



Problème de son en cours de résolution

Merci de votre compréhension

Etat de l'art et limite de la mesure de l'empreinte d'un site web

16/05/2022





Youen Chéné
Fondateur Webvert
youen@lewebvert.fr
[@youen_chene](#)



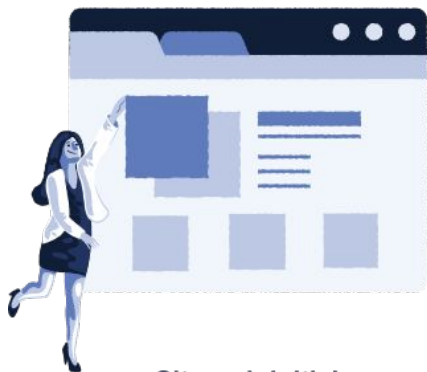


Youen Chéné
Fondateur Webvert
youen@lewebvert.fr
[@youen_chene](https://twitter.com/youen_chene)



Pourquoi?

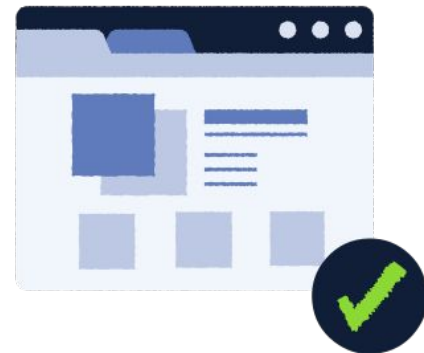
Décarbonation de site web



Site web initial

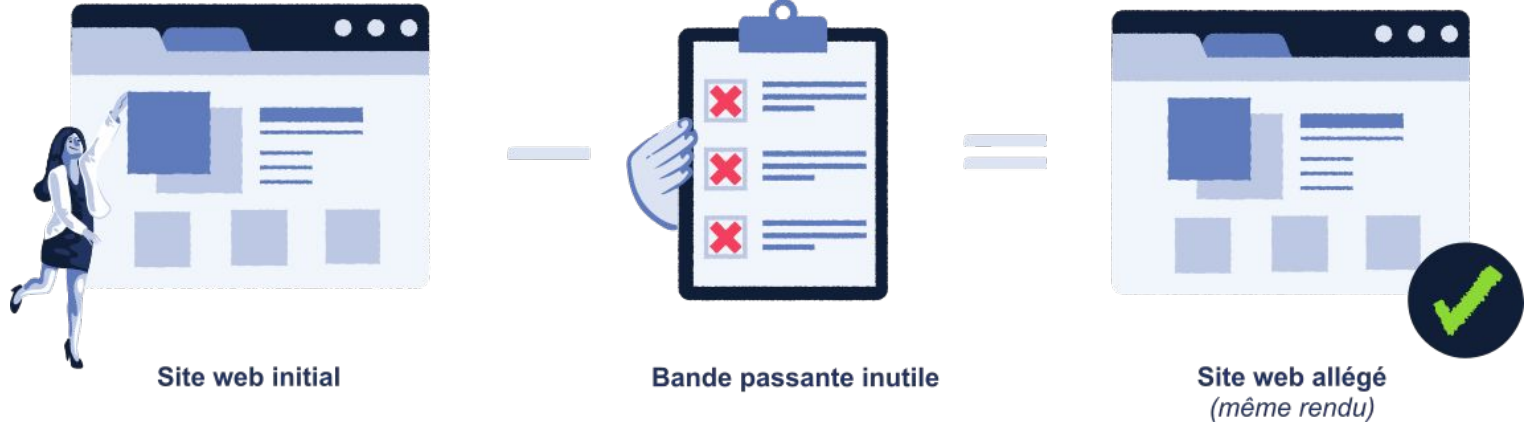


Bande passante inutile



Site web allégé
(même rendu)

Décarbonation de site web



Web performance pour les moins jeunes

Mesure avant



Site web initial



Bande passante inutile

Calculer l'impact

Mesure après



Site web allégé
(même rendu)

Périmètre

Ne pas confondre un site web et un ... site web

Cette présentation concerne uniquement **les sites web de contenus.**

Pas les applications mobiles, de gestion, streaming, SaaS, Dataviz etc...

⇒ Site vitrine et e-commerce

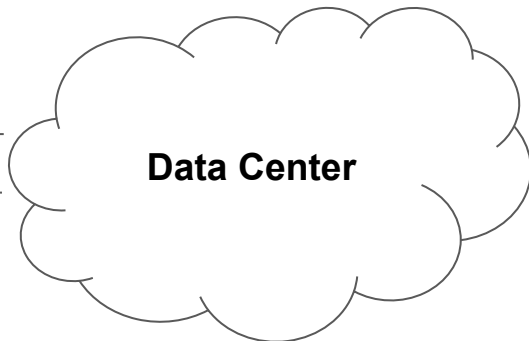
Vision globale

Modélisation

websitecarbon.com
sustainablewebdesign.org
One Byte Model (Shift Project)
greenframe.io

Ecoindex
Lighthouse (Google page speed)

Simple Model (Danny Van Kooten)



Outils de mesure

Greenspector

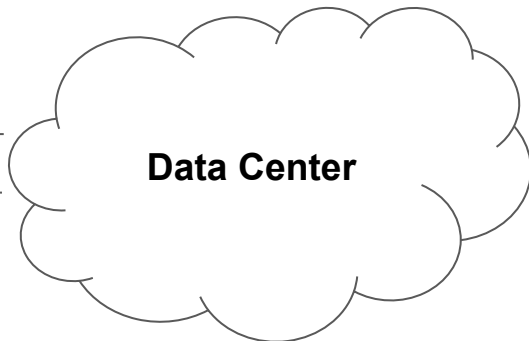
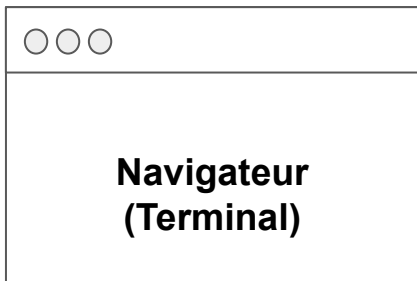
Scaphandre

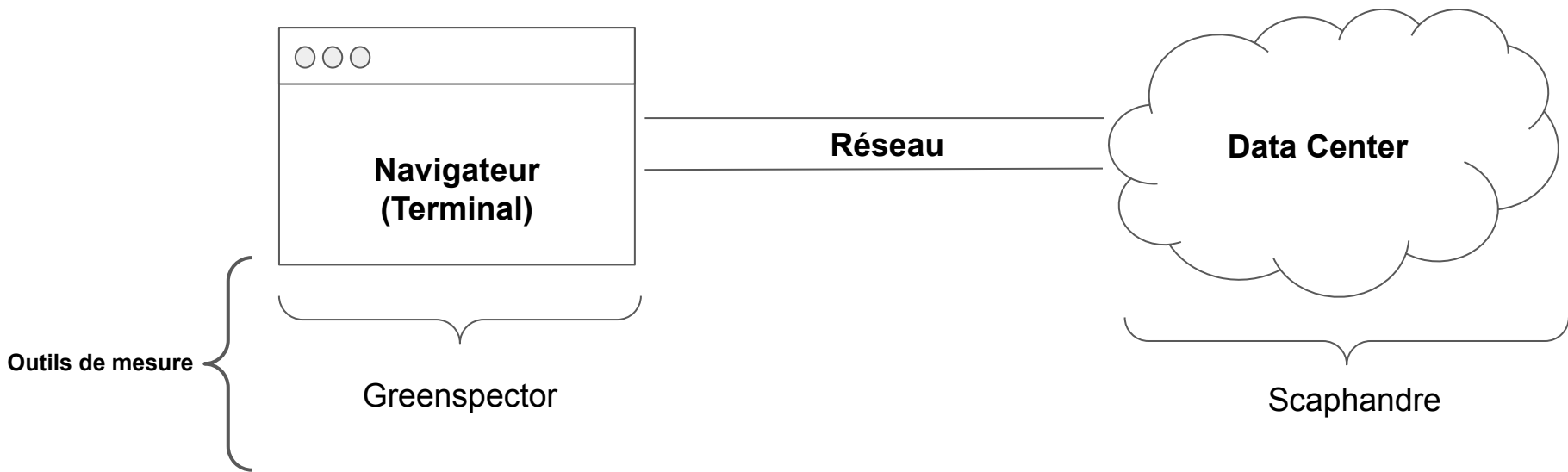
Modélisation

websitecarbon.com
sustainablewebdesign.org
One Byte Model (Shift Project)
greenframe.io

Ecoindex
Lighthouse (Google page speed)

Simple Model (Danny Van Kooten)





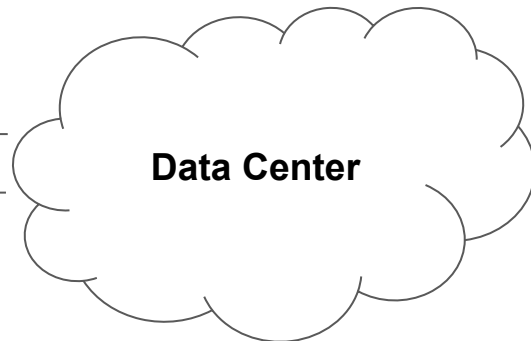
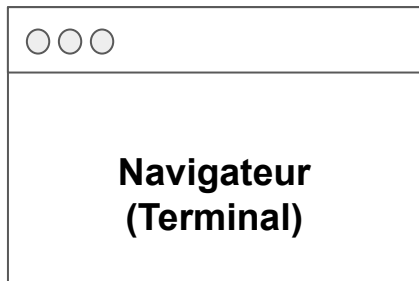
Modélisation

Modélisation

websitecarbon.com
sustainablewebdesign.org
One Byte Model (Shift Project)
greenframe.io

Ecoindex
Lighthouse (Google page speed)

Simple Model (Danny Van Kooten)



Partie 1 : Les indicateurs



EcoIndex (Green IT)

Type : Modélisation

Périmètre : Navigateur / Terminal

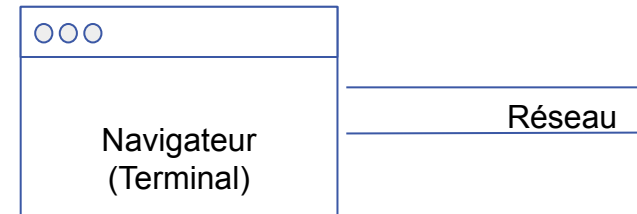
Année d'apparition : 2014

Licence : Creative Commons CC-By-NC-ND / AGPL 3.0

Détails : n'est pas une mesure mais un score et un index basé sur la bande passante, la taille du DOM et le nombre de requêtes HTTP.
Cela permet d'évaluer son site web par rapport à l'index des sites de la même catégorie.

Liens :

- <http://www.ecoindex.fr/quest-ce-que-ecoindex/>
- <https://github.com/cnumr/GreenIT-Analysis/>



Lighthouse



Type : Modélisation

Périmètre : Navigateur / Terminal

Année d'apparition : 2016 (2010 pour Google Page Speed)

Licence : Open Source

Détails : Ce n'est pas non plus une mesure de consommation mais un indicateur de performance de site web. C'est le moteur derrière Google Page Speed et qui est pris en compte dans le référencement d'un site web sur Google (parmi les nombreux paramètres). C'est un score sur 100 basé sur de nombreux paramètres de la page web.

Liens :

- <https://developers.google.com/web/tools/lighthouse>
- <https://github.com/GoogleChrome/lighthouse>
- <https://pagespeed.web.dev/>



Partie 2 : Les modèles



Simple model par Danny Van Kooten

Type : Modélisation

Périmètre : Réseau

Année d'apparition : 2020

Licence : -

Détails: basé sur la bande passante. 0,5 kWh per GB.

Liens :

- <https://dannyvankooten.com/website-carbon-emissions/>
- Pihkola, H., Hongisto, M., Apilo, O., & Lasanen, M. (2018). Evaluating the energy consumption of mobile data transfer-from technology development to consumer behaviour and life cycle thinking. <https://doi.org/10.3390/su10072494>
- Aslan, Joshua & Mayers, Kieren & Koomey, Jonathan & France, Chris. (2017). Electricity Intensity of Internet Data Transmission: Untangling the Estimates: Electricity Intensity of Data Transmission. Journal of Industrial Ecology. <https://doi.org/10.1111/jiec.12630>

Réseau

Whole Grain / websitecarbon.com (v2)

Type : Modélisation

Périmètre : Ensemble

Année d'apparition : 2020 (basé sur des études de 2017)

Licence : Propriétaire

Détails : basé sur la bande passante. 1,805 kWh per GB.

Liens :

- <https://www.websitecarbon.com/>
- <https://gitlab.com/wholegrain/carbon-api-2-0/-/blob/master/includes/carbonapi.php>



Sustainable Webdesign = Websitecarbon.com(v3)

Type : Modélisation

Périmètre : Ensemble

Année d'apparition : 2021 / 2022

Licence : Open Source / Apache 2.0

Détails : basé sur la bande passante. 0,81 kWh per GB.

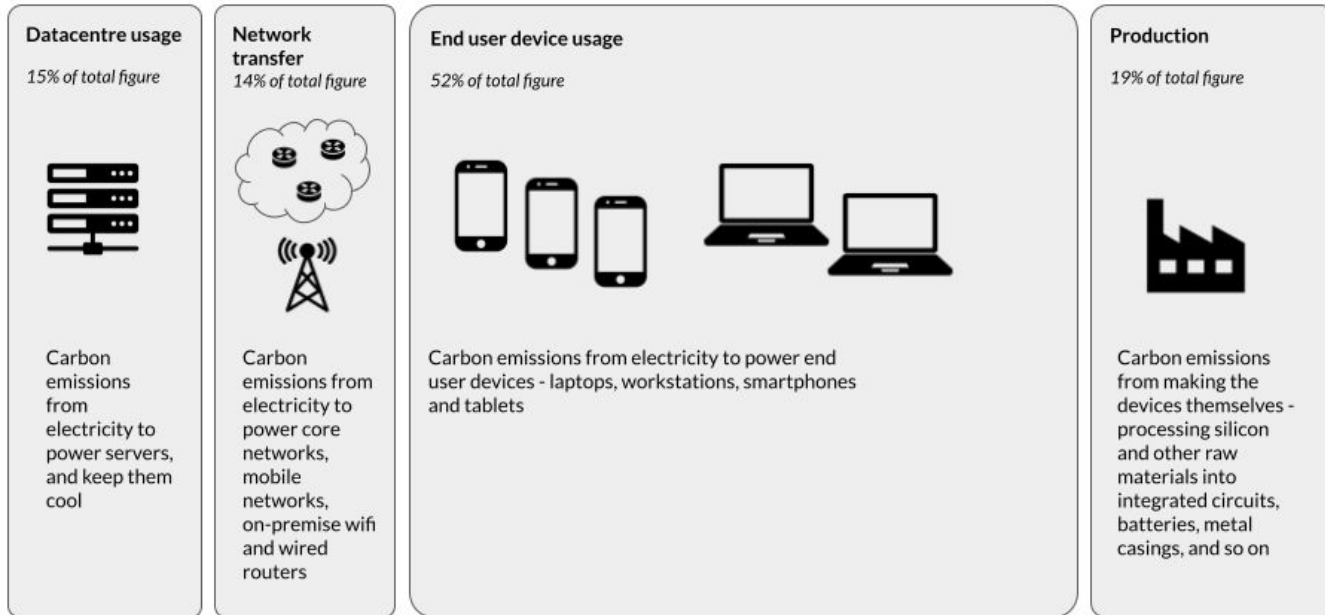
Liens :

- <https://pisrt.org/psr-press/journals/easl-vol-3-issue-2-2020/new-perspectives-on-internet-electricity-use-in-2030/>
- <https://www.wholegraindigital.com/blog/website-carbon-calculations-v3/>
- <https://sustainablewebdesign.org/calculating-digital-emissions/>
- <https://github.com/thegreenwebfoundation/co2.js/>



Sustainable Webdesign = Websitecarbon.com(v3)

How the Sustainable Web Design model allocates energy usage



One Byte Model (Shift project)



Type : Modélisation

Périmètre : Navigateur + Réseau + Data Center

Année d'apparition : 2021

Licence : Propriétaire

Détails : basé sur la bande passante et le temps de consultation. 0,24 kWh per GB + 0.11 Wh par minute.

Liens :

- <https://batby.hashnode.dev/mesurer-limpact-du-web-avec-le-1-byte-model-ck5yfdler00h089s13mq32qq9>
- <https://theshiftproject.org/article/shift-project-vraiment-surestime-empreinte-carbone-video-analyse/>



Greenframe

Type : Modélisation

Périmètre : Réseau

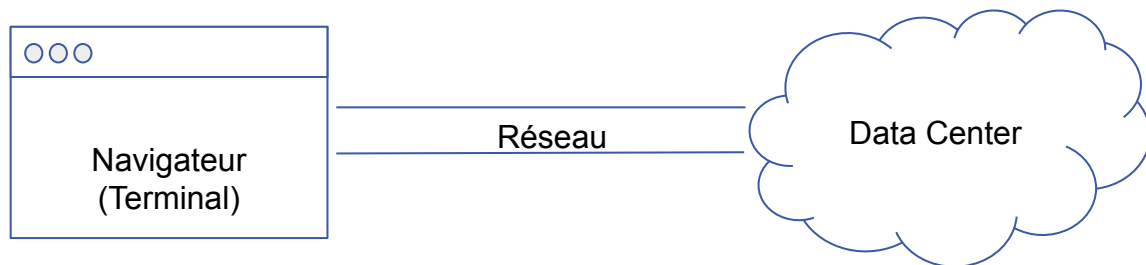
Année d'apparition : 2020

Licence : Propriétaire + Code disponible figé à fin 2020 sans licence sur github.

Détails : agent de mesure basé sur le CPU, la mémoire et l'usage du réseau.

Liens :

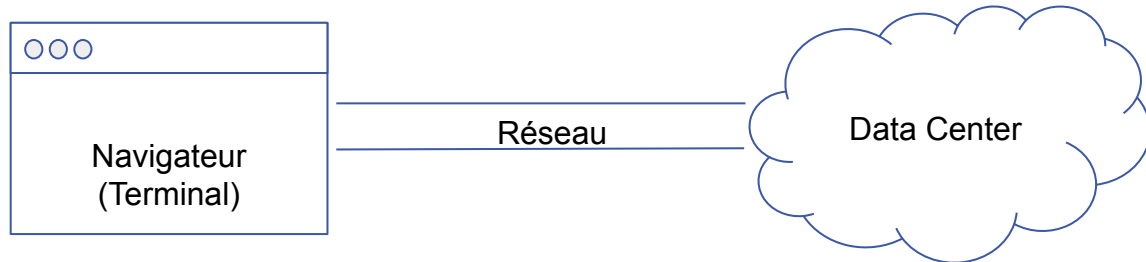
- <https://greenframe.io/>
- <https://github.com/marmelab/argos>



Autres (propriétaire)

Modélisation + pondération par les visites Google Analytics :

- <https://greenoco.io/> (Le Havre)
- <https://www.fruggr.io/> (Nantes)



Partie 3 : Les limites des modèles

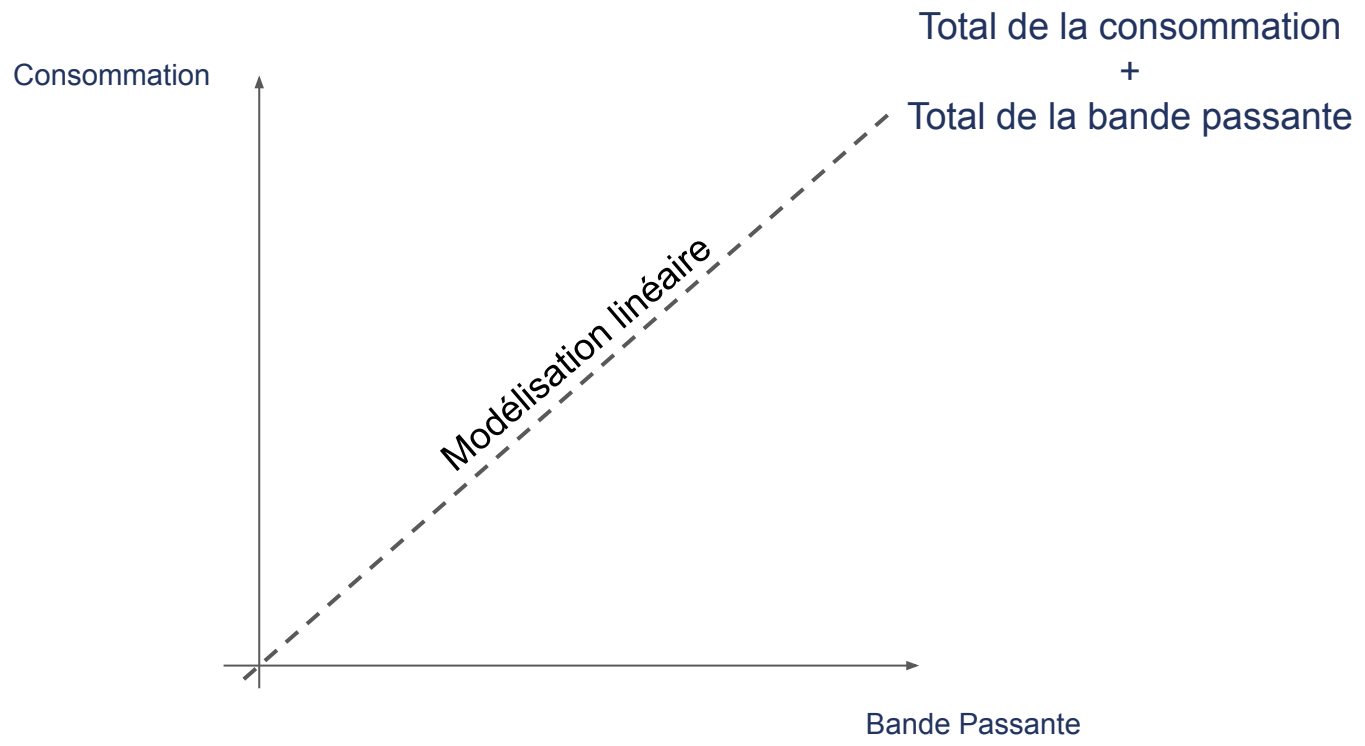


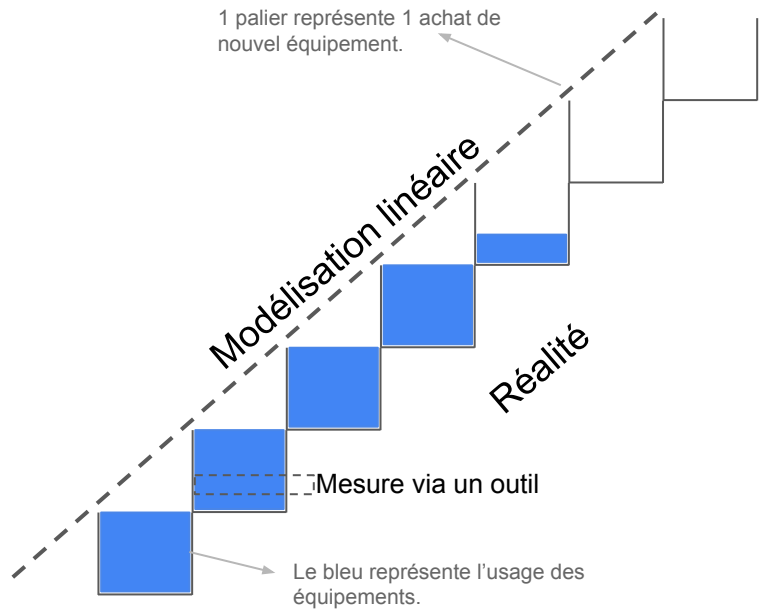
Mono-critère (bande passante)

Notes :

- 3 critères pour l'écoindex.
- CPU, mémoire en plus pour greenframe.

Linéaire



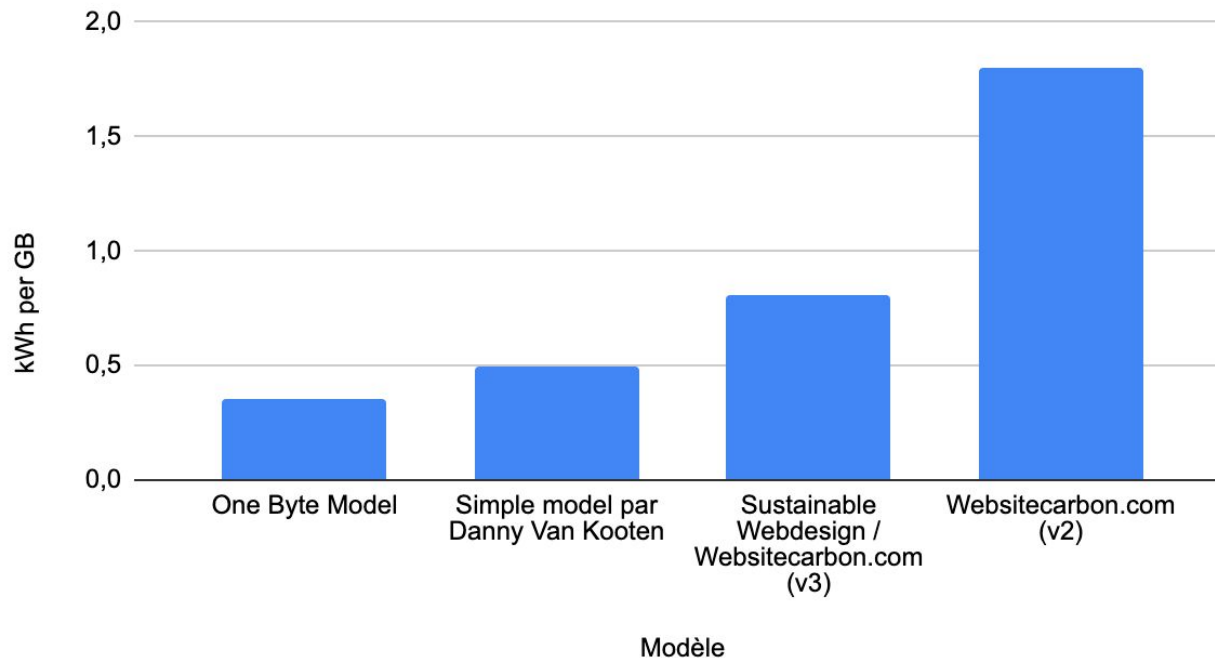


Partie 4 : Bilan



Répartition des échelles de mesures

kWh per GB par rapport à Modèle



Bilan

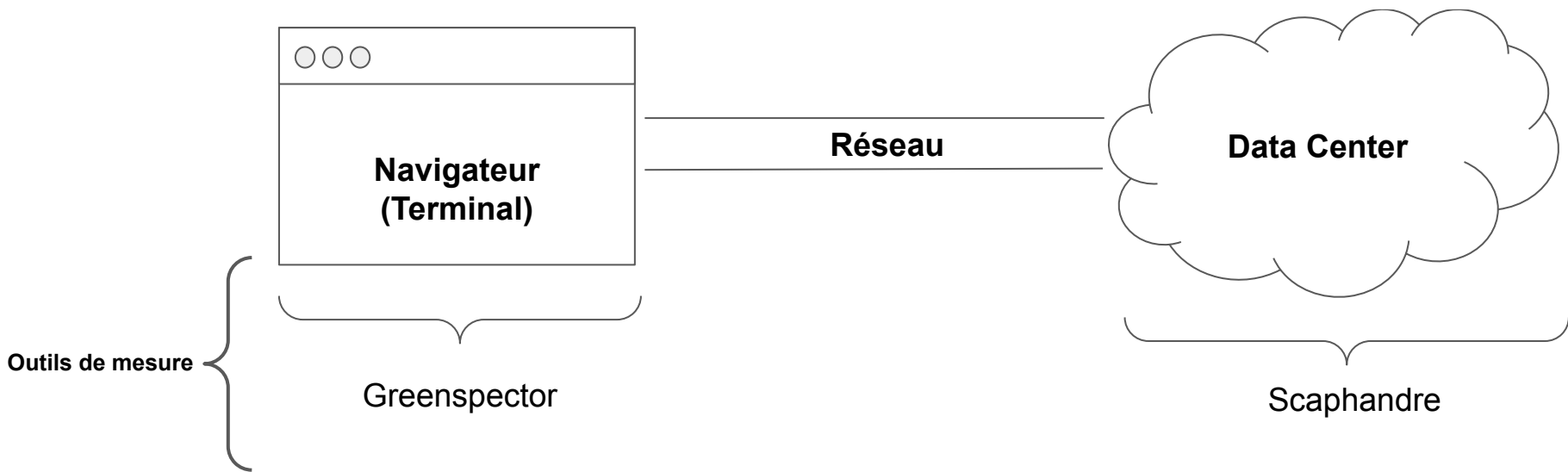
Avantages

- + mesure économique, facilité de mesurer à l'échelle
- + actionnable

Limites

- imprécision de la modélisation
- manque de maturité du modèle

Outils de mesure



Greenspector



Type : Outil de mesure

Périmètre : Navigateur / Terminal

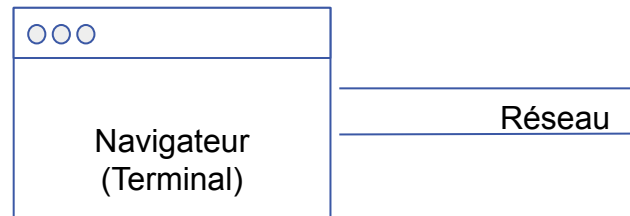
Année d'apparition : 2010

Licence : Propriétaire

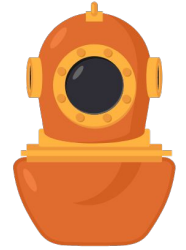
Détails: mesure de la consommation réelle (batterie) sur le chargement et l'utilisation réels d'une page web ou d'une application mobile.

Liens :

- <https://greenspector.com/>
- <https://mobile-efficiency-index.com/>



Scaphandre



Type : Outil de mesure

Périmètre : Data Center

Année d'apparition : 2020

Licence : Open Source - Apache 2.0

Détails : agent de métrologie coté serveur basé sur les capacités du matériel à donner la consommation (ex : Intel RAPL pour Running Average Power Limit). Mesure l'impact du processeur, pas celle de la RAM.

Liens :

- <https://github.com/hubblo-org/scaphandre>
- <https://hubblo.org/>

Data Center

A diagram showing a cloud-like shape with a blue outline. Inside the cloud, the text "Data Center" is written in black. Two horizontal lines extend from the left side of the cloud, suggesting connections or data flow.

Bilan

Avantages

- + s'adapte à d'autres types de "workload" : application SaaS, gestion etc...
- + précision de la mesure

Limites

- coût de la mesure, difficile de mesurer à l'échelle.

Bilan final

Outils de mesure



Modélisation

Site < 10 pages
SPA
Applications web

Site de contenu > 10 pages

<https://www.lewebvert.fr/blog/2022-02-22-mesures-web-v1/>



Ne pas se perdre dans la mesure ...



... l'important c'est l'actionnabilité ...



... de construire une informatique sobre ...



... petit pas par petit pas ...



... pour aller plus loin ...



... la modélisation a besoin
de monter d'un niveau ...



... pas une modélisation globale
mais des modélisations par type de
programmes informatiques.

Site web, Application Web, Mobile, batch, machine learning, transactions (blockchain)

...appel aux chercheurs, ingénieurs et
financeurs de thèses.



Boavizta - Groupe de travail sur la mesure d'impact

Groupe de travail collaboratif

- Entreprises
- Chercheurs
- Freelances

Sur :

- Référentiel de données
- Mesure du cloud
- Méthodes de calcul
- Convictions top management
- ...



3 Accueil. Charte. Méthodologie. Données. Calculateur. Contactez-nous

Mesure d'impact environnemental du numérique des organisations

+Fiable +Simple +Rapide

Pour les équipes Numérique Responsable et RSE, une aide au quotidien grâce à un groupe de travail inter-organisations, des ressources expertisées & actualisées sous licences libres :

- Méthodologie de mesure
- Référentiel de données
- Moteur de calcul

Rejoignez Boavizta

<https://boavizta.org/>