

# **Comment concevoir un site web en respectant une écoconception dans l'optique de répondre aux législations environnementales ?**

Année 2020-2021

**Maître d'apprentissage :**  
Validation par acquis  
professionnel

**Tuteur Pédagogique :**  
PAYAN Laurence



# Remerciements

Je tiens à exprimer toute ma gratitude envers Madame Payan Laurence et l'équipe pédagogique de la licence pour m'avoir permis de suivre la formation en licence professionnelle.

Mes remerciements s'adressent également à l'ensemble de l'équipe d'Iris délégation de L'IREPS ARA pour m'avoir permis de me reconverter et de valider mon stage par acquis professionnels.

Je remercie aussi Fabien Soulier qui m'a aidé pour la relecture et son soutien dans la construction de ce mémoire. Je tiens enfin à remercier l'ensemble des étudiants de la Licence pour le soutien, l'entraide et la rencontre durant cette année en distancielle.

## DÉCLARATION

1. Ce travail est le fruit d'un travail personnel et constitue un document original.
2. Je sais que prétendre être l'auteur d'un travail écrit par une autre personne est une pratique sévèrement sanctionnée par la loi.
3. Personne d'autre que moi n'a le droit de faire valoir ce travail, en totalité ou en partie, comme le sien.
4. Les propos repris mot à mot à d'autres auteurs figurent entre guillemets (citations).
5. Les écrits sur lesquels je m'appuie dans ce mémoire sont systématiquement référencés selon un système de renvoi bibliographique clair et précis.

NOM : Pirola

PRÉNOM : Elise

DATE : 03 juin 2021

SIGNATURE :



## Table des matières

<b>PARTIE 1. INTRODUCTION</b>	<b>9</b>
<b>Chapitre 1. Contexte social et équipement numérique</b>	<b>10</b>
1.1 Les Français et l'utilisation d'internet	10
1.2 L'équipement des Français en 2018 : état des lieux	10
1.3 Les non-utilisateurs d'internet	11
1.4 Fracture pour les exclus du numérique et l'illectronisme	12
1.5 Les aides mises en place	12
1.5.1 Les structures	12
1.5.2 Les savoir-faire	13
1.5.3 L'achat de matériel numérique	13
1.5.4 Aide à la transition numérique	13
<b>Chapitre 2. Crise sanitaire et opportunité numérique</b>	<b>13</b>
2.1 L'accessibilité numérique devient incontournable	13
2.2 Une évolution numérique nationale boostée par la situation sanitaire	14
2.3 Les pratiques numériques actuelles (développées pendant le confinement)	14
2.4 L'envie de télétravail : un enjeu sur l'environnement	15
2.5 Que faire des produits dépassés par les nouveaux besoins numériques ?	15
<b>Chapitre 3. Les TPE et PME face à la digitalisation des services</b>	<b>16</b>
3.1 Les attentes des consommateurs en 2020	16
3.2 Les TPE et PME en 2019 : le e-commerce en France	17
3.3 L'e-commerce en 2020	17
3.4 Le marché du numérique en 2020 -2021	17
3.5 Les TPE et PME en 2019 et la communication digitale en France	18
<b>Chapitre 4. Législation environnementale</b>	<b>18</b>
4.1 L'Europe est la sobriété numérique	19
4.1.1 Une stratégie numérique pour un marché durable au niveau européen	20
4.1.2 Une communication, un marketing et une publicité plus responsables	20
4.2 Législation française : proposition de loi 14 janvier 2021	21
4.2.1 Objectif n° 1 : faire prendre conscience aux utilisateurs de l'impact environnemental du numérique.	21
4.2.2 Objectif n° 2 : faire émerger et développer des usages du numérique écologiquement vertueux	22

4.2.3	Objectif n° 3 : promouvoir des centres de données et des réseaux moins énergivores	23
4.3	Promouvoir une stratégie numérique responsable dans les territoires : la feuille de route du Gouvernement	23

## **PARTIE 2. ENVIRONNEMENT NUMERIQUE : LES ACTIONS POUR REDUIRE LA POLLUTION NUMERIQUE** **26**

### **Chapitre 5. De la pollution numérique au Green web** **26**

5.1	L'environnement matériel au service de la création d'un site web	26
5.2	L'univers numérique et son poids sur l'environnement	26
5.3	Qu'est-ce que la pollution numérique ?	27
5.3.1	La pollution due au matériel numérique	27
5.3.2	La pollution engendrée par l'utilisation du réseau internet	27
5.3.3	La pollution dégagée par l'immatériel	27
5.3.4	La pollution alimentée par les énergies fossiles	28
5.3.5	Les nouvelles innovations	28

### **Chapitre 6. Comment réduire notre pollution numérique ?** **28**

6.1	Le choix des objets	28
6.2	Écoconception d'un service numérique	29
6.2.1	Norme ISO 14006 pour l'écoconception	29
6.2.2	Impact environnemental des produits électroniques	30

### **Chapitre 7. Écolabel** **30**

7.1	Ecolabel EPEAT	30
7.2	Ecolabel TCO <i>Certified</i>	31
7.3	Autres écolabels	32
7.4	Optimisation de la durée de vie du matériel	32
7.5	Aide pour choisir des équipements respectueux de l'environnement	33
7.6	Recycler son matériel	33

### **Chapitre 8. Communication responsable** **33**

8.1	Communication responsable avec l'ADEME	33
8.2	Code de l'environnement	34

## **PARTIE 3. CRÉATION DE SITE : RÈGLES D'ÉCOCONCEPTION** **35**

### **Chapitre 9. Eco-Pratique du numérique** **35**

9.1	Les écogestes en télétravail	35
-----	------------------------------	----

9.2	Éco-création : prise en compte global	37
9.2.1	Optimiser le code par rapport au besoin utilisateur	37
9.2.2	Accompagner le parcours utilisateur	37
9.2.3	Bien choisir son support <i>Framework</i> ou développement sur mesure	37
9.2.4	Partir sur de bonnes bases avec un hébergement engagé	38
9.2.5	Un parc de serveurs optimisé	38
9.2.6	Choisir un fournisseur d'électricité verte	38
9.2.7	Le cloud	39
<b>Chapitre 10. Eco-pensée du développement web</b>		<b>39</b>
10.1	Bien choisir la forme des pages	39
10.2	Favoriser un design au sens propre du terme	39
10.3	Limiter le nombre de requêtes HTTP	40
10.4	Bien penser le code	40
10.5	L'optimisation des CMS	41
10.6	Utiliser des plugins d'optimisation de site créé avec un CMS	41
10.7	Mettre en place une version imprimable et PDF	42
10.8	Choisir la police	42
10.9	La technique du chargement paresseux ( <i>lazy loading</i> )	43
10.10	Vérifier son code	43
10.11	Penser au plan de fin de vie	43
10.12	Utilisation de l'internaute	43
10.12.1	Taille des cookies	43
10.12.2	Page 404	43
10.12.3	Utiliser un cache	44
10.12.4	Évaluer l'empreinte écologique d'une page	44
<b>Chapitre 11. Pratique avec le CMS WordPress en écoconception</b>		<b>44</b>
11.1	Comment faire le bon choix du thème sous WordPress ?	44
11.2	Tester les thèmes	45
11.3	Focus sur le thème <i>Neptune Green Tech</i>	45
<b>Chapitre 12. Optimisation du CMS WordPress</b>		<b>46</b>
12.1	Optimiser le back-office du CMS	46
12.2	Optimiser le site en fonction des supports	46
12.3	Le plugin d'optimisation de performance	47
<b>Chapitre 13. Optimisation du contenu</b>		<b>47</b>
13.1	Les images	47
13.2	Les sons	48
13.3	Les vidéos	49

13.4	Les textes	49
<b>Chapitre 14.</b>	<b>Tester les performances du site</b>	<b>49</b>
<b>Chapitre 15.</b>	<b>Conclusion</b>	<b>50</b>
<b>PARTIE 4.</b>	<b>DOCUMENTS COMPLEMENTAIRES</b>	<b>51</b>
<b>Chapitre 16.</b>	<b>Annexes</b>	<b>51</b>
16.1	Annexe 1 : Les chiffres de la pollution numérique	51
16.2	Annexe 2 : Composition des ordinateurs et des smartphones	52
16.3	Annexe 3 : Cas pratiques d'optimisation	53
<b>Chapitre 17.</b>	<b>Bibliographie normalisée</b>	<b>54</b>
17.1	Livres	54
17.2	Document en PDF	54
<b>Chapitre 18.</b>	<b>Ressources vidéo</b>	<b>55</b>
<b>Chapitre 19.</b>	<b>Sitographie</b>	<b>56</b>
19.1	Articles	56
19.2	Billet de blog	57
19.3	Page Web	59
<b>Chapitre 20.</b>	<b>Glossaire</b>	<b>70</b>
<b>Chapitre 21.</b>	<b>Sigles et abréviations utilisés</b>	<b>73</b>



## **Partie 1. Introduction**

À l'horizon 2020, entre 50 et 80 milliards d'objets connectés sont estimés en circulation dans le monde. Entre 2010 et 2025, la taille de l'univers numérique va tripler à quintupler, et leurs impacts environnementaux vont doubler à tripler. Avec 30 milliards d'heures d'utilisation quotidienne et des milliers de milliards de clics, le numérique représente donc 4,4 % de l'énergie primaire consommée par l'humanité. Et plus un internaute passe de temps sur Internet ou un service, plus il consomme de l'énergie.

Les équipements et les services numériques, qui deviennent vitaux pour rester en lien avec ses proches ou ses collègues dans le monde du travail, ont des répercussions écologiques et sociales pour l'ensemble de la société. Il en va de la responsabilité des acteurs du numérique de veiller à la bonne utilisation des ressources, autant économiquement parlant qu'en tant qu'acteur direct de la production des produits et services digitaux.

Aujourd'hui, 71 % utilisent Internet quotidiennement. Les internautes utilisent Internet pour diverses raisons. En général, c'est pour rechercher de l'information (86 %), envoyer des mails (85 %), consulter ses comptes bancaires (74 %), lire l'actualité (72 %), faire un achat (60 %), utiliser des réseaux sociaux (59 %) et, enfin, faire des démarches administratives (55 %). Internet devient incontournable et son usage est source d'utilisation énergétique des ressources matérielles et économiques. En 20 ans, le chiffre d'affaires du e-commerce a été multiplié par 100 : à ce jour, 40 millions de Français achètent en ligne. Une page web qui a 20 ans a vu son poids être multiplié par 115 entre 1995 et 2015.

En ce qui concerne les entreprises, 80 % d'entre elles se disent concernées par les nouveaux enjeux sociétaux, environnementaux et écologiques. Elles ont commencé à mettre en place des pratiques qui vont dans ce sens, mais elles ont besoin d'aide, de normes et d'accompagnement professionnel pour aller plus loin dans leur démarche.

La France s'impose une réduction des émissions de gaz à effet de serre de 40 % d'ici 2030 (par rapport à 1990) et vise la neutralité carbone d'ici 2050. Dans ce cadre-là, l'enjeu de créer des sites écoconçus a toute sa place. Que peut-on déjà mettre en place aujourd'hui ?

**Comment concevoir un site web en respectant une écoconception dans l'optique de répondre à la législation environnementale ?**

## Chapitre 1. Contexte social et équipement numérique

Le contexte actuel du COVID-19 a bousculé les usages numériques et les besoins digitaux, autant pour les individus à l'échelle personnelle que pour les entreprises et pour les institutions publiques. Une émulation forte, durant le confinement pour une migration vers le digital, et une évolution rapide des modes de travail ou d'activités se sont ressenties vigoureusement durant ces deux dernières années.

### 1.1 Les Français et l'utilisation d'Internet

Ils sont 19 % de Français à utiliser Internet durant l'année. Pour les trois-quarts d'entre eux, son maniement est au minimum quotidien, et pour plus de la moitié, Internet est interrogé plusieurs fois par jour. Il existe toujours des personnes qui ne s'en servent pas. En effet, ces dernières n'en discernent pas l'intérêt ou l'utilité.

Cependant, pour près de 42 %, ce n'est pas l'envie, mais les compétences qui manquent ou la confiance au niveau de la protection des données qui empêche l'usage d'Internet.

À noter que parmi eux, 15 % des personnes<sup>1</sup> n'utilisent pas les outils numériques, car elles estiment que cela est trop difficile. Elles se sont déjà abstenues de faire une démarche liée aux loisirs, un achat ou une démarche administrative. Par conséquent, une partie des utilisateurs a précédemment renoncé à faire quelque chose, parce qu'il fallait utiliser Internet et qu'ils ne le pouvaient pas par manque de compétences.

### 1.2 L'équipement des Français en 2018 : état des lieux

Avant le confinement, les Français sont déjà bien équipés en matière de produits informatiques. En 2018, les foyers français ayant un équipement informatique chez eux<sup>2</sup> se catégorisaient comme suit :

- 64 % avaient un smartphone ;
- 64 % un ordinateur portable ;

---

<sup>1</sup> 'Une Personne Sur Six n'utilise Pas Internet, plus d'un Usager Sur Trois Manque de Compétences Numériques de Base - INSEE Première - 1780' <<https://www.insee.fr/fr/statistiques/4241397>> [consulté le 17 mai 2021].

<sup>2</sup>Barometre\_du\_numerique-2017-271117.Pdf <[https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/barometre\\_du\\_numerique-2017-271117.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/barometre_du_numerique-2017-271117.pdf)> [consulté le 17 mai 2021].

- 47 % un ordinateur fixe ;
- 45 % une tablette tactile.

Les internautes sont souvent multimodales, passant d'un équipement numérique à un autre au cours de la journée, et ce, en fonction du contexte environnementale (transport en commun, maison, travail). Ils se connectent donc facilement via différents outils.

### 1.3 Les non-utilisateurs d'Internet

En 2019, une étude de l'INSEE<sup>3</sup> a mis en lumière qu'un quart de la population n'avait pas utilisé Internet au cours de l'année. Les raisons évoquées sont les suivantes.

- L'équipement : 6 % de la population n'ont pas d'équipement au domicile ;
- L'âge : 64 % des 75 ans n'ont plus aucun lien avec Internet ;
- Le niveau de formation : 41 % des personnes sans diplôme ne sont pas connectées au cours de l'année.

Pour conséquent, l'INSEE a fait ce constat :

« Une personne sur six n'utilise pas Internet, plus d'un usager sur trois manque de compétences numériques de base. Utiliser Internet ne garantit pas de posséder les compétences numériques de base. Ainsi, 38 % des usagers apparaissent manquer d'au moins une compétence dans les quatre domaines que sont la recherche d'information, la communication, l'utilisation de logiciels et la résolution de problèmes. Le défaut de compétence le plus répandu concerne l'usage de logiciel (35 %) devant la recherche d'information (11 %), la résolution de problèmes (8 %) et la communication (7 %). L'absence de compétences numériques concerne 2 % des utilisateurs d'Internet. Si l'on ajoute les non-usagers, 17 % de la population se trouvent en situation d'illectronisme. Et une personne sur quatre ne sait pas s'informer et une sur cinq est incapable de communiquer via Internet. » (Extrait de l'étude n° 1780 de l'INSEE du 30/10/2019).

Il est, par conséquent, important de prendre en compte cette population en difficulté face à l'outil numérique, qui peut se retrouver dans le cadre familial, mais aussi dans le cadre professionnel.

---

<sup>3</sup> 'Capacités et Compétences Numériques – L'économie et La Société à l'ère Du Numérique | INSEE' <<https://www.insee.fr/fr/statistiques/4238593?sommaire=4238635>> [consulté le 17 mai 2021].

## 1.4 Fracture pour les exclus du numérique et l'illectronisme

Il est important de savoir que 13 millions de Français<sup>4</sup> sont encore éloignés du numérique. Rappelons que 31 % des personnes peu qualifiées ont un niveau de connaissance numérique insuffisante. Les 74 % de Français non diplômés ne s'estiment pas capables d'utiliser un ordinateur. Or, ces personnes sont quand même incitées à utiliser un outil numérique régulièrement. Lorsque ces dernières sont accompagnées pour gagner en compétence, c'est souvent par un membre de leur famille ou un ami. C'est donc l'entourage proche qui a le plus d'impact sur les apprentissages en matière utilisation des outils informatiques et digitaux.

En 2018, près de la moitié des personnes en difficulté ne souhaite pas se former aux outils numériques. A contrario, près de 41 % pensent que cela peut leur être utile dans leur quotidien.

Les difficultés évoquées sont :

- La difficulté d'accès aux équipements ;
- Les inégalités territoriales du réseau ;
- L'illectronisme numérique (illectronisme) ;
- L'inégalité liée à l'âge.

Ces inégalités se sont accentuées pendant le confinement. Par exemple, des personnes âgées n'ont pas pu faire usage des appels vidéo pour rester en lien avec leur famille ; des enfants n'ont pas pu être aidés dans le cadre de leur scolarité à distance, par manque de matériel et/ou de compétence numérique /Internet.

## 1.5 Les aides mises en place

### 1.5.1 Les structures

Pour pallier cette exclusion et au développement de plus en plus omniprésent des démarches en ligne, des plateformes téléphoniques ont été mises en place. Des dons de matériel informatique ont été faits. Des initiatives se sont développées pour accélérer le nombre d'infrastructures permettant une connexion de qualité via la fibre.

---

<sup>4</sup> 'Véritable fléau, l'illectronisme numérique touche... 17 % de la population française', *LEFIGARO* <<https://www.lefigaro.fr/conjoncture/veritable-fleau-l-illectronisme-numerique-touche-17-de-la-population-francaise-20191030>> [consulté le 17 mai 2021].

### 1.5.2 Les savoir-faire

Par ailleurs, les savoir-faire numériques sont souvent bloquants en cas de non-connaissances informatiques, quand il s'agit d'accéder aux services essentiels ou aux ressources en ligne. Il est possible de mettre en place des formations pour développer des compétences de base dans ce domaine. Des services d'accompagnement sont mis en place par les acteurs publics pour une meilleure inclusivité. Par exemple, la Grande École du numérique regroupe plus de 700 formations.

### 1.5.3 L'achat de matériel numérique

Au vu du besoin numérique créé par cette période, des aides financières ont émergées pour les entreprises et les travailleurs indépendants, les écoles et les étudiants. Par exemple, pour les étudiants, il y a plusieurs systèmes existants possibles<sup>5</sup> :

- L'aide de la région
- L'aide-universitaire qui est d'environ 250 € ;
- L'aide de la CAF avec un prêt équipement à taux 0 % ;
- Le microcrédit.

### 1.5.4 Aide à la transition numérique

Dans la continuité des aides à la transition numérique, des prêts pour l'investissement matériel vont être faits pour les entreprises<sup>6</sup>. Il est aussi possible pour celles-ci d'être accompagnées dans leurs actions, diagnostic et formation avec l'aide de plusieurs systèmes de l'État. Par ailleurs, les microentreprises et les associations ont droit à un chèque de 500 € pour cette évolution.

## Chapitre 2. Crise sanitaire et opportunité numérique

### 2.1 L'accessibilité numérique devient incontournable

Les usages dématérialisés se sont accentués, que ce soit pour les administrations ou les entreprises. À cela viennent se greffer les nouvelles législations sur l'environnement, qui comprennent le marketing et la communication interdisant la distribution de prospectus, qui sollicitent la double identification pour des raisons de sécurité ou de flyers qui deviennent

---

<sup>5</sup> Région Auvergne Rhône-Alpes, 'Mes aides, mes services' <<https://jeunes.auvergnerhonealpes.fr/110-mes-aides-mes-services.htm>> [consulté le 2 Juin 2021].

<sup>6</sup> 'Aides France Num pour la transformation numérique' <<https://www.economie.gouv.fr/plan-de-relance/profils/entreprises/aides-francenum-transformation-numerique>> [consulté le 2 Juin 2021].

alors numériques. Cela nécessite donc un outil permettant d'y accéder facilement ou lisant les QR code. Par conséquent, l'usage d'Internet a augmenté de 24 points depuis 2009. À l'heure actuelle, 71 % des personnes utilisent Internet journalièrement.

## 2.2 Une évolution numérique nationale boostée par la situation sanitaire

Dans le cadre du contexte actuel lié au confinement, les emplois et utilisations des ressources numériques ont augmenté. Les usages numériques se sont donc multipliés et les offres se sont diversifiées. La conséquence directe de ce changement est que de plus en plus de ressources informatiques et numériques ont été mises à contribution.

Tous les univers de la société sont touchés pour le télétravail, que ce soit les entreprises, les universités et les écoles ou les secteurs médicaux, commerciaux et administratifs. Le recours à Internet, à l'ordinateur et au smartphone est alors rapidement essentiel en période durant les diverses périodes de confinement, afin de maintenir les liens sociaux et économiques. On peut alors se poser la question suivante : comment ont évolué les habitudes et les équipements dans les différents domaines ?

## 2.3 Les pratiques numériques actuelles (développées pendant le confinement)

Les usages numériques sont indissociables de nos quotidiens actuels. Ils permettent d'apprendre, de se former, de gérer son quotidien (courses, comptes bancaires, être en lien avec ses proches), et ce, sans tenir compte de la distance ou de l'heure. La crise sanitaire a mis en lumière toute l'importance de ce domaine dans nos existences modernes où tout est connecté, et vise l'objectif de la dématérialisation. Il est impensable présentement de ne pas être en lien avec des outils numériques et Internet.

L'actualité environnementale, la diminution de la biodiversité, le dérèglement climatique et l'accentuation des besoins digitaux sont mis en exergue par la situation. À ce jour, il semble indispensable de penser au domaine du numérique, selon une approche respectueuse de l'environnement tout au long de son cycle de vie, de la construction à la réparation, à la fin de vie, au recyclage ou réemploi et au traitement des déchets.

Les problèmes soulevés durant ces différents moments de confinement sont divers, parmi lesquels :

- Le mauvais équipement informatique ;

- Les matériels peu adaptés aux usages professionnels ou intensifs ;
- La mauvaise connaissance de l'utilisation des outils numériques ;
- La mauvaise connexion ;
- Les difficultés d'accès aux réseaux de qualité.

Il est à noter que les logiciels, l'hébergement et la connexion à Internet ont causé le plus de problèmes. Durant ces périodes, le flux a augmenté sur les différentes plateformes, que ce soit pour jouer, regarder une série ou travailler à distance. De plus, il est évident qu'avec ce nouveau mode de vie, même s'il est périodique, il y a eu une augmentation des achats électroniques (ordinateur, tablette, téléphone, etc.).

- « +50 % : l'évolution des ventes en valeur de l'informatique sur la semaine du 15 au 22 mars » Source Article du 09/07/2020 Le high-tech sous tension LSA

#### 2.4 L'envie de télétravail : un enjeu sur l'environnement

Entre mars et mai 2020, 41,6 % des actifs français ont télétravaillé. Cette évolution vers plus de télétravail est souhaitée durable pour 71 % des Français. Ainsi, pour 60 % des travailleurs, ce mode de fonctionnement permet de mieux gérer le stress et d'être plus concentré, donc plus épanouissant et productif.

Résultat de ce « télétravail forcé » : pendant les confinements, il a été mesuré une diminution de 30 % d'impacts environnementaux dus aux trajets domicile-travail. Par ailleurs, une réduction de 58 % des particules en suspension dans l'air a également été notée.

#### 2.5 Que faire des produits dépassés par les nouveaux besoins numériques ?

Est-ce que les nouveaux objets seront toujours autant utilisés après la période COVID-19 ? Est-ce que les vieux appareils non adaptés, qui dorment dans les placards, et les logiciels obsolètes pour les nouvelles pratiques auront-ils une seconde vie comme objets d'occasion ou en étant mis à jour ? Ou iront-ils dans un centre de recyclage ? Il est à noter que ces centres de recyclage sont souvent décentralisés de la France. Les objets atterrissent ainsi régulièrement dans des décharges dans d'autres pays, mais ne sont pas pour autant réellement recyclés. Donc, les objets voyagent, polluent aussi lorsqu'ils sont en fin de vie et vont polluer ailleurs que sur le territoire français.

## Chapitre 3. Les TPE et PME face à la digitalisation des services

### 3.1 Les attentes des consommateurs en 2020

Maintenant, 75 % des personnes estiment que les commerces de proximité doivent proposer un service de e-commerce en complément de leur offre physique. Les consommateurs veulent pouvoir choisir en fonction des besoins et des circonstances entre les deux. Conscientes des nouveaux enjeux et des attentes des consommateurs actuelles, les entreprises ont en interne, pour 40 % des e-commerçants, mis en place un plan de réduction de l’empreinte environnementale liée à l’activité.

#### LES ATTENTES DES E-ACHETEURS VIS-À-VIS DES SITES MARCHANDS

Sécurité des transactions réalisées sur le site	57,8 %
Sécurité des données personnelles	51,4 %
Clarté des tarifs affichés (produits, livraison...)	46,2 %
Facilité à contacter le service client	38,7 %
Réactivité du service client en cas de problème	34,6 %
Fidélité entre description et réalité	34,6 %
Précision des informations sur la livraison	33,7 %
Authenticité des avis clients	33,4 %
Clarté des promotions	25,8 %
Facilité à trouver le contact du service client	23,7 %
Informations sur la politique environnementale et éthique de l’entreprise	14 %
Innovation au service d’achats plus écoresponsables	14 %

Source : Baromètre Fevad/Médiamétrie – janvier 2020

#### MODES DE LIVRAISON CHOISIS PAR LES E-ACHETEURS EN 2019

Livraison à domicile	85 %
Livraison en point relais	68 %
Livraison en magasin (click & collect)	28 %
E-réservation	9 %
Livraison sur le lieu de travail	3 %
Livraison en consigne	3 %

En % des e-acheteurs

Source : Fevad/Médiamétrie – Janvier 2020



### 3.2 Les TPE et PME en 2019 : le e-commerce en France

En 2019, la France réalise 92,6 milliards d'euros en e-commerce, soit 17 % de la part européenne. La France étant à la 21<sup>e</sup> place pour la part des ventes en ligne, malgré 38,8 millions de Français qui achètent en ligne (soit 64 % de la population française), seulement 15 % des PME françaises et 9 % des TPE vendent en ligne.

Outre la population française, les entreprises sont en retard dans l'ouverture du numérique depuis 2019 dans le domaine du e-commerce. Force est de constater qu'en 2019, les PME et TPE sont à la traîne comparativement aux 28 autres États, en se plaçant à la 15<sup>e</sup> place<sup>7</sup> de l'indice relatif à l'économie et à la société numériques (DESI) de la Commission européenne. En effet, seulement 71 % d'entre elles ont un site Internet, alors qu'au Danemark, 94 % des TPME et PME ont un site.

### 3.3 L'e-commerce en 2020

En 20 ans, le chiffre d'affaires<sup>8</sup> du e-commerce a été multiplié par 100, à ce jour 40 millions de consommateurs français sont des e-acheteurs, soit 78,3 % des internautes. Ce type de commerce représente 9,9 % du commerce de détail. La France est le deuxième marché d'e-commerce d'Europe. En 2019, les transactions en ligne se chiffrent à 1,741 milliard, soit +15,7 % par rapport à 2018. Il y a 37 % des e-acheteurs qui ont déjà un abonnement à un service de livraison. La crise actuelle a boosté l'utilité de ce type d'achat. Les innovations et les adaptations digitales des entreprises pour aller vers plus de moyens numériques se font de plus en plus présentes.

### 3.4 Le marché du numérique en 2020 -2021

Paradoxalement, le marché du numérique a subi une baisse de chiffre d'affaires<sup>9</sup> pour l'année 2020 d'environ 5 % : parmi elles, les activités des conseils en technologie ont chuté de 12 %. En plus de la diminution des appels d'offres, il y a une baisse des commandes.

---

<sup>7</sup> 'La transformation numérique : une opportunité de croissance pour les TPE-PME françaises', Ipsos <<https://www.ipsos.com/fr-fr/la-transformation-numerique-une-opportunit-e-de-croissance-pour-les-tpe-pme-francaises>> [consulté le 18 mai 2021].

<sup>8</sup> 'RAPPORT\_2019\_2020\_VF.Pdf' <[https://www.fevad.com/wp-content/uploads/2020/09/RAPPORT\\_2019\\_2020\\_VF.pdf](https://www.fevad.com/wp-content/uploads/2020/09/RAPPORT_2019_2020_VF.pdf)> [consulté le 17 mai 2021].

<sup>9</sup> 'Bilan 2020 et perspectives 2021 du secteur numérique : le secteur ne ralentit pas autant que prévu' <<https://syntec-numerique.fr/actu-informatique/bilan-2020-perspectives-2021-secteur-numerique-secteur-ne-ralentit-pas-autant-que>> [consulté le 17 mai 2021].

En 2021, une reprise de l'activité est envisagée avec une croissance estimée à +1 %. Ce sont les éditeurs de logiciels (outils analytiques, gestion de données, développement, mise en qualité...) qui vont en profiter le plus, avec une croissance évaluée à + 3,8 % en 2021. Une forte augmentation est prévue pour les offres cloud/SaaS pour maintenir le développement de la cybersécurité, soit + 24,3 %. Une enquête de la Syntec Numérique déclare que 80 % des entreprises se sentent concernées par les nouveaux enjeux sociétaux, environnementaux et écologiques. Dans cet objectif, 50 % d'entre elles ont déjà un référent RSE (Responsabilité sociétale des entreprises).

### 3.5 Les TPE et PME en 2019 et la communication digitale en France

En 2019, 48 % des TPE-PME françaises utilisent ainsi régulièrement les réseaux sociaux. Elles sont 44 % à se servir d'applications de messagerie instantanée. Ces entreprises investissent en priorité sur les outils en lignes, surtout pour la communication et le marketing. Les objectifs sont ainsi de répondre au client ou d'améliorer leur productivité Internet. Et elles sont seulement 24 % à investir dans la vente en ligne. Les entreprises se retrouvant face à une problématique budgétaire et de compétences pour développer des savoir-faire numériques. Cependant, les entreprises se mettent à chercher des accompagnateurs pour mettre en œuvre leur transition numérique. Ainsi, pour accompagner leur transformation digitale, une TPE-PME sur trois trouve les entreprises privées plus aptes à les aider, en particulier les prestataires de services (de type Entreprise numérique de services) et les fournisseurs d'outils (de type plateforme numérique ou vendeurs de logiciels).

## Chapitre 4. Législation environnementale

Du fait de l'état du monde et des développements des besoins sociétaux de connexion, la transition numérique est plus que jamais au cœur des préoccupations actuelles. Le COVID a créé un état d'urgence numérique. Les nouvelles pratiques engendrées vont perdurer sur le long terme. Elle doit bien sûr s'accompagner d'une réflexion écologique, afin d'anticiper les problématiques liées à l'augmentation du nombre de connexions et aussi du nombre d'équipements informatiques. La complexité de la situation est de ne pas nuire à la qualité des connexions ni nuire à la santé et à l'environnement.

#### 4.1 L'Europe est la sobriété numérique

Cette tendance environnementale est aussi imposée au niveau européen<sup>10</sup>. Outre la loi votée début janvier 2021 en France, le Parlement européen<sup>11</sup> a voté le 25 novembre 2020 un ensemble de dispositifs pour aller vers une consommation plus responsable, ce qui rejoint la proposition de loi proposée en France.

L'Europe considère que les ressources naturelles se raréfient. Par conséquent, elle souhaite imposer des schémas de production et d'utilisation durable pour limiter les impacts planétaires. Les crises du COVID-19 ont démontré les limites des modèles déjà en place dans les entreprises.

L'Europe, par le biais de l'adoption d'un pacte vert, souhaite donc développer une stratégie fondée sur l'étude scientifique afin d'accroître la durabilité, la réutilisabilité, l'évolutivité et la réparabilité des produits. Cela est envisagé dans le cadre d'une croissance, d'innovation et de création d'emploi, ainsi qu'une meilleure information des consommateurs.

Suivant les tendances dévoilées par une étude comportementale de 2018 de la Commission, les consommateurs sont actuellement dans une tendance d'engagement d'économie circulaire et sont prêts à payer plus pour un produit durable et réparable. Cependant, le manque actuel d'informations des consommateurs freine cette tendance. Pour pallier cela, il est envisagé de travailler sur la qualité de l'information.

Par ailleurs, une enquête réalisée en décembre 2015 montre que 59 % des consommateurs sont mal informés de la durée de garantie légale dans l'Union européenne qui est d'au moins deux ans. Il semble nécessaire d'accroître la communication en matière de droit à la consommation.

Par ailleurs, pour assurer le respect de nouvelles ambitions écologiques de l'Europe, des garde-fous sont mis en place pour garantir que les nouvelles normes environnementales, sécuritaires et les droits des consommateurs sont honorés. Pour veiller à ce que le marché reste durable, le respect des nouvelles ambitions écologiques européennes devra être surveillé.

L'Europe souhaite aussi veiller aux allégations environnementales douteuses et s'attaquer « aux pratiques d'écoblanchiment ». Elle lutte aussi contre l'obsolescence programmée par

---

<sup>10</sup> 'La Commission Européenne Dévoile Sa Nouvelle Législation Sur Les Marchés et Les Services Numériques'

<sup>11</sup> 'Numérique responsable: l'Europe vote une résolution historique', *Green IT*, 2020 <<https://www.greenit.fr/2020/11/30/numerique-responsable-leurope-vote-une-resolution-historique/>> [consulté le 17 mai 2021].

différentes mesures : information sur la durée de vie estimée, réparabilité, étiquetage obligatoire d'information, écolabel de l'union, etc.

L'Europe souhaite encourager et développer une culture de la réparation, de l'occasion et du réemploi pour stimuler le marché des biens d'occasion. Actuellement cela suit l'envie des citoyens européens, qui sont 77 % à préférer réparer leurs appareils plutôt que de les remplacer. Cela peut créer une économie parallèle de l'occasion et de la réparation.

#### 4.1.1 Une stratégie numérique pour un marché durable au niveau européen

Pour mettre en place tous ces objectifs, l'Europe déclenche un ensemble d'actions cohérentes, afin d'aller vers un marché de la consommation durable et responsable. Ces actions sont les suivantes :

- La mise au point d'un « passeport produit » pour améliorer la traçabilité et l'accès aux informations ;
- La création d'une autorité d'échange de données pour l'innovation des technologies numériques ;
- La création d'un indice du numérique durable européen basé sur l'analyse des cycles de vie des produits et leur incidence environnementale ;
- Les campagnes de sensibilisation concernant l'empreinte environnementale ;
- La mise en place d'un système de charge commun, afin de réduire les volumes de production et les déchets électroniques ;
- Des amendes provenant de 6 % à 10 % du chiffre d'affaires mondial en cas de non-respect de la législation, la Commission pouvant aller jusqu'à ordonner l'arrêt des activités des plateformes en ligne ou des services numériques.

#### 4.1.2 Une communication, un marketing et une publicité plus responsables

Associée aux actions précédentes, l'Europe se concentre aussi sur la bonne communication et un marketing juste pour le consommateur, et ce, en durcissant les règles. Elle souhaite limiter le marketing trompeur et développer l'information du consommateur clairement par les biais suivants :

- La lutte contre les pratiques frauduleuses en matières allégations environnementales (directive 2005/29/CE) ;
- La mise en place de gendarmes du marché ;
- La création d'étiquetage transparent et informatif en matière écolabel ;

- L'insistance sur une publicité responsable, qui respecte les normes publiques relatives à l'environnement et à la santé du consommateur dans le cadre réglementaire actuel.

#### 4.2 Législation française : proposition de loi 14 janvier 2021

Le 14 janvier 2021 est votée une proposition de loi<sup>12</sup> visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique en France. Tout en s'accordant avec les principes européens, cette loi est plus descriptive dans les actions, prenant en compte l'ensemble de la société au-delà du marché purement commercial. Elles souhaitent créer un état d'esprit ancré dans de nouvelles conventions sociales.

4.2.1 Objectif n° 1 : faire prendre conscience aux utilisateurs de l'impact environnemental du numérique.

Le texte de loi présenté devant l'Assemblée nationale propose de rajouter dans le système éducatif scolaire une sensibilisation à l'impact environnemental du numérique et d'aller vers la sobriété numérique. Mais le texte propose aussi d'instaurer dans les écoles d'ingénieurs en informatique, ces nouveaux enseignements environnementaux, afin de s'assurer que les futures technologies seront écoconçues.

Par ailleurs, il souhaite mettre en place la création d'un observatoire de recherche des impacts environnementaux du numérique, qui analyse et quantifie les impacts directs et indirects du numérique sur l'environnement, et ce, pour toutes les nouvelles technologies. Les études seront alors transmises à l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse. Cette autorité sera mise en lien avec l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.

Pour les TPE et PME, des crédits d'impôt sont proposés pour le passage à la numérisation. Elles seront accompagnées dans leur transition et leur stratégie, en incluant la notion de sobriété numérique (par exemple, en reconditionnant des équipements ou en les réemployant).

---

<sup>12</sup> Assemblée Nationale, 'Proposition de loi n° 3730, adoptée par le Sénat, visant à réduire l'empreinte environnementale du numérique en France', *Assemblée nationale* <[https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/textes/l15b3730\\_proposition-loi](https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/textes/l15b3730_proposition-loi)> [consulté le 17 mai 2021].

Par ailleurs, des distinctions claires devront être faites sur les mises à jour essentielles pour l'utilisation des produits numériques et les mises à jour annexes. Il faudra également mettre en place la possibilité de rétablir une version antérieure d'un logiciel sur les deux années précédentes. La traçabilité des produits numériques est améliorée pour vérifier les pays de provenance des outils reconditionnés.

Le code de l'environnement complète le cadre pour le réemploi, la réparation et le recyclage par des éco-organismes ou des entreprises privées, et ce, dans un décret spécifique aux éléments numériques.

Dans l'article de loi relative à la lutte contre le gaspillage et l'économie circulaire, deux alinéas viennent le compléter. Ces alinéas imposent, dès la date du premier janvier 2022, à l'État le fait de favoriser l'achat de produits numériques ayant un indice de réparabilité supérieur au seuil, ainsi que l'indice de durabilité défini par L 541-9-2 du Code de l'environnement.

#### 4.2.2 Objectif n° 2 : faire émerger et développer des usages du numérique écologiquement vertueux

Les opérateurs mobiles peuvent créer des modalités forfaitaires avantageuses pour ceux qui utilisent les données mobiles de façon filaire ou en wifi. Les fournisseurs de services de communication, qui auraient un trafic excédant un certain seuil, sont dans l'obligation de respecter une écoconception de leurs services. Cette obligation sera vérifiée par l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse. C'est un décret en Conseil d'État qui définira le référentiel général et la règle de l'écoconception des services numériques pour réduire l'empreinte environnementale.

Cela prend en compte l'ergonomie, les services numériques, l'affichage, la lecture de contenus multimédias et les recours aux stratégies de captation de l'attention des internautes.

#### 4.2.3 Objectif 3 : promouvoir des centres de données et des réseaux moins énergivores

Les centres de stockage de données numériques sont mis à contribution pour gérer le réseau de chaleur ou de froid, ainsi qu'une limitation de l'utilisation de l'eau à des fins de refroidissement. Cela est prévu sur des plannings pluriannuels, afin de maximiser l'efficacité de l'utilisation de la puissance.

Une réduction des réseaux de communications anciens s'effectuera grâce à des engagements pluriannuels, qui incluent la mise au rebut d'anciennes générations de réseaux sans préjudice sur la qualité du réseau. Ainsi, cela favorisera le développement de la couverture numérique dans les zones peu denses sur le territoire français. Il est pris en compte dans cette optique la réduction des impacts environnementaux pour la fabrication et l'utilisation des boîtes de connexion Internet et des décodeurs des abonnés. Ces engagements sont souscrits au plus tard pour le 1er janvier 2023 avec un renouvellement tous les quatre ans. Pour toute nouvelle installation d'infrastructures d'accueil de stations radioélectriques, une demande devra être faite à la mairie de la commune.

#### 4.3 Promouvoir une stratégie numérique responsable dans les territoires : la feuille de route du Gouvernement

- Pour répondre aux nouvelles exigences écologiques, la transition numérique autant européenne que française doit être prise en compte. Le Gouvernement a défini une feuille de route<sup>13</sup> pour répondre aux nouveaux besoins numériques, afin de développer un cercle vertueux et respectueux de l'environnement. Pour faire converger les besoins de la société et du respect de la nature, trois axes sont choisis : Mesurer les impacts réels sur l'environnement positif et négatif ;
- Développer une sobriété numérique et responsable pour réduire l'empreinte numérique ;

---

<sup>13</sup> 'Feuille de Route Du Gouvernement Dossier de Presse' <[https://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/2021/DP\\_Numerique\\_Environnement.pdf](https://www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/2021/DP_Numerique_Environnement.pdf)> [consulté le 17 mai 2021].

'Baromètre numérique de l'agent 2020 : des agents de plus en plus satisfaits de leur environnement de travail numérique' <<https://www.numerique.gouv.fr/actualites/barometre-numerique-agent-2020/>> [consulté le 17 mai 2021].

- Innover et optimiser le numérique dans une vision d'outil d'aide à la transition écologique.

Le Gouvernement va charger l'ARCEP (l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse) et l'ADEME (Agence de la transition écologique) d'évaluer les impacts de l'environnement numérique en France et d'anticiper l'évolution de celles-ci entre 2030 — 2050. En parallèle, une étude va être lancée sur les objets connectés et sur la 5G, qui sont de plus en plus présents dans nos vies au quotidien.

Une campagne nationale de sensibilisation sur les bonnes pratiques numériques sera lancée dans le but de réduire la pollution et d'informer les Français. Les centres de données écologiques seront valorisés et soutenus. Les téléphones portables et les box numériques vont être soumis à une étude d'amélioration d'empreinte écologique et d'écoconception. Un soutien financier sera d'ailleurs proposé aux entreprises développant l'écoconception.

L'objectif de l'État étant que 20 % des nouveaux achats de téléphones fixes, portables et de matériel informatique soient de seconde main, dans le cadre de la feuille de route TECH.GOUV. Le but est de formaliser un code de bonne conduite des acteurs numériques qui sera porté à l'échelle européenne.

Ce projet de transition écologique numérique déjà mis en place par la Mission French Tech va être renforcé en collaborant avec des labels et le réseau d'incubateurs GREENTECH Innovation comprenant des start-ups GREENTECH. Le but est ainsi d'accompagner les entreprises dans leur évolution.

L'objectif fixé par la France est de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % d'ici à 2030 (par rapport à 1990) et d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. Actuellement le numérique représente 2 % des émissions et de la consommation d'eau actuellement.

#### L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU NUMERIQUE EN QUELQUES CHIFFRES

- Plus de 75% de l'impact environnemental du numérique en France (émissions de gaz à effet de serre, consommation d'eau et de ressources) se concentre sur la phase de fabrication des équipements.
- 88% des Français changent de téléphone portable alors que l'ancien fonctionne toujours, entre 50 et 100 millions de téléphones dorment dans nos tiroirs. Pas moins de 70 matériaux différents, dont 50 métaux sont nécessaires pour fabriquer un smartphone.
- Le flux de déchets d'équipements électriques et électroniques augmente de 2% par an en Europe.
- Moins de 40% de ces déchets sont recyclés en Europe.



Source : dossier de presse numérique et environnement du 23 février 2021

Avec ces constats, une nouvelle politique publique va être lancée, afin de permettre à l'ensemble des acteurs privés et publics d'atteindre ces ambitions. Pour s'appuyer sur des lois déjà existantes, la loi anti-gaspillage prévoit d'allonger la durée de vie des produits et des équipements numériques. Cela inclut notamment l'allongement des garanties légales, une disponibilité des pièces détachées pour réparation supérieure à 5 ans et un indicateur de la réparabilité des produits déjà en place depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2021.

Ainsi, le baromètre de l'ARCEP permet de mettre en place une analyse sur l'ensemble du cycle de vie d'un produit. Il permet de suivre l'évolution des impacts environnementaux, et l'évolution des produits et infrastructures numérique dans le temps. L'étude lancée en parallèle sur les objets connectés devrait livrer ces résultats fin 2021.

## Partie 2. Environnement numérique : les actions pour réduire la pollution numérique

### Chapitre 5. De la pollution numérique au Green web

#### 5.1 L'environnement matériel au service de la création d'un site web

Pour un environnement numérique « écologiquement sain », l'ensemble de la chaîne doit être prise en compte, des outils physiques aux outils virtuels. Cependant, chacun des acteurs aura des actions concrètes à mettre en place dès à présent. Si à ce jour, atteindre la neutralité carbone est une utopie, les impacts directs d'action concrète sont non négligeables sur le respect de l'environnement (voir annexe 1).

#### 5.2 L'univers numérique et son poids sur l'environnement

Entre 2010 et 2025, la taille de l'univers numérique va tripler à quintupler, et leurs impacts environnementaux vont doubler à tripler. Les objets connectés vont, eux, être multipliés par 48 sur cette même période et les écrans vont doubler de taille. Un nouveau mode de vie numérique peut être tracé avec le développement d'un mode d'utilisation « *low-tech* numérique », tout en associant une sobriété numérique. À ce jour, pour exemple, seulement 6 % des smartphones sont recyclés en France, alors qu'il y a 24 millions de vente par an. L'empreinte carbone des Français représente 11 tonnes équivalentes CO<sub>2</sub> tout confondu<sup>14</sup>.

Par comparaison cela équivaut à :

- 154 000 km avec une Twingo en ville ;
- Ou 19,8 tonnes de papier ;
- Ou 13 200 kilos de pain.

« En 2019, l'univers numérique est constitué de 34 milliards d'équipements pour 4,1 milliards d'utilisateurs, soit 8 équipements par utilisateur. Ce taux d'équipement cache

---

<sup>14</sup> 'Quelle est l'empreinte environnementale pour le numérique mondial?', *ConsoGlobe*, 2019 <<https://www.consoglobe.com/quelle-empreinte-environnementale-du-numerique-mondial-cg>> [consulté le 17 mai 2021].

de très fortes disparités selon la zone géographique observée. En 2019, la masse de cet univers numérique atteint 223 millions de tonnes, soit l'équivalent de 179 millions de voitures de 1,3 tonne (5 fois le parc automobile français).

Avec les 30 milliards d'heures d'utilisation quotidienne et des mille billions de clics, le numérique représente donc 4,4 % de l'énergie primaire consommée par l'humanité. Cela équivaut à 150 – 250 millions de Français » (source : GreenIT).

### 5.3 Qu'est-ce que la pollution numérique ?

Greenpeace<sup>15</sup> la définit comme suit : « La pollution numérique désigne toutes les formes de pollution engendrées par les nouvelles technologies : émissions de gaz à effet de serre, pollution chimique, érosion de la biodiversité, production de déchets électroniques. Le gros de cette pollution a lieu au moment de la fabrication du matériel (et non lorsqu'on les utilise). Lutter contre la pollution numérique, c'est donc d'abord utiliser moins d'objets informatiques et les faire durer plus longtemps. »

#### 5.3.1 La pollution due au matériel numérique

La dématérialisation nous éloigne du papier, mais demande l'utilisation d'autres matières et d'autres énergies. Actuellement, 75 % des déchets électroniques (voir annexe 2) ne sont pas recyclés d'après un rapport de l'ONU de 2013. Les recyclages sont souvent faits à l'export et certaines matières des objets numériques ne sont pas du tout recyclées (indium, germanium, tantale...).

#### 5.3.2 La pollution engendrée par l'utilisation du réseau Internet

Les équipements informatiques permettant de stocker et de diffuser les données jusqu'à chez nous (ordinateurs, câbles, antennes).

#### 5.3.3 La pollution dégagée par l'immatériel

D'une part, 60 % du flux Internet vient des vidéos du fait de leur poids. En comparaison, un film comme *Pulp Fiction* en haute définition (4K) pèse 10 giga-octets, soit 300 000 fois plus d'un email sans pièce jointe (qui pèse 30 ko). D'autre part, le streaming vidéo représenterait près de 1 % des émissions mondiales de CO<sub>2</sub>.


---

<sup>15</sup> Alliance Green IT - AGIT - Informatique éco-responsable, *Le Cloud Est-Il Green ? By l'AGIT*, 2015 <<https://www.youtube.com/watch?v=b1glqOIVqN0>> [consulté le 17 mai 2021]..

### 5.3.4 La pollution alimentée par les énergies fossiles

La plus grande partie de la consommation d'énergie fossile est due à la production de l'électricité et des équipements des utilisateurs. Les centres de données utilisant encore des énergies fossiles pour leur alimentation, cela accentue l'empreinte carbone pour les réseaux Internet.

Par exemple, pour 2019 sur les indicateurs **Énergie Primaire (EP)** et **Réchauffement Global (GES)** :

 Bilan EP	Fabrication	Utilisation	Total
Utilisateurs	30%	30%	60%
Réseau	3%	20%	23%
Centres informatiques	2%	15%	17%
	35%	65%	

*Bilan énergie primaire 2019*

Source : Étude « Empreinte environnementale du numérique mondial » GreeIT.fr par Frédéric Bordage p14

### 5.3.5 Les nouvelles innovations

La 5G, même si, pour la même quantité de données, elle utilisera moins d'énergie que la 4G, les experts s'attendent à une utilisation plus massive et donc à une augmentation de la consommation électrique. Une étude du Haut Conseil pour le climat (HCC) estime que son déploiement entraînerait ainsi une augmentation comprise entre 18 et 45 % de l'empreinte carbone du secteur numérique en France, d'ici à 2030. Cela n'inclut pas le développement des nouveaux supports technologiques pour pouvoir utiliser la 5G. Un moratoire a été demandé par la Convention Citoyenne pour le climat sur le sujet.

## Chapitre 6. Comment réduire notre pollution numérique ?

### 6.1 Le choix des objets

L'IDATE/Gartner prévoit à l'horizon 2020 entre 50 et 80 milliards d'objets connectés en circulation dans le monde. « Alors que les Français pensent posséder en moyenne

*34 équipements électriques et électroniques par foyer, ils en possèdent en réalité 99 en moyenne... Et 6 d'entre eux ne sont pas utilisés. » (Étude IPSOS 2016 pour OCAD3E)*

En pratique, tant qu'un appareil fonctionne, inutile de le changer si celui-ci répond toujours aux besoins essentiels d'utilisations. En cas de panne ou de casse, les garanties légales (souvent de 2 ans) et les extensions de garanties sont utiles, et ce, même pour les appareils reconditionnés. Il existe la possibilité d'aller dans un *repair* café pour accompagner l'utilisateur dans la réparation de l'objet.

Il faut donc :

- acheter d'occasion ou reconditionné et avec une philosophie du *ow-tech*, pour ne pas créer un nouvel objet qui entraînera avec lui diverses pollutions ;
- Privilégier les appareils reconditionnés ou de démonstration.

Il est important aussi de vérifier que la consommation énergétique soit la plus faible possible.

## 6.2 Écoconception d'un service numérique

### 6.2.1 Norme ISO 14006 pour l'écoconception

L'écoconception du service numérique est une approche globale qui considère des systèmes complexes de A à Z. Le risque, en ne prenant en compte qu'une partie de la chaîne, c'est de faire du greenwashing. Le système numérique doit prendre en compte les utilisateurs, les réseaux, les serveurs et leur fonctionnement.

L'écoconception est une méthodologie standardisée à l'échelle mondiale (ISO 14006 : 2011 ; ISO 14062 : 2003). Ce service se compose d'éléments spécifiques :

- D'équipements permettant l'accès au service (ordinateur, box, abonnement...);
- D'élément extérieur reliant les équipements (serveur, réseaux Internet);
- De logiciels (éditeur de texte, système d'exploitation ; navigateur...);
- D'autres services annexes (service après-vente, aides, antivirus...).

Pour créer, un produit ou un service écologiquement réfléchi, il est important de penser à chaque moment du cycle de vie de celui-ci, donc des matières premières au recyclage prenant en compte 100 % des éléments. Cela comprend des extractions des matières premières, de la création du produit à sa fin de vie.

## 6.2.2 Impact environnemental des produits électroniques

Les produits électroniques ont un fort impact sur l'épuisement des ressources environnementales. Par exemple, il faut 32 kg de ressources naturelles pour faire une puce électronique de 2 g (soit 16 000 fois son poids). Or, nous savons que la plupart des ressources utilisées sont épuisables et/ou extrêmement rares. L'utilité, le besoin et l'utilisation avant la création de produit doivent être pensés dans le temps, en permettant les évolutions du produit ou des services sans changer de matériel. L'adaptabilité et l'évolution des produits doivent être à présent intégrées dans le processus de création.

## Chapitre 7. Écolabel

De la pensée écologique à l'action concrète de l'achat, le choix du matériel est primordial. Il existe différents labels et systèmes qui, à ce jour, peuvent aider dans l'achat de matériel plus responsable et durable. Cela ne doit pas être non plus une course au renouvellement du matériel de façon constante, car cela irait contre l'idée de la durabilité des produits, tout en entraînant un non-sens économique et écologique.

### 7.1 Ecolabel EPEAT

Créé en 1992<sup>16</sup>, il est utilisé aux États-Unis et en Europe. Ce label américain évalue le matériel informatique sur la base de 23 critères obligatoires et de 28 critères optionnels pour tester et comparer les caractéristiques écologiques des produits.

Les critères sont divisés en 8 classes :

- La réduction/élimination des substances dangereuses ;
- Le choix de composants respectant l'environnement ;
- La prise en compte de la fin de vie du matériel ;
- La conception ;
- La durabilité ;
- La réduction de la consommation d'énergie ;
- Le recyclage ;
- La politique environnementale du constructeur.

En découlent 3 niveaux de labels :

---

<sup>16</sup> 'Epeat', *Green IT* <<https://www.greenit.fr/epeat/>> [consulté le 17 mai 2021].

1. Gold, soit 75 % des critères respectés
2. Silver, soit 50 % des 51 critères respectés
3. Bronze, soit 23 critères obligatoires respectés

Ces évaluations de labels s'effectuent par une auto-évaluation des constructeurs. Par ailleurs, le site [Epeat.net](https://epeat.net) permet de comparer les produits électroniques et de faire une recherche à multiples critères (marque, niveau de label, type de matériel). Pour s'assurer d'une information juste et d'une impartialité des entreprises, le GEC (le Conseil pour l'électronique verte basé aux États-Unis) réalise en permanence des tests aléatoires pour garantir un bon niveau de respect des critères de la part des constructeurs.

## 7.2 Ecolabel TCO Certified

Le TCO<sup>17</sup> est une certification mondiale sur la durabilité des produits informatiques existant depuis 25 ans. Toutes les vérifications sont effectuées par des vérificateurs indépendants.

Celle-ci couvre 11 catégories de produits : écrans, ordinateurs portables, ordinateurs fixes, ordinateurs « tout-en-un », tablettes, smartphones, projecteurs, casques, équipements de réseau, serveurs et matériel de stockage de données. Le TCO vérifie des critères sociaux et environnementaux portant sur le cycle de vie total du produit. Tous les 3 ans, une nouvelle version de la certification est mise à jour pour s'adapter au mieux aux nouveaux enjeux environnementaux et à l'évolution des technologies.

Les critères pris en compte :

- La fabrication socialement responsable ;
- La fabrication environnementalement responsable ;
- La santé et sécurité des utilisateurs ;
- La performance du produit ;
- La prolongation de la durée de vie du produit ;
- La réduction des substances dangereuses ;
- La récupération des produits et des matériaux ;
- Les indicateurs de durabilité.

---

<sup>17</sup> peter, 'TCO Certified : La Certification Mondiale de Durabilité Pour Les Produits Informatiques', *TCO Certified* <<https://tcocertified.com/french/>> [consulté le 18 mai 2021].

### 7.3 Autres écolabels

- L'Écolabel européen (plusieurs catégories de produits appuyées par le ministère, ADEME et Afnor se conformant à la norme ISO 14 024 type 1).
- L'Écolabel nordique ou *Nordi Swan* est l'écolabel officiel des pays nordiques qui reconnaît les pratiques exemplaires en matière d'environnement.
- L'Ange bleu (*Blaeur Engel* en Allemand) est un label allemand certifiant des produits (hors produits alimentaires) et des services depuis 1978
- Le label FSC (*Forest Stewardship Council*) certifie les forêts qui sont gérées de façon durable et exploitées de façon raisonnée.
- La certification PEFC, *Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes*, est le Programme de reconnaissance des certifications forestières. Il s'agit également d'une ONG à but non lucratif fournissant un écolabel.
- *Energy Star* distingue les machines de haute performance en termes d'efficacité énergétique.

### 7.4 Optimisation de la durée de vie du matériel

D'un point de vue individuel, les équipements peuvent facilement être optimisés dans leur durée de vie et la gestion de leur fin de vie, avec des parcours déjà mis en place (par exemple, avec l'écoparticipation et les sites de recyclages).

D'un point de vue professionnel, des services numériques se composant d'équipements, logiciels et services imbriqués complexes sont entre les mains de plusieurs entreprises. Les actions optimisations et les durabilités mises en place doivent être réglementées et accompagnées pour avoir une démarche écoconception globale.



## LES POINTS CLÉS, ADN DE L'ÉCOCONCEPTION D'UN SERVICE NUMÉRIQUE

L'écoconception d'un service numérique prend nécessairement en compte les points suivants:

- La définition de la fonction et de l'unité fonctionnelle ;
- Toutes les étapes du cycle de vie du service et des équipements associés: fabrication, installation, distribution, utilisation, fin de vie ;
- Plusieurs indicateurs environnementaux : épuisement des ressources, émissions de polluants, consommations d'eau, production de déchets, émission de substances contributrices au dérèglement climatique, etc ;
- Les trois tiers de l'architecture: terminaux utilisateurs, réseaux de communication et centres de données ;
- La mise en place d'un dialogue avec les parties prenantes ;
- L'amélioration environnementale progressive et continue sans transferts de pollution.

Cette démarche s'appuie autant que possible sur une méthodologie éprouvée.

@crédit livre blanc écoconception alliance verte page13 – février 2017

### 7.5 Aide pour choisir des équipements respectueux de l'environnement

Le site [Guide Topten](#) permet de comparer des produits en fonction de leur consommation énergétique et les impacts écologiques. Le Guide Topten est indépendant. Il permet aux consommateurs et aux acheteurs professionnels de choisir des fabricants et des produits écoresponsables.

### 7.6 Recycler son matériel

Il faut se renseigner auprès d'associations, de centres de tri ou d'*ecosystems*. *Ecosystem* est un éco-organisme à but non lucratif qui organise la collecte, le réemploi, la réparation, la dépollution et le recyclage des équipements électriques et électroniques (DEEE), des lampes à économie d'énergie et des petits extincteurs, détenus par les professionnels comme les particuliers.

## Chapitre 8. Communication responsable

### 8.1 Communication responsable avec l'ADEME

« Le site <https://communication-responsable.ademe.fr/> de l'ADEME, l'Agence de la transition écologique, est dédié aux professionnels de la communication qui souhaitent intégrer les questions de développement durable dans leur stratégie de communication. Que vous soyez une marque (entreprises privées ou collectivités publiques), agence-

conseil en communication, association, professionnel du spectacle, étudiant ou écocommunicant curieux, ce site vous apporte des réponses, des méthodes d'action et d'auto-évaluation des démarches de communication responsable. »

## 8.2 Code de l'environnement

Dans le cadre de changements de l'environnement de la communication, les nouvelles dispositions légales poussent la demande numérique à s'accroître, et ce, par l'interdiction des flyers et le développement des publicités sous écran. Pour se renseigner sur les lois réglementant la publicité et les autres domaines liés à l'environnement, il faut consulter le code de l'environnement sur Légifrance. Par exemple, c'est ce code qui réglemente l'utilisation de publicités lumineuses dans les villes, en fonction du nombre d'habitants, et qui définit la taille des enseignes utilisables (« Titre VIII : Protection du cadre de vie [Articles R581-1 à R583-7]).

Selon l'article R581-34, la publicité lumineuse est la publicité à la réalisation de laquelle participe une source lumineuse spécialement prévue à cet effet. Elle est autorisée dans les agglomérations de plus de 10 000 habitants ou faisant partie d'une unité urbaine de plus de 100 000 habitants. Elle est autorisée dans les aéroports, les gares ferroviaires et les routières. Elle est limitée à 8 m<sup>2</sup> au sol et un maximum de 6 mètres de hauteur.

Dans les unités urbaines de moins de 800 000 habitants, les publicités lumineuses sont éteintes entre 1 h et 6 h du matin, à l'exception de celles installées sur l'emprise des aéroports, de celles éclairées par projection ou transparence supportées par le mobilier urbain et des publicités numériques supportées par le mobilier urbain, à condition que leurs images soient fixes » (Code de l'environnement).

## Partie 3. Création de sites : règles écoconception

### Chapitre 9. Éco-Pratique du numérique

Le secteur des nouvelles technologies représente à lui seul entre 6 et 10 % de la consommation mondiale d'électricité. Par exemple, une box consomme autant par an qu'un frigo (entre 150 et 300 kWh).

#### 9.1 Les éco-gestes en télétravail

Cette partie vise à donner des pistes concrètes pour aller vers un numérique durable et une transition vers une sobriété numérique. Ainsi, chaque professionnel du numérique peut trouver des pistes pour prendre en compte le contexte environnemental. Chacun peut alors mettre dès à présent des changements dans ses pratiques personnelles quotidiennes et professionnelles. Cela ne doit pas nuire à l'utilisateur des produits tout en respectant les autres normes d'accessibilité et l'inclusion numérique.

En pratique, nos gestes individuels en télétravail ont un poids non négligeable. Voici des pistes pour améliorer notre éco-utilisation des objets numériques :

1. Mettre les adresses web régulièrement utilisées dans les favoris ;
2. Fermer les pages Internet une fois la lecture finie, les pages et les onglets étant régulièrement actualisés, vider les cookies : cela permet d'alléger les serveurs informatiques ;
3. Mieux gérer sa boîte mail : compresser les pièces jointes ou les envoyer par des sites de dépôt temporaire ; choisir les bons destinataires (plus il y a de destinataires plus l'impact environnemental est important) ; mettre une signature texte sans image ni logo ; utiliser une messagerie instantanée pour échanger plutôt que d'envoyer un mail ; entretenir sa boîte mail comme sa maison (vider les corbeilles, spam, supprimer, envoyer, se désabonner aux newsletters). Si besoin, stocker ses mails sur l'ordinateur plutôt que sur le serveur. Un mail parcourt 15 000 km avant d'arriver chez le destinataire...
4. L'audio pour les réunions en ligne est préférable. En effet, elle est moins consommatrice de bande passante que la vidéo. Il vaut mieux déposer les documents sur un serveur local ou une boîte de partage. En effet, envoyer un mail à plus de 10 personnes aura un impact beaucoup plus grand ;

5. Faire le ménage dans le cloud et n'y laisser que les données utiles dessus. Pour le reste, un stockage local est à utiliser au maximum ;
6. Modérer le streaming vidéo : à lui seul, il produit 1 % des émissions de CO<sub>2</sub> mondiales et 60 % du flux de données. On enlève la lecture automatique, on préfère télécharger les vidéos ou les musiques audio. Pensez à le faire pendant des heures creuses de connexion après 23 h ;
7. Utiliser le wifi plutôt que la 4G sur les téléphones portables à la maison et le filaire pour se connecter à la box ;
8. Désactiver les transferts automatiques vers les clouds, faire les mises à jour en wifi, désactiver l'*AutoPlay* pour les téléphones portables ;
9. Écouter la radio plutôt que de la musique en streaming ;
10. Passer des appels et SMS classiques, c'est inutile de faire des appels en Visio avec tout le monde.
11. Imprimer intelligemment, noir et blanc, recto verso, en mode éco, 2 pages en recto/pages et utiliser des polices moins consommatrices d'encre (ex. Century Gothic et Ecofont sont 30 % plus économiques qu'Arial). Choisir une imprimante multifonction, car elle consomme moins que trois appareils indépendants. Choisir une imprimante avec des cartouches de couleurs indépendantes, voire rechargeables ;
12. Éteindre complètement son ordinateur lorsqu'on ne l'utilise plus, ne pas le laisser en veille et éteindre sa box. Ne pas laisser inutilement les objets en charge au-delà du temps nécessaire. Régler les outils sur un mode économie d'énergie ;
13. Se mettre des *timings* d'utilisation, de recherche ou d'information : outre de faire baisser l'utilisation du numérique, cela permet une meilleure organisation ;
14. Savoir se déconnecter, créer un cadre pour l'utilisation des produits numériques autant pour le télétravail que pour toute la maison. Il est possible d'utiliser des minuteurs pour éteindre les prises ou déprogrammer certains appareils en mode automatique ;
15. Mettre en place des systèmes de bien-être numérique (sur téléphone ou sur ordinateur), ce qui permet de suivre son utilisation en fonction des applications, des programmes et aussi, par exemple, de couper les notifications à partir de certaines heures ou de limiter les lumières bleues, ces dernières nuisant au sommeil ;
16. Activer les modes économiques des appareils et le mode sombre des plateformes et applications « *dark mode* ». Ces modes sont disponibles sur Facebook, YouTube, Google, etc.

## 9.2 Écocréation : prise en compte global

### 9.2.1 Optimiser le code par rapport au besoin utilisateur

Pour optimiser au mieux un site, il faut déjà connaître vraiment l'utilisateur, car 70 % des fonctionnalités d'un code ne sont pas demandées par les utilisateurs et 45 % ne sont jamais utilisées. Le minimalisme est de rigueur. Il faut donc aller à l'essentiel du besoin, afin de se concentrer sur les fonctions essentielles pour l'internaute.

L'efficacité est au cœur de la pensée de l'écoconception numérique. Il est important de classer les besoins essentiels de l'utilisateur. Il est nécessaire, par ailleurs, d'éviter de « tout dynamiser » : il faut donner la priorité à la modularité et à l'ergonomie. Cela demande un travail d'équipe au complet pour prendre en compte tous les aspects d'un outil numérique de l'utilisateur : l'architecte, le développeur, au chargé de SEO, webdesigner, etc.

Dans le cas d'un produit déjà développé, il est possible de mesurer le taux d'utilisation des fonctionnalités et ainsi de faire une réadaptation de l'outil pour réduire son impact environnemental.

« *L'interface de Google est sobre fonctionnelle et se charge deux fois plus vite que celle de Yahoo* » écoconception web les 115 bonnes pratiques 2<sup>e</sup> édition par Frédéric Bordage édition Eyrolles p43

### 9.2.2 Accompagner le parcours utilisateur

Plus un internaute passe de temps sur un site web ou un service, plus il consomme de l'énergie. Dans les métiers du numérique, prendre en compte cette donnée est important. L'objectif est donc de réduire le parcours en limitant les interactions inutiles, tout en veillant à ce que l'écran ne soit ni trop riche, ni trop complexe.

Par exemple, envoyer un mail avec les documents à transmettre avant de se connecter permet à l'utilisateur d'être déjà prêt avant de transmettre ces documents en ligne.

### 9.2.3 Bien choisir son support *Framework* ou développement sur mesure

Afin de bien gérer le code, l'idéal serait de faire un développement sur mesure pour être certain du processus. Les CMS imposent un code, des fonctionnalités, des thèmes parfois très voraces en ressources qu'il n'est pas toujours possible de limiter. Il faudra alors veiller au choix du CMS, de le tester, voire de rajouter des plugins pour améliorer les performances du site. Le choix des plugins doit être réfléchi dans cette approche en fonction de la consommation de celui-ci (en général, le HTML5 suffit). Plus la solution choisie est « toute

faite », plus il y a de risques que la performance en écoconception se dégrade. Par ailleurs, il est préférable de regrouper les pages sous le même nom de domaine plutôt qu'elles soient disponibles sous plusieurs domaines.

#### 9.2.4 Partir sur de bonnes bases avec un hébergement engagé

Un hébergeur qui de bonnes pratiques écologiques permet donc une mise en cache à tous les niveaux, et une réduction des données transférées et du nombre de requêtes effectives vers le serveur. Pour choisir son hébergeur économe et respectueux de l'environnement, celui-ci doit compenser ses émissions de gaz à effet de serre et répondre aux critères suivants :

1. La gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques ;
2. L'efficacité énergétique du data center ;
3. La politique d'achat responsable ;
4. Le respect de la dimension sociale ;
5. L'alimentation aux énergies renouvelables ;
6. La compensation carbone.

Parmi eux on trouve : *Infomaniak, PlanetHoster, Ikoula et Aiso.*

#### 9.2.5 Un parc de serveurs optimisé

Il faut mieux gérer le parc des serveurs en utilisant leurs pleines capacités, qu'ils soient physiques ou virtuels. Puis, en mutualisant davantage les ressources numériques, cela permet aussi de diminuer les déchets numériques, d'avoir une centralisation des serveurs de chaque projet, et de consommer moins d'électricité et de réduire les dépenses.

Avant de s'engager dans l'achat de serveurs, il est important de se pencher sur des produits qui consomment peu d'énergie. Il faut donc choisir ceux estampillés *Energy Star*. Ensuite, il est nécessaire de penser à l'architecture matérielle en fonction du produit final et du trafic.

Il faut désinstaller tous les services inutiles au bon fonctionnement du site. Le système de cache doit reposer directement sur la mémoire vive, ce qui rendra plus rapide l'accès, diminuera la consommation énergétique et allongera la durée de vie des composants par préservation des mouvements mécaniques du disque dur.

#### 9.2.6 Choisir un fournisseur d'électricité verte

En fonction de votre localisation, vous aurez la possibilité de choisir votre fournisseur d'électricité. Dans ce cas, vous pouvez choisir parmi les différents fournisseurs d'électricité

verte. Ces fournisseurs utilisent des énergies renouvelables (*ouiplanet, enercoop*). Si vous n'êtes pas libre de choisir votre fournisseur d'électricité, vous pouvez à défaut faire appel au service *WattImpact* qui permet de neutraliser la consommation électrique du service numérique, des serveurs et des outils des internautes.

### 9.2.7 Le cloud

Il faut utiliser un cloud uniquement pour des ressources statiques et mutualisées. Il peut être aussi intéressant d'utiliser le cloud pour des sites à durée de vie courte.

## Chapitre 10. Écopensée du développement web

### 10.1 Bien choisir la forme des pages

Il faut préférer des pages statiques qui permettent d'économiser de la bande passante et de l'électricité. En effet, les pages dynamiques utilisant plus de ressources (serveur, application, stockage, etc.). Il ne faut plus utiliser les plugins des réseaux sociaux à installer (bouton partage, j'aime...) en les remplaçant par des liens directs, tout en rajoutant un bouton.

### 10.2 Favoriser un design au sens propre du terme

Il doit être d'aspect simple, épuré et adapté au web en utilisant en priorité les langages HTML et CSS. En privilégiant l'approche mobile *first*, l'impact écologique est très fort, puisque la création se base d'abord sur l'ergonomie et les fonctionnalités essentielles. Il sera alors possible pour les plus grands écrans de rajouter d'autres fonctions, si vraiment ces dernières sont justifiées.

Il faut alors penser au RESS (*Responsive Design + Server Side Components*) au lieu d'une méthode *responsive design standard*. Ce système permet de sélectionner, au niveau des serveurs, les ressources qui seront envoyées, afin de limiter l'utilisation de la bande passante et l'utilisation de la mémoire processeur inutilement. En utilisant cette dernière technique, l'utilisation de la bande passante peut être divisée par quatre et a donc un meilleur temps de réponse.

### 10.3 Limiter le nombre de requêtes HTTP

Le nombre de fichiers à télécharger sur une page influence grandement le temps de chargement : plus il y a de fichiers, plus le navigateur sollicite le serveur. Donc, si le temps de chargement est trop important, le serveur sera donc plus lent. Pour réduire ce temps de chargement, il est préférable d'utiliser des glyphes au lieu d'images, de mettre en cache navigateur tout ce qui peut l'être et d'utiliser une bibliothèque CSS et JavaScript. Avec le HTML 5, il est à présent possible que les données soient stockées localement. Dans ce cas, il n'y a plus d'allers-retours inutiles avec le serveur (gain de temps et économie de ressources) et la manipulation des données est facilitée.

Il faut libérer la mémoire des variables qui ne sont pas nécessaires, en supprimant par exemple des tableaux trop longs. Il faut aussi éviter de mettre en place des boucles de fonction. Enfin, il faut penser à déclencher l'accès à une base de données uniquement si c'est nécessaire.

### 10.4 Bien penser le code

Il faut découper les CSS en fonction d'une logique fonctionnelle, afin d'alléger le poids du chargement (exemple : *layout*; *content*; module x; module y...). Il faut utiliser des *spritesheets* CSS pour regrouper les images de petite taille. Il est important aussi de limiter le nombre de CSS. Si plusieurs feuilles de style sont utilisées dans le site, il vaut mieux les mettre dans un seul fichier. Il faut utiliser le CSS3 à la place des images, car son poids est plus faible et demande moins de requêtes pour être affiché. Ces feuilles de style doivent être bien organisées avec les ID et les classes. Il faut utiliser les notions CSS abrégées (par exemple : « *margin* : 1 em 0 2em 0.5 em ; »).

Il faut utiliser Ajax pour les contenus souvent mis à jour uniquement pour les parties à mettre à jour régulièrement. Ainsi, la page ne chargera que ces contenus. Cependant, on évitera de créer des animations JavaScript/CSS qui demandent beaucoup de mémoire. Les animations sont à utiliser seulement si elles sont inévitables. En premier lieu, il faut essayer de voir s'il est possible de faire ces animations en CSS3 (*opacity*, *transform*, *translate*, *rotate*...). À noter que les bibliothèques JavaScript permettent de gagner du temps dans la création de sites. Cependant, dans ce cas-ci, le code n'est pas forcément optimisé, car certaines parties ne seront pas utiles.

Il faut penser à séparer les codes *back off* et *front end* avec des moteurs de *templating*, car ils permettent un système de mise en cache, donc une rapidité de chargement. Les



redirections sont à éviter, car elles consomment inutilement de l'énergie, sachant qu'elles peuvent avoir lieu au niveau du code HTML, du JavaScript, des serveurs... Il est intéressant alors d'activer une réécriture systématique des URL et de remplacer manuellement les adresses statiques des pages web.

### 10.5 L'optimisation des CMS

Les CMS sont utiles pour réaliser des sites rapidement sans forcément savoir coder. Cependant, ces options « toutes faites » sont parfois lourdes en matière de chargement et de fonctionnement. Certains CMS proposent des systèmes de cache à plusieurs niveaux, cela permettant une meilleure performance pour l'utilisateur. Les images seront redimensionnées avant de les télécharger sur le site et les générateurs de PDF seront gérés en dehors du CMS.

Il faut choisir un thème léger. Certes, beaucoup de thèmes proposent de riches fonctionnalités et un beau graphisme. Seulement, beaucoup aussi font l'impasse sur l'efficacité, l'accessibilité et l'écoconception. Pour bien choisir un thème, il faut vérifier : la taille du DOM, le poids et le nombre d'allers-retours avec le serveur. Le thème efficace est un thème minimaliste en conception (pas d'image ni d'icône, pas de carrousel ni d'objet dynamique), qui ajoute uniquement les fonctions essentielles pour l'usage du site. Mais en voulant faire un site optimal pour l'écoconception, peut-on garder un aspect attrayant, agréable et pas uniquement fonctionnel ?

Par exemple, sur Wordpress, on pourra choisir des thèmes comme :

- *SustyWeb* ;
- *Neptune* ;
- *GeneratePress* ;
- *Schema* ;
- *Elementor* ;
- *StudioPress*.

### 10.6 Utiliser des plugins d'optimisation de site créé avec un CMS

Ils permettent des mises en caches plus rapides et de minifier certains fichiers (image, CSS, JavaScript). Il est aussi possible de compresser le code HTML pour les sites demandant des actualisations régulières par exemple pour les journaux d'informations.

## 10.7 Mettre en place une version imprimable et PDF

Il faut penser à une version *Print* en CSS des pages, afin de réduire le nombre de pages imprimées et aussi l'utilisation d'encre en choisissant une police économe en encre (*Century Gothic, Eco font, Arial*) avec la possibilité de masquer les menus, l'en-tête, les pieds de page et les images superflues. La génération des fichiers PDF doit être faite avec parcimonie, et ce, en choisissant les pages et en les générant en dehors du CMS ou du code.

## 10.8 Choisir la police

Il faut mettre en place des commentaires conditionnels et tester l'utilité des commentaires sur les différentes pages. Il faut aussi choisir des polices standards présentes sur l'ordinateur de l'internaute, afin de télécharger plus rapidement les pages. Voici la liste des polices présentes sous Mac et PC :

- *Arial, Arial, Helvetica, sans-serif* ;
- *Arial Black, Arial Black, Gadget, sans-serif* ;
- *Comic Sans MS, Comic Sans MS5, cursive* ;
- *Courier New, Courier New, monospace* ;
- *Georgia, Georgia, serif* ;
- *Impact, Impact, Charcoal, sans-serif* ;
- *Lucida Console, Monaco, monospace* ;
- *Lucida Sans Unicode, Lucida Grande, sans-serif* ;
- *Palatino Linotype, Book Antiqua, Palatino, serif* ;
- *Tahoma, Geneva, sans-serif* ;
- *Times New Roman, Times New Roman, Times, serif* ;
- *Trebuchet MS, Trebuchet MS, sans-serif* ;
- *Verdana, Verdana, Geneva, sans-serif* ;
- *Symbol, Symbol (Symbol, Symbol)* ;
- *Webdings, Webdings (Webdings, Webdings)* ;
- *Wingdings, Zapf Dingbats (Wingdings, Zapf Dingbats)* ;
- *MS Sans Serif, Geneva, sans-serif* ;
- *MS Serif, New York, serif*.

### 10.9 La technique du chargement paresseux (*lazy loading*)

Il est inutile de charger les images invisibles à l'écran. En utilisant cette technique, les images sont chargées uniquement lorsque l'image devient visible sur l'écran (utilisation de JavaScript et de *jquery* « *appear* »). Les navigateurs devraient mettre en place cette méthode automatiquement.

### 10.10 Vérifier son code

Il faut vérifier son code avec ce site web <http://validator.w3.org/> et le corriger si nécessaire avec l'outil du W3C (*World Wide Web Consortium*).

### 10.11 Penser au plan de fin de vie

Environ 25 % des serveurs physiques et virtuels ne sont pas utilisés. Pourtant, ils continuent d'utiliser des ressources. Un protocole de péremption des données est à mettre en place pour définir leurs archivages ou leurs suppressions. Les services numériques non utilisés sont alors transférés ainsi que les capacités du matériel vers des services numériques utiles et actifs. Un plan actif est à réfléchir sur le cycle et la durée de vie des produits et des services numériques.

### 10.12 Utilisation de l'internaute

#### 10.12.1 Taille des cookies

Il faut choisir uniquement des cookies fonctionnels. Par ailleurs, les cookies vont être progressivement arrêtés dans peu de temps. Google en prévoit la fin pour 2022. À ce sujet, certaines extensions les bloquent déjà et les extensions sur les navigateurs aussi peuvent être limitantes.

#### 10.12.2 Page 404

Cette page doit être très légère et, dans la mesure du possible, elle ne doit même pas exister. Cela évite au navigateur ou au CMS de faire une recherche de contenu qui n'existe pas et, donc, d'utiliser de l'énergie, de la bande passante et de la mémoire pour quelque chose qui n'existe pas. Dans le cas inévitable d'une page 404, il faut choisir une seule page statique pour tout le site qui soit très légère.

### 10.12.3 Utiliser un cache

Utiliser un HTTP avec un *reverse proxy* (*Varnish*, *Squi* ou *Nginx*) qui permettent d'optimiser les contenus. Ils réduisent le temps de chargement des pages dynamiques tout en augmentant la capacité du CMS. Il faut mettre en cache le *Favicon.ico*, ne pas oublier d'en mettre un, car il est toujours demandé par le navigateur et, si on l'oublie, il génère une erreur 404. Il faut rajouter des en-têtes *Expires* et *Cache-Control* pour une durée de conservation du cache (plus la durée est longue, moins le navigateur les redemande au serveur).

### 10.12.4 Évaluer l'empreinte écologique d'une page

En installant l'extension *GreenIT-Analysis* sur le navigateur, il est possible d'évaluer rapidement l'empreinte environnementale et la performance d'un site. À noter que l'extension *GreenIT-Analysis* est pour l'utilisation de profils techniques et notamment pour les développeurs. Elle permet de vérifier rapidement la quantité d'impacts évités par la mise en œuvre d'une bonne pratique (voir Annexe 3).

## Chapitre 11. Pratique avec le CMS Wordpress en écoconception

Pour une partie des professionnels qui ne peuvent pas maîtriser la partie technique du codage ou des structures informatiques, le CMS est une réponse pour créer un univers, des produits ou un service numériques. Quelles sont alors les bonnes pratiques possibles pour le CMS Wordpress ? Étant le CMS le plus utilisé et ayant beaucoup de ressources disponibles, il est donc essentiel de se baser sur son utilisation pour écoconcevoir de nouveaux sites. Il faut d'ailleurs savoir que 34 % des sites Internet dans le monde sont faits sur WordPress.

### 11.1 Comment faire le bon choix du thème sous WordPress ?

Après avoir installé le module WordPress sur l'hébergeur, la question du choix du thème reste entière. En effet, il est rarement mentionné sur celui-ci son poids, le DOM, le nombre d'allers-retours serveurs, la mise en cache et s'il est minimaliste ou *first mobile*. D'ailleurs, dans la recherche des modules de thèmes, cette recherche n'est pas permise.

Pour trouver certaines informations sur le thème, il faudra aller sur le site de l'éditeur qui donne parfois ces informations. Il est aussi possible de tester le site dédié au thème avant son installation et son achat pour avoir une idée des performances du site avec le lien

suivant : <https://developers.google.com/speed/pagespeed/insights/>, qui donnera les indicateurs nécessaires pour faire son choix.

## 11.2 Tester les thèmes

En utilisant *PageSpeed Insights* de Google des pages thèmes, la comparaison entre deux thèmes et surtout le choix de prioriser un thème sur mobile ou sur ordinateur peuvent être mieux effectués.

En testant les thèmes suivants, voilà les résultats qu'on trouve :

- Pour *Divi elegantthemes*, les résultats sont : 62 mobile et 91 ordinateur <https://divi-elegantthemes.fr/> ;
- Pour *Gutenix*, les résultats sont : 49 mobile et 95 ordinateur <https://gutenix.com/gutenix-theme-features> ;
- Pour *Netpune Green Tech*, les résultats sont : 99 mobile et 98 ordinateur <https://neptune-green.tech/fr/neptune-theme.html>.

Ces résultats peuvent paraître impressionnants. Cependant, qu'en est-il réellement lors de la réalisation d'un site web ? En testant un site déjà existant ayant des images sur la page d'accueil, des objets dynamiques et beaucoup d'informations sur la page d'accueil, les performances chutent.

Un test a été fait sur un site déjà en ligne en appliquant juste un nouveau thème et en gardant tous les plugins déjà installés, les performances sont alors bien moindres dans tous les domaines. Le problème ne vient pas forcément du thème, mais plus de la construction du site en lui-même.

## 11.3 Focus sur le thème Neptune Green Tech

Le thème *Neptune Green Tech* est téléchargeable ici : <https://neptune-green.tech/fr/neptune-theme.html>, et ce, gratuitement. Ce thème est créé par l'agence Kairos Agency de Bordeaux, il est gratuit, écoconçu et open source. Cette agence s'est aussi engagée dans le manifeste *Planet Tech Care*.

L'objectif annoncé est de réduire de 70 % l'empreinte carbone des pages web. Il est donc pensé pour être léger et essentiel. Il sera donc moins gourmand en énergie et en hébergement. Ce thème se base sur le référentiel de *Green IT* et les normes *Opquast*.

Cette agence est associée au groupe Climateaction.tech pour faire évoluer le projet d'un green web et leur pratique au fur et à mesure des évolutions techniques.

## Chapitre 12. Optimisation du CMS WordPress

Selon les recommandations ci-dessus, pour qu'un site soit créé en écoconception, il est important de penser page statique. Donc, on oublie les plugins qui permettent de dynamiser le site. Il faut essayer de créer des pages qui ne demandent pas au navigateur un travail supplémentaire que l'affichage et ce, peu importe le support de visualisation. Il faut ainsi chercher des thèmes priorisant les langages HTML et CSS.

### 12.1 Optimiser le *back-office* du CMS

Le *back-office*, qui permet à l'administrateur<sup>18</sup> (webmaster, responsable, webdesigner...) de gérer, modifier et mettre à jour le site, doit être entretenu régulièrement. Dans le but d'optimiser le site, il est important que les mises à jour soient faites régulièrement. L'utilisation et le choix des plugins doivent être réfléchis. En effet, ces derniers ne sont parfois plus mis à jour par les créateurs et, donc, cela crée des failles de sécurité, ou des incompatibilités avec l'évolution du CMS ou avec l'hébergement. Il est aussi important de désinstaller les outils qui feraient doublons, qui seraient inutilisés ou bloquants pour Google ou les navigateurs.

### 12.2 Optimiser le site en fonction des supports

Le *front office* permet à l'internaute d'avoir accès au site (ce qu'il voit). Pour une optimisation de l'affichage et du contenu, la réflexion se porte sur des versions statiques, avec un contenu clair et facilement adaptable sur les différents supports de visualisation. Dans les recommandations précédentes, la version mobile doit être privilégiée. En partant d'une version mobile pour créer un site rapide et léger, il sera possible de développer un site sur tablette et ordinateur tout aussi performant. D'ailleurs, avec des éditeurs de pages comme *Elementor*, WordPress permet de faire apparaître des parties uniquement sur certains supports. *Elementor* donne aussi la possibilité de créer des menus de haut de page et bas de page différents, en fonction de l'outil numérique utilisé.

---

<sup>18</sup> Guillaume Reynier, 'L'optimisation Du Processus de Production Des Sites Web', 2015, 72.

### 12.3 Le plugin d'optimisation de performance

Les CMS sont utilisés par les professionnels du numérique, les entrepreneurs et les débutants. En effet, les CMS facilitent l'accès à cette technologie, qui peut être entièrement gratuite (mais on peut rajouter des options payantes). WordPress est un outil qui permet la collaboration dans la création de ressources, le code étant ouvert à tous (*open source*). Dans ce contexte, les modules complémentaires (plugins), thèmes et autres outils sont à choisir avec soin. À noter que la plupart des explications sont en anglais. Il existe des extensions (*plugins*) de mise en cache, de compression d'image, de sécurité et d'outil d'accélération du chargement.

Il est donc important de pouvoir comprendre à quoi celui-ci sert, ainsi que son bon paramétrage. Sinon, le site risque d'être alourdi par ces outils, d'être rendu indisponible pour cause d'incompatibilité ou de ne pas être adapté au réel besoin.

## Chapitre 13. Optimisation du contenu

### 13.1 Les images

Il faut utiliser les images à la bonne taille directement. Il est ainsi inutile de faire appel au redimensionnement dans le HTML. Il faut donc définir plusieurs tailles d'images à utiliser dans le site pour pouvoir les mettre au bon format avant de les mettre sur le site et aussi de les optimiser en utilisant Photoshop. En effet, pensez avant tout est ce que l'image à une valeur ajoutée pour l'internaute. Pour une meilleure gestion de l'image, le format doit être pensé : une image vectorielle s'adaptera mieux qu'une image bitmap. Les images avec de la transparence orientent vers les formats GIF ou PNG, les photos ou images avec des dégradés vers les formats JPEG ou WebP.

Une astuce consiste à utiliser les glyphes présents dans une police système pour économiser de la bande passante plutôt qu'une image (dit aussi caractères spéciaux ou une police comme *webding*). Avant d'insérer une image, il est important de penser à la feuille de styles, aux picots, aux glyphes et aux icônes utilisables par une police standard, car dans ce cas, aucune ressource supplémentaire n'est à télécharger. Dans le cas où la feuille de style est insuffisante, il faut penser à une webfont ou une image vectorielle au format SVG. Tous les navigateurs sont compatibles avec le format SVG. Ce format permet

de redimensionner l'image sans perte de qualité. Elles sont, par ailleurs, souvent plus légères que les images bitmap.



Cette image de 198 × 198 pixels pèse :

- 118 Ko dans un format bitmap non compressé ;
- 6,5 Ko en JPEG (compression à 90 %) ;
- 3,8 Ko en PNG ;
- 0,7 Ko en SVG minifié.

Le format vectoriel est, dans ce cas précis, 5 à 10 fois moins lourd qu'un format bitmap tout en pouvant être retaillé à l'infini.

@crédit écoconception web les 115 bonnes pratiques<sup>19</sup> 3<sup>e</sup> édition par Frédéric Bordage édition Eyrolles fiche n° 35

### 13.2 Les sons

Il faut utiliser des formats de compression est important pour le son, car ces fichiers sont souvent lourds. Il faut donc vérifier l'utilité du son dans le site et son objectif. Les formats *lossy*<sup>20</sup> sont les suivants : MP3, AAC, OGG. Ces formats induisent une perte de qualité de son. Il y a aussi les formats *lossless* : FLAC, ALAC, WAV. Ces derniers n'induisent pas une perte de qualité et sont à utiliser si le son à une valeur ajoutée pour votre site. De plus, ces sons peuvent être hébergés ailleurs que sur le serveur (par exemple, sur une plateforme

---

<sup>19</sup> Frédéric Bordage, *Écoconception Web : Les 115 Bonnes Pratiques*, 3 édition (Eyrolles, 2019).

<sup>20</sup> Johan Gautreau, 'FLAC, WAV, MP3, DSD, ALAC... Vers quel format audio dois-je me tourner ?', *Clubic.com*, 2019 <<https://www.clubic.com/audio-hifi/article-875757-1-flac-wav-mp3-dsd-alac-audio-dois-tourner.html>> [accessed 3 June 2021].



de streaming musical). Mais attention, il doit pouvoir se fermer et ne pas se lancer en mode automatique. Pour exemple, un fichier WAV convertie en MP3 est dix fois plus léger.

### 13.3 Les vidéos

En fonction du support de lecture, les formats peuvent être différents. Les vidéos seront hébergées, comme pour le son, à l'extérieur de la base de données du site (par exemple, sur Dailymotion, YouTube ou Vidéo). Ces plateformes adaptent ainsi les vidéos sous plusieurs formats déjà optimisés.

### 13.4 Les textes

Comme vu précédemment, choisir une police déjà présente sur l'ordinateur fait gagner du temps de réponse au site. En ce qui concerne la rédaction pure, pour éviter des pages trop longues, les textes doivent être courts, concis et synthétiques. Dans le cas où un sujet doit être développé, il est intéressant de le tronquer sur plusieurs pages et/ou de le diviser sur plusieurs thèmes. Cela peut aussi être en lien avec une stratégie de SEO.

## Chapitre 14. Tester les performances du site

Pour tester la vitesse de chargement d'un site et les modifications à faire pour optimiser le chargement et la reconnaissance du site, vous pouvez utiliser :

- *Dareboost*
- *Webpagetest*
- *PageSpeed-Insights*
- *GTMetrix*.

Pour tester l'éco-conception d'un site :

- *Ecometer.org*
- *Ecoindex.fr*
- *The Green Web Foundation*
- Extension *GreenIT-Analysis* pour *Chrome* et *Firefox*.
- D'autres outils de vérification sur <https://collectif.greenit.fr/outils.html>

## Chapitre 15. Conclusion

Nous prenons conscience que nos modes de vie actuels sont incompatibles avec les ressources limitées. Il est donc nécessaire d'aller vers une consommation responsable, autant au niveau individuel qu'industriel, pour aller vers une *lowtech*, une sobriété numérique.

Nous avons besoin de trouver l'équilibre entre l'utilité des technologies et les innovations écologiques, afin de ne plus utiliser des ressources limitées et toxiques pour l'environnement, car les conséquences seront pour la nature et surtout pour l'espèce humaine n'aura pas su s'adapter suffisamment pour rester en vie dans son propre environnement.

80 % de la bande passante Internet sert pour des contenus multimédias et 90 % des mails sont des spams. Les impacts sont donc importants sur la sphère du numérique. Il est donc plus qu'essentiel d'optimiser les contenus sur le web, ainsi que de veiller à l'utilité de celui-ci, de l'archiver ou de supprimer les données qui ne sont plus à jour.

Dans le monde du numérique, l'heure n'est plus à la philosophie du green web. Il est donc important de pouvoir s'autoévaluer, apprendre des autres et trouver des méthodes factuelles grâce à des outils, méthodes, techniques et indicateurs simples pouvant être mesurables, afin d'être applicable dans un cahier des charges pour toute nouvelle conception sur Internet.

Un site écoconçu pleinement ne contiendrait pas de média (ni de photo, de vidéo ou de texte) et contiendrait des couleurs adaptées, voire en majorité du noir pour faire une économie d'énergie sur l'affichage. Il serait uniquement fonctionnel et prendrait en compte tout son environnement de fonctionnement. Cela reste une utopie actuellement, car il ne serait pas forcément assez attractif pour les internautes.

Un site comprend plusieurs services qui ne sont pas forcément liés. De plus, un site fait de cette façon-là aurait un impact négatif sur les utilisateurs, la communication ou le marketing n'étant pas assez intéressant ou distrayant.

Il est donc important de trouver un équilibre entre le côté esthétique du design, l'accessibilité, le minimalisme et le fonctionnel. Pour finir, il serait intéressant de mettre en place des outils pour assurer un bien être numérique au travers des services digitaux. Et qu'en est-il aujourd'hui de la santé et du bien-être numérique pour les internautes ?

## Partie 4. Documents complémentaires

### Chapitre 16. Annexes

#### 16.1 Annexe 1 : Les chiffres de la pollution numérique

##### TOUR D'HORIZON

### La galaxie numérique : bienvenue dans le réel

Que cache le numérique, devenu indispensable et évident à l'usage, mais dont le fonctionnement reste souvent obscur ? Ce qui est certain, c'est qu'il n'a rien d'immatériel et que ses impacts environnementaux sont bien réels ! Ce secteur est responsable aujourd'hui de 4% des émissions mondiales de gaz à effet de serre et la forte augmentation des usages laisse présager un doublement de cette empreinte carbone d'ici 2025.

##### INTERNET AU NIVEAU MONDIAL

► 67 millions  
de serveurs  
► 1,1 milliard  
d'équipements réseaux  
(routeurs, box ADSL...)  
► 19 milliards  
d'objets connectés en 2019  
48 milliards  
en 2025 selon les estimations.

##### En 1 heure

► 8 à 10 milliards  
de mails échangés (hors spam)  
► 180 millions  
de recherches Google

##### LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE GÉNÉRÉES PAR LE NUMÉRIQUE :

**47%** DUES AUX ÉQUIPEMENTS  
DES CONSOMMATEURS

**53%** DUES AUX DATA CENTERS ET  
AUX INFRASTRUCTURES RÉSEAU

600 kg  
de matières premières  
mobilisées pour fabriquer  
un ordinateur de 2kg

8,9 équipements /  
personne en 2021 en  
Europe occidentale  
contre 5,3 en 2016

10 milliards  
de téléphones portables  
vendus dans le monde  
depuis 2007

15 000 km  
c'est la distance moyenne  
parcourue par une donnée  
numérique (mail,  
téléchargement,  
vidéo, requête web...)

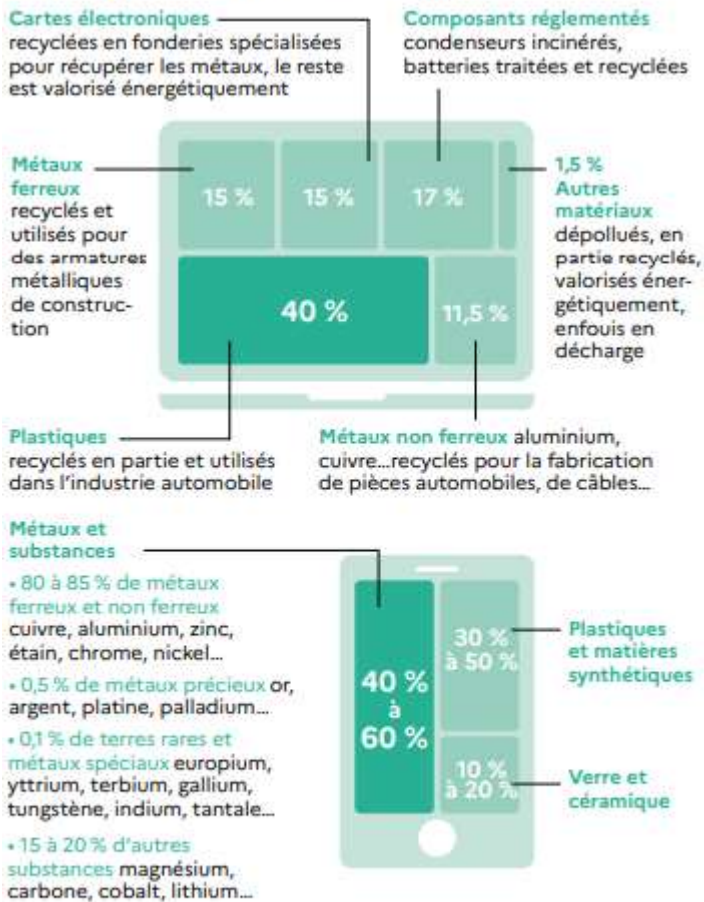
5 à 10h  
passées chaque semaine à  
regarder des vidéos et des  
films sur internet 14h / semaine  
pour les jeunes

83% des 16-24 ans sont adeptes  
du streaming audio  
(Panorama IFPI de la consommation de  
musique dans le monde, 2019)

150 à 300 kWh/an  
c'est la consommation d'une box  
soit autant qu'un grand réfrigérateur

## 16.2 Annexe 2 : Composition des ordinateurs et des smartphones

### ORDINATEUR PORTABLE ET SMARTPHONE: QUELLES COMPOSITIONS ?



Source : Eco-systèmes, Oeko-Institut, EcoInfo et Sénat

La face cachée du numérique | 13 |

Source : La Face Cachée du numérique p13 – Ademe – Janvier 2021

## 16.3 Annexe 3 : Cas pratiques d'optimisation



### CONTEXTE DU PROJET

Il s'agit d'une étude comparative d'impact environnemental du développement de 2 sites web aux fonctions, au contenu et à l'ergonomie strictement identiques. FRUGAL-IT.green désirait mesurer les différences d'impact sur l'environnement d'un site vitrine en fonction de la méthode de développement, mais également les différences de performances.

### DÉMARCHE

Déploiement du 1er site autour du CMS Wordpress 4.4.2. non optimisé d'une part.

Déploiement du même site en suivant les bonnes pratiques d'écoconception web d'autre part (utilisation d'un générateur de site statique sous NodeJS).

Charte graphique identique.

Navigation identique.

Hébergement inchangé.

Mesure des écarts d'impact et de performance avec les outils Ecoindex.fr et GTmetrix.com en considérant l'unité fonctionnelle « Afficher et lire une page web » en considérant les 3 tiers de l'architecture physique du service numérique.

### RÉSULTATS

Impact GES (équivalent CO2) : gain de 49% (de 1.83g à 0.94g)

Impact EAU (cl) : gain 49% (de 2.74 à 1.41)

Temps moyen (sec.) de chargement d'une page : gain de 47 %

Complexité / puissance nécessaire sur le terminal utilisateur: gain de 37%

Charge server: gain de 46%

Poids moyen d'une page du site en kilo-octets : gain de 71%

Nombre de bonnes pratiques mises en œuvre : gain 44% (de 39 à 70)

### Enseignement

Entre un site vitrine reposant sur des pages dynamiques gérées avec l'application Wordpress et le même site reposant sur des pages statiques générées par un back-office, développé en suivant 70 bonnes pratiques, les résultats sont sans appel :

- Un impact environnemental (eau/gaz à effet de serre) de près de 50%
- Une expérience utilisateur fortement améliorée grâce à des temps de chargement divisé par 2
- Un confort d'usage facilitant l'accès aux informations.

Source : F. Bordage, Écoconception web : les 115 bonnes pratiques, 3 édition. Eyrolles, 2019.

## Chapitre 17. Bibliographie normalisée

### 17.1 Livres

- F. Bordage, Écoconception web : les 115 bonnes pratiques, 3 édition. Eyrolles, 2019. [1]
- F. Bordage, Sobriété numérique. Bucet/Chastel. [2]
- V. Courboulay et J.-F. Marchandise, Vers un numérique responsable. Actes Sud Nature, 2021. [3]

### 17.2 Document en PDF

- [1]
- Baromètre du numérique 2017 pages : 256 Consulté le : mai 17, 2021 sur [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/barometre\\_du\\_numerique-2017-271117.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/barometre_du_numerique-2017-271117.pdf)
- [2]
- Dossier de presse Colloque numérique et environnement pages : 16 Consulté le : mai 17, 2021 sur [https://www.arcep.fr/uploads/tx\\_gspublication/barometre\\_du\\_numerique-2017-271117.pdf](https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/barometre_du_numerique-2017-271117.pdf)
- [3]
- Dossier de presse La face cachée des objets vers une consommation responsable septembre 2018 pages : 14 Consulté le : mai 17, 2021 sur <https://presse.ademe.fr/wp-content/uploads/2018/09/DP-Face-cache%CC%81e-des-biens-de%CC%81quipement-Septembre-2018.pdf>
- [4]
- Livre blanc : les indicateurs de performance énergétique et environnementale des data centers pages : 76 Consulté le : mai 17, 2021 sur <https://alliancegreenit.org/media/les-kpi-du-datacenter-agit-france-datacenter-gimelec-2017.pdf>
- [5]
- Liste des aides régionales pages : 6 Consulté le : mai 17, 2021 sur [https://leparticulier.lefigaro.fr/upload/docs/application/pdf/2020-08/liste\\_des\\_aides\\_regionales\\_pour\\_la\\_scolarite\\_et\\_le\\_transport\\_en\\_2020.pdf](https://leparticulier.lefigaro.fr/upload/docs/application/pdf/2020-08/liste_des_aides_regionales_pour_la_scolarite_et_le_transport_en_2020.pdf)
- [6]

Livre blanc l'écoconception des services numériques février 2017 pages : 37 Consulté le : mai 17, 2021 sur <https://alliancegreenit.org/media/position-paper-ecoconception-vf-v5-2.pdf>

[7]

Rapport d'activité 2020 de la fédération e-commerce et vente à distance pages : 52 Consulté le : mai 17, 2021 sur <https://alliancegreenit.org/media/position-paper-ecoconception-vf-v5-2.pdf>

[8]

La transformation numérique : une opportunité de croissance pour les TPE-PME IPSOS pages : 71 Consulté le : mai 17, 2021 sur [https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2020-06/rapport-ipsos-facebook\\_la-transformation-numerique-une-opportunite-de-croissance-pour-les-tpe-pme-francaises.pdf](https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2020-06/rapport-ipsos-facebook_la-transformation-numerique-une-opportunite-de-croissance-pour-les-tpe-pme-francaises.pdf)

[9]

Bilan 2020 et perspectives 2021 du secteur numérique Communiqué de presse de Syntec numérique pages : 5 Consulté le : mai 17, 2021 sur [https://syntec-numerique.fr/sites/default/files/Documents/Syntec Numerique - CP - Resultats conference semestrielle .pdf](https://syntec-numerique.fr/sites/default/files/Documents/Syntec%20Numerique%20-%20CP%20-%20Resultats%20conference%20semestrielle%20.pdf)

## Chapitre 18. Ressources vidéo

Alliance Green IT - AGIT - Informatique écoresponsable, *Le Cloud est-il Green ?* by l'AGIT, (2015). Consulté le : mai 17, 2021. [En ligne Vidéo]. Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=b1glqOIVqN0>

FEUILLAGE, *GREEN WEB #01 : INTERNET, UNE POLLUTION MONSTRUEUSE*, (2018). Consulté le : mai 17, 2021. [En ligne Vidéo]. Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=DKF95bN-xIA>

FEUILLAGE, *GREEN WEB #2 : COMMENT DEVENIR UN GREEN-SURFER ?*, (2018). Consulté le : mai 17, 2021. [En ligne Video]. Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=bcMbl7brv24&t=319s>

FEUILLAGE, *GREEN WEB #3 : QUE FONT LES GÉANTS DU NET ?*, (2018). Consulté le : mai 17, 2021. [En ligne Video]. Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=kiBBRNJ3djQ>

Power Torque, *GREEN WEB #4 : LE WEB DU FUTUR*, (2018). Consulté le : mai 17, 2021. [En ligne Video]. Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=47eeBSNzQvU>

Valérie Chénard - Psychologue, *CLEFS DU BIEN-ÊTRE grâce à nos instincts sociaux et nos racines*, (2018). Consulté le : mai 18, 2021. [En ligne Video]. Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=15twE04F4gM>

Web2day, *Écoconcevoir un site web : Retour d'expérience - Romain PETIOT - Web2day 2019*, (2019). Consulté le : juin 03, 2021. [En ligne Video]. Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=CbGCG0glAnc>

## Chapitre 19. Sitographie

### 19.1 Articles

[1]

F. Abris et al., « AVEC LA CONTRIBUTION DE », p. 40, 2019.

[2]

C. Berthaut, « MISE EN PAGE ET ILLUSTRATION », p. 142.

[3]

F. Flipo, « Peut-on croire aux TIC « vertes » ? », *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, vol. N° 87, n° 3, p. 105 - 107, juill. 2017.

[4]

C. Fumey, « ENQUÊTE SUR « L'ILLECTRONISME » EN FRANCE », p. 39.

[5]



S. Nadel, « Innovation environnementale et écoconception. Certitudes et controverses, Romain DEBREF (2018) », *Innovations*, vol. N° 58, n° 1, p. 279 -280, févr. 2019.

[6]

G. Reynier, « L'optimisation du processus de production des sites web », mémoire p. 72, 2015.

[7]

H. Zhao, « La réponse du secteur des technologies face au COVID-19 », p. 58.

[8]

« Écoresponsable au bureau », p. 19.

[9]

« L'empreinte carbone des Français reste stable », p. 4.

[10]

« La face cachée du numérique », p. 13.

[11]

## 19.2 Billet de blog

[1]

G. Besnard, « ÉDITO | L'e-commerce comme outil de réduction de la fracture des territoires entre zones urbaines et rurales ! », *Fevad, la Fédération du e-commerce et de la vente à distance*, avr. 27, 2021. <https://www.fevad.com/edito-e-commerce-une-fracture-des-territoires-entre-zones-urbaines-et-rurales/> (consulté le mai 17, 2021).

[2]

peter, « TCO Certified : la certification mondiale de durabilité pour les produits informatiques », *TCO Certified*. <https://tcocertified.com/french/> (consulté le mai 18, 2021).

[3]

L. rédaction, « L'empreinte environnementale de l'économie numérique est insoutenable », *Transitions & Énergies*, mai 18, 2020. <https://www.transitionsenergies.com/economie-numerique-insoutenable/> (consulté le mai 17, 2021).

[4]

« 50 raccourcis clavier ALT pour insérer un caractère spécial », *BDM*, janv. 15, 2014. <https://www.blogdumoderateur.com/raccourcis-clavier-alt-caractere-special/> (consulté le mai 27, 2021).

[5]

« 60+ Des Meilleurs Thèmes WordPress Gratuits en 2021 », *Hostinger Tutoriels*, sept. 27, 2017. [/tutoriels/meilleur-theme-wordpress-gratuit](https://www.hostinger.com/fr/tutoriels/meilleur-theme-wordpress-gratuit) (consulté le juin 01, 2021).

[6]

« L'écoconception en WordPress, c'est possible », *Capybara consulting*, déc. 10, 2019. <https://capybara.consulting/2019/12/10/l-eco-conception-en-wordpress-c-est-possible/> (consulté le juin 01, 2021).

[7]

« Le plus rapide WordPress Thèmes en 2021 (temps de chargement + test de vitesse) », janv. 03, 2020. <https://www.websitehostingrating.com/fr/fastest-wordpress-themes/> (consulté le juin 01, 2021).

[8]

« Un site écologique ? Mon site Internet se met au vert », *Creation.ID Web*, juill. 14, 2020. <https://id-web.fr/mon-site-se-met-au-vert/> (consulté le juin 01, 2021).

[9]

« Écoconcevoir un site Wordpress : est-ce possible ? », *Web Design For The Planet*, mai 23, 2021. <https://www.webdesignfortheplanet.com/eco-concevoir-un-site-wordpress-est-ce-possible/> (consulté le juin 01, 2021).

[10]

« 13 millions de Français en difficulté avec le numérique », *Mission Société numérique*. <https://societenumerique.gouv.fr/13-millions-de-francais-en-difficulte-avec-le-numerique/> (consulté le mai 17, 2021).

[11]

« Meilleur thème WordPress gratuit : lequel choisir en 2021 ? », *Presse-citron*. <https://www.presse-citron.net/hebergeur/faq/theme-wordpress-gratuit/> (consulté le juin 02, 2021).

[12]

« Pollution numérique : comment la réduire ? », *Greenpeace France*. <https://www.greenpeace.fr/la-pollution-numerique/> (consulté le mai 17, 2021).

[13]

« Qu'est-ce qu'un écolabel ? », *Ecolabels*. <https://www.ecolabels.fr/quest-ce-quun-ecolabel/> (consulté le juin 02, 2021).

[14]

« Recycler son parc informatique », *Cèdre*. <https://www.cedre.info/recyclage/comprendre-le-recyclage/recycler-son-parc-informatique/> (consulté le juin 02, 2021).

[15]

« Connaissez-vous réellement l'impact environnemental de votre site web ? ». <https://wexample.com/calculer-l-empreinte-environnementale-des-sites-web/>

(consulté le juin 06, 2021).

### 19.3 Page Web

[1]

14:00 -17:00, « ISO 14006:2020 », *ISO*. <https://www.iso.org/cms/render/live/fr/sites/isoorg/contents/data/standard/07/26/72644.html> (consulté le juin 02, 2021).

[2]

871\_admin2, « Vous souhaitez acheter un ordinateur pour la première fois ? », *Caf.fr*, nov. 16, 2015. <http://www.caf.fr/allocataires/caf-de-la-haute-vienne/offre-de-service/logement-et-cadre-de-vie/vous-souhaitez-acheter-un-ordinateur-pour-la-premiere-fois> (consulté le juin 02, 2021).

[3]

J. Gautreau, « FLAC, WAV, MP3, DSD, ALAC... Vers quel format audio dois-je me tourner ? », *Clubic.com*, nov. 15, 2019. <https://www.clubic.com/audio-hifi/article-875757-1-flac-wav-mp3-dsd-alac-audio-dois-tourner.html> (consulté le juin 03, 2021).

[4]

A. Nationale, « Proposition de loi n° 3730, adoptée par le Sénat, visant à réduire l’empreinte environnementale du numérique en France », *Assemblée nationale*. [https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/textes/l15b3730\\_proposition-loi](https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/textes/l15b3730_proposition-loi) (consulté le mai 17, 2021).

[5]

O. PHILIPPOT, « Faut-il changer son fond d’écran pour consommer moins de batterie ? », *Greenspector*, sept. 05, 2017. <https://greenspector.com/fr/faut-il-changer-son-fond-decran-pour-consommer-moins-de-batterie/> (consulté le juin 01, 2021).

[6]

R. A. Rhône-Alpes, « Mes aides, mes services ». <https://jeunes.auvergnerrhonealpes.fr/110-mes-aides-mes-services.htm> (consulté le juin 02, 2021).

[7]

W. made this site, « Project Name », *Laboratoire d’analyse et de Décryptage du numérique | Programme Société numérique*. <https://labo.societenumerique.gouv.fr/> (consulté le mai 17, 2021).

[8]

WPFormation, « Les Thèmes WordPress les Plus Rapides en 2020 », <https://wpformation.com/>. <https://wpformation.com/themes-wordpress-rapides-2020/> (consulté le juin 01, 2021).

[9]

« Économiser de l’encre en fonction de votre police de caractères », *JPEG®*, avr. 03, 2017. <https://www.jpg.fr/centre-de-connaissances/dossiers/economiser-de-lencre-en-fonction-de-police-de-caractere.html> (consulté le mai 18, 2021).

[10]

« Économisez de l’encre grâce à votre police de caractère », *ConsoGlobe*, mai 06, 2017. <https://www.conso globe.com/economiser-encre-police-de-caractere-cg> (consulté le mai 18, 2021).

[11]

« Émoticônes et symboles Facebook pour illustrer vos articles », *CreaNico*, févr. 19, 2019. <https://www.creanico.fr/wordpress/emoticones-symboles-facebook/> (consulté le mai 27, 2021).

[12]

« Web : évaluez l'empreinte d'une page en un clic », *Green IT*, juill. 02, 2019. <https://www.greenit.fr/2019/07/02/web-evaluez-lempreinte-dune-page-en-un-clic/> (consulté le juin 01, 2021).

[13]

« Que représente 1 tonne de CO<sub>2</sub> ? », *ConsoGlobe*, juill. 11, 2019. <https://www.consoglobe.com/represente-tonne-c02-4127-cg> (consulté le mai 17, 2021).

[14]

« Sobriété numérique : les clés pour agir », *Green IT*, sept. 10, 2019. <https://www.greenit.fr/2019/09/10/sobriete-numerique-les-cles-pour-agir/> (consulté le mai 18, 2021).

[15]

« Quelle est l'empreinte environnementale pour le numérique mondial ? », *ConsoGlobe*, oct. 26, 2019. <https://www.consoglobe.com/quelle-empreinte-environnementale-du-numerique-mondial-cg> (consulté le mai 17, 2021).

[16]

« Wordpress et écoconception », *Chez LauDev*, déc. 13, 2019. [/green/2019/12/13/wordpress\\_eco.html](/green/2019/12/13/wordpress_eco.html) (consulté le juin 01, 2021).

[17]

« COVID 19 et numérique responsable : quel impact ? », avr. 03, 2020. <https://alliancegreenit.org/covid-19-internet-risque-t-il-vraiment-d-exploser> (consulté le mai 17, 2021).

[18]

« Comparatif Hébergements web écologiques [Hébergeurs verts] », *La Fabrique du Net*, avr. 14, 2020. <https://www.lafabriquedunet.fr/blog/comparatif-meilleurs-hebergeurs-web-ecologiques/> (consulté le juin 02, 2021).

[19]

« L'utilisation des technologies et du numérique pendant et après le confinement », *SAP France News*, mai 28, 2020. <https://news.sap.com/france/2020/05/technologies-numerique-confinement/> (consulté le juin 02, 2021).

[20]

« Quels labels pour du matériel informatique écologique ? », *écoconso*, juill. 30, 2020. <https://www.ecoconso.be/fr/content/quels-labels-pour-du-materiel-informatique-ecologique> (consulté le juin 02, 2021).

[21]

« Numérique responsable : l'Europe vote une résolution historique », *Green IT*, nov. 30, 2020. <https://www.greenit.fr/2020/11/30/numerique-responsable-leurope-vote-une-resolution-historique/> (consulté le mai 17, 2021).

[22]

« #OMNICANALITE Comment cross-canaliser ses imprimés publicitaires ? », <https://www.e-marketing.fr/>. [https://www.e-marketing.fr/Thematique/cross-canal-1094/Breves/-OMnICAnALITE-Comment-cross-canaliser-ses-imprimés-publicitaires--357226.htm#&utm\\_source=social\\_share&utm\\_medium=share\\_button&utm\\_campaign=share\\_button](https://www.e-marketing.fr/Thematique/cross-canal-1094/Breves/-OMnICAnALITE-Comment-cross-canaliser-ses-imprimés-publicitaires--357226.htm#&utm_source=social_share&utm_medium=share_button&utm_campaign=share_button) (consulté le juin 02, 2021).

[23]

« 10 bons gestes numériques en télétravail », *Agir pour la transition écologique | ADEME*. <https://agirpouurlatransition.ademe.fr/particuliers/bureau/bons-gestes/10-bons-gestes-numeriques-teletravail> (consulté le mai 17, 2021).

[24]

« Achat d'un ordinateur : comment réduire la facture ? », *L'Etudiant*. <https://www.letudiant.fr/premium/credit-agricole/article/achat-d-un-ordinateur-comment-reduire-la-facture.html> (consulté le juin 02, 2021).

[25]

« Advancing Sustainable Electronics – Global Electronics Council | Home ». <https://globalelectronicscouncil.org/> (consulté le mai 18, 2021).

[26]

« Aides France Num pour la transformation numérique ». <https://www.economie.gouv.fr/plan-de-relance/profils/entreprises/aides-francenum-transformation-numerique> (consulté le juin 02, 2021).

[27]

« Ampoules LED : Comparateur de produits performants | GuideTopen.fr ». [https://www.guidetopen.fr/grand-public/products/Led\\_lamps](https://www.guidetopen.fr/grand-public/products/Led_lamps) (consulté le mai 18, 2021).

[28]

« Annales des Mines - Responsabilité et environnement 2017/3 (N° 87) », *Cairn.info*. <https://www-cairn-info.sidnomade-2.grenet.fr/revue-responsabilite-et-environnement-2017-3.htm?WT.tsrc=cairnSearchAutocomplete> (consulté le juin 03, 2021).

[29]

« Baromètre numérique de l'agent 2020 : des agents de plus en plus satisfaits de leur environnement de travail numérique ». <https://www.numerique.gouv.fr/actualites/barometre-numerique-agent-2020/> (consulté le mai 17, 2021).

[30]

« Bilan 2020 et perspectives 2021 du secteur numérique : le secteur ne ralentit pas autant que prévu ». <https://syntec-numerique.fr/actu-informatique/bilan-2020-perspectives-2021-secteur-numerique-secteur-ne-ralentit-pas-autant-que> (consulté le mai 17, 2021).

[31]

« Brother Earth l'importance des Écolabels | Brother », *Brother FR*. <https://www.brother.fr/brother-earth/produits-et-certification/ecolabels> (consulté le juin 02, 2021).

[32]

« Capacités et compétences numériques – L'économie et la société à l'ère du numérique | INSEE ». <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4238593?sommaire=4238635> (consulté le mai 17, 2021).

[33]

« Code de l'environnement - Légifrance ». <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGITEXT000006074220/> (consulté le mai 17, 2021).

[34]

« Collecte et de Recyclage Matériel Informatique en Entreprise ! », *Les joyeux recycleurs*. <https://lesjoyeuxrecycleurs.com/box-bureau/materiel-informatique/> (consulté le juin 02, 2021).

[35]

« Comment créer un site web basse technologie », *LOW←TECH MAGAZINE*. <https://solar.lowtechmagazine.com/fr/2018/09/how-to-build-a-lowtech-website.html> (consulté le juin 03, 2021).

[36]

« Comment et où recycler votre matériel informatique ? | ecosystem ». <https://www.ecosystem.eco/fr/fiche-famille/informatique-gaming> (consulté le juin 02, 2021).

[37]

« Comment le numérique pollue dans l'indifférence générale », *La Tribune*. <https://www.latribune.fr/technos-medias/internet/comment-le-numerique-pollue-dans-l-indifference-generale-801385.html> (consulté le mai 31, 2021).

[38]

« Common fonts to all versions of Windows & Mac equivalents (Browser safe fonts) - Web design tips & tricks ». <http://www.ampsoft.net/webdesign-l/WindowsMacFonts.html> (consulté le mai 27, 2021).

[39]

« Énergie verte - Énergie durable - Wattimpact ». <https://www.wattimpact.com/> (consulté le mai 28, 2021).

[40]

« Enquête : l'impact de la crise sanitaire COVID-19 sur l'offre numérique des bibliothèques des bibliothèques territoriales ». <https://www.culture.gouv.fr/Sites-thematiques/Livre-et-lecture/Actualites/Enquete-l-impact-de-la-crise-sanitaire-Covid-19-sur-l-offre-numerique-des-bibliotheques-des-bibliotheques-territoriales> (consulté le mai 17, 2021).



[41]

« Epeat », *Green IT*. <https://www.greenit.fr/epeat/> (consulté le mai 18, 2021).

[42]

« Équipements électroniques : la classification écologique de l'EPEAT s'élargit », *Actu-Environnement*. [https://www.actu-environnement.com/ae/news/epeat\\_classement\\_ordinateurs\\_8076.php4](https://www.actu-environnement.com/ae/news/epeat_classement_ordinateurs_8076.php4) (consulté le mai 18, 2021).

[43]

« Formats audio : MP3, AAC, OGG, FLAC, WAV, APE, DTS, AC3, WMA - Aidewindows.net ». [http://www.aidewindows.net/xp/formats\\_audio.php](http://www.aidewindows.net/xp/formats_audio.php) (consulté le juin 03, 2021).

[44]

« Green Hosting - Web Hosting as Nature Intended | AISO.Net ». <https://www.aiso.net/> (consulté le mai 28, 2021).

[45]

« Guide Topten, c'est quoi ? | GuideTopten.fr ». <https://www.guidetopten.fr/grand-public/page/qui-sommes-nous-grand-public> (consulté le juin 02, 2021).

[46]

« Indice de réparabilité », *Ministère de la Transition écologique*. <https://www.ecologie.gouv.fr/indice-reparabilite> (consulté le mai 17, 2021).

[47]

« L'Écolabel européen », *ADEME*. <https://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/labels-certifications/lecolabel-europeen> (consulté le mai 18, 2021).

[48]

« La Commission européenne dévoile sa nouvelle législation sur les marchés et les services numériques ». <https://www.clubic.com/pro/legislation-loi-internet/actualite-24879-la-commission-europeenne-devoile-sa-nouvelle-legislation-sur-les-marches-et-les-services-numeriques.html> (consulté le mai 17, 2021).

[49]

« La fin des cookies sur Internet? - Comment Ça Marche », *CommentCaMarche*.  
<https://www.commentcamarche.net/news/5871402-la-fin-des-cookies-sur-internet>

(consulté le juin 02, 2021).

[50]

« La loi anti-gaspillage pour une économie circulaire », *Ministère de la Transition écologique*.  
<https://www.ecologie.gouv.fr/loi-anti-gaspillage-economie-circulaire-1>

(consulté le mai 17, 2021).

[51]

« La responsabilité sociétale des entreprises », *ADEME*.  
<https://www.ademe.fr/expertises/produire-autrement/production-industrielle-services/passer-a-l'action/dossier/performance-globale/responsabilite-societale-entreprises> (consulté le mai 18, 2021).

[52]

« La transformation numérique : une opportunité de croissance pour les TPE-PME françaises », *Ipsos*.  
<https://www.ipsos.com/fr-fr/la-transformation-numerique-une-opportunit-e-de-croissance-pour-les-tpe-pme-francaises> (consulté le mai 18, 2021).

[53]

« Le confinement, révélateur de l'état d'urgence numérique français », *La Tribune*.  
<https://www.latribune.fr/opinions/tribunes/le-confinement-revelateur-de-l-etat-d-urgence-numerique-francais-848552.html> (consulté le mai 17, 2021).

[54]

« Le high-tech sous tension [Dossier] », *Isa-conso.fr*.  
<https://www.isa-conso.fr/dossier-le-high-tech-sous-tension,353804> (consulté le juin 02, 2021).

[55]

« LE SITE DE LA COMMUNICATION RESPONSABLE | Agence de la transition écologique ». <https://communication-responsable.ademe.fr/> (consulté le mai 18, 2021).

[56]

« Les prospectus seront interdits dans les boîtes aux lettres comme sur les parebrises », *LEPARTICULIER*.  
<https://leparticulier.lefigaro.fr/article/les-prospectus-seront-interdits-dans-les-boites-aux-lettres-comme-sur-les-pare-brises> (consulté le juin 02, 2021).

[57]

« Marché et organisations », *Cairn.info*. <https://www-cairn-info.sidnomade-2.grenet.fr/revue-marche-et-organisations.htm> (consulté le juin 03, 2021).

[58]

« Matériel informatique : place à la sobriété », *Agir pour la transition écologique | ADEME*. <https://agirpourlatransition.ademe.fr/particuliers/bureau/numerique/materiel-informatique-place-a-sobriete> (consulté le juin 02, 2021).

[59]

« Nordic Ecolabel », *Nordic Ecolabel*. <https://www.nordic-ecolabel.org/> (consulté le juin 02, 2021).

[60]

« Numérique et environnement : la feuille de route du Gouvernement », *Gouvernement.fr*. <https://www.gouvernement.fr/numerique-et-environnement-la-feuille-de-route-du-gouvernement> (consulté le mai 17, 2021).

[61]

« Petite initiation aux moteurs de templates : Quoi, Pourquoi et Comment – IdleBlog ». <http://blog.idleman.fr/petite-initiation-aux-moteurs-de-templates-quoi-pourquoi-et-comment/> (consulté le mai 27, 2021).

[62]

« Professeur Feuillage - Episode 08 - LA POLLUTION DU WEB - YouTube ». <https://www.youtube.com/watch?v=pOpTfwzpkHo> (consulté le mai 17, 2021).

[63]

« Publicité : attention, la fin des cookies ne signifie pas la fin du traçage », *La Tribune*. <https://www.latribune.fr/technos-medias/internet/publicite-attention-la-fin-des-cookies-ne-signifie-pas-la-fin-du-tracage-881325.html> (consulté le juin 02, 2021).

[64]

« Quelles alternatives aux prospectus papier a adopté Monoprix », *https://www.e-marketing.fr/*. <https://www.e-marketing.fr/Thematique/media-1093/Breves/Quelles-alternatives-prospectus-papier-adopte-Monoprix->

[340395.htm#&utm\\_source=social\\_share&utm\\_medium=share\\_button&utm\\_campaign=share\\_button](#) (consulté le juin 02, 2021).

[65]

« Réduire l'empreinte environnementale du numérique en France - Sénat ». <http://www.senat.fr/dossier-legislatif/pp120-027.html> (consulté le mai 17, 2021).

[66]

« TECH.GOUV : Stratégie et feuille de route 2019-2022 : édition actualisée mi-2020 ». <https://www.numerique.gouv.fr/publications/tech-gouv-strategie-et-feuille-de-route-2019-2021/> (consulté le mai 17, 2021).

[67]

« Tendances Marketing 2020 n° 1 : vers un marketing responsable et engagé! », <https://www.e-marketing.fr/>. [https://www.e-marketing.fr/Thematique/veille-1097/Breves/Tendance-Marketing-2020-n-1-vers-un-marketing-responsable-et-engage-345900.htm#&utm\\_source=social\\_share&utm\\_medium=share\\_button&utm\\_campaign=share\\_button](https://www.e-marketing.fr/Thematique/veille-1097/Breves/Tendance-Marketing-2020-n-1-vers-un-marketing-responsable-et-engage-345900.htm#&utm_source=social_share&utm_medium=share_button&utm_campaign=share_button) (consulté le mai 31, 2021).

[68]

« Test de performance des pages web », *Dareboost*. <https://www.dareboost.com//fr/service/test-performance-site-web> (consulté le juin 01, 2021).

[69]

« Textes adoptés - Vers un marché unique plus durable pour les entreprises et les - Mercredi 25 novembre 2020 ». [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0318\\_FR.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0318_FR.html) (consulté le mai 17, 2021).

[70]

« [Tribune] Comment la psychologie du client guide l'évolution du marketing de fidélisation ? », <https://www.e-marketing.fr/>. [https://www.e-marketing.fr/Thematique/retail-1095/Breves/Tribune-Comment-psychologie-client-guide-evolution-marketing-fidelisation-352594.htm#&utm\\_source=social\\_share&utm\\_medium=share\\_button&utm\\_campaign=share\\_button](https://www.e-marketing.fr/Thematique/retail-1095/Breves/Tribune-Comment-psychologie-client-guide-evolution-marketing-fidelisation-352594.htm#&utm_source=social_share&utm_medium=share_button&utm_campaign=share_button) (consulté le juin 02, 2021).

[71]

« Une personne sur six n'utilise pas Internet, plus d'un usager sur trois manque de compétences numériques de base - INSEE Première - 1780 ». <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4241397> (consulté le mai 17, 2021).

[72]

« Une version écoconçue et gratuite de Wordpress pour booster sa sobriété numérique », <https://www.e-marketing.fr/>. [https://www.e-marketing.fr/Thematique/data-1091/Breves/Une-version-eco-con-gratuite-Wordpress-booster-sobriete-numerique-357262.htm#&utm\\_source=social\\_share&utm\\_medium=share\\_button&utm\\_campaign=share\\_button](https://www.e-marketing.fr/Thematique/data-1091/Breves/Une-version-eco-con-gratuite-Wordpress-booster-sobriete-numerique-357262.htm#&utm_source=social_share&utm_medium=share_button&utm_campaign=share_button) (consulté le mai 31, 2021).

[73]

« Véritable fléau, l'illettrisme numérique touche... 17 % de la population française », *LEFIGARO*. <https://www.lefigaro.fr/conjoncture/veritable-fleau-l-illettrisme-numerique-touche-17-de-la-population-francaise-20191030> (consulté le mai 17, 2021).

[74]

« [Vidéo] Colloque « Numérique et Environnement », le 8 octobre, à Bercy ». <https://www.economie.gouv.fr/colloque-numerique-environnement-8-octobre> (consulté le mai 17, 2021).

[75]

« Votre fournisseur d'électricité est-il vraiment vert ? », *Le guide de l'électricité verte*. <https://www.guide-electricite-verte.fr/> (consulté le mai 28, 2021).

[76]

« WebPageTest - Website Performance and Optimization Test ». <https://www.webpagetest.org/> (consulté le juin 01, 2021).

[77]

« Sobriété et performance de vos services numériques ». <https://greenspector.com/> (consulté le juin 06, 2021).

## Chapitre 20. Glossaire

**Allégation environnementale** : message qui permet de distinguer et valoriser un produit sur un emballage, un étiquetage, une publicité, etc. Une allégation environnementale est un terme (ou une expression) utilisé pour mettre en avant la qualité d'un produit au regard de la protection de l'environnement.

**Box Internet** : boîtier fourni par un fournisseur d'accès à Internet à ses abonnés, qui offre une connexion à Internet.

**Back-office** : ou back end désigne l'interface d'administration qui permet au webmestre de modifier le contenu des pages ou le design du site. Cette interface d'administration est accessible par un nombre d'utilisateurs restreint contributeur du site.

**Cache** : système de mémoire intermédiaire qui permet d'afficher plus rapidement les pages web chargées récemment dans le navigateur (une version de la page visitée est enregistrée sous forme de fichiers temporaires sur l'ordinateur et sera présentée lors d'une prochaine visite, sans avoir à attendre la réponse du serveur).

**Cloud ou nuage** : permet de stocker des informations par un processus consistant à utiliser des serveurs informatiques distants au travers des réseaux Internet.

**Code de l'environnement** : recueil où sont rassemblés l'ensemble des lois, décrets et règlements concernant l'environnement en France.

**CMS** : le système de gestion de contenu (SGC) ou Content Management System (CMS) en anglais regroupe une catégorie de logiciels qui permettent de concevoir, gérer et mettre à jour des sites web ou des applications mobiles de manière dynamique.

**CSS** : soit *Cascading Style Sheets* ; langage informatique utilisé sur Internet pour la mise en forme de fichiers et de pages HTML. On le traduit en français par « feuilles de style en cascade ».

**DOM** : soit *Document Object Model* (DOM) ; interface de programmation normalisée par le W3C, qui permet à des scripts d'examiner et de modifier le contenu du navigateur web. Par le DOM, la composition d'un document HTML ou XML est représentée sous forme d'un jeu d'objets — lesquels peuvent représenter une fenêtre, une phrase ou un style, par exemple — reliés selon une structure en arbre. À l'aide du DOM, un script peut modifier le document présent dans le navigateur en ajoutant ou en supprimant des nœuds de l'arbre.

**Écolabels** : garantit un niveau élevé en matière de limitation des impacts des produits et services sur l'environnement et la santé, tout en maintenant leur niveau de performance.

**Empreinte carbone** : mesure la quantité d'émissions de dioxyde de carbone d'une activité, d'une organisation ou d'une population. Elle permet ainsi à terme d'évaluer la pression environnementale exercée par une population en fonction de son niveau de vie.

**French Tech** : nom collectif pour désigner l'ensemble des acteurs de l'écosystème des start-ups françaises en France ou à l'étranger.

**Front-office** : ou front end désigne l'interface (le site web) qui sera vue par l'internaute lors de l'accès au site Internet.

**Garantie légale** : garantie de conformité contre les vices cachés d'un produit, c'est-à-dire contre un défaut non apparent au moment de l'achat qui peut empêcher l'usage normal du produit.

**Glyphe** : représentation graphique (parmi une infinité possible) d'un signe typographique,

**Greentech** : secteur d'innovation répondant aux enjeux écologiques modernes.

**Hypertext Transfer Protocol** : soit HTTP, littéralement « protocole de transfert hypertexte » ; protocole de communication client-serveur développé pour le *World Wide Web*. HTTPS (avec S pour secured, soit « sécurisé ») est la variante sécurisée par l'usage des protocoles Transport Layer Security (TLS).

**HTML ou HyperText Markup Language** : le langage de balisage conçu pour représenter les pages web. Ce langage permet : d'écrire de l'hypertexte (d'où son nom), de structurer sémantiquement la page, de mettre en forme le contenu, de créer des formulaires de saisie, d'inclure des ressources multimédias.

**Low-tech ou basse technologie** : ensemble de techniques simples, pratiques, économiques et populaires. Le concept s'oppose au *high-tech* 1,2. Ce sont des techniques issues de matériaux recyclés ou directement de sources naturelles primaires. Elles sont peu gourmandes en énergie et respectent l'environnement

**Marché et développement durable** : pour l'ONU (Organisation des Nations unies), le développement durable répond aux besoins du présent sans compromettre les capacités des générations futures à répondre aux leurs

**Pacte vert** : le pacte vert de l'Europe est un plan d'action destiné à : promouvoir l'utilisation efficace des ressources, en passant à une économie propre et circulaire, restaurer la biodiversité et réduire la pollution.

**Plugin** : outil composé d'un ensemble de fichiers informatiques, et qui permet d'installer des nouvelles fonctionnalités en marge d'un logiciel auquel il est rattaché

**Publicité responsable** : correspond à un message publicitaire qui respecte les principes de la communication responsable.

**Serveur (informatique)** : appareil matériel destiné à offrir des services à des clients en réseau Internet ou intranet.

**Sobriété numérique** : démarche visant la réduction de l'impact environnemental du numérique en limitant ses usages.

**Sprite sheet** : plusieurs images sont regroupées dans un seul fichier appelé *sprite sheet*. L'image est ensuite déplacée pour afficher la zone voulue grâce à des règles feuilles de style en cascade

**Stockage de données** : conservation d'informations à l'aide d'une technologie spécialement conçue pour conserver ces données et les rendre disponibles à la demande.

**WebP** : format d'image matricielle développé et mis à disposition du public par Google.

**Wifi** : réseau local hertzien (sans fil) à haut débit destiné aux liaisons d'équipements informatiques dans un cadre domestique ou professionnel.



## Chapitre 21. Sigles et abréviations utilisés

ADEME : Agence de la transition écologique

ARCEP : Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse

BNA : Baromètre numérique de l'agent

CMS : content management system

DOM : *Document Object Model*

EPEAT : *Electronic Product Environmental Assessment Tool*

IPSOS : entreprise de sondages française et une société internationale de marketing d'opinion, créée en 1975 et dirigée par Didier Truchot, son fondateur et président-directeur général

W3C : *World Wide Web Consortium*

## **Résumé**

Le numérique a un impact non négligeable sur la pollution environnementale. Nos pratiques digitales peuvent évoluer facilement pour aller vers un digital vert et respectueux. L'année 2020-2021 est un point de bascule, avec une forte évolution des pratiques numériques dues au contexte sanitaire.

Ce mémoire a pour objectif de donner des informations concrètes, fonctionnelles et pragmatiques pour aller vers un Green Web. En passant par les pratiques individuelles aux pratiques des professionnelles du numérique, aux actions rapides à mettre en place au quotidien dans le travail et dans les foyers.

L'évolution des législations (européenne et française) vont vers des objets durables, écoconçus, dans tous les domaines. Ces lois construisent un environnement propice au développement d'une responsabilisation environnementale.

Par conséquent, un focus sur les bonnes pratiques numériques, outils pour la création d'un site Internet, codage ou CMS Wordpress afin de réduire l'impact environnemental des métiers du numérique est inévitables.

**Mots clés :** Ecoconception, site Internet, Wordpress