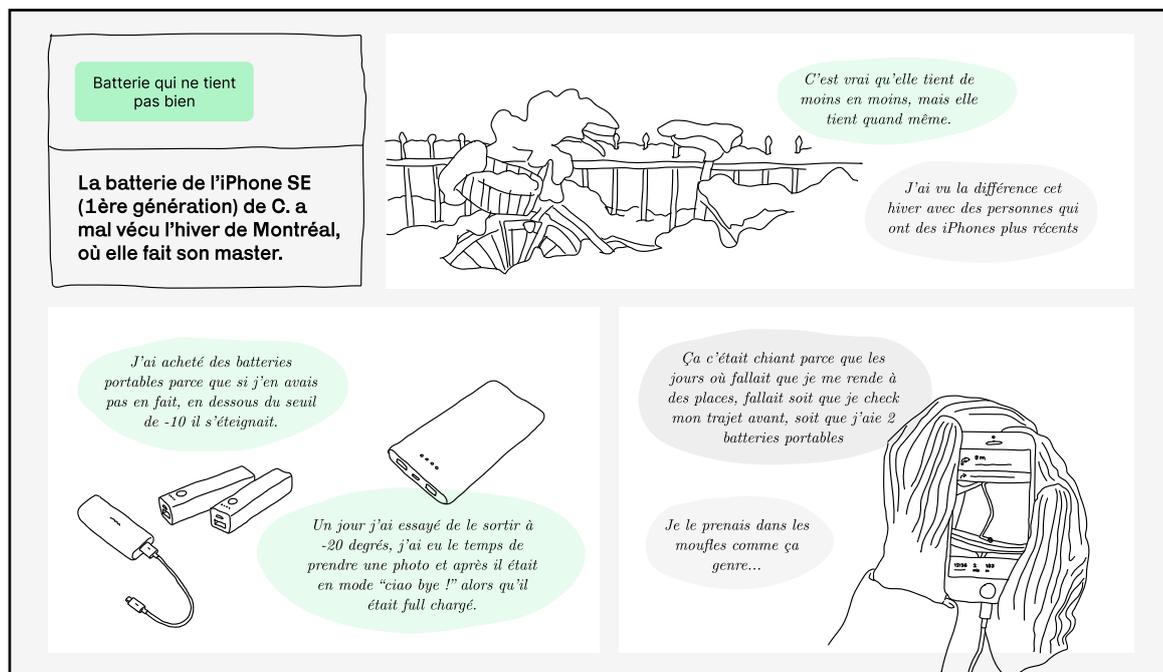


Figure 17 – Extrait d'une BD

Enfin, j'ai réalisé des cartographies synthétiques qui concernent les principaux facteurs d'obsolescence observés : stockage saturé, baisse de performances et questions de mises à jour. En mettant en commun les différentes causes et conséquences exprimées par les personnes interrogées sur une même problématique, j'ai pu m'en faire une vision plus globale (voir figures 18 et 19). Ces cartographies restent imparfaites et ne sont pas publiables en l'état, mais elles m'ont beaucoup aidée à structurer les résultats d'enquête et à identifier les principaux facteurs d'obsolescence logicielle : la saturation de stockage, les dysfonctionnements et les problèmes liés aux mises à jour. Ces résultats constituent les chapitres suivants.

2.4. Résultats #1

La saturation de stockage

Parmi les causes de renouvellement des appareils, nous observons que le stockage saturé est un facteur récurrent. Nous allons voir quelles sont les différentes raisons de saturation de stockage exprimées par les personnes au cours des entretiens, puis les effets sur l'utilisation de leur appareil. Il s'agit bien de leur perception des causes et effets de la saturation, et pas forcément de ce qu'il s'est réellement passé.

LES RAISONS PERÇUES DE LA SATURATION

Accumulation de données

Les personnes interrogées ont identifié plusieurs causes directes de saturation de stockage. Premièrement, l'accumulation de fichiers créés ou téléchargés : souvent les photos, mais aussi des musiques et podcasts. Certain·es ont aussi mentionné les logiciels imposés par les constructeurs : l'OS qui prend de plus en plus de place au fil des mises à jour, les applications dont le code n'est pas optimisé et qui elles aussi occupent de l'espace de stockage, ainsi que les *bloatwares*, c'est-à-dire les logiciels pré-installés sur l'appareil et qui ne peuvent pas être supprimés. À noter que les applications non optimisées et les *bloatwares* ont été mentionnés par des personnes qui ont une certaine expertise en informatique, et parfois pas en utilisant le terme exact de *bloatware*, comme Alexandre : « Ça vient avec beaucoup d'apps dès le début ». À ces différentes causes de saturation s'ajoutent des données difficilement identifiables. En effet, en regardant la visualisation du stockage proposée sur les appareils, une partie correspond aux « Données système » sur iOS (voir figure 20) ou « Autre » sur Android, qu'une des

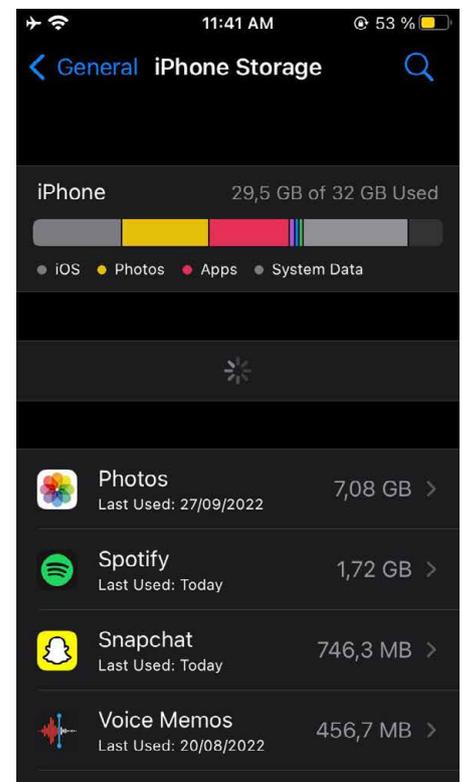


Figure 20 – Détail du stockage du smartphone de Célia

personnes interrogées (Célia) a appelé « données fantômes », et une autre (Théo) « schmilblick » : on ne sait pas d'où elles viennent, où elles sont stockées, ni à quoi elles correspondent, et on ne peut donc pas s'en débarrasser.

Incompréhension

Le phénomène de saturation causé par l'accumulation de ces différentes données est accentué par l'incompréhension du stockage, qui peut avoir plusieurs sources.

La première concerne les données fantômes que l'on vient de présenter. On peut prendre l'exemple de Clara (voir figure 21), qui voulait libérer de l'espace de stockage pour télécharger une application. Elle a donc supprimé une application, en calculant pour que l'opération libère assez d'espace de stockage pour accueillir la nouvelle. Pourtant, après suppression de l'application, l'autre n'a pas pu être installée pour cause de stockage insuffisant, même après que Clara ait enlevé « les caches, cookies, j'sais pas quoi », et elle ne pouvait pas non plus re-télécharger celle qu'elle venait de supprimer. On voit ici que des données sont restées après la suppression, bien qu'invisibles dans l'arborescence du stockage de l'appareil, entraînant une confusion chez l'utilisatrice.

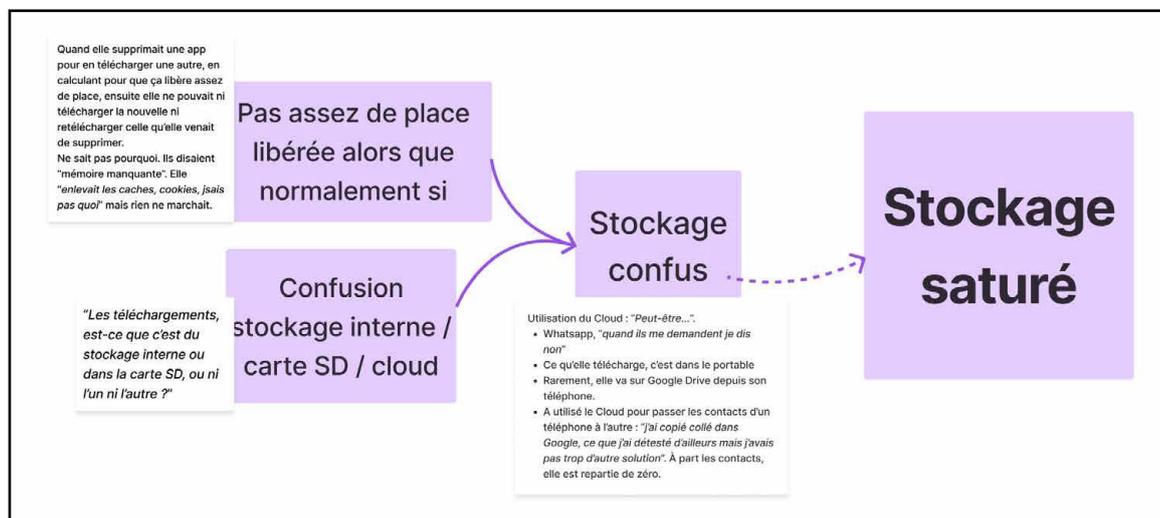


Figure 21 – Différentes confusions qui mènent au stockage saturé, selon Clara

La deuxième source d'incompréhension, et la plus répandue, est une confusion concernant l'architecture du stockage et les différents lieux de stockage. En effet, il est difficile de savoir si les fichiers sont stockés sur l'espace interne, sur un cloud ou sur une carte SD, et cela ne facilite pas le ménage de l'appareil : par exemple, plusieurs personnes avaient peur de supprimer des fichiers parce qu'elles ne savaient pas si l'opération allait également les supprimer sur le Cloud. C'est le cas



Figure 22 – Notification de saturation du stockage iCloud sur le smartphone de Kim

de Fabienne qui ne comprenait pas si les photos reçues par WhatsApp étaient stockées sur son téléphone ou sur un cloud géré par WhatsApp, et donc si ces photos prenaient de la place sur son smartphone. Elle a aussi rencontré une autre forme de confusion, cette fois pas entre deux lieux de stockage mais concernant seulement le stockage interne : elle a fait des albums pour organiser ses photos, et a ensuite voulu les supprimer de sa pellicule pour faire du ménage, mais elles se sont aussi supprimées de l'album. Ici, ce n'était pas clair pour Fabienne que la photo n'était pas stockée en double dans la pellicule et dans l'album, mais stockée en un seul exemplaire accessible depuis ces 2 endroits.

Les choix de conception graphique pour la gestion des fichiers est donc une source d'incompréhension, et bloque parfois de façon encore plus flagrante le ménage : c'est le cas de Jade qui reçoit régulièrement des notifications avertissant que son stockage iCloud est saturé, et qui ne sait simplement pas comment le vider.

Cette incompréhension peut entraîner un manque de confiance envers les constructeurs : Jade et une autre personne (Kim) ont exprimé une certaine méfiance vis-à-vis d'iCloud, Jade se plaignant de l'insistance des messages proposant de payer un abonnement pour gagner de l'espace de stockage, et Kim qui, recevant les mêmes notifications (voir figure 22), s'est demandé si la confusion entre les lieux de stockage n'était pas intentionnelle de la part d'Apple pour inciter les gens à payer un abonnement iCloud.

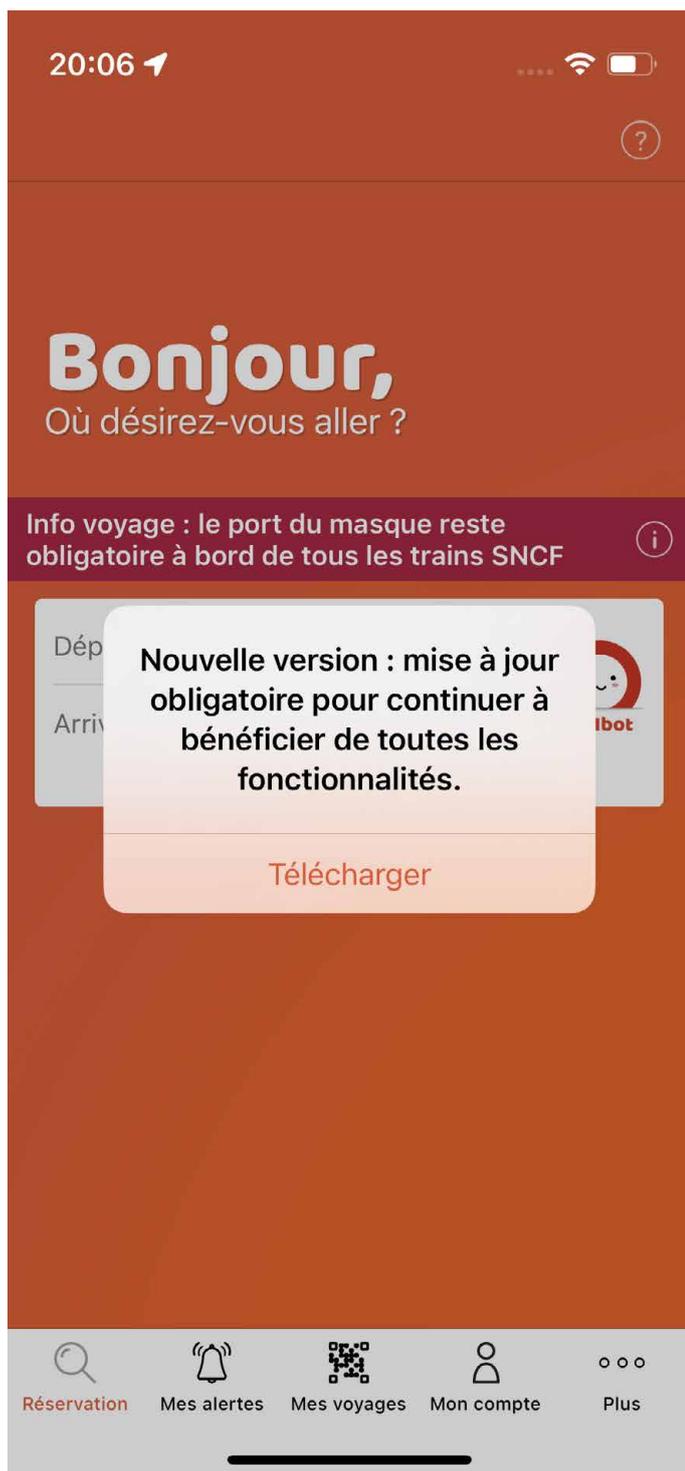


Figure 23 — Notification de mise à jour obligatoire sur l'application Oui SNCF

Applications inutilisables

La principale conséquence d'un stockage saturé ressortie durant les entretiens est l'impossibilité d'utiliser des applications. Cela peut arriver parce que l'OS n'est pas à jour, parce qu'il nécessite plus d'espace de stockage que disponible pour être installé, ce qui entraîne l'impossibilité de télécharger les applications qui ne sont plus disponibles sur d'anciens OS. Mais cela peut aussi être dû simplement au fait qu'une application n'est pas téléchargeable par manque d'espace. C'est le cas par exemple de Justine qui ne pouvait pas télécharger les applications « du quotidien » (musique, mobilité, gestion de projets professionnels). La saturation de stockage peut aussi bloquer la mise à jour d'applications, et empêcher leur utilisation quand leur mise à jour est rendue obligatoire par l'app en question. Par exemple, Théo ne pouvait plus utiliser Oui SNCF parce que quand il lançait l'application, il ne pouvait rien faire et seul un message s'affichait, demandant à faire la mise à jour (voir figure 23).

Fonctionnalités indisponibles

Quand le stockage est saturé, cela peut aussi bloquer certaines fonctionnalités, comme prendre des photos (Justine) et les éditer (Fabienne). Dans ces cas-là, le lien avec le stockage saturé est clairement exprimé par une notification qui s'affiche à l'écran. Justine a aussi rapporté ne plus pouvoir télécharger ses pièces jointes d'e-mails. Et Fabienne ne pouvait plus envoyer ni recevoir de SMS et d'appels,

mais n'est pas sûre que ce soit à cause de son stockage saturé, et n'a pas encore libéré de l'espace pour voir si le problème persistait. L'impossibilité d'utiliser certaines fonctionnalités est d'autant plus gênante quand cela se produit dans le cadre du travail, comme Justine qui est souvent en déplacement et a besoin de charger son itinéraire, envoyer des messages à ses collègues et prendre des photos dans les lieux où elle se rend, mais n'a pas la place de télécharger toutes les applications nécessaires ou de stocker les photos.

Dysfonctionnements

Enfin, on peut ajouter que quelques personnes interrogées ont aussi attribué des dysfonctionnements de leur appareil à leur stockage saturé. Par exemple, l'appareil de Justine est lent : « Quand tu scrolles faut pas aller trop vite parce qu'il rame ». Elle arrive à dire que le ralentissement est dû à la saturation par les nombreuses notifications qu'elle reçoit pour libérer de l'espace : « C'est ce qu'il me dit à longueur de temps : 'supprimer des fichiers' ». Cependant, d'autres personnes présentaient les deux problèmes sans établir de lien entre les deux.

2.5. Résultats #2

Les dysfonctionnements

Outre le stockage, une grande partie des personnes interrogées ont dit avoir fait l'expérience de dysfonctionnements. On peut distinguer différents types de dysfonctionnements parmi les problèmes constatés. Nous verrons que les personnes interrogées ont identifié plusieurs raisons menant à ces dysfonctionnements et effets qu'ils ont sur l'utilisation de leurs appareils.

DIFFÉRENTS DYSFONCTIONNEMENTS

Dysfonctionnements généraux

Le premier type de dysfonctionnement concerne l'utilisation globale du smartphone. Beaucoup ont rapporté des problèmes de lenteur, mais aussi des applications qui se ferment, l'écran qui se fige. Certain-es ont mentionné que leur téléphone redémarrait ou s'éteignait tout seul. D'autres problèmes étaient liés au matériel et à son environnement, comme la surchauffe, ou la batterie qui chute à cause du froid. Les personnes ont aussi rencontré des problèmes d'interopérabilité : difficulté de se connecter via Bluetooth, de partager sa connexion à l'ordinateur, d'utiliser Airdrop, bien que ce soit souvent classé comme un problème non déterminant dans le remplacement de l'appareil.

Fonctionnalités indisponibles

Certains problèmes ressortis des entretiens concernent des fonctions plus spécifiques. Parmi ceux-ci, certains ont été désignés comme peu influents sur le remplacement de l'appareil. C'est le cas de l'impossibilité d'éditer des photos, de la synchronisation des messages sur le smartphone et l'ordinateur, ou encore de « trucs qui sautent à l'écran » comme l'a rapporté Estelle en parlant d'un problème visuel sur

une de ses applications. Mais certains autres de ces problèmes ont plus d'importance, comme quand Fabienne ne peut pas envoyer ni recevoir de SMS ni d'appels, que Théo ne peut pas raccrocher car l'écran reste noir pendant les appels (voir figure 24) ou que l'appareil photo d'Estelle affiche un écran noir. Dans ce cas, pour pouvoir continuer d'utiliser leur smartphone, iels sont contraint·es de trouver une solution pour pallier le problème, comme nous le verrons dans une prochaine partie.

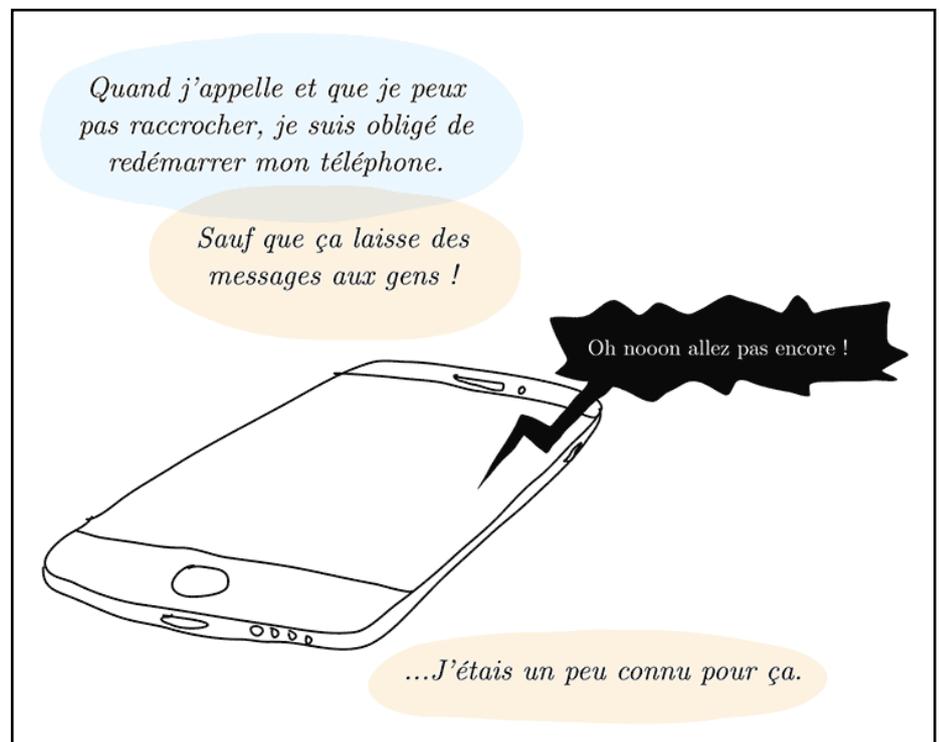


Figure 24 – Extrait de la BD sur Théo

Absence de notifications

Il existe un autre facteur, mentionné par 3 personnes, qui entraîne à la fois des effets positifs et négatifs : l'absence de notifications sur certaines applications de messagerie. Malgré la gêne que cela procure par rapport aux relations sociales, un aspect positif est ressorti chez ces personnes : le fait que ça permet de moins mobiliser l'attention, de réduire l'utilisation de l'appareil.

LES RAISONS PERÇUES DES DYSFONCTIONNEMENTS

Nous avons vu précédemment que certaines personnes ont attribué au stockage des dysfonctionnements qu'elles ont rencontré : lenteur, impossibilité de recevoir et envoyer des SMS et appels, de prendre et éditer des photos. Mais ce n'est pas la seule raison identifiée par les participant·es.

Raisons logicielles

Tout d'abord, des personnes ont exprimé que la raison de certains dysfonctionnements de leurs appareils était d'origine logicielle. Selon certain·es, la responsabilité revenait aux constructeurs et diffuseurs d'apps. Théo a parlé d'applications non optimisées responsables de la baisse de performances, Mathieu accusait l'allumage du téléphone d'utiliser trop de batterie. Estelle a mentionné des problèmes dûs à l'installation d'une version d'Android non officielle avec l'OS Lineage (voir figure 25). Et plusieurs ont dit avoir eu des soucis liés à des mises à jour, ce sera l'objet de la prochaine partie.



Figure 25 — Extrait de la BD sur Estelle

Raisons matérielles

Plusieurs facteurs matériels ont aussi été mis en cause : une batterie usée, un capteur cassé, un téléphone de mauvaise qualité, mais aussi une capacité de calcul insuffisante. Ce dernier cas a souvent été mentionné, et de différentes manières, avec différents niveaux d'abstraction selon les participant·es. Pour les plus expérimentés, il était désigné par « limites de RAM », « perte de RAM à l'usage » à cause de « cellules qui ne sont plus utilisables », ou « composants fatigués ». Mais pour plusieurs, le ralentissement était simplement dû au fait que l'appareil était « vieux ».

Incompréhension

Une partie des personnes interrogées ne savait simplement pas à quoi attribuer l'origine des problèmes, et leurs explications restaient très abstraites, comme la « vieillesse » de l'appareil, ou présupposées comme l'obsolescence programmée, mais sans avoir une explication concrète. Plus généralement, même en ayant une certaine expertise du fonctionnement de l'appareil, la majorité des personnes interrogées a émis des doutes sur l'origine des dysfonctionnements. L'incompréhension a donc un rôle à jouer ici. On voit d'ailleurs, avec le cas de Mathieu par exemple, que la difficulté à faire un diagnostic peut rendre difficile la réparation : son téléphone s'éteignait souvent lorsqu'il lançait une application énergivore. Il a attribué ce problème à un dysfonctionnement de la batterie, et l'a fait remplacer, mais le problème persistait. Et même en ayant ajouté une extension de batterie à son smartphone, il s'éteignait encore, ce qui l'a poussé à changer de téléphone.

LES EFFETS PERÇUS DES DYSFONCTIONNEMENTS

Les dysfonctionnements peuvent mener directement au remplacement de l'appareil car ils gênent son utilisation globale, généralement à cause de la lenteur. Mais le renouvellement peut aussi être entraîné parce qu'une application particulière n'est en partie ou entièrement plus utilisable à cause d'un dysfonctionnement.

Baisse d'utilisation des applications

Dans certains cas, les dysfonctionnements contraignent les utilisateur·ices à moins utiliser certaines applications : appareil photo, messageries, réseaux sociaux. Il en résulte souvent un transfert d'usage vers l'ordinateur ou d'autres appareils, nous en reparlerons plus en détail dans le chapitre sur les stratégies de prolongement. Il est ici intéressant de noter que la baisse d'utilisation du smartphone et le transfert vers un autre terminal n'est pas toujours ressentie comme un effet négatif. C'est le cas de Louis, qui allait sur son ordinateur pour contrebalancer la baisse d'utilisation de son téléphone, et observe que son usage de l'ordinateur était plus qualitatif : « Sur mon téléphone j'ai tendance à rien faire, là où c'est moins le cas quand je suis sur mon ordi ». Il a donc vu un intérêt à garder son smartphone obsolète, jusqu'au moment où la lenteur est devenue trop gênante (voir figure 26).

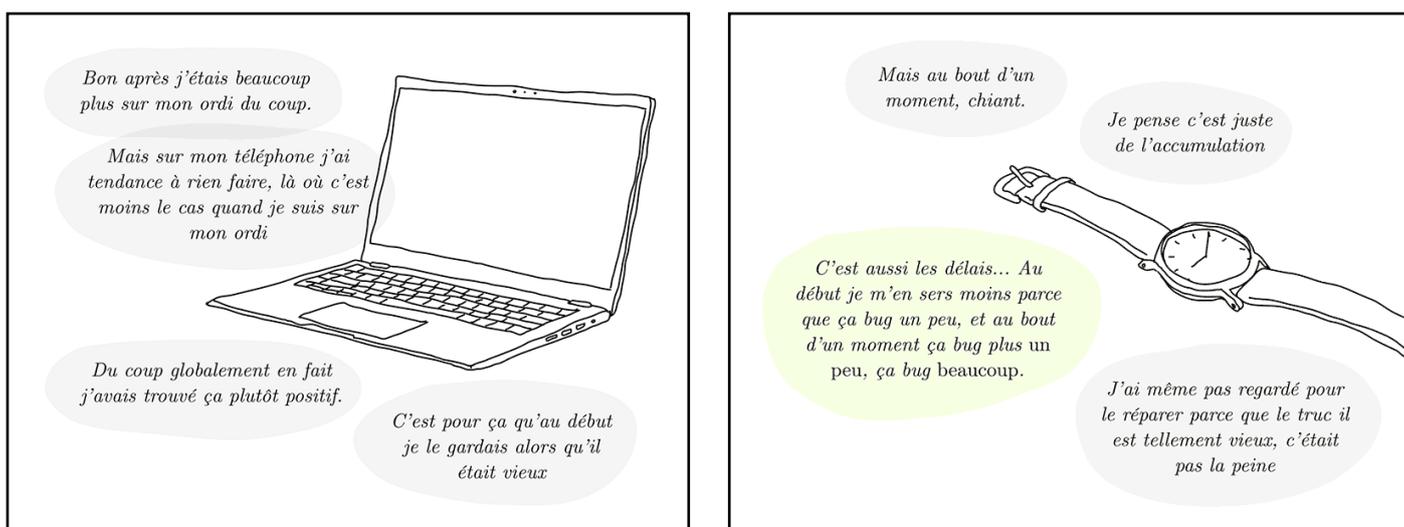


Figure 26 — Extrait de la BD sur Louis

Applications inutilisables

Dans d'autres cas, l'usage des applications devient complètement impossible : certaines personnes ont désigné les « applis trop demandantes » en général, et d'autres les applications de jeux, de localisation (Géoportail, Google Maps), de banque en ligne (Lydia). Dans les deux cas, l'impact sur leur utilisation de l'appareil, et par conséquent sur leur quotidien, a souvent participé à accroître le sentiment d'obsolescence vis à vis du smartphone, et a formé une raison de changer d'appareil.

Une conséquence matérielle

On peut mentionner un dernier effet très spécifique avec le cas d'Alexandre. Pendant la canicule à l'été 2022, il a rapporté que son appareil surchauffait. Pour atténuer le problème, il a enlevé sa coque de protection. Mais quelque temps après, dépourvu de protection, un des boutons du smartphone s'est cassé. À cause de ces événements, l'appareil se rapproche du moment où il devra être remplacé, s'ajoutant aux autres problèmes déjà présents avant l'incident. Alexandre est maintenant plus attentif aux offres marketing qui lui sont proposées : le remplacement est devenu plus légitime à cause de cet enchaînement de problèmes (voir figure 27).

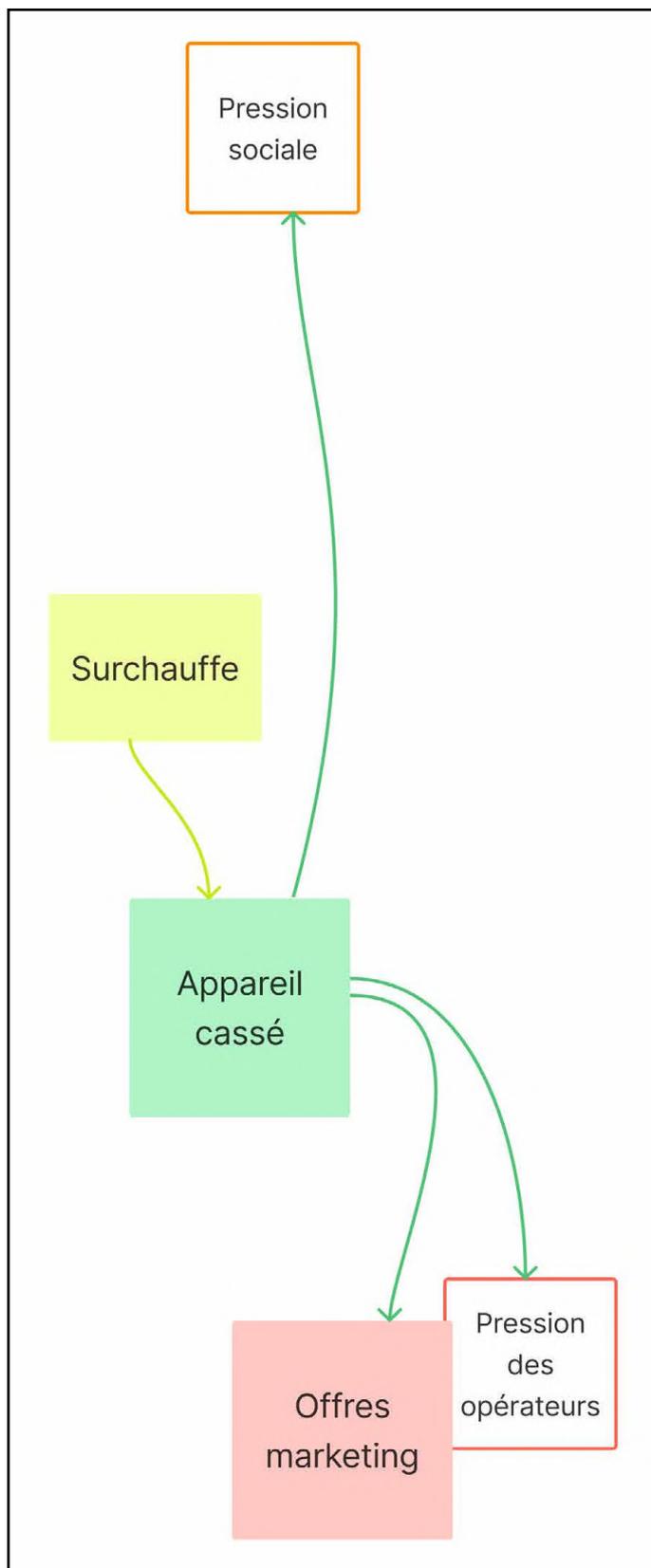


Figure 27 – Enchaînement de problèmes concernant le smartphone d'Alexandre

2.6. Résultats #3

Mises à jour

Après la saturation du stockage et les dysfonctionnements, abordons maintenant la troisième principale cause d'obsolescence logicielle observée : les problèmes liés aux mises à jour. Parmi eux, quelques uns concernaient des mises à jour d'applications, qui deviennent trop lourdes et saturent la capacité de calcul de l'appareil, ou qui ne sont plus utilisables car nécessitent une mise à jour obligatoire. Cependant, la plupart des problèmes liés aux mises à jour concernaient celles du système d'exploitation. Nous allons aborder le cas des téléphones qui ne sont pas à jour, puis nous verrons les problèmes survenus après une mise à jour.

LES RAISONS QUI EMPÊCHENT LA MISE À JOUR

On distingue plusieurs raisons qui font que la dernière version proposée par le système d'exploitation n'est pas installée sur l'appareil.

Smartphones et OS obsolètes

En premier lieu, les mises à jour peuvent ne pas être disponibles sur le smartphone s'il n'est pas assez récent. C'est la situation de Louis, qui ne pouvait pas télécharger Netflix parce que l'application n'était pas disponible sur son appareil. C'est aussi ce qui est arrivé à Erika, de manière un peu différente : son ancien téléphone était un Windows Phone, système d'exploitation qui a été arrêté en 2017. Comme de nombreux·ses utilisateur·ices de Windows Phone, elle a été contrainte de remplacer son téléphone simplement parce qu'il a été abandonné par les constructeurs, et donc par les créateur·ices d'applications qui n'avaient aucun intérêt à développer et maintenir leurs applications pour un OS en fin de vie.

Stockage saturé

La deuxième raison vient de la saturation de stockage, comme on a déjà pu l'aborder précédemment, car l'installation d'une nouvelle version d'OS nécessite de l'espace de stockage. Par exemple, Célia a du faire un grand ménage sur son iPhone (voir figure 28) pour pouvoir passer d'iOS13 à iOS15, et cette dernière version a occupé 2Go de plus sur son espace de stockage.



Figure 28 – Extrait de la BD sur Célia

Méfiance

Contrairement aux deux premières raisons qui découlent de choix extérieurs, la troisième raison vient directement des utilisateur·ices. Il s'agit de la méfiance qu'ils peuvent avoir envers les mises à jour. Jade a par exemple rapporté qu'elle ne pouvait pas télécharger une application parce que son OS n'était pas à jour. Elle ne se rappelait plus si c'était aussi à cause du stockage, mais elle n'avait « pas forcément envie de mettre la mise à jour » parce qu'elle avait entendu que « ça rend obsolète » les appareils. Elle poursuit en disant qu'effectivement, au bout de deux ans, tous les iPhones qu'elle a eu ont des problèmes de batterie et des bugs. Au final, Jade a quand même mis à jour son système d'exploitation : si cette méfiance amène moins à des situations critiques que les deux précédentes, car dépendant de la volonté de l'utilisateur·ice, elle n'en est pas moins répandue.

EFFETS PERÇUS QUAND LE SMARTPHONE N'EST PAS À JOUR

Quelles sont les situations critiques engendrées par la non mise à jour du smartphone ? Elles concernent en majorité l'impossibilité d'utiliser des applications, soit parce qu'elles ne sont pas téléchargeables, soit parce qu'elles ne sont pas mises à jour. Reprenons le cas d'Erika : les applications sous Windows Phone, un OS entier officiellement obsolète, étaient petit à petit abandonnées par leurs développeurs et finissaient par ne plus être du tout utilisables. Quand WhatsApp s'est arrêté de fonctionner, elle a dû changer de smartphone. Mais cette situation arrive aussi sur les OS encore en activité : pour pouvoir utiliser un

Samsung Galaxy S4 7 ans après sa commercialisation, Estelle a remplacé l'OS officiel (Android) par Lineage, qui lui a permis de passer d'Android 5 à Android 11.

On peut aussi noter quelques autres conséquences d'un smartphone qui n'est pas à jour. 2 personnes ont mentionné leur frustration de ne pas avoir accès à des nouveautés d'ordre plutôt esthétique, comme Mathieu qui a un OS trop vieux pour pouvoir mettre son écran en « mode nuit ». Enfin, Nicolas a mentionné l'insistance des notifications lui suggérant de faire la mise à jour de l'OS, qui a fini par être installée. Il pense se rappeler qu'il n'avait pas pleinement décidé de la faire, mais qu'il n'avait simplement « pas refusé activement ». Cette histoire nous amène au second type de problèmes : ceux qui apparaissent après la mise à jour.

EFFETS PERÇUS QUAND LE SMARTPHONE A ÉTÉ MIS À JOUR

Poursuivons l'histoire de Nicolas : juste après avoir installé plus ou moins contre sa volonté une mise à jour qu'il évitait depuis un certain temps, un problème est apparu. Le téléphone s'éteignait d'abord de temps en temps quand il le verrouillait, puis systématiquement dès qu'il le débranchait, ce qui fait qu'il ne pouvait l'utiliser que branché (voir figure 29). Son téléphone ayant perdu son intérêt premier, être portable, il l'a remplacé quelques mois après l'apparition du problème.

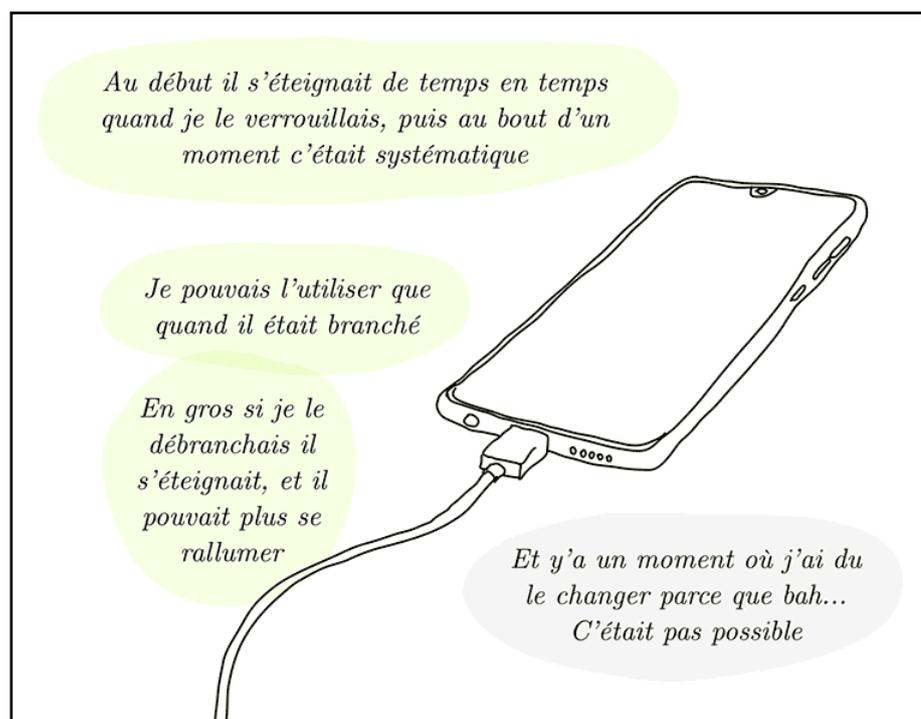


Figure 29 – Extrait de la BD sur Nicolas

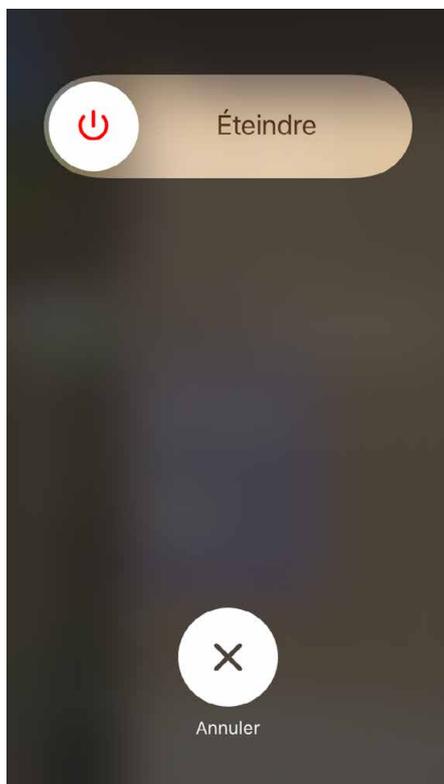


Figure 30 — Interface pour mettre l'iPhone hors-tension

Pour Nicolas, le lien entre la mise à jour et le dysfonctionnement était clairement établi, puisqu'il a commencé tout de suite après la mise à jour. Mais dans d'autres cas, le lien est moins évident. Célia a remarqué l'apparition d'un bug quelques temps après avoir mis à jour son téléphone : il affichait l'interface pour le mettre hors tension (voir figure 30) plusieurs fois par jour, sans qu'elle appuie sur le bouton qui permet habituellement cette opération. Cependant, elle ne sait pas si cela vient de la mise à jour ou d'autre chose. On voit qu'il est parfois difficile de comprendre d'où viennent les dysfonctionnements. Cela peut en partie expliquer la méfiance dont on parlait plus haut vis-à-vis des mises à jour.

Nous venons de voir deux problèmes très spécifiques apparus après une mise à jour, mais certaines personnes interrogées se demandent aussi si elles ne sont pas responsables d'une baisse de performances plus générale, sans pour autant en avoir la preuve.

On peut cependant noter que ce n'est pas un sentiment unanime, en particulier chez les personnes ayant une certaine expertise du milieu informatique. Nicolas n'était pas particulièrement contre le fait de faire les mises à jour, sachant qu'elles résolvent des problèmes de sécurité. Théo, lui, avait désactivé toutes les mises à jour (plutôt à cause de son stockage insuffisant) mais son téléphone a quand même baissé en performances, ce qui l'a amené à conclure que les mises à jour n'en étaient pas la cause.

Enfin, dans quelques cas, la mise à jour a entraîné un problème qui s'est réglé avec la mise à jour suivante, que ce soit pour l'OS ou les applications. Par exemple, Estelle ne pouvait plus utiliser Lydia car son téléphone n'arrivait pas à lancer l'application suite à une mise à jour. On peut supposer que c'est parce qu'elle utilise un Samsung Galaxy S4 (sorti en 2013), car pour ses collègues qui ont des smartphones plus récents, l'application mettait seulement du temps à se lancer. On peut en déduire que les applications, même si elles sont encore téléchargeables sur d'anciens appareils, sont conçues pour des téléphones récents donc plus puissants, sans prendre en compte la capacité de calcul d'appareils moins récents. Dans le cas d'Estelle, le problème s'est réglé suite à une autre mise à jour, mais on imagine bien comment ce phénomène peut rendre obsolète et exclure des smartphones encore utilisables.

Conclusion sur les 3 principaux facteurs

Nous venons de nous pencher sur les trois principaux facteurs d'obsolescence logicielle qui sont ressortis des entretiens que nous avons menés : la saturation de stockage, les dysfonctionnements et les problèmes liés aux mises à jour. Comme on a pu le voir, il existe de forts liens entre ces différentes catégories : une mise à jour peut causer un dysfonctionnement, un stockage saturé peut entraîner un problème de mise à jour, etc... On a aussi pu observer la difficulté d'établir un diagnostic précis quant aux problèmes rencontrés, même pour des personnes ayant une bonne connaissance des outils informatiques. De plus, il est important de noter que l'on s'est focalisé sur les problèmes logiciels, mais que certaines personnes interrogées avaient bien sûr aussi des problèmes matériels, majoritairement une baisse de capacité de la batterie et des problèmes de casse matérielle. Avec nos premiers résultats, nous pouvons cependant remettre en cause la frontière entre l'obsolescence logicielle et matérielle pour plusieurs raisons. D'abord, c'est souvent une accumulation de différents problèmes qui pousse au renouvellement, mêlant des causes logicielles et matérielles, comme Théo qui avait des problèmes de stockage, de faux contacts à cause d'une fissure, de boutons qui ne fonctionnent plus... Aussi, des problèmes logiciels peuvent entraîner des problèmes matériels et vice versa, comme la batterie qui cause de la lenteur, ou le cas du bouton cassé du smartphone d'Alexandre. Et même dans la structure des appareils, cette distinction n'est pas aussi claire : par exemple, le stockage est conditionné par le matériel, mais se gère par le logiciel. Nous aurons l'occasion de revenir sur cette frontière matériel / logiciel dans la partie suivante.

2.7. Résultats #4

Les stratégies de prolongement

Nous venons de voir les principaux facteurs logiciels d'obsolescence qui sont ressortis de l'enquête. Ces facteurs ont tous comme point commun de gêner l'utilisation des smartphones et participent à leur remplacement, certains plus que d'autres. Un facteur logiciel peut mener au remplacement de lui-même, comme le stockage ou la lenteur, ou couplé à d'autres problèmes logiciels et/ou matériels. Dans plusieurs cas, une réparation est possible mais pas envisagée à cause de l'accumulation de problèmes. Et le remplacement survient lorsque l'utilisation du smartphone est affectée, en particulier quand des fonctionnalités importantes sont impactées (par exemple le déverrouillage de l'appareil) ou quand il y a des répercussions sur les relations sociales qu'il permet habituellement.

Ainsi, les effets directs (fonctionnalité indisponible, application non utilisable, etc.) ont souvent des conséquences d'ordre social, des effets de second niveau. Cet enchaînement de liens de cause à effet forment ce que l'on pourrait appeler des *chemins d'obsolescence*. Les exemples sont nombreux pour illustrer ce point. On peut parler du cas de Louis et un des événements qui ont pesé dans la décision du renouvellement. Dans le cadre de ses études, il devait créer une application de dessin. Mais comme son téléphone avait des capacités de calcul limitées, il n'était pas adapté à l'exercice : « Quand tu faisais un trait, tu sentais qu'il galérait et du coup les traits étaient tout saccadés ». Ce problème l'a mis en position d'inconfort dans un cadre de travail, et a participé à le convaincre qu'il allait devoir le changer (voir figure 31). On peut aussi mentionner le cas de l'ancien smartphone d'Erika qui fonctionnait avec Windows Phone. Cet OS n'était plus supporté, les diffuseurs d'apps ont progressivement arrêté les mises à jour des applications. C'est quand WhatsApp est devenu indisponible qu'Erika a décidé d'arrêter d'utiliser ce smartphone, car cela gênait ses relations sociales (voir figure 32). Ces deux exemples montrent les implications concrètes que peuvent avoir certains problèmes logiciels qui, par un enchaînement de problèmes, peuvent pousser les utilisateur·ices au renouvellement. Les chemins d'obsolescence donnent ainsi à voir la complexité des

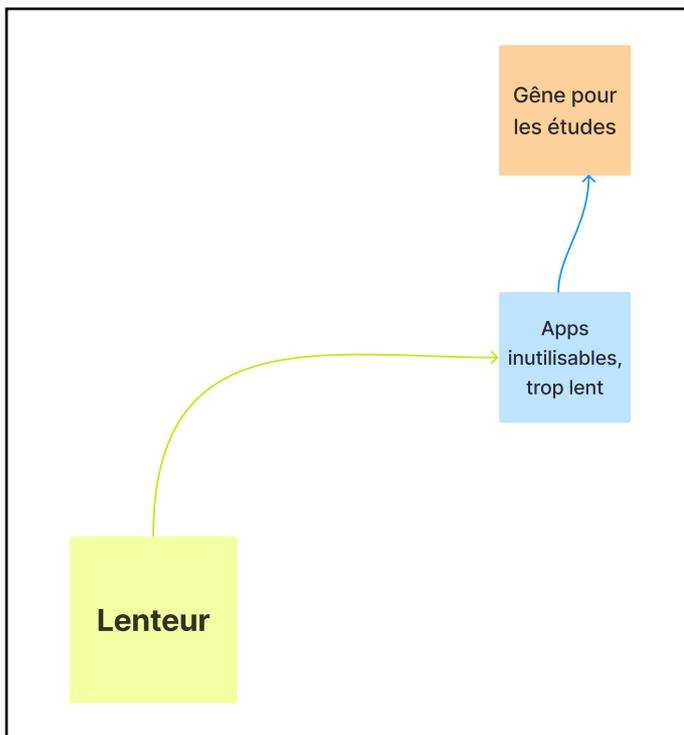


Figure 31 – Chemin d'obsolescence : le cas de Louis

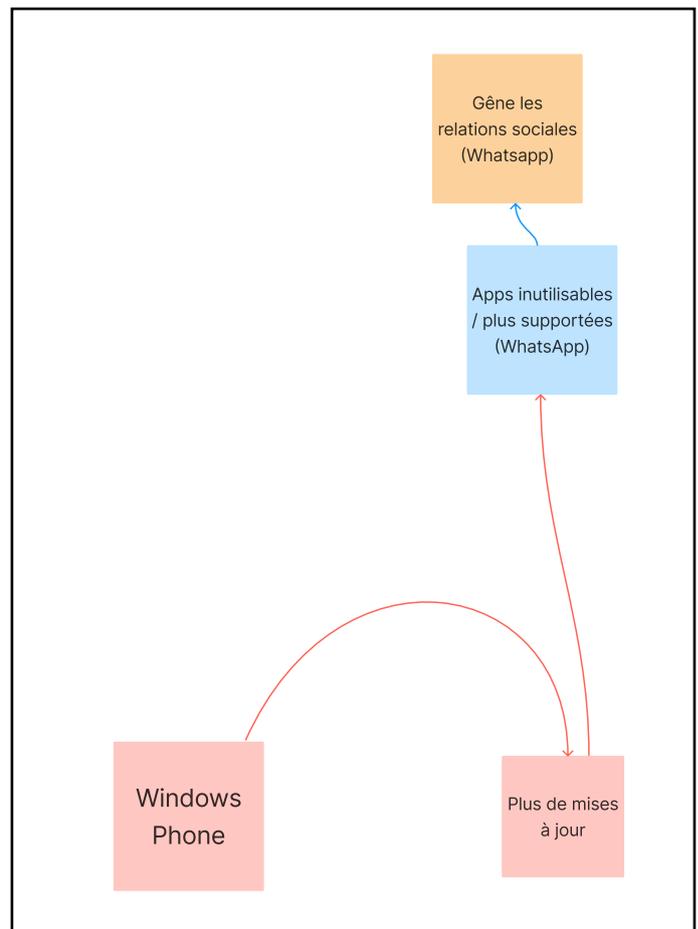


Figure 32 – Chemin d'obsolescence : le cas d'Erika

problèmes rencontrés et des dépendances vis-à-vis des smartphones. Par exemple, au-delà de la lenteur, c'est la difficulté qu'elle entraîne pour utiliser certaines applications qui pousse au renouvellement, car elle engendre un problème plus large qui touche aux relations sociales. Ces chemins permettent donc aussi d'identifier les points bloquants sur lesquels agir pour prolonger la durée de vie (par exemple alléger les applications pour qu'elles demandent moins de puissance). Ce sera le sujet de la dernière partie de ce mémoire.

Même si le moment du remplacement est à un certain point inévitable, les entretiens ont montré que dans la majorité des cas, il est reporté, que ce soit pour quelques mois ou plusieurs années. Beaucoup essaient de faire durer leur appareil par une grande diversité de moyens. Les motivations de ce prolongement peuvent être économiques bien sûr, mais aussi idéologiques. Certaines personnes sont même fières d'avoir un vieil appareil et de réussir à le faire durer. Certain·es sont aussi attaché·es à des caractéristiques qui ne sont plus proposées sur les appareils actuels. C'est le cas de Célia qui tient beaucoup à sa prise jack, ou Mathieu qui a des difficultés à trouver un petit format de smartphone.

Quelles que soient leurs raisons, on peut distinguer 4 types de stratégies de prolongement : la réparation et maintenance, le contournement, l'extension et le renoncement.

RÉPARATION ET MAINTENANCE

Le premier type de stratégies utilisées pour prolonger la durée d'utilisation d'un smartphone est de l'ordre de la réparation et maintenance. Dans un premier temps, il nous faut définir les deux termes et en relever les différences. Pour cela, on peut s'appuyer sur le travail de Jérôme Denis et David Pontille. Selon eux, la réparation intervient lorsqu'une situation critique vient « perturber un ordre initial, un état apaisé qu'il faudrait restaurer⁵⁷ ». Elle correspond à une action après la casse pour rétablir l'état de l'objet avant la casse. Le travail de maintenance, au contraire, est « continuellement effectué afin que la routine et la linéarité soient possibles⁵⁸ ». La maintenance consiste à agir pour maintenir l'appareil dans un état stable, ralentir sa dégradation pour éviter une situation critique.

Dans cette enquête, les deux coexistent. On observe des pratiques de réparation matérielle et logicielle variées, ainsi que différentes pratiques de ménage qui peuvent être considérées parfois comme de la réparation et parfois comme de la maintenance.

Les freins à la réparation matérielle

Parmi les 18 personnes interrogées, 3 ont dit avoir réparé leurs appareils : Théo qui a remplacé lui-même son écran, Mathieu qui a fait changer la batterie par un réparateur, et Erika qui a changé la coque intégrée de son ancien smartphone, et a laissé son compagnon réparer son smartphone actuel (une partie du dos était cassé, ainsi que la caméra et le port de chargement). Les réparations de Théo et Mathieu ont été suivies de près par l'achat d'un nouveau smartphone, et seules celles d'Erika ont permis l'allongement de la durée de vie de ses appareils. Le faible nombre de réparations effectuées sur les 23 smartphones concernés par les entretiens peut s'expliquer par plusieurs freins exprimés par les participant·es.

57 Denis, J. et Pontille, D. (2022). *Le Soin des Choses – Politiques de la maintenance* (p. 29). La Découverte.

58 Ibid. (p. 51).

Freins économiques

Certain·es trouvaient que la réparation ne valait pas le coup, parce que son prix était trop élevé par rapport à la valeur du téléphone. Par exemple, Anthony préfère ne pas faire de réparation, et attendre d'acheter un autre téléphone plus tard pour le même prix. Ce phénomène est accentué par le fait qu'il achète tous ses téléphones d'occasion : pour son smartphone actuel, le prix de la réparation (de la batterie et du port de chargement) équivaut à 2 tiers de son prix d'achat. Il préfère donc « attendre jusqu'à ce qu'il tombe vraiment mort, que la batterie tienne plus du tout etc., et qu'il y ait d'autres problèmes » pour acheter un autre appareil d'occasion. Cependant, il espère atteindre ce seuil dans au moins 1 an, « comme ça y'a d'autres trucs qui ont peut-être le temps aussi de se casser la gueule, et ça me fera une raison de plus ». Par contre, s'il atteint ce seuil dans quelques mois, il considérera plus sérieusement l'option de la réparation car mis à part ça, le téléphone est tout à fait fonctionnel. On retrouve plusieurs fois cette notion d'accumulation dans les entretiens, et sa capacité à justifier un abandon du téléphone plutôt que sa réparation. C'est entre autres ce qu'évoque Jade durant son entretien : « Changer une batterie alors que ça bugge aussi, ça vaut pas le coup » (voir figure 33). On peut d'ailleurs mentionner que dans la situation de Jade, elle n'a pas établi de lien entre les bugs et la capacité de la batterie. La compréhension a sûrement un rôle à jouer ici, car savoir si les bugs étaient liés ou non à la batterie défaillante aurait peut-être pesé en faveur de la réparation, puisque l'opération aurait réglé les deux principaux problèmes du smartphone d'un seul coup.

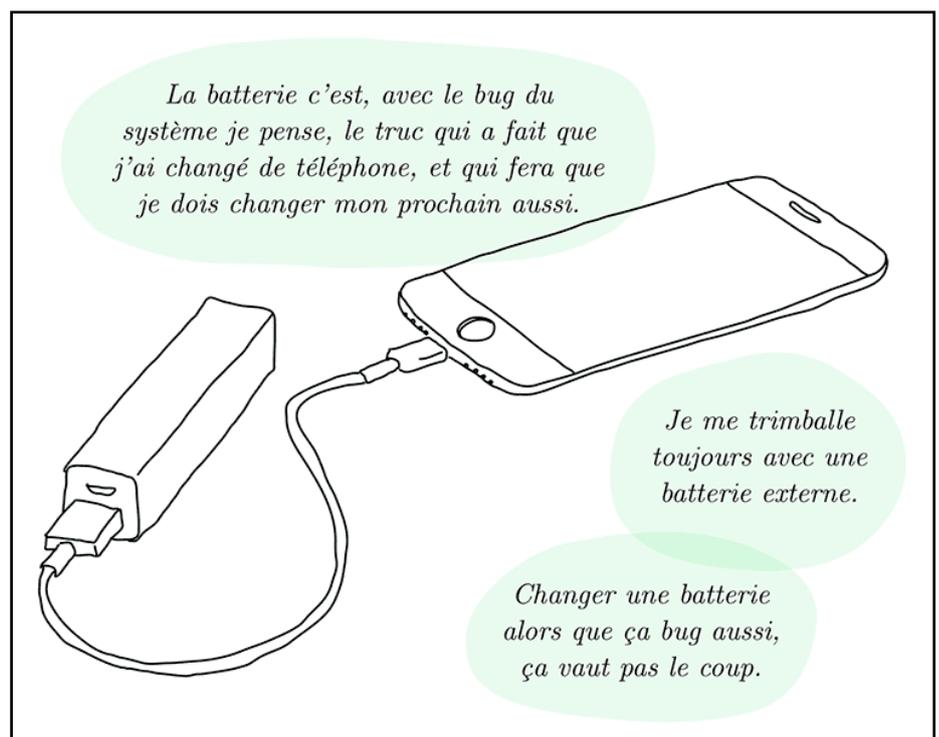


Figure 33 – Extrait de la BD sur Jade

Méfiance

Le deuxième frein que l'on peut observer est la méfiance vis à vis de la réparation par un tiers. Ludivine n'a pas envoyé son téléphone à faire réparer par peur que ça prenne trop de temps, et que le processus ne soit pas pratique étant donné qu'elle était en pleins préparatifs de voyage. D'autres participant·es ont évoqué n'avoir pas confiance en la réparation. Par exemple, Farida, au delà du fait qu'elle trouve que la réparation coûte trop cher, ne veut pas d'un écran qui ne soit pas « un vrai écran d'Apple » car elle a peur que cela crée d'autres problèmes, par exemple avec la batterie qui pourrait être « influencée » par la manipulation. Alexandre, lui, n'accepterait de faire réparer son smartphone par un tiers que s'il peut être présent pendant l'opération, à la fois parce qu'il ne veut pas rater d'appels importants, mais aussi par sécurité : « On met tellement d'informations personnelles, de données, etc. dedans que c'est un risque trop grand ». C'est pourquoi il se renseigne peu sur la réparation et se tourne plutôt vers des stratégies de contournement, comme on le verra plus loin.

Réparation impossible

Enfin, d'autres personnes ne savent tout simplement pas si une réparation est possible, par exemple Youri qui ne sait pas si la batterie est changeable. Et pour les problèmes matériels, la question se pose moins que pour les problèmes logiciels. Justine, pour qui le principal problème est la saturation du stockage, ne voit pas de solution pour réparer son appareil.

La réparation logicielle

Au delà des réparations matérielles, on peut assimiler d'autres opérations effectuées par les participant·es à des réparations d'ordre logiciel.

Redémarrage

C'est par exemple le cas du redémarrage. Plusieurs personnes interrogées l'ont utilisé pour régler différents problèmes : écran qui se fige (Estelle, Enzo, Jade), téléphone qui ne veut pas se déverrouiller (Théo), appareil photo qui ne s'active pas (Enzo), appels et SMS qui ne veulent pas s'envoyer ou se recevoir (Fabienne). Le redémarrage est utilisé par les personnes sans qu'elles comprennent forcément son mécanisme, et il apparaît comme une sorte de « remède miracle ». Cependant, cette réparation reste temporaire et elle peut être contraignante, par exemple pour Enzo qui devait souvent redémarrer son téléphone quand il voulait prendre une photo. En effet, son appareil

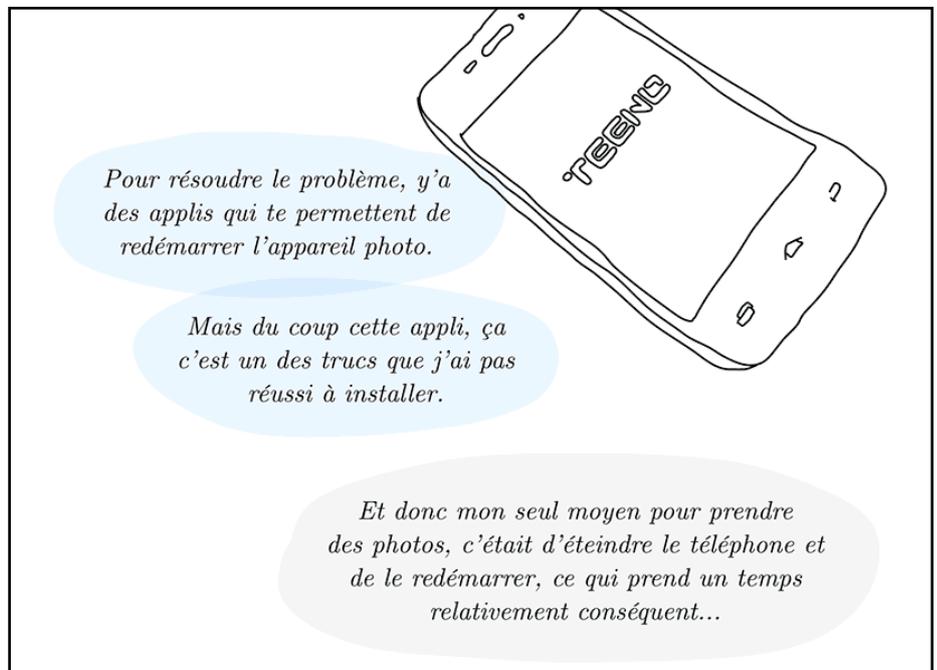


Figure 34 –Extrait de la BD sur Enzo

photo affichait parfois un écran noir. Après quelques recherches, il était capable d'expliquer ce problème par le fait que « le serveur de l'appareil photo plantait ». Il a trouvé une application qui permettait de redémarrer ce serveur pour éviter de devoir redémarrer le téléphone entier. Cependant, il n'a pas réussi à l'installer parce qu'il n'utilisait pas le Play Store, il devait passer par un fichier .apk (un format de fichiers pour Android qui permet d'installer une application sans passer par le Play Store) qui ne fonctionnait pas (voir figure 34). On voit ici que la stratégie du redémarrage peut dans certains cas être facilitée par des applications, mais on voit aussi la limite de celles-ci : elles ne sont pas forcément disponibles pour tout le monde, dont potentiellement ceux qui en ont le plus besoin car utilisant des vieux téléphones, plus susceptibles de présenter des dysfonctionnements, sur lesquels le téléchargement des applications officielles est limité par la version d'OS.

Le redémarrage, quand il se lance tout seul, peut aussi être considéré comme un dysfonctionnement. Et cela nous amène à un autre cas de réparation logicielle.

Réparation à distance

Parfois, la réparation s'effectue sans que l'utilisateur·ice ait besoin de faire quoi que ce soit. Pendant 2 ou 3 mois, le téléphone d'Anthony se redémarrant tout seul. Le problème ne s'est jamais reproduit depuis, c'était donc « peut être juste une version instable » car il n'a pas changé ses habitudes. On peut supposer que c'est une mise à jour qui a créé le problème, et une autre qui l'a résolu. Cette situation est aussi arrivée à Estelle, quand son smartphone n'arrivait plus à lancer l'application Lydia

après une mise à jour, et elle a remarqué que ça mettait plus de temps à se lancer sur les téléphones « efficaces » de ses collègues. Le problème a été résolu par une autre mise à jour. Ainsi, la réparation automatique correspondrait à une réparation par la mise à jour, où l'utilisateur·ice n'a rien à faire et ne se rend parfois même pas compte que la réparation a eu lieu.

Paramétrage

Certains paramétrages peuvent aussi être vus comme des formes de réparation logicielle. Prenons l'exemple du smartphone de Théo. Le capteur de proximité s'est cassé lors d'une chute, ce qui fait que l'écran restait noir durant un appel, l'empêchant de raccrocher. Après avoir vécu quelque temps avec le problème, il a trouvé comment désactiver le fait que l'écran devienne noir durant les appels. Il est intéressant que ce soit ici une manipulation logicielle qui permette de régler un problème d'origine matérielle. Cependant, il a ajouté que « c'était un peu caché », la fonction n'était pas disponible facilement. Théo a réussi ce paramétrage, mais une personne moins experte aurait pu ne pas trouver où désactiver la fonction, ou même ne pas savoir que c'est possible.

Dans d'autres cas c'est un échec : Nicolas a essayé de « réparer » le bug apparu après une mise à jour en remettant son téléphone aux paramètres d'usine, sans succès (voir figure 35).

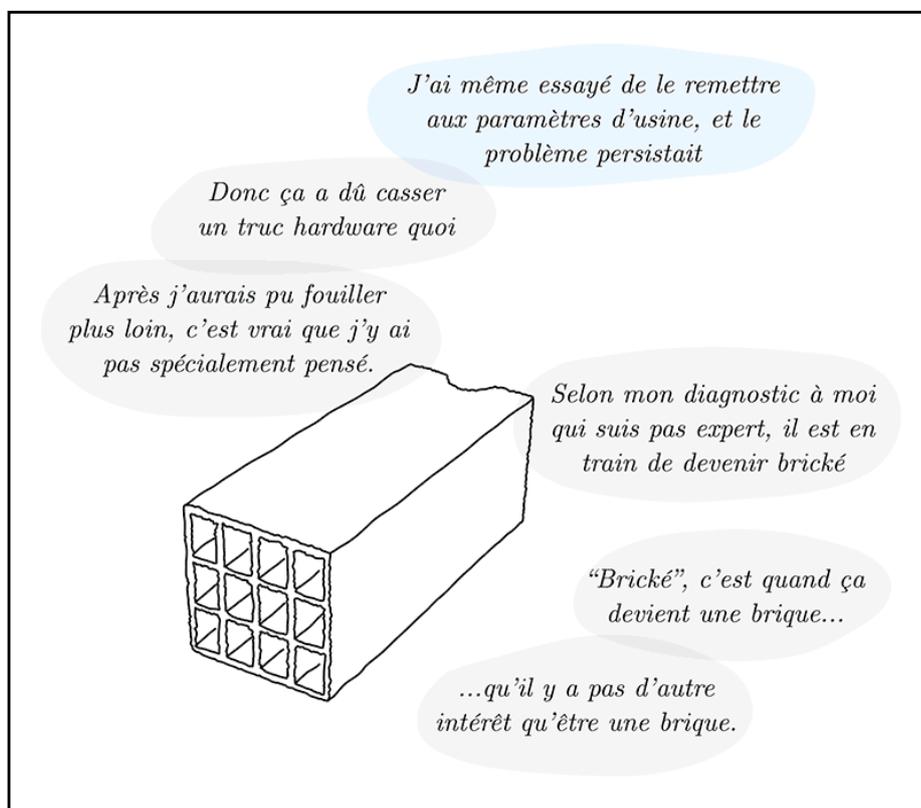


Figure 35 – Extrait de la BD sur Nicolas

Et parfois, le paramètre n'existe simplement pas. L'extension de batterie que Mathieu a aimanté derrière son téléphone a augmenté le bruit du vibreur, et il aurait bien aimé pouvoir régler l'intensité de la vibration mais n'a pas pu. De plus, peu de gens se sont arrêtés sur la case « paramétrage compliqué » du bingo, ce qui peut vouloir dire qu'ils n'imaginent même pas pouvoir paramétrer plus de choses que ce qui est mis à leur disposition.

Ménage

Ce que l'on appelle ici *ménage* correspond aux activités de gestion des données stockées dans l'appareil, et l'aménagement, c'est-à-dire l'entretien et l'organisation du "lieu de vie virtuel" pour le rendre plus adéquat à l'utilisation qu'on en fait. Le ménage peut être considéré parfois comme de la réparation, et parfois comme de la maintenance. Nous allons voir que les pratiques de ménage peuvent être très différentes selon les personnes. Nous allons aborder ces pratiques sous le prisme de leurs différentes temporalités.

Ménage régulier

Tout d'abord, on a pu observer des pratiques de ménage régulières. Elles peuvent être motivées par la contrainte, comme c'est le cas avec Célia qui fait des sauvegardes tous les 2 mois pour compenser son stockage saturé. Elles peuvent aussi simplement découler d'un goût pour le minimalisme : Enzo, lui, fait un tri dans ses photos tous les 6 mois pour ne garder que les plus importantes. Sur son téléphone actuel, qu'il a depuis 2 ans, il n'a conservé que 120 photos. En privilégiant la qualité à la quantité, sa posture vis-à-vis de sa production de données lui permet de ne jamais avoir de problèmes de stockage.

Le ménage de Célia et Enzo est effectué par leurs soins et sans l'aide d'outils. Dans d'autres cas, il peut être facilité par des applications qui sont soit téléchargeables, soit directement disponibles sur le smartphone. Plusieurs participant·es ont déclaré avoir utilisé des outils de ce type pour « nettoyer la RAM » (Louis), nettoyer les registres et vider les caches (Youri), vider le stockage et ré-accélérer le téléphone (Estelle). Cependant, les avis sur ces applications sont partagés.

L'application sur le Wiko d'Estelle l'aidait à faire le ménage des « fichiers qui sont à la poubelle, les photos redondantes, ce genre de trucs ». Mais d'un autre côté, elle promettait aussi de ré-accélérer le téléphone en enlevant par exemple les applications peu utilisées, et elle ne trouvait pas le résultat flagrant. Louis, à propos de l'app Nettoyeur de son téléphone, a dit que « c'était pratique, mais après en soi au bout d'un moment, tu pouvais faire ce que tu veux mais en fait c'est juste le

téléphone qui est mort ». Et Youri, quand il utilisait CCleaner, trouvait que « ça marchait un peu mieux, mais ça revenait très vite après, la lenteur originelle ». Si l'on s'éloigne un instant du ménage, on peut noter que cette problématique est la même concernant le « mode économie d'énergie ». Utilisé par plusieurs des personnes interrogées, son efficacité pour préserver la batterie n'est pas toujours ressentie. Soit ce mode marche « à peu près » (Mathieu), soit on « ne sait pas si ça l'aide, si ça l'a prolongé ou pas » (Célia).

Ces exemples montrent qu'il est difficile d'estimer l'efficacité de ces applications. Il est possible que leurs effets, même s'ils ne sont pas aussi spectaculaires que peut l'être la réparation, soient nécessaires à la maintenance de l'appareil et utiles à son bon fonctionnement à long terme. Car si la maintenance est bien effectuée, « rien ne se passe⁵⁹ », nous disent Jérôme Denis et David Pontille. Mais il est aussi possible que ces manipulations soient inefficaces. Pour en juger, il serait donc intéressant de pouvoir mieux évaluer l'impact des pratiques de maintenance.

Ménage ponctuel

Il existe aussi des pratiques de ménage irrégulières. Elles sont déclenchées par une situation critique, qui contraint fortement l'utilisateur·ice, et peuvent donc être rangées plutôt du côté de la réparation. Cette contrainte peut être d'ordre social, comme le montre l'histoire de Célia. Vivant temporairement au Canada, elle utilisait une application pour avoir un numéro de téléphone local sans frais. À un certain moment, elle



59 Ibid (p. 46).

Figure 36 – Extrait de la BD sur Célia

avait besoin de recevoir des SMS automatiques de sa banque, mais n'avait plus accès à l'application du numéro de téléphone. Pensant que c'était à cause de son OS obsolète, elle s'est lancée dans un grand ménage pour libérer assez d'espace pour pouvoir installer la dernière version (voir figure 36). Dans ce cas, c'est la peur de ne pas pouvoir payer son loyer qui a été le déclic du ménage. Dans d'autres cas, c'est le fait qu'une action soit empêchée qui pousse à un ménage ponctuel. C'est ce qui se passe quand on ne peut plus prendre de photos et qu'on doit en supprimer quelques unes hâtivement pour libérer juste assez d'espace, comme c'est aussi arrivé à Célia. C'est aussi ce qui s'est passé pour Estelle : une action était empêchée (elle ne se souvient pas si c'était télécharger une application, ou autre chose) principalement parce qu'elle avait téléchargé trop de musiques, donc elle a fait un gros ménage. Et parfois, ce n'est pas une action qui est empêchée mais l'utilisation du téléphone entier qui est condamnée : quand le stockage de Justine est saturé, son téléphone lui demande de supprimer des fichiers, et elle ne peut rien faire tant qu'elle ne fait pas de ménage. Ce ménage 'd'urgence' peut cependant se heurter à l'indisponibilité de l'utilisateur·ice à faire du ménage au moment où son smartphone le lui impose. Il peut donc amener à supprimer seulement quelques données en surface sans résoudre le problème de fond.

Incompréhension

Le ménage peut aussi être freiné par l'incompréhension de l'appareil à plusieurs niveaux.

Le premier niveau d'incompréhension se situe entre les différents espaces de stockage (interne, en ligne, sur carte SD), et constitue un frein au ménage. Par exemple, le stockage interne de Fabienne est saturé, mais elle a une carte SD presque vide (voir figure 37). Son incompréhension l'empêche d'organiser ses données, comme par exemple Estelle qui stocke ses applications les plus gourmandes sur sa carte SD. L'incompréhension peut aussi être engendrée par la façon dont sont visualisées les données. On peut reprendre l'exemple de Fabienne qui essayait d'organiser l'intérieur de son téléphone en faisant des albums photo, mais qui a été confuse par la suppression d'une photo simultanément



Figure 37 — Détail du stockage du smartphone de Fabienne

dans la galerie et dans l'album. Cette confusion vient du fait que la gestion des données n'est pas la même que sur l'ordinateur : Fabienne créait un dossier et copiait/collait les photos de sa galerie vers le dossier, comme elle l'aurait fait sur ordinateur, sans comprendre que la photo ne se dupliquait pas. Cette incompréhension peut donc pousser les personnes confuses à éviter de supprimer un fichier à un endroit de peur qu'il se supprime aussi à un autre endroit.

Justine aussi a été confuse par la visualisation du stockage proposée par son téléphone, qui selon elle est contradictoire : « Y'a une barre, et ce qu'il y a de coloré c'est ce qu'il y a d'occupé, ça prend cette place là et après c'est que du gris. Ça c'est la visualisation en image, mais mes data c'est marqué 'utilisé : 31,79 gigas sur 32'. Donc c'est complètement paradoxal » (voir figure 38).

L'incompréhension peut aussi venir du fait que certaines données sont difficiles, voire impossibles, à supprimer. C'est le cas des données « fantômes » que l'on ne peut pas supprimer parce qu'on n'y a simplement pas accès. C'est aussi le cas des données accumulées par les applications. Clara, qui n'arrivait pas à libérer du stockage pour installer WhatsApp, a dû demander à un ami à elle de l'aider. Elle a rapporté qu'il est allé sur toutes les applications pour enlever des données pour qu'elles prennent moins de place, sans savoir concrètement ce qu'il avait enlevé. Et c'est seulement après ce ménage « d'expert » qu'elle a pu installer WhatsApp. Les utilisateur·ices ont expérimenté d'autres freins au ménage : pour Justine, l'échange de fichiers entre son téléphone et son ordinateur est difficile parce que les deux appareils ne dépendent pas du même système d'exploitation. Ce manque d'interopérabilité l'empêche d'échanger une grande quantité de fichiers, et donc de vider les photos de son téléphone, ce qui l'oblige à passer par un drive dont la gestion est, comme on vient de le voir, plus confuse. Alexandre, lui, est bloqué par le temps qu'il faudrait consacrer au tri de plusieurs milliers de photos.

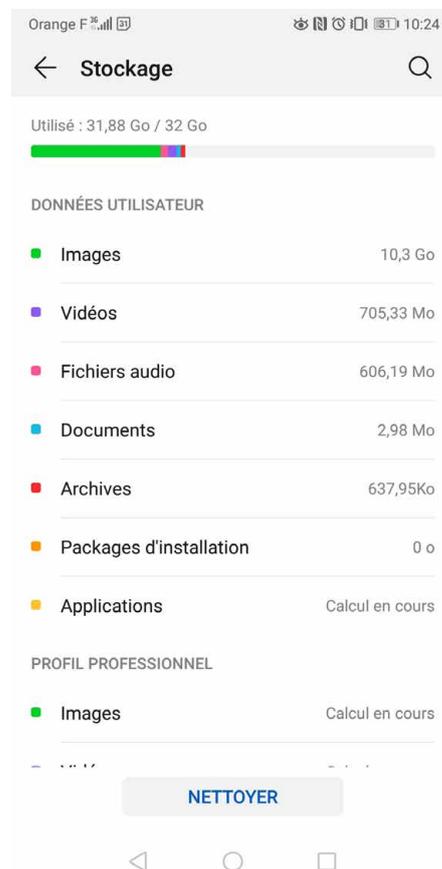


Figure 38 — Détail du stockage du smartphone de Justine

On peut observer un dernier frein au ménage qui, contrairement aux précédents, est volontaire : certaines personnes veulent conserver certains fichiers sur leur smartphone. Par exemple, le stockage de Fabienne est saturé en partie à cause de vidéos qu'elle a besoin de voir régulièrement, et elles ne seraient pas aussi faciles d'accès si elle les déplaçait sur son ordinateur, ce qui fait qu'elle les conserve sur son smartphone. Farida, elle, avait le jour de l'entretien 60520 éléments dans sa pellicule, dont 8000 vidéos, qu'elle stocke sur iCloud. Elle veut que ses photos et vidéos soient toutes accessibles sur son smartphone car c'est un moyen pour elle de garder un lien avec ses proches qui vivent loin d'elle. Elle ne les supprime pas ou ne les déplace pas vers un autre espace de stockage intentionnellement, parce qu'elle veut pouvoir les regarder à tout moment (ce qu'elle fait souvent).

On vient de voir une grande variété de réparations matérielles et logicielles possibles, ainsi que leurs limites. Cependant, certains problèmes sont impossibles à réparer : on ne peut pas, au moins officiellement, ajouter de la capacité de stockage à un téléphone qui ne permet pas d'ajouter une carte SD ; certains dysfonctionnements paraissent irréparables. Dans ces cas-là, les personnes peuvent se tourner vers d'autres types de stratégies.

CONTOURNEMENT

Des stratégies de contournement peuvent être utilisées pour prolonger l'utilisation d'un appareil dysfonctionnel. Le contournement consiste à éviter un problème en utilisant des moyens détournés, pour pouvoir continuer à utiliser des fonctions *a priori* inutilisables.

Des logiciels pour aider au contournement

Applications

Le contournement peut tout d'abord être rendu possible par des logiciels mis à disposition des utilisateurs. C'est le cas de certaines applications qui permettent de contourner une fonction cassée. On en rencontre une dans le récit de Théo : à cause d'une fissure sur son écran, les boutons en bas de l'écran n'étaient plus fonctionnels. La fissure était d'abord responsable de faux contacts du bouton retour, puis a désactivé les trois boutons (voir figure 39). Théo a donc téléchargé



Figure 39 – Le modèle de téléphone de Théo

une application qui permettait d'afficher des boutons virtuels en bas de l'écran. Les fonctions cassées par la fissure ont donc été rendues de nouveau disponibles par l'application, sans pour autant réparer l'écran. C'est encore une preuve de la porosité entre le matériel et le logiciel, puisqu'ici, une application permet de continuer à utiliser son appareil malgré un problème d'origine matérielle.

L'entretien de Louis nous livre un autre exemple de contournement d'un problème (logiciel cette fois) par le logiciel. Son smartphone étant trop vieux, il ne pouvait plus avoir l'application Netflix. Il est donc passé par un fichier .apk pour la télécharger sans passer par le Play Store. Cette manipulation lui a permis de continuer à utiliser Netflix alors que son installation était officiellement bloquée pour son modèle de smartphone (voir figure 40).

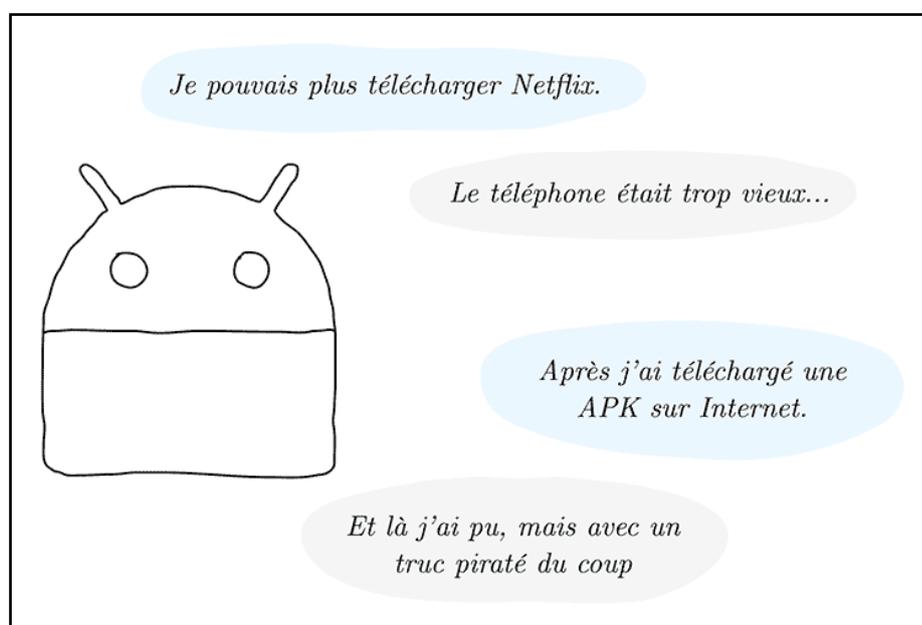


Figure 40 –Extrait de la BD sur Louis

Systemes d'exploitation

Les logiciels mis à disposition des utilisateur·ices pour le contournement peuvent donc être des applications (officielles ou non). Et comme on va voir dans l'exemple suivant, on peut aussi installer un système d'exploitation non officiel entier. En effet, les OS alternatifs permettent d'avoir accès à des fonctionnalités bloquées ou non maintenues sur l'OS officiel. Parmi les participant·es à l'enquête, une personne, Estelle, a installé un de ces OS, Lineage, pour pouvoir télécharger les versions d'OS postérieures à Android 5, à laquelle son Samsung Galaxy S4 était limité (voir figure 41). Cette stratégie permet de contourner une sorte de « casse logicielle » volontaire de la part du constructeur. Mais ce système a ses limites : Estelle rencontre régulièrement des bugs liés au fait qu'elle n'est pas sur la « version

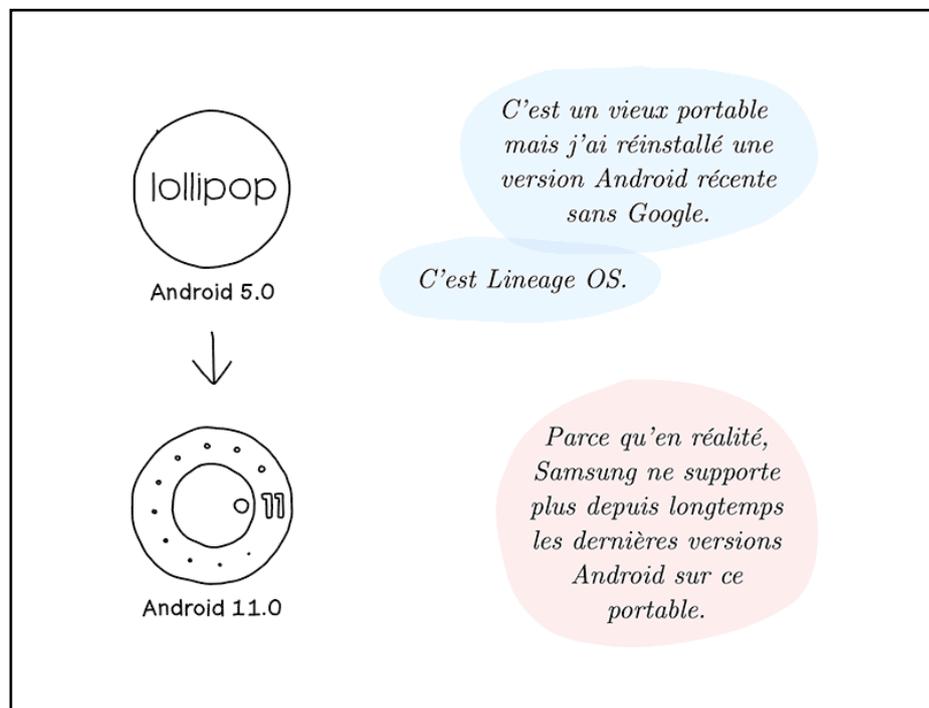


Figure 41 – Extrait de la BD sur Estelle

officielle », car son téléphone n'a pas une capacité de calcul adaptée au poids des OS récents. Et au delà de ça, les OS alternatifs restent des solutions marginales, peu connues du grand public, souvent difficiles à installer pour un·e novice, et impossible sur les appareils Apple. De plus, la perspective d'installer un OS non officiel peut aussi engendrer de la peur, comme l'exprime Mathieu qui avait vaguement pensé à se lancer dans l'installation : « C'est une installation non officielle, du coup si ça plante, moi je suis pas spécialement un expert en système Android et, ben si ça plante et que je foire mon téléphone, bah j'ai foiré mon téléphone quoi ». Les OS alternatifs gardent un statut marginal, et si une des personnes que nous avons interrogées en utilise un au quotidien, c'est parce que notre panel de participant·es n'est pas représentatif d'une plus large population : environ un tiers des personnes interrogées ont des connaissances poussées en informatique. On voit d'ailleurs avec ce panel à quel point ces OS sont peu utilisés : même parmi les personnes qui sont le plus susceptibles de connaître l'existence des OS alternatifs, beaucoup ne les utilisent pas.

Modification du code source

Notre panel composé d'expert·es nous a aussi amené à observer une autre stratégie de contournement encore plus marginale. Elle consiste à modifier directement le code source de l'appareil. On trouve cette stratégie chez un seul participant, Théo, qui est allé lire et modifier

le code source à plusieurs reprises, notamment une fois quand son bouton de déverrouillage ne marchait plus. Il avait d'abord trouvé une application qui permettait de migrer la fonction de verrouillage vers un autre bouton, mais elle lui a posé problème. Il a donc « repris un peu cette application pour trouver comment ils faisaient », et s'en est inspiré pour modifier lui-même le code source, ce qui lui a permis de verrouiller et déverrouiller son smartphone avec le bouton du volume. Ce récit de contournement d'un problème matériel démontre qu'il est possible de faire durer le matériel par des interventions logicielles.

Détournement d'applications

Dans les cas précédents, pour contourner un problème, les personnes utilisent un logiciel directement prévu à cet effet. Mais dans d'autres cas, elles utilisent une application dont la fonction première n'a rien à voir, et la détournent dans le but de contourner leur problème. Le meilleur exemple est sans doute celui d'Estelle. L'application de l'appareil photo sur son ancien smartphone crashait, et même depuis les autres apps, elle ne pouvait pas prendre de photos. Sur Snapchat, la caméra-avant fonctionnait, donc quand elle avait besoin de prendre une photo, elle allait sur Snapchat, prenait la photo avec la caméra-avant et l'enregistrait. Puis, si la photo comprenait du texte, elle allait dans sa galerie et ajoutait un effet miroir pour le rendre lisible. Enfin, elle pouvait envoyer sa photo depuis n'importe quelle application. En bref, elle détournait une application de son usage principal pour contourner un problème logiciel.

Un autre détournement d'applications est plutôt répandu parmi les participant·es. Il apparaît lorsque l'échange de fichiers entre deux appareils est difficile ou impossible. Quand ce cas de figure est rencontré, certaines personnes s'envoient des fichiers à elles-mêmes via des applications de messagerie pour les récupérer sur un autre appareil. Par exemple, Farida ne peut pas directement transférer des fichiers entre son

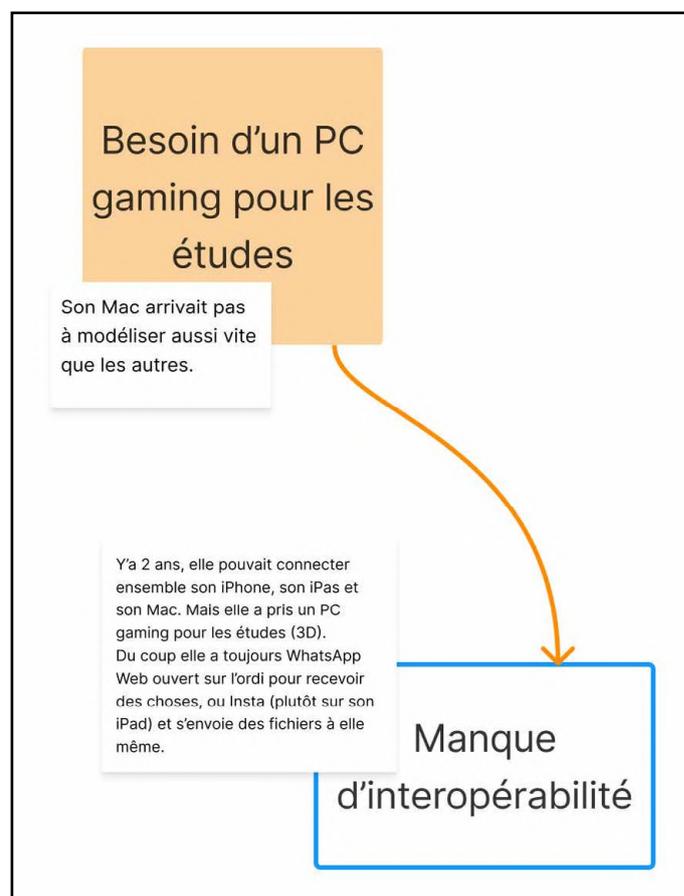


Figure 42 – Cause du manque d'interopérabilité des appareils de Farida

ordinateur ASUS et ses appareils Apple, un iPhone et un iPad (voir figure 42). Elle a donc « toujours bien WhatsApp Web qui est ouvert sur [son] ordi, pour recevoir des choses [...] ou bien Insta, mais Insta c'est plus sur mon iPad ». Cette technique permet de contourner le manque d'interopérabilité entre les différents appareils. Cependant, si elle est utile pour transférer quelques fichiers de temps en temps, cette stratégie est limitée pour des grandes quantités de fichiers, comme cela peut être le cas quand on veut faire du ménage. Comme le dit Justine, qui passe par un Drive pour récupérer des fichiers de son smartphone Android avec son Mac : « Je pense que ce serait plus simple d'avoir un iPhone pour AirDrop et compagnie, notamment quand t'as des problèmes de stockage. [...] je vais pas m'amuser à m'envoyer toutes mes photos [...] si t'as AirDrop c'est beaucoup plus simple en fait, ça va tout de suite sur ton stockage d'ordi ».

Les différentes stratégies observées ici ont généralement permis de contourner le problème sur le long terme. Cependant, dans la plupart des cas, elles sont mises en place par des personnes familières avec l'informatique : Estelle est ingénieure en informatique, Théo et Louis sont doctorant et stagiaire dans un laboratoire d'IHM. Seule la technique de contournement des problèmes d'interopérabilité paraît plus répandue en dehors du domaine et appropriable par un plus large public.

EXTENSION

La troisième catégorie de stratégies mises en œuvre pour prolonger la durée d'utilisation de son smartphone est ce que l'on peut appeler l'extension. Elle consiste à ajouter des objets extérieurs à l'appareil pour compléter une fonction affectée par un problème, pour pouvoir continuer à l'utiliser sans trop modifier ses usages. Dans les entretiens, on observe ce type de stratégie principalement concernant des problèmes de stockage et de batterie.

Extensions de stockage

À travers les entretiens, on peut d'abord observer des extensions de stockage sous forme de carte SD ou d'utilisation d'un cloud, c'est-à-dire un stockage en ligne. Outre le fait de permettre de ne pas remplacer son appareil à cause d'un stockage insuffisant, l'extension de stockage présente d'autres avantages. D'abord, plusieurs personnes ont mis en

avant le fait que stocker ses photos en ligne permettait de ne pas les perdre. C'est par exemple le cas d'Anthony, qui stocke ses photos par défaut sur le cloud par sécurité : « J'ai déjà perdu / volé mon téléphone donc à chaque fois je perdais tout ». Le cloud lui permet aussi d'avoir accès à des articles ou autres documents de travail facilement, s'il veut les lire dans le train. Il permet donc à Anthony de ne pas stocker l'article sur son ordinateur et son téléphone mais à un seul endroit accessible par les deux terminaux. Le cloud est aussi utilisé pour résoudre des problèmes d'interopérabilité entre appareils. On le voit avec le cas de Mathieu : la connexion filaire entre son smartphone et son ordinateur marche mal donc il évite de transférer des fichiers, et passe par le cloud si besoin.

Cependant, on peut aussi observer les limites de cette stratégie. Déjà, nous en avons déjà parlé, ce lieu de stockage additionnel pose des problèmes de compréhension. Il est difficile de distinguer le lieu de stockage de chaque fichier, et de paramétrer leur lieu de stockage. Estelle, par exemple, a une carte SD et choisit manuellement où elle installe ses applications, ce qui lui permet de décharger le stockage interne du téléphone en stockant les applications les plus lourdes sur la carte. Mais cette manipulation demande une implication de l'utilisatrice, puisqu'il faut paramétrer les applications une par une, et une certaine expertise. Fabienne, elle qui est moins experte, a une carte SD qui n'est presque pas exploitée alors que son stockage interne est saturé, parce qu'elle pensait que la bascule d'un lieu de stockage à un autre était automatique. Du côté du stockage en ligne, généralement un certain espace est disponible gratuitement, puis devient payant. Ce système peut d'un côté générer de la méfiance en incitant à payer un abonnement, et de l'autre décourager de faire le ménage, puisque l'abonnement donne accès à un espace presque illimité. Cela fait écho à ce que Preist et al. appellent le *paradigme cornucopien*⁶⁰ qui décrit un système où les choix de design suivent toujours le sens de la croissance et où sont valorisées l'abondance, l'instantanéité et l'éternité des données produites. Ces choix de conception créent ainsi de nouvelles dépendances au numérique, encourageant les entreprises à développer leurs infrastructures qui ont aussi leur impact écologique.

60 Preist, C., Schien, D., & Blevis, E. (2016, May). Understanding and mitigating the effects of device and cloud service design decisions on the environmental footprint of digital infrastructure. In Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1324-1337). <https://doi.org/10.1145/3338103.3338105>

Extensions de batterie

On peut aussi observer des extensions de batterie. Quand la capacité de la batterie décline, les personnes ont en effet tendance à multiplier les objets pour charger leur smartphone : chargeurs, batteries portables, multiprises... (voir figure 43). Cela leur permet de multiplier les endroits de charge, comme Alexandre qui garde une multiprise avec lui pour avoir la certitude qu'il pourra se charger quand il prend le train.

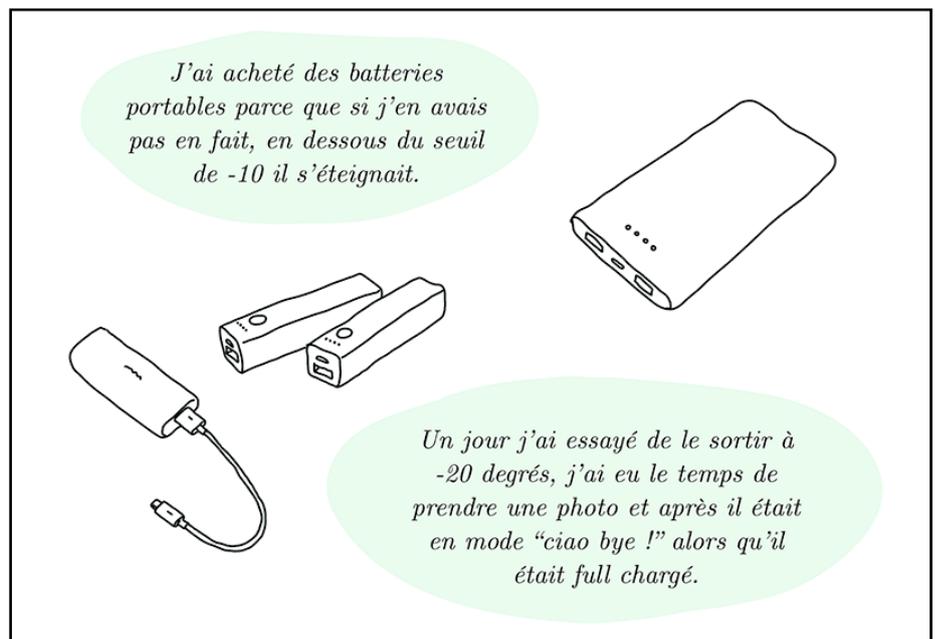


Figure 43 – Extrait de la BD sur Célia

Parfois, l'extension est prévue par le constructeur. Mathieu avait acheté un téléphone, le Moto Z2 Play, qui permettait d'ajouter des extensions au dos : enceinte, charge sans fil, 5G... et une batterie externe, qu'il a achetée. Cependant, l'extension se fixait par un système d'aimant et rendait la vibration beaucoup plus bruyante. De plus, elle n'a pas réglé le problème qu'elle était censée résoudre. En effet, Mathieu l'avait achetée parce que son téléphone s'éteignait souvent quand il utilisait des applications gourmandes en calcul. Pensant que le problème venait de la batterie, il l'a donc remplacée puis a acheté l'extension, mais le problème persistait, bien qu'atténué. Ça lui a permis de préciser son diagnostic : « C'est aussi ce qui m'a convaincu que le problème est pas que la batterie, y'a aussi un problème de système ». Au final, cette réparation lui a demandé de l'argent et du temps, pour trouver la batterie qu'il a fournie au réparateur et l'extension aimantée, et n'aura servi qu'à prolonger la vie de l'appareil d'1 mois et demi. Une meilleure compréhension dès le départ de la ou des causes du dysfonctionnement aurait peut-être permis à Mathieu d'investir son temps et son argent dans une réparation plus efficace.

Dans cette histoire, dans quelles proportions la batterie et le système sont responsables du dysfonctionnement ? Si l'usure de la batterie peut être considérée comme un problème matériel, elle dépend aussi du logiciel : la batterie tient plus longtemps si les applications demandent peu de capacités de calcul. L'expérience de Mathieu nous permet donc encore de mettre en lumière les liens qu'il peut y avoir entre des problèmes matériels et logiciels.

RENONCEMENT

La dernière stratégie est de l'ordre du renoncement. Ici, il n'est pas question de réparer un problème ou de le contourner, ni même d'ajouter une extension qui y pallie, mais de *faire avec* ce problème. En général, on observe cette stratégie quand l'appareil présente des problèmes qui n'empêchent pas d'utiliser les fonctionnalités les plus importantes, qui ne sont pas critiques. Bien sûr, la définition de ce qu'est une fonctionnalité importante et du seuil à partir duquel elle est empêchée dépend de la sensibilité de chacun·e et du contexte : une situation peut être critique pour quelqu'un et pas pour quelqu'un d'autre, ou pour une même personne elle peut être critique seulement dans certains contextes (par exemple, le GPS peut devenir nécessaire en vacances) . Le seuil des participant·es à l'enquête étant en moyenne plutôt difficile à atteindre, on peut observer de nombreuses stratégies de renoncement.

Renoncement à des fonctionnalités

Dans certains cas, le *faire avec* se traduit par un renoncement à des fonctionnalités précises. Pour Alexandre, qui n'a plus de bouton de verrouillage, c'est un renoncement au verrouillage manuel du smartphone. Il avait trouvé un « hack » qui consistait à entrer un pins dans le trou laissé par le bouton manquant, pour activer le mécanisme. Finalement, il ne l'utilise plus vraiment parce qu'il peut déverrouiller en appuyant en bas de l'écran, et il le laisse se verrouiller automatiquement.

Pour Enzo, c'est un renoncement aux notifications de son application de messagerie. Il recevait des notifications de Line lui demandant de réactiver les services Google Play, alors qu'il pouvait utiliser l'application sans problème. S'il enlevait la notification, elle revenait moins d'une heure après. Il a donc désactivé les notifications de cette application, renonçant du même coup aux notifications le prévenant

d'un nouveau message. Il parle d'ailleurs de « compromis » : pour ne pas recevoir les notifications problématiques, il a fait une concession sur ses notifications utiles, ce qui gêne ses relations sociales (voir figure 44).

Renoncement à des applications

Dans d'autres cas, le *faire avec* induit un renoncement à des applications. C'est le cas pour Estelle, qui ne peut pas télécharger l'application Île-de-France Mobilités parce qu'elle est sur Lineage OS. Quand elle a besoin, elle va sur leur site web depuis le navigateur, et elle a même « mis un petit raccourci depuis la home pour pouvoir aller dessus, mais ça reste beaucoup beaucoup moins friendly que l'appli » : en allant sur le site web, elle ne bénéficie pas d'une interface aussi bien conçue pour les écrans de smartphones que l'application (voir figure 45).

Le renoncement aux applications peut donc être permanent, mais aussi temporaire. Justine raconte dans son entretien que sa batterie tombe très vite quand elle utilise Google Maps. Quand elle a besoin de suivre un itinéraire et qu'elle voit qu'elle n'a presque plus de batterie, elle fait une capture d'écran de son chemin pour pouvoir quitter l'application. En se servant seulement d'une capture d'écran au lieu de l'application entière, la batterie peut ainsi durer plus longtemps. Théo nous offre un deuxième exemple de renoncement temporaire à des applications. Il avait 6Go de stockage sur son smartphone, et n'avait aucune possibilité de libérer de l'espace car les applications en occupaient la majorité. Ne pouvant pas installer

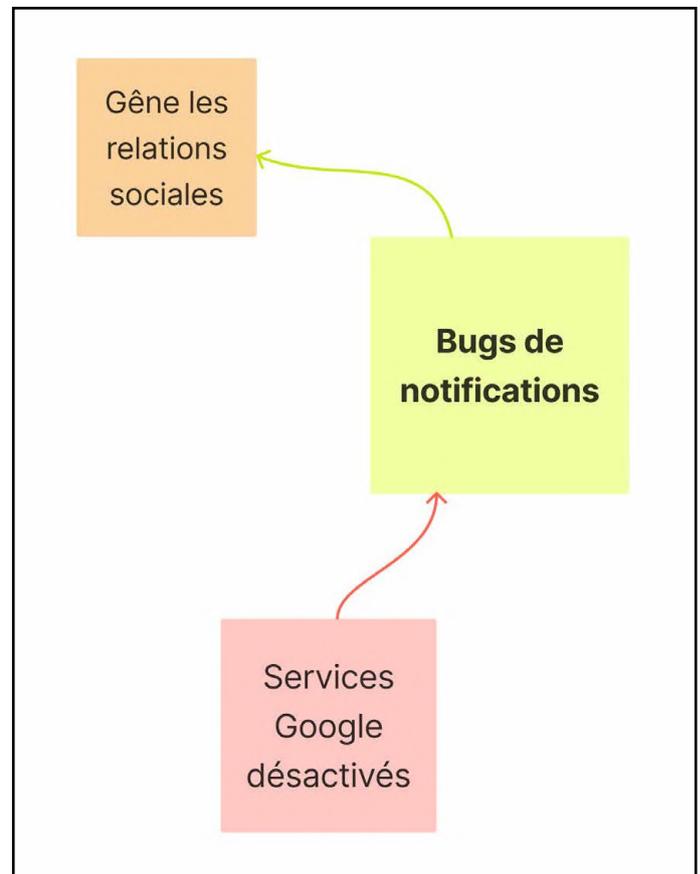


Figure 44 – Enchaînement de problèmes lié aux notifications sur le smartphone d'Enzo

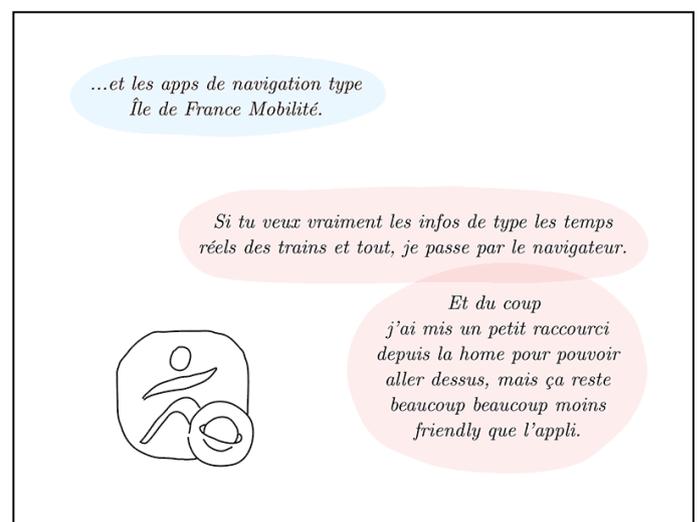
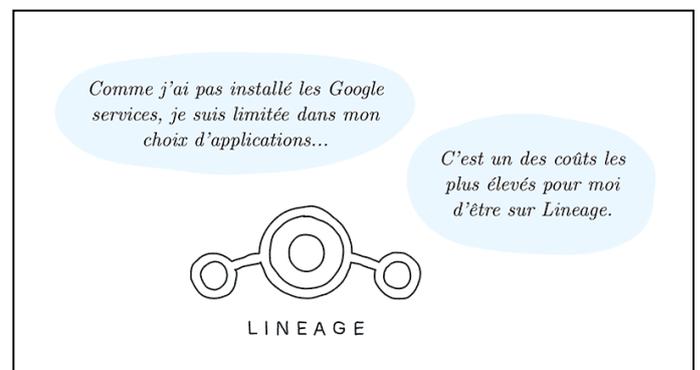


Figure 45 – Extraits de la BD sur Estelle

toutes les applications nécessaires à son usage quotidien, il faisait donc une rotation d'applications, c'est-à-dire qu'il supprimait une application quand il en avait besoin d'une autre (voir figure 46). Par exemple, étant bénévole pour une conférence, il devait avoir Slack toujours activé pendant toute la durée de l'événement, ceci l'empêchant de pouvoir utiliser d'autres applications.

Cependant, la difficulté d'autres participantes (Clara, Justine) de réinstaller des applications après en avoir supprimé d'autres, à cause des données fantômes accumulées par celles-ci, montre les limites de cette pratique.

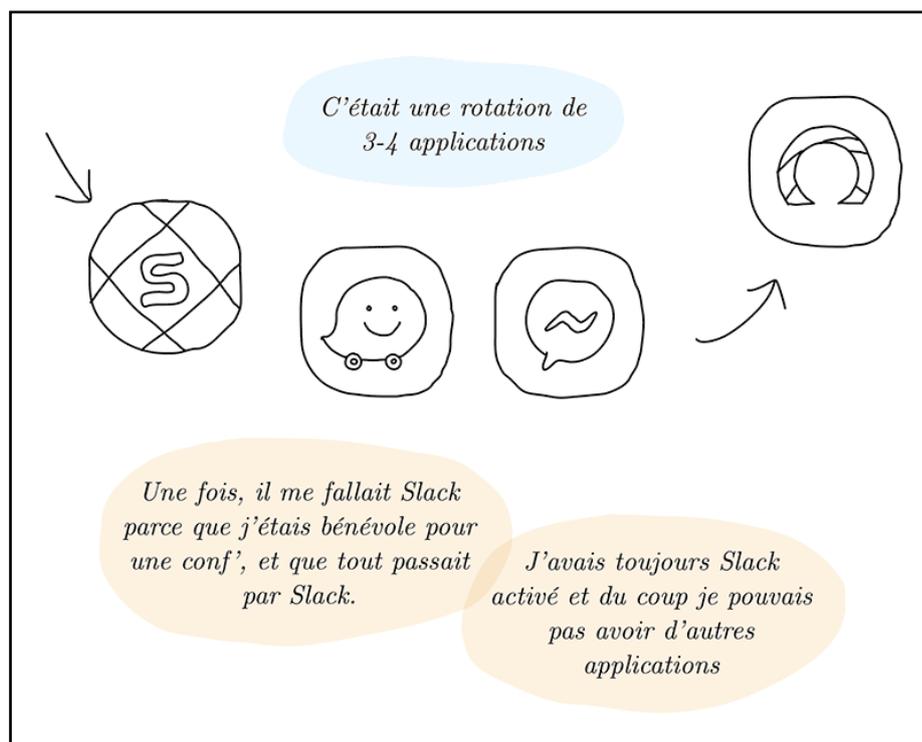


Figure 46 –Extrait de la BD sur Théo

Changement d'habitudes

Nous avons parlé de renoncement à des applications et fonctionnalités, mais parfois les personnes renoncent tout simplement à avoir un smartphone qui n'est pas (au moins en partie) obsolète. Elles acceptent de vivre avec un appareil non fonctionnel, quitte à changer leurs habitudes de manière plus large que les changements décrits précédemment. Par exemple, Alexandre, depuis que la batterie de son téléphone est usée, doit faire des efforts d'anticipation et d'organisation. Il multiplie les endroits où il peut charger son smartphone, et garde même une multiprise avec lui pour être sûr de pouvoir le brancher quand il voyage en train.

Mais là où le changement d'habitude est le plus flagrant, c'est quand il s'agit de la perte de vitesse de l'appareil. Un certain nombre de

participant·es ont dit s'être habitué·es à la lenteur de leurs téléphones, par exemple Célia : « Pour moi la lenteur et les bugs ça devient ma normalité », ou Justine : « J'ai vieilli avec lui, on s'est fatigués l'un et l'autre ». En général, iels s'en rendent compte en comparant leur smartphone avec ceux de leurs proches : « Il a ralenti petit à petit et par exemple quand je prête mon téléphone à quelqu'un, il pète un câble ! » (Justine). Parfois, c'est cette confrontation avec l'entourage qui permet de réaliser la lenteur de leur appareil. Dans d'autres cas, les personnes sont conscientes de cette lenteur, mais ne sont pas incommodées, comme Théo : « Je suis patient ». Parfois, elles y voient même des aspects positifs, car le fait de renoncer à des hautes performances permet une baisse d'utilisation.

Baisse d'utilisation

Plusieurs personnes ont rapporté qu'elles évitaient d'utiliser des applications qui demandent trop de capacités de calcul. Ce renoncement peut se faire sur toute la durée d'utilisation du smartphone. C'est le cas d'Enzo qui ne pouvait utiliser aucune application qui demande beaucoup de puissance : « Les applis qui étaient on va dire 'complexes', je les ai jamais... J'ai jamais installé Facebook par exemple [...] parce que y'a trop d'actions à faire, ça demande trop de trucs au téléphone. Genre quand c'était juste consulter un message sur Messenger, ça allait, mais si fallait commencer à cliquer sur des liens et tout... ça aurait jamais fonctionné » (voir figure 47).

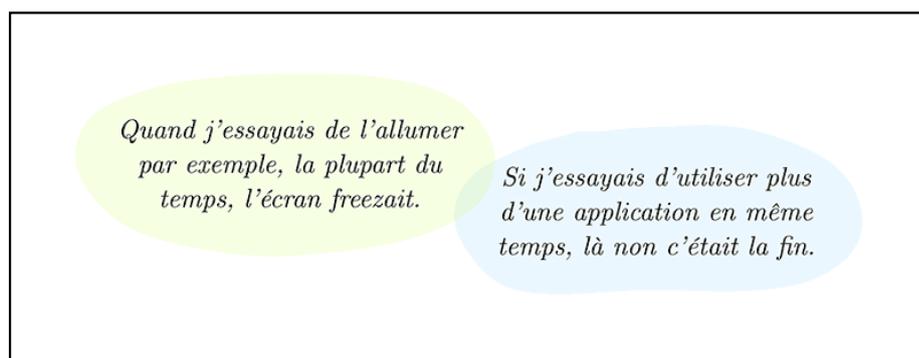


Figure 47 – Extrait de la BD sur Enzo

Le renoncement peut aussi être temporaire : Mathieu évitait d'utiliser des applications de jeux dans les transports quand il savait qu'il aurait besoin de batterie plus tard dans la journée ; Célia essaye de ne pas utiliser son smartphone quand il charge. Justine voit aussi son utilisation en partie diminuée. Durant son entretien, en ouvrant l'application Instagram pour mieux me décrire les problèmes qu'elle

rencontre, elle commente : « Quand tu scrolles faut pas aller trop vite parce qu'il rame » mais ce n'est pas le seul problème qui limite son usage. Régulièrement, alors qu'elle est sur l'application, un message d'erreur s'affiche : « Il me parle de l'application. Je me demande [...] si j'ai pas plusieurs propositions genre 'quitter l'application', 'attendre', et du coup je mets 'quitter l'application' la plupart du temps ». Le dysfonctionnement la pousse à renoncer temporairement à une application.

Le fait qu'une baisse de performances et des dysfonctionnements ralentissent et limitent l'utilisation du smartphone est jugé positif pour un certain nombre de participant-es : « Globalement j'avais trouvé ça plutôt positif. [...] Je le gardais un peu parce que je voyais que je m'en servais moins, parce qu'il était comme ça » (Louis) ; « Je pense que c'est quand même vraiment lent par rapport à des modèles récents, mais je trouve aussi que ça a quelque chose de positif du coup parce qu'à partir du moment où il est lent, tu vas forcément être moins addict à ton portable [...] je pense que c'est le meilleur frein à l'utilisation abusive » (Estelle). Pour Clara, c'est aussi un bon moyen de séparer ses vies personnelle et professionnelle, parce que le fait que son téléphone soit lent la retenait de travailler quand ce n'était pas le moment.

Il faut tout de même ajouter que cet aspect positif a ses limites : Louis a fini par remplacer son smartphone parce qu'il était devenu trop lent. D'autres personnes n'ont pas attendu aussi longtemps que celles que j'ai citées pour changer leur téléphone qui commençait à devenir lent. Et Ludivine apporte une autre nuance : elle avait des problèmes matériels (il fallait qu'elle appuie sur la carte SIM pour qu'elle se détecte) mais n'était pas gênée car elle était installée dans une routine, et n'était

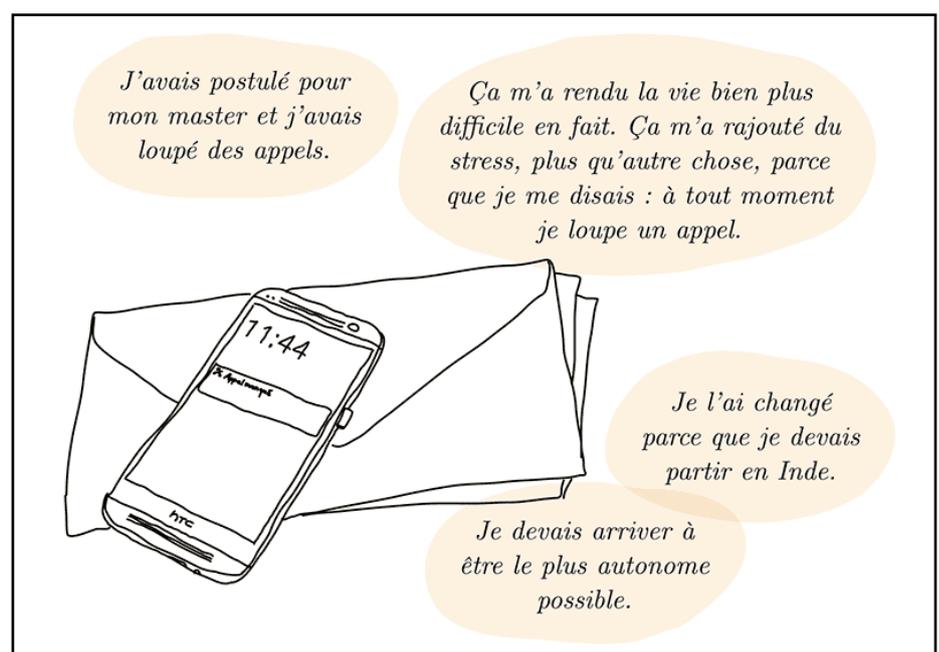


Figure 48 – Extrait de la BD sur Ludivine

pas dépendante de son téléphone pour de grands enjeux personnels et professionnels : « Vu que j'étais bien insérée dans, tu sais, ta vie de licence d'adolescente, tu t'en fous ». Par contre, quand elle est arrivée à une période de transition à la fin de sa licence, c'est devenu beaucoup plus gênant : elle a raté des appels concernant sa candidature à un master à cause de son appareil. Elle avait aussi prévu un voyage de plusieurs mois, et a remplacé son téléphone avant de partir : « Je devais pouvoir [...] m'appuyer sur mon téléphone. Et du coup, [...] essayer d'arriver à être le plus autonome possible » (voir figure 48).

On peut en conclure que le renoncement dépend de la sensibilité de chacun·e, et des différentes dépendances liées à l'usage du smartphone. S'il n'est pas possible ou souhaitable de garder son smartphone s'il présente trop de problèmes par rapport à l'usage que l'on en a, il est donc possible de prolonger sa durée d'utilisation en le laissant à quelqu'un d'autre qui a moins d'exigences. Par exemple, Youri a donné son ancien téléphone à son père, qui lui convient pour l'utilité qu'il en a : « C'est trop marrant comment il l'utilise, donc il est tout le temps éteint son téléphone, dans son sac tu sais, et il l'allume pour les trucs de sa banque, tu sais quand tu reçois les codes pour payer en ligne, ou une fois par an pour voir les messages ». Il ajoute cependant qu'il l'aurait probablement gardé plus longtemps si son père n'avait pas eu besoin d'un téléphone. Les échanges d'appareils au sein d'une famille ou entre proches peuvent donc permettre de prolonger leur durée de vie, mais peuvent aussi inciter à acheter de nouveaux appareils.

Abandon du smartphone

Pour continuer sur la question des usages, on peut observer à travers les entretiens que certaines personnes ne sont pas particulièrement attachées à avoir un *smartphone*. Elles évoquent l'envie d'avoir un *dumbphone* (un téléphone portable qui n'a pas les fonctionnalités avancées d'un smartphone) ou pas de téléphone du tout, soit pour diminuer volontairement leur utilisation, soit parce que leur utilisation actuelle le leur permettrait. Mais cette perspective les met aussi face à leurs dépendances. Le premier participant à en parler est Nicolas : « Si y'avait moyen d'avoir WhatsApp ou Signal sur des plus vieux trucs, je me serais pas repris un smartphone je pense » (voir figure 49). Clara, elle, est bloquée par le fait qu'elle va partir en voyage et aura besoin d'une application pour se repérer. Parmi les personnes interrogées, Enzo est le seul à avoir complètement renoncé au téléphone pendant un certain temps, puisqu'il a vécu 6 mois sans. Ça lui convenait très bien, et il a même pu partir en voyage seul. Ses seules réserves concernaient l'impossibilité de valider des transactions bancaires (il devait demander

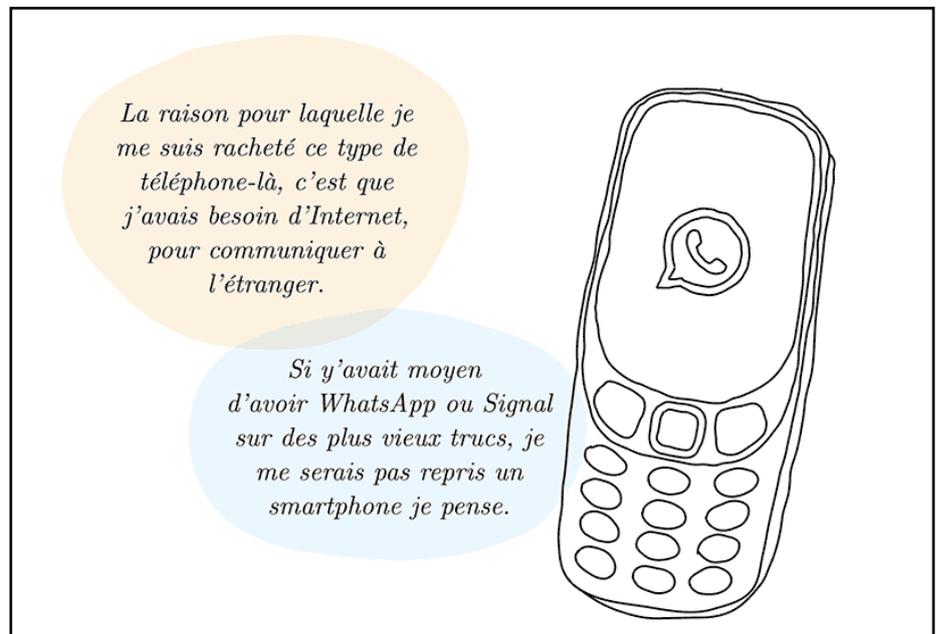


Figure 49 – Extrait de la BD sur Nicolas

à son père pour acheter sur Internet), contacter quelqu'un qui ne vient pas à un rendez-vous, et avoir accès aux billets de transports (il voyageait avec son ordinateur pour pouvoir faire scanner le QR Code aux contrôleur·euses). Il a fini par acheter un smartphone, et comme il n'avait besoin que des fonctionnalités de base, il en a acheté un à 30€ (neuf). Au final, il ne l'a gardé qu'un an car il était de mauvaise qualité et avait trop de problèmes (voir figure 50).

Par ces différents exemples, on ressent que les personnes mentionnées auraient envie d'un entre-deux entre un téléphone portable qui ne permet pas de télécharger des applications ni d'aller sur Internet, et un smartphone qui propose trop de fonctionnalités par rapport à leur usage, mobilise l'attention et qui plus est doit être de bonne qualité, donc plutôt cher, si on veut qu'il dure. Et les utilisateur·ices, même s'ils



Figure 50 – Extrait de la BD sur Enzo

ont la volonté d'avoir un appareil moins complexe, sont contraintes de choisir l'option du smartphone plutôt que celle du dumbphone à cause de leur dépendance à des fonctionnalités peu nombreuses mais indispensables : un GPS, WhatsApp qui est inutilisable sans application, l'identification à deux facteurs qui, pour certaines banques par exemple, nécessite de télécharger l'application.

Transferts d'usages

La baisse d'utilisation, volontaire ou non, du smartphone peut mener à des dépendances à d'autres objets ou personnes. C'est le cas chez plus de la moitié des personnes interrogées. Nous avons déjà évoqué plus haut les stratégies d'extension, où les personnes se procuraient un objet pour l'ajouter à leur smartphone, dans le but de remplacer des fonctions défaillantes et pouvoir continuer à utiliser l'appareil. Ici, la dépendance à des objets et personnes sont différentes car elles apparaissent en parallèle d'une baisse d'utilisation du smartphone, pour contrebalancer cette baisse.

Dépendance à l'ordinateur

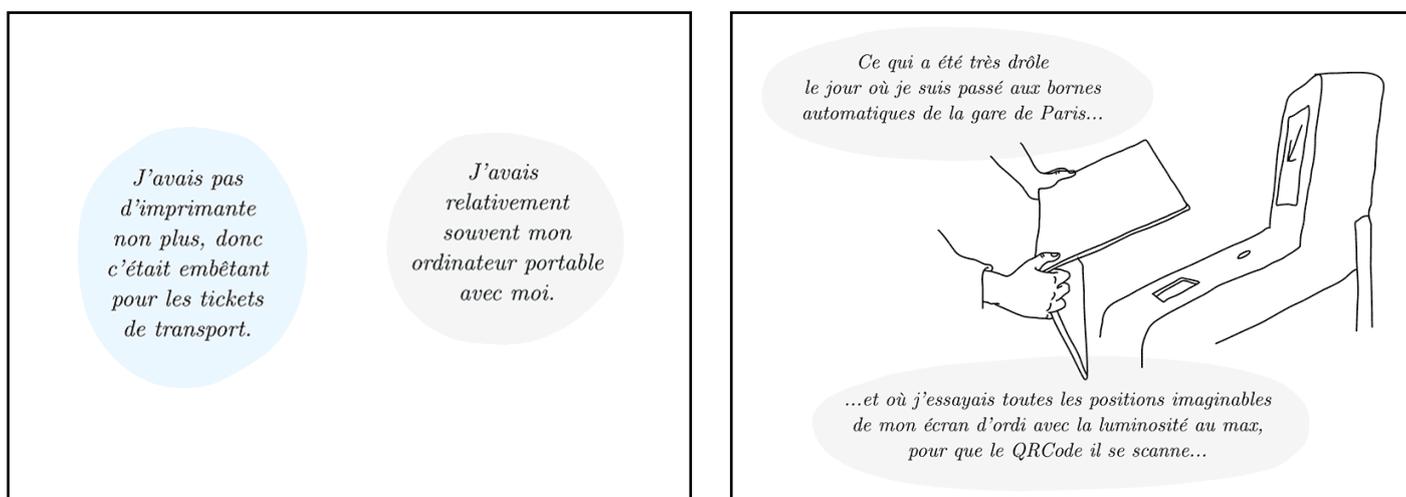


Figure 51 – Extrait de la BD sur Enzo

Cette dépendance concerne d'abord l'ordinateur, par exemple pour les billets de train (Enzo ; voir figure 51) mais aussi pour un usage plus général : quand le téléphone de Yuri devenait obsolète, il utilisait son ordinateur pour suivre les infos, écouter de la musique, faire des visioconférences, jouer... Mais ce transfert d'usage du téléphone vers l'ordinateur ne veut pas forcément dire que l'utilisation de l'ordinateur augmente. Quand je demande à Enzo s'il utilisait plus son ordinateur quand il n'avait pas de téléphone, il répond : « Plus... Difficile à dire vu que je suis toujours sur mon ordi portable de toute façon, mais je

l'utilisais pour plus de choses ». Son usage de l'ordinateur n'a donc pas forcément augmenté, mais il s'est diversifié. Les avis sont partagés concernant le transfert d'usages du smartphone vers l'ordinateur. Certain-es sont plutôt critiques, comme Youri qui préfère le téléphone à l'ordinateur pour beaucoup d'usages : « C'est plus intuitif et ergonomique [...] t'as moins des étapes de sortir de ton sac, le brancher, etc. Et donc l'accessibilité est plus simple quoi ». Il n'y a que pour écrire qu'il trouve que c'est plus simple sur ordinateur, et l'utilise donc principalement pour travailler. Justine aussi voit cette dépendance plutôt de manière négative : « J'ai mon ordi toujours sur moi. Mais c'est pareil faut veiller à ce que t'aies le chargeur, la batterie etc., que tu sois dans le bon train avec la bonne prise... ». Le témoignage de Louis nous livre une vision plus positive : même si son utilisation de l'ordinateur a augmenté alors que son smartphone devenait moins agréable à utiliser, il trouvait que le temps qu'il passait sur l'ordinateur était plus qualitatif : « Globalement, c'est bien. Parce que surtout que sur mon téléphone j'ai tendance à rien faire tu vois, je scrolle les trucs... Là où c'est moins le cas par exemple quand je suis sur mon ordi. [...] Je le gardais un peu parce que je voyais que je m'en servais moins parce qu'il était comme ça ». Si le transfert d'usage a bien lieu, on voit que la nature de l'usage peut changer, et que ce transfert, même s'il peut être contraignant, permet aussi d'éviter ou diminuer des usages numériques toxiques qui mobilisent l'attention.

Dépendance à d'autres objets

Le transfert d'usages à d'autres appareils ne concerne pas seulement l'ordinateur, on le voit avec l'exemple d'Alexandre. Il a acheté récemment un routeur NetGear, pour éviter de partager la connexion de son téléphone qui « draine la batterie ». En utilisant un routeur et une carte SIM dédiée au lieu de faire un partage de connexion depuis son smartphone, il peut préserver sa batterie fatiguée. D'ailleurs, comme le smartphone d'Alexandre a des capacités limitées par la batterie, ses usages numériques reposent beaucoup sur d'autres appareils : le routeur, son ordinateur, ainsi qu'une console de jeux (Steam Deck). Il les avait initialement achetés pour d'autres usages, puis les fonctions devenues difficilement accessibles sur son smartphone se sont greffées à ces appareils. Il n'utilise son téléphone plus que pour ses usages prioritaires : appels, SMS, déplacements. « C'est plus le téléphone qui permet d'absorber toutes les fonctionnalités de façon miniaturisée, finalement elles se dispatchent sur d'autres systèmes, et je m'adapte à sa faible autonomie énergétique ». Les différents usages numériques d'Alexandre sont répartis sur plusieurs appareils et permettent de prolonger la durée de vie de son smartphone en allégeant son utilisation jusqu'à l'essentiel.

Cette répartition des usages numériques sur plusieurs objets est à double tranchant : si elle permet de garder son smartphone plus longtemps, elle peut aussi multiplier les dépendances à d'autres objets tout aussi problématiques écologiquement.

Rares sont les cas où des usages numériques se transfèrent vers des usages non numériques. Justine imprime ses billets de train, Estelle a reçu par courrier de sa banque un code de sécurité pour les achats en ligne (voir figure 52). Mais ces pratiques ne sont pas encouragées par les institutions et les décisions politiques et, déployées à grande échelle, elles peuvent aussi avoir un fort impact écologique.



Figure 52 — Extrait de la BD sur Estelle

Dépendance à l'entourage

Lorsqu'une fonctionnalité n'est plus disponible, les participant·es sont aussi nombreux·ses à dépendre du smartphone de leurs proches. Iels sont par exemple 6 à s'être reposé·es sur les autres pour prendre des photos. Cette dépendance à l'entourage peut être très gênante quand elle concerne le travail. On peut prendre ici l'exemple de Justine. Dans le cadre de son travail, elle va souvent en immersion où elle est amenée à devoir utiliser un GPS pour se rendre dans des lieux inconnus, à prendre des photos, enregistrer des entretiens, communiquer avec ses collègues, envoyer des mails... Toutes ces actions nécessitent un smartphone, mais comme le sien a un stockage saturé, elle dépendait jusqu'à maintenant beaucoup de celui de ses collègues. De plus, elle va peut-être bientôt devoir aller seule en immersion, et devra

possiblement changer de smartphone à cause de ça si son employeur ne peut pas lui en financer un. On voit donc ici une limite concrète des dépendances à l'entourage : le manque d'autonomie, qui peut d'ailleurs créer une certaine pression chez la personne dépendante. On le voit dans le cas de Clara qui demandait aux autres de charger son itinéraire, et n'aimait pas avoir à faire ça. Elle demandait aussi à sa mère de mettre des photos sur une application utilisée par sa famille. Elle rapporte que le fait de passer par l'intermédiaire de sa mère rendait l'opération pénible pour elle comme pour sa mère, alors que maintenant qu'elle a l'application, c'est mieux car c'est elle-même qui est responsable d'ajouter des photos dessus. Ces dépendances peuvent donc aussi avoir des répercussions sur les personnes sur lesquelles on se repose. Par exemple, le micro du téléphone de Kim ne marchait plus. Pour passer des appels professionnels, il a donc emprunté quelques fois le smartphone de sa copine. Elle a eu des répercussions plusieurs mois après, quand les collègues de Kim l'appelaient elle pour le joindre lui. Ces histoires nous montrent la difficulté de renoncer à certaines fonctions de son smartphone, et les déséquilibres que cela peut entraîner sur les relations sociales et les responsabilités de chacun·e. On trouve un rapport qui paraît plus équilibré dans le récit d'Estelle : « C'est un usage assez partagé [...] là on a fait un road trip, mon portable il servait à mettre la musique et à faire des recherches, et son portable il faisait les photos et la maps, et voilà. Genre on répartissait un peu les rôles [...] on se partageait les portables selon le besoin ». Si ce genre d'organisation peut permettre de prolonger la durée d'utilisation des smartphones, elle nécessite sans doute de discuter collectivement la répartition des usages et des responsabilités.

On voit que le renoncement témoigne d'une impuissance vis-à-vis du problème rencontré, de l'impossibilité de le réparer, le contourner ou ajouter une extension, imposant aux personnes de s'adapter à la contrainte et trouver des compromis. Cependant, il peut aussi être vu de manière positive comme une possibilité de se détacher de son appareil.

3. Implications et recommanda- tions

L'enquête met en évidence les différents aspects de l'obsolescence logicielle et les limites des stratégies de prolongement. Elle permet donc d'identifier des leviers pour travailler à allonger la durée d'utilisation des terminaux. Adopter un usage plus durable de nos appareils est d'autant plus important que des risques apparaissent déjà, mettant à mal la durabilité de nos usages actuels : matériaux critiques, possibles coupures d'électricité... Il faut prendre en compte ces risques pour rendre nos usages plus durables.

C'est l'exercice qu'a effectué Tobias Bernard dans la troisième partie de sa série d'articles *Post Collapse Computing*⁶¹. Il s'est posé la question : comment rendre les logiciels plus résilients face aux risques environnementaux ? Comment les préparer à un monde avec peu de hardware neuf, peu d'électricité, peu d'accès à Internet ? Pour y répondre, il donne 5 recommandations. D'abord, favoriser l'enregistrement et l'échange de fichiers en local (*Local First*) et rendre optionnels ceux en ligne. Ensuite, rendre les logiciels plus économes en énergie (*Resource Efficiency*): réduire l'utilisation du processeur, de la carte graphique et de la mémoire vive, par exemple en choisissant des langages de programmation peu énergivores ou en programmant une tâche pour qu'elle s'effectue quand beaucoup d'énergie est disponible (par exemple en journée pour l'énergie solaire). La troisième recommandation est ce qu'il appelle la résilience des données (*Data Resilience*), par exemple en rendant possible l'extraction des données

61 Bernard, T. (2022). *Post Collapse Computing Part 3: Building Resilience*. <https://blogs.gnome.org/tbernard/2022/10/22/post-collapse-computing-3/>

d'une application, ou favoriser l'interopérabilité des fichiers en évitant de créer des nouveaux formats de fichiers. Il recommande aussi de développer des logiciels qui nécessitent peu de puissance, proposer des OS à jour pour les vieux appareils, et ne pas bloquer l'installation d'autres OS pour pouvoir continuer à utiliser des vieux terminaux (*Keep Old Hardware Running*). Enfin, il propose de rendre les logiciels plus faciles à réparer (*Build for Repair*), par exemple en utilisant un langage de programmation accessible et en proposant une documentation hors-ligne.

De la même manière, je peux proposer suite à cette enquête quelques recommandations, qui ne seront pas d'ordre technique mais plutôt relatives à la conception et l'usage des smartphones et leurs logiciels.

3.1. Faciliter la réparation et maintenance

À travers les entretiens, on a pu identifier de nombreux freins aux pratiques de réparation et maintenance. Pour allonger la durée d'utilisation des appareils, une première possibilité serait donc de faciliter ces pratiques.

PARAMÉTRAGE

Premièrement, cela pourrait être rendu possible par un choix plus large de paramétrage, pour permettre par exemple de régler l'intensité du vibreur (Mathieu), ou de modifier la fonction d'un bouton (Théo, Alexandre). On trouve d'ailleurs des recommandations similaires dans un article⁶² de 2014 qui évalue l'impact d'un écran tactile cassé sur l'interaction avec le smartphone. Les auteurs proposent en effet de pouvoir changer la fonction d'un bouton ou en ajouter une en les différenciant par un pression courte ou longue. Ils proposent aussi que l'affichage de l'écran soit adaptable pour que les parties endommagées

62 Schaub, F., Seifert, J., Honold, F., Müller, M., Rukzio, E., & Weber, M. (2014, Avril). Broken Display = Broken Interface? The Impact of Display Damage on Smartphone Interaction. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2337-2346). <https://doi.org/10.1145/2556288.2557067>

ne gênent pas la lecture, que l'UI soit flexible pour rendre l'appareil plus résilient (déplacer la barre d'état, le défilement, les boutons virtuels...). Ainsi, une casse matérielle pourrait être compensée par le logiciel et vice versa.

TRANSPARENCE & COMPRÉHENSION

Aider à la compréhension de l'appareil permettrait aussi d'allonger sa durée de vie, par exemple en donnant à voir les données produites et stockées, en donnant accès à toute l'architecture du stockage et en permettant à l'utilisateur·ice ou à une personne tiers plus expérimentée de pouvoir tout supprimer. Il paraît aussi important de rendre plus explicite le lieu de stockage de chaque fichier, car la confusion des lieux de stockage est ressortie plusieurs fois pendant les entretiens, et de faciliter la gestion de ces différents lieux. En d'autres termes, favoriser un design *seamful* plutôt que *seamless*⁶³.

Il serait aussi possible de mettre à disposition des utilisateur·ices un outil de diagnostic qui permettrait de mieux comprendre la cause d'un problème, en particulier pour les problèmes logiciels qui génèrent beaucoup de confusion, comme on a pu le voir durant les entretiens. L'outil pourrait au moins se concentrer sur les problèmes les plus récurrents, comme l'appareil photo qui ne s'active pas ou le smartphone qui s'éteint tout seul.

Une autre manière de favoriser la réparation et la maintenance serait de rendre plus explicites les effets du ménage, pour donner à voir ses bénéfices et encourager à multiplier les pratiques de maintenance.

Ces propositions ne seront pas rendues possibles si elles ne sont pas accompagnées d'une réglementation contraignante pour les constructeurs. Quelques propositions voient le jour, comme la loi REEN⁶⁴ (Réduction de l'Empreinte Environnementale du Numérique) en France : elle inclut l'obsolescence logicielle dans le délit d'obsolescence programmée, oblige les vendeurs à donner des informations sur les mises à jour et des conseils d'entretien et de réparation pour limiter la baisse de performances. Cependant, on pourrait aller plus loin en allongeant la durée de garantie légale des appareils, en rendant la réparation économiquement avantageuse, ou encore en obligeant à plus d'interopérabilité entre les appareils.

63 Chalmers, M., & MacColl, I. (2003, January). Seamful and seamless design in ubiquitous computing. In *Workshop at the crossroads: The interaction of HCI and systems issues in UbiComp* (Vol. 8).

64 Code de la consommation. (2021). LOI n° 2021-1485 du 15 novembre 2021 visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique en France. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORF-TEXT000044327272>

3.2. Multi-disponibilité

L'enquête permet d'énoncer une deuxième recommandation : donner la possibilité pour une fonction d'être accessible par plusieurs moyens. En effet, plusieurs personnes ont évoqué leur dépendance à des applications de messagerie, de banque, de transport. Ce sont des fonctionnalités importantes qui peuvent être difficilement accessibles depuis un vieux téléphone, à cause de mises à jour ou de stockage saturé qui ne permettent pas d'installer l'application. Pour allonger la durée de vie des appareils, permettre leur accès sur ces vieux appareils serait donc un levier puissant. Pour cela, il serait intéressant d'autoriser et faciliter l'installation d'OS alternatifs, qui permettent aux mises à jour d'être disponibles sur une plus large gamme de smartphones.

Pour aller plus loin, les services pourraient être accessibles sans smartphone. On pourrait réfléchir à des alternatives qui soient simples et faciles d'accès sans application pour désamorcer les dépendances. Par exemple, Anaëlle Beignon qui a travaillé sur la numérisation des services publics en Suède⁶⁵, propose une alternative à l'application de transports en commun en imaginant un service par SMS qui donne accès aux itinéraires et permet d'acheter un ticket, et qui pourrait donc être utilisé depuis un dumbphone.

Ici aussi, la législation pourrait avoir un rôle à jouer, par exemple en obligeant les services à laisser la possibilité d'extraire les données de leur application, ou les rendre accessibles depuis un navigateur. Actuellement, certains services ne sont disponibles que par l'application et créent donc des dépendances aux smartphones non obsolètes, comme certaines applications de banque en ligne comme Lydia, de billetterie comme Dice qui ne permet pas de télécharger son billet pour l'imprimer, et bien sûr de messagerie comme WhatsApp ou Signal qui ne permettent pas un accès web et ne sont disponibles par une application sur l'ordinateur que si l'application est aussi sur le smartphone. L'Union Européenne a pour ambition d'empêcher ce type de situation en lançant le *Digital Markets Act*⁶⁶ qui pousse à l'interopérabilité des applications de messagerie. Cette nouvelle réglementation pourrait permettre aux utilisateur·ices de ne pas dépendre d'une application particulière, et ainsi avoir le choix des applications qu'ils utilisent sans céder à la pression instaurée par les entreprises détenant le monopole.

65 Beignon, A. (2021). *Design for Obsolete Devices – Exploring the marginalization of users of obsolete devices regarding the Swedish public services digitalization* [Mémoire de master, Université de Malmö]. <https://anaellebeignon.fr/design-for-obsolete-devices.html>

66 Commission Européenne (2022). Regulation on contestable and fair markets in the digital sector and amending Directives (EU) 2019/1937 and (EU) 2020/1828 (Digital Markets Act). https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-markets-act-ensuring-fair-and-open-digital-markets_en

3.3. Frugalité

Durant les entretiens, plusieurs personnes ont exprimé la volonté d'avoir un dumbphone, tout en sachant que certaines de leurs dépendances ne le permettent pas.

Certaines marques prennent le contrepied des smartphones actuels en faisant du minimalisme un argument de vente et en proposant des téléphones plus simples qui ne disposent que des fonctions principales. C'est le cas du Light Phone⁶⁷ qui permet d'écouter des podcasts et de la musique, qui a un GPS intégré et permet de partager de la connexion Internet à d'autres appareils, pour permettre d'être connecté sans être intrusif. S'il propose quelques fonctionnalités en plus par rapport aux dumbphones « traditionnels », ce type de téléphone ne permet pas d'installer les applications dont dépendent beaucoup d'utilisateur·ices comme la banque et les messageries en ligne.

À l'opposé, un autre téléphone, le Nothing Phone (1)⁶⁸, joue lui aussi sur la tendance minimaliste, en proposant un appareil sans « aucun bloatware » et « moins de distractions », tout en embrassant une esthétique futuriste et en insistant sur la puissance, la vitesse et l'interconnectivité avec des objets connectés, s'éloignant finalement peu de l'imaginaire véhiculé par les grandes marques actuelles.

Entre ces deux pôles, il existe des alternatives : des téléphones avec un clavier physique, un écran parfois tactile mais pas forcément, sur lesquels il est possible d'installer des applications via des fichiers .apk ou directement le Play Store. Ces téléphones posent des limites par la taille de l'écran et la difficulté d'interaction par rapport à un smartphone commun : on peut imaginer que leur usage sera plus frugal, qu'on téléchargera moins d'applications et produira moins de données en l'utilisant. Cependant, ce type de téléphone peut aussi être plus difficile à réparer étant donné qu'ils sont peu répandus. De plus, il serait intéressant d'étudier la longévité logicielle de ce type d'appareil, de voir s'il y a assez de ressources humaines pour en assurer la maintenance et assez de puissance pour ne pas gêner l'utilisation des applications.

C'est pour cela que la frugalité doit aussi être appliquée à la conception des logiciels : optimiser les applications et les systèmes d'exploitation ; rendre plus accessibles des versions légères des applications (« Lite ») qui ne sont aujourd'hui disponibles que sur Android et en dehors de l'Europe ; rendre le logiciel plus stable et durable en diminuant la fréquence des mises à jour de fonctionnalités, et laisser la possibilité à une application d'être considérée comme terminée.



67 The Light Phone. <https://www.thelightphone.com/>

68 Nothing Phone (1). <https://fr.nothing.tech/pages/phone-1>

On peut s'inspirer de propositions déjà existantes comme le Low-Tech Magazine⁶⁹ dont le site alimenté en énergie solaire est conçu pour être le plus économe possible en énergie. L'accessibilité du site dépend du temps qu'il fait à Barcelone, car c'est là qu'est installé le serveur qui l'héberge et le panneau solaire qui l'alimente. Il est donc parfois indisponible lors de longues périodes de mauvais temps.

On peut aussi citer Hundred Rabbits⁷⁰, deux artistes qui vivent sur un bateau et ont développé des logiciels qui fonctionnent hors-ligne et nécessitent peu d'énergie, leur permettant de faire de la création numérique en composant avec les limites de leur mode de vie. Iels dépendent aussi de l'énergie solaire et organisent leurs journées selon la météo, puisqu'ils ne peuvent travailler sur ordinateur que quand il fait beau.

Ces deux exemples permettent de remettre sur le devant de la scène les limites physiques à l'utilisation du numérique. Ils proposent un autre imaginaire où les appareils et leur usage sont ancrés dans leur milieu et nous rendent plus conscients des limites, mais aussi des coûts du système actuel où la course à l'innovation et la connectivité constante dominant. Sans forcément aller aussi loin, on pourrait s'inspirer de ces propositions pour imaginer des appareils et services numériques qui mettent en évidence et réglementent la consommation d'énergie, de stockage, de puissance, et faire en sorte que la conception prenne en compte la limite pour des usages plus durables pour tous·tes.

3 . 4 . Commons

Bien que le smartphone soit l'objet individuel par excellence, les entretiens nous montrent que son usage est parfois commun. Encourager les usages collectifs plutôt qu'individuels pourrait permettre de réduire la production des appareils, mais à quel point peut-il devenir un objet collectif ? Dans les entretiens, la dépendance aux appareils des proches due à une fonctionnalité indisponible sur son propre appareil est souvent vue comme une contrainte pour les deux personnes concernées. On pourrait imaginer des moyens de répartir les responsabilités et les usages, en permettant par exemple différentes sessions sur un même appareil. Cependant, la question mériterait plus



69 Le site du Low Tech Magazine alimenté à l'énergie solaire : <https://solar.lowtechmagazine.com/>

70 Hundred Rabbits : <https://100r.co/>

d'investigations, par exemple sur une population plus âgée où certains couples possèdent un smartphone pour deux.

Cette réflexion sur l'usage collectif du numérique peut aussi se placer à une échelle bien plus large : discuter ensemble des usages et non-usages (de l'identification à double facteur, des billets de musée et des cartes de bar numériques, de la 5G...) pourrait aussi permettre aux utilisateur·ices de pouvoir mieux contrôler leurs usages individuels. C'est par exemple ce que font les communautés Amish qu'a étudiées Lindsay Ems⁷¹. L'autrice observe comment les Amish décident d'adopter ou non des outils numériques pour les encapaciter tout en résistant à ce que leur communauté considère comme des impacts négatifs des technologies numériques. Iels utilisent par exemple le « black box phone », un téléphone fixe relié à un appareil qui lui permet de se connecter au réseau cellulaire, et se branche sur l'allume-cigare d'une voiture. Cela leur permet d'avoir un téléphone portable sans clavier ni Internet, qui sont considérés comme des menaces à la communauté. De plus, l'entrée de chaque nouvelle technologie est discutée collectivement entre les membres de l'église pour peser le pour et le contre, et prendre les mesures nécessaires pour que la technologie reste contrôlable. Iels essayent de trouver un juste milieu pour que l'entrée d'une technologie aide leurs commerces à survivre dans l'économie moderne tout en restant alignée avec leurs valeurs. Ainsi, de la même manière, nous pourrions discuter de l'adoption de nouvelles technologies au lieu de les utiliser automatiquement. Exprimer leurs avantages et inconvénients pourrait permettre de mieux choisir quelle technologie adopter selon les usages. Par exemple, un article⁷² a calculé l'impact carbone des disques durs mécaniques (HDD) par rapport aux disques durs à mémoire flash (SSD) plus rapides, qui sont en train de les remplacer. Il en résulte que l'impact carbone des SSD est le double de celui des HDD. Sachant cela, on peut choisir l'un ou l'autre en fonction de l'usage qu'on en a au lieu de choisir automatiquement le plus récent. De la même manière, concernant les smartphones, il serait par exemple intéressant de pouvoir choisir différentes qualités de photos selon l'espace de stockage disponible, ou de faire ou non une mise à jour selon les bénéfices qu'elle apporte.

71 Ems, L. (2022). *Virtually Amish – Preserving Community at the Internet's Margins*. MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/9780262543637/virtually-amish/>

72 Tannu, S., & Nair, P. J. (2022). The Dirty Secret of SSDs: Embodied Carbon. arXiv preprint arXiv:2207.10793. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2207.10793>

Conclusion

Cette enquête sur l'obsolescence logicielle des smartphones a permis de révéler que le stockage et les dysfonctionnements sont au moins autant responsables du remplacement d'un appareil que l'arrêt des mises à jour. De plus, on a pu voir que c'est souvent une accumulation de problèmes matériels et logiciels qui déclenche l'achat d'un nouvel appareil, et que l'obsolescence logicielle est un des problèmes déclencheurs dans un grand nombre de cas. La frontière même entre obsolescence logicielle et matérielle n'est pas toujours très claire, et des problèmes matériels peuvent être déclenchés, mais aussi réparés ou contournés par le logiciel et vice versa.

On voit aussi que parmi la population étudiée, beaucoup ont cherché à prolonger la durée d'utilisation de leur smartphone le plus longtemps possible via diverses stratégies, et sont souvent freinés par leur incompréhension de l'appareil ou leur impuissance. Pour prolonger la durée de vie des smartphones, il serait donc pertinent de favoriser les pratiques de réparation et maintenance en permettant un paramétrage plus fin et une meilleure compréhension de l'appareil. Il me paraît aussi important de permettre l'accès à une fonction de plusieurs manières plutôt qu'il soit exclusif à une application. Enfin, on pourrait faciliter des usages des smartphones qui soient plus frugaux et plus communs. Pour compléter ces résultats, il serait intéressant de faire une étude sur des publics différents, pour avoir une vision plus représentative de la relation des personnes à l'obsolescence logicielle.

Biologisme

Amnesty International et Afreewatch. (2016). *Mon smartphone est-il lié au travail des enfants ?* <https://www.amnesty.org/fr/latest/campaigns/2016/06/drc-cobalt-child-labour>

Apple. (2021). *Environmental Progress Report*. https://www.apple.com/environment/pdf/Apple_Environmental_Progress_Report_2021.pdf

Arcep. (2021). *Le baromètre du numérique Edition 2021*. <https://www.arcep.fr/cartes-et-donnees/nos-publications-chiffrees/barometre-du-numerique/le-barometre-du-numerique.html>

Arcep. (2021). *Renouvellement des terminaux mobiles et pratiques commerciales de distribution*. https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/rapport-renouvellement-terminaux-mobiles-pratiques-commerciales-distribution-juillet2021.pdf

Beignon, A. (2021). *Design for Obsolete Devices – Exploring the marginalization of users of obsolete devices regarding the Swedish public services digitalization* [Mémoire de master, Université de Malmö]. <https://anaellebeignon.fr/design-for-obsolete-devices.html>

Bernard, T. (2022). *Post Collapse Computing Part 3: Building Resilience*. <https://blogs.gnome.org/tbernard/2022/10/22/post-collapse-computing-3/>

Canalys estimates (sell-in). (2022, October). *Smartphone Analysis*. <https://www.canalys.com/analysis/smartphone>

Chalmers, M., & MacColl, I. (2003, January). *Seamful and seamless design in ubiquitous computing*. In *Workshop at the crossroads: The interaction of HCI and systems issues in UbiComp* (Vol. 8).

Chevrollier, G. et Houllégatte, J.-M. (2020). *Pour une transition numérique écologique* (rapport d'information no 555). Sénat. <https://www.senat.fr/rap/r19-555/r19-555.html>

Code de la consommation. (2021). *Article L441-2*. Légifrance. https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000032225325/2022-01-27/

Code de la consommation. (2021). *LOI n° 2021-1485 du 15 novembre 2021 visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique en France*. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORF-TEXT000044327272>

Collapse OS – Roadmap. <http://collapseos.org/roadmap.html#completed>

Commission Européenne (2020). *Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0474>

Commission Européenne (2022). *Regulation on contestable and fair markets in the digital sector and amending Directives (EU) 2019/1937 and (EU) 2020/1828 (Digital Markets Act)*. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/digital-markets-act-ensuring-fair-and-open-digital-markets_en

Conseil Général de l'Économie [CGE] et Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable [CGEDD]. (2021, Février). *Obsolescence logicielle* (rapport CGEDD no 013416-01, CGE no 2020/11/CGE/SG). <https://www.economie.gouv.fr/cge/obsolescence-logicielle>

Denis, J. et Pontille, D. (2022). *Le Soins des Choses – Politiques de la maintenance* (p. 29). La Découverte.

Eslami, M., Karahalios, K., Sandvig, C., Vaccaro, K., Rickman, A., Hamilton, K. et Kirlik, A. (2016, Mai). First I «like» it, then I hide it: Folk Theories of Social Feeds. In *Proceedings of the 2016 CHI conference on human factors in computing systems* (pp. 2371-2382). <https://doi.org/10.1145/2858036.2858494>

Ems, L. (2022). *Virtually Amish – Preserving Community at the Internet’s Margins*. MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/9780262543637/virtually-amish/>

Ethics by Design. (2020, 15 octobre). *Concevoir de manière responsable, l'exemple de Fairphone – Agnès Crépet & Alix Dodu – Ethics by Design 2020* [vidéo, 39:50 à 42:30]. PeerTube. <https://peertube.designer-sethiques.org/w/c5ac8499-556f-4c7a-acb9-36ea464beea2>

EU Chems. (2021). *Element Scarcity – EuChemS Periodic Table*. <https://www.euchems.eu/euchems-periodic-table/>

Farman, J. (2017). Repair and Software: Updates, Obsolescence, and Mobile Culture’s Operating Systems. *Continent*, 6 (1). <https://continentcontinent.cc/archives/issues/issue-6-1-2017/repair-and-software-updates-obsolescence-and-mobile-cultures-operating-systems>

Forti, V., Balde, C. P., Kuehr, R., & Bel, G. (2020). *The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential*. <https://ewastemonitor.info/gem-2020/>

Freitag, C., Berners-Lee, M., Widdicks, K., Knowles, B., Blair, G. S., et Friday, A. (2021). The real climate and transformative impact of ICT: A critique of estimates, trends, and regulations. *Patterns*, 2(9), 100340. <https://doi.org/10.1016/j.patter.2021.100340>

GeSI et Accenture Strategy. (2015). *SMARTer2030: ICT Solutions for 21st Century Challenges*. <https://www.gesi.org/research/smarter2030-ict-solutions-for-21st-century-challenges>

Gordon Bell, Jim Gemmell (2009). *Total Recall: How the E-Memory Revolution will Change Everything*. Dutton.

GSMA et Carbon Trust. (2019). *The Enablement Effect: The impact of mobile communications technologies on carbon emission reductions*. <https://www.gsma.com/betterfuture/enablement-effect>

Halloy, J. (2018). L'épuisement des ressources minérales et la notion de matériaux critiques. *La Revue Nouvelle*, 4, 34-40. <https://doi.org/10.3917/rn.184.0034>

Huang, E. M. et Truong, K. N. (2008, Avril). Breaking the disposable technology paradigm: opportunities for sustainable interaction design for mobile phones. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 323-332). <https://doi.org/10.1145/1357054.1357110>

Huang, E. M., Yatani, K., Truong, K. N., Kientz, J. A., & Patel, S. N. (2009). Understanding mobile phone situated sustainability: the influence of local constraints and practices on transferability. *IEEE Pervasive Computing*, 8(01) (p. 46-53). <https://doi.org/10.1109/MPRV.2009.19>

Hundred Rabbits : <https://100r.co/>

Jackson, S. J. (2014). 11: Rethinking Repair. Dans T. Gillespie, P. J. Boczkowski et K. A. Foot (dir.), *Media technologies: Essays on communication, materiality, and society* (p. 221-239). MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9042.003.0015>

Kantar World Panel. (2022). *Part de marché OS Mobile*. <https://www.kantarworldpanel.com/fr/smart-phone-os-market-share/>

The Light Phone. <https://www.thelightphone.com/>

London, B. (1932). *Ending the Depression Through Planned Obsolescence*. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:London_\(1932\)_Ending_the_depression_through_planned_obsolescence.pdf](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:London_(1932)_Ending_the_depression_through_planned_obsolescence.pdf)

Lottermoser, B. (2010). *Mine Wastes - Characterization, Treatment and Environmental Impacts* (3^e éd.). Springer.

Low Tech Magazine, site web alimenté à l'énergie solaire : <https://solar.lowtechmagazine.com/>

LOXY, centre de recyclage de DEEE (déchets d'équipements électriques et électroniques). <https://www.loxy.fr/>

Mackay, W. E. (1991, March). Triggers and barriers to customizing software. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems* (pp. 153-160). <https://doi.org/10.1145/108844.108867>

- Magnier, L. et Mugge, R. (2022). Replaced too soon? An exploration of Western European consumers' replacement of electronic products. *Resources, Conservation and Recycling*, 185, 106448. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106448>
- Manzini, E. (1992). *Artefacts: vers une nouvelle écologie de l'environnement artificiel* (p. 221). Centre Georges Pompidou.
- Marsh, D. *For What It's Worth* [projet photographique]. <http://dillonmarsh.com/fwiw.html>
- Ministère de la Culture. (2020). *Découvrabilité en ligne des contenus culturels francophones*. <https://www.culture.gouv.fr/Thematiques/Europe-et-international/Decouvrabilite-en-ligne-des-contenus-culturels-francophones>
- Nextthink (2022). Predicting Windows 11 Upgrades in Corporate IT. <https://www.nextthink.com/resource/predicting-windows-11-upgrades-in-corporate-it/>
- Nothing Phone (1). <https://fr.nothing.tech/pages/phone-1>
- Nova, N. et Bloch, A. (2020). *Dr. Smartphones: an ethnography of mobile phone repair shops*. IDPURE éditions. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03106034>
- Nuss, P. et Eckelman, M. J. (2014). Life cycle assessment of metals: a scientific synthesis. *PloS one*, 9(7), e101298. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101298>
- Preist, C., Schien, D., & Blevis, E. (2016, May). Understanding and mitigating the effects of device and cloud service design decisions on the environmental footprint of digital infrastructure. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1324-1337). <https://doi.org/10.1145/3338103.3338105>
- Qu, V. (2022). Outdated vs. Complete – In defense of apps that don't need updates. *Simulated Annealing*. <https://vivqu.com/blog/2022/09/25/outdated-apps/>
- Roussilhe, G. (2021). *Que peut le numérique pour la transition écologique ?* <https://gauthierroussilhe.com/ressources/que-peut-le-numerique-pour-la-transition-ecologique>
- Schaub, F., Seifert, J., Honold, F., Müller, M., Rukzio, E., & Weber, M. (2014, Avril). Broken Display = Broken Interface? The Impact of Display Damage on Smartphone Interaction. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2337-2346). <https://doi.org/10.1145/2556288.2557067>
- Sharma, A. (2022, Novembre). Here's every Samsung device eligible for four major Android updates. *Android Authority*. <https://www.androidauthority.com/samsung-android-updates-1148888/>
- SystExt. (2021). *Controverses minières - Pour en finir avec certaines contrevérités sur la mine et les filières minérales*. <https://www.systext.org/node/1785>
- SystExt. (2016). *Des métaux dans mon smartphone ?* [animation en ligne]. <https://www.systext.org/sites/all/animationreveal/mtxsmp/#/>
- Tannu, S., & Nair, P. J. (2022). The Dirty Secret of SSDs: Embodied Carbon. arXiv preprint arXiv:2207.10793. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2207.10793>
- Van der Voet, E., Salminen, R., Eckelman, M., Mudd, G., Norgate, T., Hischier, R. (2013). *Environmental Risks and Challenges of Anthropogenic Metals Flows and Cycles, A Report of the Working Group on the Global Metal Flows to the International Resource Panel*. UNEP. <https://www.resourcepanel.org/reports/environmental-risks-and-challenges-anthropogenic-metals-flows-and-cycles>
- Vinsel, L. et Russell, A. L. (2020). *The Innovation Delusion: How Our Obsession with the New Has Disrupted the Work That Matters Most*. Currency.

Ce mémoire a été réalisé par Léa Mosesso
<https://leamosesso.ooo>

Une documentation résumée de ce travail
est disponible sur le site du projet de
recherche Limites Numériques
[https://limitesnumeriques.fr/travaux-
productions/obsolescence-logicielle-
smartphone](https://limitesnumeriques.fr/travaux-productions/obsolescence-logicielle-smartphone)

Typographies utilisées :

Lora

FT88

Karrik (pour les schémas)

