

Éco-citoyen : bien s'informer pour faire des choix éclairés

Table des matières

Introduction	3
I - Vrai ou Faux ? Quand la 5G enflamme les esprits !	4
1. Exercice : 1/12 Vrai ou Faux ?	4
2. Exercice : 2/12 Vrai ou Faux ?	4
3. Exercice : 3/12 Vrai ou Faux ?	4
4. Exercice : 4/12 Vrai ou Faux ?	5
5. Exercice : 5/12 Vrai ou Faux ?	5
6. Exercice : 6/12 Vrai ou Faux ?	5
7. Exercice : 7/12 Vrai ou Faux ?	5
8. Exercice : 8/12 Vrai ou Faux ?	5
9. Exercice : 9/12 Vrai ou Faux ?	6
10. Exercice : 10/12 Vrai ou Faux ?	6
11. Exercice : 11/12 Vrai ou Faux ?	6
12. Exercice : 12/12 Vrai ou Faux ?	6
13. Crédits	6
II - Fiches concept	8
1. Un point sur la 5G	8
Contenus annexes	12
Bibliographie	15
Webographie	16
Crédits des ressources	17

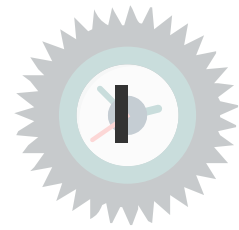
Introduction



La 5G est un sujet qui fait l'objet de vives tensions entre “pro” et “anti” 5G car c'est une technologie centrale dans le développement d'un futur numérique. Pour les uns, indispensable et incontournable, pour les autres inutile, futile, voire dangereuse. En effet, de l'imaginaire d'un futur numérique rendant nos villes plus écologiques, plus sécurisées et plus agréables à celui d'un futur de surveillance et de manipulation généralisées, destructeur du vivant et des relations sociales, de multiples visions sont possibles. Quelles vérités ? Quels mensonges ? Quels doutes ?

Pour faire société, il faut penser à partir d'informations solides, vérifiées. A l'heure du numérique, la meilleure comme la pire information circulent, celles-ci sont au cœur des débats qui enflamment la 5G !

Vrai ou Faux ? Quand la 5G enflamme les esprits !



Objectifs

En 2021, la 5G, nouvelle génération de téléphone mobile, débarque en France. La technologie 5G donnera accès à des débits dépassant largement ceux de la 4G, avec des temps de latence très courts et une haute fiabilité, tout en augmentant le nombre de connexions simultanées par surface couverte (5G, caractéristiques, Wikipedia)¹.

Ces prouesses techniques soulèvent l'enthousiasme de certains, d'autres dénoncent les risques pour l'environnement, la santé, la démocratie. Entre l'empressement des politiques et le temps nécessaires à la recherche, le débat fait rage dans les médias, sur les réseaux sociaux...

Pas toujours évident de démêler le vrai du faux ! Surtout que parfois, la réponse n'existe pas encore !

Nous allons vous proposer une dizaine de phrases sur la 5G. Pour chacune d'elles, dites si, selon vous, elle est vraie, fausse ou si nous n'avons pas la réponse...

1. Exercice : 1/12 Vrai ou Faux ?

Dans un premier temps, la 5G est surtout destinée aux entreprises.

- Vrai
- Faux
- On ne sait pas

2. Exercice : 2/12 Vrai ou Faux ?

La 5G va être le moteur d'une révolution industrielle.

- Vrai
- Faux
- On ne sait pas

3. Exercice : 3/12 Vrai ou Faux ?

En 2025, il y aura 50 milliards d'objets connectés dans le monde.

- Vrai
- Faux
- On ne sait pas

¹ <https://fr.wikipedia.org/wiki/5G#Caract%C3%A9ristiques>

4. Exercice : 4/12 Vrai ou Faux ?

Le développement des voitures autonomes permettra de réduire l'émission globale des gaz à effet de serre.

- Vrai
- Faux
- On ne sait pas

5. Exercice : 5/12 Vrai ou Faux ?

En Chine : trop énergivore, la 5G est éteinte la nuit.

- Vrai
- Faux
- On ne sait pas

6. Exercice : 6/12 Vrai ou Faux ?

La 5G permettra de diminuer l'impact carbone du numérique.

- Vrai
- Faux
- On ne sait pas

7. Exercice : 7/12 Vrai ou Faux ?

La 5G est dangereuse pour la santé.

- Vrai
- Faux
- On ne sait pas

8. Exercice : 8/12 Vrai ou Faux ?

Une ville ou une région peuvent interdire la 5G.

- Vrai
- Faux
- On ne sait pas

9. Exercice : 9/12 Vrai ou Faux ?

La 5G permettra de développer des technologies pour la médecine à distance.

- Vrai
- Faux
- On ne sait pas

10. Exercice : 10/12 Vrai ou Faux ?

Avec la 5G, demain, tous surveillés ?

- Vrai
- Faux
- On ne sait pas

11. Exercice : 11/12 Vrai ou Faux ?

Après la 5G, la 6G ?

- Vrai
- Faux
- On ne sait pas

12. Exercice : 12/12 Vrai ou Faux ?

La 5G a accéléré l'épidémie de Covid 19.

- Vrai
- Faux
- On ne sait pas

13. Crédits

Auteurs

- Franck Beysson, Ligue de l'Enseignement de la Loire
- Martine Olivi, Inria, équipe Factas

Équipe pédagogique

- Tatiana Khomenko, Isabelle Collignon, Laurence Farhi, Inria Learning Lab
- Sophie de Quatrebarbes, S24B pour Class'Code

Graphismes

- Illustrations : Mikaël Cixous, 4 minutes 34
- Photographies de Guillaume Clémencin : Nicolas Ledu

Une coproduction Class'Code / Inria



Avec le soutien du ministre de l'éducation nationale de la jeunesse et des sports.



**MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE,
DE LA JEUNESSE
ET DES SPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Cette ressource a été produite dans le cadre du Mooc Impacts environnementaux du numérique¹ sous licence CC BY 4.0² FR 2021 www.fun-mooc.fr³

Dominique Boullier, spécialiste des usages du numérique, appelait récemment à « dépasser l'opposition manichéenne progrès-antiprogès (...) Faire que ces objets [connectés] œuvrent pour le bien commun. Et surtout, prendre le temps d'un vrai débat sur son [la 5G] déploiement. ». Ce cadrage nuancé laisse cependant penser qu'il serait possible de sélectionner ces usages librement. Or la question des choix technologiques échappe encore largement à la délibération démocratique.

La 5G est un sujet qui fait l'objet de vives tensions entre "pro" et "anti" car c'est une technologie centrale dans le développement d'un futur numérique où s'opposent des visions de villes plus écologiques et plus sécurisées d'un côté, la surveillance généralisée et la destruction du vivant et des relations sociales de l'autre.

Source : [consultée le : 03/01/2022]

- Avec la 5G, demain, tous surveillés, Reporterre, 2021⁴

¹ <https://www.fun-mooc.fr/fr/cours/impacts-environnementaux-du-numerique/>

² <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>

³ <https://www.fun-mooc.fr/fr/>

⁴ <https://reporterre.net/Avec-la-5G-demain-tous-surveilles>

Fiches concept



- La fiche *Le point sur la 5G (cf. p.8)* rappelle le contexte de la 5G et pourquoi il est difficile d'estimer les impacts environnementaux de la 5G avec des modèles qui s'affrontent selon le périmètre, les données de références et les scénarios étudiés.
- La fiche *Le numérique - Concepts et définitions pour un numérique plus écologique (cf. p.12)* introduit les concepts d'efficacité vs sobriété, de sobriété numérique, de low-tech pour un numérique responsable ou éco-responsable.

1. Un point sur la 5G

La 5G, rappel du contexte

La 5G est l'évolution des protocoles de télécommunication mobile. Ces évolutions sont généralement pensées à intervalle de 10 ans, ainsi la 5G a commencé à être développée vers 2008-2009. Ce nouveau protocole avance sur trois fronts différents : augmentation de la bande passante mobile, réduction du temps de latence et gestion de millions de connexions par kilomètre carré. Ces développements se situent dans une logique qui prévoit le développement des villes connectées et "intelligentes" via le déploiement de milliers de capteurs et d'appareils connectés, de véhicules et de chaînes de production plus ou moins autonomes et la numérisation croissante de la vie quotidienne.

Sous un aspect plus technique la 5G recouvre trois bandes de fréquences différentes : la 700 MHz (anciennement attribuée à la TNT), la 3,5 GHz (vendu par l'État français en octobre 2020) et la 26 GHz qui n'a pas été encore attribuée. Une relation assez simple est à retenir : plus le signal est puissant (en termes de transmissions de données) moins il a de portée et moins il pénètre la matière. La deuxième relation à comprendre est qu'une station radio est juste un point d'accès au réseau fibré, une antenne effectue seulement la transmission à un appareil mobile sur les derniers centaines de mètres (*last-mile delivery*). Ainsi le gain de bande passante s'effectue seulement sur cette dernière distance, le reste dépend du réseau fibré et des centres de données reliés.

	Pénétration à l'intérieur	Portée	Débit
700 MHz	++	++	--
3,5 GHz	-	+	+
26 GHz	--	--	++

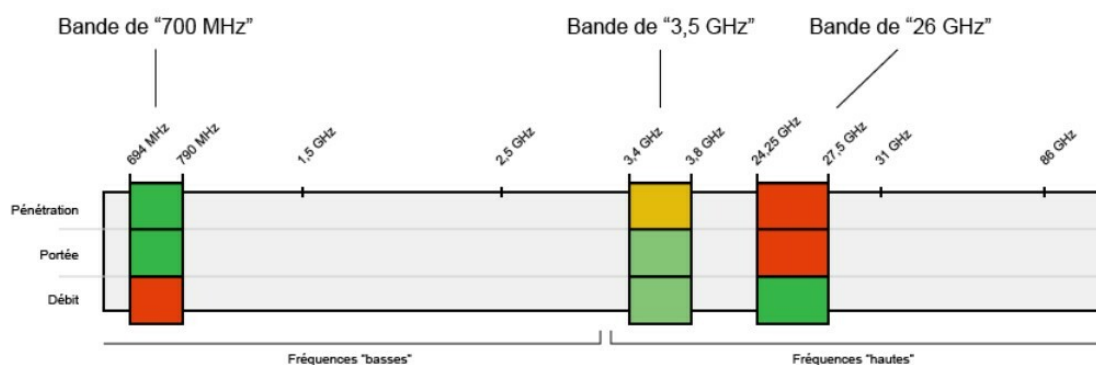
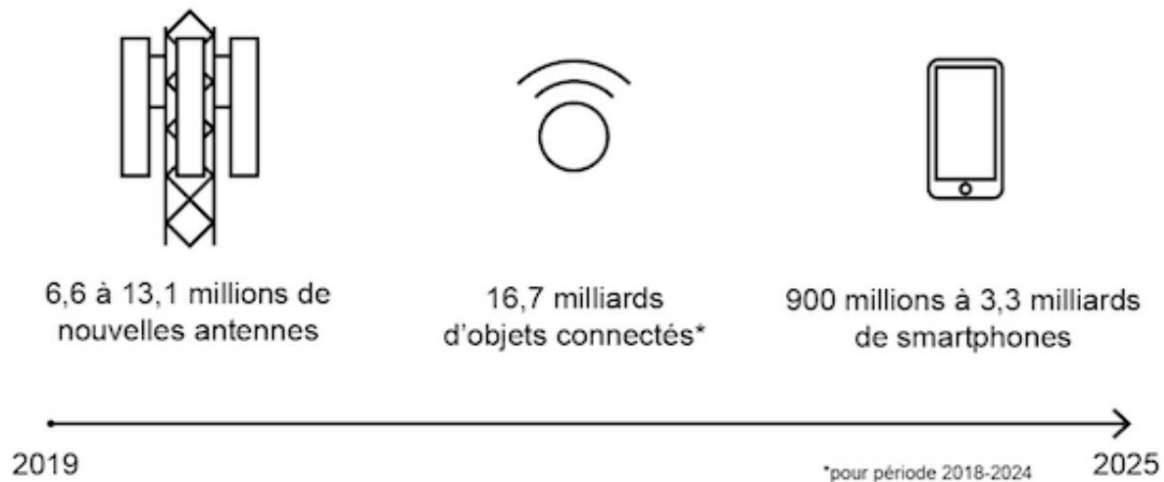


Tableau comparatif des différentes fréquences de la 5G

Pourquoi la 5G fait controverse aujourd'hui ? Ce n'est pas tant la norme technique qui fait débat que la massification d'une infrastructure à l'échelle nationale et internationale sans concertation publique. L'histoire des infrastructures s'est rarement intéressée à la décision publique alors pourquoi maintenant ? Plusieurs phénomènes sont à l'œuvre. La montée en puissance de l'urgence climatique crée un nouveau prisme d'analyse de l'ensemble des choix politiques. Ensuite, ce débat témoigne de la réintégration de la technologie dans la sphère politique. En effet, les choix technologiques commencent de nouveau à être vus comme des choix de société. Nous nous intéresserons ici au croisement des politiques de transition et des choix technologiques. Ce prisme d'analyse peut alors être formulé ainsi : en quoi la 5G s'intègre-t-elle dans la trajectoire d'un monde souhaité stabilisé à +2°C ?

Estimation des impacts environnementaux de la 5G

La question des impacts environnementaux peut être abordée sous différents angles. On peut se concentrer seulement sur la consommation électrique à l'usage du matériel et son efficacité, seulement cette vue est très partielle. Les impacts doivent être appréciés sur les phases de fabrication et d'usage en lien avec plusieurs facteurs environnementaux : consommation d'énergie primaire, émissions de gaz à effet de serre, consommation de ressources et d'eau. Dans un premier temps il est donc nécessaire de connaître le matériel supplémentaire qu'on rajoute et ses impacts de fabrication : est-ce qu'une antenne 5G a plus d'impact à la fabrication qu'une antenne 4G et, surtout, combien de nouvelles stations et antennes va-t-on rajouter ou modifier ? Quelle durée de vie auront-elles et comment cela affectera la durée de vie du parc précédent (3G/4G) ? La même question peut se poser sur les smartphones. Le passage à la 5G implique un renouvellement du parc des appareils mobiles. Est-ce qu'un smartphone 5G a plus d'impacts à la fabrication et en quoi la 5G accélère-t-elle le renouvellement du parc ? Même question pour les objets et capteurs connectés, la pose de nouvelles fibres, etc.



Estimation de la fabrication nette d'équipements liés à la 5G, de 2019 à 2025

Dans un second temps on peut estimer les impacts à l'usage, ce qui implique généralement de regarder plus précisément la consommation d'électricité et la consommation d'eau liée à la génération d'électricité. Il s'agit alors de projeter l'évolution des usages, dans quel ordre de grandeur le trafic va augmenter, quelle part de la population fera la transition vers la 5G et à quel rythme ? Une grande partie des débats sur l'impact écologique de la 5G a tourné en rond en se focalisant sur la consommation électrique lors de l'usage des antennes : oui une antenne 5G consomme 4 à 10 fois moins d'électricité pour la même quantité de données qu'une antenne 4G. Il reste à savoir de combien augmentera le trafic et si cette augmentation annulera les gains d'efficacité unitaire.

Estimer l'impact environnemental de la 5G revient donc à faire un inventaire du matériel fabriqué en plus et une estimation des usages présents et à venir via ce nouveau matériel. En face de cet inventaire du matériel et des usages il est nécessaire d'aligner des données environnementales sur ces phases de fabrication et d'utilisation. C'est là le plus gros problème de l'estimation environnementale de la 5G, les données sont quasiment introuvables. Il n'y a pas d'analyses de cycle de vie publiques sur les nouvelles antennes 5G, les nouveaux smartphones 5G, etc. Ces données restent chez les équipementiers et sont largement inaccessibles à la recherche publique. Dès lors, on s'appuie sur des estimations liées à des données plus anciennes mais publiques. À défaut de se baser sur les ACV de smartphone 5G, on reprend les données de smartphone 4G, et ainsi de suite.

Cette estimation doit être réintégrée dans un cadre d'analyse plus globale : est-ce que les impacts environnementaux estimés sont compatibles avec une trajectoire de réduction des émissions de 5 à 7% par an, conformément aux accords de Paris. De plus, les usages présents et futurs liés à cette nouvelle couche technologique sont-ils eux aussi compatibles avec cette trajectoire ? Chaque pays est susceptible d'avoir une réponse différente en fonction des particularités de son réseau télécom, de son système énergétique, des usages et de ses objectifs de transition. En France, le Haut Conseil sur le Climat a rendu un avis public face à cette question. Il a estimé entre 2,7 Mt éqCO₂ et 6,7 Mt éqCO₂ l'impact carbone du déploiement 5G en 2030 (comparé à l'empreinte carbone du numérique en France de 15 Mt éqCO₂ en 2020). Le Haut Conseil sur le Climat a ainsi jugé que le déploiement massif actuel n'était pas compatible avec la stratégie de réduction des émissions françaises et a appelé à un déploiement beaucoup plus ciblé. En Suisse, à la demande de Swisscom, des chercheurs de l'université de Zurich ont publié un rapport technique sur l'impact carbone de la 5G en Suisse. Ils estiment l'impact annuel de la 5G à 0,018 Mt éqCO₂ par an. Ils avancent aussi que le nouveau réseau pourrait permettre de réduire les émissions d'autres secteurs grâce au développement du travail flexible, des réseaux intelligents, de la conduite automatisée et de l'agriculture de précision. Ils estiment ces émissions potentielles évitées de 0,1 Mt éqCO₂ par an (scénario pessimiste) à 2,1 Mt éqCO₂ par an (scénario optimiste). En conclusion les chercheurs appellent à stabiliser le poids des télécoms et à réduire les cadres réglementaires pour libérer le potentiel de réduction des émissions du numérique.

Pourquoi les cas français et suisse présentent-ils des chiffres si différents : 0,27 à 0,67 Mt éqCO₂ / an estimé en France, à 0,018 Mt éqCO₂ / an estimé en Suisse. Sans grande surprise pour ce type d'exercice, l'écart s'explique par la différence du périmètre, des données de références et des scénarios étudiés. L'étude française se base sur une approche mixte top-down / bottom-up pour fournir un ordre de

grandeur sur un seul facteur (carbone à partir de l'énergie primaire) en incluant dans son périmètre les réseaux de télécommunications, les terminaux et une partie des centres de données (edge computing). L'étude suisse propose une analyse de cycle de vie sur le transfert de 1 Go de données mobiles sur le réseau suisse, son périmètre n'inclut que les équipements réseaux et exclut centres de données et terminaux. Le rapport français fait le choix méthodologique de ne pas étudier les impacts positifs au vu du manque de données disponibles. Toutefois le rapport suisse est inédit en ce sens car il intègre les impacts positifs potentiels sous forme d'émissions évitées. Le calcul des émissions évitées est une méthode qui consiste à prendre un scénario partiellement permis par la numérisation (télé-travail par exemple), de lui attribuer un facteur d'évitement (issu d'études de cas industriels) pondéré par un taux d'adoption théorique (issu d'une matrice théorique du cabinet de conseil Gartner). Cette méthode de calcul est, comme le suggère sa méthodologie, hautement spéculative et difficilement compatible avec la rigueur de la publication scientifique.

Des modèles qui s'affrontent

Ces deux rapports mettent en évidence une tension bien réelle : si comprendre les effets rebonds d'un système technologique comme la 5G est difficile, estimer les impacts positifs est un exercice méthodologique très périlleux. Les rapports témoignent alors de deux canons d'innovation. D'une part, mettre en avant les effets rebonds impliquerait de réévaluer et donc de ralentir, voire clôturer un déploiement technologique, donc penser une innovation par la régulation. D'autre part, mettre en avant les impacts positifs impliquerait de ne pas questionner le déploiement actuel et de le rendre acceptable, donc penser une innovation du laisser-faire. Ces deux tenants n'ont rien de nouveau et ont été décrits précisément par des historiens des techniques comme Jean-Baptiste Fressoz et Christophe Bonneuil. Toutefois, le cadre actuel nous invite à la prudence et à ne pas considérer ces deux chemins comme équivalents : si nous sur-estimons les impacts positifs alors nous continuerons un processus qui peut être délétère pour le climat, la biodiversité, les ressources, etc ; et si nous sur-estimons les effets rebonds alors nous participons à une réduction plus importante en vue de maintenir un monde habitable. En conclusion, c'est notre façon de définir ce qu'est de l'innovation et les modèles économiques qui la sous-tendent qui crée le manque virtuel d'alternatives technologiques et sociales. L'absence d'alternatives dans le discours public réduit notre capacité à débattre collectivement du modèle de développement du numérique par rapport aux accords de Paris.

Bibliographie



Rapports

- *Roussilhe, 2020**
- *Haut Conseil sur le Climat, 2020**
- *Bieser et al., 2020**

Livres

- *Fressoz et Bonneuil, 2012**



1. Le numérique : Concepts et définitions pour un numérique plus écologique

Introduction

Le numérique représente aujourd'hui plus de 4% des émissions de gaz à effet de serre pour ses seuls effets directs et son déploiement accéléré peut nous faire craindre une augmentation drastique de ces émissions d'ici à la prochaine décennie (*GreenIT, 2019*)*. Une économie basée sur le déploiement déraisonné de ce secteur rajouterait au dérèglement climatique de nombreux autres problèmes qui pourraient entraîner la faillite de notre modèle sociétal :

- Des conflits d'usage de l'eau, des conflits armés, des tensions géopolitiques insoutenables autour des ressources clés (certains métaux) nécessaires à la fabrication des équipements électroniques ont déjà lieu ou sont à prévoir à un horizon très proche.
- Des pollutions des sols, de l'eau, de l'air sont malheureusement déjà largement constatées dans de nombreux sites miniers et de « recyclage informel ».

Par ailleurs, ce secteur industriel n'échappe pas aux impératifs de réduction drastique de ses impacts environnementaux imposés par la crise environnementale mondiale. La dépendance de plus en plus forte des autres secteurs (énergie, logistique, agriculture, transports, éducation, santé, etc.) au numérique fait peser une pression supplémentaire de robustesse et de recherche de résilience sur ce secteur. Cette tension n'est pas sans incidence sur les pistes de solutions envisagées alors même que l'amélioration de l'efficacité énergétique du numérique est compensée par sa forte croissance.

La sobriété numérique, la low tech numérique, le numérique responsable ou éco-responsable, l'écologie numérique, etc. sont autant de concepts, aux contours plus ou moins flous, qui sont nés dans ce contexte, poussés par un acteur ou un autre, repris ou non par les autres acteurs ou par les médias et donc plus ou moins saisis par la population, la sphère industrielle et la sphère politique. D'une façon générale ces concepts adressent le périmètre des équipements numériques eux même et logiciels / applicatifs associés. Parfois, le périmètre s'étend à d'autres secteurs lorsque ces derniers peuvent bénéficier de réduction de leur empreinte environnementale grâce au numérique. Mais notons que, dans leur usage actuel, ces concepts n'adressent pas, par exemple, la réduction d'empreinte environnementale d'un autre secteur qui serait rendue possible par un moindre usage de numérique.

Efficacité vs Sobriété

L'efficacité consiste à maintenir des usages identiques en réduisant leur impact (énergétique, intensité matière, etc.). Elle est souvent concomitante avec l'augmentation de ces usages via les effets rebond directs. On pourrait résumer en « faire plus avec moins ».

La sobriété consiste à faire décroître voire disparaître des usages, des valeurs ou des comportements. Elle ne nécessite pas le développement de nouvelles techniques ou technologies. Elle se rapporte au suffisant relativement aux besoins et aux enjeux d'équilibre écologique et d'équité (*Flipo, 2020*)*. On pourrait parler de « faire moins avec moins ».

La sobriété numérique ?

Dans le numérique, la sobriété s'applique aux équipements et aux applications.

Du point de vue utilisateur : la sobriété numérique est une démarche qui consiste à modérer ses acquisitions et usages numériques.

Du point de vue de l'entreprise : la sobriété numérique consiste à concevoir des services numériques plus frugaux dimensionnés en fonction du besoin et non en fonction des possibilités techniques (Bordage, 2019)*. En effet, l'enjeu est d'installer la sobriété à l'échelle de nos modes de vie, c'est-à-dire à la fois au niveau des utilisateurs, des prescripteurs et des fournisseurs de service.

*"Adopter la sobriété numérique comme principe d'action. Réduire l'empreinte énergétique et environnementale du numérique passe par un retour à une capacité individuelle et collective à interroger l'utilité sociale et économique de nos comportements d'achat et de consommation d'objets et de services numériques, et à les adapter en conséquence." (The Shift Project, 2018)**

Ainsi, l'idée est de réserver le numérique à des usages dit suffisants et justes permettant ainsi à chacun de bénéficier des avantages offerts par la technologie sans léser son voisin, détruire notre écosystème et notre futur commun. Il s'agit de consommer le numérique dans la limite des ressources planétaires.

Mettre en œuvre la sobriété revient à lutter contre le suréquipement, la surconsommation, la sur-sollicitation cognitive et la réduction des durées de vie des équipements techniques. Il s'agit donc de questionner et de raisonner les usages et les pratiques.

A noter toutefois que cette démarche n'a de sens que si elle est inscrite dans une démarche de sobriété en général, faute de quoi cela peut aboutir à des transferts de pollution tout comme l'écoconception.

La low-tech

La ou les *low-tech*¹, mot à mot basses technologies, ou technologies « appropriées » sont un ensemble de technologies et de logiques visant la sobriété énergétique et matérielle, la durabilité forte et la résilience collective. La démarche incite à faire preuve de techno-discernement.

Le concept de low-tech s'applique à un ensemble de technologies conçues pour être utiles, durables, accessibles à tous et qui répondent à des besoins essentiels. Contrairement à un préjugé répandu, la low-tech ne fait pas référence à un mouvement rétrograde impliquant une forme de régression qui nous pousserait à nous couper de toute forme de confort technologique : les technologies low-tech sont robustes, réparables et aident donc à lutter contre l'obsolescence programmée.

Pour être accessibles au plus grand nombre, elles sont peu coûteuses. Pour avoir un impact écologique et social le moins négatif possible, elles simplifient le processus de fabrication et essayent de faire le plus utile avec moins. Les approches low-tech se retrouvent ainsi beaucoup dans l'innovation « frugale ».

Arthur Keller définit la démarche low-tech comme une approche, une méthode, une vision, une philosophie, presque une culture, dépassant largement la question technologique stricte. Une démarche d'ensemble qui permet de se remettre en conformité avec les limites planétaires, c'est-à-dire de ne pas consommer davantage d'énergie, de matériaux et de ressources que ce que la Terre peut durablement fournir (La Fabrique Ecologique, 2019)*.

Il existe une forme de low-tech numérique. C'est par exemple le fait d'envoyer un SMS pour confirmer la place d'un voyageur dans le TGV. Un SMS repose sur une technologie basique, fonctionne avec tous les protocoles de communication 2G à 5G, ne nécessite que quelques octets pour transmettre un message, et fonctionne sur un téléphone mobile. En opposition, le fait de télécharger une application mobile des millions de fois plus lourde pour accéder à la même information sur un smartphone 4G (ce qui nécessite donc de déployer les antennes idoine) semble démesuré par rapport au service offert par le SMS. Certes cette application fournit d'autres services, mais combien d'utilisateurs pour ces services ?

¹ https://fr.wikipedia.org/wiki/Low-tech#cite_note-2

Dans le même registre, l'e-mail peut être considéré comme de la low-tech numérique comparé à des applications dernière génération conçus avec des outils de développement dernier cri, en ne gardant en tête que les utilisateurs disposant d'une excellente connexion internet et d'un smartphone récent. L'e-mail est une solution basique : un texte au format texte, transmis à l'aide de protocoles de communication très répandus : POP3, SMTP et IMAP.

Mais si l'on va un peu plus loin sur le périmètre pris en compte, on pourra considérer que les machines et les infrastructures nécessaires pour fabriquer un ordinateur, un smartphone voire un simple mobile, pour extraire les métaux nécessaires sont très loin de l'esprit low tech. Et que ces formes de low-tech numérique ne sont pas très signifiantes au regard de cette technicité nécessaire en amont.

Le numérique responsable ou éco-responsable

Le numérique responsable est une démarche d'amélioration continue qui vise à améliorer l'empreinte écologique et sociale du numérique.

Le numérique responsable recouvre :

- le Green IT qui vise à réduire l'empreinte environnementale directe des équipements, applicatifs, et services numériques
- l'IT for green et l'IT for Good qui mettent toute deux le numérique au service du développement durable l'une par la dimension environnementale et l'autre par la dimension sociale
- l'accessibilité numérique
- les achats responsables

Conclusion

Adopter l'une de ces démarches à titre individuel, au titre de consommateur, au titre de producteur de logiciels, de services ou d'équipement, au titre de législateur, etc. est aujourd'hui un impératif pour réduire son empreinte environnementale, et il serait au moins tout aussi important de se tourner aussi vers les impacts indirects et systémiques du numérique en pensant des solutions low tech de bout en bout qui conduisent à ralentir l'accélération généralisée des prélèvements de ressources et émissions de polluants : un nouveau concept à inventer ?

Pour aller plus loin



La low-tech pour une société soutenable et désirable. Low-tech Lab. Site¹.

¹ <https://lowtechlab.org/fr>

Bibliographie



Frédéric Bordage. *Sobriété numérique : Les clés pour agir*, 09/2019

Fabrice Flipo. *L'impératif de la sobriété numérique*, 2020

Jean-Baptiste Fressoz, Christophe Bonneuil. *L'apocalypse joyeuse - Une histoire du risque technologique*. Seuil, 2012.

The Shift Project, *Pour une sobriété numérique*, 2018

Webographie



Jan Bieser, Beatrice Salieri, Roland Hischier, Lorenz M. Hilty. *Next generation mobile networks: Problem or opportunity for climate protection?* [en ligne]. Octobre 2020. Disponible sur le site [14/04/2021]

GreenIT. *Empreinte environnementale du numérique mondiale*, 2019. Disponible sur GreenIT.fr [06/02/2022]

Haut Conseil sur le Climat. *Maîtriser l'impact carbone de la 5G* [en ligne]. Décembre 2020. Disponible sur le site [14/04/2021]

Vers des technologies sobres et résilientes – Pourquoi et comment développer l'innovation « low-tech » ? La Fabrique Ecologique, 14/09/2019. Disponible sur le site [06/02/2022]

Gauthier Roussilhe. *La controverse de la 5G* [en ligne]. Juillet 2020. Disponible sur le site [14/04/2021]

Crédits des ressources



Tableau comparatif des différentes fréquences de la 5G p. 9

Gauthier Roussilhe. La controverse de la 5G [en ligne]. Juillet 2020. pp. 26-27 Disponible sur <https://gauthierroussilhe.com/pdf/5G-Juillet2020.pdf>le site [27/02/2022]

Estimation de la fabrication nette d'équipements liés à la 5G, de 2019 à 2025 p. 10

Gauthier Roussilhe. La controverse de la 5G [en ligne]. Juillet 2020. pp. 26-27 Disponible sur <https://gauthierroussilhe.com/pdf/5G-Juillet2020.pdf>le site [27/02/2022]