



HAL
open science

Bonnes pratiques en éco-conception de service numérique

Cyrille Bonamy, Cédric Boudinet, Karin Dassas, Laurent Lefèvre, Francis Vivat, Benjamin Ninassi, Laurent Bourgès

► To cite this version:

Cyrille Bonamy, Cédric Boudinet, Karin Dassas, Laurent Lefèvre, Francis Vivat, et al.. Bonnes pratiques en éco-conception de service numérique. JRES (Journées réseaux de l'enseignement et de la recherche) 2021, May 2022, Marseille, France. 2022. hal-04808237

HAL Id: hal-04808237

<https://hal.science/hal-04808237v1>

Submitted on 28 Nov 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

Cyrille Bonamy : LEGI / CNRS

Laurent Bourges : OSUG / CNRS

Laurent Lefèvre : Inria / ENS Lyon

Francis Vivat : LATMOS / CNRS

Cédric Boudinet : G2Elab / Grenoble INP

Karin Dassas : CESBIO / CNRS

Benjamin Ninassi : Inria

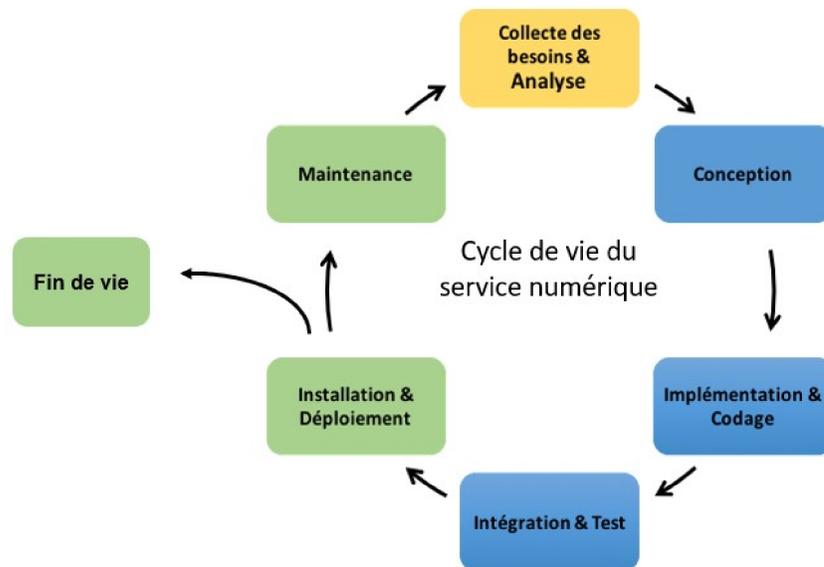
Qu'est ce qu'un service numérique ?

De l'information, des traitements, des échanges d'information, des interfaces utilisateurs. Il repose sur des infrastructures logicielles, matérielles et sur des personnes

Écoconception : Pourquoi se préoccuper de l'impact environnemental du numérique ?

Parce qu'il est loin d'être négligeable. L'augmentation de la contribution du numérique dans les émissions GES (Gaz à Effet de Serre) globales mondiales est exponentielle. Il est temps de stopper cette croissance exponentielle.

Mais l'impact environnemental d'un service numérique va bien au-delà des GES. L'impact majeur est dû à la fabrication du matériel numérique et au traitement des déchets : pollution des sols et des nappes phréatiques, diminution des ressources en eau, impact sur la santé et sur la biodiversité.



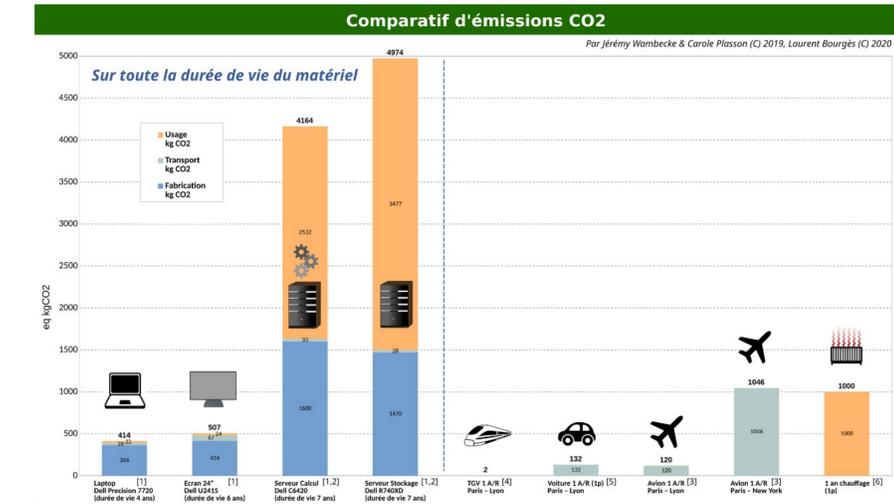
Agir pour réduire l'impact environnemental est possible à chaque étape

Suivre le code couleur !

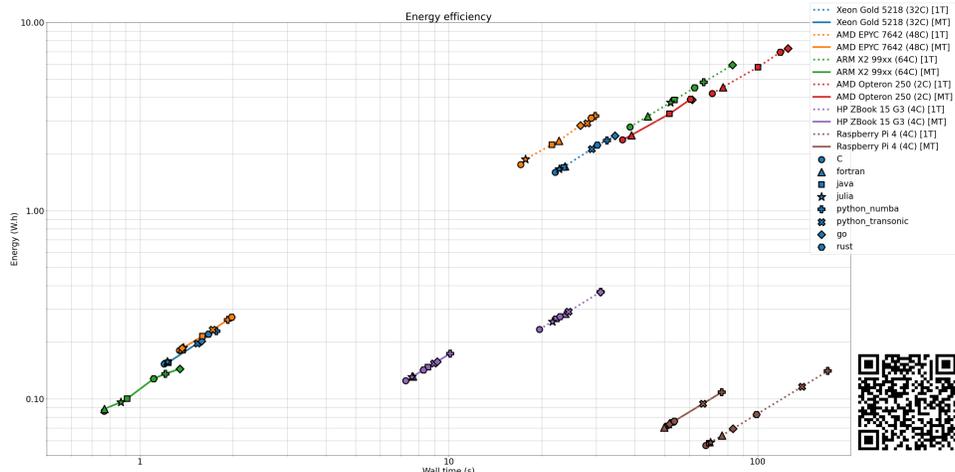
Avant

Pendant

Après



Je choisis un langage de programmation : efficacité, sobriété et durabilité



Je planifie la gestion des données : durabilité, diminution des développements redondants

Les principes FAIR permettent de réduire l'empreinte environnementale :

- choisir de rendre les données interopérables permet d'éviter de multiplier des données avec des formats différents : diminution du nombre de données et du coût de conversion
- rendre les données et les codes sources accessibles et sous licence libre permet de réduire l'empreinte environnementale en évitant des doublons et de « refaire ». Moins de stockage, moins de développement redondant

J'applique les principes FAIR au logiciel :

FAIR4RS : FAIR for Research Software



Je favorise le libre : réutiliser des briques logicielles et contribuer aux communs

Je mesure les performances :

identifier en fonctionnement

J'optimise mon code :

oui mais attention à l'effet rebond

Gestion de version :

oui mais...

Intégration continue :

oui mais...

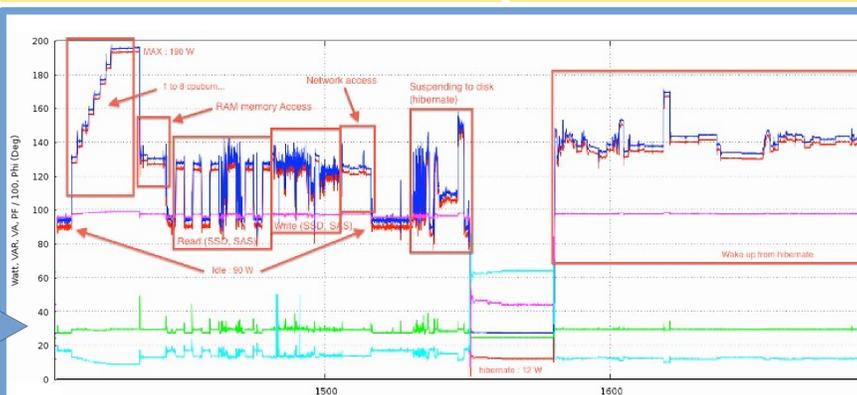
Un focus : je profile la consommation énergétique des logiciels

Chaque usage de ressource (processeur, mémoire, espace de stockage, réseau) dans mon logiciel provoque une consommation électrique.

Pour mesurer l'impact énergétique des logiciels en phase d'usage :

- besoin d'équipements matériels (PDU, wattmètres)
- ou de sondes logicielles : CodeCarbon, Green Algorithms, powerAPI

Je profile la consommation électrique dans le temps, pour découvrir les différentes phases intensives de mon logiciel.



Exemples de monitoring à l'aide d'un Wattmètre d'un service numérique exécuté sur un serveur Dell R610 Ubuntu server 12.04

(source : L. Lefèvre)

Déploiement : sobriété numérique

- un hébergement mutualisé, labellisé COC (Code Of Conduct),
- la virtualisation (moins de serveurs physiques), en minimisant l'empreinte mémoire et disque (taille des machines virtuelles, des containers),
- attention à certains effets rebond

Production : amélioration continue en fonction des usages

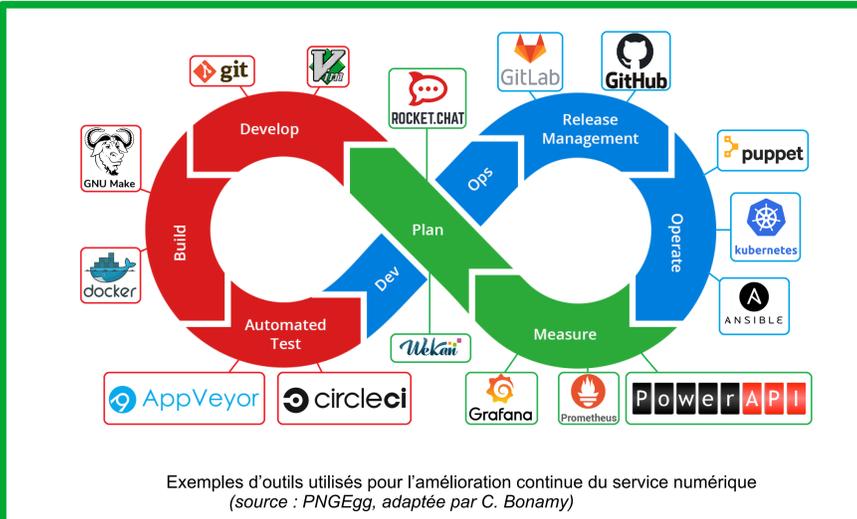
- supervision (et les alertes) pour observer les pics CPU, ressources utilisées (disque, réseau), consommation électrique
- modification service numérique pour l'adapter en fonction de l'usage observé (amélioration continue)
- réduction des fréquences et volumes des sauvegardes, j'adopte la déduplication

Je mets hors service : éviter les logiciels et les données zombies

- Sans oublier :
- les utilisateurs
 - la documentation
 - les outils de support et supervision
 - les données et sauvegardes
 - les machines virtuelles et containers
 - les dépendances mutualisées
 - la cartographie applicative

J'archive : favoriser la durabilité

- déclaration du code source auprès de Software Heritage
- sauvegarde sur un stockage froid des données essentielles (= ayant de la valeur ou une obligation juridique)



Exemples d'outils utilisés pour l'amélioration continue du service numérique (source : PNGEgg, adaptée par C. Bonamy)

Pour en savoir (beaucoup!) plus, téléchargez la plaquette associée, avec des fiches spécifiques « Calcul scientifique » et « Web service » en supplément, et toutes les références : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03009741>

