

# FACE À LA POLLUTION NUMÉRIQUE : LA SOBRIÉTÉ

PAR

**Noémie Martin-Pascual**

Co-créatrice de **Verda Mano**, un blog autour de l'écologie  
Co-fondatrice de Bloomr Impulse, un service RH en ligne  
pour accompagner les collaborateurs dans leur  
développement professionnel et personnel.

Cet ebook vous inspire des questions, des remarques ou une  
envie de discuter autour de la pollution numérique ?

**[n.martinpascual@gmail.com](mailto:n.martinpascual@gmail.com)**

Merci pour votre lecture !



## TABLE DES MATIÈRES

<b>LE NUMÉRIQUE « VERT » N'EXISTE PAS</b>	3
<b>D'OÙ VIENT LA POLLUTION NUMÉRIQUE ?</b>	5
Pollution numérique : les sources principales	7
Les terminaux : premiers responsables	8
<b>ZOOM : Le coût humain de la transition numérique</b>	10
La pollution générée par les data centers	14
La pollution liée à l'utilisation du réseau	15
<b>LE NUMÉRIQUE, PLUS DESTRUCTEUR QUE SALVATEUR</b>	17
<b>METTRE LE NUMÉRIQUE AU SERVICE DE L'ÉCOLOGIE</b>	19
<b>VISER LA SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE : UN VRAI DÉFI</b>	20
ZOOM : Les 7 propositions du Shift Project	22
<b>BONNES PRATIQUES POUR UNE CONSOMMATION ET UNE UTILISATION SOBRE ET RESPONSABLE DU NUMÉRIQUE</b>	23
<b>LIMITER L'IMPACT DES APPAREILS NUMÉRIQUES</b>	24
S'équiper : consommer responsable	25
Questions pour un achat responsable	27
Fin de vie des appareils numériques : limiter la casse	28
Bien utiliser ses appareils : limiter leur impact énergétique	29
<b>POUR UNE UTILISATION SOBRE D'INTERNET</b>	30
<b>SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE : ALLER AU-DELÀ DE L'OPTIMISATION ET DES ÉCO-GESTES</b>	33
<b>SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE : UNE BELLE OPPORTUNITÉ POUR LES ENTREPRISES !</b>	35
<b>BONNES PRATIQUES POUR UN NUMÉRIQUE RESPONSABLE DANS LES ORGANISATIONS</b>	36
ZOOM : 20 défis pour relier numérique et écologie	40
ZOOM : boîte à outils du numérique responsable	42

## LE NUMÉRIQUE « VERT » N'EXISTE PAS

La pollution numérique n'est pas aussi spectaculaire que celle du plastique.

Pas de photos de plages jonchées de déchets, de fleuves charriant les débris ou de tortues asphyxiées.

Pas de sacs poubelles pleins qui s'entassent, rappel cuisant de nos égarements. Au pire un vieux téléphone remisé dans une boîte, gardé en cas de coup de dur ou de chute de trop.

### LE NUMÉRIQUE, TOUT SAUF IMMATÉRIEL

Wifi, Cloud, Bluetooth, toutes ces technos associées au numérique ont quelque chose d'hautelement virtuel, d'impalpable, d'immatériel. On s'imagine que ce qu'on fait sur internet flotte quelque part dans la matrice, intangible, invisible.



Pourtant, derrière le miroir se cache une **réalité bien plus concrète** :

celle des mines exploitées là-bas loin, des déchets toxiques, des data centers, des câbles, des terminaux, des routeurs, des antennes...

Les équipements qui propulsent le numérique génèrent **une pollution bien réelle** mais dont nous ne semblons pas encore pleinement conscients, en partie parce qu'elle se joue souvent ailleurs, loin de notre regard.

D'après une étude menée en 2018 par Digital for the planet,

**75% des Français ignoraient l'existence de la pollution numérique.**

### INVASION 3.0

Nos sociétés poursuivent tranquillement leur **course folle au tout numérique**.

Les écrans sont partout, jusque dans les toilettes des restaurants. Nous repoussons toujours plus loin les limites du digital, des milliards sont investis sur la robotisation ou l'IA. Nos relations, nos achats, notre éducation, notre accès à l'information, à la connaissance, notre communication... le numérique colonise petit à petit les moindres recoins de nos vies.

Les services se dématérialisent un par un, et de moins en moins de pays sont épargnés par cette invasion 3.0.

Non seulement il prend de plus en plus de place dans nos vies mais le nombre d'utilisateurs du numérique ne cesse lui aussi de croître.

Cisco<sup>1</sup> prévoit **un triplement du trafic** entre 2017 et 2022 et Green IT<sup>2</sup>, un quintuplement de la taille de l'univers numérique en nombre d'équipements entre 2010 et 2025.

Or, c'est **l'effet de masse** du numérique qui le rend si potentiellement destructeur.

Green IT prévoit ainsi un doublement voire un triplement, pour certains indicateurs, des impacts environnementaux du secteur entre 2010 et 2025.

Dans 5 ans, le numérique pourrait ainsi contribuer à 6% de l'empreinte de l'humanité, contre 2,5% en 2010 et à 5,5% des émissions de GES<sup>2</sup>.

**CERTAINS INDICATEURS DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DU NUMÉRIQUE VONT DOUBLER VOIRE TRIPLER ENTRE 2010 ET 2025**

## IRRÉSISTIBLE NUMÉRIQUE ?

Indéniablement, le numérique a donné naissance à des **innovations formidables** et nous a ouvert d'incroyables portes. Il incarne le « progrès » par excellence. Et le progrès nous fascine.

Depuis la naissance du numérique, nous avons donc adopté les innovations tout de go, sans trop se poser de questions sur le besoin rempli ou les effets potentiels, sans évaluer si oui ou non, c'était une bonne idée.

Aujourd'hui, on commence à entrevoir les effets négatifs à tous les niveaux.

D'abord, il y a la question de **l'empreinte écologique directement imputable au secteur** (exploitation de matières premières, consommation d'énergie, production de déchets...). Ensuite, il y a l'impact du numérique sur quantité d'autres domaines, la façon dont il contribue à la surconsommation, la réorganisation du travail, l'accélération...

Enfin, on prend conscience des **effets délétères de l'hyperconnexion** sur notre bien-être – physique, mental, émotionnel...

## PENSER LA PLACE DU NUMÉRIQUE

Le temps est donc venu de **faire un pas**

« Le numérique est à un moment particulier de son histoire : il est devenu l'affaire de toute la société (...) ce qui est nouveau, c'est que ces outils sont désormais aux mains du très grand nombre et que, simultanément, des géants concentrent, à un niveau sans précédent, une part déterminante des ressources, des données, des revenus et des pouvoirs. Mais aussi parce que le numérique d'aujourd'hui n'est pas adapté au monde qui vient. Oui, le numérique peut contribuer à changer le monde, mais entendons-nous sur le sens des changements que nous voulons. (...) Le numérique qui nous est proposé est trop souvent celui d'une technique aveugle qui aurait réponse à tout. (...) Il est temps d'oeuvrer à un numérique dont nous serions les acteurs et qui répondrait aux grands enjeux de notre monde commun. »

Tribune réinventer le numérique<sup>3</sup>

**de côté** pour observer ce qu'il se passe et s'interroger sur la place qu'on veut donner au numérique dans la société en général et dans nos vies en particulier.

L'urgence est de réduire, freiner son expansion inconsidérée en l'utilisant de façon plus raisonnée pour **tendre vers la sobriété numérique**.

## VERS LA SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE

Ce concept, qu'on doit à Frédéric Bordage, fondateur de Green IT, englobe deux leviers :

- 1 **L'éco-conception** des appareils, services, et infrastructures du numérique afin de minimiser l'impact environnemental à chaque étape de leur cycle de vie.
- 2 L'adoption par un maximum de personnes, individuellement et collectivement, **d'habitudes de consommation et d'utilisation plus responsables**

Les bases posées, nous pourrions engager un effort commun et systémique pour **que le numérique contribue positivement à la « transition écologique »**.

## D'OÙ VIENT LA POLLUTION NUMÉRIQUE ?

Le numérique n'est pas intrinsèquement « bon » ou « mauvais » pour l'environnement<sup>4</sup>. Tout dépend de la façon dont il est conçu, consommé et utilisé.

Or, aujourd'hui, on le consomme allègrement, et sa consommation a un lourd impact écologique.

Plus ça va, et **plus on utilise le numérique massivement** : big data, streaming, wifi à tous les coins de rues...

Bienvenue dans le monde de la transition numérique !

A la multiplication du nombre d'utilisateurs et d'appareils produits et utilisés s'ajoute le fait que l'impact écologique est une donnée rarement prise en compte dans la conception des équipements, services et outils numériques.

Pire, certaines des nouvelles technologies en vogue sont particulièrement gourmandes en énergie.

C'est le cas de l'IA, qui fonctionne à partir de grosses quantités de données, ou de la blockchain, dont dépend par exemple le fonctionnement des crypto-monnaies, qui nécessite des calculs sophistiqués et énergivores afin de crypter et d'enregistrer les données (minage). Si on dispose d'encore peu de données sur l'impact de ces technologies, on sait que 58% des installations de minage (mining pools) utilisées pour ces calculs se trouvent en Chine<sup>2</sup> (Université de Cambridge, 2017) où l'électricité est fournie à 60% par le charbon.

## UNE INDUSTRIE PLUS POLLUANTE QUE L'AVIATION

Résultat : **l'empreinte énergétique du numérique augmente de 9 à 10% par an**.

En 10 ans, la consommation d'énergie directe occasionnée par un euro investi

dans le numérique a ainsi augmentée de 37% entre 2010 et 2018<sup>5</sup>.

Au point que, selon un rapport de Green IT<sup>2</sup>, si le numérique était un pays, il aurait la même empreinte que **deux à trois France cumulées**.

La part d'émissions de CO2 attribuable au numérique est de presque **4%** (soit 116 millions de tours du monde en voiture).

**En 2025, elle pourrait atteindre 8%** et 14% d'ici 2040 (TheShift Project, 2020 et Andrae, 2017<sup>12</sup>). En comparaison, la part d'émissions des véhicules légers est de 8% aujourd'hui et celle de l'aviation, de 2%.

D'ici 2025, le numérique pourrait donc être plus polluant que le transport routier mondial.

Par ailleurs, le numérique consomme environ **10% de l'électricité mondiale**<sup>6</sup>.

D'ici 2025, ce chiffre pourrait s'élever à 20% selon les scénarios les plus pessimistes (Andrae, 2017).

Cette hausse, on la doit avant tout à :

- **L'augmentation du nombre d'équipements**
- **L'augmentation de la consommation énergétique** de certains équipements due, notamment, au doublement de la taille des écrans
- **Le tassement des gains** en matière d'efficacité énergétique puisque la consommation électrique annuelle du numérique va presque tripler entre 2010 et 2025.
- **L'équipement des pays émergents** dont le mix énergétique (i.e. les différentes sources d'énergie primaire (nucléaire, charbon, pétrole, éolien, etc.) utilisées pour produire une certaine énergie) est plus impactant que pour les pays d'Europe.



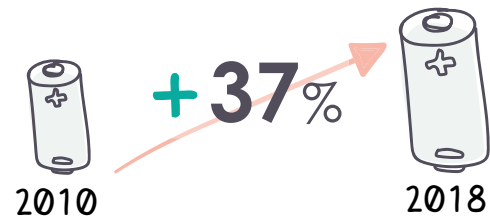
Précisons que, contrairement, à ce qu'on pourrait croire, l'aggravation de la pollution numérique est avant tout imputable non pas aux pays en développement (PED) qui s'équipent mais bien aux pays développés. Même si la croissance de la consommation énergétique est à double chiffres dans

de nombreux PED (+ 27% en Afrique Sub Saharienne, +16% en Inde), en 2023, le numérique des PED ne représentera en réalité que 13% de l'énergie totale consommée par le numérique dans le monde...soit une part relativement faible.

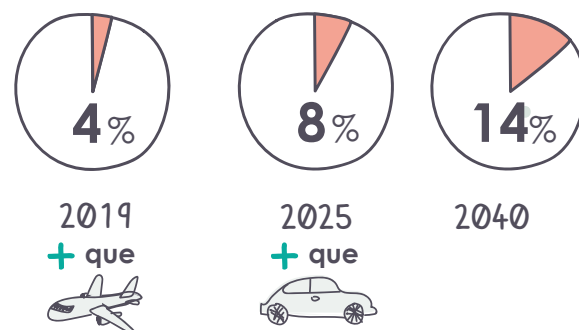
## LA POLLUTION NUMÉRIQUE EN CHIFFRES



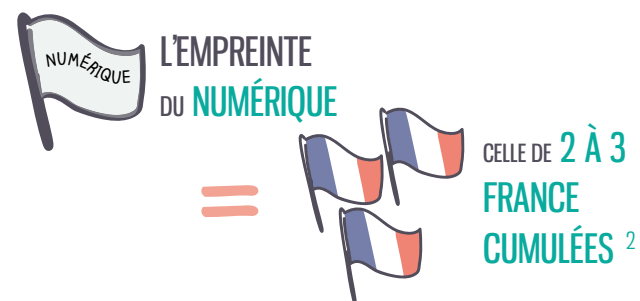
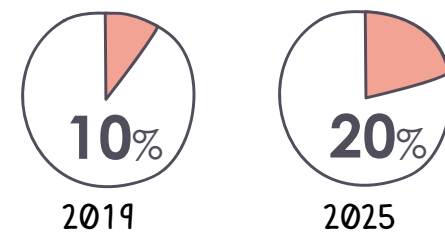
En 10 ans, la consommation d'énergie de 1€ DU NUMÉRIQUE a augmenté de 1



PART D'ÉMISSIONS DE CO2 DU NUMÉRIQUE 2&3



PART DE CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ MONDIALE 4



<sup>1</sup> Lean ICT, - Rapport The Shift Project, 2017

<sup>2</sup> Empreinte environnementale du numérique mondial, GreenIT, 2019

<sup>3</sup> On Global Electricity Usage of Communication Technology: Trends to 2030, Andrae et Edler, 2015

<sup>4</sup> Guide "La face cachée du numérique", ADEME, 2017

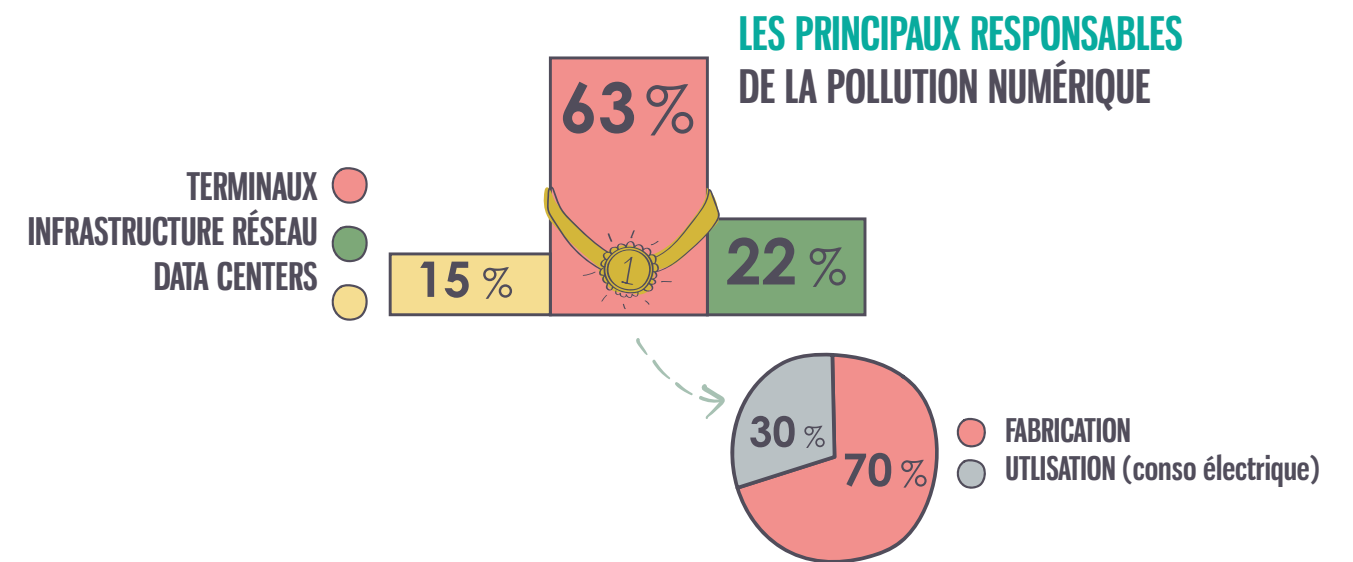
## POLLUTION NUMÉRIQUE : LES SOURCES PRINCIPALES

Chaque fois que l'on se sert du numérique, chaque action que l'on fait sur le web, via une application ou autre service, on échange des données stockées par des serveurs rassemblés dans des data centers, transmises via les infrastructures réseaux (câbles, antennes, etc) et consultées via des terminaux (smartphone, PC, tablette...).

Chaque élément de ce système complexe consomme de l'énergie **tout au long de son cycle de vie** : en phase de fabrication, d'utilisation et en fin de vie.

La pollution numérique est ainsi imputable (pour les GES)<sup>2</sup> :

- **A 63% aux terminaux** : 70% pour leur fabrication, en grande partie en raison de l'extraction et de la transformation de matières premières et 30% pour leur utilisation (consommation électrique)
- **A 22% à l'utilisation du réseau** et de ses infrastructures.
- **A 15% aux data centers** : alimentation en électricité et refroidissement et fabrication des équipements.



## RÉPARTITION DES IMPACTS DU NUMÉRIQUE MONDIALE

	ÉNERGIE 	GES 	EAU 	ÉLECTRICITÉ 	RESSOURCES 
<b>Utilisateurs</b>	60%	63%	83%	44%	75%
<b>Réseau</b>	23%	22%	9%	32%	16%
<b>Data centers</b>	17%	15%	7%	24%	8%

Répartition des impacts du numérique mondial en 2019 - Source : GreenIT<sup>2</sup>

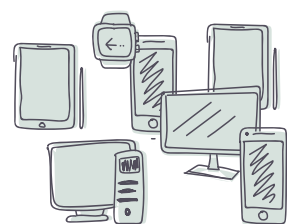
## LES TERMINAUX : PREMIERS RESPONSABLES

La fabrication des équipements concentre 30% du bilan énergétique global, 39 % des émissions de GES, 74 % de la consommation d'eau et 76% de la contribution à l'épuisement des ressources abiotiques<sup>2</sup>. C'est elle qui a le plus lourd impact sur la pollution numérique.

Pour un smartphone gardé 2 ans, 90% de la consommation énergétique totale induite tout au long du cycle de vie se fait en phase de production, et pour un PC portable, plus de 80%.

### TOUJOURS PLUS DE PRODUCTION

Aujourd'hui, 34 milliards d'équipements numériques sont en circulation dans le monde, dont 19 milliards pour les objets connectés. Cela fait en moyenne **8 équipements par utilisateur**, avec de grosses disparités géographiques.



**8 ÉQUIPEMENTS PAR UTILISATEURS EN MOYENNE**

**PRODUCTION DE TERMINAUX (ENTRE 2017 ET 2020)**



**ON REMPLACE NOS ÉQUIPEMENTS TOUS LES**



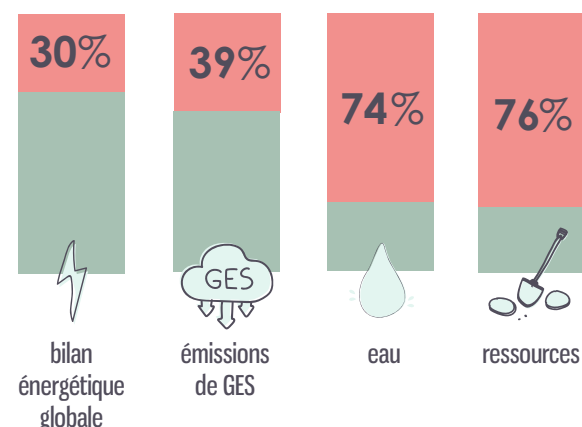
**DURÉE D'UTILISATION D'UN ORDINATEUR**



### LA PRODUCTION DES ÉQUIPEMENTS : CATASTROPHE ÉCOLOGIQUE

De par la nature et la provenance des matériaux qui les composent (minerais rares, métaux lourds, substances chimiques et dangereuses...), l'énergie nécessaire à leur utilisation et la difficulté de leur recyclage, **les appareils numériques ne peuvent pas être écologiques**. Ce sont mêmes les objets manufacturés parmi **les plus toxiques** pour l'environnement.

### LA FABRICATION DES ÉQUIPEMENTS CONCENTRE...



Des terminaux, on en produit et on en achète de plus en plus : **+11 % par an entre 2017 et 2020<sup>1</sup>**. Une croissance imputable aux PED, qui s'équipent petit à petit (+25% pour le continent africain)...mais aussi aux pays développés, qui, eux, se SURéquipent. +70% en Amérique du Nord !

Il faut dire qu'entre l'obsolescence directe et indirecte, nos équipements nous font **moins de 2 ans** avant qu'on les remplace.

Entre 1985 et 2015, la durée d'utilisation d'un ordinateur a ainsi été divisée par 3, passant de 11 à 4 ans<sup>2</sup>.

Or, la miniaturisation, l'agrandissement et les performances des équipements toujours plus élevés augmentent l'impact environnemental de leur fabrication.

La fabrication des appareils électroniques exige une quantité faramineuse de matières premières (50 à 350 fois le poids des appareils en matières, selon l'ADEME) qui ne fait qu'augmenter avec la miniaturisation et la complexification des composants.

Parmi elles : **des métaux et des terres rares**. Ils sont dits rares parce que bien moins abondants que des métaux comme le fer, ou le cuivre, et surtout parce qu'ils sont bien moins concentrés dans la roche et donc difficiles et coûteux à extraire et à raffiner.

Selon le livre blanc Numérique et environnement, il faut environ **60 métaux** pour fabriquer un smartphone dont seuls 1/3 sont recyclables

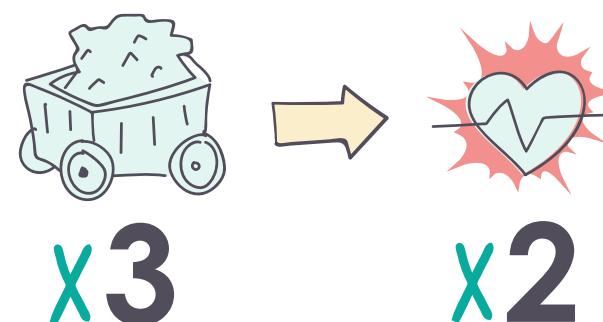
Le recyclage des métaux rares étant quasi nul, tout nouveau produit nécessite des matières premières fraîchement extraites. Selon Olivier Vidal, chercheur au CNRS, nous aurons besoin d'extraire d'ici à 2050 plus de métaux que nous avons extrait depuis l'origine de l'humanité pour couvrir nos besoins.

Ces matériaux sont souvent utilisés **en quantité minuscule** et leur extraction coûte énormément d'énergie et de ressources pour un **rendement désastreux**.

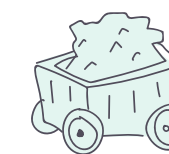
Leur production pèse lourd sur l'environnement : tout cela à un coût écologique, dont on a déjà parlé : destruction des écosystèmes, utilisation de ressources naturelles à gogo, déchets radioactifs, pollution des eaux, des sols, de l'air, déforestation...

Un rapport de l'UNEP<sup>8</sup> révèle ainsi qu'entre 2000 et 2015, le **triplément de l'utilisation de minerais** métalliques a entraîné un doublement des effets de l'extraction sur le climat et sur la santé.

**UTILISATION DE MINERAIS MÉTALLIQUES** → **EFFET DE L'EXTRACTION SUR LE CLIMAT & LA SANTÉ**



### RECETTE DE FABRICATION D'UN ORDINATEUR PORTABLE



**600 kg de matières premières**  
(plastique, aluminium, cuivre, métaux ferreux...)

**+ 240 kg de combustibles fossiles**



**+ 22 kg de produits chimiques**



**+ 1,5 T d'eau**

**=**



Source : Guide «La face cachée du numérique», ADEME, 2021

Le transport des produits a lui aussi un impact. Saviez-vous qu'entre les matières premières, la production et les transports, un smartphone fait 4 fois le tour de la Terre avant d'arriver dans nos mains ?

Pour ne rien arranger, certains métaux rares utilisés dans la fabrication des équipements sont aussi nécessaires à la fabrication des équipements utilisés pour... les énergies renouvelables (éolien, solaire).

Il y a donc un **risque de manque d'approvisionnement d'ici 10 à 15 ans** à l'origine d'enjeux géopolitiques majeurs puisque la Chine contrôle la quasi-totalité de la production des métaux rares.

## ZOOM : LE COÛT HUMAIN DE LA TRANSITION NUMÉRIQUE

Si par chez nous le numérique semble immatériel, c'est parce que le coût humain du numérique se paye ailleurs. L'envers du décor se joue tellement loin de chez nous que nous n'en avons pas conscience, et bien souvent même pas connaissance.

Pour se retrouver avec un petit bijou de technologie dans la poche ou sur notre bureau, il a fallu que d'autres, au Congo, au Chili, en Indonésie, ou en Chine, se chargent d'extraire les matières premières, et que d'autres encore, s'activent sur des chaînes d'assemblage pour transformer ce matériau en technologie performante.

A un moment ou à un autre il est plus que probable que certaines personnes aient dû payer le prix fort pour que nous puissions profiter de nos différents appareils high tech et amorcer la « transition numérique ».

### Intimidation, pressions et menaces sur la population

Dans certains pays, l'ouverture d'une mine est précédée d'un processus qui s'accompagne souvent d'intimidation, de corruption, d'expropriation et d'injustices pour préempter les terres. Les communautés locales sont déplacées sans avoir leur mot à dire, souvent avec une compensation bien maigre par rapport aux dommages causés et sans accompagnement à la relocalisation.

### Pollution par les métaux lourds et les produits chimiques

L'activité minière entraîne une pollution par les métaux lourds et les produits chimiques utilisés dans les procédés d'extraction et de traitement de la roche et du sable. Dans certains pays, les déchets chimiques et toxiques sont déversés directement dans l'environnement sans respect des normes sanitaires et contaminent les sols, l'eau, l'air. Dans les régions concernées, les maladies et malformations à la naissance se multiplient, les eaux ne sont plus potables, l'agriculture n'est plus possible et bien sûr, la faune et la flore locales sont également touchées. Un des exemples les plus éloquents est probablement Baotou, en Mongolie intérieure. C'est de là que viennent 70% des terres rares produites par la Chine, qui concentre 97% de la production mondiale. Le lac de Baotou environnant est désormais un concentré de substances toxiques et d'éléments radioactifs, avec des taux d'Uranium 6 fois au-dessus de la norme.

### Au Congo, de la sueur et du sang

De nombreuses mines à travers le monde sont encore artisanales, les mineurs y œuvrent alors sans outil approprié ni protection. Dans certaines zones, le travail des enfants est monnaie courante. On pense notamment au Congo, certainement le cas le plus dramatique de l'impact humain de l'exploitation minière. 20% des mines sont encore exploitées de façon artisanale, employant dans les 200 000 personnes. Les « creuseurs » extraient le minerai à la main, sans gant, sans masque, sans combinaison. Chaque année, on compte des dizaines de morts suite à des effondrements de tunnels. Parmi les travailleurs, des femmes enceintes, et des enfants. Selon l'UNICEF, en 2014, environ 40 000 enfants travaillaient dans les mines dans le sud de la RDC, certains jusqu'à 12 heures par jour. Les minerais sont aussi au cœur du conflit sanglant qui se joue dans l'Est du pays, là où se trouve la plupart des mines. Une guerre qui dure depuis plus de 15 ans et qui a tué plus de 5 millions de personnes. Selon une étude de l'Ipsos<sup>9</sup>, les groupes armés exerceraient leur contrôle sur un tiers des sites miniers du Nord Kivu, Sud Kivu et Ituri, régions de l'Est du Congo afin de financer le conflit.

## LA FIN DE VIE TOXIQUE DE NOTRE ÉLECTRONIQUE

50 millions de tonnes aujourd'hui soit l'équivalent en poids de tous les avions jamais construits ou de 4500 tours Eiffel. 120 millions d'ici 2050. C'est la quantité de déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) produite chaque année dans le monde.

Ils représentent désormais **la principale source de déchets**, et celle qui augmente le plus vite<sup>8</sup>. Un « tsunami » qui se profile à l'horizon, pour reprendre les mots d'Achim Steiner, directeur exécutif de l'UNEP.

### Sur le podium des responsables ?

En termes de kilos de DEEE par habitant, les Européens détiennent la palme, avec une moyenne de 16,6 kg/habitant. En volume, en revanche, l'Asie l'emporte avec 18,2 millions de tonnes en 2016 soit 4,2 kg/hab (contre 12,3 Mt pour l'Europe).

Les Etats-Unis et la Chine concentrent à eux seuls 32 % de la part mondiale de DEEE, suivis du Japon, de l'Allemagne et de l'Inde. L'Afrique est loin derrière, avec 2,2 Mt par an et seulement 1,9kg/habitant.<sup>10</sup>

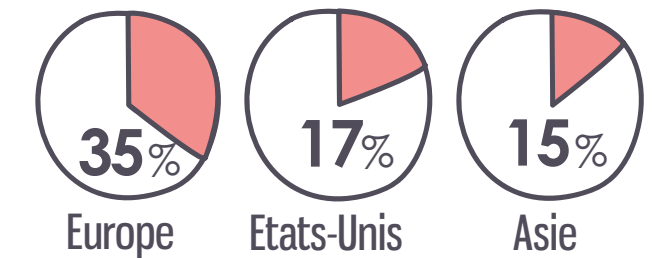
Le problème, ce n'est pas seulement qu'on produit une quantité astronomique de DEEE. C'est aussi qu'on **les recycle peu et mal**, ce qui a de lourds impacts tant d'un point de vue écologique qu'humain et qu'économique.

À l'échelle mondiale, bien que la plupart des matériaux contenus dans ces appareils soient recyclables et réutilisables, **seuls 20% de ces déchets sont correctement collectés et recyclés** et 4% sont jetés dans les déchets résiduels<sup>10</sup>.

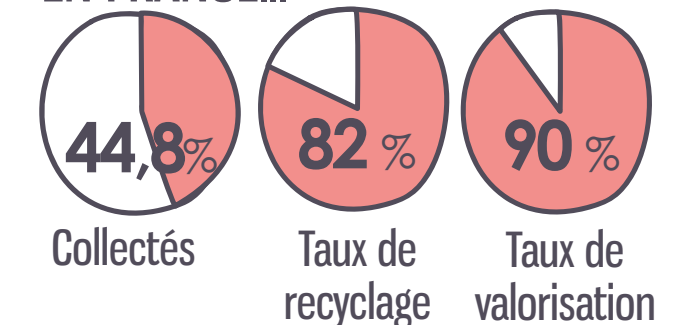
### DANS LE MONDE...<sup>10</sup>



### TAUX DE COLLECTE



### EN FRANCE...<sup>14</sup>



Pourtant, la récupération des métaux utilisés dans l'électronique représente **une opportunité économique conséquente** puisque leur valeur matérielle atteindrait les 55 milliards d'euros<sup>8</sup>.

Il y a 100 fois plus d'or dans une tonne de smartphones que dans une tonne de minerai d'or !

Alors pourquoi un chiffre aussi bas ?



## COÛTEUX ET DANGEREUX À RECYCLER

Recycler les DEEE dans les règles de l'art **coûte cher**.

Ces derniers, du fait des substances toxiques qu'ils contiennent, sont classés comme **des déchets dangereux** (hazardous) et doivent subir un traitement spécial.

Au point que le recyclage de certains métaux coûte parfois plus cher que la valeur qu'ils représentent. En 2012, cela coûtait 64000 \$ à une entreprise Italienne de se défaire de 15000 tonnes de déchets dangereux légalement...et 5000\$ pour les envoyer en Asie (ONG Legambiente).

C'est pour cette raison notamment que certaines organisations préfèrent s'en débarrasser de façon **informelle**.

Certains acteurs du secteur ont trouvé la combine : faire passer des appareils qui ne fonctionnent plus pour du matériel d'occasion...même s'ils ne fonctionnent plus. Selon un rapport de l'ONU de 2009, 30% des électroniques importés en Afrique de

l'Ouest ne fonctionnait plus, dont la moitié irréparable.

**Une grande partie des DEEE échoue ainsi loin de chez nous**, en Chine, en Inde ou encore au Ghana. Les processus de désassemblage et de récupération des matériaux y sont menés de façon artisanale, et dangereuse, entraînant une pollution de l'environnement et des risques sanitaires graves pour les

populations locales. Une stratégie qui alimente un business tout aussi juteux qu'illégal qui concerne selon l'ONU jusqu'à 80% des DEEE<sup>11</sup>.

Ces derniers « finissent dans des décharges ou sont recyclés de manière informelle, une grande partie de façon artisanale dans les pays en développement,

exposant les travailleurs à des substances cancérigènes et dangereuses telles que le mercure, le plomb et le cadmium. Les DEEE dans les décharges polluent le sol et les eaux souterraines, menaçant les systèmes d'approvisionnement alimentaire et les ressources en eau ».

« 80% DES DEEE FINISSENT DANS DES DÉCHARGES OU SONT RECYCLÉS DE MANIÈRE INFORMELLE, UNE GRANDE PARTIE DE FAÇON ARTISANALE DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT. »

L'export des DEEE est réglementé par la **Convention de Bâle**, ratifiée par 188 pays. Elle interdit en théorie tout mouvement transfrontalier de déchets dangereux de pays de l'OCDE vers des pays hors OCDE.

Une **directive Européenne** interdit par ailleurs « toute exportation au départ de la Communauté de déchets destinés à être éliminés est interdite (à l'exception des transferts vers les États de l'AELE parties à la convention de Bâle) » ainsi que « les exportations de déchets dangereux destinés à être valorisés vers des pays auxquels la décision de l'OCDE ne s'applique pas ».

## SE DÉBARRASSER DU PROBLÈME

L'Asie a longtemps été la **terre d'accueil privilégiée pour les DEEE**. La Chine recevrait encore dans les 70% des DEEE exportés, une grande partie transitant par les centres de la province de Guangdong, dont celui de Guiyu, avant d'être redispachés vers d'autres provinces voire d'autres pays<sup>16</sup>.

Depuis que la Chine a adopté un certain nombre de lois pour endiguer le trafic illégal de DEEE, les activités ont migré vers d'autres zones de Chine ou des pays alentour comme le Cambodge. En Inde, les activités prennent également de plus en plus d'ampleur depuis quelques années.

Aujourd'hui, une bonne partie échoue en **Afrique de l'Ouest**, faisant de l'industrie du traitement informel des DEEE la plus importante d'Afrique. Le Ghana et le Nigéria représentent les principales plateformes d'échange. On estime que **jusqu'à 100000 personnes** travailleraient dans le secteur du traitement illégal de DEEE au Nigéria, et près de **700000** en Chine.

Trop souvent, le travail sur les sites de traitement s'organise de façon anarchique.

La rémunération est maigre. la récupération de matériau précieux comme l'or ou le cuivre se fait de façon souvent artisanale ce qui **expose les travailleurs à des fumées et des substances hautement toxiques**.

Dans plusieurs pays, les femmes et les enfants comptent pour 30% de la masse de travailleurs informels qui œuvrent dans les décharges.

Les populations locales sont elles aussi, menacées. Une augmentation de maladies affectant la peau, l'appareil digestif, l'appareil respiratoire et d'autres organes ont été constatée aux alentours des sites. La **contamination des sols** se répercute par ailleurs sur les productions agricoles, et les produits d'origine animale.

**Double peine** pour ces régions du monde qui subissent non seulement le pillage des ressources qui alimentent notre voracité électronique, mais se retrouvent aussi à devoir assumer les conséquences de leur fin de vie.

## LA POLLUTION GÉNÉRÉE PAR LES DATA CENTERS

Qui dit plus d'objets connectés dit aussi **plus de données collectées**.

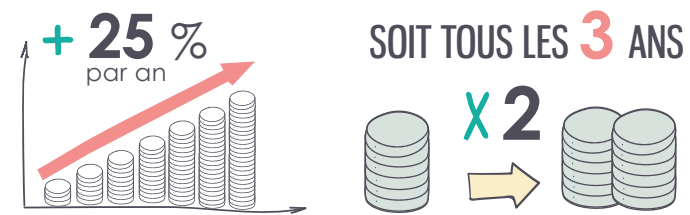
Selon IBM, **90% des données mondiales ont été créées ces deux dernières années**, et leur volume doublerait tous les trois ans (McKinsey Global Institute).

« Nous produisons chaque jour autant d'information que l'humanité a généré entre 2003 et l'aube de son existence. »

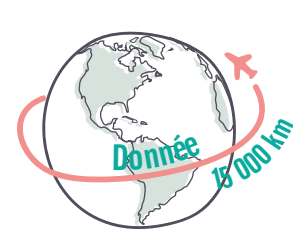
Frédéric Bordage, Green IT

Selon Françoise Berthoud, ingénieure au CNRS et fondatrice d'ÉcolInfo, la quantité de données dans le monde augmente de **25 % par an** – c'est même 30 % en France. Or, une croissance du réseau de 25 % par an ne peut pas durer indéfiniment.

### TOUJOURS PLUS DE DONNÉES



Chaque fois que vous postez sur les réseaux sociaux, votre contenu parcourt une distance folle à travers des câbles pour atteindre les data centers.



Un mail, un téléchargement, ou le résultat d'une recherche internet parcourt en moyenne 15 000 km (ADEME).

Puis ce contenu sera stocké sur les serveurs jusqu'à ce que vous le supprimiez totalement.

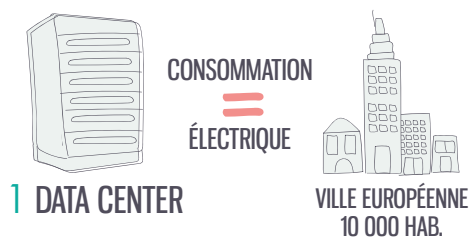
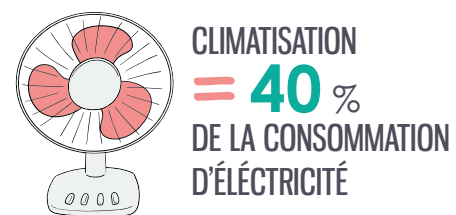
Ces serveurs gourmands en énergie, sont les **troisièmes grands responsables de la pollution numérique**.

Puisque internet ne dort jamais, ils sont alimentés 24h/24, 7j/7. Mais ce n'est pas tout. Il faut aussi les refroidir. La **climatisation représente près de 40%** de la consommation des data centers.

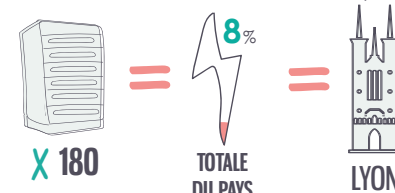
Ainsi, la consommation électrique d'un seul de ces data center équivaldrait à celle d'une **ville Européenne de 10000 habitants**<sup>4</sup>.

En France, les quelques 180 centres qui occupent le territoire sont responsables de **8% de la consommation électrique nationale**, ce qui représentait en 2015 l'équivalent de la consommation électrique de la ville de Lyon selon RTE.

### LES DATA CENTERS, GOURMANDS EN ÉNERGIE



EN FRANCE, LA CONSOMMATION ÉLECTRIQUE DE



Néanmoins, **l'optimisation de l'alimentation en électricité** et des systèmes de refroidissement des équipements pourraient limiter l'impact de l'augmentation des besoins en énergie. En effet, les leaders du secteur investissent massivement dans le solaire et l'éolien.

Mais tous les acteurs ne se sont pas encore alignés. Netflix ne semble par exemple pas s'en soucier, pas plus que les géants du web asiatiques comme Alibaba ou Baidu alors que la consommation d'internet explose dans cette région du monde.

D'autres initiatives sont lancées comme la valorisation de la chaleur dégagée (plusieurs centres de données sont déjà accolés à des bureaux ou des piscines pour les chauffer, comme c'est le cas à Val d'Europe) ou la délocalisation des serveurs dans des pays plus froids pour baisser le coût de leur refroidissement.

Malgré ces efforts, il n'en reste pas moins qu'en parallèle, la croissance exponentielle des données veut aussi dire croissance des besoins en électricité, aussi verte soit-elle.

## LA POLLUTION LIÉE À L'UTILISATION DU RÉSEAU

Chaque tweet, chaque email, chaque requête a une empreinte carbone, aussi minime soit-elle. Ainsi, on génère 0,2 g de CO2 pour une requête Google, 0,3 g à 4g pour un mail.

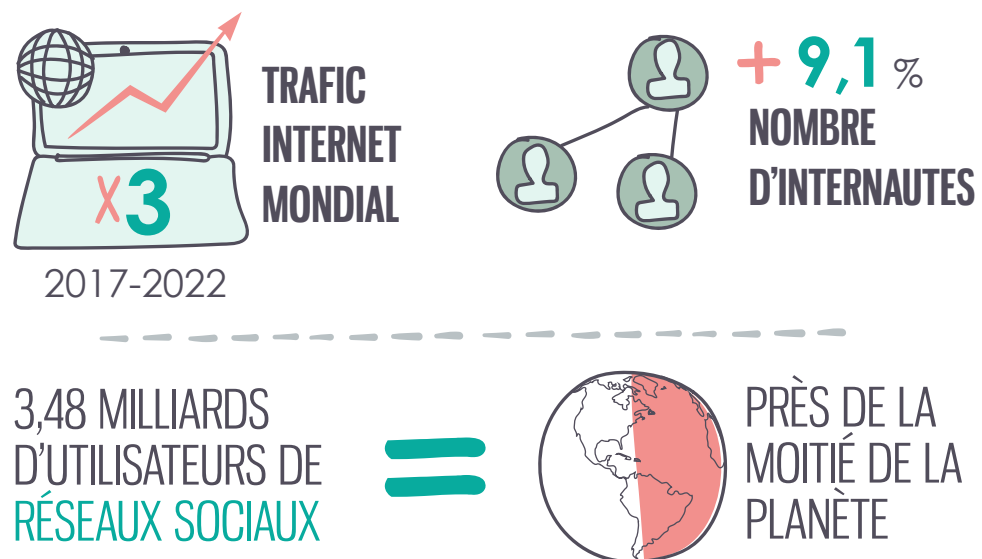
Un coût faible pris individuellement mais qui devient faramineux lorsqu'il est cumulé entre tous les utilisateurs.



C'est ce **volume inouï d'actions** qui pose problème.



Le **nombre d'internautes augmente de 9,1%** par an. Il atteint aujourd'hui 4,39 milliards d'internautes et 3,48 milliards d'utilisateurs de réseaux sociaux soit presque la moitié de la planète (Blog du modérateur, 2019).  
Entre 2017 et 2022, Cisco prévoyait un **triplément du trafic** internet mondial.

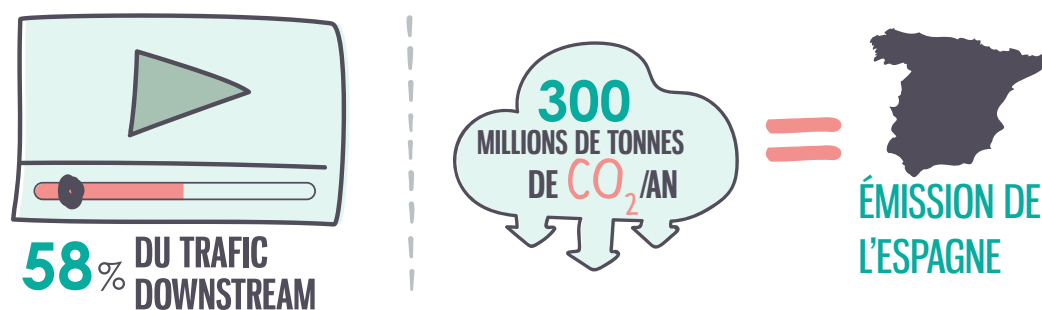


Le **streaming** est responsable d'une bonne partie de cette explosion puisque la vidéo représente **58 % du volume total du trafic downstream** sur internet.

Et Netflix ? 15% à lui seul (Sandvine, 2018).

Or, visionner 10mn de vidéo stockée sur le Cloud équivaut à la consommation électrique d'un smartphone sur 10 jours. En 2018, le streaming a ainsi émis plus de 300 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>...soit la même quantité que pour un pays de la taille de l'Espagne<sup>15</sup>.

### LE STREAMING, POIDS LOURD DE LA POLLUTION NUMÉRIQUE



## LE NUMÉRIQUE, PLUS DESTRUCTEUR QUE SALVATEUR

Malgré ces chiffres, certains misent énormément d'espoir dans le numérique pour enclencher la transition écologique.

Il faut dire que le récit de la **technologie salvatrice**, celui du progrès à tout prix et la conviction que, quoi qu'il arrive, nos cerveaux humains pleins de ressources réussiront toujours à trouver une solution technique à ce qui se dressera devant nous, font partie de nos mythes fondateurs.

Depuis quelques temps déjà fleurissent des innovations en tout genre pour « **smartifier** » nos modes de vie : rationaliser notre consommation et nos usages, optimiser tout un tas de domaines comme les transports logistiques, les processus de production, la gestion des stocks, de l'eau, des déchets, la mobilité, l'efficacité énergétique, ou les circuits alimentaires.

On compte sur la dématérialisation pour sauver des arbres en faisant des économies de papier. Le big data, les intelligences artificielles, le deep learning sont autant de promesses pour relever les défis écologiques.

### UN POTENTIEL...

Indéniablement, **il y a du potentiel.**

La Global e-Sustainability Initiative<sup>4</sup>, qui étudie l'impact potentiel des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans divers domaines pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> et la consommation de ressources, générer des économies et augmenter les revenus, et apporter des bénéfices sociaux, soutient que d'ici à 2030, **le numérique pourrait permettre d'économiser 12 giga tonnes de CO<sub>2</sub>.**

Plusieurs experts et chercheurs se penchent déjà sur le sujet pour utiliser le numérique

afin de gérer les catastrophes climatiques, monitorer l'évolution des écosystèmes et de la biodiversité, ou encore prédire les impacts du réchauffement climatique et des phénomènes météorologiques.

Mais ce n'est pas sans risque. Les effets pourraient même être délétères si ces mises en applications ne s'accompagnent pas d'une réflexion autour des enjeux et des conséquences de cette utilisation.

### ENCORE INEXPLOITÉ

En réalité, à l'heure actuelle, **les effets potentiellement bénéfiques du numérique ne suffisent pas à compenser sa propre empreinte** et son impact négatif.

« La tendance actuelle de surconsommation numérique dans le monde n'est pas soutenable au regard de l'approvisionnement en énergie et en matériaux qu'elle requiert. » **The Shift Project**

D'autant que les innovations numériques sont rarement conçues par souci écologique. On rationalise par exemple la gestion des transports pour pouvoir transporter mieux ET plus – pas moins.

D'ailleurs, le numérique sert avant tout la logique de consommation et de croissance à tout prix de nos sociétés modernes. Toujours plus vite, toujours plus performant. Toujours plus.

Il **renforce la surconsommation**, notamment grâce à la publicité et à l'achat en ligne. Le numérique a accéléré les échanges, ouvert d'incroyables marchés, en a créé de nouveaux et a aggravé les inégalités.

Pire, ce que le numérique permet d'économiser d'un côté est souvent réutilisé de l'autre. C'est ce qu'on appelle **l'effet rebond**. Dans le domaine du numérique, les exemples ne manquent pas.

Ainsi, la numérisation des documents permet d'un côté de les envoyer beaucoup plus facilement que les documents papiers, et de les imprimer en un clic de l'autre... donc on imprime plus.

Autre exemple : la puissance des batteries de smartphone a augmenté de 50% en 5 ans, ce qui en théorie pourrait permettre d'économiser de l'électricité, mais comme en parallèle cela s'est accompagné d'une augmentation des fonctionnalités des smartphones, de plus en plus énergivores, on les recharge toujours autant.

### BREF, LE TOUT NUMÉRIQUE APRÈS LEQUEL ON COURT AUJOURD'HUI EST UNE CHIMÈRE, INSOUTENABLE POUR LA PLANÈTE.

Est-ce à dire que transition numérique et transition écologique sont incompatibles ? Non.

## LE POUVOIR DE TRANSFORMATION DU NUMÉRIQUE

« L'avenir numérique n'est pas écrit. Au contraire, c'est maintenant qu'il se décide. Il sera à l'image de nos choix présents : un cauchemar écologique qui précipitera notre chute ou, à l'opposé, une « arme de résilience massive » face à l'effondrement en cours. Assumons la sobriété. (...) Inventons un univers numérique massivement low-tech qui côtoie aussi des solutions de pointe. »

» Frédéric Bordage

Le numérique a la capacité d'**impulser une transformation profonde des systèmes** et des usages et d'en redessiner les lignes. C'est déjà le cas pour le travail, le commerce, l'éducation...

Bien sûr, encore faut-il que cela prenne la bonne direction.

Là-dessus, il y a encore du chemin à faire. Le numérique nous confère aussi un pouvoir extraordinaire : celui de **partager et de mettre en commun nos ressources**,

nos savoirs, nos expertises et nos idées à l'échelle planétaire pour faire émerger des initiatives innovantes, des écosystèmes, diffuser des nouvelles façons de faire et accélérer la transformation.

Cette mise en réseau des différents acteurs permet entre autres de passer du local au global, d'**articuler les initiatives** pour gagner en puissance.

## UN VECTEUR DE SENSIBILISATION ET DE MOBILISATION

Le numérique contribue à la **sensibilisation** des populations sur tout un tas de sujets et au partage d'outils pour permettre à chacun de devenir acteur du mouvement.

Il permet par ailleurs de **diffuser à grande échelle de nouveaux récits**, cimentés d'une vision collective parce que « *si nous voulons retisser le lien entre le but et le chemin, nous devons y travailler simultanément dans la réalité, et dans les imaginaires* » (Transitions<sup>2</sup>).

En ce sens, il favorise la mobilisation collective, l'engagement citoyen, la mise en mouvement.

Il est peut-être là, son plus grand potentiel : servir de **caisse de résonance** à des récits puissants, de vecteur de transformation et de coordination, d'organisation de l'action... si tant est qu'on parvienne à réellement démocratiser son usage et à décloisonner.

## METTRE LE NUMÉRIQUE AU SERVICE DE L'ÉCOLOGIE

« Le numérique c'est un Pharmakon qui a à la fois des effets positifs et beaucoup d'effets secondaires. » Frédéric Bordage, Green IT

Pour que le numérique puisse être mis au service de l'écologie, il est impératif de **minimiser son impact environnemental** même d'une part, d'en faire un usage plus sobre, plus raisonné et raisonnable et d'autre part de **repenser sa place** pour **maximiser son impact positif**, en **donnant une intention à la transition** numérique, en faisant en sorte que les innovations soient délibérément mises au service de la transition écologique.

En d'autres termes, il s'agit d'adopter la **sobriété numérique**, terme proposé par Frédéric Bordage en 2008, qui consiste à « **mettre au point une stratégie qui permette de concevoir et utiliser notre système numérique de manière à ce qu'il soit compatible avec les contraintes physiques naturelles** ».

Une stratégie qui concerne la façon dont sont pensés aussi bien les **usages** (comment on utilise le numérique, ce qu'on en fait) que **les outils et services** en eux-mêmes (terminaux, infrastructures réseau, data

centers), **l'utilisation comme la conception**, et qui se situe à l'échelle autant **individuelle que collective**.

L'enjeu est donc d'engager un effort commun et systémique :

- **Dans notre consommation et nos usages, individuels et collectifs** (entreprises, collectivités...). Consommer moins, éliminer le superflu, s'en tenir à l'essentiel, que ce soit dans nos achats d'équipements, dans notre utilisation du réseau, dans nos pratiques en ligne, opter pour ce que certains appellent le minimalisme digital.
- **Des acteurs de la production** d'équipements, d'infrastructures, de services et de logiciels. Encourager les démarches vers un numérique responsable, conscientiser les innovations, généraliser l'éco-conception, repenser la collecte et l'utilisation de données, repenser les logiques économiques qui structurent le marché, lutter contre l'obsolescence programmée...

Selon The Shift Project, l'adoption de bonnes pratiques permettrait de réduire l'augmentation de la consommation

mondiale d'énergie du numérique entre 2020 et 2025 de **9% (si rien n'est fait) à uniquement 1,6%** par an.

« Nous avons perdu de vue que la conception même des systèmes numériques était porteuse de choix, d'intentions. Acteurs du numérique, chercheurs, responsables d'entreprises, d'associations, d'organisations publiques, nous pensons qu'il est temps de décrire à nouveau le numérique que nous voulons, pour pouvoir repartir dans le bon sens. «Réinitialiser le numérique» pour le rendre plus sobre, plus humain et plus propice à l'innovation. »

Tribune Réinventer le numérique

## VISER LA SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE : UN VRAI DÉFI

Enrayer la pollution numérique va nécessiter un **coup de frein radical** à notre utilisation, ce qui implique de **repenser intégralement notre rapport au numérique** pour opérer des changements profonds.

Pourtant, même lorsque l'on sait l'impact environnemental de nos comportements, et surtout, qu'on sait qu'à être trop connecté, on se perd, qu'à la longue l'hyperconnexion a des effets franchement négatifs sur notre bien-être, **on a un mal fou à décrocher.**

Aujourd'hui, **8 % des Français déclarent avoir leur mobile 24 h sur 24 h** avec eux ; 41 % le consultent même au milieu de la nuit et 7 % vont jusqu'à répondre à leurs messages dans leur lit (Etude Deloitte sur les usages mobiles 2016).

On ne sait plus s'en passer.

**Qu'est-ce qui nous attire et nous hypnotise autant dans le numérique ?**

### L'APPEL DE LA NOUVEAUTÉ

Aujourd'hui, **TOUT passe par internet.** Ne

pas en être, c'est s'extraire d'une partie du monde et des échanges, se couper de tout ce qui s'y trame.

Le numérique symbolise par ailleurs toute l'ingéniosité dont l'humain est capable pour repousser les limites du possible. C'est un domaine en perpétuelle évolution, qui nous confère toujours plus de pouvoirs et cette **nouveauté nous fascine** et nous rend accro.

Il faut dire que ce que le numérique nous permet de vivre et de faire est unique. C'est une porte sur le monde qui nous ouvre des **horizons inimaginables.**

On ne se contente pas de transposer « en ligne » ce qu'on faisait jusqu'ici « hors ligne ». On entre dans une nouvelle dimension. Une fois qu'on a goûté au pouvoir de l'omniscience et de l'ubiquité, comment y renoncer ?

Au final, le numérique nous fait miroiter la possibilité de devenir une meilleure version de nous-même – plus instruite, plus populaire, plus sociale, plus intéressante... une version « augmentée ».

Et puis, internet, c'est aussi devenu le centre commercial du nouveau siècle, le Disneyland des temps modernes. Une **source intarissable de distraction**, un terrain de jeu illimité. Avec sur la plus haute marche du podium, les réseaux sociaux, qui nous procurent ce juteux mélange de voyeurisme et de réconfort.

Tout est fait pour nous maintenir scotchés.

Chaque notification, chaque commentaire et autre like, déclenche en nous un shoot de dopamine qui nous conduit à en redemander, encore et encore.

Les applications et les sites l'ont bien compris, et déploient des trésors d'énergie pour **capter notre attention** et nous faire revenir.

Pour toutes ces raisons, limiter – sans même parler de renoncer – notre consommation et utilisation du numérique demande **énergie et volonté. Difficile, oui...mais pas impossible !**

Et absolument nécessaire puisque la sobriété numérique passe impérativement par un changement dans nos comportements vis-à-vis du numérique.

**VOICI UNE LISTE DE BONNES PRATIQUES POUR ADOPTER DÈS MAINTENANT DES COMPORTEMENTS PLUS SOBRES ET RESPONSABLES, INDIVIDUELLEMENT ET COLLECTIVEMENT.**





## ZOOM : LES 7 PROPOSITIONS DU SHIFT PROJECT <sup>5</sup>

- 1 Adopter la sobriété numérique comme principe d'action :** interroger – individuellement et collectivement - l'utilité sociale et économique de notre consommation du numérique et adopter des comportements responsables et sobres
- 2 Informer et faire prendre conscience des impacts environnementaux du numérique** dans les entreprises et organisations publiques, au sein du grand public et dans le monde de la recherche.
- 3 Mobiliser le levier de la commande publique :** faire en sorte que les organismes publics intègrent ces impacts comme critère de décision dans leurs politiques d'achat et d'utilisation des équipements numériques, ceci dans les pays développés comme dans les pays en développement.
- 4 Permettre aux entreprises et aux organisations de piloter environnementalement leur transition numérique** en leur fournissant les références et outils leur permettant de prendre en compte l'impact environnemental de la composante numérique des choix qu'elles envisagent
- 5 Procéder à un bilan carbone des projets numériques pour faciliter leur priorisation :** privilégier les projets numériques ayant pour finalité le développement économique local, social (santé, éducation) ou culturel, et intégrer dans leur évaluation les impacts environnementaux.
- Améliorer la prise en compte des aspects systémiques du numérique :** l'impact environnemental direct et indirect du numérique, et ses effets rebond au sein des initiatives de transition énergétique
- Œuvrer à l'échelle européenne et auprès d'organisations internationales :** promouvoir les mesures auprès d'organisations et d'institutions pouvant jouer un rôle de prescription dans d'autres régions du monde

## BONNES PRATIQUES POUR UNE CONSOMMATION ET UNE UTILISATION SOBRE ET RESPONSABLE DU NUMÉRIQUE

Si on parle de plus en plus de la pollution numérique et des éco-gestes à adopter pour limiter son impact, les **idées reçues** en la matière vont bon train.

Supprimer ses mails, fermer ses onglets, ou passer à un moteur de recherche « écolo » se retrouvent souvent en haut des listes d'actions phares à mettre en œuvre.

Pourtant, **le nerf de la guerre se situe ailleurs.**

Comme exposé plus haut, la pollution numérique est majoritairement imputable à la fabrication, l'utilisation et la fin de vie **des équipements et des appareils.**

C'est donc là-dessus qu'il faut poser les priorités pour réduire leur impact à chaque étape de leur cycle de vie : les faire durer plus longtemps pour

acheter moins, acheter mieux, utiliser nos appa-reils plus sagement et les recycler consciencieusement.

C'est l'objectif des premières préconisations de notre liste.

Ensuite seulement viendront celles concernant l'utilisation du web et des services numériques en général.

### ZOOM

#### Les 4 éco-gestes préconisés par Frédéric Bordage

- 1** Allonger au maximum la durée de vie de ses équipements
- 2** Débrancher sa box quand on ne s'en sert pas
- 3** Préférer le wifi à la 4G
- 4** Regarder la télévision via la TNT plutôt que sur ADSL

# LIMITER L'IMPACT DES APPAREILS NUMÉRIQUES

L'**obsolescence programmée** est une des principales causes de notre changement frénétique et précoce d'appareils.

Or, selon l'association Halte à l'obsolescence programmée (Hop), un allongement de la durée d'utilisation des équipements informatiques et de télécommunications de 50% permettrait d'**économiser 5,2 millions de tonnes de CO2** par an.

« **PASSER DE 2 À 4 ANS D'USAGE POUR UN ORDINATEUR OU UNE TABLETTE AMÉLIORE DE 50 % SON BILAN ENVIRONNEMENTAL.** »

La face cachée du numérique, ADEME

## ZOOM : L'OBSOLESCENCE PROGRAMMÉE

Les téléphones nouvelles générations sont suffisamment fragiles pour qu'on ait à les changer souvent. La durée de vie moyenne des objets connectés est de **18 mois** (ADEME).

Mais il n'y a pas que l'obsolescence technique qui dope la consommation. **88% des français changent de portable alors que l'ancien fonctionne encore.**

On distingue ainsi :

- **L'obsolescence technique**, dite aussi fonctionnelle ou structurelle : un des composants essentiels et irremplaçable ou irréparable lâche
- **L'obsolescence esthétique**, dite aussi psychologique ou culturelle : si ce n'est pas le matériel qui lâche, les constructeurs prendront le soin de nous donner bien vite l'envie d'en changer pour une nouvelle version plus séduisante, plus innovante, plus tout ce qu'on veut (enfin, c'est ce que nous disent les services marketing).
- **L'obsolescence logicielle** : lorsque nos équipements ne sont plus compatibles avec les nouvelles versions des logiciels, ou qu'ils ne sont plus « supportés » techniquement par les fabricants.

## S'ÉQUIPER : CONSOMMER RESPONSABLE

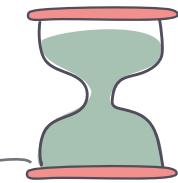
« La façon la plus simple et la plus efficace de réduire notre empreinte écologique numérique, c'est d'allonger la durée de vie active des équipements. »

Frédéric Bordage

## ALLONGER LA DURÉE DE VIE DE SES ÉQUIPEMENTS

### INSTALLER DES ANTIVIRUS

et les mises à jour importantes.

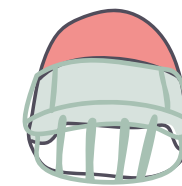


### GARDER

son appareil tant qu'il marche, même si trois modèles sont sortis entre temps.

### NETTOYER

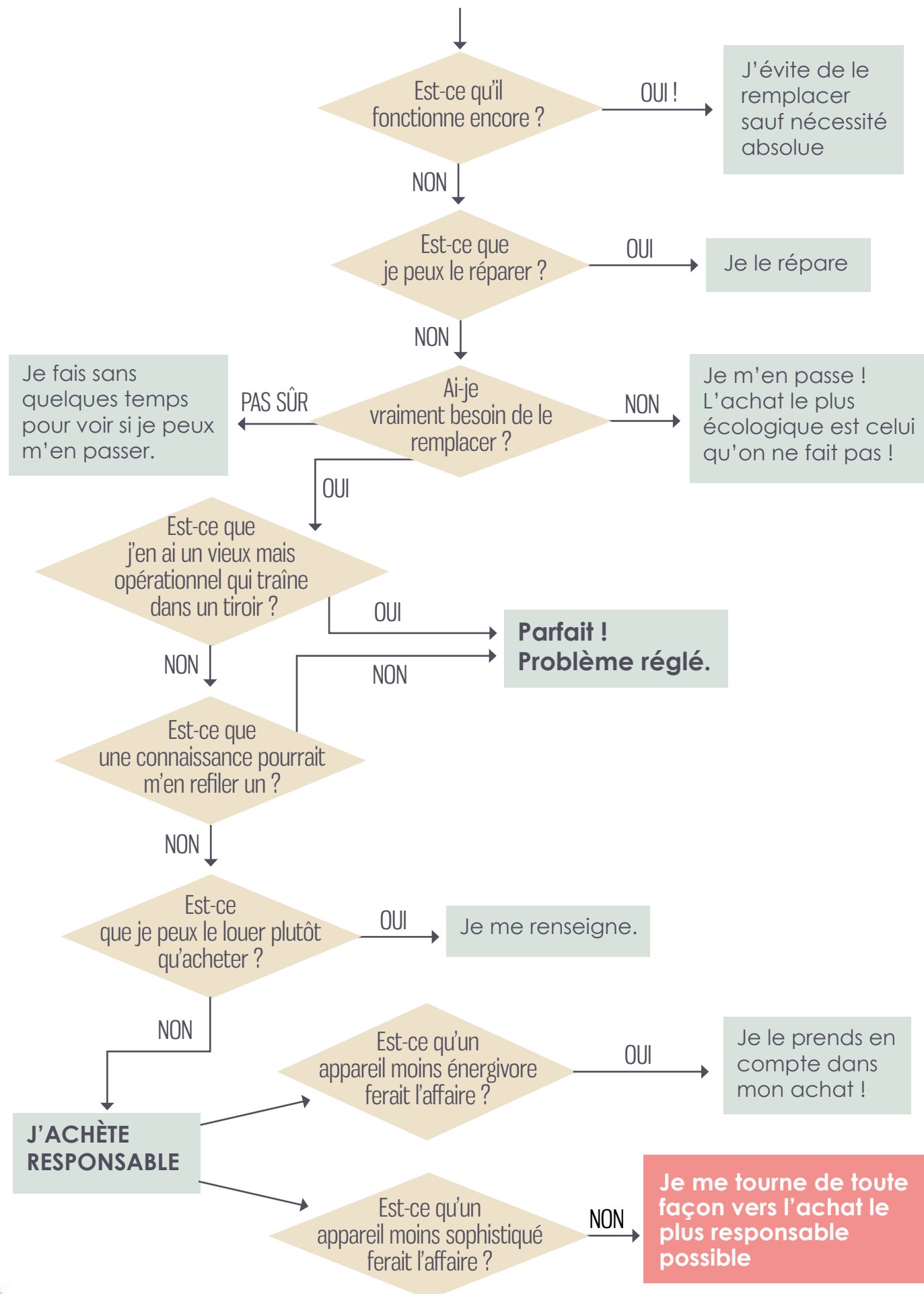
ses appareils de temps à autres et aspirer les grilles d'aération pour enlever les poussières et autres saletés.



### PROTÉGER

ses appareils en leur mettant une housse, en les rangeant soigneusement, en évitant de les faire tomber, en achetant une coque protectrice solide...

## EST-CE QUE JE CHANGE D'APPAREIL ?



## QUESTIONS POUR UN ACHAT RESPONSABLE



### A QUEL POINT LE PRODUIT EST-IL ÉCO-RESPONSABLE ?

- Quelles sont les conditions de fabrication du produit ?
- Les matériaux utilisés (recyclés, recyclables, naturels, provenance...) ?
- L'impact environnemental de la fabrication ?
- Que devient le produit en fin de vie ?

Le site [Produits durables](https://www.guidetopten.fr/) recense les produits conçus pour durer et <https://www.guidetopten.fr/> a créé un guide en ligne des appareils économes en énergie.



### LE PRODUIT EST-IL LABELLISÉ ?

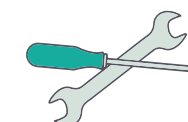


### LE PRODUIT EST-IL RECONDITIONNÉ ?

Selon Remade, un des acteurs du marché, l'empreinte carbone d'un smartphone reconditionné serait 10 fois plus faible qu'un neuf (mais il est très difficile de trouver des études pour corroborer (ou non) ce chiffre). Vendus de 20 à 70% moins chers que du neuf selon l'ancienneté et l'état, les appareils reconditionnés ont été nettoyés, réparés et réemballés par un professionnel. Ils bénéficient d'une garantie minimum de 3 mois. Pour les téléphones, il existe un label «Mobile certifié reconditionné» qui atteste qu'un certain nombre de tests ont été effectués.

**A NOTER** De nombreux consommateurs affichent une certaine insatisfaction voire se sont plaints de leur achat reconditionné. On reproche notamment l'absence de standards du marché, que ce soit concernant la qualité et l'état des produits ou la durée de garantie. Bien se renseigner avant d'acheter !

**Quelques fournisseurs de reconditionné :** Recommerce, Smaart, Back Market (marketplace), Plus de PC (qui font aussi des smartphones), Certideal, Les Ateliers du Bocage, Ecodair, Remade. Commown permet la location d'équipements



### A-T-IL UN BON SCORE DE RÉPARABILITÉ ?

Afin de pouvoir changer soit même des pièces défectueuses et le réparer facilement en cas de besoin.

Les Fairphone sont par exemple conçus pour être réparés facilement (mais ne semblent pas non plus faire que des heureux parmi les clients). Phonebloks propose aussi des smartphones constitués de blocs facilement remplaçables.



# FIN DE VIE DES APPAREILS NUMÉRIQUES : LIMITER LA CASSE

Après la fabrication, la fin de vie des appareils et équipements est la **seconde cause de pollution numérique**, suivie par la phase d'utilisation. A nous de nous débarrasser comme il se doit de nos DEEE pour leur donner toutes les chances d'être correctement recyclés.

## ZOOM : LE RECYCLAGE DES DEEE EN FRANCE

En France, la gestion des DEEE est réglementée par la **directive Européenne 2002/96/CE**, dite « directive DEEE », et 2002/95/CE, dite « RoHS » et par le **décret 2014-928** qui a entre autres instauré la **reprise gratuite** des équipements par le distributeur.

Aujourd'hui, les DEEE ménagers sont principalement collectés auprès de certaines **collectivités locales** (déchèterie, collecte de proximité), des **distributeurs**, et des **acteurs de l'économie sociale et solidaire** (ESS) en charge du réemploi. Une fois collectés, certains sont réutilisés entièrement, d'autres sont désassemblés pour une réutilisation de pièces, certains sont incinérés avec récupération d'énergie et une autre partie est éliminée sans valorisation.

Il existe **trois éco-organismes** agréés pour la collecte et le traitement des DEEE ménagers : Ecolo-gic, ESR (fusion de Ecosystèmes et Récylum) et PV cycle.

## RECYCLER CORRECTEMENT SES DEEE

### REVENDEUR SES APPAREILS

LeBonCoin, sites spécialisés comme largusdumobile.com, Rachatdemobile, recycler.fr...

### DONNER À DES RESSOURCERIES OU À DES ORGANISMES SOLIDAIRES

qui pourront les réparer ou les valoriser : Réseaux solidaires, Ateliers du Bocage, le réseau Envie Emmaüs, TroCantons...

### RAPPORTER CHEZ UN COMMERÇANT / DANS DES POINTS DE COLLECTES

- Chez le fabricant ou revendeur pour les appareils de moins de 25cm. N'importe quel vendeur avec une surface de vente de plus de 400m<sup>2</sup> est aussi obligé de vous le reprendre.
- Dans les points de collectes pour ceux de plus 25cm. En France, il existe plus de 1 200 points de collectes de DEEE. Ils sont référencés sur le site d'Ecologic ou sur recyclage-informatique.net

### AMENER EN DÉCHETTERIE

# BIEN UTILISER SES APPAREILS : LIMITER LEUR IMPACT ÉNERGÉTIQUE

## ★ ÉTEINDRE SES APPAREILS

lorsqu'on ne s'en sert pas. Pour se faciliter la tâche, on peut brancher ses appareils sur une **multiprise** à interrupteur ou utiliser des **coupes veilles** qui coupent automatiquement l'alimentation des appareils mis en veille qui y sont branchés.



Par foyer, nous laissons **15 À 50 ÉQUIPEMENTS EN VEILLE** équivalent à près de **11 % DE LA FACTURE ÉNERGÉTIQUE** d'un ménage (ADEME).

## ★ METTRE SES APPAREILS EN VEILLE



Lorsqu'on ne les utilise pas mais qu'on ne souhaite pas les éteindre.

Le mode veille classique permet déjà de réduire la conso d'un ordinateur de **15%**, il continue de consommer **1/3 DE LA CONSO** habituelle (Sibelga).

## ★ ÉTEINDRE SA BOX



la nuit ou pendant la journée si on est au travail. Une box consomme pareil, qu'elle soit en service ou non.

Allumée 24h/24, ça revient à la consommation annuelle de **5 À 10 ORDINATEURS PORTABLES** utilisés 8 h /jour ou à celle d'un grand réfrigérateur ! En éteignant sa box le soir, on peut économiser **8 à 16€ / an** et 650 à 1 300 L d'eau (GreenIT).

## ★ CHARGER JUSTE CE QU'IL FAUT

Ne pas laisser les batteries se décharger complètement et une fois chargé, débrancher immédiatement le téléphone du chargeur et le chargeur de la prise.

## ★ DÉSACTIVER LES FONCTIONS GPS, WIFI ET BLUETOOTH



lorsqu'on ne s'en sert pas puisqu'elles consomment elles aussi de la batterie.

## ★ BAISSER LA LUMINOSITÉ DE L'ÉCRAN



En baissant de 100% à 70% on peut par exemple gagner jusqu'à 20% d'énergie (GreenIT)

## ★ COUPER LA DATA



si on ne s'en sert pas, surtout dans les zones sans réseau. La recherche du réseau consomme de l'énergie (c'est pour ça que les téléphone se déchargent plus vite)

## ★ ÉVITER LES VARIATIONS EXTRÊMES DE TEMPÉRATURES



Avez-vous déjà remarqué que lorsqu'il fait très froid, la batterie de votre téléphone se décharge bien plus rapidement ? En cas de chute de température, protégez-le du froid.

## ★ ETHERNET PUIS WIFI PUIS 4G

Opter pour la bonne connexion. Sur PC, on privilégie une connexion Ethernet qui consomme moins qu'une connexion en wifi. Sur tablette et smartphone, on privilégie le wifi qui **consomme jusqu'à 23 fois moins que la 4G**.

## ★ ACTIVER LE MODE AVION / ÉCONOMIE D'ÉNERGIE



sur téléphone, ordi ou tablette. Ce mode baisse d'office la luminosité, stoppe les mises à jour en tâches de fond...

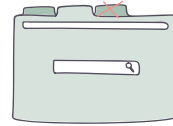
# POUR UNE UTILISATION SOBRE D'INTERNET

Pour la navigation et l'utilisation d'internet en général, le raisonnement devrait être le même que pour le matériel : viser la sobriété, le minimalisme, la frugalité. Eviter le superflu, le contenu à usage unique, le jetable, le rapidement consommé. Diminuer au maximum le surf par distraction, l'errance webesque, le streaming de l'ennui, le cliquage compulsif. C'est bon pour nous en plus d'être bon pour la planète.

## NAVIGUER SUR INTERNET

### ★ LIMITER LE NOMBRE DE PROGRAMMES OU D'ONGLETS OUVERTS INUTILISÉS

Chaque onglet ouvert force le site à interroger ses serveurs pour actualiser les données ce qui consomme de l'énergie.



L'extension *The Great Suspender* permet de mettre les onglets en veille et d'éviter l'actualisation constante.

### ★ SE LIMITER !

De manière générale, avant de cliquer quelque part, d'ouvrir son navigateur ou une app, de faire une recherche, **s'interroger sur la pertinence de son geste**. Qu'est-ce que je vais en tirer ? Est-ce bien nécessaire ? Puis-je m'en passer ?

## RECHERCHER SUR INTERNET

### ★ FAIRE DES REQUÊTES PRÉCISES

en utilisant plus de mots clés pour diminuer le nombre de résultats et de pages consultées.



### ★ OPTER POUR UN MOTEUR DE RECHERCHE ÉCO RESPONSABLE

Comme Lilo ou Ecosia

Attention ! Ces alternatives ne proposent qu'une **compensation** de l'impact énergétique de nos recherches. En savoir plus...

### ★ CHOISIR SON NAVIGATEUR

Internet Explorer et Firefox se valent en termes de consommation d'énergie mais Chrome est beaucoup plus gourmand.



### ★ MESURER EN TEMPS RÉEL SA CONSO

L'extension **Carbonalyser** créée par The Shift Project et disponible sur Mozilla permet de mesurer en temps réel la consommation électrique et les émissions de gaz à effet de serre induites par sa navigation internet.

### ★ INSTALLER UN ANTI PUB

Consommatrice d'énergie et de bande passante, en plus d'alimenter une logique consumériste, la pub n'apporte pas grand-chose en général.



### ★ SE RENDRE DIRECTEMENT SUR LES SITES CONNUS (ET UTILISER LES FAVORIS)

plutôt que de chercher les URL sur les moteurs de recherche

On **DIVISE PAR 4 LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE** en allant directement à l'adresse du site selon l'ADEME.

### ★ NETTOYER SES DONNÉES

Cache, cookies, historique, téléchargements... Pour éviter de stocker inutilement des données.

## MOLLO SUR LE STREAMING !

Depuis quelques années, la vidéo est le nouveau média à la mode. On en raffole parce que c'est ludique, court, et demande peu d'énergie à visionner contrairement aux textes. Désormais, chaque fois qu'on consulte son feed sur les réseaux sociaux, combien de vidéos se lancent d'elles-mêmes ? Or, ce sont elles qui sont les plus énergivores.

### ★ REGARDER LA TV VIA LA TNT

plutôt qu'en ligne

### ★ EMPÊCHER LA LECTURE AUTOMATIQUE DES VIDÉOS

Paramétrable sur Mozilla. Sur Chrome, il faut utiliser une extension (comme Disable HTML5 Autoplay ou Autoplay)



### ★ REGARDER LES VIDÉOS EN BASSE RÉOLUTION

lorsque c'est possible

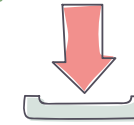


### ★ ÉCOUTER SA MUSIQUE EN AUDIO

Plutôt que de se faire des playlists sur Youtube, opter pour des outils dédiés comme Spotify, Soundcloud, Deezer...

### ★ PRÉFÉRER LE TÉLÉCHARGEMENT AU STREAMING

légal, bien sûr.



### ★ ÉCOUTER LES VIDÉOS EN AUDIO

n'écouter que l'audio sur Youtube grâce à un add-on comme Audio Only for YouTube



Écouter en audio plutôt que vidéo le contenu sur Youtube qui n'a pas besoin d'image pourrait conduire à une baisse des émissions de CO2 à la hauteur de l'empreinte carbone de **30000 MAISONS** britanniques.

### ★ TÉLÉCHARGER LA VIDÉO

Si on ne peut pas se passer de certains morceaux disponibles en streaming vidéo, utiliser un outil pour télécharger la vidéo sur ordinateur

## USAGE DU CLOUD ET CRÉATION DE CONTENU

### ★ NE STOCKER QUE LE STRICT NÉCESSAIRE SUR LE CLOUD

Favoriser le stockage en local et sur des disques durs.

### ★ NETTOYER RÉGULIÈREMENT SON DRIVE

Supprimer les vieux posts, vidéos, commentaires, documents sur le Drive, Dropbox, les réseaux sociaux, les blogs, etc



### ★ SOBRIÉTÉ, SOBRIÉTÉ

Avant de poster quelque chose sur les réseaux sociaux, son blog, sur un forum, se demander si c'est bien nécessaire. Pourquoi le faire ? Pour être utile à qui ?

### ★ CHOISIR UN HÉBERGEUR "VERT"

Ex d'hébergeurs : Infomaniak (français), GreenGeeks, Kulo ou Eco Web Hosting.

### ★ SUPPRIMER SES COMPTES INUTILES

Fermer les comptes utilisateurs d'apps et logiciels qu'on n'utilise plus. Combien de sites dont on ne se resserrera jamais stockent nos coordonnées ou mail ?

### ★ PROTÉGER SES DONNÉES

Empêcher au maximum les sites de collecter les données. Certains sites collectent et stockent une grosse quantité d'infos








## POUR DES MAILS MOINS POLLUANTS


 **12 DE MAILS ENVOYÉS CHAQUE HEURE (HORS SPAM)**  
milliards Radicati Group, fév. 2019

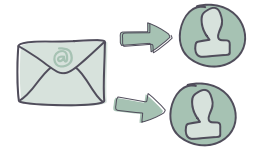

En adoptant quelques bonnes pratiques, on peut alléger quelque peu le bilan.

★ **LIMITER L'ENVOI DE MAILS !**   
Avant même de supprimer ceux reçus, envoyons moins de mails ! Préférer la conversation à un mail lorsque c'est possible. Ou à défaut, peut être qu'un SMS, moins polluant, ferait l'affaire ?

Envoyer un mail a **AUTANT D'IMPACT QUE DE LE STOCKER PENDANT UN AN**. De manière générale, transporter une donnée sur l'internet consomme 2 fois plus d'énergie que de la stocker pendant 1 an.


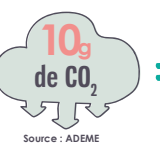

★ **ALLÉGER LES MAILS**  
Limitier l'envoi de pièce jointe et la taille de celles envoyées (en basse résolution, compresser les fichiers, utiliser des liens hypertexte plutôt que de joindre le document...). Eviter les images automatiques dans les signatures  =  **19g de CO<sub>2</sub>**  
1 Mo ENVOYÉ À 1 PERSONNE Source : ADEME




★ **TRANSFÉRER LES FICHIERS LOURDS VIA UNE PLATEFORME DE PARTAGE**  
comme Wetransfer, surtout lorsque les fichiers sont envoyés à plusieurs personnes. 

★ **LIMITER LE NOMBRE DE DESTINATAIRES.**  
 **DESTINATAIRES X 10**  
=  **IMPACT CARBONE X 4**

★ **OPTER POUR LE FORMAT TEXTE**  
12 fois moins lourd que le format HTML (Green IT)

★ **SUPPRIMER TOUS LES MAILS DEVENUS INUTILES.**

 **CONSERVÉ 1 AN** =  **10g de CO<sub>2</sub>** =  **CO<sub>2</sub>**  
Source : ADEME

 **X 30** =  =  **CONSOMMATION D'UNE AMPOULE ALLUMÉE PENDANT 24H**  
Source : Cleanfox

★ **SE DÉSABONNER DES NEWSLETTERS SUPERFLUES.**

 **90% DES MAILS NE SONT JAMAIS OUVERTS**

**L'EMPREINTE ANNUELLE DU SPAM**  
 **CO<sub>2</sub>** =  **3 MILLIONS**

★ **FERMER L'ONGLET MAIL DE SON NAVIGATEUR**  
L'onglet ouvert force l'application à se mettre constamment à jour pour vérifier les updates. Ne consulter ses mails qu'un certain nombre de fois par jour.

★ **ÉVITER LA MULTIPLICATION DES BOITES MAILS**  
Si on a plusieurs boites mails (pro et perso par exemple) avec redirection des mails, éviter de garder les messages en doublon.

## SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE : ALLER AU-DELÀ DE L'OPTIMISATION ET DES ÉCO-GESTES

Comme précisé dès l'introduction de cet ebook, l'adoption d'habitudes de consommation et d'utilisation plus responsables n'est qu'un des volets de la sobriété numérique.

Elle ne peut se passer d'un **engagement de la part des acteurs du numérique et des pouvoirs publics** pour repenser la conception même des services et des outils, pour intégrer systématiquement et dès le départ une prise en compte de l'impact écologique.

La marge de manœuvre est considérable puisqu'encore très peu d'acteurs se sont lancés dans une démarche de **conception responsable**.

Aujourd'hui, le numérique est en majorité synonyme d'obsolescence programmée, d'accélération, de surconsommation, de surexploitation.

Trop de produits et de services numériques sont conçus sans que leur propre impact sur l'environnement ne soit évalué et ce, y compris du côté des technologies supposées réduire la consommation d'énergie ou l'impact de nos modes de vie.

En France, seule une vingtaine de grands groupes se sont attachés au sujet

de l'éco conception, tandis que les plus petites ne l'ont pas encore identifié.

Or, tant que la pollution engendrée par les outils numériques dépasse celle des économies qu'ils permettent, l'utilisation du numérique à des fins écologiques n'a pas de sens.

### ZOOM : QU'EST-CE QUE L'ÉCO-CONCEPTION ?

L'éco-conception est une démarche qui vise à « intégrer à la conception d'un produit ou d'un service ses conséquences sur l'environnement dès le début de son élaboration et à toutes les étapes de son cycle de vie ». (*Sobriété numérique* de Frédéric Bordage).

L'objectif est de réduire au maximum l'impact environnemental : en utilisant le moins de ressources non renouvelables et de matériaux possible pour leur fabrication et des matériaux avec le moins d'impact possible sur l'environnement, en induisant une consommation d'énergie minimum tant en phase de production que d'utilisation, en optimisant la robustesse et donc la durée de vie des équipements, en réduisant les déchets induits et en assurant un recyclage optimum...



Pour y parvenir, il s'agit d'abord, avant même d'entrer en phase de conception, de **se poser la question de l'intérêt, de la raison d'être d'une innovation**, de la fonction qu'elle viendra remplir.

Est-elle fondamentalement utile ? Responsable ? Si ce n'est pas le cas, la sobriété numérique nous invite avant tout à nous garder de la développer pour éviter d'alourdir l'empreinte écologique du numérique.

Cet arbitrage nécessite en amont d'**interroger la notion d'utilité** : qu'est ce que le numérique apporte qu'il faudrait garder ?

Cela implique aussi d'être en capacité d'évaluer de façon pertinente et efficace le coût environnemental d'une innovation d'une part, et l'impact positif qu'elle aurait sur l'environnement d'autre part, puis de comparer les deux.

Pour cela, plusieurs méthodes ont été développées, parmi lesquelles **l'analyse du cycle de Vie (ACV)**.

### ZOOM : QU'EST-CE QUE L'ACV ?

L'ACV est une méthode standardisée qui consiste à « quantifier les impacts environnementaux à chaque étape du cycle de vie » en utilisant des indicateurs tels que les ressources naturelles non renouvelables, le réchauffement global, les tensions sur l'eau douce, la toxicité humaine et l'écotoxicité. Elle peut être analysée aux niveaux des équipements individuellement, de l'ensemble d'un système d'information ou des services numériques qui permettent de réaliser un acte métier tel que « trouver l'horaire d'un train » grâce à un ensemble d'appareil (*Sobriété numérique*, de Frédéric Bordage).

Si, après cette évaluation, il s'avère que l'impact positif supplante l'impact environnemental de l'innovation, alors il s'agit d'imaginer **la stratégie la moins gourmande en énergie** qui permettra de remplir cette fonction et d'offrir la meilleure expérience utilisateur possible avec un minimum d'impact.

Selon Frédéric Bordage une des priorités est de se débarrasser de tout le « gras numérique » en retirant notamment les fonctionnalités superflues : « 45 % des fonctionnalités des logiciels ne sont jamais utilisées. Il s'agit donc de se concentrer sur les besoins fonctionnels réels des utilisateurs ».

Ne peut-on pas utiliser une technologie moins énergivore ? Plus accessible ? Moins polluante ? Plus simple ?

Par exemple, en faisant appel à la 2G plutôt qu'à la 4G (voire bientôt la 5G !) ? Ou en évitant le lancement automatique de vidéos s'il est inutile. Ou encore en limitant les données récoltées, autre enjeu de taille puisque selon les prévisions d'IDC, en 2025, le volume de données stocké sera 5,3 fois supérieur à celui de 2018.

L'éco-conception d'un logiciel peut ainsi permettre de **diviser par un facteur de 2 à 100 les ressources nécessaires** et donc la pollution associée à un site web pour un service équivalent.

Le projet GreenTouch, quant à lui, a montré que les équipements réseaux peuvent être conçus avec une **réduction de la consommation d'énergie d'un facteur 1000** pour une même qualité de service.

### ZOOM : LUTTER CONTRE L'OBSOLESCENCE PROGRAMMÉE

Entre 1985 et 2015, la durée d'utilisation d'un ordinateur a été divisée par 3, passant de 11 à 4 ans d'après le Benchmark numérique responsable Club Green IT, 2017. Une démarche de numérique responsable vise aussi à allonger la durée de vie des appareils, ce qui implique de lutter contre l'obsolescence programmée. Voici quelques recommandations de l'Association HOP pour allonger la durée de vie des produits :

- **Imposer la réversibilité** des mises à jour logicielles
- Imposer, à terme, les **dissociations des mises à jour de confort et de sécurité**,
- Exiger la plus grande **transparence** concernant la durée de vie des logiciels et de la capacité des appareils à recevoir de nouvelles versions ou de l'évolution attendue des fonctionnalités de base.
- **Soutenir les logiciels libres**
- Mieux **informer** le consommateur concernant les impacts des mises à jour sur le fonctionnement de l'appareil et de ses applications.
- **Encourager l'éco-conception** grâce à un affichage de la durabilité et de la réparabilité des appareils numériques. Certifier les produits les plus durables et créer des normes minimales d'éco-conception.
- **Étendre la garantie** et l'élargir aux services numériques.

### SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE : UNE BELLE OPPORTUNITÉ POUR LES ENTREPRISES !

Toutes les entreprises qui conçoivent des produits ou services numériques, y compris celles dont ce n'est pas le cœur de métier mais qui ont des sites web, des applications et autres services numériques et/ou un système d'information en place sont concernées.

Certes, éco-concevoir ses applis et sites web demande du temps et de l'argent mais cet investissement peut représenter une belle opportunité.

Pour commencer, l'éco-conception permet de **réduire les coûts liés au matériel** puisqu'elle permet de diminuer les besoins en services et équipements, de réduire la consommation de ressources, et d'allonger les durées de vie. Selon l'ADEME, l'éco-conception peut permettre de « **diminuer les coûts**

**de production** (jusqu'à 20 % dans certains cas), mais surtout **d'accroître systématiquement la valeur d'usage** des produits, **d'augmenter le chiffre d'affaires** (de 7 % à 18 %), et de prendre de l'avance sur la concurrence » (ADEME).

Sans oublier les retombées positives en termes **d'image et de réputation** que ce soit aux yeux des consommateurs et des employés.

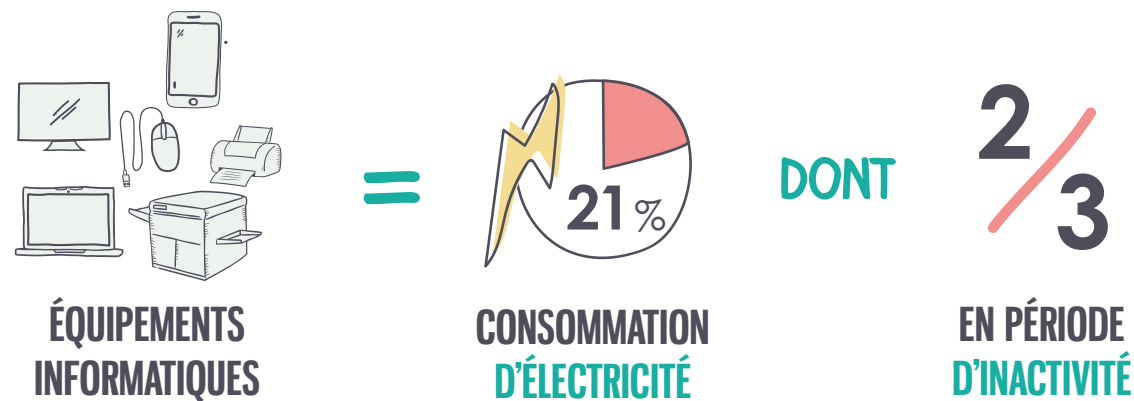
« Au XXI<sup>e</sup> siècle, les entreprises qui vont réellement se différencier sont celles qui parviendront à aborder en même temps ces deux mutations majeures : la transformation numérique et la transition écologique. »

Frédéric Bordage

# BONNES PRATIQUES POUR UN NUMÉRIQUE RESPONSABLE DANS LES ORGANISATIONS

À l'heure de la « transition numérique », l'impact du numérique augmente au sein des entreprises. De plus en plus de tâches se font en ligne, les outils se multiplient, les données stockées sur le Cloud aussi. Les entreprises fournissent par ailleurs de plus en plus souvent des équipements aux collaborateurs : ordinateurs, smartphones, tablettes, casques...

## L'IMPACT DES ÉQUIPEMENTS INFORMATIQUES DANS LES ENTREPRISES



## LES ÉQUIPEMENTS UTILISATEURS SONT RESPONSABLES DE...



## L'EMPREINTE ANNUELLE D'UN SALARIÉ



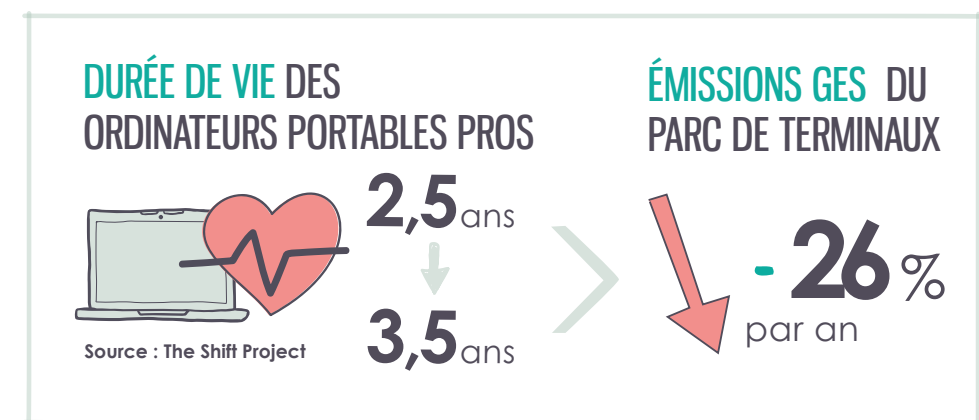
Source : GreenIT

En adoptant quelques bonnes pratiques, les organisations pourraient réduire significativement leur empreinte numérique.

Plus significatif encore, c'est tout le système numérique de l'entreprise, composé à la fois d'un système d'usages (les actions permises par les outils numériques comme envoyer un mail, regarder une vidéo, etc) et d'un système technique (terminaux, réseau, serveurs, etc), qui est à analyser.

C'est une volonté qui doit être portée par la direction afin de l'inscrire dans la stratégie globale de l'organisation et de la diffuser à tous les niveaux en sensibilisant les collaborateurs et en impliquant les DSI, les RH, les services de Communication interne...

## #1 : ALLONGER LA DURÉE DE VIE ET LE RÉEMPLOI DES ÉQUIPEMENTS



- ★ ÉVITER LE SURÉQUIPEMENT
- ★ GÉNÉRALISER LA RÉPARATION
- ★ MUTUALISER LES ÉQUIPEMENTS PRO & PERSO  
Nombre de salariés se retrouvent avec deux smartphones, leur pro et leur perso, ce qui n'est ni écolo, ni pratique. Aujourd'hui certains smartphones offrent la possibilité d'accueillir deux cartes SIM.  
Combiner ces deux usages en augmentant la part de smartphones pro-perso de 20% à 70% dans le parc professionnel pourrait DIMINUER DE 37% LES ÉMISSIONS GES annuelles associées au parc (The Shift Project)
- ★ GÉNÉRALISER LES ACHATS TYPE SECONDE-MAIN OU AU MOINS ÉCO-LABELLISÉS
- ★ RECYCLER LES DEEE
- ★ LOUER LE MATÉRIEL PLUTÔT QU'ACHETER

« Si les entreprises françaises privilégiaient le réemploi de leurs ordinateurs plutôt que leur recyclage, la France pourrait économiser chaque année l'émission de 810 000 tonnes de gaz à effet de serre et 6 milliards de litres d'eau, l'équivalent de l'empreinte annuelle de 100 000 français. »

Etude Reebboot, 2016, Green IT

## #2 : RÉDUIRE LES VOLUMES D'IMPRESSION ET OPTER POUR UN PAPIER LABELLISÉ

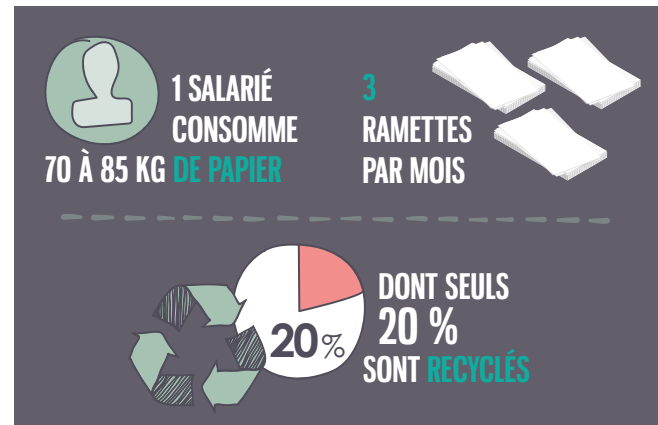
### ★ MINIMISER L'IMPACT DES IMPRESSIONS



Sensibiliser les collaborateurs à l'**optimisation des mises en page des documents** : suppression des pages blanches, de la taille des

images, des espaces vides, réduction des interlignes, des marges, des aplats de couleurs etc.

**Encourager les bons gestes** : l'impression en mode brouillon, avec plusieurs pages par feuille, recto verso, etc



### ★ ENCOURAGER LE RECYCLAGE

Si ce n'est pas déjà le cas, il est urgent d'installer un **système pratique de collecte et tri des déchets**, papier notamment. Pour rappel : le papier peut se recycler jusqu'à 7 fois, le carton jusqu'à 10 fois.

Le tri du papier est d'ailleurs obligatoire dans les organisations de plus de 100 salariés. Les cartouches d'encre et de toner vide peuvent quant à elle être reemplies, et recyclées en fin de vie.

### ★ OPTER POUR UN PAPIER RESPECTUEUX DE L'ENVIRONNEMENT.

Il existe plusieurs **labels** pour orienter son choix tels que l'Écolabel Européen, l'Ange Bleu et l'Écolabel Nordique.

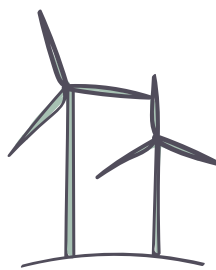
Voire mieux : opter pour le **papier recyclé** dont la production consomme 3 fois moins d'énergie et d'eau que la fabrication à partir de fibres vierges<sup>1</sup>.



## #3 : OPTER POUR UNE ÉLECTRICITÉ PROVENANT DE SOURCES RENOUVELABLES ET INSTAURER DES BONNES PRATIQUES D'UTILISATION

### ★ OPTER POUR UN FOURNISSEUR D'ÉNERGIE «VERTE»

Pour alimenter directement les locaux d'une part, mais il est aussi possible d'étendre cet engagement dans le choix des prestataires, outils utilisés, etc. Par exemple, en optant pour un hébergeur qui s'alimente à l'énergie renouvelable.



### ★ ENCOURAGER DES USAGES RESPONSABLES

Une utilisation plus économe en énergie peut être systématisée ou encouragée afin de diminuer l'empreinte énergétique du numérique :

- Configurer la mise en veille des imprimantes et autres appareils communs. Un photocopieur consomme 80% de son énergie en mode attente.
- Préférer l'achat d'appareils multifonctions (scanner + imprimante + photocopieur) qui peuvent consommer jusqu'à 50% de moins que 3 séparés<sup>1</sup>.

## #4 : TENDRE VERS LA SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE

Au fil des années de « transition numérique » nombreuses sont les organisations qui ont tellement accumulé les technologies et les outils, qu'elles se retrouvent avec des **systèmes d'information bien plus complexes** que nécessaire.

Il serait temps de simplifier tout cela pour tendre vers un **SI «soutenable»**. Une démarche qui implique un investissement à long terme qui doit s'inscrire dans une stratégie globale. Il s'agit de s'attaquer non pas aux outils et équipements externes mais à ceux développés en interne, en tendant notamment vers l'éco-conception des sites, applications et autres outils numériques développés par l'entreprise.

Des organismes existent pour **accompagner les entreprises** dans cette démarche comme GreenIT, qui propose des formations au numérique responsable, à l'éco-conception et à la conception responsable de services numériques, ou comme Green Code Lab qui communique un ensemble de méthodologies et de bonnes pratiques autour de l'éco-conception.

Il s'agit aussi de **limiter globalement les outils numériques utilisés** et de choisir les moins polluants (messageries instantanées, moteurs de recherche éthiques, utilisations des appareils...). Avec la transition numérique, les entreprises ont tendance à multiplier les outils plutôt qu'à

les restreindre, il faudrait inverser la tendance. Par exemple, il peut être utile de **clarifier les bonnes pratiques** concernant le stockage et partage d'information et de documents.

En entreprise, on retrouve souvent une multiplication d'outils de collaboration : services type Dropbox, Google drive, intranet, etc. Résultat : les documents se retrouvent parfois dupliqués à plusieurs endroits différents et comme il est difficile de s'y retrouver, les collaborateurs finissent souvent par se les renvoyer par mails. Tout ceci mène à une utilisation excessive, et polluante, du Cloud.

Faire passer d'un système d'échange de documents basé intégralement sur les mails à un échange à 50% par mail et à 50% via une plateforme partagée pourrait faire diminuer de 40% les émissions GES liées au stockage annuel, et si l'intégralité des documents étaient échangés via plateforme, de 81%<sup>3</sup>.

Avant de fixer une stratégie, il peut être judicieux de **conduire un audit** de l'empreinte environnementale de l'activité numérique de l'entreprise.

## #5 : SENSIBILISER LES COLLABORATEURS À DES PRATIQUES ELLES AUSSI PLUS ÉCO-RESPONSABLES

Avant d'inviter les collaborateurs à se montrer plus responsables dans leurs usages, la priorité est de prendre des mesures à l'échelle de l'organisation.

Ensuite, une communication adaptée permettrait de susciter l'adhésion d'un maximum de collaborateurs pour tendre vers

une culture du numérique responsable, les inciter à adopter les bons gestes mais aussi à être force de propositions sur ces sujets. ...ce qui implique de les sensibiliser et de les former.

Parmi les bonnes pratiques : toutes celles citées plus haut dans cet ebook !





## ZOOM : 20 DÉFIS POUR RELIER NUMÉRIQUE ET ÉCOLOGIE

Proposés par la Fing dans son « agenda pour un futur numérique et écologique »

- 1 Un numérique "**écologique by design**"
- 2 Orienter l'innovation vers la **recherche d'impacts** majeurs
- 3 Le numérique pour une approche collective des **mobilités durables**
- 4 Mettre les "**data**" au service d'impacts environnementaux
- 5 Une mesure distribuée de la **qualité de l'air**
- 6 Les *imaginaires* comme chemins de la transition
- 7 Construire une feuille de route de la **ville durable et intelligente**
- 8 Une "**industrie du futur**" qui prend l'environnement au sérieux
- 9 Le numérique au service des **politiques environnementales locales**
- 10 Des stratégies de **lieux partagés**
- 11 Les "**modèles ouverts**" au service de la transition écologique
- 12 De nouvelles inspirations pour l'**économie circulaire**
- 13 Relier **numérique et low tech**
- 14 Mobiliser le numérique au service d'une "**démocratie écologique**"
- 15 Une seconde vie pour les "**Communs**" de l'écologie
- 16 Une **culture commune** du numérique et de l'écologie au service des objectifs de développement durable (ODD)
- 17 Les apports du numérique à l'**agriculture, l'agroécologie et la permaculture**
- 18 Le numérique au service de l'**habitat durable**
- 19 Vers l'internet de l'**énergie**
- 20 Contre l'**effondrement**

« La transition écologique est l'horizon indispensable de nos sociétés, la transition numérique la grande force formatrice de notre époque. La première connaît sa destination mais peine à dessiner son chemin ; la seconde est notre quotidien, une force permanente de changement mais qui ne poursuit pas d'objectif collectif particulier. L'une a le but, l'autre le chemin : chacune a besoin de l'autre. Pour les réunir, il ne suffira ni de numériser l'écologie, ni d'écologiser le numérique, même si les deux sont nécessaires. Il faudra explorer les actions nouvelles qui émergent à leur croisement et ne pourraient pas s'imaginer autrement. »

L'agenda pour un futur numérique et écologique, Fing



## ZOOM : BOITE À OUTILS DU NUMÉRIQUE RESPONSABLE

### POUR SE RENSEIGNER

- **Collectif Conception numérique responsable** : le collectif regroupe la majorité des acteurs de la communauté de l'écoconception de services numériques et fait le lien avec d'autres communautés : éthique, accessibilité, qualité, etc.
- **EcolInfo** : pour trouver des infos concernant le numérique responsable
- **Association HOP** - Halte à l'obsolescence programmée
- **#RESET** : une démarche collective impulsée par la Fing, portée par un ensemble d'acteurs du numérique et de la société civile pour transformer le numérique à l'horizon 2022
- **Livre blanc AGIT** : L'écoconception des services numériques
- **Livre blanc : Lean ICT - Pour une sobriété numérique**, 2018, The Shift Project
- Livre : **Sobriété numérique, Les clés pour agir** par Frédéric Bordage
- Documentaire : **Déchets électroniques : le grand détournement**
- Livre : La guerre des métaux rares de Guillaume Pitron

### POUR PASSER À L'ACTION

- Les outils du **collectif Green It** dédiés à l'écoconception de service numérique (115 bonnes pratiques, outils d'analyse automatique de maturité environnementale...)
- **Les outils de l'ADEME** :
  - la Base Impacts® : base de données génériques d'inventaire officielle pour le programme gouvernemental français d'affichage environnemental des produits de grande consommation.
  - le Bilan Produit® : l'outil de calcul des impacts environnementaux de vos produits.
  - Présentation de l'ADEME pour les entreprises intéressées par la démarche d'écoconception : «Écoconception : les entreprises ont tout à y gagner !»
- **GreenLab4iot** : création d'outils de mesure et d'évaluation environnementale des logiciels sur les objets connectés
- **Le programme PEF (« Product Environmental Footprint »)** de la Commission européenne développe depuis 2014 un cadre de modélisation permettant une évaluation robuste et simplifiée des impacts des produits et services par l'ACV. Les entreprises peuvent obtenir une certification PEF.

- Le collectif **Les Designers Éthiques** proposent une méthode pour évaluer l'état du design attentionnel de votre service
- **Ecograder** : outils en ligne pour évaluer à quel point un site web est écologique
- **EcolIndex** : un outil communautaire, gratuit et transparent qui, pour une URL donnée, permet d'évaluer sa performance environnementale absolue, relative et associée
- **NegaOctet** : projet de recherche qui a pour but le développement et l'expérimentation d'un référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des services numériques basé sur une approche d'analyse du cycle de vie (ACV) en vue de leur écoconception
- **GreenIT** : des livres, des études exclusives, des méthodes, des référentiels, des outils opérationnels, des guides, des lexiques, et des livres blancs, etc. pour aider les individus et les organisations à passer à l'acte

### POUR SE FAIRE ACCOMPAGNER

- **L'ADEME** soutient financièrement les entreprises qui améliorent la performance environnementale de leurs produits et services. Pour en savoir plus : Entreprises, donnez du pep's à vos produits et services
- **Greenconcept** propose un accompagnement par des experts pour intégrer les principes de l'éco-conception dans le développement des services numériques des entreprises

# INDEX DES SOURCES

- <sup>1</sup> Cisco Visual Networking Index: Forecast and Trends, 2017–2022 White Paper
- <sup>2</sup> Empreinte environnementale du numérique mondial, GreenIT, 2019
- <sup>3</sup> Tribune Réinventer le numérique
- <sup>4</sup> Livre blanc Numérique et Environnement, Iddri, FING, WWF France, GreenIT.fr, 2018
- <sup>5</sup> Lean ICT : pour une sobriété numérique, 2018, The Shift Project
- <sup>6</sup> Guide «La face cachée du numérique», ADEME, 2017
- <sup>7</sup> L'agenda pour un futur numérique et écologique, Fing
- <sup>8</sup> Crimes, Waste Risks: Gaps and Challenges In the Waste Sector, UNEP
- <sup>9</sup> Mapping artisanal mining areas and mineral supply chains in eastern DR Congo, by IPIS and DIIS
- <sup>10</sup> Suivi des déchets d'équipements électriques et électroniques à l'échelle mondiale 2017 - ITU, UNU-VIE, ISWA
- <sup>11</sup> «A New Circular Vision for Electronics : Time for a Global Reboot», PACE et World Economic Forum, janvier 2019
- <sup>12</sup> On Global Electricity Usage of Communication Technology: Trends to 2030, Andrae et Edler, 2015
- <sup>13</sup> Benchmark Numérique Responsable 2017, Le club Green IT
- <sup>14</sup> Rapport annuel du registre des déchets d'équipements électriques et électroniques, 2018, ADEME
- <sup>15</sup> Rapport « Climat : l'insoutenable usage de la vidéo en ligne » (2019), The Shift Project
- <sup>16</sup> A review of the environmental fate and effects of hazardous substances released from electrical and electronic equipments during recycling : Examples from China and India, 2010
- <sup>17</sup> The world's worst 2013 : the top ten toxic threats, Blacksmith Institute et Green Cross Switzerland, 2013

## REMERCIEMENTS

Merci à Marlène, sans qui Verda Mano n'aurait jamais vu le jour; à Guillaume Baptiste, associé et designer hors pair, sans qui cet ebook pèserait 16 Mo ce qui n'est pas glorieux pour un document sur la pollution numérique; à Mathilde, pour sa relecture précieuse et son enthousiasme qui m'a donné du coeur à l'ouvrage.

