



# **Projet Long**

-

# **Rapport Bibliographique**

*Besse Loic*  
*Boury Samuel*  
*Chanchevrier Clément*  
*De Foucaud Charlotte*  
*Egreteau Elian*  
*Méné Grégoire*

# Rapport Bibliographique du Projet Long :

## *Eco-conception d'un site internet*

## Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>3</b>
Présentation de l'entreprise	3
Contexte du sujet	3
Description du projet	4
<b>Impact actuel du numérique</b>	<b>5</b>
Croissance du web	5
Renouvellement des équipements	7
<b>Leviers d'action : Vers la sobriété numérique</b>	<b>9</b>
Soulager les terminaux	9
Soulager le réseau et les datacenter	10
Guider les organisations par la sensibilisation	10
<b>Conclusion</b>	<b>11</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>12</b>

# Introduction

## Présentation de l'entreprise

Accenture est une entreprise multinationale de conseil et de technologies. Elle est dirigée au niveau mondial par l'Américaine Julie Sweet depuis septembre 2019. Accenture propose des approches, des cadres méthodologiques et des outils, dans tous les secteurs d'activités, afin d'aider des organisations ou des entreprises à développer et mettre en œuvre des solutions technologiques différenciées en vue d'accélérer leur croissance de façon responsable. Aujourd'hui, c'est plus de 400 000 collaborateurs répartis dans plus de 200 villes et 170 pays, un chiffre d'affaires de 34.9 milliards de dollars pour l'année fiscale 2017 pour une capitalisation à 76.7 milliards.

Depuis une dizaine d'années, Accenture agit de manière éco-responsable notamment en réduisant son propre bilan carbone (-52% d'émission carbone par employé depuis 2007, achat de voiture électrique pour remplacer les anciennes thermiques, etc) mais surtout en prônant un développement responsable des sites web de ses clients (définition des piliers de l'éco-conception, mise en place de stratégies de développement durable...).

## Contexte du sujet

En ce début de XXIème, le monde change perpétuellement. Il évolue rapidement et il est de plus en plus difficile de le comprendre dans sa globalité. L'Homme fait face à des problématiques complexes. Nous sommes véritablement dans un contexte de crise écologique et sociale. Certains le présentent comme le défi du siècle, notre combat. Au moment où l'humanité est à un tournant de son histoire, voire au point de rupture, nos actions individuelles et collectives deviennent d'autant plus cruciales. Néanmoins, la problématique écologique n'est pas récente. Depuis les années 70, plusieurs chercheurs et scientifiques se sont intéressés à l'état global de la planète dans les années à venir. Augmentation de la température, fonte des glaces, accroissement de la concentration de CO2 dans l'atmosphère, épuisement des ressources naturelles, ce sont autant de phénomènes qu'ils ont cherché à prédire voire anticiper. Aujourd'hui, nous constatons que ces prédictions tendent vers la vérité. Alors une question se pose, comment agir ? L'ère moderne se caractérise par l'avènement de l'informatique et notamment d'Internet. Il y a 20 ans, nous n'étions *en ligne* qu'au travail ou à la maison sur l'ordinateur familial occasionnellement. Aujourd'hui, le numérique est omniprésent dans nos vies, et encore plus depuis la crise sanitaire de 2020 avec le télétravail. Cet outil consomme beaucoup d'énergie et a un rejet CO2 équivalent conséquent. De plus, 73% des Français ne sont pas conscients de la notion d' "écologie digitale" [[francecopywriter](#)]. C'est dans ce cadre que s'inscrit notre projet long, à travers une réelle réflexion autour de l'éco-conception d'un site internet.

## Description du projet

L'éco-conception est une notion qui gagne en popularité au fur et à mesure des années. Elle peut s'appliquer à plusieurs domaines tels que le bâtiment, l'industrie ou le digital. Ce projet s'inscrit dans le dernier cité et a pour objectif d'élaborer deux sites web : l'un en utilisant des méthodes simples et peu énergivores, l'autre en y ajoutant un maximum de fonctionnalités et gadgets afin de tendre vers un site "obèse". L'idée est de comparer ces deux sites en termes de construction, de fabrication, de design, de fonctionnalités, de consommation, d'accessibilité ainsi que d'étudier le volet éthique. Ces différences de conception, qui entraînent par la suite une différence au niveau de l'impact écologique des deux sites, seront pointées du doigt par un tutoriel présent sur le site.

Afin de se rapprocher de la situation actuelle, à savoir la prédominance des flux internet mondiaux par les plateformes de streaming, nous fixons notre cadre métier à un site de vidéos à la demande. Ce genre de service nous semble particulièrement pertinent car sa mise en place peut nécessiter des flux exigeants pour le réseau, des grandes capacités de stockage sur les serveurs ainsi que des capacités calculatoires sur les terminaux pour afficher les pages web notamment.

# Impact actuel du numérique

## Croissance du web

Le problème de la perpétuelle croissance de la taille des pages web illustre bien l'augmentation du coût énergétique du numérique durant ces 20 dernières années. En effet, les pages web sont passées de simples fonds blanc avec quelques dizaines de lignes de texte à de véritables mastodontes mêlant pages dynamiques, son, vidéos, requêtes et enchevêtrement de plusieurs pages au sein d'un même site.

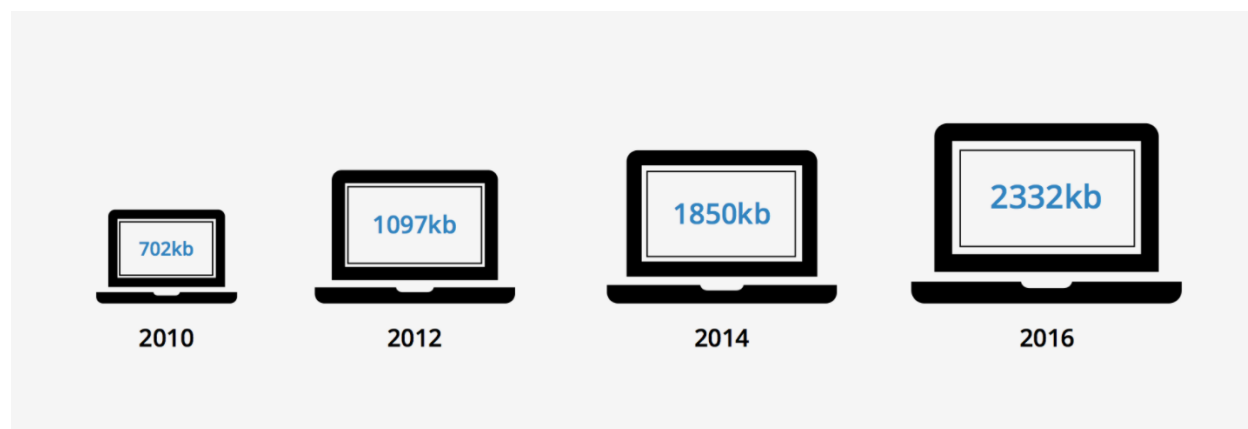
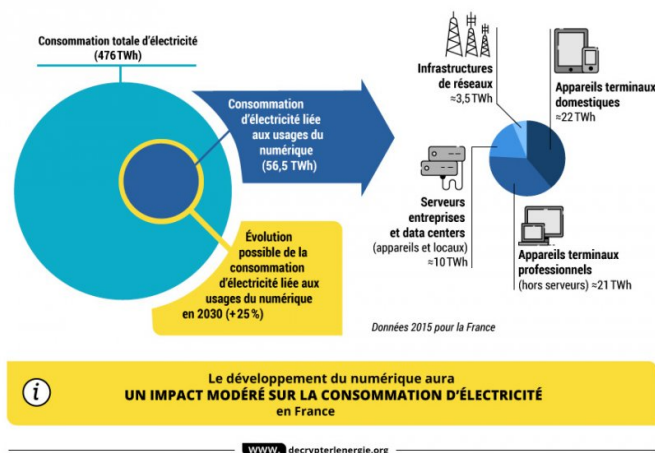
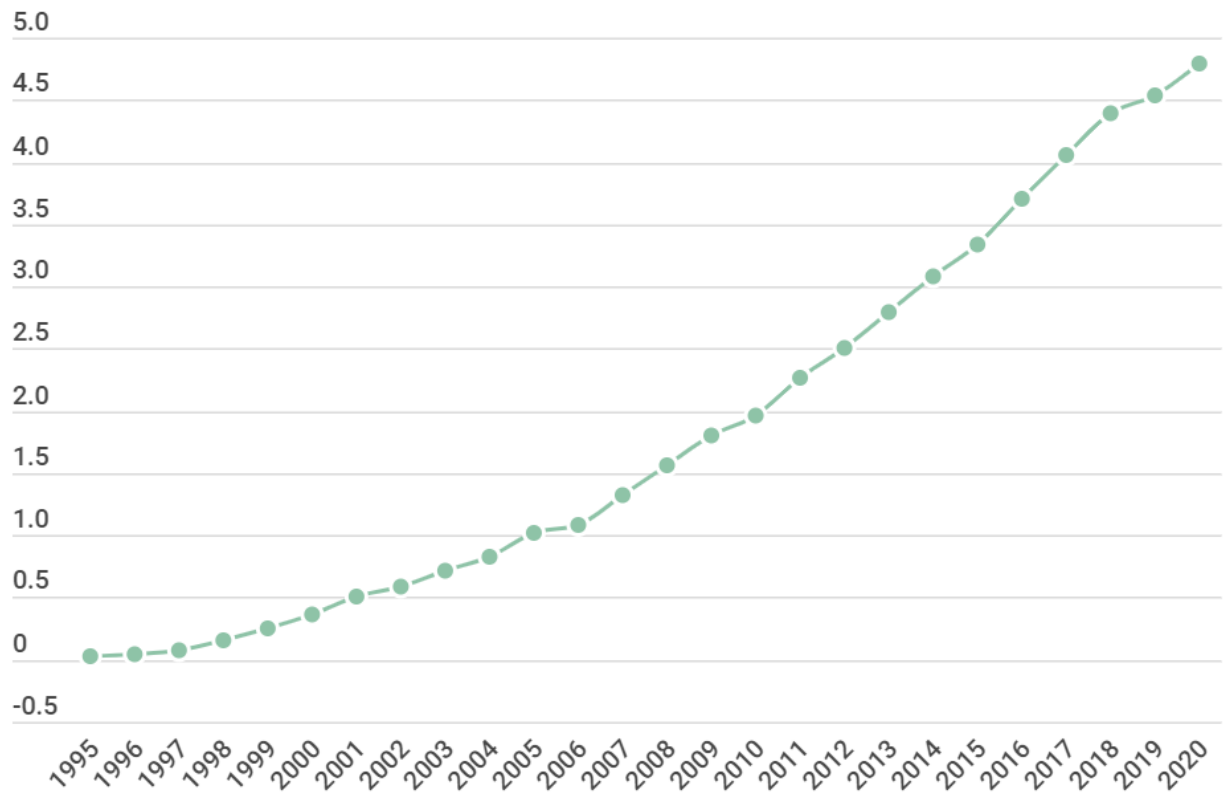


Fig : Taille moyenne des pages web en fonction du temps.

Ce secteur est responsable aujourd'hui de 4% des émissions mondiales de gaz à effet de serre et la forte augmentation des usages pourrait même faire doubler cette empreinte carbone d'ici 2025 [[rapport ademe](#)].



[[Numérique et consommation énergétique](#)]



*Fig : Nombre d'internautes dans le monde (en Milliards).*

[journal-du-net](http://journal-du-net.fr)

Depuis l'avènement d'Internet, on constate que le nombre d'utilisateurs du web est passé de 360 Millions à environ 4,79 Milliards de personnes, soit une augmentation de 1331% en seulement 20 ans. Cette augmentation s'explique par la mondialisation, la démocratisation et l'accessibilité du web. C'est évidemment une bonne chose. Outre certaines Nations contrôlant l'accès au web sur leur territoires, Internet apporte des connaissances, rapproche des idées et - surtout - permet d'établir un contact entre n'importe qui situé partout autour du globe. Néanmoins, ce taux de croissance implique une lourde empreinte carbone.

## Renouvellement des équipements

Selon le [rapport de l'ademe](#), 10 milliards de téléphones portables sont vendus dans le monde depuis 2007. Ces objets sont confectionnés avec des matériaux rares et qui coûtent cher à extraire. Chaque fabrication pèse donc très lourd sur l'environnement. De manière analogue, les ordinateurs aussi consomment de nombreux matériaux. Ils sont également renouvelés très fréquemment.

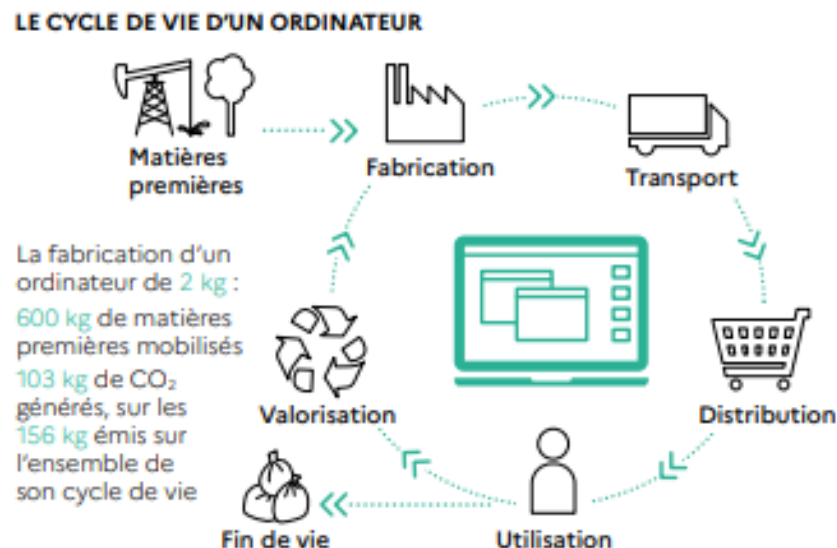


Fig : Cycle de vie d'un ordinateur.

On voit alors apparaître un paradoxe bien connu des acteurs du milieu : *“Plus on «dématérialise», plus on utilise de matières.”*

Un secteur majeur de la consommation de matériels informatiques et/ou électroniques est celui des datacenter. Malgré l'efficacité énergétique de certains de ces bâtiments, les équipements utilisés doivent être fabriqués puis renouvelés régulièrement. Pour mettre en perspective ce coût matériel, le rapport du [Shift Project 2020](#) nous offre le tableau suivant :

Exemple	kg eqCO2	Source
Un aller-retour en avion Paris New York		
Par passager	1047	<a href="https://eco-calculateur.dta.aviation-civile.gouv.fr/">https://eco-calculateur.dta.aviation-civile.gouv.fr/</a>
Un data center de 1 000 m <sup>2</sup> , 1 MW installé, PUE 1.7		
kWH de fabrication (hors bâtiment, câble, clim...)	7 119 000	7.119kgCO2e/w * 1000m <sup>2</sup> * 1000w/m <sup>2</sup>
Exploitation annuelle en France	850 000	Mix énergétique données ADEME 1000KW * 1.7 * 24 * 365 * 0.0571
Exploitation annuelle en Inde	13 581 504	Mix énergétique données ADEME 1000KW * 1.7 * 24 * 365 * 0.912

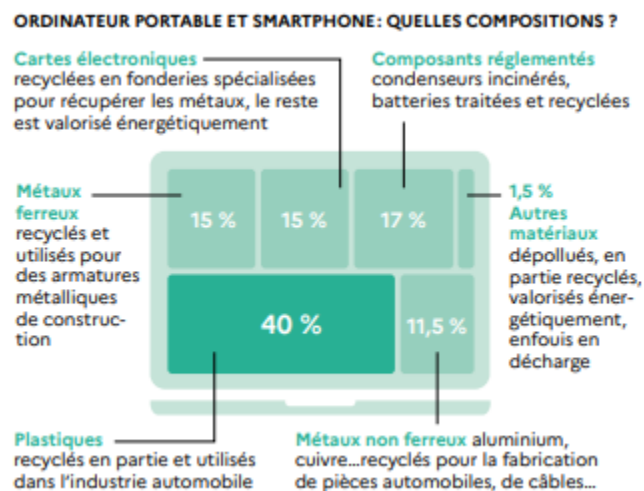
On voit clairement que les coûts de fabrication surpassent les émissions équivalentes du milieu de l'aviation, connu pour être le secteur le plus polluant. L'exploitation cependant est moins significative, mais on comprend facilement qu'il faut faire attention à la source d'énergie utilisée, et donc par extension au pays fournisseur. L'Inde fait partie des pays où l'énergie est la moins verte contrairement à la France, connue pour son énergie nucléaire très verte. Malheureusement, les datacenter ont l'habitude de s'installer là où l'énergie est la moins coûteuse et non là où elle est la moins polluante. Ces deux facteurs ne vont pas nécessairement l'un avec l'autre.



# Leviers d'action : Vers la sobriété numérique

## Soulager les terminaux

- Réduire la complexité des sites internet :  
Un des outils permettant de stopper l'accroissement de la consommation énergétique des sites internet est l'éco-conception de ces derniers, notamment leur simplification. En effet, plus un site web est complexe (possède de nombreuses pages, de nombreuses redirections, beaucoup d'animations), plus il va consommer de données et donc polluer en consommant de l'énergie pour stocker et acheminer ces données. On estime que l'éco-conception pourrait déjà réduire à elle seule la consommation énergétique des sites d'un facteur compris entre 5 et 10. Par exemple, la refonte du site d'Advancy (une société de conseils, française, comprenant 200 salariés à travers le monde) a permis de diviser par 8 l'impact énergétique de leur site d'après les calculs de ce site spécialisé. [[website-footprint.com](http://website-footprint.com)].
- Permettre l'accessibilité aux sites à tout appareil, quelque soit son âge :  
En effet, plus il y a de données à recevoir, de vidéos à lancer ou d'interactions entre les composants du site, moins les smartphones se faisant vieux seront performants. De même, les sites sont souvent optimisés principalement pour les derniers modèles de terminaux. Ces pratiques ont tendance à encourager le consommateur à changer d'appareil et on sait que la production de ces derniers est très coûteuse en énergie, comme le montre cette illustration.



[[rapport ademe](#)]

- Ne pas surcharger les sites avec des fonctionnalités futiles :  
Cela rejoint les deux points précédents. Si l'on surcharge notre site, il y aura beaucoup de contenu à charger côté client et donc un d'affichage rapide sur le terminal client impossible.

## Soulager le réseau et les *datacenter*

- Vidéos en ligne : [\[rapport ademe\]](#)

### Les vidéos en ligne

Le visionnage de vidéos en ligne a généré en 2018 plus de 300 mégatonnes de CO<sub>2</sub>.

► **Choisissez une résolution de vidéo adaptée à votre écran :** pour un écran d'ordinateur de 13 pouces, une résolution de 360 à 720 pouces, selon le contenu regardé, peut être suffisante.

► **Désactivez la lecture automatique** dans les paramètres de l'application.

► **Privilégiez la musique téléchargée ou les plateformes de streaming audio** plutôt que les clips musicaux.

- Le réseau aussi renouvelle ses équipements (switchs, routeurs, etc) très régulièrement
- Limiter l'utilisation des bases de données quand cela est possible
- Utiliser des CDN
  - Mise en cache des données dans un datacenter plus proche

## Guider les organisations par la sensibilisation

Le rapport du *Shift Project 2020* pose un cadre pour les entreprises afin qu'elles puissent "déployer une politique numérique durable". Il se base sur 6 grandes activités :

- Elaborer et déployer une stratégie informatique durable,
- Développer une culture numérique durable,
- Mesurer l'impact environnemental du système d'information de bout en bout,
- Fabriquer un système d'information durable,
- S'engager avec les clients, les fournisseurs, les partenaires, les institutions vers des solutions et services durables,
- Gouverner la transition vers un système d'information durable.

[\[Shift Project 2020\]](#)

## Conclusion

De par nos recherches bibliographiques, nous avons pu nous rendre compte de l'impact colossal, d'un point de vue environnemental et social (accessibilité, éthique), du numérique à l'heure actuelle. Si l'on ne fait rien, cet impact ne cessera de croître dans les années à venir.

C'est la raison pour laquelle chacun doit agir à son échelle dès maintenant.

Nous avons pu voir également qu'Internet représentait une grande part de ces impacts environnementaux et sociaux, notamment du fait que les sites web ne cessent d'augmenter leurs demandes en ressources virtuelles et matérielles, et ne présentent pas toujours les méthodes d'accessibilité nécessaires aux personnes en situation de handicap.

Nous pouvons dès à présent nous lancer dans le développement de ce projet qui va consister, par l'utilisation de deux sites web (un éco-conçu, l'autre obèse), à démontrer qu'il est possible de rendre les sites webs qui nous entourent plus légers et accessibles.

# Bibliographie

[https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2020/10/Deployer-la-sobriete-numerique\\_Rapport-complet\\_ShiftProject.pdf](https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2020/10/Deployer-la-sobriete-numerique_Rapport-complet_ShiftProject.pdf)

<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-face-cachee-numerique.pdf>

<https://www.website-footprint.com/en/>

<https://ree.developpement-durable.gouv.fr/themes/pressions-exercees-par-les-modes-de-production-et-de-consommation/prelevements-de-ressources-naturelles/energie/article/numerique-et-consommation-energetique>

<https://francecopywriter.fr/pollution-digitale-2019/>

<https://www.journaldunet.com/ebusiness/le-net/1071539-nombre-d-internautes-dans-le-monde/#confirmation>