

Impacts sociaux et environnementaux du numérique



Table des matières

I - La technique n'est ni bonne, ni mauvaise, ni neutre (avec Jacques Ellul)	4
II - Du soin dans la technique (avec Xavier Guchet)	7
1. Non neutralité de la technique	7
2. Solutionnisme et neutralité de la technique.....	8
3. Le carré du soin.....	9
III - Exercice : Exercice : impacts sociaux	12
IV - Exercice : impacts environnementaux	16
1. Exercice : Consommation du numérique	16
2. Exercice : Cycle de vie	16
3. Exercice : Impacts de la fabrication	16
4. Exercice : Métaux	16
5. Exercice : Extractivisme.....	17
6. Exercice : Bloqueur de pub.....	17
7. Exercice : Impacts du télétravail	17
V - Ouverture : soutenabilité, responsabilité et convivialité versus croissance, consumérisme et progrès	19
VI - Compléments	20
1. Impacts sociétaux du numérique	20
1.1. Impacts du numérique sur la santé mentale.....	20
1.2. Impacts du numérique sur la citoyenneté.....	20
1.3. Impacts du numérique sur l'éducation.....	21
1.4. Impacts du numérique sur la médecine	21
1.5. Impact du numérique sur l'agriculture	21
1.6. Impacts du numérique sur les organisations professionnelles.....	21
1.7. Impact du numérique sur les adolescents.....	22
1.8. Impacts du numérique sur la bureaucratie	22
1.9. Impacts du numérique sur la science et la créativité.....	24
2. Impacts environnementaux du numérique (éléments d'introduction).....	24
2.1. Soutenabilité et responsabilité dans le cadre du numérique.....	24
2.2. Introduction à l'ACV	25
2.3. Facteurs d'impacts environnementaux	26
2.4. Numérique : niveaux et phases de vie.....	27
2.5. Synthèse des ACV du numérique en France et en Europe (2021)	27
Solutions des exercices	29
Bibliographie	34

Crédits des ressources

36

La technique n'est ni bonne, ni mauvaise, ni neutre (avec Jacques Ellul)



Ce contenu à été réalisé à partir d'un court — mais dense — extrait d'un texte de Jacques Ellul (1965^{Ellul, 1965 p.34}).

La technique n'est ni bonne, ni mauvaise, ni neutre.



Fondamental

« J'entends par là que le développement de la technique n'est ni bon, ni mauvais, ni neutre — mais qu'il est fait d'un mélange complexe d'éléments positifs et négatifs [...]. »

Ellul, 1965^{Ellul, 1965 p.34}



Ça ne dépend pas

Les objets techniques ne sont pas neutres au sens où nous pourrions décider de systématiquement les utiliser à bon escient. On peut caresser avec un marteau, mais si on dispose du marteau, on frappera à un moment ou à un autre avec (un clou ici, un crâne là).

« J'entends encore par là qu'il est impossible de dissocier ces facteurs, de façon à obtenir une technique purement bonne et qu'il ne dépend absolument pas de l'usage que nous faisons de l'outillage technique d'avoir des résultats exclusivement bons. »

Ellul, 1965^{Ellul, 1965 p.34}



Exemple

« Le fusil nous fait pénétrer dans un monde où, indépendamment de la volonté de son utilisation, la guerre des tranchées devient possible. »

Biagini and Carnino, 2006^{Biagini and Carnino, 2006 p.34}



La technique transforme l'humain

L'humain équipé de telle ou telle technique est transformé corporellement et psychologiquement, il est un humain différent de celui qui est équipé autrement.

« En effet, dans cet usage même nous sommes à notre tour modifiés. Dans l'ensemble du phénomène technique, nous ne restons pas intacts, nous sommes non seulement orientés indirectement par cet appareillage lui-même, mais en outre adaptés en vue d'une meilleure utilisation de la technique grâce aux moyens psychologiques d'adaptation. »

Ellul, 1965^{Ellul, 1965 p.34}



La technique augmente la dépendance à la technique

La technique peut augmenter l'autonomie de l'humain, par rapport à sa dépendance aux activités d'autres humains ou aux contraintes du milieu naturel dans lequel il évolue, mais elle diminue toujours son indépendance en ce sens que la solution technique se substitue à une solution — ou une non-solution — non technique.

« Ainsi nous cessons d'être indépendants : nous ne sommes pas un sujet au milieu d'objets sur lesquels nous pourrions avoir une influence autonome, à l'égard desquels nous pourrions librement décider de notre conduite : nous sommes étroitement impliqués par cet univers technique, conditionnés par lui.

Ellul, 1965^{Ellul, 1965 p.34}



La technique détermine l'évaluation de la technique

Il n'est pas possible d'évaluer le caractère bon ou mauvais d'une technique sans technique, donc l'évaluation éthique de la technique est elle-même techniquement conditionnée.

« Autrement dit l'usage fait de cet appareillage n'est pas décidé par un homme spirituel, éthique et autonome, mais par cet homme là — et par conséquent, cet usage est tout autant le résultat d'une option de l'homme que d'une détermination technique : cet univers technicien comporte aussi des déterminations qui ne dépendent pas de nous et qui dictent un certain usage.

Ellul, 1965^{Ellul, 1965 p.34}



Le progrès technique complexifie le monde et limite les possibilités de choisir

L'extension du domaine de la technique, en nombre d'objets, en évolution de chaque objet, en intrications des objets entre eux, complexifie le monde dans lequel les humains évoluent et obère leurs possibilités de choix.

« Ce qui nous reste, c'est d'être situé dans un univers ambigu, dans lequel chaque progrès technique accentue la complexité du mélange des éléments positifs et négatifs. Plus il y a de progrès dans ce domaine, plus la relation du « bon » et du « mauvais » est inextricable — plus le choix devient impossible — et plus la situation est tendue, c'est à dire moins nous pouvons échapper aux effets ambivalents du système.

Ellul, 1965^{Ellul, 1965 p.34}



Technocritique



- « Tout progrès technique se paie. »
- « Le progrès technique soulève plus de problèmes qu'il n'en résout. »
- « Les effets néfastes du progrès technique sont inséparables des effets favorables. »
- « Tout progrès technique comporte un grand nombre d'effets imprévisibles. »

Ellul, 1965^{Ellul, 1965 p.34}

Jacques Ellul est porteur d'une pensée que l'on qualifie de technocritique au sens où elle reconnaît la prépondérance de la technique dans l'ontologie humaine sans lui conférer pour autant un caractère sacré ou bon a priori.



« Technology is neither good nor bad; nor is it neutral.
Kranzberg, 1986^{Kranzberg, 1986 p.34}



Thèse TAC : Technologie Anthropologiquement Constitutive

Du soin dans la technique (avec Xavier Guchet)



Introduction

Cette partie de cours a été réalisée à partir du livre « Du soin dans la technique » (Guchet, 2022)^{Guchet, 2022 p.34} et à partir des trois interviews de l'auteur réalisée sur la radio Graf'hit.

1. Du soin dans la technique, volet 1 : des concepts que l'on croise dans l'ouvrage. <https://aperi.tube/w/7qrVSV8L3n3GABYfaooRKh>
2. Du soin dans la technique, volet 2 : des liens avec les métiers et la formation de l'ingénieur. <https://aperi.tube/w/mCJhsfg7BxP1cPt9HctcPD>
3. Du soin dans la technique, volet 3 : des liens avec la soutenabilité et la low-technicisation. <https://aperi.tube/w/jN3huRSMHYs73z9tUTsyNC>

1. Non neutralité de la technique



Réalisé à partir du livre « Du soin dans la technique » (Guchet, 2022)^{Guchet, 2022 p.34} (pp.54-59).

Un préalable à la façon de s'intéresser à la technique d'un point de vue philosophique ou sociétal c'est d'acter que la technique n'est pas neutre, quelle « embarque » ou « incorpore » des valeurs.

- Ces valeurs viennent en partie d'un travail **intentionnel** et **a priori** des concepteurs ;
- mais la non neutralité de la technique relève également d'aspects **implicites** et **a posteriori**, qui transcendent ou excèdent les intentions conscientes des concepteurs.

Choix de conception intentionnels a priori

- Des choix politiques (volontaires mais non formalisés) sont matérialisés par les choix de conceptions techniques.
- La technique oblige à un usage qui embarque des considérations morales.



- Permettre ou pas, ou mettre en avant ou pas, certaines actions dans les applications informatiques.
- Le gendarme couché, l'avertisseur sonore pour la ceinture...



La clef de Berlin oblige à refermer la porte derrière soi

Choix de conception implicites a priori

- Une technique en vertu de son design exige une organisation politique associée.
- Les modes de construction des objets techniques ne sont pas neutres (principe au cœur des questions environnementales).

? Exemple

- Lien entre machinisme industriel et capitalisme mondialisé.
- Lien entre nucléaire et l'état fort (l'argument du lien entre totalitarisme et nucléaire est pris par les opposants au déploiement des EPR, *Lindgaard, 2022*^{Lindgaard, 2022 p.34}).
- Dépendance du numérique aux terres rares.

Reconfiguration du monde a posteriori

- La technique ouvre un champ de perception du réel qui reconfigure la morale en vigueur dans une société avec des conséquences imprévisibles.
- Les représentations sous-jacentes aux techniques influent sur les représentations du monde, orientent les interprétations du monde.

? Exemple

- L'échographie reconfigure le rapport à l'embryon, aux maladies fœtales...
- La génétique est modélisée par un code, donc quelque chose de manipulable par le calcul de façon prévisible (mais le modèle est simplificateur, donc faux).
- Le numérique est présenté comme immatériel — on parle de processus de « dématérialisation » dans les entreprises (alors qu'il ne fait que remplacer une réalité matérielle par une autre).

+ Complément

2. Solutionnisme et neutralité de la technique

📖 Rappel

Réalisé à partir du livre « Du soin dans la technique » (*Guchet, 2022*)^{Guchet, 2022 p.34} (pp.54-59 et p.223 notamment).

**Attention**

La thèse de la neutralité de la technique légitime le techno-solutionnisme.

La technique matérialise un ordre social en masquant les problèmes que revêt cet ordre social, en faisant apparaître ces problèmes comme purement techniques (ce qui permet de ne pas avoir de débat politique).

**Exemple**

- Adapter le poste de travail au travail des enfants permet de ne pas poser la question du travail des enfants.
- La voiture électrique permet de ne pas poser la question des modes de transport ou de l'aménagement du territoire.

Un foie tolérant au gin

**Exemple**

« Ainsi, au milieu des années 1960, le physicien Robert C. W. Ettinger [...] suggérait [...] d'ajouter aux organes de nouvelles fonctionnalités jugées intéressantes, comme rendre un foie tolérant au gin. [...] Soit, toutefois nous savons bien qu'un alcoolique n'est pas seulement un individu dont le foie dysfonctionne : il souffre de désordres métaboliques plus globaux et, au-delà des aspects proprement médicaux de sa situation, il connaît aussi très souvent de grandes difficultés dans sa vie sociale et personnelle. [...] Nul doute en revanche que ce foie tolérant au gin servirait grandement les intérêts des industriels qui produisent des spiritueux, en élargissant considérablement leur marché.

Guchet, 2022 Guchet, 2022 p.34

**Remarque**

On peut ajouter que cela sert également les intérêts du chercheur spécialiste de ce domaine.

3. Le carré du soin

Le carré du soin

**Fondamental**

Une démarche exigeante de la raison :

- Rechercher la connaissance (littératie technique)
- Expliquer rationnellement (ce qui est construit) et susciter le débat

Une sensibilité aux milieux au sein desquels les dispositifs construits produiront leurs effets :

- S'insérer dans la nature (et incorporer sa complexité)
- Considérer les utilisateurs (insérer les humains)

(Guchet, 2022) Guchet, 2022 p.34



Le carré du soin

L'impératif de connaissance

« Rechercher la connaissance aussi systématiquement et aussi loin que possible apparaît en effet comme une exigence absolue en contrepoint de l'ignorance qui accompagne un nombre grandissant de dispositifs et d'activités techniques [...].

(Guchet, 2022) Guchet, 2022 p.34



? Exemple

Géo-ingénierie, manipulation génétique...

+ Complément

« Dans un contexte de recherche finalisée, les scientifiques sont aujourd'hui sommés par leurs financeurs de justifier l'utilité « économique et sociétale » de leurs travaux. À quelles applications conduisent les recherches menées ? Il convient peut-être de renverser la question et de demander : l'agir technique est-il suffisamment étayé sur des connaissances scientifiques ?

(Guchet, 2022) Guchet, 2022 p.34



Expliquer rationnellement et susciter le débat conflictuel pluraliste

« [S'assurer que les techniques font l'objet d'une explication rationnelle aux usagers met] les ingénieurs dans l'obligation de considérer leur activité et leurs choix de conception comme des sujets qui doivent pouvoir être discutés par toutes celles et ceux que cette activité et ces choix sont susceptibles d'affecter – ce qui implique, de la part des ingénieurs, un effort de justification mais aussi d'évaluation des développements techniques au regard des fins visées.

(Guchet, 2022) Guchet, 2022 p.34



S'insérer dans la nature

« Laisser faire les processus de la nature plutôt que chercher systématiquement à les maîtriser.

(Guchet, 2022) Guchet, 2022 p.34



« Laisser faire ne signifie [donc] pas ne rien faire. C'est même tout le contraire : laisser faire est beaucoup plus complexe et exigeant, en termes de pensée opératoire, que d'imposer partout la même règle générale, selon une démarche simplificatrice qui consiste à rapporter la diversité du réel à un dénominateur commun.

(Guchet, 2022)Guchet, 2022 p.34



? Exemple

« L'agro-écologie consiste à d'abord chercher comment fonctionne la nature pour s'y insérer au mieux.

(Guchet, 2022)Guchet, 2022 p.34



Accepter la complexité

+ Complément

« Prendre soin, c'est d'abord savoir accueillir la complexité du réel, et non chercher à la réduire dans le but de forcer le réel à correspondre à des catégories prédonnées.

(Guchet, 2022)Guchet, 2022 p.34



Penser l'insertion des dispositifs dans les milieux humains

« Il serait sans doute également souhaitable que, de façon aussi systématique que possible, les ingénieurs qui conçoivent les dispositifs techniques aient une très bonne appréhension des univers professionnels, ou plus généralement d'usage, dans lesquels ces dispositifs seront mis en œuvre.

(Guchet, 2022)Guchet, 2022 p.34



+ Complément

Exercice : Exercice : impacts sociaux



Discutez pour chacun des domaines suivants les impacts positifs et/ou négatifs que le numérique a selon votre expérience ; illustrez avec des exemples.

Question 1

[solution n°1 p. 29]

Quels sont les impacts positifs et/ou négatifs que le numérique a sur l'éducation ?

Indice :

- *Shtepura, 2018*^{Shtepura, 2018 p.35} (PDF (cf. *The Impact of Digital Technology on Digital Natives' Learning*))
- Benedetto-Meyer, Marie, Anca Boboc, et Jean-Luc Metzger. « Se former avec le numérique: entre exigence d'autonomie et quête de régulation ». *Communication Organisation* 56, n° 2 (2019): 47-61. <https://www.cairn.info/revue-communication-et-organisation-2019-2-page-47.htm>.
- Barber, Michael, Katelyn Donnelly, Saad Rizvi, and Lawrence Summers. 2013. "An Avalanche Is Coming: Higher Education and the Revolution Ahead." Institute for Public Policy Research, London, UK. [Texte et notes de lecture : <http://aswemay.fr/co/ndlBarber2013.html>]

Question 2

[solution n°2 p. 29]

Quels sont les impacts positifs et/ou négatifs que le numérique a sur les adolescents ?

Indice :

- *Boyd, 2016, p59*^{Boyd, 2016 p.34} (*C'est compliqué (extrait) (cf. C'est compliqué (extrait))*)
- *Dienlin and Johannes, 2020*^{Dienlin and Johannes, 2020 p.34}
- *Haddock et al., 2022*^{Haddock et al., 2022 p.34}

Question 3

[solution n°3 p. 29]

Quels sont les impacts positifs et/ou négatifs que le numérique a sur la santé mentale ?

Indice :

- *Small et al., 2020*^{Small et al., 2020 p.35}
- Areàn, Patricia A., Kien Hoa Ly, et Gerhard Andersson. « Mobile technology for mental health assessment ». *Dialogues in Clinical Neuroscience* 18, n° 2 (30 juin 2016): 163-69. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2016.18.2/parean>.
- Firth, Joseph, John Torous, Brendon Stubbs, Josh A. Firth, Genevieve Z. Steiner, Lee Smith, Mario Alvarez-Jimenez, et al. « The "Online Brain": How the Internet May Be Changing Our Cognition ». *World Psychiatry* 18, n° 2 (2019): 119-29. <https://doi.org/10.1002/wps.20617>.

- Manach, Jean-Marc. « Confinement : la santé mentale s'est détériorée chez les jeunes anglais qui n'avaient pas accès à un ordinateur ». NextInpact, 2022. <https://www.nextinpact.com/article/70389/confinement-sante-mentale-sest-deterioree-chez-jeunes-anglais-qui-avaient-pas-acces-a-ordinateur>.

Question 4

[solution n°4 p. 29]

Quels sont les impacts positifs et/ou négatifs que le numérique a sur la médecine ?

Indice :

- *Slomian, 2017*^{Slomian, 2017 p.35}
- Saliou, Mathilde. « Apprentissage fédéré et usage des mégadonnées: ce que l'IA peut pour la santé ». Next Inpact, 2023. <https://www.nextinpact.com/article/71015/apprentissage-federe-et-usage-megadonnees-ce-que-lia-peut-pour-sante>.
- Braun, Matthias. « Represent Me: Please! Towards an Ethics of Digital Twins in Medicine ». Journal of Medical Ethics 47, n° 6 (1 juin 2021): 394-400. <https://doi.org/10.1136/medethics-2020-106134>.

Question 5

[solution n°5 p. 29]

Quels sont les impacts positifs et/ou négatifs que le numérique a sur l'agriculture ?

Indice :

- *Mazaud, 2017*^{Mazaud, 2017 p.34}
- Traversari, Silvia, Sonia Cacini, Angelica Galieni, Beatrice Nesi, Nicola Nicastro, et Catello Pane. « Precision Agriculture Digital Technologies for Sustainable Fungal Disease Management of Ornamental Plants ». Sustainability 13, n° 7 (janvier 2021): 3707. <https://doi.org/10.3390/su13073707>.
- Clapp, Jennifer, et Sarah-Louise Ruder. « Precision Technologies for Agriculture: Digital Farming, Gene-Edited Crops, and the Politics of Sustainability ». Global Environmental Politics 20, n° 3 (1 août 2020): 49-69. https://doi.org/10.1162/glep_a_00566.

Question 6

[solution n°6 p. 30]

Quels sont les impacts positifs et/ou négatifs que le numérique a sur la citoyenneté ?

Indice :

- *Luangsay-Catelin, 2018*^{Luangsay-Catelin, 2018 p.34}
- *Reporterre, 2022*^{Reporterre, 2022 p.34} (*Pitron, 2018*^{Pitron, 2018 p.34})
- *North, 2019*^{North, 2019 p.34}

Question 7

[solution n°7 p. 30]

Quels sont les impacts positifs et/ou négatifs que le numérique a sur les organisations professionnelles ?

Indice :

- *Pagani and Pardo, 2017*^{Pagani and Pardo, 2017 p.34}
- Frimousse, Soufyane, et Jean-Marie Peretti. « Travail et organisation hybrides en question(s) ». Question(s) de management 40, n° 3 (23 septembre 2022): 121-52. <https://www.cairn.info/revue-questions-de-management-2022-3-page-121.htm>.

- Charbonnier-Voirin, Audrey, Laura Marret, et Carolina Paulo. « Les perceptions de la marque employeur au cours du processus de candidature ». *Management Avenir* 94, n° 4 (11 septembre 2017): 33-55. <https://www.cairn.info/revue-management-et-avenir-2017-4-page-33.htm>.

Question 8

[solution n°8 p. 30]

Quels sont les impacts positifs et/ou négatifs que le numérique a sur la bureaucratie ?

Indice :

- Graeber, 2015^{Graeber, 2015 p.34} ; Caillosse, 2016^{Caillosse, 2016 p.34}
- Abdou, Ahmed Mohammad. « Good Governance and COVID-19: The Digital Bureaucracy to Response the Pandemic (Singapore as a Model) ». *Journal of Public Affairs* 21, n° 4 (1 novembre 2021): e2656. <https://doi.org/10.1002/pa.2656>.
- Bretesché, Sophie. « Transformation numérique: chronique d'une bureaucratisation annoncée ». *Communication Organisation* 56, n° 2 (2019): 19-31. <https://www.cairn.info/revue-communication-et-organisation-2019-2-page-19.htm>.
- Albouy, Xavier, et Gilles Jeannot. « Ce que le numérique fait à la bureaucratie ». *Action publique. Recherche et pratiques*, n° 15 (2022): 6-14. <https://hal-enpc.archives-ouvertes.fr/hal-03938247>.
- Tréguer, Félix. « Face à l'automatisation des bureaucraties d'État, l'accommodement ou le refus ? », 1 septembre 2022, 337. <https://shs.hal.science/halshs-03412142>.

Bureaucratie, David Graeber
pages 166 à 174.
Les Liens qui Libèrent, 2015

Synchré
Sur le mouvement des technologies politiques aux technologies bureaucratiques.

Il est dit que nous les inventions technologiques font jusqu'à ce jour nos devoirs la tâche quotidienne d'un seul être humain.

Il nous arrive aussi de nous laisser aller à l'imaginaire de faire les choses autrement.

Les ordinateurs ont joué un rôle crucial dans tout cela. De même que l'invention de nouvelles formes d'atomisation industrielle aux XVIII^e et XIX^e siècles a eu l'effet paradoxal de transformer une profession toujours plus grande des habitants de la planète en ouvriers d'industrie à plein-temps, de même tous les logiciels conçus, en dizaines de milliers, pour nous épargner du travail administratif ont fini par nous transformer nous en administrés à temps partiel ou à temps plein. Les professeurs d'université ont vu leur salaire baisser de plus en plus de temps à occuper des subdivisions, les parents admettent sans mot dire qu'ils consacrent des semaines chaque année à remplir des formulaires en ligne de question-

DES VOTERIES VOLANTES ET DE LA BARRIS DU TAUX DE PROFIT

pages pour inscrire leur enfant dans des écoles acceptables, les employés de magasin savent qu'ils vont passer une partie essentielle de leur vie à attendre le centre de passer sur leur téléphone pour accéder à leur dossier comptable et de crédit et les gilets, et pratiquement tout le monde comprend qu'il faut apprendre à effectuer ses achats en ligne au lieu d'aller acheter ses produits de voyage, ses courses et ses courses.

Un jour, quelque chose a calculé qu'un tout l'Amérique moyen pouvait être mis de sa tête à attendre que le feu passe. Je ne suis pas sûr s'il est un chiffre comparable pour la durée possible du remplissage de formulaires, mais il doit être au moins du même ordre de grandeur. Je pense qu'on peut dire sans trop d'erreur qu'aucune population dans l'histoire du monde n'a consacré autant de temps à la répétition.

Pourtant, tout cela c'est produit, nous dit-on, après le renouveau du socialisme bureaucratique, ringard, horrible, et le triomphe de la liberté et du marché. C'est sûrement l'un des grands paradoxes de la vie contemporaine, même si – comme pour les personnes non touchées de la technologie – nous sommes bloqués avec quelque chose de profondément étrange en fait.

Il est dit que nous ne sommes pas liés. Je dirais qu'il y a bien des égards la continuité, en définitive, le même problème. Et il ne s'agit pas de fin ultime sensibilité bureaucratique ou plus précisément managériale, à dessein toute forme de vision et de créativité technique. Après tout, comme on ne cesse de nous le rappeler, Internet a décliné toutes sortes de visions créatives et d'ingénieries collaboratives. En fait, son apport réel est une sorte d'illusion heureuse des fins et des moyens, où la créativité est mise au service de l'administration, pas le contraire.

Je le dirai ainsi en ce qui concerne le capitalisme, nous passons des technologies politiques aux technologies bureaucratiques.

BUREAUCRATIE

Tout technologiquement, je dégage l'utilisation de moyens rationnels, techniques, bureaucratiques, pour donner vie à des rêves impossibles et fous. En ce sens, les technologies politiques sont aussi vides que la circulation. On pourrait même dire qu'elles sont antérieures aux machines élaborées. Lewis Mumford soutient que les premiers machines complexes ont été construits de personnes. Les pharaons égyptiens n'ont eu la capacité de construire les pyramides que parce qu'ils maîtrisaient des procédures administratives – elles leur ont permis de développer des techniques de chaînes de production, en divisant des tâches complexes en tâches d'opérations simples – même s'ils ne disposaient pas de mécanisme plus complexe que le levier et le plus incliné. La révolution bureaucratique a transformé des armées de paysans en ouvriers d'une immense machine. Même beaucoup plus tard, après l'invention des vrais usages, la conception des mécanismes complexes a toujours été, jusqu'à un certain point, une adaptation de principes initialement conçus pour organiser des personnes.

Pourtant, à de multiples reprises, nous voyons ces machines – que nous dénomons machines à vapeur et des tonnes ou des pistons, des roues et des ressorts – mises au travail pour réaliser des rêves impossibles sans elles : les cathédrales, les lanternes, etc. Il est dit que les technologies politiques ont en elles, presque inévitablement, quelque chose de terrible : la posture peut tout aussi facilement évoquer les fabriques sombres et sautillant que la grâce ou la libération. Mais, avec elles, les techniques rationnelles, bureaucratiques, sont toujours au service d'une fin imaginative.

De ce point de vue, tous ces plans fous des Soviétiques – même s'ils ne se sont jamais concrétisés – ont marqué l'apparition des technologies politiques. Ce que nous avons aujourd'hui,

DES VOTERIES VOLANTES ET DE LA BARRIS DU TAUX DE PROFIT

c'est l'inverse. Non que la vision, la créativité et les rêves fous ne soient plus encouragés. Mais nos rêves restent ébahis : nous ne faisons même plus semblant qu'il y aurait un jour possible forme concrète ou charnelle. En même temps, dans les rares domaines où la créativité libre et imaginative est vraiment stimulée, comme le développement de logiciels en source ouverte ou Internet, elle est canalisée, au bout du compte, vers la création de plateformes encore plus nombreuses et efficaces pour remplir des formulaires. C'est ce que j'entends par « technologies bureaucratiques » : les impératifs administratifs sont devenus nos moyens mais la fin du développement technologique. Simplement, ce n'est pas plus que le plus pointu que au jamais existé sur terre a passé les dernières décennies à expliquer à ses citoyens que nous ne pouvons plus envisager d'entreprises nouvelles, tout simplement, même si – comme le suggère la crise environnementale actuelle – le sort de la Terre en dépend.

Donc, quelles sont les conséquences politiques ?

Assurément, il me semble que nous devons repenser radicalement certains de nos postulats les plus fondamentaux sur la nature du capitalisme. Le premier postulat est que le capitalisme est, en un sens, identique au marché, et que l'un et l'autre sont donc hostiles à la bureaucratie, qui est une créature de l'État. Le second postulat est que le capitalisme est, par nature, progressif technologiquement. Il apparaît que Marx et Engels, dans leur enthousiasme inconsidéré pour les révolutions industrielles de leur temps, se sont simplement trompés sur ce point. Ou, plus précisément : ils ont eu raison de souligner que la mécanisation de la production industrielle allait finir par détruire le capitalisme, mais ils ont tort de prétendre que la concurrence sur le marché allait obliger les industriels à poursuivre la mécanisation malgré tout. Si cela ne s'est pas produit, il n'y a qu'une seule

BUREAUCRATIE

explication possible : en réalité, la concurrence sur le marché n'est pas inhérente à la nature du capitalisme que Marx et Engels l'avaient supposé. La forme actuelle du capitalisme, où une large part de la concurrence prend apparemment la forme d'un commerce interne aux structures bureaucratiques des grandes entreprises semi-monopolisées, aurait probablement été pour eux une surprise totale.

Les défenses du capitalisme avancées en général sont grandes thèses historiques : premièrement, il a stimulé un développement scientifique et technique rapide ; deuxièmement, même s'il existait auparavant une petite minorité, il le fait de telle façon qu'il accroît la prospérité de tous, notamment, et finalement, il crée un monde plus sûr et plus démocratique. Il est parfaitement clair qu'au XIX^e siècle, le capitalisme ne fait absolument rien de tout cela. De fait, même en parties essentielles de plus en plus de préférence que cet un système particulièrement bureaucratique, et se replie sur une autre thèse : c'est le seul système possible, ou du moins le seul possible pour une société complexe, technologiquement raffinée, comme la nôtre.

En tant qu'anthropologue, je me trouve constamment confronté à ce dernier argument.

La scénarisation : Vous pouvez être un simple à votre goût, mais le fait d'être un système politique ou économique qui puisse vraiment fonctionner. Et sur ce plan là, l'expérience nous a montré que cela que nous sommes en réalité la seule option.

Mais : Vous êtes une sorte forme particulière actuelle de gouvernements représentatif laïque – ou de capitalisme de grande entreprise – ou le seul système politique ou économique possible ? L'expérience ne nous montre rien de tel. Si l'on regarde l'histoire de l'humanité, on trouve des centaines et même des milliers de systèmes politiques et économiques différents. Et

DES VOTERIES VOLANTES ET DE LA BARRIS DU TAUX DE PROFIT

beaucoup ne ressemblent absolument pas à celui que nous avons maintenant.

La scénarisation : Certes, nous avons des sociétés plus simples, à petite échelle, ou à base technologique bien plus rudimentaire. Je parle de sociétés modernes, complexes, technologiquement avancées. Donc nos contre-exemples sont bien supérieurs. Mais : Attendez, nous disons qu'en principe le progrès technique a limité nos possibilités sociales ? Je croyais qu'il était censé avoir l'effet inverse !

Mais même si l'on accepte l'argument, si l'on admet que, quelle qu'en soit la raison, que de nombreux systèmes économiques pourraient avoir été également viables, la technologie industrielle moderne a créé un monde où c'est plus le cas, quoiqu'un peu à distance soumise que les mécanismes économiques actuels sont aussi les seuls qui soient viables, à jamais, dans son futur régime technologique possible ? Cette assertion est évidemment absurde. Et d'abord, comment pourrions-nous le savoir ?

Je vous l'accorde : certains admettent tout de même cette position – une deux extrêmes de l'éventail politique. Et tant qu'il s'agit d'anthropologie et d'archéologie, je ne renvoie assez régulièrement confronté au profil « anti-civilisation », qui affirme généralement nous sommes que la technologie industrielle actuelle ne peut conduire qu'à une opposition de style capitale, mais aussi que cela est inévitablement vrai de toute technologie future ; et que, par conséquent, la libération humaine n'est réalisable que par un retour à l'âge de pierre. Nous ne sommes pas prêts pour le présent, des déterminants technologiques de ce genre. Mais, en dernière analyse, on ne peut affirmer l'indivisibilité du capitalisme aujourd'hui que sur la base d'une forme quelconque de déterminisme technologique. Et c'est bien pourquoi, si l'objectif ultime du capitalisme néolibéral

BUREAUCRATIE

est de créer un monde où personne ne croit qu'un autre système économique, quel qu'il soit, pourrait vraiment fonctionner. Il lui faut épuiser nos réserves sous-jacentes de volonté redemptrice inévitable, mais aussi, concrètement, tout savoir technologique radicalement différente. Il y a ici une sorte de contradiction. Il ne peut s'agir de nous convaincre que le changement technologique a été fini, car cela signifierait que le capitalisme n'est pas vraiment une force de progrès. Il s'agit de nous persuader que la technologie continue à progresser, que nous vivons bel et bien dans un monde de nouvelles, mais en veillant à ce que ces nouvelles promettent surtout la forme de modernes améliorations de dernier (l'histoire) de données sur des inventions imminentes (il paraît qu'il y a même vraiment une sorte de vision volantes très haute), de moyens encore plus élaborés pour juger avec l'information et l'image, et de plateformes toujours plus complexes pour remplir les formulaires.

Il n'y a même nullement suggère que le capitalisme néolibéral – ou tout autre système – puisse empêcher un succès permanent à cet égard. D'abord, il est compliqué d'empêcher de convaincre le monde qu'on est à la pointe du progrès technique alors qu'on est en retard ou en fausse. Sur ce point, les États-Unis font vraiment du mauvais travail en ce moment, avec leurs infrastructures déclinantes et leur paralysie face au renforcement de la planète (pour ne rien dire de leur décision, symboliquement décevante, d'abandonner le programme des vols habités dans l'espace au moment précis où la Chine renforce le sien). Deuxièmement, il est certain que le rythme du changement ne pourra que être retardé, voire arrêté. Au mieux, on peut le ralentir. Il y aura des progrès ; les découvertes gagneront en pourcentage être érudites en permanence. D'autres régions du monde, moins bureaucratiques – ou du moins des régions du monde dont les bureaucraties ne sont pas aussi hostiles à la

DES VOTERIES VOLANTES ET DE LA BARRIS DU TAUX DE PROFIT

prospérité créatrice – vont, lentement, inévitablement, accumuler les ressources nécessaires pour reprendre le mouvement. Et oui les États-Unis et leur allié l'ont fait. Ils ont même été réellement des possibilités de collaboration et de dissimulation qui pourraient, finalement, nous aider aussi à trouver la botte. D'où viendra la victoire ? Impossible de le savoir. Dans les deux dernières années, depuis l'impression de la première version de cet essai, il y a eu une sorte de possibilité nouvelle : l'impression 3 D, des progrès dans la technologie des matériaux, des voitures sans chauffeur, une nouvelle génération de robots et, par conséquent, une nouvelle floraison des débats sur les raisons redoutées et le fin du travail. Il y a également des indices de progrès conceptuels imminents en physique, en biologie et dans d'autres sciences ; elles sont rendues encore plus difficiles par le verrouillage institutionnel absurde des orthodoxies en vigueur, mais elles pourraient bien avoir aussi de vagues conséquences technologiques.

Au-delà de nous en sommes, il n'y a qu'un point dont nous pouvons, à mon avis, être à peu près sûr dans le cadre d'une véritable innovation ne se produisant pas dans le cadre du capitalisme actuel et par conséquent, une nouvelle floraison des débats sur la nature du capitalisme. Il s'agit de plus en plus d'argument que, pour commencer à réaliser à installer des données sur Marx, sans parler de ce donner des moyens de découvrir il est – ou ce qui se passerait vraiment si nous lançons quelque chose à travers un trou de ver* – il nous faudrait élaborer un système économique entièrement différent. Est-il véritablement indéfinissable qu'il prenne la forme d'une nouvelle bureaucratie massive ? Pourquoi pourrions-nous que ? C'est une obligation absolue ! Peut-être est-ce seulement en brisant les structures bureaucratiques existantes que nous serons un jour capables d'atteindre ces objectifs. Et si nous inventions vraiment des

BUREAUCRATIE

robots qui lavent le linge ou nettoient la cuisine, il faudra nous assurer que le système qui remplacera le capitalisme, quel qu'il soit, repose sur une répartition beaucoup plus égale que la fortune et du pouvoir, une répartition ne comprenant plus ni les super-riches, ni les désespérément pauvres prêts à faire leur malheur. Alors seulement, la technologie commencera à être canalisée vers les besoins humains. Et c'est notre meilleure raison de lester la, de nous affranchir de l'emprise parasitaire des gestionnaires de fonds spéculatifs et des FDCI, de libérer nos rêves des étreintes où ils les ont emprisonnés et de laisser nos imaginations redevenir une force matérielle dans l'histoire de l'humanité.

DES VOTERIES VOLANTES ET DE LA BARRIS DU TAUX DE PROFIT

est de créer un monde où personne ne croit qu'un autre système économique, quel qu'il soit, pourrait vraiment fonctionner. Il lui faut épuiser nos réserves sous-jacentes de volonté redemptrice inévitable, mais aussi, concrètement, tout savoir technologique radicalement différente. Il y a ici une sorte de contradiction. Il ne peut s'agir de nous convaincre que le changement technologique a été fini, car cela signifierait que le capitalisme n'est pas vraiment une force de progrès. Il s'agit de nous persuader que la technologie continue à progresser, que nous vivons bel et bien dans un monde de nouvelles, mais en veillant à ce que ces nouvelles promettent surtout la forme de modernes améliorations de dernier (l'histoire) de données sur des inventions imminentes (il paraît qu'il y a même vraiment une sorte de vision volantes très haute), de moyens encore plus élaborés pour juger avec l'information et l'image, et de plateformes toujours plus complexes pour remplir les formulaires.

Il n'y a même nullement suggère que le capitalisme néolibéral – ou tout autre système – puisse empêcher un succès permanent à cet égard. D'abord, il est compliqué d'empêcher de convaincre le monde qu'on est à la pointe du progrès technique alors qu'on est en retard ou en fausse. Sur ce point, les États-Unis font vraiment du mauvais travail en ce moment, avec leurs infrastructures déclinantes et leur paralysie face au renforcement de la planète (pour ne rien dire de leur décision, symboliquement décevante, d'abandonner le programme des vols habités dans l'espace au moment précis où la Chine renforce le sien). Deuxièmement, il est certain que le rythme du changement ne pourra que être retardé, voire arrêté. Au mieux, on peut le ralentir. Il y aura des progrès ; les découvertes gagneront en pourcentage être érudites en permanence. D'autres régions du monde, moins bureaucratiques – ou du moins des régions du monde dont les bureaucraties ne sont pas aussi hostiles à la

BUREAUCRATIE

prospérité créatrice – vont, lentement, inévitablement, accumuler les ressources nécessaires pour reprendre le mouvement. Et oui les États-Unis et leur allié l'ont fait. Ils ont même été réellement des possibilités de collaboration et de dissimulation qui pourraient, finalement, nous aider aussi à trouver la botte. D'où viendra la victoire ? Impossible de le savoir. Dans les deux dernières années, depuis l'impression de la première version de cet essai, il y a eu une sorte de possibilité nouvelle : l'impression 3 D, des progrès dans la technologie des matériaux, des voitures sans chauffeur, une nouvelle génération de robots et, par conséquent, une nouvelle floraison des débats sur les raisons redoutées et le fin du travail. Il y a également des indices de progrès conceptuels imminents en physique, en biologie et dans d'autres sciences ; elles sont rendues encore plus difficiles par le verrouillage institutionnel absurde des orthodoxies en vigueur, mais elles pourraient bien avoir aussi de vagues conséquences technologiques.

Au-delà de nous en sommes, il n'y a qu'un point dont nous pouvons, à mon avis, être à peu près sûr dans le cadre d'une véritable innovation ne se produisant pas dans le cadre du capitalisme actuel et par conséquent, une nouvelle floraison des débats sur la nature du capitalisme. Il s'agit de plus en plus d'argument que, pour commencer à réaliser à installer des données sur Marx, sans parler de ce donner des moyens de découvrir il est – ou ce qui se passerait vraiment si nous lançons quelque chose à travers un trou de ver* – il nous faudrait élaborer un système économique entièrement différent. Est-il véritablement indéfinissable qu'il prenne la forme d'une nouvelle bureaucratie massive ? Pourquoi pourrions-nous que ? C'est une obligation absolue ! Peut-être est-ce seulement en brisant les structures bureaucratiques existantes que nous serons un jour capables d'atteindre ces objectifs. Et si nous inventions vraiment des

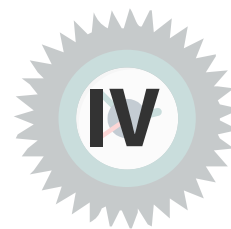
DES VOTERIES VOLANTES ET DE LA BARRIS DU TAUX DE PROFIT

est de créer un monde où personne ne croit qu'un autre système économique, quel qu'il soit, pourrait vraiment fonctionner. Il lui faut épuiser nos réserves sous-jacentes de volonté redemptrice inévitable, mais aussi, concrètement, tout savoir technologique radicalement différente. Il y a ici une sorte de contradiction. Il ne peut s'agir de nous convaincre que le changement technologique a été fini, car cela signifierait que le capitalisme n'est pas vraiment une force de progrès. Il s'agit de nous persuader que la technologie continue à progresser, que nous vivons bel et bien dans un monde de nouvelles, mais en veillant à ce que ces nouvelles promettent surtout la forme de modernes améliorations de dernier (l'histoire) de données sur des inventions imminentes (il paraît qu'il y a même vraiment une sorte de vision volantes très haute), de moyens encore plus élaborés pour juger avec l'information et l'image, et de plateformes toujours plus complexes pour remplir les formulaires.

Il n'y a même nullement suggère que le capitalisme néolibéral – ou tout autre système – puisse empêcher un succès permanent à cet égard. D'abord, il est compliqué d'empêcher de convaincre le monde qu'on est à la pointe du progrès technique alors qu'on est en retard ou en fausse. Sur ce point, les États-Unis font vraiment du mauvais travail en ce moment, avec leurs infrastructures déclinantes et leur paralysie face au renforcement de la planète (pour ne rien dire de leur décision, symboliquement décevante, d'abandonner le programme des vols habités dans l'espace au moment précis où la Chine renforce le sien). Deuxièmement, il est certain que le rythme du changement ne pourra que être retardé, voire arrêté. Au mieux, on peut le ralentir. Il y aura des progrès ; les découvertes gagneront en pourcentage être érudites en permanence. D'autres régions du monde, moins bureaucratiques – ou du moins des régions du monde dont les bureaucraties ne sont pas aussi hostiles à la

Bureaucratie, David Graeber, Les Liens qui Libèrent, 2015 (extrait, pages 166 à 174)
(cf. Bureaucratie, David Graeber, Les Liens qui Libèrent, 2015 (extrait, pages 166 à 174))

Exercice : impacts environnementaux



1. Exercice : Consommation du numérique

[solution n°9 p. 30]

Quelle est la consommation électrique mondiale liée aux usages numériques ?

- Moins de 1 %
- Autour de 10 %
- Plus de 30 %

2. Exercice : Cycle de vie

[solution n°10 p. 31]

Quelle est la phase du cycle de vie qui concentre le plus d'impacts environnementaux pour les objets numériques ?

- La fabrication
- L'usage
- Le transport
- Le traitement de fin de vie

3. Exercice : Impacts de la fabrication

[solution n°11 p. 31]

Quels impacts environnementaux sont significatifs lors de la fabrication des objets numériques ?

- Gaz à effet de serre
- Toxicité
- Utilisation d'eau douce
- Épuisement des métaux

4. Exercice : Métaux

[solution n°12 p. 31]

Quels sont les métaux présents dans nos smartphones ?

- Des métaux courant comme le cuivre et l'aluminium
- Des métaux précieux comme l'or ou l'argent
- Des métaux rares comme le tantale

5. Exercice : Extractivisme

[solution n°13 p. 32]

Quels sont les principaux problèmes liés à l'extraction des terres rares ?

- Elles sont peu répandues sur Terre
- La demande pose des problèmes géopolitiques
- Leur extraction comme beaucoup d'eau
- Leur extraction produit des déchets toxiques

6. Exercice : Bloqueur de pub

[solution n°14 p. 32]

Installer un bloqueur de publicités et de cookies sur un navigateur permet de :

- Réduire l'impact direct du numérique
- Réduire l'impact indirect du numérique

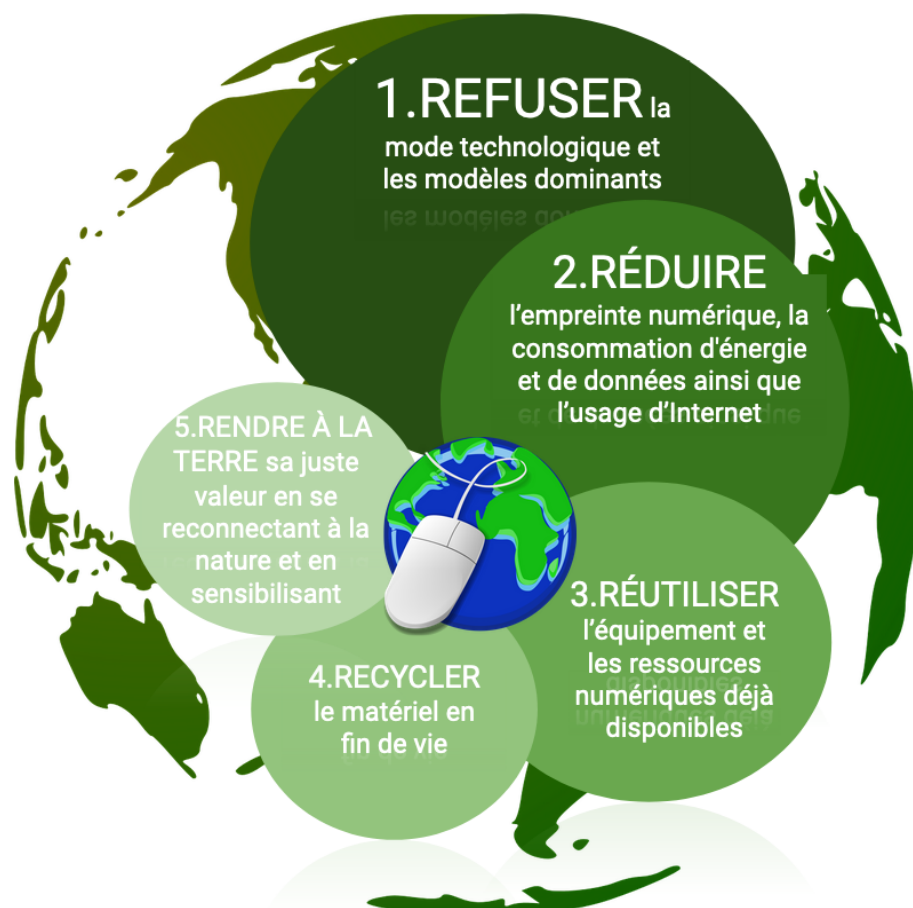
7. Exercice : Impacts du télétravail

[solution n°15 p. 33]

En généralisant le télétravail grâce au numérique, nous allons réduire les émissions de gaz à effet de serre.

- Vrai
- Faux

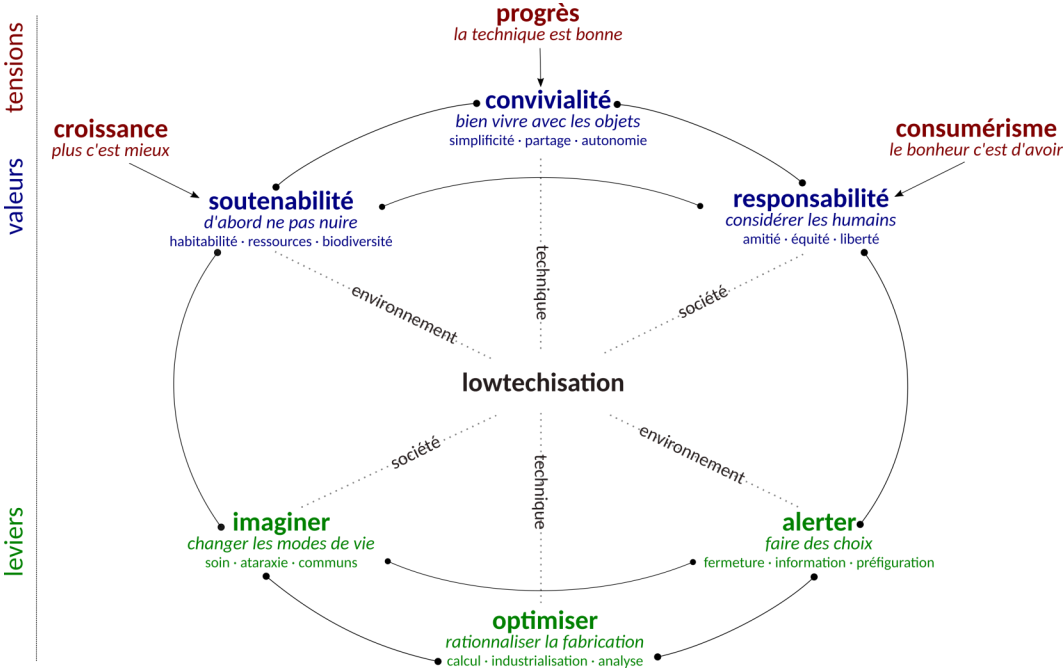
Conclusion



Deux axes d'amélioration assez faciles en théorie :

- ralentir drastiquement le renouvellement des terminaux (un ordinateur peut durer 20 ans)
- stopper l'accroissement des réseaux et centres de données (il existe assez de débit et de stockage pour nos usages)

Ouverture : soutenabilité, responsabilité et convivialité versus croissance, consumérisme et progrès



Compléments



1. Impacts sociétaux du numérique

1.1. Impacts du numérique sur la santé mentale

Conséquences négatives et positives sur la santé cérébrale de l'usage des technologies numériques

? Exemple

Conséquences négatives sur le comportement et le fonctionnement cérébral

- déficit d'attention
- baisse de intelligence émotionnelle
- dépendance à la technologie
- isolation sociale
- développement cérébral dégradé
- troubles du sommeil

Conséquences positives sur le comportement et le fonctionnement cérébral :

- Activité neuronale augmentée (chez les personnes âgées notamment)
- Développement de capacités cognitives (mémoire, multitâches, agilité de l'intelligence...)
- Dans le domaine de la santé mentale : développement de l'autonomie, amélioration du suivi, acquisition de compétences...

Small et al., 2020^{Small et al., 2020 p.35}

1.2. Impacts du numérique sur la citoyenneté

Citoyenneté et mobilisation humanitaire

? Exemple

- développement de la diplomatie humanitaire non gouvernementale
- perturbation des modes d'action et de communication des acteurs historiques

Luangsay-Catelin, 2018^{Luangsay-Catelin, 2018 p.34}

Impacts humains à distance

? Exemple

L'usage d'objets numériques dépend aujourd'hui de l'asservissement d'autres humains dans d'autres pays, notamment pour l'extraction des matériaux nécessaire à la fabrication des appareils.

Pitron, 2018^{Pitron, 2018 p.34}, *Reporterre, 2022*^{Reporterre, 2022 p.34}

#metoo

Le numérique a facilité dans certains cas l'expression de minorités ou la promotion de luttes sociétales.

North, 2019^{North, 2019 p.34}

1.3. Impacts du numérique sur l'éducation**Impacts négatifs du numérique sur l'apprentissage**

- « *texting and instant messaging may weaken human creativity* »
- « *multitasking leads to more superficial learning and less efficient processing of information.* »
- « *it is extremely difficult for them to attend lessons and they prefer to be active and to work autonomously.* »

Shtepura, 2018^{Shtepura, 2018 p.35} (PDF (cf. *The Impact of Digital Technology on Digital Natives' Learning*))

1.4. Impacts du numérique sur la médecine**Numérique et médecine générale**

- Problème de l'usage des outils pendant la consultation
- Ne communiquent pas davantage entre eux

Slomian, 2017^{Slomian, 2017 p.35}

1.5. Impact du numérique sur l'agriculture

- « *Internet favorise l'élargissement du nombre d'interlocuteurs de certains agriculteurs qui mobilisent ces sources d'informations [...] pour transformer leurs pratiques culturelles ou encore pour acheter ou vendre du matériel sur le marché de l'occasion.* »
- « *Des agriculteurs bien informés et solidement formés refusent d'intégrer du matériel numérique dans leur exploitation parce qu'il sera jugé inutile, peu efficace ou pas rentable.* »

Mazaud, 2017^{Mazaud, 2017 p.34}

1.6. Impacts du numérique sur les organisations professionnelles

- activity-links-centred digitalization : « *digital resource is used to optimize already existing activities* »
- resource-ties-centred digitalization : « *digital resource supporting the creation of new activities carried out by already existing actors* »
- actor-bonds-centred digitalization : « *digital resource supports new bonds between actors* »

Pagani and Pardo, 2017^{Pagani and Pardo, 2017 p.34}

1.7. Impact du numérique sur les adolescents



« La spécificité des pratiques qui émergent de l'usage de ces outils par les adolescents donne l'impression que la sociabilité des adolescents est radicalement différente, pourtant les motivations profondes et les processus sociaux n'ont, au fond, pas énormément changé. »

Boyd, 2016, p.59^{Boyd, 2016 p.34} (*C'est compliqué (extrait) (cf. C'est compliqué (extrait))*)



L'autrice pose qu'il y a amplification de phénomènes anciens plus que de la transformation ; pourtant à partir d'un certain changement de degré n'assiste-t-on pas à un changement de nature ?

Les exemples d'études suivants vont plutôt dans son sens.

Impacts du numérique chez les adolescents : recherche de médiété



- En général l'impact de l'usage des technologies numériques sur le bien être est faible et à court terme.
- L'usage excessif comme l'usage trop faible ont un effet négatifs sur le bien être.
- « *The general effects of digital technology use on well-being are likely in the negative spectrum, but very small—potentially **too small to matter**.* »
- « *Digital technology use is more likely to affect **short-term positive or negative affect** than long-term life satisfaction.* »
- « *No screen time is created equal; **different uses will lead to different effects**.* »
- « ***Both low and excessive use are related to decreased well-being**, whereas moderate use is related to increased well-being.* »

Dienlin and Johannes, 2020^{Dienlin and Johannes, 2020 p.34}

Impacts positifs du numérique chez les adolescents



- « *Video game training augments gray matter in areas of the brain that relate to cognitive abilities related to spatial navigation, strategic planning, and working memory.* »
- « *Internet use contributes to task completion and skill competencies.* »
- « *Online peer communication via social media enhances friendship quality, perception of social support, connectedness* »

Haddock et al., 2022^{Haddock et al., 2022 p.34}

1.8. Impacts du numérique sur la bureaucratie

"Effet rebond" du numérique sur la bureaucratie



« Tous les logiciels conçus ces dernières décennies pour nous épargner du travail administratif ont fini par nous transformer tous en administratifs à temps partiel ou à temps plein. »

Graeber, 2015^{Graeber, 2015 p.34}



À partir des années 1970, un grand virage a eu lieu dans l'investissement : il est passé de technologies associées à la possibilité d'avenirs différents à des technologies qui ont renforcé la discipline du travail et le contrôle social.

Graeber, 2015, p143 Graeber, 2015 p.34



Bureaucratie, David Graeber, pages 166 à 174, Les Liens qui Libèrent, 2015

Synthèse Sur le mouvement des technologies potiques aux technologies bureaucratiques. Il se dit souvent que nous les inventions mécaniques finissent à leur tour dans la boîte à outils de la technologie...

La prémisse de ce livre est que nous vivons dans une société profondément bureaucratique. Si nous ne le remarquons pas, c'est parce que les pratiques et exigences bureaucratiques sont devenues omniprésentes au point que nous pouvons à peine les voir...

DES VOTURES VOLANTES ET DE LA BASE DU TAUX DE PROFIT

Par technologie potique, je désigne l'utilisation de moyens rationnels, techniques, bureaucratiques, pour donner vie à des rêves impossibles et fous. En ce sens, les technologies potiques sont aussi vieilles que la civilisation.

Par technologie potique, je désigne l'utilisation de moyens rationnels, techniques, bureaucratiques, pour donner vie à des rêves impossibles et fous. En ce sens, les technologies potiques sont aussi vieilles que la civilisation.

BUREAUCRATIE

Par technologie potique, je désigne l'utilisation de moyens rationnels, techniques, bureaucratiques, pour donner vie à des rêves impossibles et fous. En ce sens, les technologies potiques sont aussi vieilles que la civilisation.

Par technologie potique, je désigne l'utilisation de moyens rationnels, techniques, bureaucratiques, pour donner vie à des rêves impossibles et fous. En ce sens, les technologies potiques sont aussi vieilles que la civilisation.

DES VOTURES VOLANTES ET DE LA BASE DU TAUX DE PROFIT

Par technologie potique, je désigne l'utilisation de moyens rationnels, techniques, bureaucratiques, pour donner vie à des rêves impossibles et fous. En ce sens, les technologies potiques sont aussi vieilles que la civilisation.

Par technologie potique, je désigne l'utilisation de moyens rationnels, techniques, bureaucratiques, pour donner vie à des rêves impossibles et fous. En ce sens, les technologies potiques sont aussi vieilles que la civilisation.

BUREAUCRATIE

explication possible en relation, la concurrence sur le marché et ce qui nous sépare de la norme du capitalisme que Marx et Engels l'avaient supposé. La forme actuelle du capitalisme, où une large part de la concurrence prend appui sur la forme d'un commerce interne aux structures bureaucratiques des grandes entreprises semi-monopolistes, amène probablement des possibilités nouvelles.

Les déformations du capitalisme avancent en général trois grandes thèses historiques : premièrement, il a annulé un développement scientifique et technique rapide ; deuxièmement, même s'il entretient économiquement une petite minorité, il ne fait de rien que d'accroître la prospérité de nous tous ; troisièmement, et finalement, il crée un monde plus sûr et plus démocratique.

170

DES VOTURES VOLANTES ET DE LA BASE DU TAUX DE PROFIT

beaucoup ne ressentent absolument pas à celui que nous avons imaginé. La science. Certes, nous nous parlons de sociétés plus simples, à petite échelle, ou à la base technologique bien plus rudimentaire. Je parle de sociétés modernes, complexes, technologiquement avancées. Donc, vous contre-exemple sont hors sujet.

Mais même si l'on accepte l'argument, si l'on admet que, quelle qu'en soit la raison, alors que de nombreux systèmes économiques pourraient surfer sur les vagues de la technologie industrielle moderne a créé un monde où ce n'est plus le cas, quel est le point d'attachement souterrain que les mécanismes économiques actuels sont assés seuls qui seront viables, à jamais, dans tout futur régime technologique possible ?

171

BUREAUCRATIE

de créer un monde où personne ne croit qu'un autre système économique, quel qu'il soit, pourrait vraiment fonctionner. Il lui faut s'exprimer non seulement sous l'aspect d'éléments individuels, mais aussi, conjointement, sous un autre technologique radicalement différent. Il y a ici une sorte de contradiction. Il ne peut s'agir de nous convaincre que le changement technologique a pu finir, car cela signifierait que le capitalisme n'est pas vraiment une force de progrès.

Je n'aimais pas ce que la technologie continue à progresser, que nous vivons bel et bien dans un monde de nouvelles, mais en volonté à ce que ces nouvelles puissent au moins la forme de modernes améliorations (le dernier iPhone), de nombreux des investissements immenses (il paraît qu'ils vont vraiment servir des voitures volantes sans pilote), de moyens encore plus élaborés pour jongler avec l'information et l'image, et de plateformes toujours plus complexes pour remplir les formulaires.

172

DES VOTURES VOLANTES ET DE LA BASE DU TAUX DE PROFIT

posséde créatives - voir, notamment, indubitablement, accumuler les ressources nécessaires pour reprendre le mouvement à la fois dans l'air et dans l'eau. Inversement, il nous offre réellement des possibilités de collaboration et de dissimulation qui pourraient, finalement, nous aider aussi à trouver la botte. D'où vint la pensée : impossible de le savoir. Dans les deux dernières années, depuis l'inspiration de la première version de cet essai, il y a eu toute une série de possibilités nouvelles : l'impression 3D, des progrès dans la technologie des matériaux, des voitures sans chauffeur, une nouvelle génération de robots et, par conséquent, une nouvelle floraison de débats sur les suites robotiques et la fin du travail. Il y a également des indices de progrès technologiques immenses en physique, en biologie et dans d'autres sciences ; elles sont créatives encore plus difficiles par le verrouillage institutionnel absolu des universités en vigueur, mais elles pourraient bien avoir aussi de vastes conséquences technologiques.

Au milieu de nous en somme, il y a eu tout un petit monde nous pouvons, à mon avis, dire à peu près sûr : l'invention et la rétable innovation ne se produisent pas dans le cadre du capitalisme actuel de grande entreprise ; ni, plus probablement, dans aucune forme de capitalisme. Il apparaît de plus en plus clairement que, pour commencer réellement à installer des données sur Marx, sans parler de se donner les moyens de découvrir s'il existe réellement dans l'espace des civilisations alors à construire - ou ce qui se passe vraiment et nous lançons quelque chose à travers un trou de verre - il nous faudra élaborer un système économique entièrement différent. Est-il vraiment indubitable qu'il prenne la forme d'une nouvelle bureaucratie massive ? Pourquoi pas ?

173

BUREAUCRATIE

rebons qui lavent le linge ou nettoient la cuisine, il faudra nous assurer que le poterie qui remplace le capitalisme, quel qu'il soit, repose sur une répartition beaucoup plus égalitaire de la fortune et du pouvoir, une répartition qui compensera plus les inégalités riches, les déséquilibres peuvent être à faire leur ménage. Alors seulement, la technologie commencera à être considérée vers les besoins humains. Et c'est une merveille raison de briser là, de nous affranchir de l'empire paralysant des géométries de fonds spéculatifs et des PDG, de libérer nos rêves des entraves où ils les ont emprisonnés et de laisser nos imaginations redevenir une force maîtresse dans l'histoire de l'humanité.

174

BUREAUCRATIE

rebons qui lavent le linge ou nettoient la cuisine, il faudra nous assurer que le poterie qui remplace le capitalisme, quel qu'il soit, repose sur une répartition beaucoup plus égalitaire de la fortune et du pouvoir, une répartition qui compensera plus les inégalités riches, les déséquilibres peuvent être à faire leur ménage. Alors seulement, la technologie commencera à être considérée vers les besoins humains. Et c'est une merveille raison de briser là, de nous affranchir de l'empire paralysant des géométries de fonds spéculatifs et des PDG, de libérer nos rêves des entraves où ils les ont emprisonnés et de laisser nos imaginations redevenir une force maîtresse dans l'histoire de l'humanité.

174

BUREAUCRATIE

rebons qui lavent le linge ou nettoient la cuisine, il faudra nous assurer que le poterie qui remplace le capitalisme, quel qu'il soit, repose sur une répartition beaucoup plus égalitaire de la fortune et du pouvoir, une répartition qui compensera plus les inégalités riches, les déséquilibres peuvent être à faire leur ménage. Alors seulement, la technologie commencera à être considérée vers les besoins humains. Et c'est une merveille raison de briser là, de nous affranchir de l'empire paralysant des géométries de fonds spéculatifs et des PDG, de libérer nos rêves des entraves où ils les ont emprisonnés et de laisser nos imaginations redevenir une force maîtresse dans l'histoire de l'humanité.

174

BUREAUCRATIE

rebons qui lavent le linge ou nettoient la cuisine, il faudra nous assurer que le poterie qui remplace le capitalisme, quel qu'il soit, repose sur une répartition beaucoup plus égalitaire de la fortune et du pouvoir, une répartition qui compensera plus les inégalités riches, les déséquilibres peuvent être à faire leur ménage. Alors seulement, la technologie commencera à être considérée vers les besoins humains. Et c'est une merveille raison de briser là, de nous affranchir de l'empire paralysant des géométries de fonds spéculatifs et des PDG, de libérer nos rêves des entraves où ils les ont emprisonnés et de laisser nos imaginations redevenir une force maîtresse dans l'histoire de l'humanité.

174

Bureaucratie, David Graeber, Les Liens qui Libèrent, 2015 (extrait, pages 166 à 174) (cf. Bureaucratie, David Graeber, Les Liens qui Libèrent, 2015 (extrait, pages 166 à 174))



Caillosse, 2016 Caillosse, 2016 p.34

1.9. Impacts du numérique sur la science et la créativité

Pas d'objectivation de la crise écologique sans numérique



Depuis les calculs du premier rapport Meadows jusqu'aux derniers rapports du GIEC, le numérique joue un rôle déterminant dans l'objectivation du changements climatique.

2. Impacts environnementaux du numérique (éléments d'introduction)

2.1. Soutenabilité et responsabilité dans le cadre du numérique

- réduire l'empreinte écologique, économique et sociale
 - **pour** le numérique ou
 - **par** le numérique
- inventer un nouveau modèle de société : prenant en compte les limites de l'écosystème, et en utilisant intelligemment les technologies numériques existantes.

Approche d'ingénierie classique : optimiser

- efficacité : techniques plus performantes
- sobriété : ressources utilisées avec parcimonie)
 - sobriété des ressources (espace, mémoire, temps de calcul)
 - sobriété fonctionnelle
- utilisation des énergies renouvelables

Approche additionnelle : low-tech



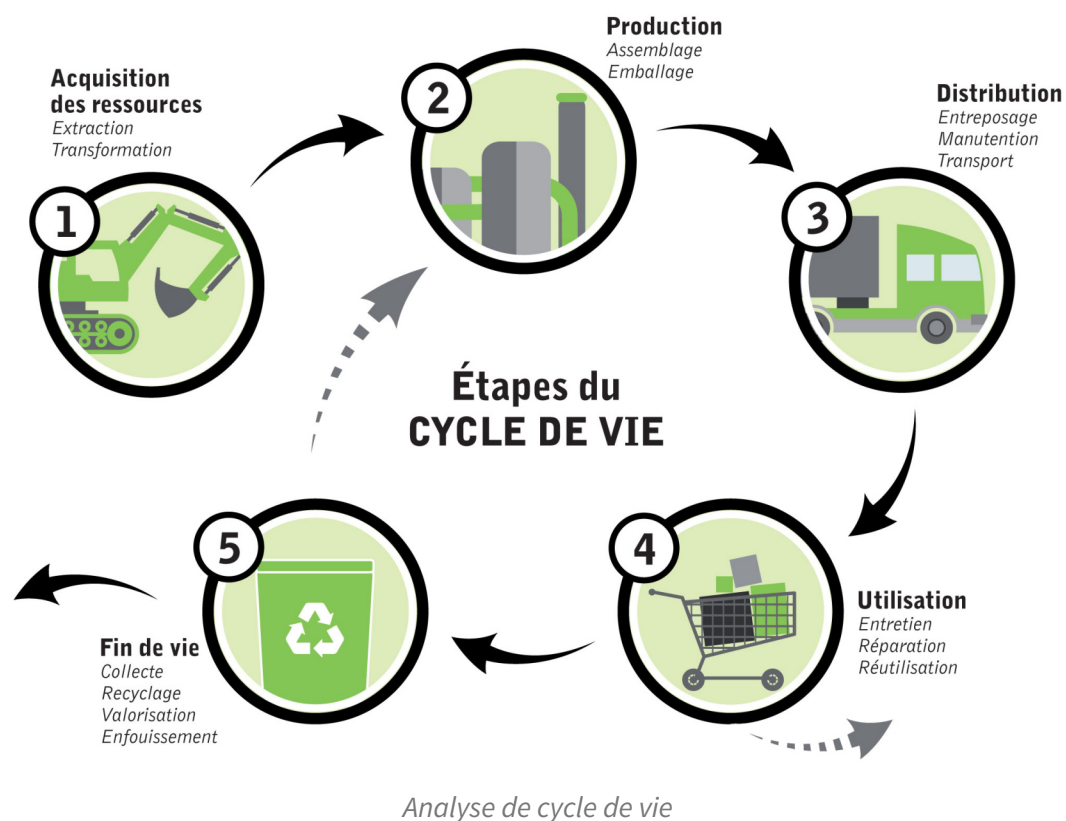
- imaginer : de nouvelles solutions, de nouvelles façons de partager la technologie
- alerter : faire connaître des alternatives, informer le client ou ses collègues de problèmes en connaissance de cause

GreenIT



Green IT

2.2. Introduction à l'ACV



Objectif



Fondamental

Identifier l'impact environnemental d'un produit **tout au long de son cycle de vie**.

Définition



Définition

L'ACV (Analyse Cycle de Vie) consiste à inventorier les flux de matières et d'énergies entrants et sortants à chaque étape du cycle de vie d'un produit pour ensuite évaluer ses impacts environnementaux.

Principales phases de l'ACV



Méthode

- Extraction des matières premières et fabrication
- Transport et distribution
- Usage
- Fin de vie



Remarque

Nécessité de bien fixer les frontières du système à étudier : limites, entrées, sorties, nombre d'unité et d'utilisation considérées, etc.



Attention

Ne pas oublier les aspects économiques et sociaux qui ne sont pas traités par l'ACV : respect des principes équitables dans sa phase de production et commercialisation, discrimination ou manque d'accessibilité, viabilité économique, impacts sociaux.

Normalisé en 1997 dans les normes ISO 14040.

2.3. Facteurs d'impacts environnementaux

Comment évaluer la durabilité d'un produit ou d'un processus ?

- Quels impacts va-t-on à évaluer ?
 - C'est quoi les impacts d'un produit sur l'égalité ou la paix ?
 - impacts environnementaux : modifications (positives ou négatives) sur l'environnement :
 - est-ce facile d'identifier ces modifications ? est-on sûr de n'avoir rien oublié ?
- Quelles mesures utiliser ?
 - quoi mesurer ?
 - quelles unités ? comment comparer les résultats de différentes modifications entre eux ?
 - comment obtenir les données ?

Même pour les impacts environnementaux les plus simples à manipuler, il n'y a pas de réponses complètement satisfaisantes à ces questions !

Quelques critères (issus du PEF et des limites planétaires)

 Exemple

- impact sur le changement climatique
- impact sur la couche d'ozone
- impact sur les humains (cancers, particules fines, radiations...)
- impact sur les sols (acidification, disponibilité des terres, excédent d'azote et de phosphore)
- impact sur les eaux douces et marines (excédent d'azote, acidification...)
- impact sur les éco-systèmes
- impact sur la diminution des ressources (eau, minéraux, métaux, ressources fossiles)

 Complément

Product Environmental Footprint v3.1

Limites planétaires

Consommation en énergie et impacts

 Remarque

- Elle n'est pas un impact environnemental direct
- Elle a des conséquences sur les PEF : resource use (fossils), climate change, ionising radiation (et autres)
- Ces conséquence dépendent des sources d'énergie : hautement dépendant des pays !

Normalisation et factorisation

 Complément

Les processus de normalisation et de factorisation permettent :

- d'homogénéiser les mesure d'impacts,
- et de les pondérer entre elles.

2.4. Numérique : niveaux et phases de vie

3 niveaux de composants habituellement identifiés

- niveau 1 : terminaux utilisateurs. PC de bureau, PC portables, téléphones mobiles, téléphones, téléviseurs, écrans, imprimantes, boîtes internet, etc.
- niveau 2 : réseau. Antennes, répéteurs, switchs, hubs, bornes wifi, câblage, etc.
- niveau 3 : datacenter. Serveurs, refroidissement, stockage

4 phases de vie

- phase de fabrication : extraction des minerais, fabrication des composants, acheminement des composants, assemblage
- phase de distribution : transport du produit jusqu'à l'utilisateur, packaging, manuels d'utilisation
- phase d'usage : utilisation du produit, consommables compris, reconditionnement total
- phase de fin de vie : recyclage, reconditionnement partiel, mise aux déchets

2.5. Synthèse des ACV du numérique en France et en Europe (2021)

Trois facteurs d'impact nettement au-dessus des autres



Fondamental

- utilisation des minéraux et des terres rares (23%),
- utilisation des matières fossiles (17%),
- changement climatique (16%)

Impact majoritaire de la phase de fabrication



Fondamental

- 83% GES,
- 88% eau,
- 100% matières premières.

Impact majoritaire des terminaux utilisateurs



Fondamental

- 20x plus pour l'utilisation des terres rares,
- 2 à 5x pour les matières fossiles et le changement climatiques.



Remarque

Les terminaux utilisateurs sont bien plus nombreux.

Répartition fabrication / utilisation en terme d'utilisation de l'énergie

- 41% fabrication,
- 59% utilisation

Répartition de l'utilisation de l'énergie

- 45% terminaux,
- 40% réseau,
- 25% centres de données

Le changement climatique dû au numérique représente environ 4% de tout le changement climatique.



Études existantes

Solutions des exercices



[exercice p. 12] **Solution n°1**

? Exemple

Impacts du numérique sur l'éducation (cf. p.21)

[exercice p. 12] **Solution n°2**

? Exemple

Impact du numérique sur les adolescents (cf. p.22)

[exercice p. 12] **Solution n°3**

? Exemple

Impacts du numérique sur la santé mentale (cf. p.20)

[exercice p. 13] **Solution n°4**

? Exemple

Impacts du numérique sur la médecine (cf. p.21)

[exercice p. 13] **Solution n°5**

? Exemple

Impact du numérique sur l'agriculture (cf. p.21)

[exercice p. 13] **Solution n°6**

? Exemple

Impacts du numérique sur la citoyenneté (cf. p.20)

[exercice p. 13] **Solution n°7**

? Exemple

Impacts du numérique sur les organisations professionnelles (cf. p.21)

[exercice p. 14] **Solution n°8**

? Exemple

Impacts du numérique sur la bureaucratie (cf. p.22)

Solution n°9

[exercice p. 16]

Quelle est la consommation électrique mondiale liée aux usages numériques ?

- Moins de 1 %
- Autour de 10 %
- Plus de 30 %

Q Le secteur des nouvelles technologies représente à lui seul entre 6 à 10 % de la consommation mondiale d'électricité selon les estimations.

Si on s'intéresse maintenant à toute l'énergie (et pas seulement l'électricité) nécessaire à tout le cycle de vie des équipements du numérique, on est plutôt autour de 4 %. Cette empreinte énergétique augmente **chaque année de 6 %** ce qui veut dire un **doublent tous les 12 ans** (Cf. Règle des 72, Wikipédia¹ pour comprendre le temps de doublement). À ce rythme elle aura dépassé l'empreinte carbone de la voiture d'ici peu.

Source : *Impact environnemental du numérique : tendance à 5 ans et gouvernance de 5G, The ShiftProject, 2021² [14/02/2022]*

1. https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A8gle_des_72

2. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiMw7SQ1__1AhXCzYUKHR9BBfwQFnoECAIQ&url=https%3A%2F%2Ftheshiftproject.org%2Fwp-content%2Fuploads%2F2021%2F03%2FNote-danalyse_Numerique-et-5G_30-mars-2021.pdf&usg=AOvVaw0hPYXDjLAZBfdvhpPEHtbM

Solution n°10

[exercice p. 16]

Quelle est la phase du cycle de vie qui concentre le plus d'impacts environnementaux pour les objets numériques ?

- La fabrication
- L'usage
- Le transport
- Le traitement de fin de vie

Q La phase de fabrication, qui inclut toutes les opérations nécessaires, de l'extraction des matières premières jusqu'à l'assemblage finale de l'objet, concentre une grande partie des impacts :

- épuisement des ressources,
- consommation de grandes quantité d'eau,
- utilisation et rejet de produits toxiques
- mais aussi utilisation de combustibles fossiles émetteurs de gaz à effet de serre.

Si on regarde plus finement les différentes étapes de fabrication, c'est la production de la carte électronique qui génère la majorité des gaz à effet de serre.

Exemple : Émissions de carbone d'un iPhone 12 au cours de son cycle de vie :

- 83% production
- 2% transport
- 14% use
- <1% end-of-life

Quelle est l'empreinte environnementale d'un terminal aux différentes étapes de son cycle de vie ?

Solution n°11

[exercice p. 16]

Quels impacts environnementaux sont significatifs lors de la fabrication des objets numériques ?

- Gaz à effet de serre
- Toxicité
- Utilisation d'eau douce
- Épuisement des métaux

Solution n°12

[exercice p. 16]

Quels sont les métaux présents dans nos smartphones ?

- Des métaux courant comme le cuivre et l'aluminium
- Des métaux précieux comme l'or ou l'argent
- Des métaux rares comme le tantale

- Q Nos smartphones sont composés de près de plus de 50 métaux différents. Des métaux parfois communs (zinc, cuivre, aluminium) mais aussi précieux (or, argent), voire rares (tantale, indium,...). Il y a aussi des “terres rares” dont on parle beaucoup en raison de leurs propriétés exceptionnelles.

Solution n°13

[exercice p. 17]

Quels sont les principaux problèmes liés à l'extraction des terres rares ?

- Elles sont peu répandues sur Terre
- La demande pose des problèmes géopolitiques
- Leur extraction comme beaucoup d'eau
- Leur extraction produit des déchets toxiques

- Q Les terres rares sont un groupe de métaux aux propriétés voisines comprenant le scandium 21Sc, l'yttrium 39Y et les quinze lanthanides.

Ces métaux sont, contrairement à ce que suggère leur appellation, assez répandus dans la croûte terrestre, à l'égal de certains métaux usuels.” (source : Wikipédia³ [11/02/2022]).

On parle de rareté car leur extraction est laborieuse, nécessite de grands espaces, une grande quantité d'eau et d'énergie, et peut avoir des conséquences dramatiques pour les régions productrices. Pour extraire les terres rares, on injecte des produits chimiques extrêmement nocifs dans le sol. Et il y a une telle demande pour ces métaux que cela peut engendrer des tensions économiques ou entre états.

Solution n°14

[exercice p. 17]

Installer un bloqueur de publicités et de cookies sur un navigateur permet de :

- Réduire l'impact direct du numérique
Il limite les données transmises et collectées (et donc l'impact direct du numérique)
- Réduire l'impact indirect du numérique
 - *Il limite la fonction de génération de consommation de produit de la publicité (et donc l'impact indirect du numérique financé par la publicité).*
- Q
 - Bloqueurs de pub : uBlock Origin (Firefox⁴ / Chrome)⁵, Adguard Adblocker⁶, Poper blocker (Firefox⁷ / Chrome)⁸.
 - Gestionnaire de cookies : Adequa (Firefox⁹ / Chrome)¹⁰.
 - Les paramètres avancés des navigateurs permettent de bloquer les cookies et les données de sites tiers.

3. https://fr.wikipedia.org/wiki/Terre_rare#Gisements_et_production

4. <https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/ublock-origin/>

5. <https://chrome.google.com/webstore/detail/ublock-origin/cjpalhdlnbpfamejdnhcphjbkeiagm?hl=fr>

6. <https://adguard.com/fr/download.html>

7. <https://poperblocer.com/fr/installer-2/>

8. <https://chrome.google.com/webstore/detail/pop-up-blocker-for-chrome/bkkbcggnhapdmkeljlobbkopeciche?hl=fr>

9. <https://addons.mozilla.org/fr/firefox/addon/adequa-mozilla/>


10. <https://chrome.google.com/webstore/detail/adequa/icceppfappmmehbceklpljipmpgehalo?hl=fr>

Solution n°15

En généralisant le télétravail grâce au numérique, nous allons réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Vrai

Faux

 On ne sait pas...

Intuitivement, l'impact du télétravail semble largement positif au niveau environnemental grâce notamment à la réduction du trafic routier. Pourtant, la balance environnementale globale du télétravail est plus complexe à établir qu'il n'y paraît. De nombreux effets indirects viennent ainsi réduire les bénéfices environnementaux attendus. Pour ce qui est du télétravail comme pour de nombreux autres sujets, il faut être vigilant à ne pas faire de corrélations trop simples qui ne permettent pas de rendre compte de la complexité nos systèmes sociétaux et économiques.

Source : rapport de l'ADEME¹¹ sur la Caractérisation des effets rebond induits par le télétravail, Septembre 2020.

¹¹. <https://librairie.ademe.fr/mobilite-et-transport/3776-caracterisation-des-effets-rebond-induits-par-le-teletravail.html>

Bibliographie



[Biagini and Carnino, 2006] Biagini Cédric, Carnino Guillaume. 2006. *La tyrannie technologique*. in *La tyrannie technologique : critique de la société numérique*. Éditions L'échappée.

[Boyd, 2016] Boyd Danah. 2016. *C'est compliqué : Les vies numériques des adolescents*. C&F Éditions.

[Caillosse, 2016] Caillosse Jacques. 2016. *Pourquoi et comment la bureaucratie fait loi*. in *Droit et société*. vol.94 n°3 pp677-690. <https://www.cairn.info/revue-droit-et-societe-2016-3-page-677.htm>.

[Dienlin and Johannes, 2020] Dienlin Tobias, Johannes Niklas. 2020. *The impact of digital technology use on adolescent well-being*. in *Dialogues in Clinical Neuroscience*. vol.22 n°2 pp135-142. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2020.22.2/tdienlin>.

[Ellul, 1965] Ellul Jacques. 1965. *Réflexions sur l'ambivalence du progrès technique*. in *La Revue administrative*. vol.18 n°106 pp380-391. <https://www.jstor.org/stable/40777750>.

[Graeber, 2015] Graeber David. 2015. *Bureaucratie*. Les liens qui libèrent.

[Guchet, 2022] Guchet Xavier. 2022. *Du soin dans la technique : Question philosophique* *Du soin dans la technique*. ISTE Group.

[Haddock et al., 2022] Haddock Aaron, Ward Nadia, Yu Rondy, O'Dea Nicole. 2022. *Positive Effects of Digital Technology Use by Adolescents: A Scoping Review of the Literature* *Positive Effects of Digital Technology Use by Adolescents*. in *International Journal of Environmental Research and Public Health*. vol.19 n°21 pp14009. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9658971/>

[Kranzberg, 1986] Kranzberg Melvin. 1986. *Technology and History: "Kranzberg's Laws"* *Technology and History*. in *Technology and Culture*. vol.27 n°3 pp544-560. <https://www.jstor.org/stable/3105385>.

[Lindgaard, 2022] Lindgaard Jade. 2022. *Le débat public sur le nucléaire suscite de vifs débats et des questions sans réponses*. in *Mediapart*. <https://www.mediapart.fr/journal/ecologie/231122/le-debat-public-sur-le-nucleaire-suscite-de-vifs-debats-et-des-questions-sans-reponses>.

[Luangsay-Catelin, 2018] Luangsay-Catelin Carine. 2018. *La diplomatie humanitaire ou l'impact du numérique sur la mobilisation (cyber)citoyenne*. in *Hermès, La Revue*. vol.81 n°2 pp115-121. <https://www.cairn.info/revue-hermes-la-revue-2018-2-page-115.htm>.

[Mazaud, 2017] Mazaud Caroline. 2017. « À chacun son métier », les agriculteurs face à l'offre numérique. in *Sociologies pratiques*. vol.34 n°1 pp39-47. <https://www.cairn.info/revue-sociologies-pratiques-2017-1-page-39.htm>.

[North, 2019] North Anna. 2019. *7 positive changes that have come from the MeToo movement*. in *Vox*. <https://www.vox.com/identities/2019/10/4/20852639/me-too-movement-sexual-harassment-law-2019>.

[Pagani and Pardo, 2017] Pagani Margherita, Pardo Catherine. 2017. *The impact of digital technology on relationships in a business network*. in *Industrial Marketing Management*. vol.67 pp185-192. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850117306338>.

[Pitron, 2018] Pitron Guillaume. 2018. *La guerre des métaux rares*. LLL.

[Reporterre, 2022] Reporterre. 2022. *Les métaux rares, le visage sale des technologies « vertes »*. in *Reporterre, le média de l'écologie*. <https://reporterre.net/Les-metaux-rares-le-visage-sale-des-technologies-vertes>.

[Shtepura, 2018] Shtepura Alla. 2018. *The Impact of Digital Technology on Digital Natives' Learning: American Outlook*. in *Comparative Professional Pedagogy*. vol.8 n°2 pp128-133. <http://archive.sciendo.com/RPP/rpp.2018.8.issue-2/rpp-2018-0029/rpp-2018-0029.pdf>.

[Slomian, 2017] Slomian Cynthia. 2017. *Le numérique au coeur des soins de santé : des médecins généralistes 2.0 ?Le numérique au coeur des soins de santé*. in *Sociologies pratiques*. vol.34 n°1 pp73-82. <https://www.cairn.info/revue-sociologies-pratiques-2017-1-page-73.htm>.

[Small et al., 2020] Small Gary W., Lee Jooyeon, Kaufman Aaron, Jalil Jason, Siddarth Prabha, Gaddipati Himaja, Moody Teena D., Bookheimer Susan Y.. 2020. *Brain health consequences of digital technology use*. in *Dialogues in Clinical Neuroscience*. vol.22 n°2 pp179-187. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.31887/DCNS.2020.22.2/gsmall>.

Crédits des ressources



La clef de Berlin oblige à refermer la porte derrière soi p. 8

Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions - Clemensfranz

p. 17

Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions - Profs en transition — <https://profsentransition.com/sobriete-numerique/>

Analyse de cycle de vie p. 25

Polytechnique Montréal, 2023. <https://www.polymtl.ca/>