

POLLUTION NUMÉRIQUE

Une revue proposée par le Master 2
Management et Valorisation de
l'Information Numérique (MAVINUM)
Promotion 2018-19





ÉDITORIAL 1

ACTUALITÉS 4

GREEN IT 5
Comment concilier transition numérique et écologie? 6

Technologie & recherche :
BIG DATA ET GREEN IT 10

Big Data et Green IT existe-t-il un paradoxe ?
DONNÉES COMME SOLUTION 14

Open data, un moteur de développement durable ?
Référentiels de données sur l'impact environnemental du numérique
& responsabilité sociétale des entreprises

Zoom sur l'utilisation du numérique dans les sciences participatives
Politique & écologie :

PRIORITÉ POLITIQUE 30
La transition numérique, une priorité politique en France ?

RÉFLEXION DES POUVOIRS PUBLICS 35
À la croisée des transitions numérique et écologique

Économie & entreprise :
NOUVEAU DÉFI! 39

Nouveau défi environnemental pour les entreprises
Pollution numérique :

LA POLLUTION VISIBLE DU NUMÉRIQUE 46
Les déchets d'équipements électriques et électroniques

LA POLLUTION INVISIBLE DU NUMÉRIQUE 51
Les pollueurs de la Silicon Valley en ligne de mire

RÉDUIRE L'IMPACT 55
Comprendre la pollution numérique pour mieux la réduire

Innovation :
DATACENTERS ET ENVIRONNEMENT 61

Les Datacenters pour se chauffer !
ÉCO-CONCEPTION 66

L'éco-conception d'un service numérique
USAGES 70

Les moteurs de recherche éco-responsables
TÉMOIGNAGES D'EXPERTS 74

LE SAVIEZ-VOUS ? 75

BIBLIOGRAPHIE 78

GLOSSAIRE 79

Zoom sur la pollution numérique...

Cher lecteurs,

L'origine de l'épuisement des ressources et du réchauffement climatique est plurifactorielle. L'un des coupables semble pourtant relativement absent au banc des accusés, il s'agit du **numérique**. Alors que son développement a de plus en plus d'impact sur notre société, la question de la pollution numérique devient un véritable enjeu écologique.

La pollution numérique, qu'est-ce que c'est concrètement ?

Dans ce troisième numéro Didak'tic, nous aborderons cette question sous l'angle de l'impact environnemental du numérique, de la donnée et de l'information numérique. En effet, encore méconnue du grand public, la pollution numérique est un phénomène bien réel lié aux usages (*internet des objets, e-mails, requêtes sur les moteurs, vidéos en ligne, applications, des smartphones....*), aux supports de l'information (*fabrication, utilisation, fin de vie des terminaux, data centers...*), à l'explosion du volume et du trafic des données mais aussi aux blockchains et au tracking publicitaire.

Le numérique est donc en pleine explosion depuis une vingtaine d'années, tant au niveau logiciels et emplois. C'est un secteur en pleine mutation qui génère un marché très florissant. En effet, le numérique est omniprésent dans notre quotidien notamment par l'usage d'internet et des objets connectés, nous contribuons ainsi souvent sans le savoir à cette pollution numérique. Force est d'admettre qu'il est trop tard pour revenir en arrière, le numérique ayant déjà considérablement transformé nos habitudes et pratiques personnelles et professionnelles.

Toutefois, il nous semble nécessaire d'avertir sur les dangers inhérents à cette pollution numérique, d'éclairer sur les sources les plus polluantes et partager les bonnes

pratiques pour limiter leurs impacts.

Dans un même temps, l'empreinte carbone du numérique ne cesse de croître. Face à ce fléau, des solutions, à petites et grandes échelles, existent. Des modifications du comportement des internautes à l'éco-conception, en passant par l'investissement dans les énergies vertes, nous verrons comment il est possible d'adopter une démarche numérique responsable.

Pour sensibiliser un large public à cette pollution dite invisible et inciter chacun d'entre vous à réduire l'impact lié à cette pollution, ce nouveau numéro tente d'informer, d'alerter sur les conséquences et les enjeux de la pollution numérique. Car, malgré tous les efforts de sensibilisation à cette pollution consentis par les différents acteurs du numérique responsable, de réels progrès restent à faire, demandant la mobilisation des différentes institutions: publiques, entreprises, associations spécialisées, des consommateurs...., afin de proposer des pistes d'amélioration en vue d'une plus grande sobriété numérique.

■ Lydia HADJERES, Maéva CAMUS



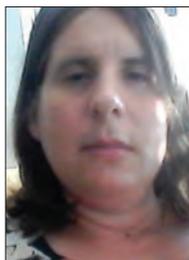
Anne-Sophie AUSTRY
Aix-en-Provence,



Claire LANSAC
Toronto, Canada



Maeva CAMUS
Paris, France



Fabienne MARMONIER
Avignon, France



Marine DUBOIS
Paris, France



Aurélie SAGE
Montpellier, France



Lydia HADJERES
Lavérune, France



Natacha TESTUT
Aix-en-Provence, France

Le magazine Didak'TIC

ITIC Bâtiment Marc Bloch (Bât. E) Université Paul-Valéry Montpellier 3 - Route de Mende 34199 Montpellier Cedex 5 - www.didaktik.fr

DÉPÔT LÉGAL : à parution.

Didak'TIC

DIRECTRICE DE LA PUBLICATION : Lise VERLAET

COORDINATION

Copilotes du magazine : Lydia HADJERES et Aurélie SAGE.

RÉDACTION

Directeurs de la rédaction : Lise VERLAET et Hans DILLAERTS.

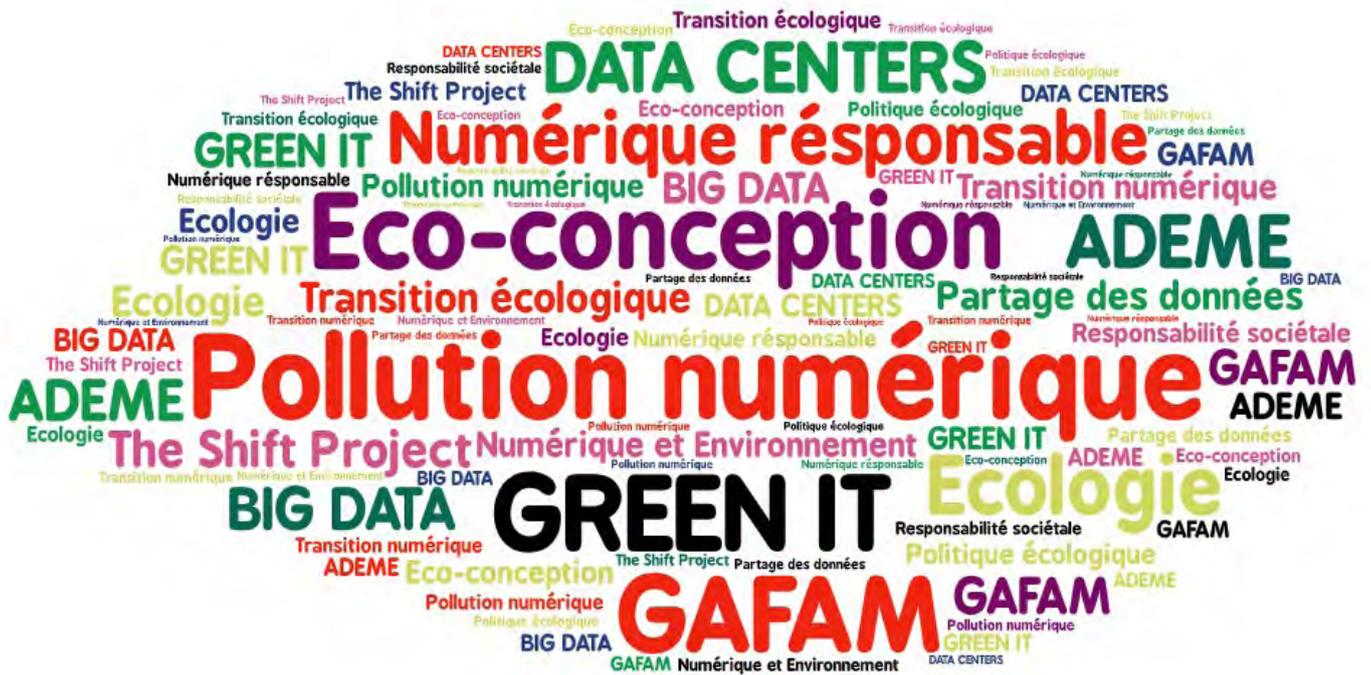
Rédacteurs : Anne-Sophie AUSTRY, Maeva CAMUS, Marine DUBOIS, Lydia HADJERES, Claire LANSAC, Fabienne MARMONIER, Aurélie SAGE, Heidy TUCTO, Natacha TESTUT et Jing QIN.

CONCEPTION TECHNIQUE

Pour la partie PRINT : Chef technique : Jean-Michel DUBOIS.

Pour la partie WEB : Chef technique : Mireille BACHELOT. Webistes : Anne-Sophie AUSTRY, Anaël BÉDÉ, Maeva CAMUS, Marine DUBOIS, Lydia HADJERES, Fabienne MARMONIER, Aurélie SAGE, Heidy TUCTO et Natacha TESTUT.

DIFFUSION Imprimé en France



Didak **TIC**

Convergence des cultures de l'information

Sur le web : www.didaktic.fr

LES ACTUALITÉS DE LA POLLUTION NUMÉRIQUE

RÉGLEMENTATION

Le grand public serait mal informé sur l'impact carbone du numérique, d'où l'absence d'urgence. L'Union Européenne a été appelée à réguler pour intégrer le numérique à la transition écologique de chaque secteur avec la mise en place d'outils de mesure de leur empreinte carbone.

En France, la loi de transition énergétique a rendu l'obsolescence programmée illégale en 2015.

CHIFFRE

Les ordinateurs, smartphones, data centers, réseaux et objets connectés engloutissent 10 % de la consommation mondiale d'électricité.

ALLIANCES

L'Institut du développement durable et des relations internationales (Iddri), la Fondation Internet Nouvelle Génération (Fing), GreenIT.fr et le WWF France se sont réunis en mars 2018 avec des investisseurs, start-up, grandes entreprises, collectivités, associations, chercheurs pour contribuer à lancer les discussion et nourrir les réflexions sur les actions que les pouvoirs publics pourraient prendre pour **faire de la transition numérique un levier de la transition écologique**. Cette collaboration a abouti à la rédaction d'un Livre Blanc Numérique et Environnement.

Ce Livre Blanc souhaite ouvrir un nouvel agenda politique enrichi de débat, propositions, contre-propositions et multi-réflexions, des pistes d'actions pour **réduire l'empreinte écologique du numérique, mieux concevoir les politiques environnementales, soutenir l'innovation numérique en faveur de l'écologie et mobiliser le potentiel des données**.

NOUVEAUTÉ

Plana un assistant vocal intelligent conçue par l'ONG Digital for the Planet, est en phase de test et sera disponible en versions française, anglaise et chinoise en 2019, elle nous encouragera à adopter des réflexes éco-numériques et éco-responsables.

ÉVÈNEMENT

Trois ans jour pour jour après la signature de l'Accord de Paris sur le climat, le changement climatique est sur toutes les lèvres.

La COP25 aura lieu à Santiago du 2 au 13 décembre 2019, elle visera à nouveau à transformer l'accord de Paris en politiques et normes effectives.



Cap sur le Green IT

Dans la démarche de transition écologique des organisations, il est nécessaire de prendre en compte différents aspects stratégiques et technologiques.

Le Green IT est un concept qui participe à réduire l’empreinte écologique des technologies de l’information. La prise en compte du Green IT par les organisations devient une nécessité, celles-ci doivent être réalisées à plusieurs niveaux matériels, logiciels mais également du stockage dans les data centers. En effet, les usages en cours dans les organisations ne sont pas neutres au niveau environnemental, par exemple la dématérialisation si elle est une solution pour limiter la consommation de papier génère également une consommation de ressources par les technologies. Différentes innovations peuvent répondre à la nécessité de réduire l’empreinte écologique des organisations.

Comment concilier transition numérique et écologie?

■ Lydia HADJERES



A l'heure du Big Data, des GAFAM¹, et des objets connectés, pas un jour ne passe sans que les termes transition numérique et écologique ne fassent les gros titres.

En effet, les besoins de la société ont changé, les technologies de l'information et la révolution digitale ont entraîné un changement dans nos pratiques.

Mais qu'est-ce que la transition numérique ? Quels sont les enjeux importants liés au numérique ?

Entre définition et enjeux, nous ferons le point sur cette question d'actualité.

Nous vivons aujourd'hui dans un monde en constante évolution, et une société de plus en plus connectée, marquée par les mutations technologiques, politiques et économiques, ainsi avec le déferlement des technologies de l'information, du numérique et des besoins toujours plus diversifiés des usagers, la transition numérique, que certains désignent de « révolution numérique » est en train de changer de plus en plus nos pratiques.

Qu'est ce que la transition numérique?

Selon Wikipedia, elle désigne « **le bouleversement profond des sociétés survenu globalement dans les nations industrialisées (notamment Europe occidentale, Amérique du Nord, Japon) et provoqué par l'essor des techniques numériques, principalement l'informatique et Internet. Cette mutation se traduit par une mise en réseau planétaire des individus, de nouvelles formes de communication (courriels, réseaux sociaux, messagerie instantanée) et une décentralisation dans la circulation des idées** ».

À l'ère du digital, les entreprises doivent s'adapter au développement rapide et constant des nouvelles technologies ; et afin d'améliorer leurs performances, celles-ci doivent maîtriser au mieux le savoir sous toutes ses formes avec les nouveaux outils numériques innovants qui renouvellent les métiers et transforment la société et l'économie.

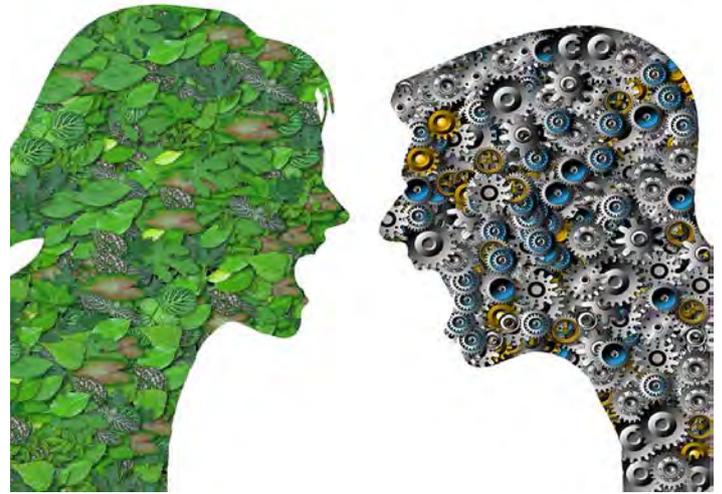
Qu'en est-il de l'impact sur l'environnement ?

« L'impact environnemental du numérique est difficile à appréhender car il est essentiellement invisible »

Hugues FERREBOEUR²

La pollution numérique

Même si aujourd'hui surfer sur internet, envoyer des mails, acheter en ligne, assister à des conférences en ligne améliorent nos modes de vie et nos échanges, en réalité ces pratiques ne sont pas sans impact sur la planète, puisque pour fabriquer nos ordinateurs, téléviseurs, tablettes et smartphones, une quantité énorme d'énergie est utilisée avec des métaux très polluants, en effet, rien que d'envoyer un email, télécharger des documents, les partager a un poids pour la planète, d'autant plus important que nous sommes actuellement plus de 4.39 milliards d'internautes à naviguer sur internet³ quasi quotidiennement, tant pour notre vie professionnelle que personnelle. Donc, tous nos échanges dématérialisés ont des conséquences très concrètes sur l'environnement, et le constat de ces dernières années est que malheureusement de cette nouvelle révolution numérique est né le nouveau concept, celui de pollution numérique. Encore ignorée du grand public, la pollution numérique est un phénomène bien réel qui désigne la pollution générée par toutes les nouvelles technologies; en effet, le numérique absorbe des quantités considérables d'énergie et engendre un effet négatif sur notre planète avec tout un ensemble de câbles, antennes, datacenters et beaucoup d'autres qui lui permettent de fonctionner.



*Le monde s'étouffe de plus en plus dans la pollution numérique.
(source : Paris Singularity)*

Qui est concerné par la numérique ?

Au quotidien chacun de nous est impacté par le numérique (consommateur, commerçant, industriel, Start-Up, collectivités...), chacun de nous pollue instinctivement et un petit peu tout le temps vu que nos quotidiens sont construits autour d'Internet et des objets connectés.

Transformation numérique est-elle compatible avec transition écologique ?

Malgré les aspects pratiques et innovants du numérique, il est loin d'être un facteur positif pour l'environnement, on sait qu'aujourd'hui d'énormes quantités d'énergie sont nécessaires pour fabriquer, alimenter les appareils, traiter les données et faire circuler les informations via des datacenters. D'après un rapport (Clicking Clean)⁴ de Greenpeace publié en janvier 2017, « le secteur informatique représente environ 7 % de la consommation mondiale d'électricité et cette empreinte énergétique devrait encore augmenter avec la multiplication par trois du trafic mondial sur internet prévu d'ici 2020 », (toujours selon Greenpeace).

Greenpeace,
c'est un réseau
international d'organisations indépendantes
qui agissent selon les principes de non-
violence pour protéger l'environnement,
la biodiversité et promouvoir la paix.
Greenpeace.fr

De ce fait, pour rebondir sur notre question, la transformation numérique ne serait pas encore tout à fait compatible avec la transition écologique, mais alors aujourd'hui des politiques, des ONG (organisations non gouvernementales), des experts et des entreprises, s'interrogent sur comment limiter de telles dépenses énergétiques.

Cependant beaucoup de solutions émergent aujourd'hui pour exploiter

le potentiel offert par le numérique et en faire un véritable levier de développement économique et social.

*« La transition écologique
sait raconter son but, mais
peine à dessiner son chemin. La
transition numérique,
c'est le contraire »*

Daniel KAPLAN⁵, de la Fing⁶,
Dans le Livre blanc

Références électroniques

Thibault, Françoise, and Clément Mabi. « Le Politique Face Au Numérique : Une Fascination à Hauts Risques » Socio 4.4 (2015): 161-73. Web. <https://journals.openedition.org/socio/1344>

« L'éthique, le politique, l'écologie », Ecologie & politique, 2018/1 (N° 56), p. 35-46. DOI : 10.3917/ecopo1.056.0035. URL : <https://www.cairn.info/revue-ecologie-et-politique-2018-1-page-35.htm>

Berthoud Françoise, « Numérique et écologie », Annales des Mines - Responsabilité et environnement, 2017/3 (N° 87), p. 72-75. URL : <https://www.cairn.info/revue-responsabilite-et-environnement-2017-3-page-72.htm>

Monnoyer-Smith Laurence, « Transition numérique et transition écologique », Annales des Mines - Responsabilité et environnement, 2017/3 (N° 87), p. 5-7. URL : <https://www.cairn.info/revue-responsabilite-et-environnement-2017-3-page-5>.

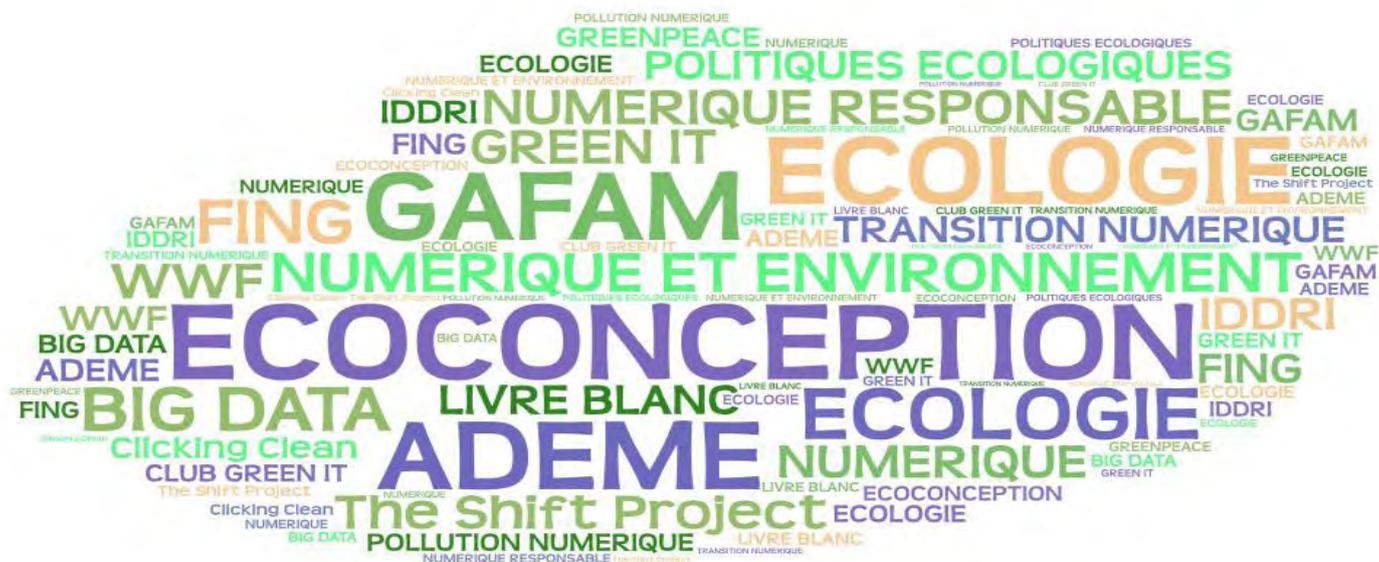
¹ GAFAM (Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft) qui sont les cinq grandes firmes américaines.

² Hugues FERREBOEUR, Chef de projet pour the SHIFT PROJECT (Un cercle de réflexion sur la transition écologique), Rapport du groupe de travail dirigé par Hugues FERREBOEUR pour le Think Tank The Shift Project – octobre 2018 : <https://drive.google.com/file/d/1izC8VNBu7VsUp5RPd-Qs3Q5m8nXcVtE/view?usp=sharing>

³ D'après le Digital report 2019 réalisé par We Are Social et Hootsuite, 4,39 milliards d'internautes en 2018.

⁴ Rapport Clicking Clean publié le 10 janvier 2017 par Greenpeace : <http://www.clickclean.org/downloads/ClickClean2016%20HiRes.pdf>

⁵ Un penseur et un acteur du numérique et de son développement économique et social. En 2000, il a co-fondé la Fondation internet nouvelle génération (Fing), qu'il a dirigé jusqu'en décembre 2016.





Dossier : Technologie & recherche

BIG DATA ET GREEN IT

Big Data et Green IT existe-t-il un paradoxe ?

■ Aurélie Sage

A l'heure où les entreprises s'intéressent au big data, valorisent leurs données et s'orientent de plus en plus vers les clouds de stockage, n'y a-t-il pas un paradoxe à vouloir également aller vers le Green IT ?

Tirillées entre une volonté de croissance économique et un besoin d'aller vers un développement plus durable en prenant en compte la dimension écologique de leurs actions, les entreprises vont devoir s'atteler à la résolution de cette difficile adéquation. Cet article met en lumière des pistes de réflexions en se basant sur des cas concrets.

L'intérêt du Big Data pour les entreprises

Le big data est un véritable phénomène d'actualité. C'est un afflux de données numériques très volumineux que les outils tels que les bases de données ou le stockage d'informations classiques ne peuvent traiter aisément. Cela a amené des traitements complexes composés d'algorithmes informatiques et de puissants systèmes de stockage aptes à traiter ces méga données. Le big data est produit par des multiples connexions et la création et la circulation de contenus sur la toile tels que les e-mails, les photos,



les vidéos, les smartphones, les réseaux sociaux et tous autres objets numériques (internet des objets) que ce soient dans les entreprises ou dans

la sphère personnelle. Le big data est généralement défini par les 3V (Volume, Variété et Vélocité) auxquels s'ajoutent fréquemment deux autres V

de Véracité et Valeur. D'après une étude IDC HP, "le big data a représenté en France un marché de 652 millions d'euros en 2018"

Le big data permet aux entreprises d'améliorer leurs modèles prédictifs en vue de valoriser leurs données, de détecter de nouvelles opportunités, de créer de nouveaux marchés, de créer de nouveaux produits et de les améliorer. Depuis 2010, les grandes entreprises mettent en place des outils big data et considèrent que ceux-ci sont très importants pour la valorisation de leurs données internes. A titre d'exemple, nous pouvons citer une grande compagnie aérienne italienne qui a changé ses procédures de vols grâce à l'analyse des données clients massives issues des réseaux sociaux et de l'Internet. Plus remarquable encore, l'exploitation du big data par Netflix. Cette entreprise est devenue le n°1 du service de vidéo à la demande (streaming) en proposant à ses abonnés plus de 100 millions d'heures de séries télévisées par jour. Le nombre croissant des abonnés permet aujourd'hui à l'entreprise de mesurer par l'intermédiaire de techniques analytiques numériques, les habitudes, les préférences et la notion de plaisir des utilisateurs face à ces séries télévisées.

Ces analyses sont possibles grâce à la production considérable des données engendrées par des millions d'utilisateurs qui utilisent les services du géant américain.

Deux outils permettent l'exploitation des données des abonnés Netflix. D'une part, le moteur de recommandations qui crée des modèles de prédiction pour proposer des séries adaptées au profil du consommateur, d'autre part, des suggestions par la gestion des mots-clés utilisées par les abonnés lors du visionnage de séries.

Dans les entreprises, chaque service devrait se questionner sur les apports qui peuvent être faits par cette nouvelle



opportunité qui s'inscrit entre autres dans les recherches d'avantages concurrentiels. Mais toutes les données sont-elles à collecter et quel est l'impact de ce choix ?

L'impact du big data sur l'écologie

En effet, big data est consommateur de ressources. La collecte et le stockage des données nécessitent l'utilisation de serveurs de stockage hébergés dans des Datacenter.

Alors même que les big data peuvent contribuer au green en améliorant par exemple les dispositifs solaires, elles sont aussi une source de pollution numérique considérable.

Le cloud, un modèle énergivore

Le cloud computing ou informatique dans le nuage est l'accès à des ressources sur internet permettant le stockage, le traitement et le partage de données, facilement et sans connaissances informatiques avancées. Le cloud, comme il est appelé généralement, s'appuie sur un ensemble de ressources technologiques, matérielles, d'infrastructures, de logiciels dont la gestion dépend du fournisseur de service (par exemple : Amazon,

Google, etc.). L'accès au cloud est désormais une pratique quotidienne chez un grand nombre d'utilisateurs. Cette expansion des données a un véritable impact sur l'environnement, elles polluent et produisent environ « 200kg de gaz à effet de serre, 3000 litres d'eau et 350 kWh d'énergie » pour un internaute ce qui n'est pas négligeable pour l'environnement lorsqu'on s'aperçoit que nous sommes plusieurs millions d'utilisateurs sur terre. Le Cloud consomme et a des effets importants sur l'écologie puisqu'il incite à accroître le nombre de matériels. Plus on augmente l'équipement, plus l'impact sur l'empreinte écologique est fort, par la consommation en fonctionnement et par le recyclage des anciens matériels.

Twitter, un gisement de données

Twitter est un réseau social qui permet de poster des micros messages. Contrairement à d'autres réseaux sociaux, les tweets sont complètement publics et les données peuvent être extraites. Cela est un avantage pour réaliser des analyses, des requêtes complexes contribuant à réaliser des observations sur ses échanges. C'est ce qui a été effectué au salon Big Data à Paris qui s'est tenu les 12 et 13 Mars 2018. Le flux

de données générées par Twitter est très important et génère une pollution numérique (par leur stockage, leur diffusion, etc.) Ils sont exportés sur des serveurs afin d'être exploités en vue de connaître les opinions, les idées des utilisateurs sur des sujets donnés. Plus de 336 millions de personnes dans le monde sont actifs sur Twitter, ce qui représente plus de 60 millions de tweets par jour. Un monde « en ligne » qui demande plus d'électricité utilisée par des sources d'énergies les plus polluantes. Twitter serait un réseau social ayant recours au charbon et au nucléaire ce qui le classerait dans les derniers de l'informatique durable selon le rapport de Greenpeace.

Ce qui constituerait des mauvais points pour cette entreprise américaine par rapport à son impact écologique du numérique. Le retrait des anciens tweets pourrait être une solution mais les états prennent le relais pour pérenniser ces fonds à plus long termes ce qui limite cet effort pour le verdissement.

De plus en plus de données stockées dues aux innovations numériques

Depuis quelques années de nouvelles innovations apparaissent sur le marché. Il s'agit des objets connectés, cela va de l'aspirateur au robot ménager connecté mais aussi des appareils de santé. Plus de 20 milliards d'objets seront connectés d'ici 2020. Une transformation digitale qui va changer nos habitudes, nos modes de vie et favorisera des progrès dans le domaine de la santé, bien qu'un certain nombre de personnes soient potentiellement sensibles aux ondes.

L'exploitation de ces données fait le lien entre le monde réel et virtuel. Ce sont donc de plus en plus de données qui sont stockées sur les serveurs, donc plus de data centers qui vont stocker ces données issues de capteurs, de manière continue et en

augmentation constante : données issues des smartphones, des robots connectés, du nouveau mobilier urbain de la « smart city », etc. Or ceci va démultiplier le nombre de données donc les besoins en termes de traitements et de stockage.

Comment concilier Big Data et Green IT ?

Alors que les méga données peuvent avoir un impact fort sur la pollution et entraîner des dangers pour l'environnement, le Green Big Data contribue par certains aspects à l'économie et l'écologie de plusieurs pays.

Green Big Data

Le Big Data constitue un flux de données pouvant avoir également des impacts positifs sur l'environnement. Aux États-Unis ces masses de données sont utilisées pour permettre aux propriétaires de logement de mesurer la consommation énergétique par rapport à leurs voisins.

OPower, une société appartenant aujourd'hui à Oracle fournit des plateformes aux particuliers ou aux services publics afin d'avoir des données sur la consommation énergétique. Par l'intermédiaire d'algorithmes statistiques, les particuliers peuvent aujourd'hui évaluer leurs consommations de chauffage et les villes améliorent par exemple, le minutage des feux de circulation pour réduire les bouchons. On arrive à respecter l'environnement avec des méga données. Cela comprend également l'informatique et les communications vertes.

L'informatique verte est soucieuse des pratiques environnementales lors de la conception jusqu'à la destruction d'un ordinateur avec un impact réduit sur l'environnement. Dans des

pays en voie de développement en Afrique, le big data vient en appui à l'agriculture. Certains pays mobilisent les innovations technologiques en matière d'intelligence artificielle et de Big Data pour améliorer la production de mangues dans les champs. Par la prise de clichés et via des traitements par algorithmes complexes, le projet Pix Fruit est une avancée importante en Afrique développée par le CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) et l'Institut sénégalais de recherches agricoles. Ce pourrait être un avantage important pour ce continent où l'agriculture est la principale activité. Ces applications numériques installées sur les smartphones permettent de compter les mangues, de gérer l'arrosage à distance. Le résultat de ces applications permet un recensement précis de la production qui engendre une rémunération plus juste des agriculteurs. L'Afrique ne s'arrête pas là en matière d'innovation. Une ingénieure Telecom sénégalaise a créé une plateforme de commerce électronique utilisant le Big Data dont le but est de mettre en relation les cantines scolaires et les coopératives agricoles afin d'éviter de passer par de nombreux intermédiaires. Un croisement des données qui regroupent les offres et les achats, la gestion du transport des produits agricoles etc. Les résultats semblent prometteurs car le coût des repas est moins élevé et les menus sont plus équilibrés. Ceci montre un autre usage positif du Big Data.

Des solutions pour limiter l'impact écologique

Effectivement, il existe encore actuellement un paradoxe entre croissance économique via le big data et la volonté d'aller vers le

green IT. Mais ce paradoxe devrait se résoudre en permettant l'aboutissement à un green big data tirant le meilleur parti de ces deux aspects : économiques et écologiques. Des solutions sont en cours de développement pour limiter l'impact écologique du Big Data qui exploite et stocke des milliards de données. Même si big data est un grand consommateur de ressources, les utilisateurs et les entreprises peuvent d'ores et déjà réaliser des gestes limitant l'impact. Il paraît important de faire en sorte qu'il y ait un équilibre et que l'on s'achemine vers une gestion responsable du Big Data. Par exemple, les utilisateurs peuvent déterminer les données inutiles à supprimer et les entreprises peuvent utiliser des logiciels de déduplication de données. Les particuliers peuvent utiliser des moteurs de recherche faisant des efforts pour limiter leur empreinte numérique et demander aux grands fournisseurs de services de prendre en compte cette dimension de manière plus forte. Pour les entreprises et les administrations, il serait judicieux de choisir des hébergeurs qui suivent une charte environnementale reconnue et d'adopter des plateformes sociales qui adhèrent à des services éthiques et écologiques. Ces résolutions de la part des clients ont une influence sur les offres de services et au travers de celle-ci sur l'impact des solutions big data. L'avenir devrait donc s'ouvrir au green big data.



BIBLIOGRAPHIE

Wu, J., Guo, S., Li, J., & Zeng, D. (2016). Big data meet green challenges : Big data toward green applications. IEEE Systems Journal, 10(3), 888-900.

HP-IDC, (2015), Le marché du Big Data dans les entreprises. IDC, disponible sur : https://fr.scribd.com/document/277704837/La-dynamique-du-Big-Data-en-France#download&from_embed

Aude Deraedt (10 Avril 2014), Twitter et Amazon, champion de la pollution, Libération, site Web : https://www.liberation.fr/terre/2014/04/10/twitter-et-amazon-parmi-les-sites-les-plus-polluants-du-web_994597

Bastien Contreras (8 Mai 2019) Afrique : quand le big data vient optimiser l'agriculture, Clubic, Sciences et Technologies <https://www.clubic.com/technologies-d-avenir/actualite-856082-afrique-big-data-optimiseragriculture.htm>

Des applications numériques à la rescousse de l'Agriculture Africaine, 1 Mai 2019, France Info Afrique, site web https://www.francetvinfo.fr/monde/afrique/economie-africaine/les-applications-numeriques-a-la-rescousse-de-lagriculture-africaine_3422283.html

Objets connectés et Big Data, 3 exemples d'utilisation de la donnée qui vont bouleverser nos usages disponibles sur : <https://invenis.co/objets-connectes-big-data-3-exemples-dutilisations-de-donneebouleverser-nos-usages/>

Crédit images:

Première image - Gerd Altmann
Seconde image - TheDigitalArtist
Troisième image - Free

DONNÉES COMME SOLUTION

Open data, un moteur de développement durable ?

■ Claire Lansac

Le récent grand débat national en France a soulevé beaucoup de questionnements. Ce nuage de mots-clés publié sur la plateforme interministérielle en ligne de données publiques (data.gouv.fr, 2011) restitue l'ensemble des contributions apportées au débat par les citoyens et élus. La thématique de la transition écologique y est particulièrement bien représentée.



Données publiées par Koumou
Source : <https://www.data.gouv.fr/fr/reuses/moteur-de-recherche-des-contributions-du-grand-debat/>

« Les modèles ouverts de données sont-ils utiles à la transition écologique ? »

(Titre emprunté à Renaud Francou)¹

D'après la **Fing** (Fondation Internet Nouvelle Génération), « **l'ouverture** » est l'un des 7 grands **leviers numé-**

riques de transformation systémique au service d'une transition écologique. Cette « fabrique d'idées », créée en 2000, réunit grandes entreprises, start-ups, laboratoires de recherche, universités, collectivités territoriales... etc.

Elle promeut ainsi à différents niveaux les nouveaux usages des données

notamment au service de l'environnement.

Avec la FING, nous pouvons nous interroger sur comment l'écologie, alliée à la technologie, peut-elle créer des opportunités comme celles portées par les modèles ouverts de données reconnus comme stimulateurs d'innovation ?

¹ Renaud Francou : Membre Fing depuis 2003, chargé de projets sur le numérique au service de la transition écologique : <http://www.transitions2.net/catalogue/view/2135/defi-11-les-%E2%80%9Cmodeles-ouverts%E2%80%9D-au-service-de-la-transformation-ecologique>

Car, si au 18^{ème} siècle, la science et la nature étaient conciliées avec optimisme, par la suite la technologie fut considérée comme destructrice de l'environnement. Les courants écologistes sont traditionnellement méfiants de la technologie.

Cependant, des spécialistes de l'environnement croient encore en la réconciliation. Le « Rapport Brudtland »² par exemple prône une solution technologique aux problèmes économiques et environnementaux.

Ainsi, les données environnementales représentent des sources massives d'informations hétérogènes collectées

à analyser pour être transformées en connaissances. Partager ces données contribue à la création de connaissances. Si le numérique permet de les diffuser, c'est le mouvement Open Data qui a permis de les libérer.

Quelles sont les spécificités des données environnementales et les enjeux liés à leur partage et réutilisations ?

Et finalement, la libération de ces données portées par la transition numérique, pourtant qualifiées de sensibles, peut-elle avoir un effet environnemental positif et favoriser la transition écologique ?

² Rapport Brudtland : World Commission on Environment and Development, Our Common Future, Oxford University Press, 1987



SGAR Occitanie - <http://www.opendatalab.fr>

La région Occitanie libère ses données en 2018 en ouvrant son **portail open data**. Elle donne accès à 38 jeux de données sur le développement durable comme des mesures de pollution, indices qualité de l'air ou cartes des bornes de recharge électrique, des parcs éoliens...

Selon le **Portail européen de données**³, l'usage des données ouvertes a un impact estimé de 48 % sur l'environnement.

Comment expliquer que l'impact des données environnementales soit plus important que l'impact des données économiques ?



Source : <https://www.europeandataportal.eu/fr/dashboard#2018>

Tout d'abord, pour éclaircir cette question, qu'est-ce qu'une **donnée ouverte** ?

Littéralement, **une donnée ouverte est une donnée accessible et exploi-**

table par des tiers. Plus globalement, l'expression **Open data** désigne un engagement en faveur de l'ouverture (ou du partage sur Internet) **des données publiques.**

Ces données concernent les informations produites ou reçues par une administration traitables automatiquement et donc en principe réutilisables.



Jan Alexander - Pixabay

« Le développement des données ouvertes »

Depuis 2000, le développement européen des données ouvertes s'est renforcé progressivement grâce à une politique d'ouverture et de transparence inspirée par le mouvement mondial **OpenGov**.

Une tendance qui s'est traduite par des directives comme la **Directive**

européenne 2003/98/CE dès 2003 qui porte sur la réutilisation des informations du secteur public, puis en 2007, la Directive inspire sur l'échange d'informations géographiques dans le domaine de l'environnement auquel participe entre autres institutions : CNES⁴, CNIG⁵ ou IGN⁶.

Ce mouvement international de démocratie ouverte⁷ (ou Open Gov) a été transposé en France en 2011 par la création d'un service d'État : **Etalab** pour administrer un portail de données unique : **data.gouv.fr**.

Puis il a été consacré en 2016 avec la **Loi pour une République numérique** qui oblige organisations publiques et certains acteurs privés à publier sur Internet leurs bases de données (anonymées) d'intérêt général.

Enfin, il a été renforcé en 2018 par l'ouverture par défaut des données des collectivités de plus de 3500 habitants.



<https://inspire.ec.europa.eu/>

³ Source Portail européen des données : <https://www.europeandataportal.eu/fr/dashboard#2018>

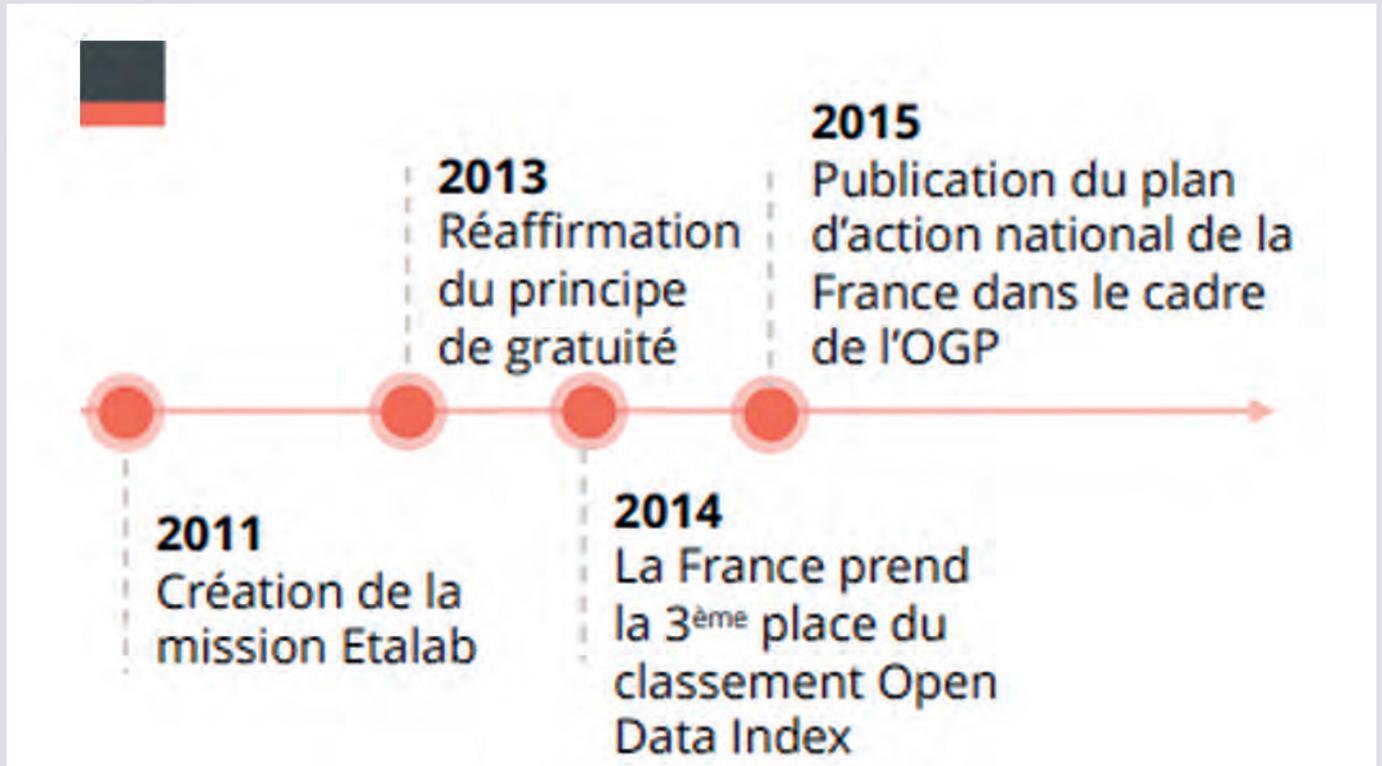
⁴ CNES : Centre national d'études spatiales

⁵ CNIG : Centre national de l'information géographique

⁶ IGN : Institut national de l'information géographique et forestière

⁷ Démocratie ouverte ou PGO (Partenariat international pour un gouvernement ouvert)

Quelles ont été les étapes de développement en France de la gestion des données en partenariat gouvernement et citoyens ? (**OGP : Open Government Partnership**)



SGAR Occitanie - <http://www.opendatalab.fr>⁸

Des données environnementales ouvertes pour quoi faire ?

Pour illustrer à l'échelle internationale les usages et réutilisations possibles des données environnementales partagées avec les citoyens, sur l'encouragement des gouvernements, citons les réservoirs ouverts de données comme **Open Source Ecology** qui offre par exemple des ateliers pour apprendre à construire un tracteur écologique ; ou bien **OpenStreetMap** qui offre une base de données géographiques mondiale libre et participative et qui accueille des références GPS sous licence Odbl, en

s'appuyant sur la connaissance de chacun de son quartier ou région ; ou encore **OpenMeteoData** qui publie les données météorologiques nationales comme celles de **Météo France**.

Cependant, pour comprendre quels sont les enjeux des réutilisations des données environnementales, il faut définir leurs spécificités.

En quoi les données environnementales sont-elles spécifiques ?

Les données environnementales couvrent les données et chiffres concernant les domaines de l'environ-

nement. Il n'existe pas de consensus sur une définition, laissée à la libre interprétation de la notion d'environnement. Toutefois, l'organisation de ces données est en principe encadrée par :

- ceux qui les produisent et les conservent,
- des standardisations réglementées permettant l'échange et la réutilisation (jeux de données),
- des facilités d'accès (pour les citoyens, les professionnels ou les chercheurs).

⁸ Source frise chronologique : <http://www.opendatalab.fr/images/doc/NouvellesVersions3/Projet-Open-Datalab---quelles-obligations-rglementaires-V2.1.pdf>

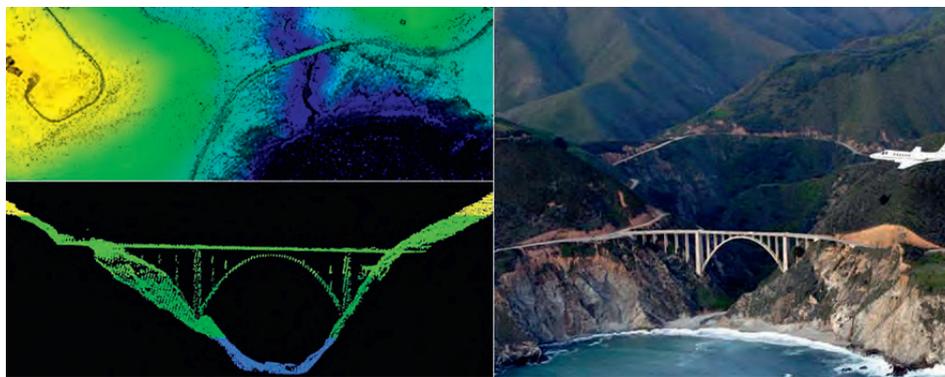
3 caractéristiques principales distinguent ces données :

- Ce sont des données d'études à long terme afin de mesurer et évaluer l'impact sur l'environnement dans le temps.
- Les données sont transfrontalières et nécessitent une coordination diplomatique effective entre les pays.
- La nature des données, généralement issues de capteurs ou de plateformes de collecte, évoluent vers de nouvelles données extraites de l'**ADN humain** ou de capteur 3D comme **Lidar**.

Les données aériennes collectées par détection optique avec LIDAR permettent par exemple d'analyser le terrain naturel et les constructions afin de prévenir les risques d'inondations. Pour éditer données et documents, il existe plusieurs types de licences, par exemple, celles destinées aux administrations, sont ODBL : open database licence avec obligation de partage à l'identique & Licence ouverte : licence libre établie par le Gouvernement, compatible avec d'autres licences¹⁰.

Pour les producteurs de données, des applications spécifiques ont été développées pour l'échange de cartes par exemple comme CARMEN (Cartographie du Ministère chargé de l'Environnement) utilisé notamment par les DREAL¹¹.

Les phases de collecte, stockage, traitement, analyse et diffusion sont réglementées dans chaque secteur afin de garantir la réutilisation. Des modèles et jeux de données sont publiés en harmonisation avec les standards internationaux du web et du web sémantique.



Source : Cite National Ocean Service Articles
<https://oceanservice.noaa.gov/facts/lidar.html>

Par exemple, « projets-environnement.gouv.fr » utilise le schéma de données "DebatesCore", version étendue du DublinCore.

Quant à la réglementation juridique applicable, elle provient :

- du **Ministère de la transition écologique et solidaire**, sur la modernisation de l'évaluation environnementale
- du **Conseil national de la transition écologique**, du service de la donnée et des études statistiques
- du **Commissariat général au développement durable** sur la politique de qualité web des données.

Un poste **d'administrateur des données** a d'ailleurs été créé, placé directement sous le Premier ministre, car ces données environnementales et publiques sont réputées sensibles. Il peut s'agir de données personnelles, géolocalisées, stratégiques ou concurrentielles. Leur accessibilité en ligne nécessite donc des précautions techniques et juridiques. Ainsi, elles sont rassemblées dans des entrepôts.

Quelques exemples d'entrepôts :

d'ONG : **GBIF**-the Global Biodiversity Information Facility

Institutionnel : Géoportail de l'**IGN**

de Collectivités territoriales : **Open data france**

Participatif : **Libertic** (cartes de France collaborative et interactive)

Spécialisé : **Open Energy Exchange**

Associatif : **C3challenge** (mobilisation de données au service de projets écologiques)

Orienté grand public : **EIDER** (inventaire des bases de données environnementales)

¹⁰ Licence ouverte est compatible notamment avec Open Government Licence (OGL) du Royaume-Uni, Open Data Commons Attribution (ODC-BY) de l'Open Knowledge Foundation et Creative Commons Attribution 2.0.

¹¹ DREAL : Directions régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

Enfin parmi les spécificités des **sources des données**, il existe une obligation des entreprises de plus de 500 salariés, avec une mission de service public, ou du domaine de l'énergie comme Laposte, la SNCF ou Orange de partager leurs données environnementales. C'est pourquoi, les enjeux liés à l'accessibilité de ces données et surtout à leurs réutilisations sont d'ordres à la fois stratégique, politique et citoyen.

Si la publication est dans certains cas obligatoire, la facilité d'usage des données publiées n'est pas acquise. La préparation des données à partager représente 80 % du temps consacré aux données ouvertes. Un nombre considérable de jeux de données n'est quasiment pas réutilisable voire est volontairement non réutilisable. En l'absence de standardisation

générale, un usage professionnel régulier des données ouvertes n'est pas envisageable.

Selon une étude de la Commission européenne en 2018, en termes de qualité des données, la France se place au-dessus de la moyenne européenne en raison de l'automatisation de la publication et de la collecte des données (75 % des données y seraient publiées automatiquement) et surtout de l'effectivité et de la régularité de la mise à jour des données et métadonnées¹².

Un des défis pour l'usage des données environnementales repose sur la capacité des acteurs à fournir des données uniformisées basées sur des méthodes scientifiques similaires.

La libération des données participe effectivement à la mise en commun des connaissances et au droit à

l'information des citoyens, dans le prolongement de **la convention Aarhus**¹³.

La participation active et éclairée des citoyens et des associations environnementales dépend de cet accès aux données. Disposant de l'information, les citoyens peuvent contribuer aux décisions politiques publiques comme pour des questions d'aménagement du territoire par exemple. En ce sens, l'impact peut s'avérer positif pour l'environnement en favorisant une gouvernance partagée entre le politique et les citoyens. Ainsi, le modèle ouvert de données donne un but à l'innovation qui se met au service de la transition écologique et d'une gestion plus transparente et collective de l'environnement.

1 exemple de réutilisation énergétique de données environnementales :

Opensolarmap : Réutilise des données cartographiques provenant d'**OpenStreetMap** et d'images satellites de **GDAL** complétées par des données crowd sourcées (fournies par les citoyens et anonymées) pour **évaluer le potentiel photovoltaïque des toitures d'un village**. Le code source du projet est accessible sur **GitHub**, la partie data science sur **solml**.

En conclusion, la libération des données environnementales grâce au mouvement de l'Open data et au soutien de la transition numérique des entreprises et administrations, réalise le principe **10 de la déclaration de Rio acté en 1992**.

Un principe voté selon lequel, la gestion des questions environnementales doit se faire avec la participation de tous les citoyens concernés.

Pour permettre la participation citoyenne au processus de décision est donc nécessaire l'accès aux informations environnementales.

Les citoyens doivent avoir accès aux données environnementales pour faire valoir des droits, sensibiliser et encourager des actions en faveur du climat

ou réclamer une régulation gouvernementale vis-à-vis d'entreprises polluantes par exemple.

Ainsi, selon Laurent Couderg, de l'Agence française pour la biodiversité, **la donnée environnementale représente une « valeur à partager »**. D'autres tendances liées à l'ouverture comme l'**économie circulaire** qui favorise la consommation responsable ou l'**innovation** boostées par les données ouvertes servent la cause environnementale. Pourtant, le modèle ouvert de données accomplit seulement en partie ce partage.

Toutes les données partagées ne sont pas exploitables. En support, une discipline comme **l'écoinformatique**, se dédie à concilier l'exploitation infor-

matique des données environnementales massives¹⁴ et la protection de l'environnement.

Si réconciliés, se rapprochent le mouvement du développement durable et **le mouvement de l'Open data**, tous deux fondés sur **des notions de transparence et de participation**, comme **deux éléments moteurs d'un changement des politiques publiques** moteurs des actions pour le climat. Dans cette perspective, s'inscrivent les projets de **smart cities**¹⁵ qui se développent aujourd'hui. Néanmoins, les modèles ouverts ne sont qu'un moyen mis au service d'objectifs. Leur seule utilisation n'est pas en soi vertueuse pour l'environnement.

¹² Source : Laboratoire société numérique <https://labo.societenumerique.gouv.fr/2019/03/29/nouvelles-avancees-2018-louverture-donnees-publiques-france/>

¹³ Aarhus : Convention internationale ratifiée par la France en 2002

¹⁴ Données massives ou Big data

¹⁵ Déjà une centaine de Smart cities en Inde qui offrent leur catalogue de données en ligne.



Green digital charter européen

Source : <http://www.greendigitalcharter.eu/open-tender-data-in-smart-cities-analysis-of-the-current-situation>

BIBLIOGRAPHIE

ETALAB.GOUV.FR. AGD.DATA.GOUV.FR. «OpenSolarMap côté data-sciences (0/3) ». [en ligne]. Publié le 06/2017. Disponible sur : URL <https://agd.data.gouv.fr/2016/06/17/opensolarmap-cote-data-sciences-03/>

FING, IDDRI et GREENIT.FR. Transitions²: « L'agenda pour un futur numérique et écologique [2019] ». [en ligne]. Publié le 04/04/2019 Disponible sur URL: <http://www.transitions2.net/s/13270>

LEGIFRANCE. « Loi n° 2016-1321 du 7 octobre 2016 pour une République numérique ». [en ligne]. Modifié le 23/08/2017. Disponible sur : URL <https://www.legifrance.gouv.fr/affichLoiPubliee.do?idDocument=JORFDOLE000031589829&type=general&legislature=14>

MICHENER, William K., JONES, Matthew B. "Ecoinformatics : supporting ecology as a data-intensive science » Ecological and evolutionary informatics, 2012/01 (vol. 27) p. 85-93. [en ligne]. Publié le 11/01/2012. Disponible sur : DOI <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.11.016>

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, MINISTÈRE DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES ET DES RELATIONS AVEC LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES. « Économie circulaire : Environnement ». Données et études statistiques : Pour le changement climatique, l'énergie, l'environnement, le logement, et les transports. [en ligne]. Publié le 01/10/2018. Disponible sur : URL <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/economie-circulaire-1>

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE. COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE. Tout sur l'environnement : le portail de l'information publique environnementale. « La Convention d'Aarhus, pilier de la démocratie environnementale ». [en ligne]. Publié le 08/08/2014. Disponible sur : URL <https://www.toutsurlenvironnement.fr/Aarhus/la-convention-daarhus-pilier-de-la-democratie-environnementale>

MINISTRY OF HOUSING AND URBAN AFFAIRS, Government of INDIA. CHIEF DATA OFFICERS of cities. «Open data platform : India smart cities : Empowering [and] engaging cities through Open data». [en ligne]. Publié en 2019. Disponible sur : URL <https://smarcities.data.gov.in/>

N., M. « Open data : La Région libère ses données sur Internet ». L'indépendant.fr. La région libère ses données ». [en ligne]. Publié le 19/10/2018. Disponible sur : URL <https://www.lindependant.fr/2018/10/19/open-data-la-region-libere-ses-donnees-sur-internet,4738385.php>

OCDE.ORG. «Open government» : [Recommandations]. [en ligne]. Disponible sur : URL <http://www.oecd.org/fr/gov/open-government.htm>

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. « Our Common Future ». Oxford University Press. Publié en 1987. Disponible sur : URL https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/UN%20WCED%201987%20Brundtland%20Report.pdf

DONNÉES COMME SOLUTION

Référentiels de données sur l'impact environnemental du numérique & responsabilité sociétale des entreprises

■ Maeva Camus

L'exploitation des données est désormais incontournable dans de nombreux secteurs. La responsabilité sociétale des entreprises suppose que celles-ci se préoccupent notamment de l'impact de leurs activités numériques sur l'environnement. Alors que pour évaluer les actions à mener et leurs résultats, les entreprises doivent pouvoir se baser sur des référentiels de données, il apparaît que l'accès aux données concernant l'empreinte écologique du numérique reste peu aisé.

Responsabilité sociétale des entreprises

En 2011, la commission européenne définit la responsabilité sociétale des entreprises (RSE) comme « la responsabilité des entreprises vis-à-vis des effets qu'elles exercent sur la société ». La RSE suppose que les entreprises intègrent dans leurs décisions et activités des préoccupations sociales, environnementales et économiques¹. Elles peuvent ainsi participer à l'amélioration de la société et à la protection de l'environnement en adoptant des pratiques plus éthiques et en contribuant aux enjeux du développement durable (DD) dans leur mode de fonctionnement.

Publiée en novembre 2010, la norme internationale ISO 26000² est consacrée à la RSE (ou RSO, pour « Responsabilité sociétale des organisations ») et propose des lignes directrices de DD pour guider les organisations dans leurs décisions et leur modèle de management. Celles-ci peuvent ainsi adopter une démarche responsable en ayant un comportement transparent et éthique vis-à-vis des impacts que leurs activités peuvent avoir sur la société et sur l'environnement. Selon la NF ISO 26000 : « (...) il convient qu'une organisation soit en mesure de répondre de ses impacts sur la société, sur l'économie et l'environnement. Ce principe suggère qu'il convient que l'organisation accepte un examen approprié ainsi que le devoir de

réponse correspondant »³. Faire du DD implique de se montrer responsable vis-à-vis de la société : se préoccuper des conséquences de ses actes sur le monde et les différents occupants de la planète.

Cadre réglementaire de la RSE^{4,5}

L'article 116 de la loi n° 2001-420 du 15 mai 2001 relative aux nouvelles régulations économiques⁶ prévoit que les entreprises cotées en bourse indiquent dans leur rapport annuel une série d'informations relatives aux conséquences sociales et environnementales de leurs activités. L'article 53 de la loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement⁷ fixe

divers programmes d'action dont entre autres : (1) le développement de référentiels de DD par secteurs d'activités et (2) d'intervenir au niveau européen en faveur de l'élaboration d'un référentiel commun relatif aux indicateurs sociaux et environnementaux. La loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement⁸ étend les obligations d'information environnementale en établissant plus de transparence et de responsabilité. Les informations socio-environnementales deviennent obligatoires. La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique⁹ pour la croissance verte et son décret d'application du 19 août 2016 ont renforcé les obligations de reporting en matière d'enjeux climato-énergétiques. D'autres textes viennent renforcer les obligations en termes de RSE.

Une plateforme dédiée à promouvoir la RSE a été mise en place en juin 2013 (accessible sur : <https://www.strategie.gouv.fr/chantiers/plateforme-rse>).

Importance des données pour la RSE

Dans cette démarche de RSE, la donnée intervient. En effet, l'entreprise doit trouver les causes sur lesquelles agir et les leviers avec lesquels intervenir. Elle doit alors choisir des actions pertinentes et fournir des moyens adaptés pour réussir à les réaliser, puis évaluer l'effet de ces actions sur l'environnement et la société. Pour prévoir et analyser les résultats il lui faut des données. Afin de mettre en place une politique RSE efficace, il faut savoir mesurer ses impacts, savoir si les actions mises en place sont efficaces, et pour cela il faut s'appuyer sur les données. Ces données (issues de mesures quantitatives et qualitatives) sont donc celles provenant de l'entreprise afin d'obtenir des indicateurs sur ses activités (émissions de CO₂, de déchets...) et leurs conséquences et suivre ses progrès. Ces données ce sont aussi celles issues de référentiels.

Il existe divers outils permettant de suivre des indicateurs clés : le Bilan Carbone®, l'Analyse de Cycle de Vie, l'empreinte eau, l'empreinte écologique¹⁰...

Le Bilan Carbone® est une méthodologie de quantification des émissions de gaz à effet de serre pour les organisations¹¹. C'est un outil très utilisé pour le volet environnemental des stratégies de RSE. Pour une entreprise, un Bilan Carbone lui permet de comptabiliser ses émissions de gaz à effet de serre afin de les réduire et ainsi lutter contre le réchauffement climatique. Le Bilan Carbone® est une méthode développée par l'ADEME (Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) et dont la gestion est assurée depuis 2011 par l'ABC (Association Bilan Carbone)¹². L'Analyse de Cycle de Vie (ACV) permet d'évaluer les impacts environnementaux d'un service ou d'un produit au fil de son existence, de sa conception jusqu'à la gestion de sa fin de vie. L'ACV intervient donc dans les démarches d'éco-conception. Le cycle de vie d'un produit se décompose en 5 phases : (1) matières premières (extraction, transformation, approvisionnement), (2) fabrication, (3) mise en circulation (distribution, commercialisation), (4) utilisation et (5) gestion de fin de vie (récupération, recyclage, traitement des déchets...). Un exemple d'ACV est celle réalisée pour le compte de l'ADEME et à destination du grand public concernant l'usage 11 minutes par jour durant 2 ans d'un téléphone portable de moyenne gamme. Les résultats de l'étude ont débouché sur des recommandations comme éviter les modèles à écran de grandes dimensions, n'activer qu'en cas de besoin les fonctions gourmandes en énergie (GPS ...), retarder le renouvellement si l'appareil fonctionne correctement, etc...¹³

Référentiels de données concernant l'impact du numérique sur l'environnement

Les récentes lois françaises sur la

transition énergétique et la croissance verte ou sur la biodiversité sont en faveur du partage des données. La loi n° 2016-1321 du 7 octobre 2016 pour une République numérique¹⁴ est en faveur d'une société numérique ouverte. En 2016, le ministère de l'environnement s'est doté d'un superviseur général des données¹⁵. En effet, la transition écologique s'appuie en partie sur le potentiel des données¹⁶ mais il reste pourtant difficile pour les organisations et entreprises d'accéder aux données qui leurs seraient utiles concernant l'impact environnemental du numérique sauf si on se plonge dans un vaste ensemble éparpillé de travaux universitaires et de notices techniques¹⁷. La nécessité de disposer d'un tel ensemble de données de référence accessibles librement a été souligné dans un Livre Blanc publié en mars 2018 (Iddri, Fing, WWF France, GreenIT.fr, 2018).

Dans ce Livre Blanc « Numérique et Environnement »¹⁸, « 26 propositions pour lancer le débat » sont exposées et il est entre autres question de « mobiliser le potentiel des données au service de la transition écologique ». Parmi les pistes d'action pour les pouvoirs publics, il s'agit de « créer une base de données publique pour permettre aux acteurs du numérique d'analyser leurs impacts environnementaux ». Ces acteurs ont besoins de données sur l'impact environnemental du numérique mais elles sont difficiles à trouver ou alors payantes. Quel est le coût environnemental des serveurs ou des ordinateurs par exemple ? Il apparait alors nécessaire de favoriser l'accès à de telles données notamment pour tout ce qui touche à l'éco-conception.

Dans ce Livre Blanc, il est aussi question d'étendre la notion de données d'intérêt général (en open data) aux thèmes clés de la transition écologique (production et consommation d'énergie, données climatiques, etc...), pour le public et le privé. Il est préconisé de renforcer la coopération entre les collectivités et les acteurs numériques qui

possèdent des données privées utiles à la mise en place d'un objectif de politique écologique ; ces acteurs pourraient instaurer des plateformes de partage de données agrégées ou des partenariats de transmission de données. Il faudrait développer une « culture de la donnée » au service de l'écologie au sein des administrations publiques en charge de l'environnement et c'est d'ailleurs l'une des missions du superviseur des données du ministère de la transition écologique et solidaire. Les pouvoirs publics pourraient aussi faire en sorte que cela se développe au niveau des entreprises et autres acteurs de l'environnement¹⁹.

La Base Carbone®²⁰

Grâce à la mise à disposition de la Base Carbone®, l'ADEME permet la diffusion de données nécessaires aux évaluations carbone. Cette base comprend un ensemble de données (facteurs d'émissions ou données sources) permettant de réaliser des bilans d'émissions de gaz à effet de serre volontaires ou réglementaires. Cette base vise à alimenter en données un maximum de calculateurs carbone dont l'outil Bilan Carbone®²¹. La Base Carbone® est une base de données publique administrée par l'ADEME, avec une gouvernance multi-acteurs. La Base Carbone® se propose d'être une source de données centralisée. Elle est la base de données de référence de l'article L229-25 du Code de l'Environnement²². Les données de la Base Carbone® sont accessibles à tous gratuitement. Une documentation détaille les hypothèses de construction de l'ensemble des données de la base et renvoie vers les études qui ont permis leur construction. Des tiers peuvent proposer leurs données pour qu'elles soient intégrées dans la base, elles sont alors évaluées sur leur qualité et leur transparence, puis validées ou refusées. Une des sections de la base est dédiée à l'informatique et à l'équipement de bureau. Au niveau de la documentation en ligne²³ fournissant toutes les informations méthodologiques qui

ont permis le calcul des éléments présents dans la base Carbone®, on retrouve notamment des données relatives aux facteurs d'émission des composants et cartes électroniques. Il y a également une présentation détaillée de l'impact carbone de différents équipements informatiques, audio et vidéo (télévision, smartphone, imprimante, Modem, etc...).

La plateforme projets-environnement.gouv.fr

Depuis le 29 Mars 2018, la plateforme projets-environnement.gouv.fr²⁴ fournit des informations sur tous les projets susceptibles d'avoir un impact significatif sur l'environnement et qui doivent ainsi établir lors de la demande d'autorisation du projet un rapport d'évaluation des incidences de celui-ci sur l'environnement ("étude d'impact"). Les données reposent sur un certain nombre de "référentiels" permettant de croiser les données avec d'autres jeux de données ou d'autres informations sur internet utilisant ces mêmes références. Toutes les données diffusées sur le portail <http://www.projets-environnement.gouv.fr> s'inscrivent dans la politique dite "données ouvertes" (Open data) de l'Etat. Elles sont donc soumises aux règles de réutilisation sous Licence Ouverte. Pour exemple, on peut y trouver une étude d'impact de projet relatif à un centre de stockage de données informatiques (data center)²⁵.

Ces bases de données ne sont cependant pas du tout spécifiques à l'impact du numérique sur l'environnement.

Un Référentiel Environnemental du Numérique²⁶

The Shift Project, laboratoire d'idées de la transition énergétique, propose un ensemble de recommandations pour évoluer vers une société numérique durable. Le Numérique étant devenu une composante à part entière des stratégies d'entreprises, d'organisations et d'institutions,

ces recommandations visent les grandes administrations publiques et entreprises de services, les banques. Un groupe de travail dirigé par Hugues Ferreboeuf pour The Shift Project présente dans un rapport publié en octobre 2018 intitulé « - Lean ICT - pour une sobriété numérique », un Référentiel Environnemental du Numérique (REN) qui « vise à décrire, sous forme de grandeurs et ratios caractéristiques, l'empreinte environnementale de l'écosystème numérique, en termes d'équipements et d'usages ». Il s'agit ainsi d'un ensemble de données de référence librement accessibles, qualifié d'« embryon de la base de données qu'il est nécessaire d'établir si l'on souhaite éclairer les décisions qui peuvent mener à un monde Numérique résilient sur le plan des ressources ». C'est un point de départ, l'objectif est que cette BDD soit actualisée et critiquée par des experts du secteur afin qu'elle devienne une BDD standardisée et universelle sur l'empreinte environnementale du numérique. L'appel est lancé.

Cette initiative répond à la difficulté à trouver des données actualisées, vérifiées, non payantes et accessibles à des non spécialistes, qui permettent de mener avec précision des analyses d'impact environnemental. Le REN montre notamment que la phase de production des équipements nécessite d'utiliser de très grandes quantités d'énergie qui sont d'autant plus fortes que le degré de miniaturisation est important. Le REN permet aussi d'analyser la phase d'utilisation, à savoir la consommation d'énergie des équipements et des actions numériques. Par exemple, l'analyse de la phase d'utilisation des équipements montre que la consommation d'énergie est nettement plus faible que celle de la phase de production.

En France, si on utilise un smartphone de l'âge de 10 ans à l'âge de 80 ans et que l'on en change tous les deux ans, on aura « généré » environ deux tonnes de gaz à effet de serre soit l'équivalent de 200 000 km parcourus en train.



Produire « un gramme de smartphone » consomme environ 80 fois plus d'énergie que produire « un gramme de voiture ».

La production d'un smartphone engendre des émissions de gaz à effet de serre 400 fois plus lourdes que son usage.

Réalisé par M. Camus

Source des informations : *The Shift Project*, Rapport « LEAN ICT : pour une sobriété numérique », 2018

Image : <https://pixabay.com/fr/vectors/iphone-t%C3%A9l%C3%A9phone-cellulaire-160307/>

Cela a un impact énergétique environ 1500 fois plus grand que la simple consommation électrique du smartphone lui-même.

**VISIONNER UNE VIDEO DE 10 MINUTES
DISPONIBLE DANS LE « CLOUD »**



Cela équivaut en terme de consommation énergétique à l'envoi de 100 mails courts et avec une pièce jointe de 1 Megaoctet.

Réalisé par M. Camus

Source des informations : *The Shift Project*, Rapport « LEAN ICT : pour une sobriété numérique », 2018

Image : <https://pixabay.com/fr/illustrations/les-mains-smartphone-jouer-d%C3%A9cran-1167621/>

- ¹ MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE. La responsabilité sociétale des entreprises. Ministère de la transition écologique et solidaire. [en ligne] 2019. [Consulté le 12 avril 2019] Disponible à l'adresse : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/responsabilite-societale-des-entreprises>
- ² AFNOR. Responsabilité sociétale. NF ISO 26000 : 2010. AFNOR, 2010.
- ³ AFNOR. Responsabilité sociétale. NF ISO 26000 : 2010. AFNOR, 2010. [en ligne] [Consulté le 15 juin 2019] Disponible à l'adresse : <https://www.boutique.afnor.org/extraits/FA092876.pdf>
- ⁴ MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, op.cit
- ⁵ CABANE, Pierre. Manuel de gouvernance d'entreprise. 2ème édition. Eyrolles, 2018. 368 p.
- ⁶ Loi n° 2001-420 du 15 mai 2001 relative aux nouvelles régulations économiques. 1er juillet 2016. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT00000223114>
- ⁷ LOI n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (1). 31 décembre 2018. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000020949548>
- ⁸ LOI n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (1). 1 mars 2017. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000022470434>
- ⁹ LOI n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (1). 1 janvier 2019. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031044385&dateTexte=20190406>
- ¹⁰ FOURNIER, Clément. Pour être une entreprise responsable, vos meilleurs alliés ce sont les données. E-RSE. La plateforme de l'engagement RSE et développement durable [en ligne] 2017. [Consulté le 05 avril 2019] Disponible à l'adresse : <https://e-rse.net/rse-donnees-mesures-importance-26561/#gs.4ezj3b>
- ¹¹ ABC Association Bilan Carbone. Le bilan Carbone®. ABC Association Bilan Carbone [en ligne]. [consulté le 18 juin 2019] Disponible à l'adresse : <https://www.associationbilan carbone.fr/les-solutions/>
- ¹² E-RSE. La plateforme de l'engagement RSE et développement durable. Bilan Carbone® : définition. E-RSE. La plateforme de l'engagement RSE et développement durable [en ligne] [Consulté le 05 avril 2019] Disponible à l'adresse : <https://e-rse.net/definitions/definition-bilan-carbone/#gs.j685ql>
- ¹³ E-RSE. La plateforme de l'engagement RSE et développement durable. Analyse du Cycle de Vie (ACV) : définition. E-RSE. La plateforme de l'engagement RSE et développement durable. [en ligne] [Consulté le 05 avril 2019] Disponible à l'adresse : <https://e-rse.net/definitions/definition-analyse-cycle-vie-acv-exemple/#gs.4071tp>
- ¹⁴ LOI n° 2016-1321 du 7 octobre 2016 pour une République numérique (1). 22 juin 2018. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000033202746&dateTexte=20190407>
- ¹⁵ MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE. Les missions du superviseur général des données. Ministère de la transition écologique et solidaire. [en ligne] 2019. [Consulté le 11 avril 2019] Disponible à l'adresse : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/missions-du-superviseur-general-des-donnees>
- ¹⁶ MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE. La donnée : un nouveau bien essentiel pour la transition écologique et solidaire et cohésion des territoires. 40 actions de la feuille de route 2018-2019. 27 p. [Consulté le 11 avril 2019] Disponible à l'adresse : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/SGD%20-%20Feuille%20de%20route.pdf>
- ¹⁷ The Shift Project. Lean ICT – Pour une sobriété numérique, rapport du groupe de travail dirigé par Hugues Ferreboeuf pour le think tank the Shift Project. [en ligne] 2018. 87 p. [Consulté le 13 avril 2019] Disponible à l'adresse : <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2018/11/Rapport-final-v8-WEB.pdf>
- ¹⁸ Iddri, FING, WWF France et GreenIT.fr. Livre Blanc numérique et environnement. 2018. 32 p. [Consulté le 13 avril 2019] Disponible à l'adresse : <https://www.iddri.org/sites/default/files/PDF/Publications/Catalogue%20Iddri/Rapport/livre%20blanc%20num%C3%A9rique%20%C3%A9cologie.pdf>
- ¹⁹ Iddri, FING, WWF France et GreenIT.fr, op. cit.
- ²⁰ Base Carbone® accessible à l'adresse : <http://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/contenu/index/page/presentation/siGras/0>
- ²¹ ADEME. Base Carbone. Documentation des facteurs d'émission de la base carbone® [en ligne] 2016. 286 p. [Consulté le 14 avril 2019] Disponible à l'adresse : <http://www.bilans-ges.ademe.fr/docutheque/docs/%5BBase%20Carbone%5D%20Documentation%20g%C3%A9n%C3%A9rale%20v11.5.pdf>
- ²² Code de l'environnement – Article L229-25. Disponible à l'adresse : https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?jsessionid=E20314FF800E08239804EBF7DBAE3545.tplgr33s_2?idArticle=LEGIARTI000031694974&cidTexte=LEGI TEXT000006074220&categorieLien=id&dateTexte=
- ²³ ADEME. Ordinateurs et équipements périphériques. Bilan GES. [en ligne] 2018. [Consulté le 11 avril 2019] Disponible à l'adresse : <http://www.basecarbone.fr/fr/accueil/authentication>
- ²⁴ MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE. Consultation des projets soumis à étude d'impact. Projet-environnement.gouv.fr [en ligne] [Consulté le 11 avril 2019] Disponible à l'adresse : <https://www.projets-environnement.gouv.fr/pages/home/>
- ²⁵ MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE. Consultation des projets soumis à étude d'impact. Projet-environnement.gouv.fr [en ligne] [Consulté le 11 avril 2019] Disponible à l'adresse : <https://www.projets-environnement.gouv.fr/page/fiche/?q=recordsid:2019381624>
- ²⁶ The Shift Project, op. cit.

DONNÉES COMME SOLUTION

ZOOM SUR L'UTILISATION DU NUMÉRIQUE DANS LES SCIENCES PARTICIPATIVES

■ Natacha Testut

Lorsque nous pensons au numérique, il n'est pas forcément évidemment de faire le lien avec la surveillance de la biodiversité, mais une telle union existe ! Vous allez découvrir à la lecture de cet article, des projets de sciences participatives se servant du numérique comme outil de surveillance, d'analyse, de recensement de la faune et de la flore. En mesurant l'aspect positif et négatif de telles initiatives, nous pourrions voir que la réflexion sur l'utilisation du numérique dépasse la dimension scientifique première, pour se tourner vers d'autres questionnements : l'implication civique, l'éthique, l'écologie.

Biodiversité et numérique

Les projets d'observation de la biodiversité se sont développés ces dernières années du fait du réchauffement climatique et du besoin de préservation des espèces.

Un des objectifs de la recherche sur la biodiversité est notamment d'identifier, d'expliquer et de prédire pourquoi la répartition et l'abondance d'une espèce varient selon le temps, l'espace et les caractéristiques de l'environnement. La mesure de ces modèles et la prédiction de leurs réponses au changement ne sont pas anecdotiques.

Aujourd'hui, ce sont des tâches essentielles pour comprendre les impacts que les humains ont sur les systèmes naturels de la terre,

et pour l'élaboration de politiques environnementales fondées sur la science. Il est nécessaire d'étudier les systèmes naturels à des échelles appropriées. Les études sur les processus écologiques sont altérées faute d'une attention suffisante portée au choix des échelles pertinentes. La façon dont les distributions spatiales et temporelles des espèces dans la nature est un facteur primordial dans la réalisation de ces modèles de prédiction. Faute de pouvoir être toujours sur le terrain, les scientifiques ont ouvert leurs outils d'observation pour permettre aux citoyens de participer et d'alimenter les données nécessaires à l'étude.

En effet ces projets ont dû se repenser pour permettre d'obtenir un nombre de données suffisant. En utilisant les sciences participatives, les scientifiques ont ainsi pu récolter des

données tout en introduisant un aspect d'éducation à l'environnement par la présentation ludique des interfaces d'observation. Car ces observations ne sont pas faites uniquement sur papier, mais grâce à des interfaces web ou des applications mobiles, conçues pour être simples d'utilisation, afin de permettre à l'utilisateur de ne pas s'écarter de l'objectif principal : fournir des observations. Ces données ensuite transmises par cette interface web/mobile remontent jusqu'à un cloud big data permettant d'accueillir des milliers d'observations simultanées. Les sciences participatives concèdent aux chercheurs le pouvoir collecter des données facilement, dans l'intention de les traiter massivement ultérieurement.

Attardons-nous sur plusieurs de ces projets pour comprendre leur fonctionnement et leur intérêt.

Focus sur deux projets de sciences participatives de surveillance de la biodiversité

Suivi Photographique des Insectes POLLinisateurs (SPIPOLL)

Le projet de sciences participatives PIPOLL est une initiative du Muséum d'Histoire Naturelle et de l'Office pour les Insectes et leur Environnement, soutenu par deux partenaires la Fondation Nature & Découvertes, et la Fondation Nicolas Hulot pour l'Homme et la Nature.



Suivi Photographique des
Insectes Pollinisateurs

Logo de Spipoll

Ce projet a pour but d'obtenir des données qualitatives sur les insectes pollinisateurs et/ou floricoles en France. Les observations collectées mesurent les variations de leur diversité et celles de la structure des réseaux de pollinisation sur l'ensemble du territoire.

Le protocole de collecte repose sur des photographies d'insectes en train de butiner. Il est nécessaire pour les chercheurs d'obtenir un grand nombre de données, dans des environnements variés, les missions peuvent donc être réalisées partout sans contrainte géographique. Le contributeur doit, sur une espèce de fleur définie, en au moins 20 minutes, photographier un maximum d'insectes appartenant à des espèces différentes. L'objectif est d'obtenir une photo par espèce, de qualité suffisante pour différencier

une espèce des autres espèces photographiées. L'ensemble de ces photos constitue une collection. Le participant dépose ensuite ses photos sur un album virtuel en ligne. Dans un second temps, il identifie aussi précisément que possible chaque espèce à l'aide d'une clé d'identification en ligne. L'ensemble des données est utilisé par les spécialistes pour une analyse spatiale des réseaux de pollinisateurs en France, tout ceci via le site web de Spipoll.

Le programme, outre l'objectif de collecte, a aussi pour ambition d'être pédagogique. Il doit permettre au participant d'appréhender la diversité du vivant à travers celle des insectes pollinisateurs. Le concept repose donc sur une collaboration entre les observateurs et les scientifiques, l'observateur au travers d'un programme ludique et didactique transmet des informations essentielles aux recherches des scientifiques, ces derniers pouvant ainsi exploiter les collections pour nourrir leurs recherches.

Spipoll fait partie de Vigie Nature. Ce dispositif national est déployé au niveau régional pour le suivi de l'état de santé de la nature à travers des groupes indicateurs de biodiversité (oiseaux, chauve-souris, papillons, plantes, amphibiens) qui s'appuient sur des réseaux naturalistes volontaires. Vigie Nature s'engage à proposer des protocoles simples et rigoureux adaptés à un grand nombre d'observateurs. La coordination nationale est assurée par une équipe scientifique spécialisée sur l'étude des changements globaux de la diversité et la conception d'indicateurs nécessaires à la stratégie de celle-ci.

Observatoire de la biodiversité des forêts (OBF)

L'observatoire de la biodiversité des forêts (OBF) est un programme national de sciences participatives ouvert à tous. Ce projet a été développé à l'initiative de l'association Noé, soutenu par le Muséum d'Histoire Naturelle, par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, ainsi que par le ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche. Soutenu par de nombreux partenaires, le service du Patrimoine Naturel, ainsi que des associations comme les Scouts et Guides de France, et Reforest' Action.

Il a pour but d'alimenter une base de données nationale lancée par l'état en 2005, en récoltant et en recensant les informations connues liées à la biodiversité dans les forêts. Le recoupement d'information en provenance de nombreuses organisations, dont L'observatoire des forêts, permet de suivre et de constater la présence, la répartition, l'apparition ou la disparition d'espèce.

L'OBF propose des protocoles simples pour apprendre à reconnaître les espèces de la forêt. Le programme nécessite de prendre des photos mais ne demande aucune compétence préalable. 42 missions sont présentées, chacune correspondant à une espèce et à des zones géographiques. Ces missions sont proposées en fonction du département d'occupation du contributeur. Pour participer, il est possible de passer par une interface web. A disposition des contributeurs, les fiches missions



Logo de l'OBF

permettent aux utilisateurs de prendre connaissance des outils d'observations : un livret sur l'espèce à observer, une fiche à renseigner en fonction des observations faites.

Une application a été développée, « Mission Forêt avec Noé ». Cette application regroupe les missions par niveau (apprenti, débutant, confirmé et expert) et les fiches ressources. Les données recueillies n'ont plus besoin d'être transférées sur ordinateur et déposées sur l'interface web, elles sont envoyées directement à la base de données.

L'utilisation du numérique au service de la biodiversité : impact et éthique

Par le biais de tels projets nous pouvons voir que le numérique est un véritable plus, il permet d'acquérir facilement et massivement des données grâce à la contribution de tous. Le numérique aide les citoyens à monter en compétences, il donne une place au coeur des projets engagés notamment via les sciences participatives, il permet d'innover et d'apporter beaucoup aux stratégies des territoires et au développement de l'écocitoyenneté. L'implication dans ce genre de projet reflète vraiment d'un engagement citoyen, d'une prise de conscience de la nécessité d'agir pour améliorer le monde, mais aussi son propre quotidien. En s'engageant dans tes projets contributifs, les citoyens se placent non pas comme consommateur, mais également comme producteur. Ce principe s'applique à tous les champs des sciences participatives.

Les inventaires biologiques ont toujours joué un rôle central dans la compréhension et la protection de la nature. Le fait de dématérialiser la démarche aide au partage des connaissances naturalistes.

À l'objectif scientifique d'acquisition de connaissance des milieux, s'ajoutent des objectifs pédagogiques et de sensibilisation.

Nous savons que la nature n'a pas besoin de technologies pour exister. Le numérique a par ailleurs beaucoup altéré l'écosystème avec son empreinte écologique colossale. Il existe ici un paradoxe notable. En effet rappelons que l'industrie du numérique utilise environ 7% de la consommation mondiale d'électricité [1], soit près de 4% des émissions de gaz à effet de serre [2]. Le réseau internet, et le matériel informatique sont des sources de pollution très importantes. La production d'appareils électroniques est tout autant énergivore, en électricité comme en eau. Les espaces de stockages des données consomment beaucoup d'énergies et généralement des énergies fossiles. Des informations criantes qui interrogent quant à la pertinence de l'utilisation du numérique dans la cause écologique, car n'est-il pas hypocrite de faire de la surveillance de la biodiversité avec des outils et des moyens aussi controversés ?

Un pas vers des pratiques plus vertueuses

À d'autres échelles, des efforts ont déjà été faits pour faire un numérique plus vertueux, dans le cas des projets que nous avons évoqués ne serait-il pas important de faire un pas plus grand vers un numérique vert ? Et attention au greenwashing ! Il ne suffit pas de faire une interface verte, pleine d'images d'illustrations évoquant la nature pour changer les choses. Ces projets doivent s'engager à utiliser de manière raisonnée le numérique. D'intégrer, par exemple, dans le développement de leurs projets des notions d'écoconception, il est important que les data centers ne soient pas alimentés avec des énergies non-renouvelables, mais également de penser à appliquer les principes de préservation des outils. Il est nécessaire de penser par exemple à la consommation énergétique que coûte l'utilisation des applications mobiles développées, en faisant des applications moins énergivores, on

préservait ainsi les batteries des téléphones. Il faut donc que ces projets pensent à simplifier les opérations demandées aux observateurs, car l'utilisation abusive de l'appareil photo ou d'une connexion mobile entraîne une surconsommation d'énergie. Donner la possibilité à l'utilisateur d'utiliser l'application hors connexion serait donc un premier pas vers une conception plus vertueuse, l'utilisateur ne soumettrait pas en temps réel ses données, mais attendrait d'en avoir regroupées beaucoup pour mutualiser le transfert.

Néanmoins les questions éthiques et écologiques qu'entraînent l'utilisation du numérique ne doivent pas minimiser l'impact positif que ce genre de projet peut avoir sur les mentalités des utilisateurs. Comme nous avons déjà pu le montrer, l'implication citoyenne dans ce genre de projet, permet tout d'abord aux professionnels d'avoir des données pour continuer et affiner leurs recherches, ce qui leur permettra de trouver des solutions ou de tirer des constats des situations rapportées. Mais ces projets permettent également de donner conscience à l'utilisateur du monde qui l'entoure et de sa fragilité. Qui plus est via l'utilisation de ces interfaces, la participation à ces projets, l'utilisateur intègre l'idée de devoir agir contre le changement climatique et de ce fait changer ses habitudes pour préserver l'écosystème qu'il a pu observer.

D'AUTRES PROJETS DE SCIENCES PARTICIPATIVES SUR L'OBSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ

Opération papillon

Ce programme est l'un des premiers projets de sciences participatives sur le thème de la Biodiversité proposé au public en France. Il a pour objectifs d'améliorer les connaissances scientifiques sur les papillons et leurs milieux de vie et de reconnecter l'Homme à la nature en incitant aux changements de pratiques.

Gui est là ?

L'objet de ce programme est de connaître la répartition du Gui en Nord-Pas de Calais. En effet, sur les cartes de répartition actuelles, on constate une absence inexpiquée de Gui sur certaines zones de la région. L'objectif est de connaître finement la répartition afin de pouvoir comprendre ces zones d'absences.

Sauvages de ma rue

Ce programme permet de fournir des données qui permettront d'avancer sur la connaissance de la biodiversité végétale en ville. Mais c'est aussi un programme qui permet de se former à la botanique par étape, car l'éventail des plantes communes en ville est plus restreint que dans les zones naturelles.

BIBLIOGRAPHIE/WEBGRAPHIE

[1] GREEN PEACE. Impact environnemental, il est temps de renouveler internet. [en ligne] 2017 [Consulté le 15 avril 2019] Disponible à l'adresse : <https://www.greenpeace.fr/il-est-temps-de-renouveler-internet/>

[2] CAILLOCE, L. Numérique: le grand gâchis énergétique, CNRS Le journal. [en ligne] 2018 [Consulté le 9 avril 2019] Disponible à l'adresse: <https://lejournal.cnrs.fr/articles/numerique-le-grand-gachis-energetique>

HOULIER, F. Les sciences participatives en France, état des lieux, bonnes pratiques et recommandations, INRA. 2018.

LEGRAND, M. Vigie-Nature: sciences participatives et biodiversité à grande échelle, Cahiers des Amériques latines. p63-84. 2013.

JULLIARD, R. Ecologie et big data : biodiversité et crowdsourcing, 2017. Consulté à l'adresse : <http://www.cmap.polytechnique.fr/chaire-mmb/veolia2022017/julliard.pdf>

DDRI, FING, WWF FRANCE, GREENIT.FR. Livre blanc Numérique et Environnement. [en ligne] 2018. [Consulté le 10 avril 2019] Disponible à l'adresse : <https://www.iddri.org/sites/default/files/PDF/Publications/Catalogue%20Iddri/Rapport/livre%20blanc%20num%C3%A9rique%20%C3%A9cologie.pdf>





Dossier : Politique & écologie

PRIORITÉ POLITIQUE

LA TRANSITION NUMÉRIQUE EST-ELLE RÉELLEMENT UNE PRIORITÉ POLITIQUE EN FRANCE?

■ Lydia Hadjeres



Actuellement, l'expression « transition numérique » est devenue l'expression tendance des politiques, des managers et des experts, elle est considérée comme un des buzzwords¹ de ces dernières années, notamment dans le monde des entreprises. Pourtant, ce processus de transition numérique a mis du temps à s'installer en France.

Dans un contexte où la course à la numérisation s'accélère au niveau international, le constat reste sans appel, même si la France révèle des points forts en matière de transformation numérique, elle cumule un retard de taille à l'échelle mondiale. (C'est ce qu'a révélé, à l'occasion de la 5ème édition de l'Université Numérique le 20 juin dernier, une analyse élaborée conjointement par le Boston Consulting Group et le MEDEF.)

Ainsi, pour que le développement du numérique et écologie ne soient plus incompatibles, un livre blanc « Numérique et Environnement »² a été publié en mars 2018.

Ce livre est issu d'une coopération entre : l'Institut du développement durable et des relations internationales (Iddri), la Fondation Internet Nouvelle Génération (Fing), GreenIT.fr et le WWF France avec la contribution du Conseil national du numérique et le réseau Transition, tous œuvrent pour faire coopérer la transformation numérique et la transition écologique. L'objectif essentiel de ce livre est de faire converger numérique avec écologique, il synthétise 26 propositions d'action à destination des acteurs publics afin de réduire l'impact écologique du numérique et d'autre part concevoir des nouvelles politiques environnementales grâce aux équipements numériques. Ces 26 propositions à destination des pouvoirs publics ont été construites autour de quatre axes³ :



"Engager un programme d'innovation et d'expérimentation en faveur des civic tech pour la transition écologique. Les projets soutenus associaient des entreprises ou des collectifs qui développent ces outils avec des ministères, des établissements publics ou des collectivités territoriales qui s'appuient dessus pour associer les parties prenantes à l'élaboration de stratégies de transition écologique"

Extrait : Livre blanc "Numérique et environnement"

1

LA RÉDUCTION DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE DU NUMÉRIQUE

(Allonger la durée de vie des équipements, développer un label "numérique responsable", favoriser la réparation et le réemploi des équipements numériques ainsi que l'éco-conception des services numériques)

2

L'UTILISATION DU NUMÉRIQUE POUR MIEUX CONCEVOIR LES POLITIQUES ÉCOLOGIQUES

("revue numérique" des politiques environnementales, formation des acteurs publics au numérique...)

3

LE SOUTIEN DE L'INNOVATION NUMÉRIQUE EN FAVEUR DE L'ÉCOLOGIE

(Engager une "revue écologique" des programmes d'innovation numérique, rapprocher les acteurs de la Green Tech verte et de la French Tech...)

4

LA MOBILISATION DU POTENTIEL DES DONNÉES AU SERVICE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

(Développer des outils pédagogiques pour développer la "culture de la donnée" au service de l'écologie.)

Par ailleurs, afin de permettre de relancer ce livre blanc (au bilan assez décevant), un autre rapport intitulé « L'impact spatial et énergétique des datacenters sur les territoires »³ de l'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) a été publié en février 2019, il présente une étude très complète focalisée sur les problématiques énergétiques liées à la croissance du numérique.

Ces deux rapports résument qu'il est urgent de rationaliser, organiser et réguler les activités numériques pour les mettre au service de la transition écologique. De plus, les solutions individuelles ne suffiront pas, seule l'initiative des pouvoirs publics pourrait dessiner les améliorations indispensables pour faire converger ces deux transitions.

VERS UNE « SOBRIÉTÉ NUMÉRIQUE », UNE VISION POSITIVE POUR LE FUTUR

The Shift Project⁴ propose une définition de la sobriété numérique : « acheter les équipements les moins puissants possible, les changer le moins possible, et réduire les usages énergivores superflus ». Et donc pour que les transitions numérique et écologique parviennent à s'articuler entre elles, beaucoup d'acteurs du domaine appellent à la sobriété numérique.

Certes, on ne peut pas arrêter complètement l'utilisation d'internet, mais nous pouvons initier de nouvelles pratiques pour limiter l'impact de notre empreinte numérique sur la planète, et ce, en mettant en place des pratiques et des outils concrets : changer nos modes de consommation, relancer l'industrie du reconditionné, de l'éco-conception* et ce, en imposant un aspect économe en énergie dès la fabrication des appareils électroniques par exemple, ou en créant des applications et logiciels moins énergivores. Néanmoins, l'ensemble des parties prenantes :

les collectivités territoriales, les entreprises, les citoyens, les ONG mais aussi les décideurs politiques doivent associer leurs efforts pour garantir un meilleur progrès vers une démarche de conception numérique responsable (Green IT) qui a pour principal objectif de réduire l'empreinte du numérique, cette politique doit être engagée, et doit s'inscrire dans la durée.

**L'éco-conception
consiste à intégrer la protection de
l'environnement dès la conception des biens ou services.
Elle a pour objectif de réduire les impacts environnementaux
des produits tout au long de leur cycle de vie : extraction des
matières premières, production, distribution, utilisation et fin
de vie.
ecologique-solidaire.gouv.fr*

1 Buzzword est un terme ou une expression de jargon qui est utilisé pendant une certaine période, comme slogan pour désigner une nouveauté et ainsi attirer l'attention sur cette nouveauté. (Source: Wikipédia)

2 Livre blanc numérique et environnement : https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2018-03/180319_livre_blanc_numerique_environnement.pdf

3 Ademe : https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/rapport_enenum_final_20_fevrier_2019.pdf

4 The Shift Project est une association française créée en 2010. Elle s'est donné pour objectif l'atténuation du changement climatique et la réduction de la dépendance de l'économie aux énergies fossiles. Site web : <https://theshiftproject.org/>

5 Groupes de travail spécialistes du numérique responsable: Source : https://club.greenit.fr/doc/2018-05-ClubGreenIT-lexique-numerique_-responsable-v1.8.2.pdf administration et le public



*** Principaux groupes de travail spécialistes du numérique responsable, (organisations privées et publiques) référencés par le Club Green IT dans un rapport intitulé « Du Green IT au numérique responsable »⁵:

Le Club Green IT regroupe des responsables Green IT, développement durable / RSE et innovation de grandes entreprises françaises publiques et privées telles que Aperam, CNR, la DGA, Engie, Informatique CDC, IT-CE groupe BPCE, La Poste, SNCF, Pôle Emploi, Renault, RTE, Société Générale, Solocal, etc. et l'Université de La Rochelle comme membre académique invité. <http://club.greenit.fr>

Alliance Green IT (AGIT) est l'association des professionnels engagés pour un numérique éco-responsable. Créée en 2011, l'AGIT a pour mission de fédérer les acteurs du green IT pour contribuer au débat public sur la place des TIC dans le développement durable. <http://alliancegreenit.org>

Réseau de grandes entreprises et d'administrations publiques françaises, le Cigref a pour mission de développer leur capacité à intégrer et à maîtriser le numérique. En 2018, le Cigref regroupe près de 150 grandes entreprises et organismes français dans tous les secteurs d'activité. Par la qualité de sa réflexion et la représentativité de ses membres, le Cigref est un élément fédérateur de la société numérique. <http://www.cigref.fr>

Le Collège des Directeurs du Développement Durable (C3D), créé en 2007 est une association de type loi 1901, réunissant plus de 120 directeurs du Développement Durable et de la RSE d'entreprises et organisations diversifiées, représentant plus de 2,5 millions de salariés en France. L'ambition du C3D est d'être une association de référence des acteurs qui œuvrent pour des entreprises plus responsables. <http://www.cddd.fr>

Le Collectif Conception Numérique Responsable : il regroupe environ 80 organisations privées et publiques qui contribuent à la création des outils opérationnels de référence - méthodes d'évaluation, référentiels, outils en ligne, etc. - dédiés à la conception responsable de service numérique. Ouverts, transparents, et consensuels, ces outils facilitent l'adoption de la démarche par le plus grand nombre. <http://collectif.greenit.fr/>

GreenIT.fr est la communauté historique du numérique responsable en France où elle a fait émerger et populariser le Green IT dès 2004, puis de l'écoconception logicielle en 2009 et de la conception responsable de service numérique à partir de 2014. GreenIT.fr fédère les meilleurs experts français et européens en numérique responsable. Considéré comme la référence sur ce sujet, www.greenit.fr fédère chaque année 250 000 individus intéressés par le numérique responsable.

IDDR L'Institut du développement durable et des relations internationales est une fondation indépendante de recherche sur la transition vers le développement durable. Il anticipe et fait avancer les débats sur le climat, la biodiversité, les océans, la gouvernance du développement durable, à l'échelle internationale, européenne et française. Depuis quatre ans, l'Iddri analyse les bénéfices et enjeux environnementaux soulevés par l'irruption du numérique, <https://www.iddri.org/>

Le **WWF** France est l'une des toutes premières organisations indépendantes de protection de l'environnement dans le monde. Avec un réseau actif dans plus de 100 pays et fort du soutien de près de 6 millions de membres, le WWF oeuvre pour mettre un frein à la dégradation de l'environnement et construire un avenir où les humains vivent en harmonie avec la nature. Depuis 1973, le WWF France agit au quotidien afin d'offrir aux générations futures une planète vivante. Avec ses bénévoles et le soutien de ses 220 000 donateurs, le WWF France mène des actions concrètes pour sauvegarder les milieux naturels et leurs espèces, assurer la promotion de modes de vie durables, former les décideurs, accompagner les entreprises dans la réduction de leur empreinte écologique, et éduquer les jeunes publics, <https://www.wwf.fr/>

RÉFLEXION DES POUVOIRS PUBLICS

A LA CROISEE DES TRANSITIONS
NUMERIQUE ET ECOLOGIQUE

■ Natacha Testut

« La question de l'évolution de notre société vers une société plus vertueuse est une question d'envergure. Plus qu'une simple volonté d'amélioration, il est question d'une nécessité face au réchauffement climatique et donc, au besoin de préserver notre environnement. Néanmoins, notre société reste progressiste et innovante, il n'est donc pas question de renoncer aux avancements technologiques que nous avons fait, mais au contraire, d'utiliser ces outils au service de cette cause. Nous allons voir comment, ces deux forces transformatrices de cette société, peuvent s'allier et permettre de penser à un futur plus vert. »

Deux transitions aux antipodes
mais pourtant liées

Deux sujets reviennent lorsque nous parlons de forces transformatrices dans notre société : La transition numérique, et la transition écologique.

La transition écologique cherche à évoluer vers un modèle de développement durable, en changeant les façons de consommer, de travailler, de vivre ensemble pour répondre à des grands enjeux environnementaux : le changement climatique, la raréfaction des ressources, la réduction de la biodiversité et la multiplication des risques sanitaires environnementaux. La transition numérique, elle, cherche à s'adapter au développement rapide et constant des nouvelles technologies

afin d'améliorer les performances et de faire du numérique un véritable levier de croissance économique. Les outils numériques sont intégrés pour réinventer les modèles, les métiers, et transforment la société et l'économie.

A première vue, on pourrait croire que ces deux causes sont hétérogènes. Elles semblent même être aux antipodes. Le numérique est une industrie énergivore, où les objets sont rapidement obsolètes... ces deux points s'opposent déjà aux principes de la transition écologique. Mais le numérique est en réalité à un carrefour de possibilités : il peut tout autant augmenter l'empreinte carbone comme permettre de la réduire. Le numérique peut accélérer la transition écologique, grâce au développement d'outils numériques.

Par exemple il serait possible d'après, le rapport « *System Transformation. How digital solutions will drive progress towards the sustainable development goals. Global e-sustainability initiative* », publié en 2017, de réduire les émissions mondiales de CO2 de 20% d'ici 2030.³

C'est sur ce point que les deux transitions convergent, rénover les pratiques pour permettre un futur meilleur. Il existe même une interdépendance entre ces deux causes, selon Daniel Kaplan et Renaud Francou. [1]« La transition écologique sait raconter son but, mais peine à dessiner son chemin. La transition numérique, c'est le contraire. Chacun a besoin de l'autre ». L'enjeu est donc de mettre la transition numérique au service de la transition écologique.

Cette convergence est nécessaire pour accélérer la transition numérique, mais c'est également une opportunité de faire des acteurs du numérique des piliers incontournables de l'économie de demain, tout en étant sobre en ressources.

Pour réussir cette convergence du numérique et de l'écologie, leurs acteurs respectifs doivent développer des méthodologies et des stratégies d'actions partagées. Le but étant de réduire les impacts environnementaux du numérique et de mettre son potentiel d'innovation au service de la transition écologique. C'est aujourd'hui, dans le concret, que les débats prennent part. La question de la conciliation du numérique et de l'écologie est saisie par quelques pionniers. Des acteurs privés, notamment des entreprises et des start-ups, mais aussi dans la sphère publique, des collectifs citoyens et des associations. Plus récemment des collectivités et des administrations ont pris part à la mise en place de solutions.

Place à l'action: des projets à différents échelles

À l'échelle nationale : La Green Tech Verte



Logo de la Green Tech Verte

Initiée par le ministère de la transition écologique et solidaire, la GreenTech verte a pour vocation de développer de nouveaux usages et services pour les citoyens grâce à l'utilisation

d'outils numériques, et à l'exploitation de données ouvertes

Ce projet lancé en février 2016 concerne tous les domaines de la transition écologique : économies d'énergie, énergies renouvelables, bâtiment durable, transports propres, gestion des risques, économie circulaire, protection de la santé, biodiversité.

Depuis 2016 un réseau d'incubateurs s'est développé avec le soutien de la GreenTech verte, il s'est imposé comme outil majeur de la démarche. Plusieurs opérations ont été organisées : hackatons, appels à projets et concours des écoles du ministère. Elles ont permis d'identifier les jeunes entreprises les plus innovantes, et de les intégrer aux incubateurs. Ces projets doivent concourir à la transition écologique. L'accompagnement proposé se focalise sur le renforcement de la dimension verte des projets. Grâce à ce réseau, les start-ups ont accès à des ressources documentaires et matérielles mais également à l'aide et au soutien d'acteurs compétents et influents : le ministère de la transition écologique et solidaire, mais également les grandes écoles, l'IGN (Institut national de l'information Géographique et Forestière), Météo-France, l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie). Elles sont également accompagnées par des partenaires extérieurs pour valoriser leur projet sur des aspects marketing, management, finance et communication.

En 2018, la GreenTech verte s'est lancée dans la création d'un « lab » sur les données énergies. Celui-ci a pour but de développer la connaissance sur les données de consommation locale d'énergie afin qu'elles puissent être utilisées efficacement pour l'application de la transition écologique dans les territoires. Le lab se repose sur les collectivités, les premières à pouvoir agir dans la maîtrise des consommations d'énergie et la promotion des énergies

renouvelables. Au travers de ce système il serait possible de mieux connaître les données, de pouvoir en conséquence diagnostiquer les faiblesses et les besoins, et enfin d'agir.

À l'échelle régionale : GreenConcept en région Occitanie



Green concept est un projet concret de soutien et d'accompagnement d'entreprises locales pour intégrer des pratiques d'écoconceptions dans le développement de leurs produits et services Numériques.

Un appel à candidature a été lancé en 2018 par l'ADEME en région Occitanie. A la clé : 3 sessions de formation, 10 entreprises par session pourront être accompagnées sur 18 mois. Les entreprises auront : 1 jour de diagnostic et 5 à 7 jours d'accompagnement individuel dans le but de les aider à réduire l'impact environnemental de leurs produits et services, et en valoriser les résultats grâce au développement d'une stratégie de communication. Les entreprises suivront des ateliers collectifs ayant pour but d'aider les entreprises à monter en compétence sur le sujet "Green IT". Mais également de permettre aux entrepreneurs d'échanger entre eux à propos de leurs pratiques. Enfin les résultats de toutes les entreprises seront valorisés par les partenaires de l'opération au niveau local et national.

Cette formation permettra aux entreprises de mesurer et de réduire l'impact environnemental de leur production, de participer au développement

de services numériques plus respectueux de l'environnement, d'améliorer l'expérience client, de réduire les coûts d'investissement et de fonctionnement de leurs solutions numériques, de valoriser la réduction d'impact environnemental sans greenwashing, de participer à la diffusion de bonnes pratiques.

Par ailleurs, au travers de ce projet, la région Occitanie investira 7000€ par entreprise, permettant de faciliter l'accès financier à cette formation, les entreprises n'auront qu'à investir 500€ pour acquérir des nouvelles compétences et se positionner comme acteur de la transition écologique et numérique.

L'oeuvre de constants efforts militants

Ces projets ne sont apparus comme par miracle sur la scène publique, il s'agit d'un long travail de la part d'associations, d'instituts, de fondations etc. tous mobilisés en faveur de la convergence des transitions, qui ont lutté pour faire entendre leur parole et leur volonté de voir les pouvoirs publics s'investir dans cette cause.

Cette « lutte » s'est notamment matérialisée par la conception d'un livre blanc numérique et environnement écrit en collaboration par un groupe de travail porté par :

- l'institut du développement durable et des relations internationales (IDDRI)
- la fondation Internet Nouvelle Génération (FING),
- l'association WWF France,
- le site web et projet GreenIT.fr,
- le réseau Transitions².

Ensemble, ces acteurs se sont réunis pour contribuer à la discussion sur les actions que les pouvoirs publics, que ce soit au niveau local ou national, pourraient prendre pour faire de la transition numérique un levier de la transition écologique. Ce livre blanc,

issu d'une collaboration inédite, a pour but d'impulser le débat sur les mesures appropriées à prendre.

En proposant 26 préconisations, il entend également susciter des contre-propositions et des propositions complémentaires. Le but étant de nourrir la réflexion des pouvoirs publics qui veulent passer à l'action ou de renforcer celles déjà mises en place par les entreprises notamment.

Ces recommandations à destination des acteurs publics s'articulent autour de 4 axes : La réduction de l'empreinte écologique, l'utilisation du numérique pour mieux concevoir les politiques écologiques, le soutien de l'innovation numérique en faveur de l'écologie, la mobilisation du potentiel des données au service de la transition écologique

Parmi les 26 propositions énoncées, les auteurs mettent par exemple en avant, les solutions suivantes :

- généraliser l'affichage durabilité sur les équipements numériques;
- Rendre obligatoire l'éco-conception des services numériques publiques et des grandes entreprises ;
- réserver une place dans les programmes d'innovation(s) numérique(s) à des projets innovants focalisés sur la production d'impacts écologiques radicaux ;
- créer des territoires d'expérimentation numérique et écologique pour accueillir les innovateurs qui veulent collaborer avec les pouvoirs publics.

Ce livre blanc a été remis à Brune Poirson, secrétaire d'état auprès du ministre de la transition écologique et solidaire, ainsi qu'à Mounir Mahjoubi, secrétaire d'état auprès du ministre chargé du Numérique, le 19 mars dernier. [2].

SYNTHÈSE DES PROPOSITIONS DU LIVRE BLANC NUMÉRIQUE ET ENVIRONNEMENT

- 1. Réduire l'empreinte écologique du numérique**
 - Réparation et réemploi
 - Durée de garantie
 - Démarches Green IT dans les administrations
 - Bilan Green IT pour les entreprises
 - Label "numérique responsable"
 - Loi contre l'obsolescence programmée
- 2. Utiliser le numérique pour mieux concevoir les politiques écologiques**
 - Revue numérique des politiques écologiques
 - Encourager les Civi Tech
 - Formation des acteurs publics
 - Défis aux innovateurs
 - Transparence des algorithmes
- 3. Soutenir l'innovation numérique en faveur de l'écologie**
 - Référentiels d'évaluation
 - Revue écologique
 - Projets de rupture
 - Territoires d'expérimentation
 - Gren tech Verte & French Tech
- 4. Mobiliser le potentiel des données au service de la transition écologique**
 - Base de données
 - Données d'intérêt général
 - Coopération collectivités numériques
 - Sciences ouverte
 - Culture de la donnée



Des résultats concultants mais toutefois perfectibles

Chose dont le pouvoir s'était déjà saisi au travers de la Loi du 17 août 2015 relative à la transition écologique pour la croissance verte. Cette série de dispositions concerne notamment la lutte contre l'obsolescence programmée, le gaspillage des énergies au travers de sa partie IV. Mais cette série affirme également la volonté d'avancer conjointement, de donner aux citoyens, aux entreprises, aux territoires et à l'état les moyens d'agir ensemble pour la transition énergétique, écologique par le numérique.

Les recommandations ne visent pas uniquement le gouvernement, mais également les acteurs publics au sens large. Le livre blanc se veut donc être un outil pour tous. Selon Pascal Canfin, directeur général de WWF France « La prochaine étape, c'est de rentrer en contact avec les personnes en charge dans les collectivités ou les universités, pour pouvoir faire vivre le livre blanc » [3].

Comme nous avons pu le voir, il apparaît que des projets voient le jour sous l'impulsion de cette mobilisation en faveur de la convergence de la transition numérique et de la transition écologique, mais ces projets semblent encore avoir du mal à se banaliser dans toutes les strates des pouvoirs publics. Comme nous avons pu le voir, ces projets s'implantent dans les grosses administrations, à l'échelle nationale, par des projets mais également par des inscriptions plus durables, au travers des lois. Cette implication prend par également à l'échelle régionale, mais il est plus difficile de voir fleurir ce genre de projet d'ampleur à l'échelle locale. Il faut néanmoins laisser du temps à tous les acteurs pour pouvoir s'emparer du sujet à sa manière, et pour trouver la façon d'intégrer la question du développement durable, dans le cadre de ma transition numérique, à leurs champs d'actions.

BIBLIOGRAPHIE

[1] KAPLAN D., FRANCOU R. Faire converger les transitions numérique et écologique. Annales des Mines – Responsabilité et environnement. 2017/3 (N° 87), p. 13-16.

[2] [3] COUDERT G. Un livre blanc pour que développement du numérique et écologie ne soient plus incompatibles. [En ligne] 2019 [Consulté le 12 avril 2019] Disponible à l'adresse: www.linodurable.com

IDDR1, FING, WWF FRANCE, GREENIT.FR. Livre blanc Numérique et Environnement. [en ligne] 2018. [Consulté le 10 avril 2019] Disponible à l'adresse : <https://www.iddri.org/sites/default/files/PDF/Publications/Catalogue%20Iddri/Rapport/Livre%20blanc%20num%C3%A9rique%20%C3%A9cologie.pdf>

SERVEILLE H., et LAVERGNE R. Introduction .Annales des Mines – Responsabilité et environnement. 2017/3 (N° 87), p. 8-10.

GREEN TECH VERTE. Site web. Disponible à l'adresse: <http://greentechverte.fr/>

ADEME OCCITANIE. Appel à projet GreenConcept. Disponible à l'adresse: <https://occitanie.ademe.fr/actualites/appels-projets/greenconcept-leco-conception-au-service-du-numerique-ademe/region/cci-lr>

TRANSITIONS². Site Web. Disponible à l'adresse: <http://www.transitions2.net/BERTRAND> Cyril, JAKUBOWSKI, Le fric, c'est chic : panorama du crowdfunding en 2016. Annales des Mines - Réalités industrielles 2016/1 (Février 2016), p. 38-43. Disponible en ligne au format PDF : <http://www.cairn.info/revue-realites-industrielles-2016-1-page-38.htm>



Dossier :
Economie & entreprise

NOUVEAU DÉFI !

Nouveau défi environnemental pour les entreprises, la pollution numérique

■ Claire Lansac

À l'heure de la transition numérique, nouveau défi environnemental pour les entreprises : Comment prendre le tournant de la transition écologique en « veillant » à sa pollution numérique ?

Dénoncées depuis 2009 par l'ONG Greenpeace¹, les grandes entreprises du Web (Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft...) détiennent des taux records de pollution environnementale. Une pollution due à leur consommation d'énergies, notamment d'énergies fossiles et par conséquent à leurs émissions de gaz à effet de serre, qui inquiètent. La prise de conscience de l'impact environnemental du numérique augmente avec la taille des clouds et des data centers, le poids des big data et du réseau Internet et le nombre de terminaux électroniques et d'utilisateurs.



Source : Pexels

Dans ce contexte, ce sont tous les matériels numériques et tous les usages digitaux² qui contribuent au réchauffement climatique. Ainsi, l'empreinte carbone³ des grandes et petites entreprises est impactée par leurs politiques et leurs pratiques numériques.

Comment peuvent réagir les entreprises françaises face à ce nouveau défi : réduire leur empreinte carbone et leur consommation énergétique en se positionnant pertinemment entre transition numérique et transition écologique ?

Alors que la majorité des associations environnementales ne recensent pas encore la pollution numérique⁴, le secteur du numérique est responsable aujourd'hui de 16%⁵ des émissions mondiales de gaz à effet de serre, soit autant que le secteur de l'aviation civile. La mobilisation a pourtant déjà commencé. L'association d'experts de la technologie verte, GreenIT.fr⁶ a mené une étude⁷ auprès de 24 entreprises françaises⁸ pour mesurer l'impact de l'usage des TIC sur l'environnement. Ainsi à partir de l'analyse et de la mesure des pratiques en entreprise, leurs recommandations s'orientent vers une gouvernance plus écologique du système d'information qui renvoie aux objectifs de la veille environnementale déjà majoritairement intégrée et normalisée dans les entreprises. La veille environnementale permet en

effet de joindre les avantages du développement durable à ceux de la maîtrise de l'information. C'est dans cette même direction selon GreenIT.fr que devront s'orienter les transitions numérique et écologique.

L'intégration des préoccupations sociales et environnementales au sein des objectifs économiques de l'entreprise se fait par l'exercice de la RSE : responsabilité sociétale et environnementale. Autre donnée disponible pour résoudre cette équation, l'intelligence économique mais celle-ci peut-elle se mettre au service de l'environnement ? L'intelligence économique, définie par Gabriel Colletis⁹, correspond à la capacité d'une entreprise à combiner réseaux d'informations et compétences d'analyses pour résoudre un problème inédit.

Comment rester alors performant voire plus innovant tout en réduisant sa pollution numérique ?

C'est tout l'enjeu de la RSE. Apparue à la fin du 19ème siècle et conceptualisée par Carroll¹⁰ en 1979, la RSE est la mise en pratique de valeurs dans une démarche proactive. C'est

un réel levier stratégique. D'ailleurs, elle est normalisée dès 1996 par l'International Standard Organisation. Pour déployer et faire évoluer sa RSE, l'entreprise s'appuie sur une veille environnementale. L'environnement est d'une part, un secteur réglementé et évolutif. D'autre part, depuis 2017, les grandes entreprises¹¹ sont soumises à un devoir de vigilance¹² de leur pollution et doivent donc surveiller les nouvelles technologies, réglementations, dispositifs de mesure d'impacts pour y répondre en plus de publier leur bilan environnemental.

Les enjeux sont de taille pour les entreprises (voir encadré) qui ne se saisissent pas de ce défi environnemental et technologique. Socialement, la diminution de l'empreinte carbone contribue à l'image positive de la société et suit un modèle économiquement viable pour le futur. Car les dispositifs gouvernementaux de taxation* (carbone²², GAFAM²³) des entreprises polluées seront amenés de par les engagements et objectifs internationaux à se renforcer.

Par ailleurs, au niveau institutionnel voire législatif, les entreprises sont encouragées et accompagnées par d'autres dispositifs (Greentechverte France²⁴, Ordi3.0²⁵) pour s'engager dans la voie de la technologie respectueuse de l'environnement. Il est probable que les prochains plans liés à la transition numérique²⁶ et à la transition écologique²⁷ incluent l'impact environnemental du numérique. Par exemple, la transposition récente des exigences européennes avec la Règlementation générale de protection des données (RGPD²⁸) va dans le sens d'une économie des données à stocker par les entreprises. En effet, les entreprises sont désormais tenues de supprimer les données personnelles lorsqu'elles ne sont plus nécessaires. Elles sont également encouragées à ne recueillir que les données nécessaires et à les tenir à jour.

Alors que le stockage des données représente une source importante

À LA DISPOSITION DES ENTREPRISES

Des sources de veille abondantes : sites spécialisés et réseaux sociaux notamment orientés RSE et développement durable, blogs, revues et journaux, sites d'actualités environnementales, institutionnelles et législatives, sites militants pour un numérique respectueux, publications (livre blanc, rapport), actualités technologiques axées Green IT : éco conception, informatique verte, recyclage, clean&low tech, sobriété numérique.

Peu d'instruments ou indicateurs de mesure, on peut recenser des services comme :

- Audit par des associations du système d'informations (Ecoinfo¹³) ou des data centers (Alliance Green IT¹⁴)
- Audit par des experts Green IT : logiciels (Greenspector¹⁵), sites web (GreenIT.fr¹⁶)
- Cabinet conseil spécialisé en bilan carbone (Carbone 4¹⁷)
- Outils gratuits ou en ligne (analyse consommation énergétique ordinateur Apple, mesure impact environnemental site web (WEA¹⁸, Econindex¹⁹)

Un outil systémique RSE : le Système de management de l'environnement (SME) défini par la norme Iso 14001²⁰ s'adresse à tous types et tailles d'organismes et adopte une perspective holistique de l'activité de l'entreprise pour déterminer son impact environnemental à traduire par des mesures concrètes. Par exemple, chez Orange²¹.

L'exemple d'Orange, qui a obtenu la certification 14001 pour plus de de la moitié de l'activité mondiale du groupe en 2017 :

Pour réduire de 6% son empreinte carbone, Orange a mis en place un Système de management de l'environnement pour diminuer sa consommation énergétique grâce à :

- Des solutions techniques, réduction des émissions de CO2 dues à l'usage du réseau filaire et mobile et au système d'information (machines virtuelles au lieu de serveurs, optimisation performances data centers, recours aux énergies solaires)
- L'intégration de l'économie circulaire : recours à l'écoconception, optimisation de la gestion des déchets électroniques.

de la pollution des entreprises par l'entremise du cloud et des data centers qui reposent encore trop sur les énergies fossiles. Les entreprises peuvent désormais choisir parmi une offre d'hébergeurs, logiciels ou centres de données « écologiques » qui combinent des technologies d'optimisation de leur consommation énergétique et l'utilisation d'énergies renouvelables.

Au niveau technologique, des certifications françaises et européennes (comme NF environnement²⁹, Éco-label européen³⁰) peuvent orienter les choix des entreprises en termes de matériels énergétiquement responsables dans leur fabrication et leur consommation énergétique. L'ADEME³¹ propose par exemple un guide

des labels écologiques en ligne.

Enfin, économiquement, il s'agit aussi d'une opportunité de faire des économies, nerf de la guerre entrepreneuriale. De nombreuses études attestent que les entreprises pratiquant la RSE sont des entreprises plus performantes économiquement. Elles attirent de plus l'investissement responsable selon des critères : Environnementaux Sociaux et de Gouvernance. D'autres études³² récentes montrent que plus une application ou solution mobile est éco-conçue, donc moins énergivore, plus elle sera efficace, soit moins de temps de chargement, moins de dysfonctionnement et générera in fine des économies.

Les solutions à la portée des

entreprises dans le cadre de la révision du système d'information sont d'abord d'ordre énergétique :

- Choix d'un data center écologique et/ou de solutions de proximité valorisant les énergies renouvelables pour son système de refroidissement, l'optimisation de son infrastructure et de sa consommation électrique, la mutualisation de sa puissance et la réutilisation de la chaleur produite par les serveurs.
- Choix de services écologiques garantissant une consommation minimale : plateforme d'entreprise et de services, éditeur et hébergeur de site web³³ et logiciels, applications.
- Choix des équipements informatiques : certifiés écologiques, réutilisables, recyclables.
- Configuration optimale des outils, serveurs, sites, réseaux, débit, sauvegarde en fonction des besoins en activant des options basses consommations et veille.

Mais les solutions sont aussi d'ordre comportemental, en effet, il ne faut

pas minorer l'empreinte polluante numérique de chaque salarié (voir schéma).

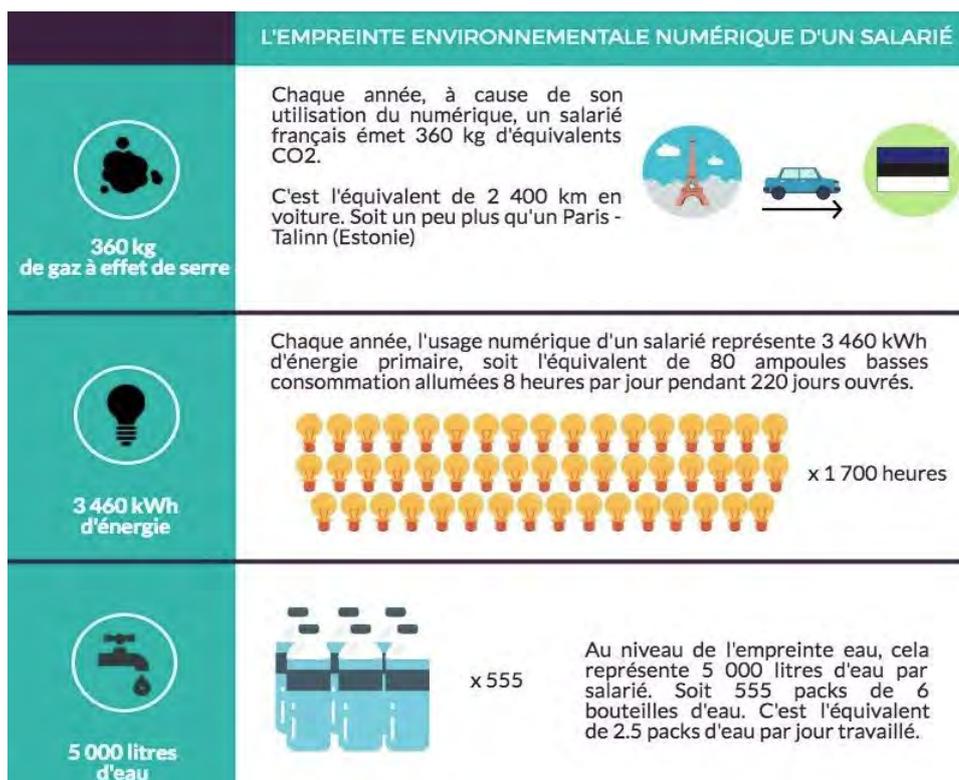
Il y a tout un travail de sensibilisation et d'accompagnement au changement des pratiques numériques à mener auprès des salariés.

En conclusion, la prochaine révolution de l'entreprise sera l'intégration d'un numérique responsable au sein de la RSE en veillant à activer le potentiel d'intelligence économique et de veille environnementale afin de s'appuyer sur :

- de nouveaux spécialistes³⁴ de l'empreinte numérique et peut-être de nouveaux métiers à intégrer dans les équipes (par une fusion des missions de responsable développement durable, responsable informatique, chargé de veille environnementale...);
- des cahiers des charges spécifiques intégrant la fabrication des matériels et leur recyclage, l'impact des réseaux et des usages digitaux des salariés ;

- des solutions technologiques innovantes (ou smart technologies) pour l'échange (comme par exemple Greentouch ou l'Internet du futur³⁵) ou bien pour le stockage des données (data centers et hébergeurs écologiques³⁶) ;
- sur l'écoconception du langage informatique au site web ;
- sur de nouveaux réflexes digitaux professionnels (impressions, communication, stockage, tri vers une nouvelle sobriété numérique sans perte de performance qui générera au contraire des économies...);
- sur les énergies renouvelables afin de diminuer directement l'empreinte carbone de l'entreprise ;
- sur l'économie circulaire au service de l'environnement ;
- sur un recyclage plus performant et mieux contrôlés des déchets électroniques.

En bref, optimisation et sobriété appliquées au numérique à tous les niveaux de l'activité de l'entreprise seront nécessaires pour participer à l'objectif environnemental de sobriété carbone fixé à 2030 par la COP 24³⁷.



- ¹ Rapport annuel de la pollution numérique des entreprises du Web : www.greenpeace.org/usa/global-warming/click-clean/
- ² Usages digitaux : usages individuels du numérique
- ³ Empreinte carbone : mesure du volume de dioxyde de carbone (CO₂) émis par combustion d'énergies fossiles, par les entreprises.
- ⁴ La pollution numérique est la pollution qui découle de l'usage du numérique. Elle se mesure généralement par les émissions de gaz à effet de serre (CO₂) dues aux énergies fossiles et par la consommation électrique, la consommation d'eau douce, les conséquences de l'usage de métaux rares dans la fabrication des terminaux, les conséquences du transport et du non recyclage des déchets électroniques pour la terre et les hommes.
- ⁵ Arcéos, Comment lutter contre la pollution numérique (en entreprise) du 08/02/2019 : <http://www.arceos.fr/lutter-contre-la-pollution-numerique/>
- ⁶ GreenIT.fr : Site d'experts de la pollution numérique mené par Frédéric Bordage : <https://www.greenit.fr/>
- ⁷ Étude pollution numérique d'entreprises françaises volontaires par GreenIT.fr : <https://www.greenit.fr/2018/10/11/wegreenit-quantifie-empreinte-numerique/>
- ⁸ Les 24 entreprises de l'étude : Groupe ADP, I-Caisse des dépôts et consignations, Cdiscount, Dell, Econocom, Edenred, Enedis, ENGIE – Gaz Tarif Réglementé, Gemalto, IT-CE / I-BP / BPCE-IT, Lactalis, La Poste, Leroy Merlin, Maif, Natixis, Pôle Emploi, RTE, Schneider Electric, Scor, SNCF, Société Générale, Solocal, Ubisoft, Worldline (Atos Group).
- ⁹ Définition Intelligence économique par Gabriel Colletis, Professeur de sciences économiques. Université de Toulouse 1: « L'intelligence économique peut, au niveau d'une entreprise particulière se définir comme sa capacité à combiner efficacement les réseaux et compétences extérieures en vue de résoudre un problème productif inédit. »
- ¹⁰ Aux origines de la RSE : Corporate Social Responsibility définie par Archie B. Carroll, Professeur de management, Université Georgia
- ¹² Devoir de vigilance des entreprises : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000034290626&categorieLien=id>
- ¹³ Audit et formation par Ecoinfo, groupe de chercheurs du CNRS : [https://ecoinfo.cnrs.fr/les-services-ecoinfo/13\[1\]](https://ecoinfo.cnrs.fr/les-services-ecoinfo/13[1]) Audit de data centers par Alliance Green IT
- ¹⁴ Logiciel Greenspector : <https://greenspector.com/fr/>
- ¹⁵ Services Alliance GreenIT : alliancegreenit.org/
- ¹⁶ Carbone 4 : Cabinet conseil spécialisé en bilan carbone d'entreprise : www.carbone4.com/
- ¹⁷ Évaluation performance environnementale site web par Web Energy Archive : <https://wea.greencodelab.org/>
- ¹⁸ Évaluation performance environnementale site web par GreenIT.fr : www.ecoindex.fr/
- ¹⁹ Norme Iso 14001 : https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/fr/introduction_to_iso_14001_fr_ld.pdf rév. 2015, 14006, 14004,, 26000 de 2010
- ²⁰ Mise en place Système de management de l'environnement chez Orange : <https://e-rse.net/transformation-numerique-transition-ecologique-pas-antinomiques-orange-271682/#gs.1c3dgt>
- ²¹ Taxe carbone : <https://e-rse.net/taxe-carbone-definition/>
- ²² Votation le 9/04/2019 de la taxe Gafam en France : <https://www.france24.com/fr/20190409-france-assemblee-nationale-vote-taxe-gafa-opposition-washington>
- ²³ Greentechverte : accompagnement ministériel de starts-up : greentechverte.fr/
- ²⁴ Ordi3.0 : plateforme de collecte, reconditionnement et recyclage du matériel informatique : www.ordi3-0.fr/
- ²⁵ Transition numérique en France : <https://www.francenum.gouv.fr/>
- ²⁶ La transition écologique en France passe par l'énergie : <https://www.gouvernement.fr/action/la-transition-energetique-pour-la-croissance-verte>
- ²⁷ RGPD : <https://rgpdfrance.com/>
- ²⁸ NF environnement : marque-nf.com/nf-environnement/
- ²⁹ Écolabel européen : <https://www.ecolabels.fr/>
- ³⁰ Agence pour l'environnement et la maîtrise de l'énergie : <https://www.ademe.fr/>
- ³¹ Frédéric Bordage, Expert GreenIT.fr IN : <https://www.ladn.eu/nouveaux-usages/etude-marketing/obegiciel-la-surconsommation-energetique-ne-vient-pas-des-data-centers-mais-de-notre-poche/>
- ³² Suggestions de services écologiques : https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2018-10/20181003_etude_wegreenit_d%C3%A9marche_green_it_entreprises_francaises_WWF-min.pdf
- ³³ Spécialistes de l'empreinte numérique : <https://www.greenit.fr/2018/10/11/wegreenit-quantifie-empreinte-numerique/>
- ³⁴ Green touch un projet d'Internet écoresponsable par l'INRIA : <https://www.inria.fr/actualite/actualites-inria/green-touch>

BIBLIOGRAPHIE

- BORDAGE, Frédéric. « We GreenIT quantifie votre empreinte numérique : Bonnes pratiques. » [en ligne]. Publié le 11/10/2018. Disponible sur URL : <https://www.greenit.fr/2018/10/11/wegreenit-quantifie-empreinte-numerique/>
- BORDAGE, Frédéric. « Quelle est l'empreinte numérique d'un salarié ? : Bonnes pratiques ». [en ligne]. Publié le 23/03/2017. Disponible sur URL : <https://www.greenit.fr/2017/03/23/empreinte-numerique-salarie/>
- E-RSE. « Taxe carbone : définitions et applications – Qu'est-ce que la taxe carbone ? ». [en ligne]. Publié en 2018. Disponible sur URL : <https://e-rse.net/taxe-carbone-definition/>
- PARLEMENT EUROPÉEN. « Accord de Paris : l'UE appelée à intensifier ses mesures climatiques ». [en ligne]. Publié le 25/10/2018. Disponible sur URL : <http://www.europarl.europa.eu/news/fr/press-room/20181018IPR16550/accord-de-paris-l-ue-appellee-a-intensifier-ses-mesures-climatiques>
- FRANCE24. « Les députés français votent l'instauration de la taxe « GAFA » malgré les objections de Washington ». [en ligne]. Publié le 09/04/2019. Disponible sur URL : <https://www.france24.com/fr/20190409-france-assemblee-nationale-vote-taxe-gafa-opposition-washington>
- GREENIT.FR. « Benchmark GreenIT 2017 ». [en ligne]. Publié en 2017. Disponible sur URL : <https://club.greenit.fr/benchmark2017.html>
- GREENPEACE USA. Click clean Report. [en ligne]. Publié en 2017. Disponible sur URL : www.greenpeace.org/usa/global-warming/click-clean/
- INRIA. « Green Touch : vers de nouveaux réseaux de télécommunication vert ». [en ligne]. Publié le 15/01/2010. Disponible sur URL : <https://www.inria.fr/actualite/actualites-inria/green-touch>
- NOVETHIC. « Devoir de vigilance : Détail lexique ». [en ligne]. Publié en 2017. Disponible sur URL : <https://www.novethic.fr/lexique/detail/devoir-de-vigilance.html>
- SUTTER, Béatrice. « Obégiciel » : la surconsommation énergétique ne vient pas des data centers mais de notre poche. » In L'ADN. [en ligne]. Publié le 12/06/2018. Disponible sur URL : <https://www.ladn.eu/nouveaux-usages/etude-marketing/obegiciel-la-surconsommation-energetique-ne-vient-pas-des-data-centers-mais-de-notre-poche/>
- TOP10HEBERGEURS.COM. « Hébergement vert / Hébergement écologique ». [en ligne]. Publié en 2019. Disponible sur URL : www.top10hebergeurs.com/categorie/hebergement-ecologique.html
- TUZZOLINO, Philippe. « Transformation numérique et transition écologique ne sont pas antinomiques ». [en ligne]. Publié le 17/12/2018. Disponible sur URL : <https://e-rse.net/transformation-numerique-transition-ecologique-pas-antinomiques-orange-271682/#gs.1c3dgt>
- WEGREENIT, WWF. « Quelle démarche GreenIT pour les grandes entreprises françaises ? ». [en ligne]. Publié en 2018. Disponible sur URL : https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2018-10/20181003_etude_wegreenit_d%C3%A9marche_green_it_entreprises_francaises_WWF-min.pdf

³⁵ 10 Hébergeurs écologiques : www.top10hebergeurs.com/categorie/hebergement-ecologique.html

³⁶ Objectif réduction 55% émissions carbone en 2030 : <http://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20181018IPR16550/paris-agreement-meps-call-for-stepping-up-eu-climate-commitments>

³⁷ Objectif réduction 55% émissions carbone en 2030 : <http://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20181018IPR16550/paris-agreement-meps-call-for-stepping-up-eu-climate-commitments>



Dossier : Pollution numérique

LA POLLUTION VISIBLE DU NUMÉRIQUE

Les déchets d'équipement électriques et électroniques, la pollution visible du numérique

■ Anne-Sophie Austray

Une fin de vie attractive.

La société numérique qui semblait invisible, immatérielle amoncelle pourtant une quantité de plus en plus importante de déchets visibles, matériels dont le traitement est un sujet écologique majeur et actuel.



© erai-k

Quand le EEE devient D3E

Avant d'être un déchet, il y a un équipement électrique et électronique. L'article R543-172 du code de l'environnement le définit comme "un équipement fonctionnant grâce à des courants électriques ou à des champs électromagnétiques, ainsi que les équipements de production, de transfert et de mesure de ces courants et champs, conçus pour être utilisés à une tension ne dépassant pas 1000 volts en courant alternatif et 1500 volts en courant continu".

Classés dans différentes catégories, la septième englobe les petits

équipements informatiques et de télécommunications, (dont toutes les dimensions extérieures sont inférieures ou égales à 50 cm), les téléphones portables, GPS, calculatrices de poche, routeurs, ordinateurs individuels, imprimantes, téléphones. Ce sont les équipements dits "gris" liés aux technologies de l'information et de la communication.

L'équipement électrique ou électronique connaît un cycle d'utilisation plus ou moins long. A la fin de celui-ci, il ne devient pas obligatoirement un déchet au sens de la loi du 15 juillet 1975, le "résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit, ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que le détenteur destine à l'abandon". Avant l'abandon, il peut passer par d'autres étapes, la réutilisation en seconde main, le reconditionnement impliquant réparation puis réutilisation mais aussi le recyclage avec la récupération des matériaux à valeur économique.

Il finit par acquérir le statut de déchet quand le produit est laissé à l'abandon

sans plus d'intention d'usage. Différentes raisons entraînent cette mise au rébus: l'équipement est devenu hors d'usage; l'équipement peut être réparé mais le coût de la réparation est prohibitif; un des éléments le composant est hors d'usage; enfin étant devenu obsolète, il est remplacé par un équipement récent (Flipo, Boutet, Deltour, 2006).

Les D3E, des déchets particuliers

Par une composition variée et complexe dépendant du type d'équipement dont il s'agit, mélangeant des métaux ferreux (acier) et non-ferreux (cuivre, cobalt, tantale par exemple), des métaux précieux (or, argent), du plastique, de verre voire des composants dangereux, le devenir de ce type de déchet représente un enjeu à la fois économique et environnemental. L'assise légale et l'organisation de la filière, en France, date du début des années 2000, avec la transposition de plusieurs directives européennes.

Règlementation Européenne	Règlementation Française
Directive 2002/96/CE: WEEE/DEE	Décret n°2005-829, 20 juillet 2005
	Décret n°2012-617, 2 mai 2012
	Décret n°2014-928, 19 août 2014
Directive 2002/95/CE: RoHS/LdSD	Décret n°2013-988, 6 novembre 2013
	Arrêté du 30 juin 2014 sur le registre des producteurs Arrêtés du 1er août 2012, du 19 décembre 2012, et du 15 octobre 2013 sur l'agrément des éco-organismes Arrêté du 20 août 2015 sur la procédure d'agrément et le cahier des charges des éco-organismes

Table récapitulative des principales directives européennes et leur transposition

Une économie du déchet structurée et lucrative

Des éco-organismes agréés par l'Etat auxquelles les entreprises adhèrent, se sont constitués et spécialisés dans les traitements des D3E. Leur rôle de chef d'orchestre est de coordonner les différents intervenants du secteur pour la collecte, le traitement, le contrôle et l'information autour des D3E.

Ecologic	Collecte et recyclage de l'ensemble des DEE ménagers et professionnels hors lampe
ESR	Fusion d'Eco-système et Récyclum pour la collecte et le recyclage des D3E ménagers et des D3E professionnels, des lampes et petits extincteurs

Table des deux principaux éco-organismes français

Combinés au principe de la responsabilité élargie du producteur, les entreprises intègrent dans leur prix de vente via l'éco-participation, les frais de gestion du devenir de

leurs produits auprès des éco-organismes. Ceux-ci vont organiser la collecte, le tri et le traitement du déchet d'équipement électrique et électronique. Plusieurs objectifs sous-tendent cette démarche. L'objectif environnemental viserait à limiter le gaspillage des ressources naturelles utilisées dans leur fabrication et à éviter la dispersion des matières polluantes qu'ils contiennent. L'objectif économique serait de valoriser les D3E, c'est à dire, leur donner une valeur marchande qui trouverait un acteur économique disposé à l'acquiescer car il générerait un profit pour le réutiliser, le réparer ou le détruire.

Différents acteurs économiques interviennent dans cette dernière étape du cycle de vie du déchet sous la surveillance et le contrôle des éco-organismes. Il y a d'abord les collecteurs, spécialisés dans le rachat et le transport des D3E puis les opérateurs de traitement et enfin les gestionnaires des déchets dits ultimes que sont les incinérateurs, les cimenteries ou les centres d'enfouissement technique. En 2017, en France, 558 sites de traitement et 1829 installations de traitement ont traité 742 333 tonnes de D3E. Cette structuration étoffée révèle la rentabilité du secteur.

Le traitement d'un déchet d'équipement électrique et électronique se décompose d'un côté avec les différents types de traitements existants (Flipo, Boutet, Deltour, 2006) et de l'autre, les étapes du traitement lui-même. Pour les premiers, peuvent être cités la réutilisation de l'équipement entier, la réutilisation de pièces de l'équipement, le recyclage de matières de l'équipement, la valorisation énergétique de l'équipement ou l'élimination simple de l'équipement. Pour les deuxièmes, à son arrivée dans un centre de traitement, un déchet passe par différentes phases chronologiques : le démantèlement

pour séparer les différents composants et la dépollution pour extraire les substances polluantes, le broyage des équipements, la séparation des différents métaux et plastiques (qui utilisent différentes méthodes telles que l'électromagnétisme, le tri optique, ou les courants de Foucault). Un D3E peut ainsi être recyclé à près de 75% de son poids (Fangeat, Deprouw, Jover, 2018).

Une économie du déchet à améliorer

Avec l'évolution actuelle de la société numérique, tendant à une augmentation des utilisateurs entraînant une accélération de la production d'équipements électriques et électroniques et finalement un accroissement des déchets, l'enjeu sociétal et écologique se pose.

L'intérêt économique des acteurs du secteur restant prioritaire, la marge de progression vers une meilleure prise en compte de l'environnement est-elle encore possible ?

Le secteur devrait chercher à optimiser le rendement des différents traitements pour répondre au renouvellement accéléré des produits et à leur composition parfois changeante.

Cependant, les techniques sont peu évolutives en raison de leur coût et nécessitent le recours à une main d'oeuvre manuelle générant un coût économique supplémentaire (Bohas, 2017). S'ajoute la difficulté de calculer précisément l'évolution des gisements des déchets d'équipements électriques et électroniques et le volume à traiter, limitant les investissements dans ce sens. Le développement d'une filière spécifique par type de déchet représenterait une solution idéale, peu envisageable en raison des coûts engendrés, du renouvellement accéléré des produits ou de leur composition variable (Flipo, Boutet, Deltour, 2006).

L'objectif principal ne serait-il pas finalement, de mener des opérations de traitement à moindre coût sans compter les taux de matières recyclées ou la réduction de la pollution. Les acteurs du secteur veulent s'assurer que les différents moyens déployés ne dépassent pas les profits retirés de la valorisation du D3E.

Par ailleurs, les D3E issus de secteur hautement stratégiques ou dangereux sont exclus de la filière de traitement et de valorisation. C'est le cas notamment pour les déchets d'équipements électriques et électroniques contenant des données sensibles venant par exemple de certaines institutions publiques comme la Défense. Les D3E utilisés dans le domaine du nucléaire sont aussi concernés. Certains équipements, en raison de leur teneur probable en radioactivité, ne sont pas intégrés dans un cycle de traitement. Mis en attente, ils sont considérés comme déchets sans filière immédiate.

Du D3E au EEE, réflexion en amont

Les déchets du produit fini représentent une part infime, 0,05% du total des déchets générés au cours de la totalité du cycle de vie du produit. S'occuper de la dernière étape du cycle de vie, le traitement des déchets ultimes, ne prend finalement en considération qu'un aspect de la problématique des déchets des équipements électriques et électroniques. Il s'agit d'une chaîne inversée qui en conséquence semble favoriser le modèle économique du consommable rapide et changeable, allant à l'encontre de la philosophie de la réglementation européenne privilégiant la prévention et la réutilisation avant le recyclage. Repenser dans son ensemble le cycle de vie des EEE semble indispensable. Le développement d'une éco-conception qui inclurait la fin de vie de l'équipement en proposant

l'emploi de matériaux facilement recyclables ou récupérables pourrait être envisagé. Certains éléments sont encore parfois mélangés, dispersés dans l'équipement rendant leur récupération complexe et coûteuse. L'allongement de la durée de vie des EEE pourrait également être améliorée notamment par l'extension de la durée de la garantie légale de l'équipement ou l'obligation pour le fabricant et distributeur de fournir des pièces détachées pendant une partie de la durée d'usage de l'équipement (Les Amis de la Terre, 2016). En parallèle, l'éducation du consommateur pour limiter le renouvellement des produits ou choisir des produits durables devrait être accentuée.

Ces propositions se heurtent aux impératifs des producteurs et distributeurs dont la stratégie économique vise plutôt à l'obsolescence programmée des produits pour accélérer leur déclassement (une aubaine pour le secteur du traitement des déchets) et provoquer l'acte de consommation. L'indice de réparabilité qui sera étiqueté sur les EEE à partir de 2020 aura un rôle incitatif pour le citoyen qui pourra choisir d'intégrer une dose de durabilité dans son acte de consommation.

Le traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques, en France, s'intègre dans un système structuré, réglementé mais dont la conception peut sembler inversée. Le système agit principalement sur le recyclage du déchet une fois collecté et non sur le déchet en devenir au moment de sa conception. Les très faibles taux de réemploi et de réutilisation des déchets de ces équipements, moins de 2% en 2016 (Les Amis de la Terre, 2016), le soulignent alors qu'ils pourraient être un moyen de prolonger la durée d'usage et de retarder l'apparition du déchet.

Promouvoir des mesures sur l'allongement des durées d'usage

retarde l'apparition du déchet mais ne l'évite pas. Optimiser le traitement des déchets doit nécessairement s'accompagner d'une amélioration de la conception de l'équipement. Le développement et la généralisation de l'économie circulaire pourrait être l'une des clefs.

Bibliographie

ADEME, Erwann FANGEAT, Deloitte Développement Durable, Alice DEPROUW, Marion JOVER, Sarah CHOUVENC, Alexandra PENSEC. 2018. Rapport Annuel du registre des déchets d'équipements électriques et électroniques. 132 pages.

ADEME, [En ligne] Les filières à responsabilité élargie des producteurs, <https://www.ademe.fr/expertises/dechets/elements-contexte/filieres-a-responsabilite-elargie-producteurs-rep>

ADEME, Cédric OBERLE, Florine BELLION, Fanny CHAMPION, Cécile JOANNIN, Francis CHALOT. 2016. Étude d'évaluation des gisements d'évitement, des potentiels de réduction de déchets et des impacts environnementaux évités. 121 pages.

Fabrice Flipo, Annabelle Boutet, François Deltour. Ecologie des infrastructures numériques. [Rapport de recherche] 2006, hal-00957825

Amélie Bohas. La gestion des DEEE en France : enjeux logistiques et durabilité. Supply Chain Magazine, Supply Chain Magazine, 2017, pp. 76-77, <http://www.supplychainmagazine.fr/TOUTEINFO/>, Archives/SCM116/BILLET-DU-CRET-LOG-116.pdf, hal-02044712

Recylum [En ligne], Les enjeux du recyclage, <https://www.recylum.com/recylum/les-enjeux-du-recyclage/>
E-dechet, un service d'Ecologic [En ligne], <https://www.e-dechet.com//>

Institut National de la consommation [En ligne], Quelle fin de vie pour le matériel électronique, <https://www.inc-conso.fr/content/quelle-fin-de-vie-pour-le-materiel-electronique-avec-lademe>

Ministère de la Transition écologique et solidaire [En ligne], Feuille de route économie circulaire, <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/feuille-route-economie-circulaire-frec>

Florin-Constantin Mihai, Maria-Grazia Gnoni. E-waste Management as a Global Challenge (Introductory Chapter) . E-Waste in Transition - From Pollution to Resource , 2016, 978-953-51-24993.10.5772/64596 <http://www.intechopen.com/books/e-waste-in-transition-from-pollution-toresource/e-waste-management-as-a-global-challenge-introductory-chapter- hal-01339063>

Ecologic, [En ligne], Vidéo sur le cycle des vie des équipements électriques et électroniques, <https://www.dailymotion.com/video/xve2q5>

Les Amis de la Terre, 2016, Rapport, Les dessous du recyclage: 10 ans de suivi de la filière des déchets électriques et électroniques en France, 36 pages



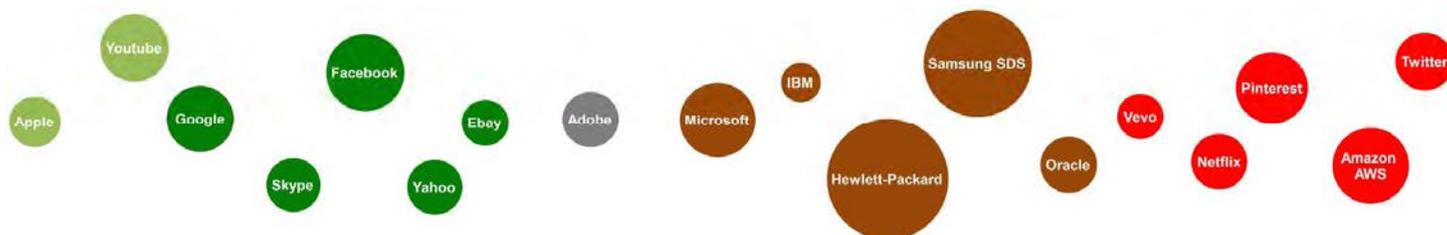
LA POLLUTION INVISIBLE DU NUMÉRIQUE

LES POLLUEURS DE LA SILICON VALLEY EN LIGNE DE MIRE !

■ Lydia HADJERES, Aurélie SAGE et Natacha TESTUT

Le cloud, et plus généralement, les services accessibles par internet, ont changé notre quotidien : surfer sur le net, envoyer des courriels, utiliser les réseaux sociaux, acheter en ligne, assister à des conférences en ligne... améliorent certes nos échanges, et nos modes de vie, mais ils sont aussi en train de changer l'écologie de la planète, à cause de l'énorme quantité d'énergie qu'ils demandent, d'autant plus important que nous sommes actuellement près de 3 milliards d'internautes à naviguer sur internet quasi quotidiennement, tant pour notre vie professionnelle que personnelle.

Nous avons identifié, analysé et noté dans ce qui suit les pratiques des géants du web et du cloud en matière de politiques énergétique et environnementale et certains en prennent pour leur grade !



Identification	Activités	Chiffre d'affaires 2018	Pays/Secteur	Energies polluantes (Charbon + Nucléaire)	Energies Propres	Degré de pollution
AMAZON (AWS)	Commerce en ligne, Logistique	232,887 Milliards \$	Etats-Unis/ Washington/ Seattle	56%	41%	
ADOBE	Production et commerce de logiciels	9,3 Milliards \$	Etats-UnisCalifornie/ San Jose	34%	60%	
APPLE	Commerce de produits électroniques	225,6 Milliards \$	Etats-UnisCalifornie/ Cupertino	10%	87%	
FACEBOOK	Réseaux sociaux	55,838 Milliards \$	Etats-UnisCalifornie/ Menlo Park	24%	74%	
GOOGLE	Moteur de recherche	136,22 Milliards \$	Etats-UnisCalifornie/ Mountain View	25%	70%	
HP	Production et commerce de produits informatiques	52,18 Milliards \$	Etats-UnisCalifornie/ Palo Alto	32%	67%	
IBM	Production et commerce de produits informatiques	79,591 Milliards \$	Etats-Unis/New York/ Armonk	42%	58%	
MICROSOFT	Production et commerce de systèmes d'exploitation, logiciels et matériels	110,36 Milliards \$	Etats-Unis Washington/ Redmond	41%	55%	
NETFLIX	Vidéo à la demande par abonnement	13,27 Milliards \$	Etats-UnisCalifornie/ Los Gatos	56%	41%	
ORACLE	Production et commerce de logiciels, et cloud computing	39,83 Milliards \$	Etats-UnisCalifornie/ Redwood Shores	61%	34%	
SAMSUNG SDS	Production de matériel électronique	210,9 Milliards \$	Corée du SudSéoul/ Seocho District	60%	30%	
VEVO	Diffusion de vidéos-clips en ligne	Appartient à UNIVERSAL MUSIC GROUP	Etats-Unis/New York	58%	42%	
YOUTUBE	Diffusion de vidéos-clips en ligne	Appartient à GOOGLE	Etats-UnisCalifornie/ San Bruno	24%	60%	
YAHOO	Moteur de recherche	5,7 Milliards \$	Etats-UnisCalifornie/ Sunnyvale	18%	79%	
TWITTER	Réseaux sociaux	2,44 Millions \$	Etats-UnisCalifornie/ San-Francisco	35%	53%	
EBAY	Commerce en ligne	10,746 Milliards \$	Etats-UnisCalifornie/ San José	23%	76%	
PINTEREST	Réseaux sociaux	472,9 Millions \$	Etats-UnisCalifornie/ San-Francisco	56%	41%	
SKYPE	Production de logiciels	Appartient à MICROSOFT	Luxemboug/ Etats Unis/ Californie/ Palo Alto	41%	55%	

*** Degré de pollution selon les entreprises utilisant les énergies renouvelables

Très peu polluées	
Peu polluées	
Moyennement polluées	
Polluées	
Très polluées	

Commerce	Amazon, Ebay
Réseaux sociaux	Facebook, Twitter, Pinterest
Moteurs de recherche	Google, Yahoo
Production de matériel et produit informatique	Apple, HP, IBM, Samsung
Production de logiciels	Adobe, Microsoft, Oracle, Skype, Apple (IOS/Unix)
Diffusion de contenus multimédia, audio-vidéo	Netflix, Vevo, Youtube,

Relations

Ces entreprises sont bien entendu liées par le fait que leur activité s'organise autour du web, mais leurs liens ne s'arrêtent pas là. On peut tout d'abord les regrouper par secteur d'activité :



On peut également percevoir que parmi certaines d'entre elles se trouvent des « Géants du Web » les GAFAM : Apple, Amazon, Facebook, Google, Microsoft.

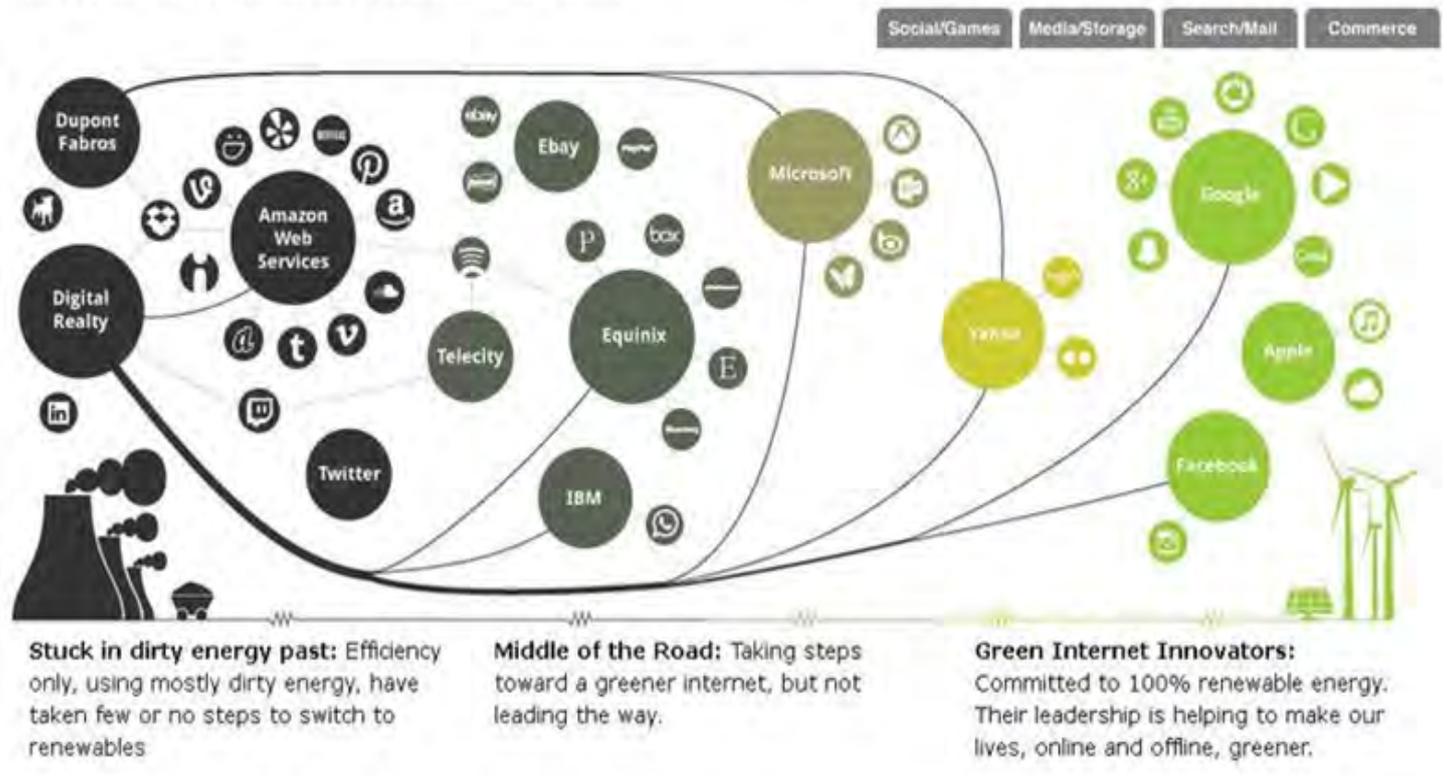
Il y a également des liens d'appartenances entre ces sociétés, certaines des GAFAM possèdent d'autres sociétés identifiées comme polluée :

• YouTube a été racheté en 2006 par Google Alphabet, il est désormais un des produits de Google Inc parmi Google Chrome, Android, Google Pixel, AdSenses, AdWords, Google Earth, Gmail etc..

• Skype a d'abord été acheté par Ebay en 2005. Ebay a ensuite vendu sa participation majoritaire à un groupe d'investisseurs, ces investisseurs finiront par posséder totalement Skype Technologies en 2009. Skype est finalement vendu à Microsoft en 2011, qui devient le département « Microsoft Skype Division ».

• La société HP et Microsoft ont conclu un partenariat commercial. Le « Microsoft Agility Alliance » lie ces deux entreprises depuis les années 90. Il permet à Microsoft de fournir la plateforme standard pour les ordinateurs de bureau et les systèmes

Clicking Clean: How Companies are Creating the Green Internet



d'exploitation des serveurs HP, et également pour les environnements de développement intégré. HP lui apporte, son expérience en matière de services notamment le Cloud. Cet accord a notamment mené à créer Office 365.

Et ses filiales ou produit des GAFAM possèdent même parfois leurs propres filiales, elle aussi polluées :

• Vevo par exemple, est né d'un accord entre YouTube qui sert de diffuseur et de trois majors du disque : Universal Music, Mvnuel et Abu Dhabi Media Company.

Concurrence

Ces sociétés sont dans une relation concurrentielle :

* Oracle et Microsoft (notamment au travers de Dynamics) qui proposent des services et produits similaires.

* Oracle se retrouve aussi souvent en concurrence avec Adobe, sur le service de

* IBM et HP sont en concurrence sur les serveurs. co.

* Microsoft et Apple sont en concurrence sur le système d'exploitation.

* Apple et HP sont en concurrence sur leur production et la commercialisation d'ordinateur

* Apple et Samsung sont en concurrence sur leur production et commercialisation de smartphone et tablettes

* Ebay est un des principaux concurrents d'Amazon.

* Yahoo est un concurrent de Google.

* Facebook, Twitter et Pinterest sont en concurrence pour être le réseau social le plus utilisé.



RÉDUIRE L'IMPACT

Comprendre la pollution numérique pour mieux la réduire

■ Marine Dubois

Avec la révolution numérique actuelle et le Big data qui l'accompagne, l'empreinte environnemental du numérique ne cesse d'augmenter. Si bien que l'on estime que le numérique a une empreinte annuelle équivalente à l'ensemble des vols civils mondiaux¹. Quelles sont ces sources de pollution numérique et comment tout-un-chacun pourrait réduire l'impact qu'elles ont sur la planète ?

Définitions

Afin d'appréhender au mieux cette problématique, il est intéressant de revenir sur certaines notions.

Le numérique est un mot passe-partout qui désigne ici l'ensemble des possibilités et pratiques quotidiennes permises par le développement des technologies².

L'essor du numérique, et principalement de l'informatique et de l'internet, nous a entraîné dans une société de l'information où de nouvelles formes notamment de communication, de divertissement, de production, de consommation, etc. sont apparues. Et tout cela pollue.

La pollution est définie comme une "dégradation de l'environnement par des substances (naturelles, chimiques ou radioactives), des déchets (ménagers ou industriels) ou des nuisances diverses"³. Principalement

liée aux activités humaines, elle est un enjeu de santé publique, au niveau mondial comme individuel. En effet, la pollution est tout autant à l'origine de la destruction de la biodiversité que de l'apparition de maladies ou encore du réchauffement climatique.

Ainsi, la pollution touche à 3 milieux (l'air, l'eau et les sols) et le numérique se retrouve responsable dans chacun d'eux.

D'accord, mais sous quelles formes ?

Les sources de pollution numérique :

Consommation d'énergie

La source de pollution qui semble la plus évidente est celle liée à la consommation énergétique du numérique. La production et l'utilisation d'énergie entraîne une pollution de l'air invisible qui, due au CO₂, augmente

l'effet de serre et le réchauffement climatique. L'électricité produite par combustion de matières premières (fioul, gaz, charbon) peut également polluer l'atmosphère de manière plus visible en y déposant diverses microparticules problématiques.

Omniprésent dans nos vies, le numérique a aujourd'hui un impact non négligeable. En effet, "le secteur des nouvelles technologies représente à lui seul entre 6 et 10 % de la consommation mondiale d'électricité, selon les estimations – soit près de 4 % de nos émissions de gaz à effet de serre" selon les propos de la fondatrice du groupement de chercheurs et ingénieurs EcoInfo relayés par le journal du CNRS. Ceci est d'autant plus problématique que la tendance croisse, "à raison de 5 à 7 % d'augmentation tous les ans" selon le journal du CNRS toujours. Cela est notamment explicable par l'évolution croissante de nos pratiques numériques. Selon le

rapport sur l'impact environnemental du numérique publié en octobre 2018 par The Shift Project, "Les sources de la forte croissance de la consommation énergétique du Numérique sont multiples mais on peut, en première analyse, identifier 4 sources principales : le phénomène smartphone ; la multiplication des périphériques de la vie quotidienne (ou « connected living ») ; l'essor de l'internet des objets industriels (ou IIoT, Industrial Internet of Things) ; l'explosion du trafic de données."⁴

Une forte évolution est également à prévoir compte tenu de la "mondialisation" du web. Aujourd'hui, la grosse majorité des responsables de cette pollution numérique sont les pays développés. Si seulement 40% de la population mondiale avait accès à internet en 2015, cela devrait atteindre les 90% en 2035⁵.

Nous savons tous que nos smartphones, tablettes, objets connectés, ordinateurs et autres équipements terminaux ont besoin d'électricité pour s'allumer mais nous avons tendance à oublier tout ce qui est mis en place autour pour qu'ils fonctionnent en réseaux. Sur les 10% de consommation mondiale d'électricité que représente la dépense électrique du numérique, moins d'un tiers (30%) est dûes aux équipements numériques. Les 70% restants sont la conséquence de la mise en service 24h/24 des réseaux (40%) et des data center (30%)⁶.

Les data center, qui sont des centres de stockage et de traitement des données informatiques⁷ sont utilisés par les entreprises pour organiser, stocker et conserver leurs grosses quantités de données. Ces gigantesques serveurs ont besoin d'énergie pour se mettre en route mais également pour être refroidis car, fonctionnels 24h/24 7j/7, ils surchauffent rapidement.

Les réseaux se doivent également de

fonctionner en permanence puisqu'ils sont les antennes et routeurs qui permettent aux données de circuler.

On nomme équipements les appareils en contact avec les utilisateurs comme les ordinateurs, tablettes, smartphones, écrans, objets connectés, box, décodeurs TV, etc. Les chiffres donnés plus haut à propos des équipements ne concernent que la consommation électrique liée à l'utilisation quotidienne des appareils numériques. Or, ces derniers polluent tout au long de leur cycle de vie.

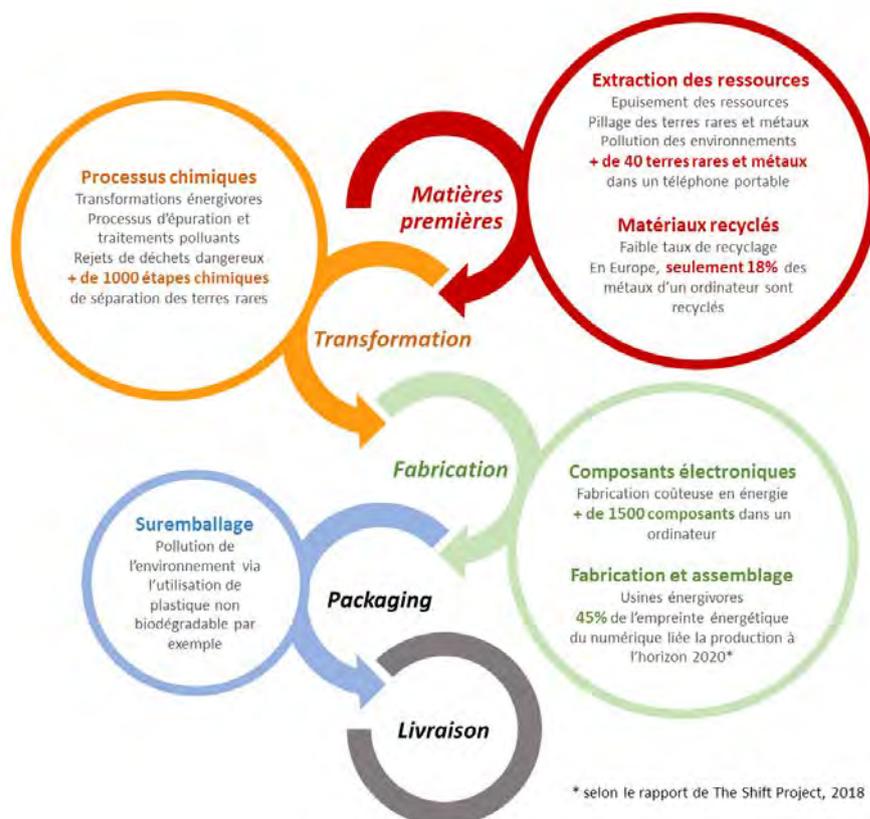
La fabrication des équipements

Bien que difficile à estimer, la fabrication des équipements est une source de pollution assurément lourde pour l'environnement.

En effet, cela demande non seulement une grosse quantité d'énergie pour créer et assembler les composants,

"Le sous-sol devenant moins rentable, l'exploration s'intensifie actuellement au fond des océans pour trouver les métaux rares et l'énergie fossile nécessaires"⁹ affirme le groupe EcoInfo du CNRS. Ils ajoutent que "la demande pour les métaux utilisés dans les industries de hautes technologies (dont les TIC) a plus que triplé au cours de 20 à 30 dernières années". Si bien qu'aujourd'hui il faudrait environ 60 métaux différents pour fabriquer nos équipements numériques.

Ceci est d'autant plus inquiétant que le processus augmente à mesure que la surconsommation d'équipements des ménages augmente drastiquement. Les utilisateurs possèdent en effet en moyenne de plus en plus d'appareils et les change de plus en plus régulièrement. Selon le CREDOC, en France en 2017, 94 % des plus de 12 ans étaient équipés d'un téléphone portable et 81 % disposaient d'un ordinateur. Cela équivaut à 6 fois plus



Impacts environnementaux de la production d'équipements numériques. (Source : Marine Dubois)

d'appareils qui durent 3 fois moins longtemps qu'il y a 30 ans¹⁰.

Fin de vie et destruction des équipements

Les équipements sont régulièrement changés, souvent victimes de l'obsolescence programmée (qu'elle soit fonctionnelle ou purement marketing). Cela signifie que les appareils sont aujourd'hui conçus pour ne pas durer dans le temps. Pour les smartphones par exemple, dont la conception ne permet que rarement la réparation, la durée de vie est d'environ deux ans.

Lorsqu'ils ne fonctionnent plus, ils sont considérés par la réglementation comme des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)¹¹ dont la collecte est prévue car considérés comme dangereux. Ainsi, chaque DEEE devrait être pris en main et triés par un organisme spécifique afin d'en garantir leur réutilisation, recyclage ou valorisation.

Or, la réalité est tout autre et nous offre une nouvelle source de pollution numérique. L'Université des Nations Unies a estimé en 2019¹² qu'on ne collecte en moyenne que 40% des DEEE¹³. Quand ils ne sont pas oubliés dans nos armoires, une grosse majorité de nos déchets est abandonnée en pleine nature en Afrique ou en Asie, après avoir été les victimes d'un trafic illégal.

Le site Green IT rapporte en mars dernier selon une étude de L'ONG Basel Action Network (BAN) que "l'Europe exporte illégalement 352 474 tonnes de déchets électroniques par an, soit l'équivalent, selon nos calculs, de 2,5 milliards de smartphones"¹⁴.

La grosse majorité de ces déchets exportés illégalement atterrissent dans les pays en voie de développement, l'Afrique arrivant en tête. La décharge géante de matériel électronique

d'Agbogbloshie, dans la banlieue d'Accra au Ghana fait partie selon une étude menée par la Croix verte internationale des 10 zones les plus polluées au monde. Cette décharge à ciel ouvert libère des composants nocifs pour l'environnement comme des plastiques non-biodégradables ou des métaux lourds (nickel, plomb, chrome...).

Tout cela nous donne les principales sources de pollution numérique, à savoir la production et le mauvais recyclage des équipements électroniques mais aussi la consommation énergétique des équipements terminaux et des data center derrière nos actions numériques quotidiennes.

Revenons sur nos actions numériques, que pourrait-on changer au quotidien pour consommer moins d'énergie et réduire ainsi notre empreinte carbone ?

Préconisations

Nous recommandons une liste non-exhaustive de gestes faciles, gratuits

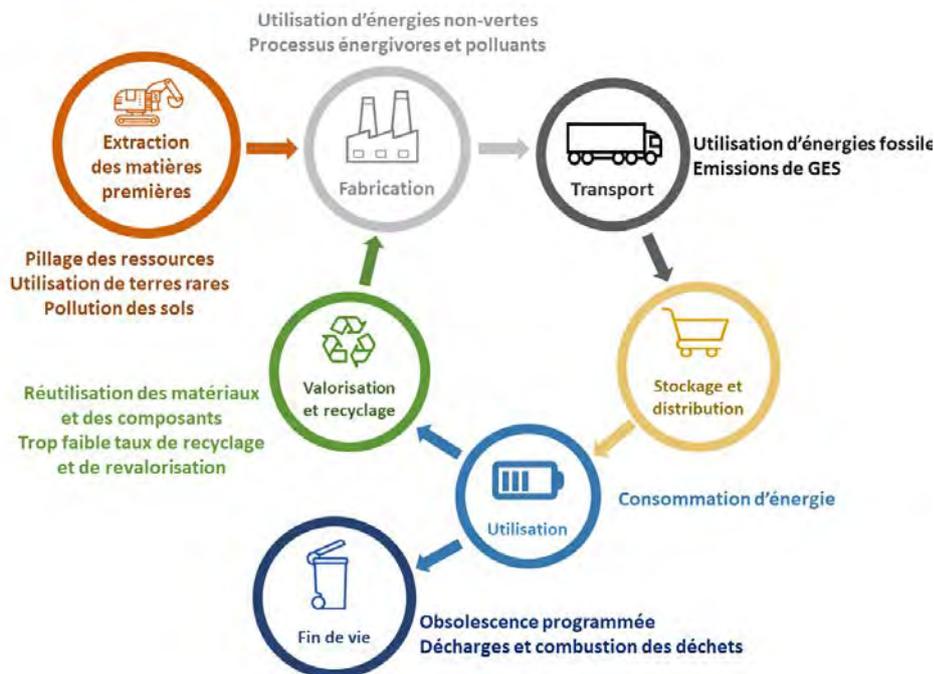
et efficaces à mettre en oeuvre pour limiter notre pollution numérique.

Eteindre sa box internet et ses équipements

Les fabricants de box internet sont montrés du doigt pour ne pas proposer de mode veille sur nos box internet. En 1 an, la consommation électrique d'une box équivaut à 10 ordinateurs portables allumés 8h par jour pendant 220 jours ouvrés¹⁵. En plus d'épargner la planète, éteindre nos appareils la nuit et lorsque nous ne les utilisons pas réduira le montant de nos factures d'électricité.

Raisonner notre façon de naviguer sur le web

Une recherche sur Google génère 20 milligrammes de CO₂, ce qui équivaut à 7 tonnes de CO₂ par jour rien que pour les recherches sur le moteur de recherche. Quotidiennement, c'est donc autant de pollution que 7 ans de chauffage d'un appartement parisien de 3 pièces¹⁶. Taper directement une adresse URL plutôt que passer par un



Cycle de vie et pollution d'un équipement numérique (Source : Marine Dubois)

moteur de recherche est donc meilleur pour l'environnement.

Autre idée, celle de fermer les onglets inactifs qui s'actualisent même lorsque nous ne les consultons pas.

Réfléchir à notre façon de communiquer

Éviter au maximum d'envoyer des messages qui contiennent des images et autres fichiers volumineux. "L'envoi d'un mail avec une pièce jointe de 1 Mo dégage 19 grammes de CO2 et sa consommation électrique est équivalente à celle d'une ampoule pendant une heure"¹⁷.

Dans la même idée, limiter l'envoi d'email avec notre signature dotée de logos. Configurée par défaut même lorsque nous écrivons à notre voisin de bureau, celle-ci est souvent superflue.

Trier nos vieux email afin d'éviter de stocker des informations inutiles.

Restreindre le nombre de destinataires en évitant de mettre la terre entière en copie.

En soit, limiter les interactions virtuelles "inutiles".

Repenser nos manières de sauvegarder nos documents

L'effet rebond de la hausse des capacités de stockage de cloud est que nous avons tendance à stocker tout et n'importe quoi. Redéfinir ce que nous avons besoin de sauvegarder pour ne garder que les fichiers importants ferait une grosse différence.

Une autre solution est de privilégier le local (disque dur, clés usb) plutôt que le cloud et, le cas échéant, transférer plutôt via wifi que via données mobiles, ces dernières étant beaucoup plus coûteuses en énergie.

A titre d'exemple, selon Frédéric Bordage, utiliser la 4G est 20 fois plus impactant qu'utiliser l'ADSL¹⁸.

Changer notre consommation de contenus audiovisuels.

Puisque nous ne pouvons demander à personne d'arrêter de suivre sa série ou son youtuber préféré, nous conseillons ici de simplement baisser la qualité des vidéos.

Lorsque vous regardez la télévision, utilisez la TNT plutôt que le boîtier tv fourni avec votre abonnement internet. Privilégier l'audio, moins énergivore que la vidéo, pour l'écoute de musique.



Recycler nos équipements en fin de vie

Déposer nos DEEE dans les déchèteries ou chez les opérateurs plutôt que dans la rue, même le jour des encombrants limiterait le trafic illégal.

Réduire notre surconsommation d'équipements numériques et privilégier l'écoconception

Étant donné le fort impact lié à leurs productions, il est plus que recommandé d'entretenir et d'allonger la durée de vie de ses équipements. Il est également envisageable d'acheter plus responsable en se tournant

vers des marques ayant choisi l'écoconception. Cette approche est selon sa définition officielle "une démarche préventive et innovante qui permet de réduire les impacts négatifs du produit [...] sur l'environnement sur l'ensemble de son cycle de vie, tout en conservant ses qualités d'usage". Pour les téléphones par exemple, à l'inverse de la plupart des fabricants chinois, certaines entreprises ont inclus une problématique environnementale et sociétale à la conception de leurs produits comme utiliser 100% d'énergies renouvelables ou concevoir des smartphones éthiques et modulaires conçus pour durer dans le temps. Il est également possible d'acheter des appareils reconditionnés à neuf. Si les initiatives sont bonnes, le rythme de renouvellement ne pourra ralentir que si les comportements changent. Selon une enquête de l'ADEME, "Les consommateurs se déclarent opposés à l'obsolescence programmée mais ils remplacent leurs téléphones portables encore en état de marche sans que cela leur pose de problème moral." Maintenant que vous êtes au courant de ce que cela coûte à la planète, pensez-y la prochaine fois que vous avez envie de changer d'appareil.

¹ en phase d'utilisation uniquement, sans compter la production. Chiffres IATA 2013 repris par e-RSE.net dans un article en ligne. Quel est l'impact environnemental d'Internet ? [Infographie], e-RSE.net, 2015 [consulté le 12/05/2019] <https://e-rse.net/empreinte-carbone-internet-green-it-infographie-12352/#gs.anj3nn>

² VITALI-ROSATI, Marcello. (2014) « Pour une définition du "numérique" ». In SINATRA & VITALI-ROSATI. Pratiques de l'édition numérique. Montréal. Les Presses de l'Université de Montréal. p63-75.

³ Dictionnaire Larousse

⁴ The Shift Project. Pour une sobriété numérique. 10/2018. <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2018/11/Rapport-final-v8-WEB.pdf>

⁵ e-RSE.net, op. cit.

⁶ Numérique : le grand gâchis énergétique, Le Journal CNRS, 2018 [consulté le 12/05/2019] <https://lejournel.cnrs.fr/articles/numerique-le-grand-gachis-energetique>

⁷ Définition Data Center : qu'est-ce qu'un centre de données, Le Big Data, 2017 [consulté le 12/05/2019] <https://www.lebigdata.fr/definition-data-center-centre-donnees>

⁸ The Shift Project. op. cit.

⁹ Matériaux, EcoInfo. [consulté le 10/06/19] <https://ecoinfo.cnrs.fr/materiaux/>

¹⁰ Appliquer la démarche d'écoconception aux services numérique, Frédéric Bordage pour France Stratégie, 2019 [consulté le 10/06/2019] https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/f_bordage_2019-02-21-francestrategie-ecodesign.pdf

¹¹ Loi n° 2013-344 du 24 avril 2013

¹² Le Monde en Face, Déchets électroniques : le grand détournement, février 2019

¹³ Ces chiffres concernent non seulement les TIC mais aussi les réfrigérateurs, machines à laver et autre équipement électroménager qui font partie des DEEE.

¹⁴ Déchets électroniques : l'Europe est-elle une passoire ? Green it, 2019 [consulté le 10/06/19] <https://www.greenit.fr/2019/03/05/dechets-electroniques-leurope-est-elle-une-passoire/>

¹⁵ BORDAGE, Frédéric. Numérique : comment adopter un comportement plus écolo, Capital, 2019. <https://www.facebook.com/Capital.fr/videos/803283403403532/?v=803283403403532>

¹⁶ e-RSE, op. cit.

¹⁷ Internet : le plus gros pollueur de la planète ?, Fournisseur-energie, 2018 [consulté le 12/05/2019] <https://www.fournisseur-energie.com/internet-plus-gros-pollueur-de-planete/> selon les résultats de l'enquête menée par l'ADEME et relayée par le site Green IT 19 grammes de CO2 : l'empreinte carbone d'un e-mail selon l'ADEME, Green IT, 2011 [consulté le 12/05/2019] <https://www.greenit.fr/2011/07/11/19-grammes-de-co2-l-empreinte-carbone-d-un-e-mail-selon-l-ademe/>

¹⁸ BORDAGE, Frédéric. op. cit.

¹⁹ ADEME, Tiroirs pleins de téléphones remplacés : consommateurs et objets à obsolescence perçue. 06/2017 https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/coop-201706_rapport.pdf





Dossier : Innovation

DATACENTERS ET ENVIRONNEMENT

Les Datacenters pour se chauffer ! Une nouvelle innovation pour le bien de la planète

■ Lydia HADJERES



Les transformations numériques bouleversent la société actuelle, désormais le numérique fait partie intégrante de notre vie quotidienne et dans les prochaines années, il est amené à se développer et à s'accroître encore plus, et personne ne peut y échapper.

Cependant, cette nouvelle ère numérique oblige, les datacenters (centres de données) se développent à un rythme effrayant menaçant la stabilité de notre planète, Avec près de 3 milliards d'ordinateurs dans le monde et plus de 8,5 millions de serveurs informatiques, ils seraient responsables de 4 % de la consommation électrique mondiale¹. Leur utilisation génère constamment de la chaleur, et pour éviter un dysfonctionnement causé par cette chaleur, ils doivent être ventilés ou réfrigérés, ce qui engendre des consommations électriques gigantesques.

Aujourd'hui, tous nos appareils électroniques et nos objets connectés (smartphone, ordinateur portable, la TV connectée, ou Smart TV, la box, ...) utilisent des Datacenters pour faire circuler les informations qu'ils produisent et le nombre croissant de ces données et des nouvelles connexions chaque jour, produisent de la chaleur.

Le but aujourd'hui étant de trouver de nouvelles alternatives pour récupérer cette énergie perdue et tenter de valoriser énergiquement les Datacenters.

Qu'est-ce qu'un Datacenter ?

« Un Datacenter (ou centre de données) parfois écrit Data center est un référentiel centralisé, physique ou virtuel, destiné au stockage, à la gestion et à la diffusion de données et d'informations axées sur un domaine de connaissance particulier ou concernant une activité particulière »². Définition Guide Essentiel/ Glossaire IT/Cloud Computing.

En outre, un Datacenter désigne

un lieu physique rassemblant différents équipements informatiques (ordinateurs, serveurs, etc..) où sont centralisés des données informatiques et ces données doivent être accessibles à tout moment et protégées des dégâts extérieurs, (contre les coupures électriques, les risques d'incendie, ...).

Ces Datacenters font l'objet d'une sécurisation permanente afin de protéger les données confiées par les entreprises, étant donné que ces derniers hébergent nos données les plus sensibles.

À quoi sert-il ?

Sa fonction capitale consiste à stocker des informations nécessaires au bon fonctionnement d'une entreprise, d'un organisme..., sa taille est variable ainsi que la puissance de ses systèmes de stockage, avec diverses autres caractéristiques, un Datacenter peut conserver des milliards de données. Toutes les moyennes entreprises utilisent un Datacenter pour centraliser leurs données et les grandes entreprises en utilisent souvent plusieurs.

Quel espace pour un Datacenter ?

En principe, n'importe quel espace raisonnablement spacieux peut servir de Datacenter, mais pour fonctionner convenablement, un Datacenter doit aussi abriter une infrastructure appropriée avec : un système de distribution d'énergie, un commutateur électrique, des réserves d'énergie, des générateurs dédiés au backup (sauvegarde), un système de ventilation et de refroidissement, et une puissante connexion internet³.

**On peut trouver aujourd'hui plusieurs de ces équipements dans les caves et sous-sols d'immeubles.*



Un des problèmes majeurs des Datacenters réside dans la chaleur fatale⁴ que dégagent ses serveurs informatiques.

Datacenters & pollution Numérique

Un Datacenter consomme beaucoup d'énergies, nourris d'électricité, les serveurs informatiques qu'il abrite engendrent de la chaleur que l'on appelle aujourd'hui « chaleur fatale »⁴. Pour les refroidir, et leur permettre de fonctionner correctement, des équipements de climatisation tournent en continu, ce qui fait consommer beaucoup d'électricité et c'est un impact majeur sur le réchauffement de la planète.

Greenpeace dans son rapport⁵ préoccupant publié en 2017 expliquait l'ampleur de la consommation énergétique que représentent ces lieux de stockage et de traitement des données, en effet les Data centers représentent à eux seuls presque 4 % de la consommation d'énergie mondiale⁶ (un chiffre qui double tous les cinq ans).

Par ailleurs, ce chiffre devrait encore augmenter avec une multiplication par trois du trafic mondial sur internet prévu d'ici 2020, (d'après Greenpeace), nous assisterons alors à une intensification du flux de données informatiques partagées chaque jour dans le monde via des Datacenters qui généreront

beaucoup de chaleur qui doit être refroidie pour maintenir une ambiance optimale.

Ainsi, aujourd'hui beaucoup d'organismes s'interrogent sur comment limiter de telles dépenses énergétiques ? comment valoriser la chaleur produite ? et si on ne peut réduire la croissance du flux de données informatiques, pourquoi pas tenter alors de valoriser énergiquement les datacenters !

De ce fait, des solutions émergent aujourd'hui pour exploiter le potentiel offert par les Datacenters.

Datacenter pour se chauffer !

Récupérer et recycler la chaleur dégagée par des ordinateurs et des serveurs pour pouvoir chauffer nos maisons, des logements sociaux, des administrations ou des piscines, une idée innovante cultivée par plusieurs startup.

Une idée qui ne date pas d'aujourd'hui !

Quelques entreprises avaient déjà commencé à expérimenter l'idée :

- En 2011, une des premières réalisations sur une grande échelle en France a été celle du Val d'Europe à Bailly-Romainvilliers (77), près de Disneyland Paris⁷. La chaleur issue du refroidissement d'un Datacenter de 8 000 m² est récupérée et exploitée par Dalkia⁸, cette chaleur servira à alimenter le réseau urbain (chauffage urbain.)
- Le parc Disney utilise aussi des serveurs pour produire de l'énergie et chauffer les locaux du parc d'attraction, ce système de chauffage via des serveurs cloud à Disney est une première en France et il couvre une surface de plus de 600 000 m².
- Aux Pays-Bas, aussi une startup néerlandaise "Nerdalize" créée en 2013 proposait déjà aux particuliers des radiateurs sans eau ni résistance électrique mais

pleins de milliers de micro processeurs connectés à internet grâce à la fibre optique. Nerdalize⁹ avait réussi à lever plus de 1,5 million d'euros par crowdfunding (le financement participatif) pour développer ce business, mais cela n'a pas suffi pour couvrir les investissements et les dépenses nécessaires. La start-up a fait faillite fin 2018.

Un chauffage connecté pour le bien de la planète !

En France, le même concept est utilisé par **Qarnot computing**¹⁰, cette start-up a imaginé un « radiateur-ordinateur » (dénommé le QH-1) qui réalise à distance des opérations informatiques pour différentes entreprises.



© qarnot.com

C'est un radiateur innovant qui trouve sa place discrètement dans les différentes pièces d'une maison. Il a pourtant une spécificité intéressante puisqu'il possède des micro-processeurs qui réalisent des calculs. C'est précisément la chaleur émise par ces travaux informatiques qui va permettre de chauffer votre habitation.

Comment ça marche ?

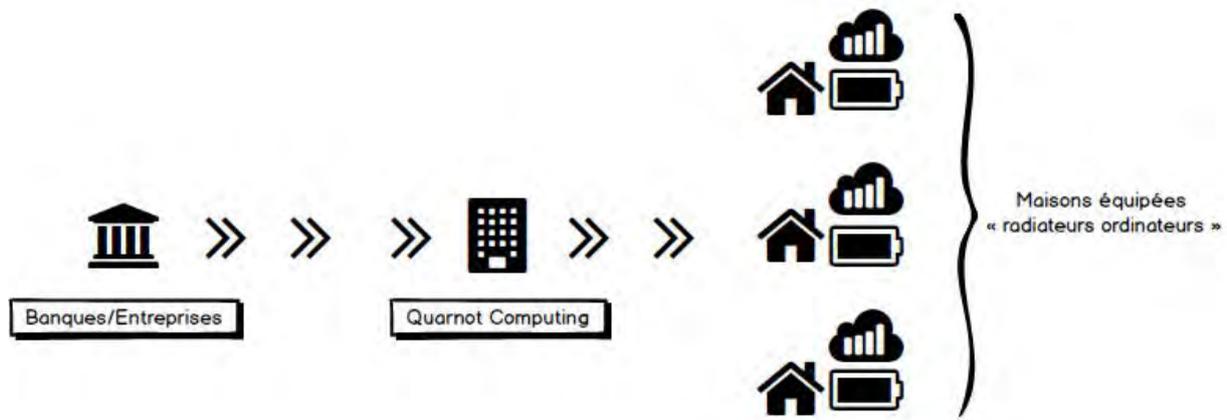
Le principe est très simple, les clients d'entreprises, de grandes banques par exemple (qui sollicitent jour et nuit des serveurs informatiques, dans le cadre de leurs activités boursières) envoient des listes de calcul hyper complexe à la start-up qui les reçoivent, puis les répartit entre les différents ordinateurs installés dans les radiateurs des particuliers et enfin, en fonctionnant ces ordinateurs chauffent alors les habitations des particuliers.

D'après la start-up, lorsque le QH-1 est en marche, sa modeste consommation électrique est mesurée par un compteur intégré, et Qarnot rembourse systématiquement ces dépenses en électricité. Le particulier qui installe ce radiateur dans son habitation se chauffe donc gratuitement.

La start-up se rétribue en louant ses serveurs à des entreprises et grandes banques comme BNP-Paribas ou Disneyland.

Pour résumer, ils s'agit en fait de serveurs qui effectuent des opérations informatiques pour le compte d'entreprises. Les données transmises et stockées dans ces radiateurs-ordinateurs sont évidemment cryptées pour garantir leur sécurité.

Ces mini Datacenters « radiateurs intégrant des serveurs informatiques » séduisent déjà la Région parisienne, et le groupe Casino qui vient d'installer son premier mini Datacenter sur l'entrepôt de Réau (77) de Cdiscount¹¹, et en ce début 2019, ce sont pour la première fois des habitations neuves qui ont été équipées, en l'occurrence



©HL « Comment ça marche ? »

les logements sociaux d'une résidence construite à Bordeaux¹², ces « radiateurs ordinateurs » innovants fourniront du chauffage gratuitement aux habitants grâce aux calculs informatiques de la société BNP Paribas.

D'autres start-up en France ou encore en Europe ont décidé de partir à la conquête de ce nouveau domaine de production d'énergie et proposent de se chauffer grâce à la chaleur émise par les serveurs informatiques.

un QC-1 coûte environs 2700 €, mais d'après la start-up, il sera amorti en sept ans. Actuellement, ces radiateurs ordinateurs sont destinés en majeure partie aux collectivités. En effet, le prix d'achat, d'installation et de maintenance de ces derniers reste très important. D'un autre côté, un autre souci de taille : les serveurs fonctionnent nécessairement toute l'année, alors qu'en été la chaleur dégagée n'est pas la bienvenue.

vers des endroits peu utilisés en été, comme les écoles par exemple, où le chauffage resterait allumé en toute saison, une des solutions proposée pour ne pas utiliser d'énergie pour la réfrigération des serveurs.

Perspectives d'avenir

Le radiateur ordinateur est une belle initiative tant sur le plan social qu'environnemental. En effet, il offre une alternative originale aux Datacenters, et propose un recyclage énergétique opportun pour le bien de notre planète.

Cette activité innovante est soutenue par l'ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) et plusieurs projets dans toute la France sont en cours pour proposer une nouvelle énergie.

Le Hic!!!

D'un coté, à première vue l'idée du radiateur-ordinateur est excellente, mais le prix de ces radiateurs n'est toutefois pas donné :

1

**NOUVEAU
CONCEPT INNOVANT**

Une brillante idée

2

**SOLUTION
ÉCOLOGIQUE**

Chauffage économique
et écologique

3

**DESIGN
INTEMPOREL**

Radiateur numérique
design

- 1 Source : Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie)
- 2 Définition Guide Essentiel/Glossaire IT/Cloud Computing, en ligne :[<https://www.lemagit.fr/definition/Datacenter>]
- 3 Source : <https://www.lebigdata.fr/definition-data-center-centre-donnees>
- 4 Selon ADEME, la chaleur fatale, ou chaleur perdue, est une chaleur résiduelle issue d'un procédé et non utilisée par celui-ci. Disponible sous différentes formes (gazeux, liquide, diffus) et à diverses températures, la récupération et la valorisation de cette chaleur fatale constituent un fort potentiel à exploiter.
- 5 Rapport "Clicking Clean" publié le 10 janvier 2017 par Greenpeace, en ligne :[<http://www.clickclean.org/downloads/ClickClean2016%20HiRes.pdf>]
- 6 Selon RTE, Réseau de transport d'électricité
- 7 Source : <https://www.filiere-3e.fr/2017/06/20/r%C3%A9cup%C3%A9rer-l'%C3%A9nergie-perdue-datacenters-mythe-realite/>
- 8 Dalkia est une entreprise française spécialisée dans les services énergétiques et la production d'énergie décentralisée, qui développe notamment des énergies renouvelables alternatives comme la biomasse, la géothermie, le biogaz et des énergies de récupération (valorisation de la chaleur dégagée par les sites industriels ou par les datacenters, valorisation énergétique des déchets), elle est une filiale à 100% du Groupe EDF depuis le 25 juillet 2014. Source: Wikipédia <https://www.dalkia.fr/fr>
- 9 Source : <https://www.revolution-energetique.com/mon-radiateur-est-un-ordinateur/>
- 10 Source : <https://www.qarnot.com/>
- 11 Source : <https://www.lsa-conso.fr/visite-du-premier-data-center-du-groupe-casino-dans-un-entrepot-cdiscount,312796>
- 12 Source : <http://www.leparisien.fr/environnement/transition-connectee/demain-tous-chauffes-par-des-data-centers-04-03-2019-9024346.php>

Se chauffer gratuitement grâce à son radiateur qui récupère la chaleur issue des ordinateurs /serveurs, une innovation technologique, écologique et sociale

Ce nouveau concept vaut le mérite d'être suivi et creusé profondément alors que le volume de données disponibles sur Internet augmente de façon exponentielle.



ÉCO-CONCEPTION

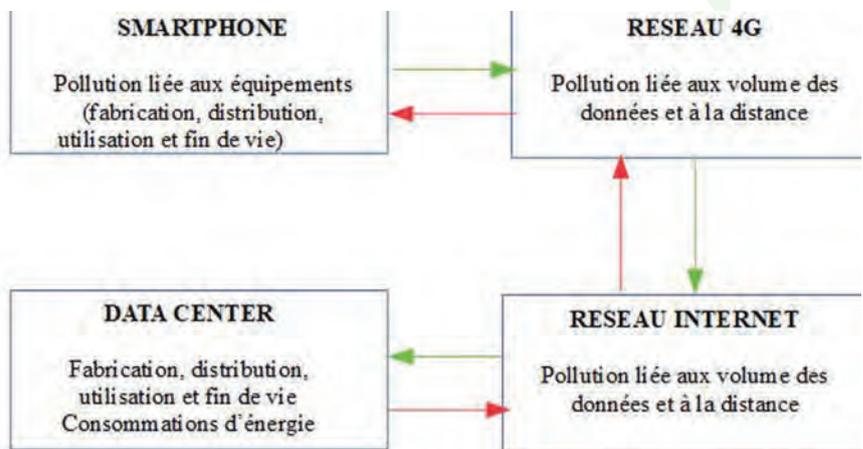
L'écoconception d'un service numérique : une démarche globale loin du greenwashing

■ Fabienne MARMONIER

Face à l'urgence climatique, les solutions contradictoires, partielles et partiales ne manquent pas. De ce fait, il est difficile de se repérer dans ce magma de solutions, d'autant plus que certaines ne sont portées que dans le cadre d'objectifs de communication (ce qu'on appelle le greenwashing). Dans le cadre de la pollution liée au numérique, l'écoconception d'un service numérique est portée notamment par l'association GreenIT comme une solution incontournable. Est-ce le cas ou bien est-ce une autre mesure publicitaire ?

Comprendre l'écoconception d'un service numérique A quoi ça sert ?

Pour comprendre l'écoconception d'un service numérique, il faut rappeler rapidement ce qui se passe en matière environnementale lorsque l'on enclenche une action numérique, par exemple lorsqu'on lance une requête sur un smartphone. La figure suivante permet de mieux le visualiser.



Cet exemple est issu du Livre blanc : « L'écoconception des services numériques ».1

L'écoconception d'un service numérique propose d'agir sur l'ensemble du système.

Sa principale caractéristique : agir sur l'ensemble du cycle de vie

L'écoconception d'un produit quel qu'il soit doit intervenir sur **toutes les étapes** du cycle de vie, pas seulement sur quelques-unes d'entre elles.

Dans le cas d'un service numérique, les étapes sont :

- Extraction de matières premières : Pour limiter l'impact environnemental de cette étape, une démarche d'écoconception web veille à optimiser la gestion du matériel informatique,

- Fabrication : conception du site : Il existe un référentiel de 115 bonnes pratiques2 permettant d'optimiser cette étape en termes environnementaux.

- Transport : correspond au stockage dans un data-center. Dans une démarche d'écoconception web, il s'agit de choisir comme lieu de stockage un data-center vert.

- Utilisation : correspond à la navigation sur le site. Il convient particulièrement de minimiser les aller-retour entre les pages

- Fin de vie : supprimer convenablement les données et le site afin de libérer de l'espace de stockage.

Une démarche éloignée du greenwashing

Une démarche contraignante

Malgré ce que laisse penser le titre du livre de Frédéric Bordage3, mettre en place un système d'écoconception web ne se limite pas à appliquer quelques bonnes pratiques. La démarche doit être pensée sous ses différentes contraintes4. Des audits peuvent d'ailleurs être nécessaires, avant le lancement du projet, en cours et à la fin. En premier lieu il faut

observer les contraintes internes à l'entreprise : ressources financières, choix d'une équipe en terme de personnel, stratégie d'entreprise. En second lieu, il faut mener une réflexion autour du service numérique en lui-même : quelles devront être ses fonctionnalités, les usages attendus ? Ensuite, il faut évaluer le cycle de vie du service, quantifier son empreinte environnementale sur l'ensemble de ce cycle. Enfin, il faut évaluer des solutions, étudier leur faisabilité, à partir d'un référentiel de bonnes pratiques5 et des objectifs de l'entreprise. Une fois le processus lancé, il est nécessaire de quantifier les résultats.

Une démarche globale

En matière de lutte contre la pollution, quelle qu'elle soit, il faut toujours réfléchir de manière globale pour éviter deux écueils : les transferts de pollution et l'effet-rebond. Par exemple, réduire la consommation de gaz à effet de serre d'un côté mais devoir augmenter les consommations d'eau d'un autre côté est un transfert de pollution. L'effet-rebond, quant à lui, se produit lorsque des économies d'énergie dues à une technologie moins énergivore sont annulées à cause d'un changement dans les comportements induit par cette technologie6. Par exemple, dans le domaine du numérique, utiliser davantage son téléphone portable parce que la batterie dure plus longtemps.

L'écoconception web veut dépasser ces deux problèmes, en réfléchissant de manière globale. Globale parce que, nous l'avons vu, elle tient compte de l'ensemble du cycle de vie du service numérique, mais pas seulement. En effet, faire le l'écoconception web c'est aussi prendre en considération l'ensemble de « l'architecture troisièmes »7, c'est-à-dire, les clients (terminaux des utilisateurs), les réseaux, les serveurs. C'est mesurer l'impact sur tous les types de pollution (épuisement des ressources, pollution atmosphérique, pollution de l'eau...).

Enfin, elle doit être accompagnée d'une concertation avec toutes les parties prenantes. Nous nommons parties prenantes tous les acteurs gravitant autour de la politique de conception du produit. Ces acteurs peuvent être en amont de la conception (fournisseurs, sous-traitants...), en aval (clients, utilisateurs...), ou autour de l'entreprise (services de l'État, fédérations professionnelles...).

Des bénéfices globaux

Ainsi, l'écoconception web est une démarche à la fois globale et contraignante.

Les bénéfices que l'on peut en attendre sont divers et dépassent le cadre environnemental. Ainsi s'y ajoute d'abord un meilleur service à l'utilisateur : la démarche d'écoconception web doit toujours partir de cette question : comment la mettre en œuvre afin que l'utilisateur en tire un bénéfice (par exemple, en réduisant la durée de réponse à une requête). Elle peut aussi entraîner une baisse des coûts d'investissement et de fonctionnement : par exemple, optimiser un logiciel peut éviter l'utilisation abusive de data-centers. Enfin, elle peut permettre un développement de l'innovation, notamment en terme de développement durable. L'écoconception web est donc aussi un facteur de réduction des coûts, de créativité et d'innovation.

Ainsi, l'aspect contraignant de l'écoconception web, la globalité de sa réflexion, et ses bénéfices qui dépassent le simple cadre environnemental font d'elle une démarche éloignée d'un simple argument publicitaire caractéristique du greenwashing.

Il peut être intéressant d'étudier quelques retours d'expérience.

Retours d'expérience

Kango (vente de meubles en ligne), Solocal (gestion de sites web dont

Pages Jaunes et Mappy), Ovea (services d'hébergements web) et Telehouse (service de Cloud computing) sont quatre groupes qui ont mis en place des projets d'écoconception pour leurs sites internet.

Ces quatre groupes ont été invités à expliciter leur projet d'écoconception dans le « Livre blanc : L'Ecoconception des services numériques⁸ », ce qui nous permet de comprendre leur démarche, mais aussi d'avoir une première idée de la manière dont ils communiquent sur le sujet.

Les groupes et leur projet d'écoconception

Ce qu'il faut retenir de leur méthodologie de l'écoconception tient en quatre points. D'abord, Kango et Solocal mettent en valeur la mise en place d'audits réguliers pour lancer le projet, évaluer son avancée au fur et à mesure, et faire un bilan final. Ensuite, Ovea, Solocal et Telehouse décrivent la manière dont ils ont analysé l'ensemble du cycle de vie. Kango et solocal déclarent avoir utilisé les bonnes pratiques du référentiel. Enfin, Solocal et Telehouse disent avoir réfléchi en terme d'acte-utilisateur et au parcours-type d'un internaute sur leur site.

Chaque groupe décrit ses résultats. Pour Kango, les résultats sont difficiles à mesurer car le nouveau site a fait changer les unités fonctionnelles. Cependant, le gain environnemental est estimé de 30 à 50 %. Ovea note une forte baisse de l'empreinte gaz à effet de serre. Solocal a utilisé l'ecoindex⁹ pour mesurer ses résultats. Les résultats en terme d'impact environnemental se situent surtout sur la consommation d'eau et d'émissions de gaz à effet de serre. Telehouse déclare pour une même unité fonctionnelle une baisse de 60 % de l'ensemble des indicateurs environnementaux et de 50 % des consommations d'énergies.

Kango et Solocal ont intégré leur démarche d'écoconception web dans un projet RSE. Enfin, celle de

Telehouse a été certifiée AFNOR.

Nous pouvons conclure que les démarches de ces quatre entreprises ont suivi les exigences de l'écoconception web, et que les résultats en terme d'impact environnemental ont été significatifs.

Pour compléter cette étude, et continuer à répondre à la question initiale « écoconception et greenwashing ? », il nous semble pertinent d'élargir l'étude des stratégies de communication des groupes étudiés.

Leurs stratégies de communication

Ovea et Telehouse ont une stratégie de communication très poussée sur leurs démarches environnementales. Telehouse¹⁰ en particulier propose des vidéos sur son site internet les expliquant et insiste sur les certifications reçues. Une page entière du site d'Ovea¹¹ est consacrée à leur démarche d'écoconception web. Ces deux groupes communiquent aussi sur le sujet sur leur compte twitter.

Kango et Solocal sont beaucoup moins agressifs dans leur communication sur l'écoconception web. Kango propose quand même sur la page d'accueil de son site¹² un lien hypertexte nommé « 1er site éco-conçu de Bourgogne ». Le lien mène vers un paragraphe définissant l'écoconception web. Solocal se contente d'une simple mention « préserver l'environnement dans la gestion de notre activité¹³ » sur son site. A noter que ce groupe a aussi un article sur le site e-rse.net où est présenté leur engagement environnemental¹⁴.

Pour conclure

Pour résumer cet article, il faut noter d'abord que l'écoconception web est une démarche globale et contraignante loin d'un simple vernis publicitaire. Elle demande aux entreprises qui s'y sont engagées de remettre en cause l'ensemble du processus de leurs réalisations web, et de faire adhérer

avec elles l'ensemble des parties prenantes.

Les groupes ayant intégré cette démarche peuvent avoir des politiques de communication sur ce sujet diverses, mais il est nécessaire qu'elles puissent faire une réelle évaluation des bénéfices écologiques.

Par conséquent, le terme « greenwashing » ne semble pas correspondre à une définition de l'écoconception web.



- 1 Livre blanc, l'éco-conception des services numériques [en ligne]. Alliance green IT, février 2017. 37 p. Disponible sur : <http://alliancegreenit.org/wp-content/uploads/Doc%20AGIT/LB-ecoconception-numerique.pdf> (consulté le 02 avril 2019)
- 2 BORDAGE Frédéric. Eco-conception web : les 115 bonnes pratiques. Eyrolles, 2015
- 3 BORDAGE Frédéric. Op. cit.
- 4 Livre blanc, l'éco-conception des services numériques. Op. cit.
- 5 BORDAGE Frédéric. Op. cit.
- 6 GARRIC, A. (s. d.). L'effet rebond pénalise les économies d'énergie et le climat. Consulté 8 juin 2019, à l'adresse Eco(lo) website: <http://ecologie.blog.lemonde.fr/2011/02/24/lefficacite-energetique-peut-nuire-a-la-lutte-pour-le-climat/>
- 7 Livre blanc, l'éco-conception des services numériques. Op. cit.
- 8 Livre blanc, l'éco-conception des services numériques. Op. cit.
- 9 www.ecoindex.fr
- 10 <https://www.telehouse.fr/documentation/videos/notre-engagement-environnemental-3>
- 11 <https://www.ovea.com/publications/choisir-ovea-et-sinscrire-dans-un-developpement-durable/>
- 12 <https://kango-pro.com/fr/>
- 13 <https://www.solocal.com/decouvrir-solocal>
- 14 <https://e-rse.net/numerique-responsable-enjeu-engagement-environnemental-groupe-solocal-25957/#gs.423pjw>

Les moteurs de recherche éco-responsables, alternative écolo ou intox marketing ?

■ Anne-Sophie Austray

L'exemple ECOSIA. Avec une prise de conscience de plus en plus forte de la pollution générée par le numérique, des alternatives dites écologiques dans les usages numériques se développent et parmi celles-ci, les moteurs de recherche éco-responsables. Sont-ils une véritable alternative verte ?



© trefle-developpement

La genèse du moteur de recherche

Le premier moteur de recherche éco-responsable, né en Allemagne, en 2010, ECOSIA, a été créé par Christian Kroll.

C'est un méta-moteur, c'est à dire que les résultats de la requête d'un utilisateur viennent en réalité de plusieurs moteurs de recherche généralistes. Il est financé par la publicité : un revenu est obtenu à chaque clic ou achat par l'utilisateur sur un site partenaire. A première vue, ces deux éléments le rendent parfaitement similaire à un moteur de recherche classique. L'engagement écologique se dessine pourtant à travers les revenus publicitaires dont

80% sont reversés à des projets environnementaux et solidaires grâce à des partenariats avec des Organisations dédiées à l'écologie¹, principalement à la plantation d'arbres. L'idée de son fondateur est de transformer le temps passé sur Internet en arbre et de lutter ainsi contre la pollution numérique.

L'arbre, un anti-polluant à la mode

Les arbres représentent en effet un

¹ Pure Project, entreprise sociale accompagnant les entreprises pour respecter ou restaurer les écosystèmes via l'agroforesterie tout en impulsant des projets sociaux vers des communautés locales afin d'améliorer leurs conditions de vie
We Forest, association encourageant à la reforestation par la plantation d'arbres

formidable outil de lutte contre la pollution pour de nombreuses raisons dont la principale et la plus connue est l'absorption du CO₂, cause majeure du réchauffement climatique. La présence de forêts entraîne plusieurs autres effets positifs dont le refroidissement des températures par le réfléchissement de la lumière du soleil, atténuant le réchauffement climatique, l'augmentation de la biodiversité en abritant faune et flore diversifiées mais aussi la protection des sols de l'érosion ainsi que l'augmentation de leur productivité et de leur fertilité. La liste des bienfaits d'une forêt continue avec la génération de l'oxygène

dont l'homme a besoin pour respirer, le nettoyage de l'air par l'absorption des gaz polluants et le filtrage des particules toxiques mais aussi la régulation du cycle de l'eau que ce soit pour en prévenir les inondations ou en augmenter le niveau souterrain.

Des projets variés aux bénéfices multiples

En produisant des aliments et autres fruits, leurs cultures peuvent permettre de nourrir et faire vivre des populations locales. Le projet de reforestation de baobabs au Ghana en est un exemple. Les femmes d'une communauté villageoise, via un collectif mis en place par Tree Aid avec ouverture d'un plan d'épargne, culture des fruits des baobabs, s'autonomisent financièrement et participent dorénavant aux frais médicaux et scolaires de leur famille². D'autres projets pourraient également être cités, alliant accompagnement d'associations sur place et populations locales dont une pépinière en Ouganda, qui permet, au-delà de la reforestation, de préserver le peuplement de chimpanzés³.

Une entreprise sociale

Avec une conjugaison d'autant de bénéfices, la démarche d'ECOSIA ne peut qu'être considérée comme un bienfait pour l'environnement. Selon des données publiées par l'entreprise, au début de l'année 2019, près de 50 millions d'arbres auraient été plantés pour 8 millions d'utilisateurs mensuels⁴. Chaque mois, un bilan financier est publié via les réseaux sociaux indiquant le montant total des revenus, le montant des charges ou encore le nombre d'arbres plantés, appuyant la politique de transparence de l'entreprise. ECOSIA a servi de modèle et sur son exemple, des initiatives similaires

sont nées offrant des alternatives à l'utilisation du géant Google. En France, par exemple, le moteur de recherche écologique LILO⁵, projet mené par Clément Le Bras et Marc Haussaire, actif depuis 2014, reverse 5% des revenus publicitaires à un programme de compensation carbone volontaire mené par des organisations environnementales et 50% de son chiffre d'affaire à des projets sociaux ou environnementaux. L'entreprise Allemande est allée encore plus loin dans la démarche écologique et solidaire, en annonçant, en octobre dernier, qu'elle basculait sur le modèle économique non lucratif⁶ : aucun bénéfice ne peut dériver de la vente d'actions de la société, aucune action ne peut être détenue par des personnes externes à la société, aucun bénéfice ne peut-être versé aux actionnaires de la société. Aucun soupçon ne subsisterait sur une quelconque motivation économique couverte par un engagement écologique. Ecosia épouse donc les deux dimensions écologiques et sociales dans son projet.

De la modération des vertus écologiques

Des doutes planent sur les avantages

environnementaux de ces moteurs de recherche éco-responsables auxquels s'ajoutent des critiques générales sur une médiocre performance des résultats des requêtes de recherche, (Ecosia utilise Bing et Microsoft pour générer ses résultats, considérés comme moins précis et performants que Google), ou sur une protection des données aléatoire nécessitant la démarche volontaire de l'utilisateur pour désactiver l'option de collecte de celles-ci.

Décarboner ou dépolluer, un impact environnemental inégal

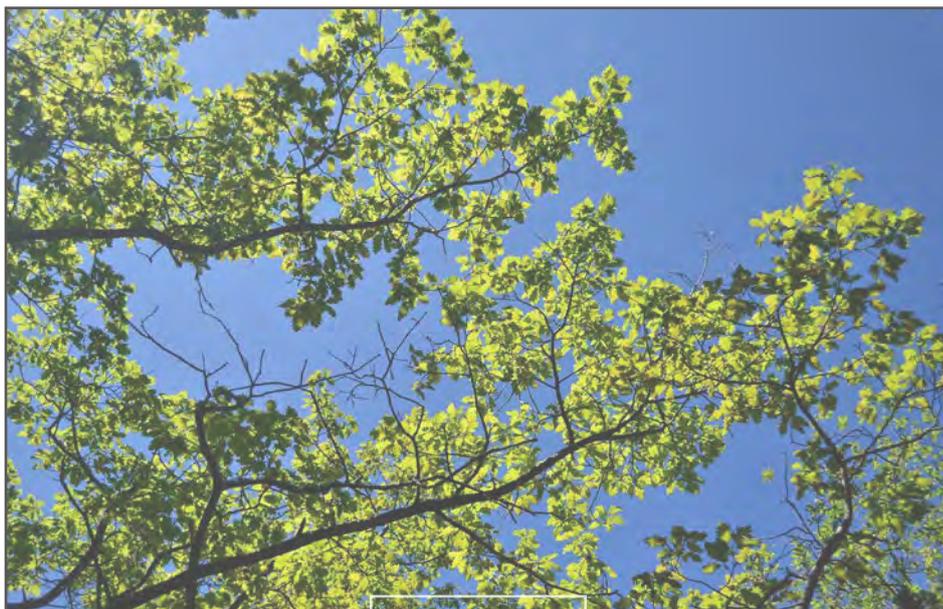
Quand la dépollution consiste à supprimer la source de pollution des milieux naturels, la compensation carbone a pour objectif d'atteindre un équilibre entre émissions de CO₂ et capacité d'absorption de celles-ci à travers l'investissement dans les énergies renouvelables ou la plantation d'arbres notamment. Mais d'une part, l'efficacité de cette dernière n'est à ce jour pas prouvée et d'autre part, le système tend à la perversion. Payer pour compenser en s'octroyant le droit de ne pas modifier son comportement polluant⁷. La compensation carbone,

⁷ Le Monde [En ligne], https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2019/03/06/le-principe-de-compensation-carbone-est-il-efficace_5432105_4355770.html, [consulté le 7 mai 2019]

² Ecosiabloug [En ligne], Le collectif de femmes qui combat la pauvreté grâce au baobab, <https://fr.blog.ecosia.org/collectif-femmes-combat-pauvrete-baobab/>, consulté le 18/06/2019

³ Ecosiabloug [En ligne], Il était producteur de charbon, <https://fr.blog.ecosia.org/chimpanzes-charbon-et-arbres/>, consulté le 18/06/2019

⁴ RSE Magazine [En ligne], Ecosia, le moteur de recherche écolo qui a déjà planté 50 millions d'arbres, https://www.rse-magazine.com/Ecosia-le-moteur-de-recherche-ecolo-qui-a-deja-planté-50-millions-d-arbres_a3111.html, consulté le 18/06/2019



© Anne-Sophie Austray

sorte de blanchiment écologique relèverait donc plus d'une opération de relations publiques de la part des entreprises et ne représenterait pas une véritable arme de lutte contre le réchauffement climatique.

La plantation des arbres elle-même est remise en cause pour les choix géographiques effectués: les projets se situent majoritairement dans des pays qui polluent peu (Burkina Fasso, Ouganda, Tanzanie, Sénégal par exemple)⁸. Cet argument peut se contrebalancer par la dimension sociale et l'implantation des projets dans des pays dits en voie de développement. Par ailleurs, certaines espèces d'arbres, comme les peupliers, sont capables de stocker plus de carbone que d'autres. Pour arriver à compenser les émissions de gaz à effet de serre, en plantant suffisamment de ces arbres «stockeurs», il faudrait à terme détruire de nombreux écosystèmes naturels, supprimant diversité naturelle et augmentant l'impact environnemental sur la planète. Le principe même des moteurs de recherche dits éco-responsables se base sur le Web et la consommation, cumulant deux phénomènes énergivores donc polluants. S'y ajoute en tant qu'élément majeur de la société de consommation, le financement par la publicité.

L'écologie comme nouvelle stratégie marketing

Une nouvelle stratégie marketing est à l'oeuvre avec ces moteurs de recherche écologiques. Elle aurait pour effet de contrebalancer en déresponsabilisant le consommateur par l'utilisation d'un outil qu'il croit positif pour l'environnement. Opter pour ce type services donne au consommateur le sentiment de choisir dans quelle mesure il va contribuer à la détérioration de l'environnement. Paradoxe supplémentaire ou preuve irréfutable de leur fourberie, le fonctionnement favorise une surconsommation⁹. Avec l'idée que

chaque recherche faite permet de planter des arbres, ils accentuent le phénomène de récompense, poussant l'utilisateur à cliquer plus pour planter plus.

Finalement ces moteurs de recherche ne seraient-ils pas des outils de promotion de l'un des maux de notre société contemporaine ?

Publication de 2009, mis en ligne le 20 janvier 2010, consulté le 10 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/developpementdurable/8260>

BIBLIOGRAPHIE

Ecosiablog, Les arbres avant les profits: nous engageons à ne jamais vendre Ecosia, <https://fr.blog.ecosia.org/les-arbres-avant-les-profits/>

Ecosiablog, 50 raisons d'utiliser Ecosia, <https://fr.blog.ecosia.org/50-raisons-dutiliser-ecosia/>

Archimag, Ecosia, le moteur de recherche écolo qui plante des arbres est-il génial ou hypocrite ? <https://www.archimag.com/vie-numerique/2016/04/19/ecosia-moteur-recherche-ecolo-plante-arbres-genial-hypocrite>

Socialter, Surfer écolo sur le Web, c'est possible !, http://www.socialter.fr/fr/module/99999672/368/surfer_colo_sur_le_web_cest_possible_

Archimag, Moteur de recherche, courriel: comment réduire votre impact environnemental, <https://www.archimag.com/vie-numerique/2014/11/19/moteur-recherche-courriel-comment-r%C3%A9duire-impact-environnemental>

Ulule, Lilo - Bien plus qu'un moteur de recherche, <https://fr.ulule.com/lilo-moteurderecherche/>

Youtube, Ecosia c'est trop nul, <https://www.youtube.com/watch?v=0LTosUgrtgo>

Youtube, Ecosia neutre en carbone ?, https://www.youtube.com/watch?v=Sdg_V2T5a0g

Consoglobe, <https://www.consoglobe.com/planter-des-arbres-pour-la-compensation-carbone-une-fausse-solution-cg>

Contradico, <https://contradico.com/les-arbres-solution-rechauffement-climatique>

⁸ Youtube [En ligne], Ecosia c'est trop nul, <https://www.youtube.com/watch?v=0LTosUgrtgo>, [consulté le 29/03/2019]

⁹ Aurélien Bernier, « Augustin Fragnière, 2009, La compensation carbone : illusion ou solution ?, PUF, 208 p. », *Développement durable et territoires* [En ligne], Lectures (2002-2010),

Pedro Palos-Sanchez et Jose Ramon Saura, The Effect of Internet Searches on Afforestation: The Case of a Green Search Engine, *Forest* 2018, 9, 51,
<https://www.mdpi.com/1999-4907/9/2/51/htm>

Aurélien Bernier, « Augustin Fragnière, 2009, La compensation carbone : illusion ou solution ?, PUF, 208 p. », Développement durable et territoires [En ligne], Lectures (2002-2010), Publication de 2009, mis en ligne le 20 janvier 2010, consulté le 10 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/developpementdurable/8260>

Le Monde, https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2019/03/06/le-principe-de-compensation-carbone-est-il-efficace_5432105_4355770.html

TÉMOIGNAGES D'EXPERTS

« Alors que nos modes de consommation actuels sont directement responsables de notre incapacité à réduire notre empreinte carbone, il nous semble difficile, déstabilisant, voire périlleux de les modifier. Pourtant, en matière d'usages numériques, ce rapport montre que l'essentiel des vidéos constituant 80 % du trafic internet sont consommées à titre de divertissement ou de publicité : un constat qui, face à l'urgence climatique, devrait nous convaincre que remettre en cause nos comportements numériques est non seulement souhaitable, mais possible. »

Hugues Ferreboeuf,
Directeur du groupe de travail Lean ICT, The Shift Project

« La sobriété devrait s'appliquer partout : biens de consommation, déplacements mais aussi consommation internet dont les vidéos. Regarder moins de vidéos et écouter, échanger avec les autres humains : un moyen pour construire le monde réel de demain ! »

Françoise Berthoud,
Ingénieure de recherche
et Directrice du GDS EcoInfo,
CNRS et Université de Grenoble

« Les opportunités du numérique étant précieuses, mieux les calibrer est essentiel pour en préserver l'utile. Être 'sobre' à l'échelle de notre société, c'est donc réinventer nos usages pour qu'ils soient compatibles avec les contraintes climatiques. C'est un défi stimulant, et ce rapport m'a permis de commencer à le mesurer. »

Maxime Efoui-Hess,
Auteur du rapport, The Shift Project

« Le numérique a été intégré à notre vie quotidienne en moins de 25 ans et nous en avons créé des habitudes, des désirs et des usages qui reposaient sur l'idée de la dématérialité. Aujourd'hui la vidéo en ligne est la pierre angulaire du trafic de données et nous comprenons finalement la réalité de ses impacts. Il faut alors reconstruire une vie quotidienne où le numérique n'est pas l'alpha et l'omega de toutes les habitudes et usages mais un outil qui retrouve sa place dans un écosystème autant technique qu'écologique. »

Gauthier Roussilhe,
Designer et chercheur sur les questions de transition et de low-tech

« En tant qu'internautes, nous connaissons peu voire pas du tout notre impact environnemental. Avec l'extension de navigateur Carbonalyser, on peut estimer cet impact, et notamment voir le poids de la consommation de vidéos. L'équivalence entre les émissions de CO2 de la navigation internet et des kilomètres parcourus en voiture est particulièrement déstabilisant : on arrive souvent à un bon kilomètre en à peine un quart d'heure de navigation. »

Richard Hanna,
Développeur et animateur
du podcast technologie.net,
Développeur de Carbonalyser

« Nous produisons des vidéos pour la diffusion de connaissances scientifiques. Travailler avec l'équipe du Shift Project a été l'occasion pour mon équipe de questionner notre activité : quel avantage sociétal en rapport au coût énergétique des canaux utilisés. C'est un nouvel aspect dont nous discutons désormais avec nos clients et nos fournisseurs. Décider si notre activité est positive pour la société implique de mettre l'impact énergétique dans la balance. Nous aurions pu planter des arbres pour contrebalancer l'impact des vidéos que nous produisons. Nous avons préféré remettre en question notre activité elle-même. »

Bénédicte Huchet,
General Manager de Science Explainers, a trademark of Labs Explorer

Source : The Shift Project
<https://theshiftproject.org>

Dématérialisation des documents administratifs et livres numériques : quand les données participent à l'avenir écologique de la planète ?

■ Jin Qin

Depuis l'apparition de l'imprimerie au milieu du 15^{ème} siècle le support papier a dominé tous les secteurs de la communication (journaux, livres, comptabilité, lois, etc...)

A l'aube du 21^{ème} siècle l'apparition exponentielle du numérique change-t-elle la donne ? Et en termes d'équilibre ou de supériorité éventuelle où se placent ces deux supports de la diffusion de l'information quant à leur impact réciproque sur l'écologie mondiale ?

Verba volant, scripta manent (Les paroles s'envolent, les écrits restent)

Nous avons déjà tous pu lire ce message « Avant d'imprimer, pensez à l'environnement » en bas de la signature de nos e-mails. S'il s'agit avant tout de sensibiliser le lecteur à la protection de l'environnement et des forêts.

La pâte à papier est une ressource mondialisée (tout comme le blé ou le soja). Rien que pour la France en 2016 la consommation de papier (tous papiers confondus) représentait 8.8 millions de tonnes. Chaque employé de bureau consomme en moyenne

70Kg de papier par an (Source ELISE Entreprise Locale d'Insertion au Service de l'Environnement).

Il faut 2 à 3 tonnes de bois pour fabriquer une tonne de papier classique (Source GreenPeace).

250 000 hectares de forêt tropicale disparaissent chaque semaine à travers le monde, cela représente 25 fois la superficie de Paris [[Source : WWF]].

Ce sont donc pour la France (Forêts France + Europe) environ 20 millions de tonnes de bois à traiter pour une seule année !

Le reboisement avec des essences à croissance rapide est une fausse

solution car elle modifie la biodiversité. L'industrie papetière utilise des produits chimiques très toxiques (dioxyde de chlore, l'ozone ou le peroxyde d'hydrogène).

De plus elle consomme énormément d'eau. En 2001 la Commission européenne signalait que l'industrie papetière consommait la moitié de l'eau douce de l'Europe.

Enfin fabriquer une feuille de papier requiert une consommation d'énergie considérable soit environ, 17 Watts heure (Wh).

Et pour clore ce tableau peu avantageux signalons qu'on ne peut recycler que cinq fois le produit original.

Selon une étude Lexmark/Ipsos, les impressions inutiles des entreprises françaises représentent 1,2 million d'arbres abattus...pour rien !

Il paraît évident que la filière papier ne peut continuer ainsi, de manière exponentielle à participer à la destruction des forêts (qui absorbent le gaz carbonique), à la pollution des nappes phréatiques et des rivières, à la surconsommation énergétique.

Le miracle numérique au secours de la planète ?



L'apparition des réseaux, l'utilisation grandissante de l'informatique, la numérisation des documents institutionnels ou d'entreprises, la production de livres ou d'ouvrages édités sous des formes totalement dématérialisées, ont ouvert un espoir, celui du : « Zéro papier ».

Des états ont promulgué des lois sur la question.

En France D'ici à 2022, l'intégralité des démarches administratives se fera en ligne. La dématérialisation du bulletin de paie a été rendue possible dans les conditions de l'article L3243-2 du code du travail issu de la loi du 12 mai 2009. La Déclaration Sociale Nominative (DSN) initié en 2012 est également emblématique de l'engouement croissant porté à la dématérialisation.

Dans les grandes entreprises on se félicite aussi de ce tournant vers le tout numérique. Quitte à perdre un contact

direct avec leurs collaborateurs beaucoup d'entreprises prônent des processus collaboratifs (workflows), la Gestion Electronique de documents (GED), l'échange des données informatisées (EDI), tout cela participe à l'optimisation de la circulation et de l'organisation de multiples données à laquelle l'entreprise a désormais un accès quasi instantané (aussi bien à un niveau national que mondial).

Et comme le conclut une grande société de services :

- Avantages économiques
- Réduction des dépenses en fournitures papier
- Diminution des coûts et des temps de traitement et de stockage des données et documents
- Amélioration de la productivité
- Avantages écologiques
- Réduction de l'empreinte écologique
- Renforcement de la marque employeur

(Source NOVRH, créateur du logiciel ORHUS)

Mais si l'on comprend parfaitement les enjeux économiques, pratiques d'une telle dématérialisation, il n'est pas possible d'ignorer certains paramètres qui ne rentrent pas tout à fait dans ce schéma présenté comme inexorable et profitable pour la planète.

Tient-on compte suffisamment du facteur humain ?

En France, Jacques Toubon, Défenseur des droits, dans une interview aux « Echos » (22/08/2019) reçoit des milliers de saisines mettant en cause les processus de dématérialisation des services publics. « Les personnes

sont perdues dans leurs démarches en ligne. Il faut les accompagner. Il y a urgence, insiste-t-il. ».

Le gouvernement compte aujourd'hui 13 millions de Français en situation d'« illettrisme numérique » ou d'« illettrisme ». Soit 20 % de la population pour qui « les démarches en ligne ont tout d'une langue étrangère », indique Jean Deydier, fondateur de l'association Emmaüs Connect, qui accompagne 10.000 personnes chaque année. « C'est un phénomène de masse, ajoute-t-il. La dématérialisation des services publics, depuis trois ans, a mis en lumière l'importance de cette précarité numérique. »

La dématérialisation, le culte quasi religieux, du tout numérique, peut-il s'accomplir réellement si une telle fracture existe parmi les usagers ? Et n'évoquons là que le cas d'un pays développé comme la France, qui dire des populations et pays en voie de développement qui forment l'essentiel de la planète ?

Au-delà du facteur humain, il nous reste à examiner le poids réel de l'utilisation de Data dans leur impact environnemental.

Pour traiter les datas, il faut des machines, les concevoir, les fabriquer et enfin les faire fonctionner. Selon une étude publiée par le cabinet du Gartner en avril 2007, cette industrie de l'informatique (tous secteurs confondus) contribuerait à 2% des émissions mondiales de CO2.

La fabrication des matériels électroniques et informatiques est intrinsèquement polluante. Les TIC sont aussi de grosses consommatrices d'une énergie encore souvent produite dans des centrales émettrices de CO2 - la France, avec le nucléaire constituant une exception en la matière.

Le rapport « TIC et développement durable » publié à la demande du gouvernement français en

décembre 2008 estime à 58,5 TWh la consommation électrique annuelle des TIC, soit 13,5 % de la consommation électrique française évaluée à 434 Twh2.

Les immenses bâtiments qui abritent les centres de données de Facebook, Google, Microsoft ou Twitter consomment d'énormes quantités d'énergie : ils fonctionnent souvent au maximum de leurs capacités jour et nuit, quelle que soit la demande. Ils représentaient en 2010 entre 1,1 et 1,5% de la consommation mondiale d'électricité.

Google a lui tout seul possède 900 000 serveurs qui consomment au moins 2 milliards de kWh.

Soit 1 % de la consommation de l'ensemble des centres de données dans le monde et 0,01 % de la consommation mondiale d'électricité.

Selon le site Wordless Tech Les data centers consomment plus d'électricité aux Etats-Unis que l'industrie automobile.

Dans un rapport de 2014, en France, l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) estimait que l'envoi d'un e-mail de 1 Mo produit l'équivalent de 15 grammes de CO2. L'impact climatique varie avec le poids des pièces jointes et le nombre de destinataires.

Par exemple, l'envoi de 33 e-mails d'1 Mo à 2 destinataires par jour et par personne génère annuellement des émissions équivalentes à 180 kg de CO2, soit l'équivalent de plus de... 1000 km parcourus en voiture. Au niveau d'une entreprise de 100 collaborateurs, l'envoi d'e-mails générerait ainsi 13,6 tonnes de CO2 par an.

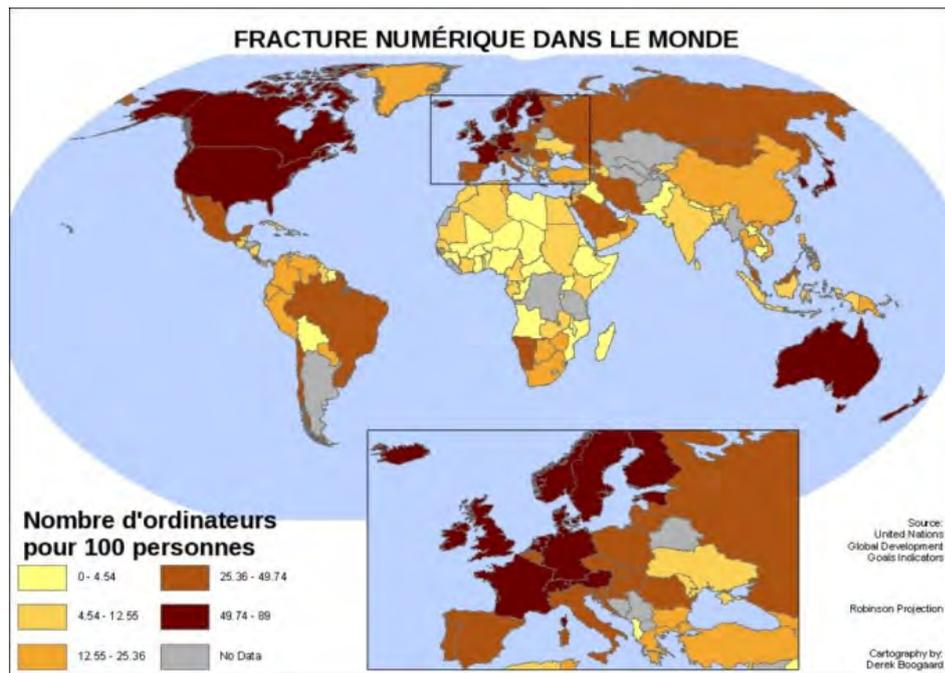
Dans une période où le catastrophisme est à la mode, le but de cet article n'est pas d'en revenir à l'âge de pierre, mais bien de faire un bref bilan de ce tournant récent pris par la circulation de l'information.

Les premiers imprimeurs utilisaient des matériaux toxiques, sans soucis

pour leur santé et celle de leurs lecteurs (peu nombreux il est vrai). Mais notre époque encore toute jeune dans l'utilisation des supports de data travaille déjà sur l'optimisation des gros serveurs (en particulier les systèmes de refroidissement qui utilisent 90% de l'énergie servant à faire fonctionner ces machines).

Partout des équipes travaillent sur le « hard » de la data, ce côté que l'on ne voit pas, ou dont ne mesure pas l'importance, subjugués que nous sommes par les images, les données, les informations qui parcourent le monde au simple contact de nos doigts.

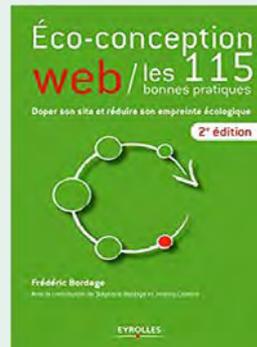
Si nous sommes désormais dans le siècle des data, de leur traitement, reste que l'homme est le bien le plus précieux. Elever le niveau d'accès à tous les êtres humains de ces systèmes et innovations techniques visant à minimiser les impacts environnementaux seront les clefs inséparables de cette révolution.





Data centers, derrière la façade Le coût réel des données virtuelles

Article de Cécile Diguët et Fanny Lopez
dans *Revue du Crieur* (N°10)
La Découverte, 2019



Ecoconception web : les 115 bonnes pratiques Doper son site et réduire son empreinte écologique

Ouvrage de Frédéric Bordage
Librairie Eyrolles, 2015



Le mirage numérique Pour une politique des big data

Ouvrage de Evgeny Morozov
Les prairies ordinaires, 2015



L'Open Data en collectivité à la lumière des données de mobilité

Retour d'expérience
Cerema.fr, 2015



La pollution numérique en France

Article de David Bihanic dans *Sciences du Design* (N°3)
Presses Universitaires de France, 2016



Comment transition numérique et transition écologique s'interconnectent-elles ?

Article de Patrice Geoffron dans *Annales des Mines - Responsabilité et environnement* (N°87)
F.F.E., 2017

D

Développement durable

Officialisé au sommet de la Terre en 1992, le développement durable cherche à répondre économiquement, socialement, écologiquement, aux besoins présents tout en préservant la capacité des générations futures à répondre à ceux qui seront les leurs.

E

Écologie

Selon Ernst Haeckel, premier théoricien de cette notion, c'est la science qui étudie les rapports entre les organismes et le milieu où ils vivent. Le terme désigne aussi un mouvement de pensée politique cherchant à inclure les problématiques et enjeux environnementaux dans tous les champs couverts par la politique, et proposant un changement radical de modèle économique.

Énergies renouvelables

Une énergie renouvelable aussi nommée énergie propre ou verte provient de sources terrestres naturelles renouvelées en permanence (le Soleil et la Terre). Selon Ernst Haeckel, premier théoricien de cette notion, c'est la science qui étudie.

Empreinte numérique

Ensemble des traces de l'activité en ligne, des commentaires postés sur les réseaux sociaux ou les sites internet, des achats en ligne d'un individu. Son contrôle est un gage de préservation de l'identité et de la réputation de l'individu.

G

Greenwashing ou écoblanchiment

Orientation des actions marketing et de la communication d'une entreprise vers un positionnement écologique. Les multinationales aux activités polluantes adoptent une politique communicationnelle pour blanchir leur image.

Green it ou éco-TIC

Démarche visant à réduire les impacts environnementaux, sociaux ou économique des technologies de l'information et de la communication que ce soit dans leur conception ou leur utilisation.

O

Obésiciel

Contraction entre obèse et logiciel, le terme, issu de la loi de Wirth, caractérise les logiciels consommant d'importantes ressources informatiques pour fonctionner.

Open data ou donnée ouverte

Pratique de publication sous licence ouverte qui garantit un accès libre aux données numériques et autorise leur réutilisation sans conditions techniques, juridiques ou financières

P

Pollution numérique

Pollution engendrée par les nouvelles technologies, que ce soit par leur fabrication, leur utilisation ou leur déchet.

T

Transition écologique

Concept vulgarisé par Rob Hopkins, il a eu un écho important en France avec la Conférence environnementale sur le développement durable en 2012. Ce serait un modèle économique et social vers lequel tendre, renouvelant les façons de consommer, produire, travailler, vivre ensemble afin de protéger l'environnement, de réduire les impacts climatiques, d'arrêter la raréfaction des ressources et le déclin de la biodiversité.

Transition numérique

Adaptation des entreprises privées et publiques à l'omniprésence des nouvelles technologies par leur intégration dans leurs différentes activités afin d'améliorer leur croissance et compétitivité.

LE GUIDE HULOT POUR LUTTER CONTRE LA POLLUTION DU NUMÉRIQUE

