



CLÉS POUR AGIR

Le guide d'un numérique plus responsable

Bela Loto Hiffler

préface de Philippe Bihouix

Ce document est édité par l'ADEME.

ADEME

20, avenue du Grésillé
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Coordination éditoriale : Claire Raffray (ADEME)

Rédaction : Bela Loto Hiffler,

Remerciements : à tous les relecteurs de cette édition pour leur expertise et leurs suggestions avisées : Florence Clément, Erwann Fangeat, Céline Scheuer et Emily Spiesser (ADEME).

Illustrations : Céline Penot

Suivi des corrections : Christelle Barbereau

Crédits photo : ©Deposit photo.

Création graphique : Agence Welko

Impression : Imprimé en France — Setig
Papier certifié FSC, recyclé à 60 %

Brochure réf. 010965

ISBN : 979-10-297-1419-1 — Novembre 2020 — 400 exemplaires

Dépôt légal : ©ADEME Éditions, Novembre 2020

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

*À mes enfants, qui contribuent
à créer un monde meilleur.*

*À Céline Ferré, amie et associée,
avec qui je partage cet engagement au sein de Point
de M.I.R, Maison de l'Informatique plus Responsable
et de M.I.R Conseil & Formation.*

À Yu.

À Rosa.

À propos de l'auteure

Fondatrice de l'association Point de M.I.R, Maison de l'Informatique plus Responsable dont l'objet est de sensibiliser le grand public aux impacts environnementaux du numérique, Bela Loto Hiffler est également associée de M.I.R Conseil & Formation. Elle délivre au sein de cette structure des formations diverses sur le numérique plus responsable. Après s'être intéressée au web du point de vue des technologies audio émergentes (*Le son sur le web*, Dunod, 2002), elle est l'auteure des *Éco-gestes informatiques au quotidien* (ADEME, 2017), dont voici la nouvelle édition, modifiée, augmentée, rebaptisée.

Bela Loto Hiffler participe également à de nombreux groupes de travail sur la thématique et porte un discours engagé lors de conférences, tables rondes et autres événements. Ancienne musicienne, elle entend ainsi défendre un « numérique bien tempéré ».

Avertissement

Les informations contenues dans cet ouvrage n'engagent que la responsabilité de son auteure et ne représentent pas nécessairement l'opinion de l'ADEME.

« Voilà qu'aujourd'hui le tout numérique, le tout-mobile, le tout-sans-fil nous donnent l'illusion de flotter dans l'éther. Il est facile de se laisser convaincre (...) un e-mail parvient effectivement en une dizaine de secondes à l'autre bout du monde, mais à la différence d'un pigeon voyageur ou d'un postier à pied ou à cheval, son apparente immatérialité est tributaire d'infrastructures et de machines complexes, impossibles à édifier et à maintenir sans apports considérables de matières premières et d'énergie¹. »

PRÉFACE	8
IL FAUT IMAGINER UN USAGER HEUREUX... ..	12
INTRODUCTION	16
L'ACQUISITION	22
LA GESTION DE L'ÉNERGIE	42
L'IMPRESSION	52
LA FIN DE VIE	66
LA NAVIGATION INTERNET.....	82
VERS UN <i>STREAMING</i> PLUS RAISONNÉ ?	98
LE SMARTPHONE.....	108
LES RÉSEAUX SOCIAUX.....	120
LE COURRIER ÉLECTRONIQUE.....	130
L'APPRENTISSAGE ET L'ENTRETIEN.....	142
CONCLUSION.....	154
ANNEXES	156
BIBLIOGRAPHIE	158
DOCUMENTAIRES	160
GLOSSAIRE.....	162
UNITÉS DE MESURE BASÉES SUR L'OCTET	165

¹ Bednik A., *Extractivisme, exploitation industrielle de la nature : logiques, conséquences, résistances, Le passager clandestin*, 2016.

PRÉFACE



Le numérique n'a rien de virtuel. Derrière nos terminaux (téléphones, tablettes, ordinateurs, imprimantes), il mobilise, pour le traitement, le transport et le stockage des données un complexe système d'équipements et d'infrastructures : millions de serveurs locaux, de bornes wifi, d'antennes-relais, de transmetteurs, centaines de milliers de répéteurs et de routeurs, milliers de câbles terrestres et sous-marins, de satellites, milliers de centres de données (*data centers*) remplis de serveurs et de disques durs...

PRÉFACE

UNE ÉCONOMIE 2.0 AU SOUFFLE SULFUREUX ET MÊME SULFURIQUE

Toutes ces technologies ont un impact environnemental majeur, à tous les stades de leur cycle de vie.

Dès l'extraction des matières premières, notamment les dizaines de métaux rares contenus dans les ordinateurs – argent, lithium, cobalt, étain, indium, germanium, tantale, or, palladium... –, car les industries minières et métallurgiques comptent parmi les activités humaines les plus polluantes : destruction de sites naturels, consommation d'eau et d'énergie, rejets de soufre ou de métaux lourds, utilisation de produits chimiques nocifs comme le cyanure, génération de déchets miniers...

Au cours de leur fabrication, car la réalité de l'industrie électronique est fort éloignée de l'image du technicien en blouse blanche. Pour produire les fameuses puces au silicium par exemple, on utilise une grande quantité d'eau qu'il faut purifier en amont puis traiter en aval, mais aussi du coke de pétrole, du charbon, toute une gamme de produits chimiques – ammoniac, chlore, acides... fournis par le cœur du capitalisme « carbonifère », comme le qualifie Lewis Mumford dans *Technique et Civilisation*¹.

Pendant l'utilisation, car le numérique consomme environ 10 % de l'électricité mondiale, soit 1 500 à 2 000 TWh (milliards de kWh). Il faut en effet faire tourner les serveurs et ordinateurs, émettre les ondes électromagnétiques des antennes-relais et des bornes wifi et climatiser les centres de données pour maintenir une température de fonctionnement acceptable. Les économies domestiques réalisées par l'électroménager A+++ ou l'éclairage basse consommation ont été annihilées par l'informatique ; la « box » reste désormais allumée en permanence, là où le téléphone au fil de cuivre ne consommait d'électricité qu'une fois décroché...

En fin de vie, car les déchets électroniques sont parmi les plus complexes à traiter. Une partie – majoritaire – n'est pas triée et termine en incinération ou en décharge ; une autre rejoint les circuits « informels » en Afrique de l'Ouest ou en

Chine, où les déchets sont brûlés à l'air libre, où les sols, les rivières et les nappes phréatiques sont pollués durablement. La partie restante rejoint des usines spécialisées, qui ne récupèrent que la partie rentable des matières premières. *In fine*, le taux de recyclage de nombreux métaux rares est ridiculement bas, souvent inférieur à 1 %, un terrible gâchis pour les générations futures.

Il faut que l'utilité de nos équipements électroniques soit bien grande pour accepter collectivement un tel coût environnemental. Internet est sans doute un bien commun, mais il n'est pas plus « écologiquement gratuit » qu'il n'est « économiquement gratuit » : si l'information, les réseaux sociaux, les sites collaboratifs, les plateformes de messagerie et de stockage sont gratuits, c'est que nous ne sommes pas les consommateurs, mais le produit vendu. Et la part de publicité, incluse dans le prix des produits achetés, permet de payer les équipements installés, les factures d'électricité, les salaires du personnel de nettoyage et de gardiennage, etc.

GREEN IT OU ACCÉLÉRATION MORTIFÈRE ?

Malgré cela, nous plaçons de grands espoirs quant aux effets environnementaux bénéfiques permis par le numérique : économies de papier, déplacements professionnels remplacés par des téléconférences... Surtout, les applications mobiles permettent d'imaginer un monde où tout sera bien mieux optimisé, où les outils et services numériques seront facteurs d'efficacité et de sobriété : covoiturage plus accessible, transports collectifs simplifiés et mieux interconnectés, déplacements urbains fluidifiés dans des « villes intelligentes » (*smart cities*), économie de la fonctionnalité réduisant le besoin en équipement individuel, prêt de matériel, revente d'occasion...

Las, ce serait oublier l'effet rebond. La consommation globale de papier n'a pratiquement pas baissé : et si on imprime une faible proportion des documents, on en manipule bien plus... et il est devenu bien plus simple et bien moins coûteux d'imprimer.

Certes, des progrès techniques sont faits et vont être faits pour réduire l'impact environnemental, consommation énergétique en tête. Le *Green IT*, l'informatique « verte », inclut un vaste champ de réflexions et d'actions, qui vont de l'optimisation des logiciels ou des pages Web à la mutualisation des serveurs dans les centres de données – le *cloud computing*, qui délocalise le stockage des données et des capacités de calcul, peut être bien plus efficace grâce au partage des équipements et à leur meilleure utilisation.

Malheureusement, en parallèle, le volume des données traitées, échangées et stockées explose. Malgré tous les progrès techniques, il faut donc agrandir en permanence les centres de données, dérouler de nouveaux câbles océaniques, compléter ou upgrader les réseaux d'accès... Et l'avènement combiné des objets connectés (on nous en promet des dizaines de milliards pour bientôt) et du *Big data*, c'est-à-dire la massification et la multiplication des données brutes captées et conservées à des fins d'analyse et d'exploitation futures, s'apprête à faire encore bondir les chiffres.

SE RETROUSSER LES MANCHES

Pourtant, les pistes sont nombreuses, et nous pourrions réduire drastiquement – de plus de 90 %, sans aucun doute – l'impact environnemental du système numérique : en évitant les réseaux d'infrastructure et les systèmes redondants ; en privilégiant les accès filaires, bien moins énergivores ; en concevant correctement les logiciels et l'architecture des centres de données ; en renonçant à la course au débit, au temps réel et à l'immédiateté, très consommateurs d'équipement et générateurs de trafic supplémentaire ; en réduisant les fonctionnalités et les performances superflues ; en travaillant sur la durée de vie des équipements, par la modularité, la « réparabilité », la compatibilité entre eux ; en freinant l'innovation, souvent dispendieuse, du secteur ; en améliorant, dès la conception, l'efficacité de la récupération de matériaux au recyclage...

Mais bien sûr, tout cela ne dépend pas, loin s'en faut, des simples consommateurs que nous

sommes. Il faudrait une profonde remise en cause des pratiques existantes, des modèles économiques, des approches réglementaires, des schémas culturels, des méthodes d'éducation, pour réfléchir à nos besoins réels et réussir la mise en œuvre d'une sobriété intelligente. Nous en sommes très loin.

En suivant les nombreux et judicieux conseils de cet ouvrage, vous ne sauverez pas la planète, sans doute – et telle n'est pas son ambition. Tandis que vous effacerez les messages stockés dans votre boîte aux lettres et lutterez contre les pourriels pour soulager les serveurs du *cloud* de quelques dizaines de gigaoctets, quelque part dans une lointaine « ferme » de serveurs, Facebook, Google et les autres y auront ajouté quelques centaines de teraoctets ; tandis que vous aurez déniché un bon plan pour faire réparer ou remettre à niveau votre ordinateur, des tombereaux d'équipements rejoindront les décharges, et les objets connectés, déchets électroniques en puissance, envahiront votre quotidien ; tandis que vous économiserez consciencieusement le papier et l'encre de votre imprimante en rognant sur les marges et en choisissant les bonnes polices de caractère, quelqu'un bourrera votre boîte aux lettres – la vraie cette fois – de prospectus publicitaires. Ainsi va le monde...

Mais ce n'est pas une raison pour ne rien faire, et il faut bien commencer quelque part. Balayer devant sa porte, par exemple, en prenant conscience des enjeux, en ouvrant les yeux sur la réalité, en réfléchissant sur ses besoins et ses pratiques, au quotidien, avant de porter dehors la bonne parole, de diffuser les bonnes idées, de prendre un immense plaisir à expérimenter le ralentissement et le partage dans une ambiance furieusement « accélérationniste » et individualiste. Sans oublier de déconnecter et débrancher autant que possible. Il y a aussi tellement à faire dans la vie non numérique.

Philippe Bihoux

Ingénieur, auteur entre autre, de L'âge des low tech (Seuil, 2014), novembre 2016

¹ Mumford L., *Technique et Civilisation, Le Seuil, 1950 ; réédition Parenthèses, 2016.*

IL FAUT IMAGINER UN USAGER HEUREUX...²

Je viens de me réveiller. Une belle journée commence.

Je me réjouis d'aller récupérer l'ordinateur reconditionné qui vient d'arriver au point relais à deux pas de chez moi. Même si je reconnais que j'ai eu du mal à me séparer de mon fidèle assistant. Dix ans de bons et loyaux services à enjamber ensemble les difficultés et à nous adapter aux différents systèmes d'exploitation qui se sont succédés, mises à jour, déstabilisantes parfois, même souvent, incompatibilités d'humeur diverses et variées. Franchement, peu de pannes mécaniques, beaucoup de tracasseries logicielles. Cet ordinateur est quand même passé par la case « réparation » à deux reprises (mais c'est bien peu en dix ans). Aujourd'hui, il est entre les mains d'une entreprise appartenant à l'économie sociale et solidaire qui va tenter de récupérer ce qu'il y a encore de bon en lui. L'avantage de la machine, par rapport à l'être humain, c'est qu'elle peut avoir plusieurs vies.

J'ai appris à la connaître, ma machine. Je l'ai entretenue, je l'ai bichonnée, sans pour autant faire du fétichisme. Je ne suis pas fasciné par l'objet mais plutôt par les développeurs qui ont eu l'expertise et le génie pour nous proposer des outils étonnants et nous permettre dans le meilleur des cas d'être créatifs. J'ai suivi quelques cours pour avoir des bases en informatique. Au départ, je n'avais aucune appétence pour le sujet, cela me faisait même un peu peur. Mais je me suis très vite aperçu qu'un peu plus de lumière me permettait d'être autonome, tous les jours davantage. Et j'ai très vite apprécié cette nouvelle impression de liberté. L'outil restait à sa place tout en agrémentant raisonnablement mon quotidien.

J'ai même pu aider ma grand-mère à plusieurs reprises et un de ses amis. D'ailleurs, ce dernier m'a téléphoné l'autre jour pour savoir si je pouvais lui donner quelques conseils pour l'acquisition d'un nouvel ordinateur portable. Je suis donc repassé chez lui pour essayer de comprendre quels étaient précisément ses besoins. Il a fallu

quand même que je lui pose un certain nombre de questions pour envisager les caractéristiques techniques de sa future machine. Bref, pour qu'il puisse disposer d'outils bureautiques classiques et naviguer sur Internet. Je lui ai expliqué qu'il ne fallait pas se louper, ne pas la surdimensionner ni la sous-dimensionner pour qu'elle soit suffisamment évolutive afin de ne pas occasionner un nouvel achat prématurément. Je lui ai aussi

parlé des labels spécifiques mais c'est devenu un peu trop technique et je crois l'avoir un peu perdu sur ce coup-là.

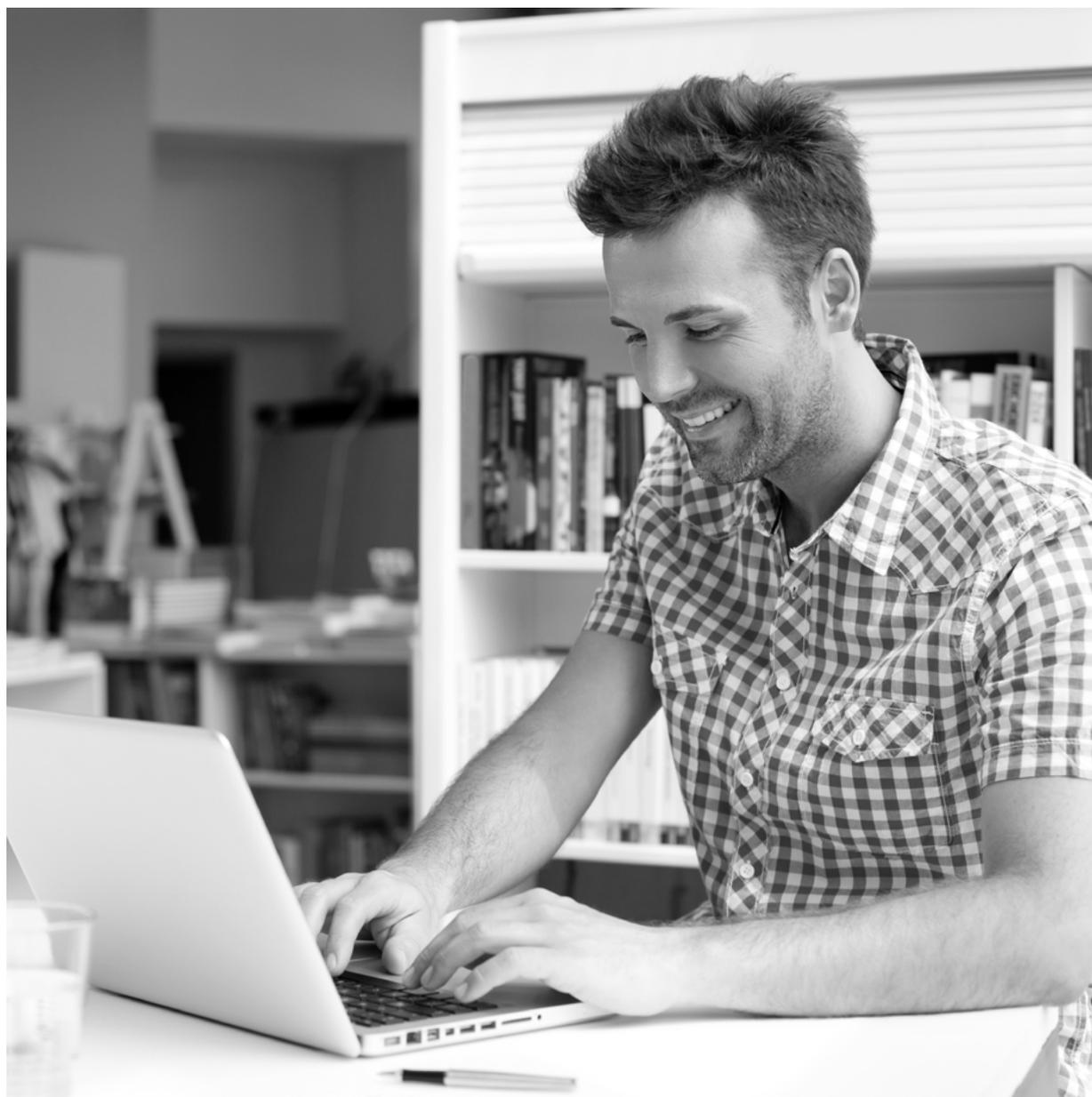
À part ça, je travaille pour une petite boîte de conseil. J'avoue qu'au quotidien, je bataille (gentiment) avec mes collègues parce qu'à chaque fois que l'on part déjeuner, je mets mon ordi en veille prolongée et ils trouvent ça un peu ridicule. Ceci dit, ma cheffe m'a dit qu'elle trouvait ça

IL FAUT IMAGINER UN USAGER HEUREUX...

bien, qu'elle avait lu des articles sur les questions d'économie d'énergie et qu'elle avait l'intention d'organiser une petite réunion dans le service à ce sujet. C'est cool, car je pourrai aussi dire à cette occasion que les économiseurs d'écran ne servent à rien, qu'ils sont même plutôt énergivores, et qu'on pourrait tous baisser la luminosité de nos écrans par la même occasion. Et tant qu'à faire, éteindre tous les ordis du bureau en fin de journée. Et soyons fous, je vais lui proposer de changer de fournisseur d'énergie en faveur d'un prestataire plus vertueux (en nous assurant qu'il propose bien de l'énergie primaire renouvelable). Et puis, pourquoi ne pas pousser le bouchon encore plus loin en changeant aussi de fournisseur d'accès internet en faveur d'un FAI plus écoresponsable ? Je veux bien lui fournir des infos précises sur le sujet si elle est partante. D'ailleurs, pourquoi ne pas lui proposer d'être le référent interne sur ces questions ?

On devrait tous pouvoir faire au bureau comme à la maison (et à la maison comme au bureau !). J'ai le sentiment qu'on se sentirait mieux parce que les choses seraient plus cohérentes.

Le soir, avant de me coucher, et quand je quitte mon appartement, j'éteins ma box et le boîtier TV. Bon, c'est vrai, je suis en mode solo en ce moment, du coup c'est plus facile, je ne gêne personne. J'ai acheté il y a quelques mois une imprimante d'occasion. J'ai eu de la chance car elle appartenait à une amie qui en avait pris grand soin. Le mois dernier, j'ai proposé à des voisins de mon immeuble de la mutualiser. J'ai en effet la chance d'habiter dans une petite copropriété et nous nous connaissons tous. Et oui, même à Paris c'est possible ! Du coup, j'ai pris les choses en main et l'idée est que l'imprimante est à la disposition de ceux qui veulent. Je suis juste le seul à la manipuler. Il suffit que l'on me donne les fichiers à imprimer sur une clé USB ou par mail. Et tous les bénéficiaires s'engagent à participer aux frais des consommables (encre et papier). Le principe est simple, et jusqu'à aujourd'hui, tout baigne. Depuis le début de cette mutualisation, j'en ai profité pour proposer d'optimiser les fichiers que je prenais en charge en suggérant systématiquement une impression en noir et blanc,



² En référence à « il faut imaginer Sisyphe heureux » (Albert Camus).

recto verso, et plusieurs pages par feuille quand cela est possible. Toute l'équipe sait désormais qu'en utilisant la police Century Gothic, nous réalisons environ 30 % d'économie d'encre. Nous nous fournissons en papier 70 grammes, labellisé FSC, fabriqué à partir de matériaux recyclés et en cartouches reconditionnées. Nous les achetons à tour de rôle.

Demain, j'invite quelques copains pour regarder la saison 2 d'une série qu'on adore. Ils ont hésité car j'ai un écran télé ridicule par rapport à ce qui se fait aujourd'hui mais ils ont craqué car j'ai un grand salon et je leur ai promis mon *carrot cake* (le seul truc que je sais faire). Ils en sont fans et ça fait plaisir. Pour revenir à cette soirée, j'ai déjà téléchargé les épisodes et j'ai choisi une résolution moyenne car, de toute façon, ça ne servirait à rien d'être en HD compte tenu de la taille de mon écran. Quand on va chez John, on streamer car il dit que son abonnement ne lui permet pas de télécharger mais on le fait en filaire parce que sa connexion Wifi est instable et ça tombe bien car c'est nettement moins énergivore.

Ce soir, je dois faire des recherches sur Internet pour préparer mon voyage de cet été. Rien d'extraordinaire mais mon projet demande pas mal d'infos. Je vais pouvoir me servir des marque-pages que j'ai créés il y a quelques jours dans cette perspective. J'ai même pensé aux mots-clés à utiliser pour gagner du temps de navigation et j'ai récemment appris quelques techniques pour faire des recherches avancées. Cela me permet de gagner beaucoup de temps et d'étudier ensuite tranquillement les documents offline. Évidemment, j'utilise un bloqueur de publicités sinon ça me saoule trop et je me suis récemment désabonné de toutes les newsletters dont je n'ai plus besoin et auxquelles je m'étais abonné il y a longtemps. On a tendance à oublier ce genre de trucs quand c'est trop ancien. J'ai fait ça en mode commando tout en écoutant de la musique, pour que ce soit moins astreignant. J'ai compilé ces dernières semaines des titres des années 1980 et c'était ma foi une super idée car j'ai passé un moment très joyeux. J'en ai aussi

profité pour purger les pièces jointes lourdes qui ne servent vraiment plus à rien et qui encombrant les serveurs en pure perte.

Ça y est, j'ai enfin défini ma politique perso de mail : en gros, l'idée est de limiter drastiquement mes envois à partir d'aujourd'hui, de préférer les liens plutôt que l'envoi de fichiers, et si je ne peux pas faire autrement, privilégier les services de transferts de fichiers plus écoresponsables ou basés sur du libre. Dans ma boîte, je serai vigilant, j'éviterai dans la mesure du possible les « Répondre à tous » et je ferai en sorte de ne plus inonder le réseau avec des pièces jointes inutiles.

J'ai fait le choix de limiter mon usage du smartphone. J'utilise ce dernier pour téléphoner et pour envoyer des SMS, comme un téléphone ancienne génération. J'ai une seule application qui me permet de recevoir mes mails. Les autres applications ne m'intéressent pas. Je ne veux pas être connecté en mobilité. J'aime me sentir libre. D'ailleurs, je fais exprès d'oublier mon téléphone au moins une fois par semaine. Je fais évidemment en sorte d'être joignable par d'autres moyens. La conséquence de cet usage très modéré est assez directe : mon smartphone a 7 ans et n'est pas gourmand. Pour preuve, je n'ai jamais eu besoin de changer la batterie. J'en prends soin depuis le début, c'est tout, je protège son écran et je le recharge par petit bout quand cela s'avère nécessaire. La nuit, quand je ne l'éteins pas, je le mets au moins en mode avion.

Je réserve mon usage des réseaux sociaux à mon ordinateur. Je consulte certains sites le matin avant de partir travailler et le soir quand je rentre chez moi, et ce, pas systématiquement. Je ne veux pas sacrifier la lecture de vrais livres, c'est pourquoi cela dépend des jours, de ma disponibilité mentale et de mon inspiration.



INTRODUCTION



Aujourd'hui, la circulation de l'information est permanente, dans le monde professionnel comme dans la vie quotidienne des citoyens. Accélération des échanges, besoin de réactivité, d'immédiateté, de simultanéité, d'être ici et ailleurs dans le même temps...

Comment ne pas avoir le vertige ?

Nous voulons tout, tout de suite. « Trop n'est jamais assez », tel était le slogan d'un fournisseur d'accès Internet aperçu furtivement il y a quelques jours sur les murs de la ville.

INTRODUCTION

Aujourd'hui, la circulation de l'information est permanente, dans le monde professionnel comme dans la vie quotidienne des citoyens. Accélération des échanges, besoin de réactivité, d'immédiateté, de simultanéité, d'être ici et ailleurs dans le même temps... Comment ne pas avoir le vertige ? Nous voulons tout, tout de suite. « Trop n'est jamais assez », tel était le slogan d'un fournisseur d'accès internet aperçu furtivement il y a quelques jours sur les murs de la ville.

Le nombre des équipements explose et la connectivité est en évolution constante. Le principe du « toujours plus » est la norme. La société est digitalisée jusque dans ses derniers recoins. Paradoxalement, une fracture numérique est bien présente et une partie d'entre nous, les personnes en situation de handicap notamment, sont exclues de nombreux services car non « accessibles ».

Qu'entendons-nous par numérique ? Il s'agit des terminaux utilisateurs (smartphones, ordinateurs, vidéoprojecteurs, TV, objets connectés, etc.), des réseaux (box des particuliers et des entreprises, routeurs, point d'accès wifi, etc.) et des centres informatiques ou *data centers* (serveurs, etc.).

Le cabinet Gartner¹ révélait, en 2007, que le secteur des technologies de l'information et de la communication était à l'origine de 2 % des émissions globales des gaz à effet de serre (GES). Ce chiffre a été à l'époque largement repris dans tous les médias. Aujourd'hui, on estime les émissions du secteur à environ 3,7 %. Le numérique a donc désormais dépassé l'aviation civile qui elle-même contribue « officiellement » à hauteur de 2 % des émissions à l'échelle mondiale³.

D'après le dernier rapport du CREDOC⁴, en 2019, 95 % des Français étaient équipés en téléphone mobile et 77 % en smartphone.

L'internet mobile dans l'écosystème numérique a pris une importance considérable. Pour la première fois, l'équipement en smartphones a dépassé l'équipement en ordinateurs. On assiste bien à l'avènement du smartphone et à une substitution des usages en mobilité.

Un phénomène qui touche particulièrement les jeunes générations, le taux d'équipement étant inversement proportionnel à l'âge des individus.

L'impact environnemental des produits que nous utilisons était, jusqu'ici, globalement ignoré car l'apparente immatérialité (celle que l'on nous vend) ne favorise pas notre perception des enjeux. Nos équipements ne sentent pas mauvais et ne crachent pas de grosses fumées noires. Tout semble invisible, open bar et donc sans effet apparent. Pourtant, l'infrastructure qui sous-tend notre univers numérique est très lourde, ultra-physique.

Le thème des *data centers* a été jusqu'ici fortement médiatisé. Mais c'était en quelque sorte l'arbre qui cachait la forêt. Certes, les millions de serveurs de ces fermes numériques, malgré une amélioration très nette de leur efficacité énergétique, restent de grands consommateurs d'énergie mais les principaux impacts environnementaux ont lieu lors de l'étape de l'extraction-fabrication du matériel. Nous y reviendrons de nombreuses fois, et nous ne le dirons jamais assez.

Mais alors, de quels impacts s'agit-il ? Ils sont nombreux et divers : dérèglement climatique, consommation en eau et en énergie, épuisement de ressources non renouvelables (métaux notamment), pollution de l'air, de l'eau, des sols, perte de la biodiversité. La liste est longue... Cette pollution numérique a lieu tout au long du cycle de vie : au stade de l'extraction (nitrates, sulfates, phtalates, hydrocarbures, métaux lourds), au stade de la fabrication (métaux lourds, solvants

organiques, substances chimiques diverses), au stade du transport (particules, hydrocarbures), au moment de l'usage et en fin de vie (métaux lourds, dioxine, particules, substances chimiques).

Le numérique est fondamentalement dépendant de l'énergie et des ressources abiotiques. « Nous sommes sous perfusion métallique » nous dit Guillaume Pitron⁵. Que ferions-nous désormais sans lithium, cobalt, néodyme, indium, germanium, etc. ? Bref, en parfait utilisateur du numérique, nous sommes devenus ultra-dépendants. Nos sociétés et nos économies reposent sur la technologie et sur des procédés d'extraction et de fabrication mortifères. Rappelons que l'extraction minière est une des industries les plus sales au monde.

Nous nous dirigeons sans aucun doute vers une impasse si nous ne nous interrogeons pas sur nos besoins et si nous ne changeons pas de cap, là, maintenant, tout de suite.

Ne vivons-nous pas en état d'ébriété numérique permanent ? Et si nous poursuivons cette comparaison qui vaut ce qu'elle vaut, nous ne pouvons qu'avoir le vertige si l'on considère les différentes étapes que nous sommes amenés à vivre : euphorie, ivresse, hébétude et léthargie, gueule de bois, coma ?

Regardons-nous, nous ne marchons plus très droit, nous titubons. Nous regardons le sol, nous ne regardons plus le ciel. Le paysage magique défilant à travers la fenêtre d'un train est remplacé par le scroll d'un réseau social ou par le visionnage d'un film. Entendons-nous, nous n'aurions rien à dire si cela n'était pas systématique. Mais voilà. Nous ne nous parlons plus (assez) et moult applications proposent de « faire le job » à notre place. Et puis, inutile de savoir nous orienter, le GPS est là.

Mais de nombreux sursauts et manifestations de colère ont eu lieu ces derniers mois et continueront à avoir lieu pour peut-être nous donner tort et ce serait tant mieux. Nous assistons à un réveil

écologique sans précédent. Citons notamment le *Manifeste étudiant pour un réveil écologique*⁶ exprimant la volonté de 30 000 étudiants de « prendre leur avenir en main ». Citons également les *Fridays for future*, mouvement des lycéens initié par Greta Thunberg et animé par des jeunes très engagés. Et puis, que dire des élections municipales où de nombreuses villes ont choisi des maires écologistes ?

Les choses ne seront-elles plus jamais comme avant ? La préoccupation environnementale est à son plus haut niveau depuis 40 ans nous dit-on mais assiste-t-on pour autant à une remise en cause du modèle consumériste ? D'après une publication du CREDOC sur la consommation et les modes de vie⁷ synthétisant des données issues de plusieurs enquêtes, les jeunes s'intéressent aux alternatives du type occasion, location, revente, troc et même emprunt mais ces nouvelles tendances viendraient aujourd'hui « plutôt en cumul qu'en substitution de l'achat ».

Boosté par ce réveil écologique, le secteur qui nous occupe n'est pas en reste. On observe une réelle prise de conscience des impacts environnementaux des pratiques numériques.

Pour rédiger la première édition de ce guide, il y a de cela trois ans, nous avons étudié de nombreux rapports et lu des précieux ouvrages pendant des mois et constaté que non seulement l'état des lieux était alarmant mais que les bonnes pratiques dans ce domaine étaient très dispersées, au travers de sites internet parfois très spécialisés (trop pour le grand public), blogs et documents offrant des informations parfois contradictoires. Nous avons tenté de faire un tri, de la manière la plus pertinente possible.

Depuis, ces deux dernières années ont vu la publication de rapports, études et livres blancs particulièrement riches et nombre d'articles ont suivi dans la presse généraliste. Ces différents travaux ont beaucoup fait avancer les lignes dans ce domaine.

1 *Entreprise américaine de conseil et de recherche dans le domaine des techniques avancées, fondée en 1979, <https://www.gartner.com/en/documents/559709>*

2 *The Shift Project, Lean ICT, Pour une sobriété numérique, 2018, <https://theshiftproject.org/lean-ict/>*

3 *<https://www.ecologique-solaire.gouv.fr/aviation-et-changement-climatique>. On ne tient pas compte ici de la vapeur d'eau ni des oxydes d'azote qui feraient très nettement monter l'addition.*

4 *CREDOC, Baromètre du numérique, 2019.*

5 *Pitron G., La guerre des métaux rares, Les Liens qui libèrent, 2018.*

6 *<https://pour-un-reveil-ecologique.org/fr/>*

7 *CREDOC, Consommation et modes de vie, 2019, n° 308.*

En France et en Europe, les acteurs du numérique responsable (l'expression *Green IT* ayant fait son temps, même si elle est encore utilisée, dans une moindre mesure, au sein des entreprises) se structurent davantage et cherchent à unir leur force, à bâtir des référentiels communs et à partager les bonnes pratiques. La création de l'Institut du numérique responsable⁸ est une belle initiative allant dans ce sens.

Par souci de clarté, il n'est pas inutile de préciser à ce stade que nous ne nous intéressons ici qu'à la réduction des impacts négatifs et que nous n'évoquerons pas les effets positifs du numérique. Les experts, en tout cas ceux qui sont sérieux, s'accordent à dire qu'ils sont trop difficiles à mesurer. *L'IT for green*, ou la *Tech for good*, ou toute autre terminologie mettant en avant le numérique comme solution en faveur de l'environnement ne fera pas non plus partie de notre périmètre.

Ce sera aussi le cas des impacts psychosociaux. Nous ne sommes pas experts en la matière et il existe une littérature sérieuse et passionnante sur ces sujets (voir notre bibliographie élargie).

Malgré ce récent souffle en matière d'écologie, un récent sondage⁹ a montré que les Français ont des difficultés à faire le lien entre numérique et

environnement. Seulement un Français sur trois pense être correctement informé sur ce sujet. Cela nous conforte dans l'idée que les actions de sensibilisation sont à multiplier et à intensifier auprès de tous les publics, et idéalement à partir du plus jeune âge. L'objectif de ce guide est d'accompagner, de rassembler les bonnes pratiques pour agir tout au long du cycle de vie du matériel numérique, notamment lors de l'acquisition, de l'usage et de la fin de vie. Son contenu se veut pratique et s'adresse au plus grand nombre. Il vise le citoyen dans sa vie de tous les jours.

Il ne s'agit en aucun cas d'être donneur de leçon mais de suggérer de faire autrement. Nous pensons que tous les points mentionnés dans la partie intitulée « Ce que nous pouvons faire » située dans chaque chapitre pourront contribuer à diminuer notre impact et qu'il y en a sans doute pour tous les goûts. Nous partons aussi du principe qu'une plus grande indépendance vis-à-vis de nos outils numériques peut participer à nous rendre plus heureux : prendre de la distance vis-à-vis du monde numérique, savoir nous en passer ponctuellement, remplacer tel usage technologique par un usage plus traditionnel (quand cela est possible).

Changer à tous les niveaux, se donner de nouvelles règles ne ressemble en rien à de l'écologie punitive. C'est au contraire une invitation à revoir l'ensemble de notre pratique de tous les jours en considérant cette dernière comme un tout cohérent et qui a du sens. Il s'agit d'apprendre à faire autrement et de faire mieux avec moins, et ce, dans tous les départements du jeu.

Limiter l'impact du numérique que nous utilisons passe par un questionnement constant, par un refus de la passivité, par un esprit critique permanent face aux messages marketing. Notre mission est ici d'encourager l'allongement de la durée de vie du matériel (en montrant surtout comment), à faire de meilleurs choix en évaluant mieux nos besoins et en nous impliquant à toutes les étapes du cycle de vie du matériel.

Le numérique responsable n'existe pas. Ce n'est qu'un bel oxymore. Un de plus. Il n'existe pas non plus de numérique vert, ni de numérique propre, compte tenu de l'infrastructure physique sous-tendue. Avec ce guide, nous invitons à une utilisation plus responsable en gardant en tête que toute action a un impact environnemental. Nous ne parlerons jamais de « solutions » mais d'adoption de meilleures pratiques. Nous suggérons de revoir nos usages à la baisse, de ralentir drastiquement la machine. Enfin, si ce guide pouvait encourager à poser un autre regard, à engager une réflexion profonde sur nos besoins, à revoir notre rapport avec le numérique, à le remettre à sa place et à emprunter naturellement les chemins de la modération et pourquoi pas de l'abstinence intermittente, nous aurions en grande partie gagné notre pari. Il s'agit donc d'adopter une posture, une philosophie. Celle de la modération et de la tempérance.

Nos suggestions ne sont pas pensées ni proposées comme une alternative au système marchand dans lequel nous vivons en nous donnant bonne conscience. Ce serait mal comprendre le message que nous essayons de faire passer. Il s'agit tout simplement d'essayer de « limiter la casse », de réduire notre impact environnemental dans nos actions de tous les jours et d'y trouver un peu plus de sens, dans le meilleur des cas. Dans chaque chapitre, le lecteur observera qu'il y aura

toujours une proposition radicale parmi d'autres plus modérées. Chacun d'entre nous sera libre de faire des choix, mais de façon peut-être plus éclairée. Chacun aura, nous l'espérons, de quoi s'alimenter.

Nous ne sommes donc pas en train de dire que nos comportements individuels plus responsables, mis bout à bout, pourront changer notre système. Nous n'avons pas cette naïveté. Nous savons que le chantier est à partager entre les entreprises, les pouvoirs publics et les citoyens. Nous savons que nous faisons des choix politiques en élisant nos représentants. Nous savons cependant que le vrai pouvoir se situe entre les mains des décideurs économiques. Nous savons aussi que nous ne pouvons pas faire la révolution. On pourrait nous taxer de vouloir perpétuer un système extractiviste qui exploite une main-d'œuvre de façon inhumaine, et qui détruit tout sur son passage, qui se satisfait d'exporter ses déchets électroniques en Afrique et en Asie mais parmi nos propositions, certaines cartes nous semblent aller dans le sens de la modération radicale s'opposant au « toujours plus » évoqué plus haut. Si cela pouvait participer à une réflexion plus large et nous interroger sur les principes fondateurs du système dans lequel nous vivons, ce serait tant mieux et nous en serions heureux.

Chaque chapitre comportera des chiffres clés pour marquer les esprits. Mais il s'agira surtout de donner des ordres de grandeur. Attention, il y a des marges d'erreur et des incertitudes. Et les chiffres évoluent très vite. Ne les prenons donc pas à la lettre ou à la virgule, retenons plutôt les tendances et mémorisons les correspondances qui faciliteront le partage auprès de notre entourage.

Dix thèmes ont été retenus : acquisition, gestion de l'énergie, impression, fin de vie, navigation, *streaming*, smartphone, réseaux sociaux, courrier électronique, apprentissage et entretien. Chaque chapitre thématique proposera dans une rubrique « Ce que nous pouvons faire » les gestes clés à adopter idéalement et invitera toujours à aller plus loin avec les rubriques « À lire », « À voir ».

Bonne lecture !

⁸ <https://institutnr.org/>

⁹ Observatoire du numérique BVA/Digital Society Forum – Étude réalisée par internet auprès d'un échantillon représentatif de 1 003 personnes âgées de 18 ans et plus, du 2 au 13 mai 2019 (méthode des quotas). <https://digital-society-forum.orange.com/fr/les-actus/1223-le-sondage-numerique-et-environnement>



L'ADEME EN BREF

À l'ADEME – l'Agence de la transition écologique –, nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines – énergie, air, économie circulaire, alimentation, déchets, sols, etc. –, nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

Les collections de l'ADEME



ILS L'ONT FAIT

L'ADEME catalyseur :

Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



EXPERTISES

L'ADEME expert :

Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



FAITS ET CHIFFRES

L'ADEME référent :

Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



CLÉS POUR AGIR

L'ADEME facilitateur : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



HORIZONS

L'ADEME tournée vers l'avenir :

Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



CLÉS POUR AGIR

LE GUIDE D'UN NUMÉRIQUE PLUS RESPONSABLE

Aujourd'hui, dans la vie quotidienne des ménages comme dans le monde professionnel, la circulation de l'information est permanente. On assiste à une accélération des échanges, à des besoins de réactivité et de simultanéité toujours croissants. Ce phénomène se traduit par une démultiplication des supports numériques et une connectivité en évolution constante. Toujours plus de services en ligne, toujours plus de connexions, toujours plus d'applications.

Pour mieux maîtriser cet environnement technologique, ce nouveau « guide d'un numérique plus responsable » rassemble les bonnes pratiques, à mettre en place au quotidien.

Son contenu se veut pratique et s'adresse au plus grand nombre. Il vise les particuliers dans leur quotidien qui pourront, dans l'idéal, faire ensuite « au bureau comme à la maison ». Il est aussi destiné aux associations au sens large et à celles qui sont concernées par la cause environnementale en particulier. Il s'adresse bien sûr aux écoles compte tenu des nouveaux usages et équipements numériques massifs. Plus généralement, les collectivités territoriales pourront également sensibiliser leurs publics pour s'engager vers un numérique plus responsable.

Vous en saurez plus sur la démarche d'acquisition, la gestion de l'énergie, la fin de vie, la navigation internet, le streaming, la messagerie, le smartphone, et vous vous interrogerez sur l'entretien de votre matériel. Bref, vous aurez les clés pour agir de façon plus responsable dans votre quotidien numérique.



www.ademe.fr

10€ 010965

979-10-297-1419-1



9 1791029 714191