

# **Vers des technologies numériques modestes et conviviales**

# Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>3</b>
<b>I - Il n'y a pas d'informatique low-tech</b>	<b>4</b>
<b>II - Poids d'une page web (de la matière et de l'énergie)</b>	<b>5</b>
<b>III - Dépendances d'une page web (indépendance et résilience)</b>	<b>7</b>
<b>IV - Un exemple : Wikipédia</b>	<b>9</b>
<b>V - Questions ouvertes</b>	<b>10</b>
<b>VI - Comment faire ? (niveau matériel)</b>	<b>11</b>
<b>VII - Comment faire ? (niveau logiciel)</b>	<b>12</b>
<b>VIII - Comment faire ? (niveau usage)</b>	<b>13</b>
<b>IX - No pub !</b>	<b>14</b>
<b>X - Informatique conviviale</b>	<b>15</b>
<b>Conclusion</b>	<b>16</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>17</b>

# Introduction

---



« Dans ce voyage à l'aveugle du passager français, on a réussi à escamoter entièrement la question essentielle, celle de la destination, et à la remplacer par celle du confort matériel à l'intérieur du véhicule...

*Romain Gary, La nuit sera calme, 1976\**



Ceci n'est pas un cours. Il s'agit d'un recueil de notes, d'un début d'étude et de pistes pour réfléchir à l'articulation entre numérique et soutenabilité, ce qui passe à mon sens par la notion de **convivialité** :

- au sens de Illich (qui servent plutôt qu'ils asservissent),
- au sens étymologique de « bien vivre ensemble »,
- mais **pas au sens** usuel en informatique de « facile à utiliser sans se poser de question ».

Le développement technique moderne en général, informatique en particulier, a contribué à remplacer une notion de bien vivre par une notion de facilité : aller vite et sans effort apparent ou immédiatement lié à l'usage de la technique. Ivan Illich montrait ainsi à travers le concept de « vitesse généralisée » que si la voiture est perçue comme rapide pour se rendre sans effort d'un lieu à un autre, il en est autrement si l'on intègre le travail nécessaire à fabriquer la voiture (ou à gagner de l'argent permettant de la payer). La mise en évidence des efforts nécessaires pour produire la voiture (pour la recycler, pour l'alimenter en essence, pour défaire ses impacts délétères sur l'environnement) rendrait son usage beaucoup moins évident et systématique. Il en est de même pour le numérique dont la perception et l'évaluation intègrent mal le monde qui participe à le rendre possible et le monde qu'il participe à construire en retour ; l'usage d'un terminal mobile pour réaliser une tâche (a fortiori si celle-ci est triviale et d'intérêt faible) masque la chaîne technologique qui a été nécessaire pour rendre possible la fonction (ainsi que les conséquences de cette chaîne technologique sur le monde en retour).

L'homme est ontologiquement lié à la technique (thèse TAC, [aswemay.fr/co/these-tac.html](http://aswemay.fr/co/these-tac.html)<sup>1</sup>) : l'enjeu n'est donc pas de résister à la technique mais de rester en capacité de négocier son évolution pour servir ses buts (quels qu'ils soient).

On note trois dimensions non indépendantes qui relient numérique, soutenabilité et convivialité :

- Dimension matérielle : infrastructure et machines (serveurs et terminaux)
- Dimension logicielle : protocoles et programmes
- Dimension économique et politique : utilité et convivialité

---

<sup>1</sup> <http://aswemay.fr/co/these-tac.html>

# Il n'y a pas d'informatique low-tech

---



Faire de l'informatique même simple nécessite un complexe technologique très avancé, des matériaux rares, beaucoup d'énergie, l'informatique ne peut pas être low-tech.

Cf. *Bihouix, 2014\**

## Critères pour une informatique soutenable

- Une informatique utile qui rend des services aux humains
- Une informatique accessible que les humains peuvent contrôler (aussi simple que possible)
- Une informatique économe qui consomme peu de ressources (aussi peu que possible)
- Une informatique résiliente qui dure dans le temps et résiste aux agressions extérieures



---

*Grimaud et al., 2017\**

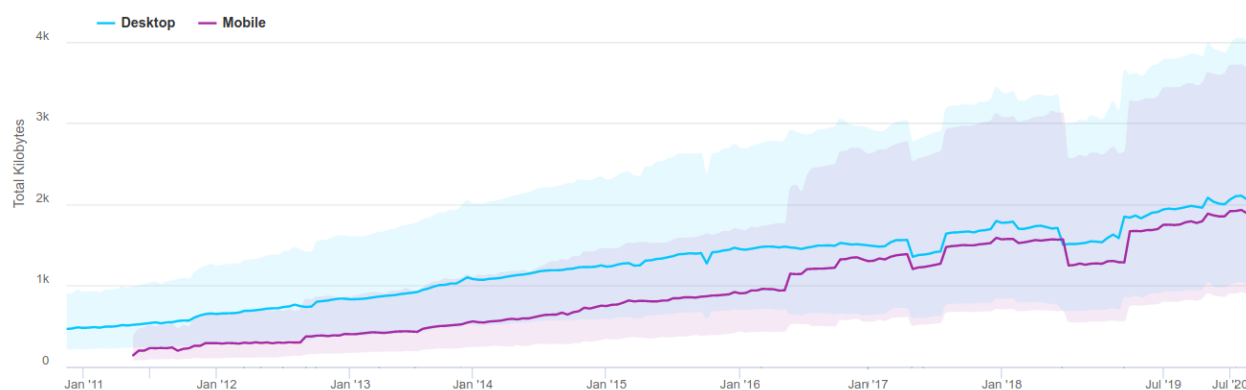
# Poids d'une page web (de la matière et de l'énergie)



*The HTTP archive* est un projet qui mesure l'évolution de la façon dont sont construites les pages web à partir de sites web populaires (recensés via Alexa jusqu'en 2017, puis via les retours de Chrome User Experience Report depuis 2017). Environ 7 millions de sites sont observés (version desktop et/ou version mobile).

[httparchive.org](http://httparchive.org)<sup>1</sup>

## Évolution du poids des pages web



Évolution du poids total médian d'une page téléchargée sur le web entre 2010 et 2020 —  
<https://httparchive.org/reports/page-weight>

Entre 2010 et 2020 le poids médian d'une page est passé de 470ko à 2042ko soit une hausse de 335%.

## Évolution de la structure des pages web entre 2010 et 2020



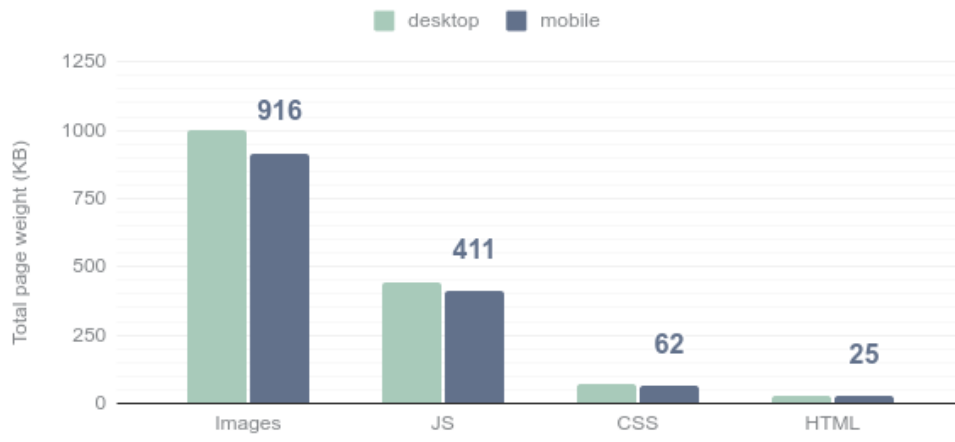
Dans le même temps la taille de la part HTML des documents n'a augmenté que de 40% (passant de 20ko à 28ko). L'augmentation du poids des pages est lié à l'augmentation du volume des médias non textuels (images et vidéos) et de la couche JavaScript et CSS (*HTTP archive, 2020\**).

- Poids des images ~950ko +320%
- Poids du JavaScript ~450ko +400%
- Poids du CSS ~70ko +350%



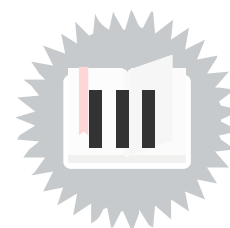
Le contenu HTML d'une page web en 2020 pèse environ 1,3% du poids de la page (en médiane, *Helvetica, 2020\**).

<sup>1</sup><https://httparchive.org>



*Poids des types de contenus dans une page web (médiane en octets, 2020) — <https://almanac.httparchive.org/en/2020/page-weight>*

# Dépendances d'une page web (indépendance et résilience)



## Requêtes HTTP

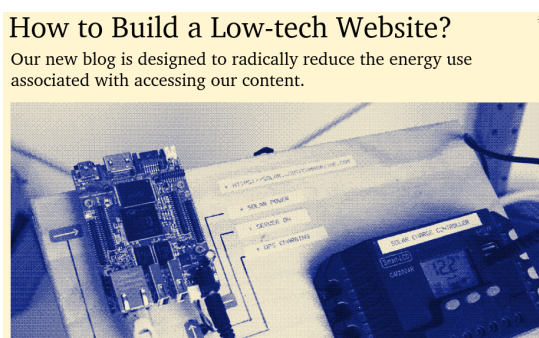


Pour charger une page web un navigateur effectue une requête HTTP (il demande HTML le fichier au serveur web).

Lorsqu'une page web est chargée par un navigateur, celle-ci fait fréquemment appel à d'autres ressources (images, CSS, JavaScript...). Chaque fichier chargé est une nouvelle requête HTTP.



On peut voir l'ensemble de ces requêtes grâce aux outils spécifiques proposés par le navigateur (par exemple CTRL+MAJ+I dans Firefox, section Réseau).



Extrait du code HTML de la page <https://solar.lowtechmagazine.com/2018/09/how-to-build-a-lowtech-website.html> :

```
1 <h1 class="entry-title">How to Build a Low-tech Website?</h1>
2 <p class="summary">Our new blog is designed to radically reduce the energy use
  associated with accessing our content.</p>
3 <p class="img"></p>
```

1. La page `how-to-build-a-lowtech-website.html` est chargée (première ligne de l'état des requêtes).
2. L'image `sps_close.png` est chargée grâce à une seconde requête HTTP (deuxième ligne de l'état des requêtes).

État	Méthode	Domaine	Fichier	Initiateur	Type	Transfert	Taille	0 ms	640 ms
304	GET	solar.lowtechmagazine...	how-to-build-a-lowtech-website.html	browsing-context.js:11...	html	mis en cache	187,38 Ko	36 ms	640 ms
304	GET	solar.lowtechmagazine...	sps_close.png		png	mis en cache	42,40 Ko	37 ms	
304	GET	solar.lowtechmagazine...	9801a71c-bdae-4732-9ae7-b45d26897a32.png		png	mis en cache	6,24 Ko	38 ms	
304	GET	solar.lowtechmagazine...	0103010d-26e1-48e6-a7c1-21dbdd335b1a.png		png	mis en cache	7,79 Ko	38 ms	
304	GET	solar.lowtechmagazine...	600px-A20-OLmuXino-LIME2.png		png	mis en cache	33,88 Ko	39 ms	
304	GET	solar.lowtechmagazine...	sps_panel.png		png	mis en cache	32,99 Ko	39 ms	
304	GET	solar.lowtechmagazine...	sps_bats.png		png	mis en cache	35,60 Ko	40 ms	
304	GET	solar.lowtechmagazine...	X60-on-its-side-white.png		png	mis en cache	19,88 Ko	41 ms	
304	GET	solar.lowtechmagazine...	detail-system-diego.png		png	mis en cache	11,54 Ko	41 ms	
304	GET	solar.lowtechmagazine...	french-article.png		png	mis en cache	51,74 Ko	42 ms	
304	GET	solar.lowtechmagazine...	lowtech-book.png		png	mis en cache	27,25 Ko	42 ms	
304	GET	solar.lowtechmagazine...	stats.json	how-to-build-a-lowtech...	json	mis en cache	499 o	71 ms	
200	GET	solar.lowtechmagazine...	favicon.png	FaviconLoader.jsm:191...	png	mis en cache	410 o	0 ms	

## Évolution du nombre de requêtes par page web

Entre 2010 et 2020 le nombre de requêtes médian par page passe de 58 à 73 (+26%) tandis que le nombre de sous-documents HTML reste stable (3) et que le nombre d'images décroît de 36 à 26 requêtes (-28%) (*HTTP archive, 2020\**).

Les requêtes en croissance sont :

- Polices de 1 à 5 requêtes (+400%)
- CSS de 3 à 7 requêtes (+133%)
- JavaScript de 9 à 21 requêtes (+133%)

### Requête HTTP tierce



**Définition**

Une requête HTTP est dite tierce si elle concerne une ressource située sur un autre serveur que la page HTML d'origine.



**Fondamental**

Une part importante des pages modernes fait appel à des requêtes tierces.



**Exemple**

- Facebook.com : 88%
- Baidu.com : 60%
- Reedit.com : 82%

(source : *Calvano, 2018\**)



**Attention**

Les requêtes tierces sont sources de dépendance et pose donc des questions de :

- résilience
- maîtrise de l'environnement technologique
- (en plus de poser des questions de respect de la vie privée et de mise en données du monde, hors sujet ici)
- (en plus d'être fréquemment liées à l'usage de la publicité, qui sera abordé plus tard)



**Remarque**

Pour considérer le niveau technologique d'une page (sa durabilité, son impact écologique, sa résistance aux pannes, etc.) il faut prendre en compte le plus mauvais dénominateur commun de toutes ses dépendances.



**Exemple**

Si une page intègre une vidéo YouTube alors la page — même si elle se veut elle-même frugale — dépend de YouTube en terme de disponibilité, capacité du réseau, modèle économique...



# Un exemple : Wikipédia

---



Dépendance de Wikipédia à des contenus tiers : 0% (*Calvano, 2018\**)

## **Poids moyen d'une page Wikipédia**

#TODO

## **Utilité de Wikipédia**

#TODO

## **Résilience de Wikipédia**

Wikipédia est facile à copier, légalement copiable (licence libre), c'est un commun dont beaucoup de citoyen peuvent **prendre soin**.

# Questions ouvertes

---



## Antagonismes (I)

1 code court != code simple

## Antagonismes (II)

Une image c'est gourmand mais c'est résilient.

## Centralisation versus décentralisation

- CDN
- P2P
- Effets de cache

## Derrière les évidences...

Utiliser du JavaScript dans certains cas peut être plus efficace en terme énergétique, plus simple à maintenir...

## Technos et usages des technos

Le réseau Usenet est à l'origine résilient (copie sur tous les serveurs) et plutôt frugal (forums), suite à l'adoption de la loi Hadopi il devient une alternative aux échanges P2P : on l'utilise alors pour de la vidéo haute résolution.

Il devient moins résilient (la rétention est réduite pour permettre de gérer les immenses stocks de vidéo) et plus complexe.

...

# Comment faire ? (niveau matériel)

---



## Hébergement alimentation

#TODO



---

*De Decker, 2018\**

## Data centers



- *Marquet and Carnino, 2018\**
- A. Barbier. L'efficacité énergétique dans les data-centers, étude du gisement français, ENR-CERT 2016.  
[atee.fr/system/files/2019-12/201611-MDE-%20Efficacit%C3%A9%20%C3%A9nerg%C3%A9tique%20dans%20les%20Data%20Centers.pdf](https://atee.fr/system/files/2019-12/201611-MDE-%20Efficacit%C3%A9%20%C3%A9nerg%C3%A9tique%20dans%20les%20Data%20Centers.pdf)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <https://atee.fr/system/files/2019-12/201611-MDE-%20Efficacit%C3%A9%20%C3%A9nerg%C3%A9tique%20dans%20les%20Data%20Centers.pdf>

# Comment faire ? (niveau logiciel)

---



## Pistes (méthodes)

- Se poser la question du nécessaire et de l'utile (ataraxie d'Épicure)
- Se poser des questions techniques et fonctionnelles (maïeutique de Socrates)
- Simplifier (rasoir d'Ockham)

## Pistes (guides)

- Limiter les volumes :
  - images : compresser, limiter, utiliser les bons formats (PNG, JPEG, SVG...), proposer des vignettes
  - vidéos : (supprimer ?)
- Limiter et maîtriser les requêtes tierces
- Limiter les échanges (hors-ligne, cache)
- Se poser la question du nécessaire et de l'utilité (CSS, JS, CMS, extensions...)
- Simplifier : pages statiques quand c'est possible, polices, décorations...
- Réduire les fonctions dynamiques
- Optimiser
- Pas de pub, pas de tracking, pas de cookie systématiques

## Résilience

Des pages archivables, accessibles, consultables hors-ligne.

## Savoir-faire

Passer du temps à comprendre comment ça marche plutôt que de faire plein de trucs magiques (JavaScript plutôt que ReactJS).



---

*Abbing, 2018\**

*De Decker, 2018\**

# Comment faire ? (niveau usage)

---



## Poser la question des besoins et des buts

« Efficiency Is Important, but It Is Time to Get Serious About Sufficiency »



[www.treehugger.com/forget-efficiency-it-time-get-serious-about-sufficiency-4854770](http://www.treehugger.com/forget-efficiency-it-time-get-serious-about-sufficiency-4854770)<sup>1</sup>

## Négocier avec les usages

« To focus on energy efficiency is to make present ways of life non-negotiable. »



[https://www.lowtechmagazine.com/2018/01/bedazzled-by-energy-efficiency.html?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=Feed%3A+typepad%2Fkrisdedecker%2Flowtechmagazineenglish+%28Low-tech+Magazine%29](https://www.lowtechmagazine.com/2018/01/bedazzled-by-energy-efficiency.html?utm_source=feedburner&utm_medium=email&utm_campaign=Feed%3A+typepad%2Fkrisdedecker%2Flowtechmagazineenglish+%28Low-tech+Magazine%29)

---

<sup>1</sup> [https://www.treehugger.com/forget-efficiency-it-time-get-serious-about-sufficiency-4854770](http://www.treehugger.com/forget-efficiency-it-time-get-serious-about-sufficiency-4854770)

# No pub !

---



## La publicité est responsable d'une part importante de la consommation des ressources numériques

#TODO

Le modèle de la publicité est le modèle de la croissance, il est donc ontologiquement antinomique avec une soutenabilité fondée sur des formes de réduction de la consommation.

### Au niveau des utilisateurs



- Utiliser des bloqueurs de publicité
- Sélectionner les contenus financés par la publicité (on passe d'une logique de systématicité à une logique de choix)
- Participer au financement des contenus non financés par la publicité (abonnements, modèles dual...)
- Participer aux communs que l'on utilise (Wikipédia, OpenStreetMap...)

# Informatique conviviale

---



## Vers une ataraxie numérique

[aswemay.fr/co/040011.html](https://aswemay.fr/co/040011.html)<sup>1</sup>

*Crozat, 2020\**

## D'abord ne pas nuire

Toute technologie est pharmakhon (Stiegler) donc aucune solution numérique n'est utile ou positive seulement parce qu'elle est numérique.

- L'informatique promet de simplifier et souvent complexifie (la bureaucratisation croît avec la numérisation parce qu'il est plus facile de créer de nouvelles procédures, c'est une sorte d'effet rebond de la bureaucratie)
- Une bonne solution est parfois (souvent ?) de ne pas informatiser mais de gérer au niveau humain (l'informatisation sert souvent de prétexte à régler des problèmes organisationnels, c'est le solutionnisme technologique)



- [arsindustrialis.org/pharmakon](https://arsindustrialis.org/pharmakon)<sup>2</sup>
- [blogs.mediapart.fr/laurent-chemla/blog/150520/primum-non-nocere](https://blogs.mediapart.fr/laurent-chemla/blog/150520/primum-non-nocere)<sup>3</sup>
- [framablog.org/2020/04/08/il-ny-a-pas-de-solution-il-ny-a-que-nous](https://framablog.org/2020/04/08/il-ny-a-pas-de-solution-il-ny-a-que-nous)<sup>4</sup>
- [framablog.org/2020/04/10/prophetes-et-technologistes-a-lere-de-la-suspicion-generalisee](https://framablog.org/2020/04/10/prophetes-et-technologistes-a-lere-de-la-suspicion-generalisee)<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> <https://aswemay.fr/co/040011.html>

<sup>2</sup> <http://www.arsindustrialis.org/pharmakon>

<sup>3</sup> <https://blogs.mediapart.fr/laurent-chemla/blog/150520/primum-non-nocere>

<sup>4</sup> <https://framablog.org/2020/04/08/il-ny-a-pas-de-solution-il-ny-a-que-nous>

<sup>5</sup> <https://framablog.org/2020/04/10/prophetes-et-technologistes-a-lere-de-la-suspicion-generalisee>

# Conclusion

---



Merci aux étudiants de WE01 ayant contribué par leurs travaux à ma réflexion autour de ce sujet.

Référence temporaire des travaux :

- Noël Fol, Alexandre Lebailly, Mattéo Ledoux, Thomas Le Roux, Calliste Vergnol (2020). Le bilan écologique des usages numériques. [155.133.131.157/memoire](http://155.133.131.157/memoire)<sup>1</sup>
- Youssef El Saadany, Joseph Gabet, Mehdi Larid, Xiang Li (2020). Les sites web low-tech. [95.142.174.145/memoire](http://95.142.174.145/memoire)<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup><http://155.133.131.157/memoire>

<sup>2</sup><http://95.142.174.145/memoire/00-sommaire.html>



# Bibliographie

---



Abbing Roel Roscam. 2018. *How to build a low-tech website: software and hardware* *How to build a Low-Tech website*. <https://homebrewserver.club/low-tech-website-howto.html>.

Aristote. 2014. *Éthique à Nicomaque*. Les Échos du Maquis.

Bihoux Philippe. 2014. *L'âge des low tech : vers une civilisation techniquement soutenable*. Seuil. <https://www.seuil.com/ouvrage/l-age-des-low-tech-philippe-bihoux/9782021160727>.

Calvano Paul. 2018. *Analyzing 3rd Party Performance via HTTP Archive + CrUX*. <https://paulcalvano.com/2018-05-15-analyzing-3rd-party-performance-via-http-archive-crux/>.

Convention Citoyenne pour le Climat. 2020. *Accompagner l'évolution du numérique pour réduire ses impacts environnementaux*. <https://propositions.conventioncitoyennepourleclimat.fr/objectif/accompagner-levolution-du-numerique-pour-reduire-ses-impacts-environnementaux/>.

Crozat Stéphane. 2020. *Vers une ataraxie numérique*. <https://aswemay.fr/co/040011.html>.

De Decker Kris. 2018. *How to build a low-tech website?*. <https://www.lowtechmagazine.com/2018/09/how-to-build-a-lowtech-website.html>.

Edgerton David. 2017. *Techniques créoles et histoires mondiales. Repenser le déplacement des objets dans l'espace et dans le temps*. in *Techniques & Culture*. Revue semestrielle d'anthropologie des techniques. n°67 pp30-63. <http://journals.openedition.org/tc/8469>.

Gary Romain. 1976. *La nuit sera calme*. Gallimard.

Graeber David. 2015. *Bureaucratie, l'utopie des règles*. Les liens qui libèrent.

Grimaud Emmanuel, Tastevin Yann Philippe, Vidal Denis. 2017. *Low tech, high tech, wild tech. Réinventer la technologie ?*. in *Techniques & Culture*. Revue semestrielle d'anthropologie des techniques. n°67 pp12-29. <http://journals.openedition.org/tc/8464>.

Guillaud Hubert. 2020. *Coincés dans Zoom (1/4) : de la vidéoconférence en ses limites* *Coincés dans Zoom (1/4)*. in *InternetActu.net*. <http://www.internetactu.net/2020/11/20/coinces-dans-zoom-13-de-la-videoconference-en-ses-limites/>.

Guillaud Hubert. 2020. *Coincés dans Zoom (2/4) : mais alors que nous apporte Zoom ?* *Coincés dans Zoom (2/4)*. in *InternetActu.net*. <http://www.internetactu.net/2020/11/27/coince-dans-zoom-23-mais-alors-que-nous-apporte-zoom/>.

Guillaud Hubert. 2020. *Coincés dans Zoom (3/4) : miroir des cultures managériales* *Coincés dans Zoom (3/4)*. in *InternetActu.net*. <http://www.internetactu.net/2020/12/08/coinces-dans-zoom-34-miroir-des-cultures-manageriales/>.

Helvetica Henri. 2020. *Page Weight*. in *Web Almanac 2020 : HTTP Archive's annual state of the web report*. <https://almanac.httparchive.org/en/2020/page-weight>.

Helvetica Henri. 2020. *Page Weight*. in *Web Almanac 2020 : HTTP Archive's annual state of the web report*. <https://almanac.httparchive.org/en/2020/page-weight>.

HTTP archive. 2020. *Report : Page Weight*. <https://httparchive.org/reports/page-weight>.

HTTP archive. 2020. *Report : Page Weight*. <https://httparchive.org/reports/page-weight>.

Kamiya George. 2020. *Factcheck: What is the carbon footprint of streaming video on Netflix?* Factcheck. in Carbon Brief. <https://www.carbonbrief.org/factcheck-what-is-the-carbon-footprint-of-streaming-video-on-netflix>.

Laurent Annabelle. 2017. *Sur son lit de mort, personne ne se dit : « J'aurais aimé passer plus de temps sur Facebook »*. <https://usbeketrica.com/fr/article/sur-son-lit-de-mort-personne-ne-se-dit-j-aurais-aime-passer-plus-de-temps-sur-facebook>.

Maddison Angus. 2001. *L'économie mondiale*. <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/9789264289987-fr>.

Marquet Clement, Carnino Guillaume. 2018. *Les datacenters enfoncent le cloud : enjeux politiques et impacts environnementaux d'internet* Les datacenters enfoncent le cloud. in Zilsel : science, technique, société. vol.3 n°1. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01707784>.

Ruffin François, Pocréaux Cyril. 2020. *5G, la course à quoi ?*. in Le Monde diplomatique. <https://www.monde-diplomatique.fr/2020/11/POCREAUX/62398>.

The Shift Project. 2019. *Climat : l'insoutenable usage de la vidéo en ligne, un cas pratique pour la sobriété numérique*. <https://theshiftproject.org/article/deployer-la-sobriete-numerique-rapport-shift>.

The Shift Project. 2020. *Déployer la sobriété numérique*. <https://theshiftproject.org/article/deployer-la-sobriete-numerique-rapport-shift>.

The Shift Project. 2020. *Le Shift Project a-t-il vraiment surestimé l'empreinte carbone de la vidéo ?*. in The Shift Project. <https://theshiftproject.org/article/shift-project-vraiment-surestime-empreinte-carbone-video-analyse/>.