Module 1 : L’impact environnemental d’un appareil numérique

Les appareils numériques compteront, d’ici une dizaine d’années, pour près d’un quart des émissions mondiales, principalement dues à l’extraction des matières premières nécessaires à la fabrication de l’appareil, au transport et à la production.

Nos appareils consomment des ressources naturelles

De nos jours, les appareils électriques ou électroniques sont présents, sous une forme ou une autre, dans presque tous les foyers ou les entreprises. Il peut s’agir de produits tels que les jouets électroniques bon marché ou les montres numériques, d’appareils électroménagers, de radios et télévisions, ou encore de téléphones portables, d’ordinateurs portables ou de tablettes. Ces appareils sont très souvent connectés à l’internet, et interagissent donc avec, voire sont interdépendants, d’autres appareils.

Le problème est que l’augmentation du nombre de personnes connectées entraîne une tendance à la multiplication des appareils individuels. Et que cette accumulation est lourde de répercussions : plus il y a de téléphones portables, d’ordinateurs portables et d’ordinateurs de bureau, plus nombreux sont les fournisseurs cloud, les serveurs, les câbles à haut débit et les réseaux mobiles.

Plus de six milliards de nouveaux biens des technologies de l’information et de la communication (TIC) sont vendus dans le monde chaque année. Et il est estimé que 1,5 milliard de smartphones seront vendus en 2021[1], ainsi que 126 millions d’ordinateurs de bureau, 659 millions d’ordinateurs portables et 513 millions de routeurs WiFi. Ces chiffres devraient croître de manière exponentielle[2] au cours des cinq à 10 prochaines années, du fait des technologies « intelligentes ».

Les déchets électroniques sont ainsi désormais le flux de déchets majoritaire dans de nombreux pays, en grande partie éliminé dans le flux des déchets ordinaires, provoquant une perte de ressources secondaires estimées à 57 milliards $US en 2019[3] (soit plus que le produit intérieur brut de nombreux pays). Et dans le même temps, les déchets électroniques sont souvent envoyés illégalement vers les pays en développement[4].

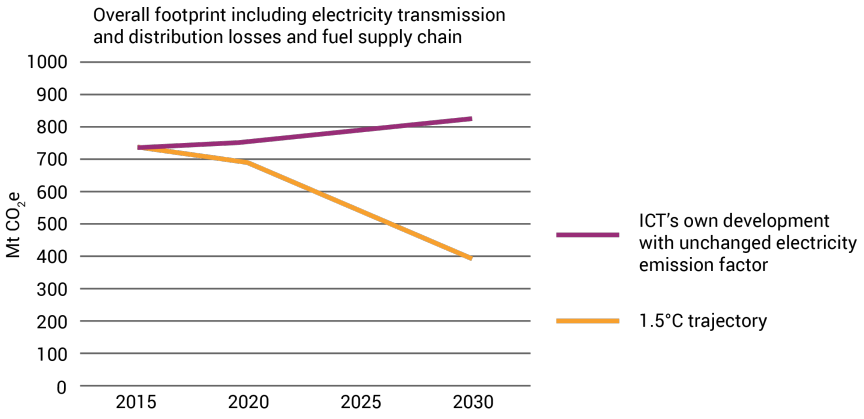


Figure 1 : Empreinte du secteur des TIC en tonnes d’équivalent dioxyde de carbone (t éq. CO_2) d’ici 2030 : le défi de maintenir la croissance tout en opérant une réduction radicale de moitié. Source : ITU-T L.1470

La contribution de cette connectivité exponentielle à l’électricité pose également un problème de grande ampleur : les TIC pourraient, d’ici 2030, consommer jusqu’à 51 % de l’électricité mondiale et contribuer à 23 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans le monde[5].

Si les énergies renouvelables peuvent contribuer à la réduction des émissions de GES[6], la production des appareils numériques n’en demeure pas moins la principale contributrice au réchauffement climatique. Elle inclut les activités en amont, telles que l’extraction des matières premières, mais également le transport et la fabrication, qui constituent la majeure partie de l’impact négatif sur les émissions[7].

Évaluation de l’impact environnemental d’un appareil

La nécessité des données

L’évaluation de l’impact des matériaux, de l’énergie et des processus connexes tout au long du cycle de vie des appareils est plus précise lorsqu’elle peut s’appuyer sur des données qui nous permettent de comprendre les impacts sociaux, environnementaux et économiques des appareils numériques. Il n’y a souvent pas de données disponibles sur les déchets électroniques, et la collecte de données primaires auprès des fabricants de composants est chronophage et compliquée (problèmes de confidentialité, etc.)[8].

Il existe des méthodes d’évaluation des impacts environnementaux associés à toutes les étapes du cycle de vie d’un appareil numérique. L’étude de l’analyse du cycle de vie (ACV) implique la recension de l’énergie, des matériaux et des émissions nécessaires et consommés pour la fabrication, et tout au long de la durée de vie escomptée d’un appareil, ce que l’on appelle l’évaluation « du berceau au tombeau » de toutes les étapes de la vie d’un produit numérique[9].

Il a été démontré que la production des smartphones a unimpact environnemental 75 fois supérieur à celui d’une durée de vie d’utilisation de deux années[10], tel qu’illustré à la Figure 2. Mais nous avons également inclus l’internet[11] – accès au réseau mobile, internet, serveur – tel que représenté à la Figure 3. Malgré la variabilité des réseaux et serveurs selon les contextes, l’impact de la production des smartphones est devancé par celui du transfert des données (l’emplacement, ou le fait de disposer de serveurs à proximité, importent) et suivi par le traitement des données dans le cloud.

L’impact environnemental de la fabrication d’un appareil est très élevé, comparativement à son utilisation et son recyclage final. Ceci vient confirmer que l’utilisation d’un appareil aussi longtemps que possible est un meilleur choix environnemental que la fabrication d’autres appareils, et particulièrement ceux qui sont jetés ou remplacés rapidement.

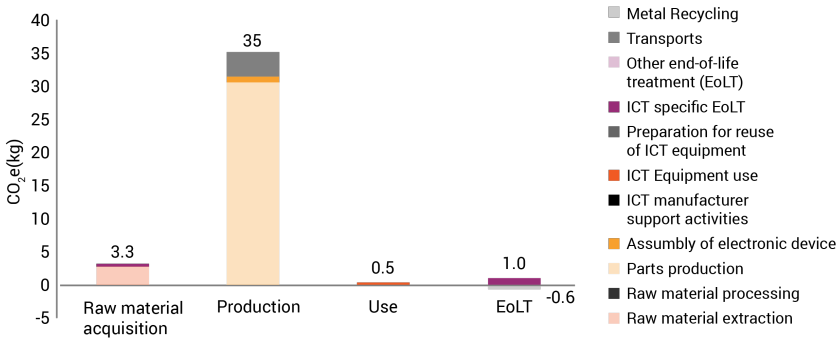


Figure 2 : Potentiel de réchauffment climatique d'un téléphone portable ayant un cycle de vie de deux années. Source: A. Andrae, Life-Cycle Assessment of Consumer Electronics.

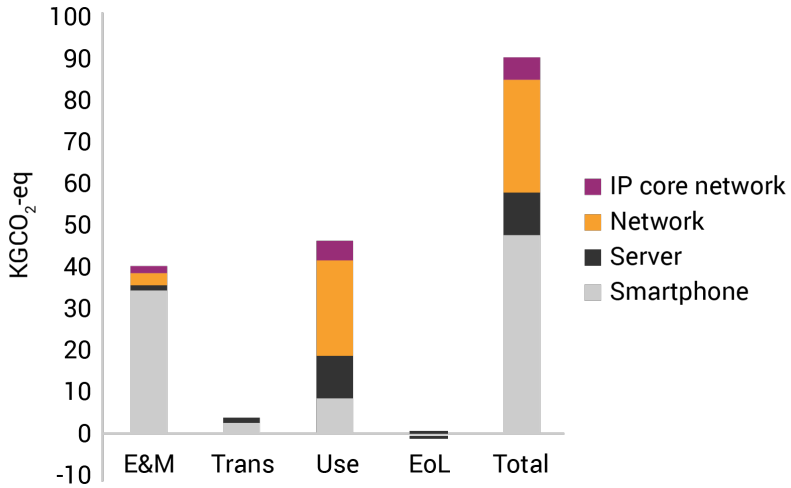


Figure 3 : Émissions de GES sur toute late durée du cycle de vie d'un smartphone (en blanc), et notamment la contribution d'un serveur rack (noir), d'une réseau (pointillés) et d'un réseau IP de base (diagonale).

La réutilisation des appareils : qu’est-ce donc ?

La réutilisation d’appareils électroniques, tels que les ordinateurs de bureau, ordinateurs portables ou téléphones portables, implique de rallonger la durée de vie utiles d’appareils déjà fabriqués qui ont été jetés. Les opérations de réutilisation à large échelle impliquent généralement une réalisation par une entreprise ou une organisation. Les appareils sont généralement collectés par un agent de deuxième main ou envoyés à une entreprise de seconde transformation pour être traités, puis sont vendus, loués ou redistribués à une autre personne qui s’en servira.

Un appareil informatique inclut des éléments de longue durée, ce qui peut s’abîmer (se détériorer ou s’user, comme les batteries), ce qui doit être remplacé (le disque dur, après un certain nombre d’heures) et ce qui est extensible (la RAM ou les périphériques, par exemple). Le processus de réutilisation se termine lorsque, après quelques années, l’appareil ou un composant devient inutilisable, même en envisageant des améliorations grâce au remplacement de certains composants. C’est à ce moment qu’un appareil devrait être recyclé, un processus qui implique l’extraction des matières premières utiles de l’appareil recyclé[12].

Les initiatives de recyclage sont nombreuses dans le monde. Elles concernent les appareils numériques ou d’autres produits et s’intègrent dans la culture de la réutilisation. Repair Café, par exemple, est une organisation à but non lucratif née en 2007 de l’idée d’acquérir des compétences pour réparer des appareils numériques. Il y a maintenant près de 2 000 Repair Cafés dans plus de 24 pays. En 2017, plus de 300 000 appareils numériques ont ainsi été réparés[13]. Repair Café reconnaît que, dans de nombreux pays, nous jetons des articles qui n’ont presque rien, simplement parce que nous ne disposons pas des compétences nécessaires pour les réparer. Les Repair Cafés souhaitent impliquer les personnes qui disposent de compétences de réparation afin qu’elles partagent leurs connaissances et permettent de rallonger la vie des appareils numériques, plutôt que de les jeter.

Répondre rapidement à une crise en réutilisant de vieux ordinateurs

Il y a soudainement eu une forte demande d’ordinateurs en Europe lors du pic de la pandémie de COVID-19, particulièrement pour suivre les cours à la maison. Le raisonnement habituel « on n’a qu’à en acheter » n’a pas fonctionné car la chaîne logistique mondiale n’était pas en mesure de fabriquer et livrer autant de nouveaux ordinateurs. Dans le même temps, de nombreux appareils jetés mais utilisables s’amoncelaient, attendant d’être reconditionnés et réutilisés. En se servant de ces appareils, les activistes de la réutilisation ont pu répondre au nouveau besoin et préparer puis distribuer des ordinateurs en quelques jours seulement, alors que la fabrication des nouveaux ordinateurs a pris près d’un an, soit trop longtemps pour la période de confinement[14].

Club de Reparadores: la promotion d'une culture de la réparation

Par Florencia Roveri, Nodo TAU

Le Club de Reparadores (Club des réparateurs·trices) est une initiative lancée en Argentine en novembre 2015 par l'organisation Artículo 41,[15] dans le but de sensibiliser à la réparation comme pratique durable de consommation responsable. L'initiative a été inspirée par des mouvements d'autres pays.

Le Club de Reparadores vise à promouvoir la réparation d'objets (appareils électroménagers, jouets, livres, meubles, vélos, radios, téléviseurs, téléphones et ordinateurs, entre autres) afin de rallonger leur durée de vie utile. Il contribue à la promotion d'une culture de la réparation en développant et partageant les compétences de réparation et en insistant sur le soin et la proximité comme valeurs sociales.

Il a organisé des événements de réparation itinérants dénommés « clubs » dans plusieurs quartiers de Buenos Aires, ainsi que les villes de Córdoba, Bariloche et Rosario. Le Club soutient l'organisation d'événements grâce à une cartographie et une collecte d'informations sur des réparateur·trice·s locaux·ales et autres acteur·trice·s de l'économie locale. Ces informations sont publiées en ligne sur la plateforme https://reparar.org.

Ce projet s'appuie sur une communication créative, et ses messages sont largement relayés. Les événements impliquent plusieurs générations, bien qu'ils regroupent surtout des jeunes qui travaillent dans l'électronique et les technologies de l'information et de la communication, et autant de femmes que d'hommes.

Le Club de Reparadores a organisé 64 événements à ce jour, qui ont donné lieu à la réception de 2 976 produits à réparer et impliqué 335 réparateur·trice·s volontaires, ainsi que 3 471 assistant·e·s. Un total de 1 934 produits a été réparé au cours de ces événements.

Le projet a eu un impact dans trois domaines différents : environnemental, car la prolongation de la durée d'utilité des objets ralentit la production de nouveaux objets, ce qui à son tour réduit la génération de déchets et d'émissions carbone ; économique, car le projet promeut le travail des réparateur·trice·s des quartiers, qui deviennent des personnes clés dans un modèle d'économie circulaire ; et enfin culturel, car il remet en cause la culture des biens jetables et de l'obsolescence programmée, et valorise les compétences de réparation, renforçant ainsi la collaboration et créant une résilience sociale.

Annexe 1 : Mesures des matériaux, des appareils et de l'énergie

L'impact environnemental d'un appareil peut figurer dans les catégories "matériaux", "appareils" et "énergie".

Aspect	Description	Measure Connexe	Unités mesurées	Sources
Matériaux	Les matières premières durement extraites[1] de la nature et les impacts sur les écosystèmes locaux ; les matériaux secondaires extraits du recyclage ; et les matériaux mixtes ou matériaux électroniques éliminés sous forme de déchets et de fumée polluants.	*Le potentiel d'épuisement des ressources abiotiques :* Abiotique qualifie les ressources naturelles (notamment les ressources énergétiques), telles que le minerai de fer et le pétrole brut, considérées non vivantes. Il a trait à la diminution de la disponibilité de la réserve totale de ressources potentielles.	Unités équivalent antimoine (Sb-eq)	17,18
Les appareils	La conception, la fabrication, l'approvisionnement, la distribution, la réutilisation des appareils et pièces, le recyclage.	*Potentiel de réchauffement planétaire dans 100 ans (PRP, PRP100) :* Rapport entre le réchauffement de l'atmosphère causé par un gaz à effet de serre et celui causé par une masse semblable de dioxyde de carbone, calculé sur une période de 100 ans.	Unités d'équivalent dioxyde de carbone (eCO_2)	19,20
Énergie	Génération, consommation, énergie auto-générée, économies.	*Demande en énergie totale (CED) :* Consommation énergétique de ressources renouvelables et non-renouvelables.	Joule	21

Références

[1] Statista. (2021). Number of smartphones sold to end users worldwide from 2007 to 2021 (in million units). https://www.statista.com/statistics/263437/global-smartphone-sales-to-end-users-since-2007

[2] Andrae, A., Navarro, L., & Vaija, S. (2021).*Recommendation ITU-T L.1024: The potential impact of selling services instead of equipment on waste creation and the environment – Effects on global information and communication technology*. Union internationale des télécommunications. https://www.itu.int/rec/T-REC-L.1024-202101-I/en

[3] Forti, V., Baldé, C. P., Kuehr, R., & Bel, G. (2020).*The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential.* United Nations University (UNU)/United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) – co-hosted SCYCLE Programme, International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA). http://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2020/07/GEM_2020_def_july1_low.pdf

[4] Département des affaires économiques et sociales du Secrétariat des Nations Unies (2010). *Trends in Sustainable Development: Chemicals, mining, transport and waste management*. https://sdgs.un.org/publications/trends-sustainable-development-chemicals-mining-transport-waste-management-2010-2011

[5] Andrae, A., & Edler, T. (2015). On Global Electricity Usage of Communication Technology: Trends to 2030. *Challenges, 6*(1), 117-157. https://doi.org/10.3390/challe6010117

[6] Amponsah, N. Y., Troldborg, M., Kington, B., Aalders, I., & Hough, R. L. (2014). Greenhouse gas emissions from renewable energy sources: A review of lifecycle considerations. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 39*, 461-475. https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.087

[7] Andrae, A. S. G. (2016). Life-Cycle Assessment of Consumer Electronics: A review of methodological approaches. *IEEE Consumer Electronics Magazine, 5*(1), 51-60. https://ieeexplore.ieee.org/document/7353286

[8] Proske, M., et al. (2020). *Life cycle assessment of the Fairphone 3*. Fraunhofer IZM. https://www.fairphone.com/wp-content/uploads/2020/07/Fairphone_3_LCA.pdf

[9] Weetman, C. (2017). *A Circular Economy Handbook for Business and Supply Chains*. Kogan Page. https://global-recycling.info/archives/1585

[10] Andrae, A. (2016). Op. cit. Life-Cycle Assessment of Consumer Electronics: A review of methodological approaches. In IEEE Consumer Electronics Magazine 5.1, pp. 51–60. https://ieeexplore.ieee.org/document/7353286

[11] Suckling, J., & Lee, J. (2015). Redefining scope: The true environmental impact of smartphones?*International Journal of Life Cycle Assessment, 20*, 1181-1196. https://doi.org/10.1007/s11367-015-0909-4

[12] Franquesa, D., & Navarro, L. (2018). Devices as a Commons: Limits to premature recycling. In*Proceedings of the Second Workshop on Computing within Limits (LIMITS '18)*. ACM. https://computingwithinlimits.org/2018/papers/limits18-franquesa.pdf

[13] Repair Café. (2018, 20 June). Repair Cafés save 300.000 products.https://www.repaircafe.org/en/repair-cafes-save-300-000-products

[14] Proctor, N. (2020, 2 September). The Right to Repair could help address a critical shortage in school computers. *U.S. PIRG*. https://uspirg.org/blogs/blog/usp/right-repair-could-help-address-critical-shortage-school-computers

[15] Le nom de l'organisation (Article 41) fait référence à l'article de la Constitution argentine qui promeut la protection de l'environnement, à la fois comme droit et comme devoir.

[16] "Ecological amputation" as the physical removal of ecosystems in open-pit mega-mining. See Gudynas, E. (2018). Extractivisms: Tendencies and consequences. In R. Munck & R. Delgado Wise (Eds.), *Reframing Latin American Development*. Routledge. http://gudynas.com/wp-content/uploads/GudynasExtractivismsTendenciesConsquences18.pdf

[17] ITU-T. (2016). *L.Sup32: Supplement for eco-specifications and rating criteria for mobile phones eco-rating programmes*. https://www.itu.int/rec/T-REC-L.Sup32-201610-I

[18] van Oers, L., de Koning, A., Guinée, J. B., & Huppes, G. (2002).*Abiotic resource depletion in LCA: Improving characterisation factors for abiotic resource depletion as recommended in the new Dutch LCA handbook*. Road and Hydraulic Engineering Institute. http://www.leidenuniv.nl/cml/ssp/projects/lca2/report_abiotic_depletion_web.pdf

[19] https://en.wikipedia.org/wiki/Global_warming_potential

[20] ITU-T. (2014). *L.1410: Methodology for environmental life cycle assessments of information and communication technology goods, networks and services*. https://www.itu.int/rec/T-REC-L.1410

[21] Ibid.

Revision #18
★Created 2021-09-23 12:44:18 UTC by Cathy
✎Updated 2026-10-21 15:00:57 UTC by Avinash