Écoconception

mon site web au régime

Frédéric Bordage
fbordage@greenit.fr

Paris, 29 septembre 2016

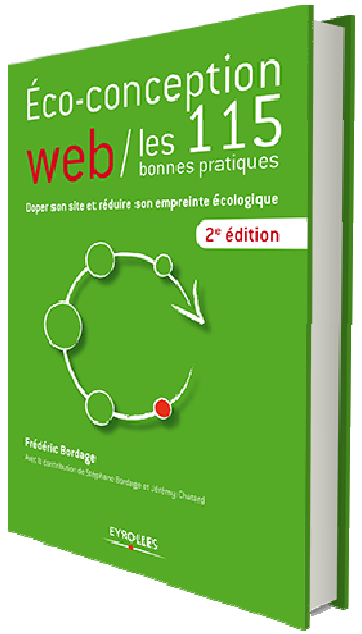
GreenIT.fr

PARIS WEB

- ADN
  - **Acteur historique**
    - Green IT
    - écoconception web / services numériques
  - **Cabinet de conseil**
  - **Réseau d'experts**
  - **Communauté (50aine d'acteurs)**

- En dehors du boulot
  - Evangélisation : livres, blog, conférences, etc.
  - Communauté : gros engagement bénévole

- Expertises
  - accompagnement global green IT
  - Écoconception de services numériques (dont web)
  - performance DD / RSE des offres digitales
  - Expertise pure.



Agenda

PARIS WEB

1 - Introduction

- Le web est gras: obésiciel et infobésité
- Son empreinte environnementale augmente

2 – Ecoconception de services numériques

- Problématique, définition et périmètres
- Quoi réduire ? Où ? Quand ?

3 – Mise en œuvre

- Méthodologie
- Outils
- Survol des bonnes pratiques clés

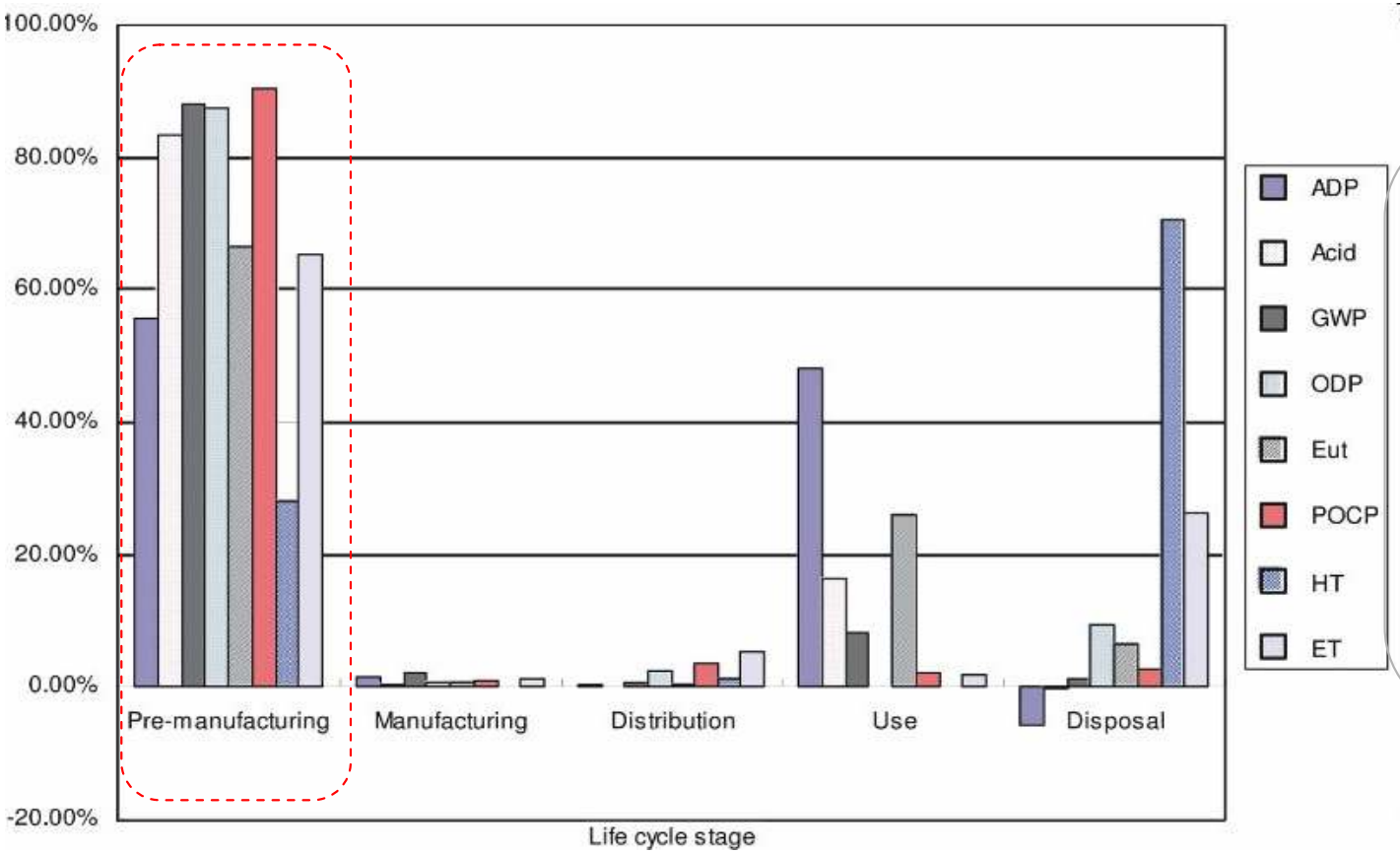
4 – Retours d'expérience

5 – Survol des bonnes pratiques clés

Préambule

L'impact du numérique

- Empreinte essentiellement liée à la fabrication des équipements.
- Internet : 200 terminaux utilisateurs (sans compter les box ADSL) pour 1 serveur



ADP = épuisement de ressources abiotiques

Acid = acidification (eau, sol)

GP = changement climatique

ODP = Appauvrissement couche ozone

Eut = Eutrophisation

POCP = oxydation photochimique

HT = toxicité humaine

ET = éco-toxicité

Sources : UC de PC coréen, taux de recyclage de 46%, Choi et al, 2006

Clés pour réduire l'empreinte du numérique

PARIS WEB

- Deux clés fondamentales
  - Allonger la durée de vie des équipements, notamment des terminaux utilisateurs.
  - Réduire la quantité de ressources informatiques nécessaires au fonctionnement du service.

- Or, durée de vie active d'un PC divisée par 3 en 30 ans !

- On ne change pas nos terminaux (ordinateurs, smartphones, etc.) parce qu'ils ne fonctionnement plus… mais parce qu'ils rament.

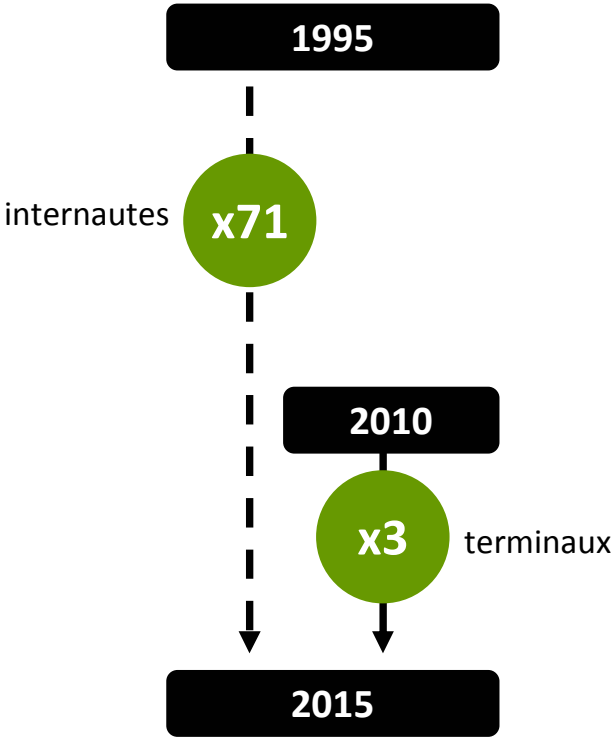
- Urgent de dégraisser les obésiciels : ces services numériques et autres sites web trop lents et complexes car trop gras.

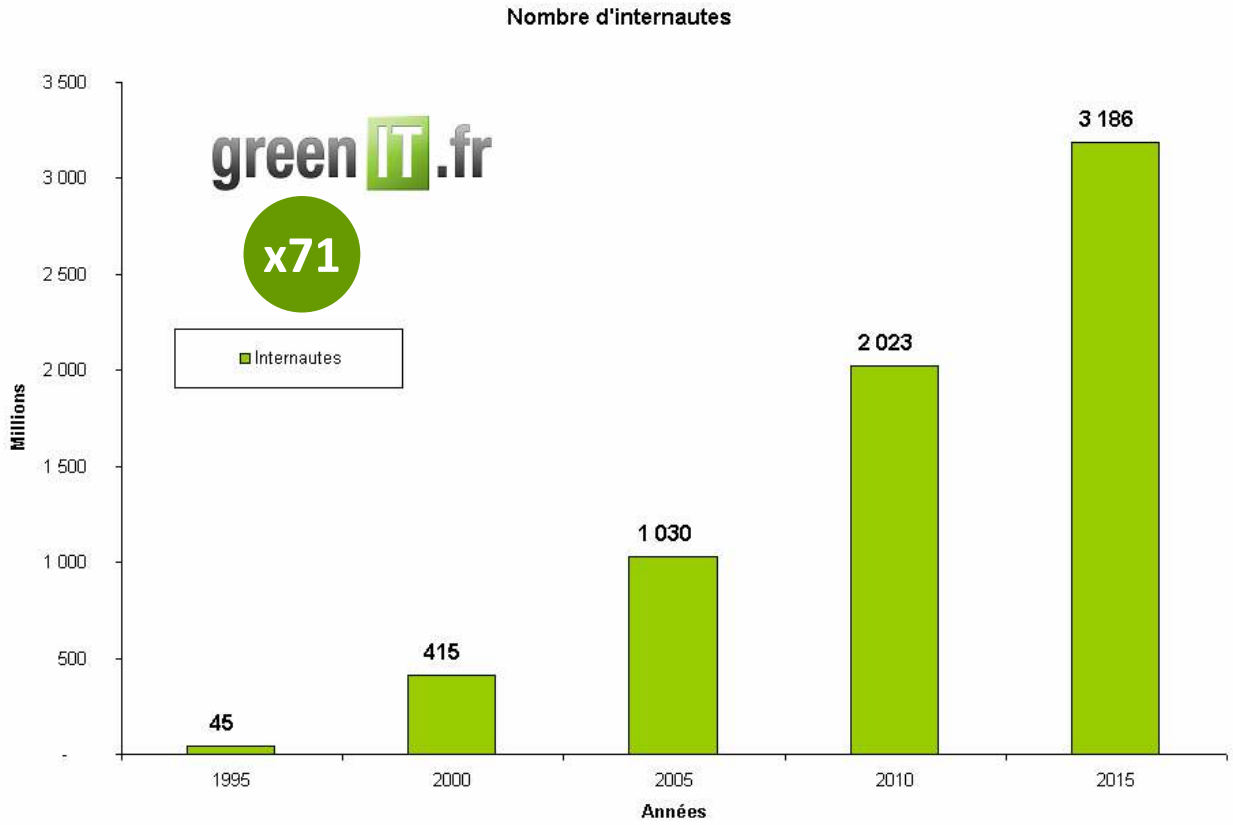
PARIS WEB

1. Introduction

Le web est de plus en plus grand…

- Une croissance soutenue
  - Internautes : 45 millions en 1995 à 3,2 milliards en 2015
  - Terminaux : 3 milliards en 2010 à 9 milliards en 2015
  - Serveurs : de 14 millions en 2000 à 44 millions en 2015



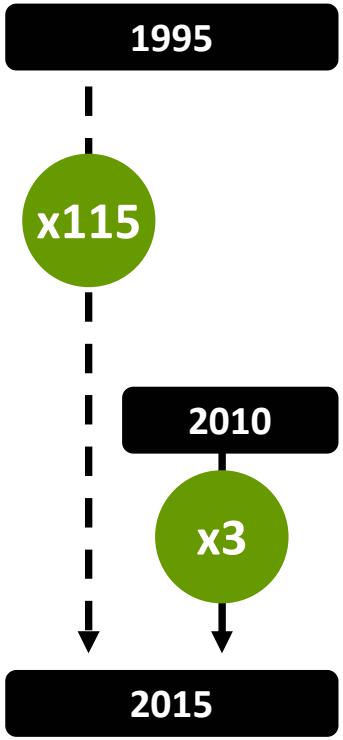


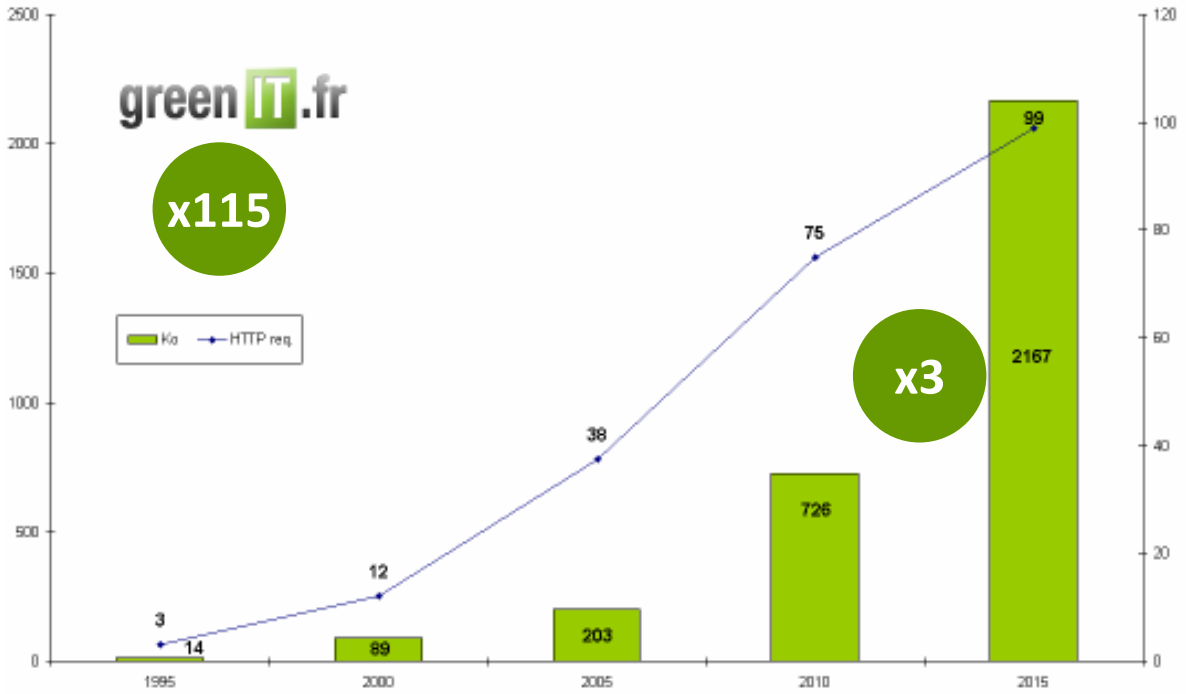
Sources : graphique et compilation des données GreenIT.fr, données CIA World Factbook

greenIT.fr

… et gras.

- Le poids moyen d'une page web a été multiplié par
  - **x3** entre 2010 et 2015
  - **x115** entre 1995 et 2015 (et même x176 si on considère le poids décompressé)





Sources : graphique et compilation des données GreenIT.fr, données http Archive

Empreinte environnementale colossale

- Un 6ème continent !

- Monde : **2x la France**
  - 1 037 TWh d'énergie (40 centrales nucléaires, 140 millions de français)
  - 608 Mt de gaz à effet de serre (86 millions de français,)
  - 8,7 milliards de m3 d'eau (160 millions de français)

- Internaute
  - **346 kWh** d'énergie (10 haïtiens, 10 ordinateurs portables pendant 1 an)
  - **203 kg de gaz à effet de serre** (1 afghan, 1 ordinateur portable pendant 1 an)
  - **3 000 litres d'eau** (fabrication de 3 smartphones ou 3 ans de survie hydrique pour un être humain)

- Page web**
  - **2,2 grammes** équivalent CO2 (100 SMS)
  - **3 centilitres d'eau** (un café serré)

Source : GreenIT.fr. Les chiffres cités tiennent compte de la fabrication et de l'utilisation. L'impact de la fabrication est annualisé. ** modélisation réalisée en 2015 pour un site de type annuaire affichant plusieurs milliards de pages web par an en tenant compte du cycle de vie complet de toute l'infrastructure associée, hors réseau, basée en France.

2. Problématique et approche

Problématique et approche

- Trois problématiques qui se conjuguent
  - Empreinte environnementale et coût des services en ligne augmentent.
  - Satisfaction des utilisateurs baisse : sites trop lents, trop complexes, etc.
  - Niveau d'accessibilité encore très mauvais.

- Ne peut-on pas en même temps
  - **Réduire l'empreinte** environnementale ;
  - **Réduire les coûts** (investissement et opérationnels) ;
  - **Améliorer l'expérience utilisateur** (dont accessibilité) ?

- Trouver une **méthode globale** qui atteigne ces trois objectifs en même temps.
  - C'est ce que propose la démarche de « conception responsable des services numériques » ou « service numérique responsable »
    - **Ecoconception** pour la dimension **environnementale**
    - **Accessibilité** pour la dimension **sociale**
  - Complète la démarche qualité (Opquast, W3qualité, etc.)

- Le reste de la présentation se focalise sur l'écoconception.

La démarche d'écoconception…

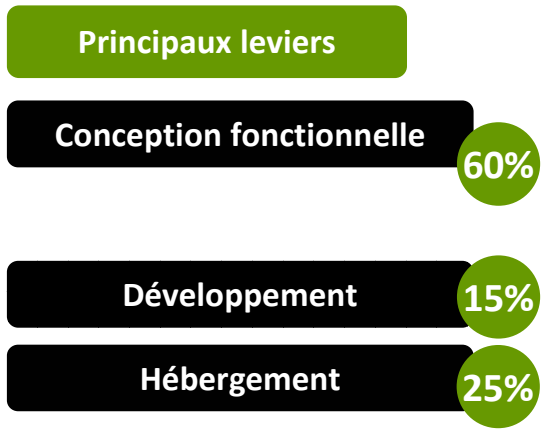
- Démarche
  - ISO 14062 : « Intégration des contraintes environnementales dans la conception de produits et services selon une approche globale et multicritères »
  - Appliquée dans l'industrie (automobile notamment) depuis plus de 15 ans

- Clés de la démarche
  - Définition d'une **unité fonctionnelle** à étudier (« trouver un horaire de train en ligne »)
  - Impact de **tous les équipements sous-jacents** (terminaux utilisateurs, réseau, serveurs, etc.)
  - à toutes les étapes du **cycle de vie** (fabrication, utilisation, fin de vie)
  - **Plusieurs indicateurs environnementaux** (pour éviter les transferts de pollution)
  - Amélioration continue : **les plus gros leviers** (fonctionnel, technique, etc.) **en premier**

… appliquée aux services numériques

PARIS WEB

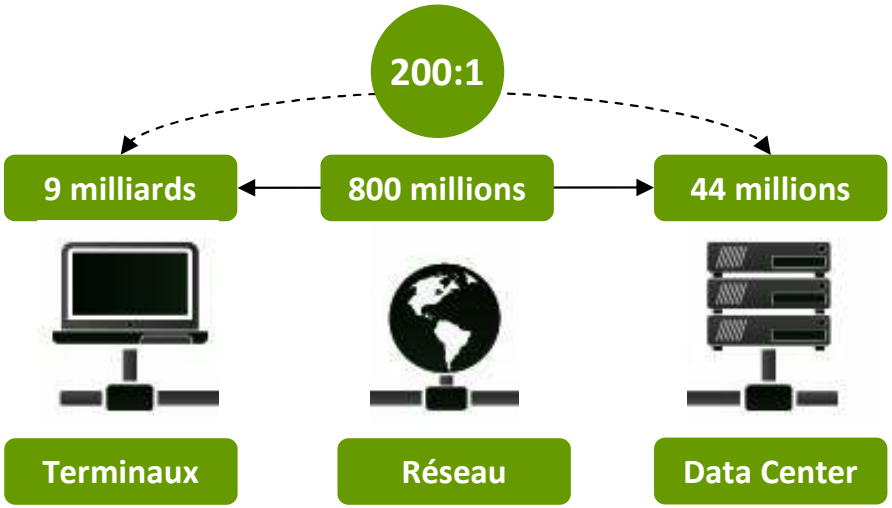
- L'éco-conception de service numérique vise à *« trouver le meilleur équilibre possible entre le niveau de performance* à atteindre et la quantité de ressources** nécessaires pour atteindre cette performance »*.
- C'est une démarche d'**efficience**, de **sobriété** et de **frugalité**, pas de performance
- Elle se mène sur **tout le cycle de vie**
  - Surtout en amont et en aval du code (*parce que le gras bio… ça reste du gras*)
- On cherche à **réduire la puissance informatique** (RAM, CPU, bande passante) nécessaire au fonctionnement du service.
- Points d'attention, par ordre décroissant d'importance
  1. **Allonger la durée de vie des terminaux** des internautes (60%)
  2. **Réduire le nombre de serveurs** nécessaires (20%)
  3. **Réduire la quantité de bande passante** consommée (20%)



* ou de qualité de service : temps de réponse, quantité de résultat retournés, qualité d'une image ou d'un flux vidéo, etc.
** les ressources à mettre en œuvre sont informatiques lors de l'exécution (RAM, CPU, etc.) et humaines (lors de la conception / dev.)

3. Mise en oeuvre

Quels impacts ? Où ? Quand ?



	Terminaux	Réseau	Data Center
Energie	40 %	30 %	30 %
GES	47 %	28 %	25 %
Ressources	60 %	20 %	20 %
Déchets	50 %	25 %	25 %
Eau		34 %	38 %

Source : GreenIT.fr. Les chiffres tiennent compte de la fabrication et de l'utilisation. L'impact de la fabrication est annualisé.

Trouver le juste équilibre

- Le gras numérique est d'abord du gras fonctionnel et graphique.
- Jusqu'à 700x plus de ressources pour délivrer le même résultat (horaire d'un train) !
- Trouver le juste équilibre (*et se mettre à diète en attendant*)

L'addition détaillée

- Le gras numérique est d'abord du gras fonctionnel et graphique.
- Jusqu'à 700x plus de ressources pour délivrer le même résultat (horaire d'un train) !

	Portail		Service		Mobile / light	GAP
Complexity (DOM el.)	2 475	x2	1 443	x23	62	**x40**
Bandwidth (Ko)	2 124	x4	657	x219	3	**x708**
Servers (req. HTTP)	119	x2	48	x48	1	**X119**
Temps (sec.)	9,7		6,2	x7	0,9	**x10**
EcoIndex.fr	**E** (27/100)		**D** (41/100)		**A** (90/100)	
GES (g eq.CO2)	2,46	-	2,18	x2	1,14	**x2**
Eau (cl)	3,7	-	3,27	x2	1,72	**x2**

* Website is https://www.bahn.com providing the 3 user interfaces shown on top. See reiseauskunft.bahn.de/bin/query.exe/el

Deux démarches projet

- Intégrer l'écoconception dès le début des projets
  - Il s'agit d'abord d'une démarche de **conception** fonctionnelle, UX, technique, etc.

- Démarche amont
  - Si le site / logiciel n'existe pas ou va être re-développé
  1. Intégration de la démarche dès le début du projet pour agir au niveau fonctionnel
  2. Ajout d'un référentiel d'éco-conception aux exigences techniques
  3. Conception et développement du site / logiciel (mise en œuvre des bonnes pratiques)
  4. Contrôle de la mise en œuvre et mesure des gains

  ⇒ Démarche **peu onéreuse** mais ne permet **pas de mesurer le ROI**

- Démarche aval
  - Si le site / logiciel existe déjà
  1. Audit
     - Identification des bonnes pratiques prioritaires
     - Détection des mauvaises pratiques
     - Evaluation du ROI
  2. Mise en œuvre
  3. Contrôle de la mise en œuvre et mesure des gains

  => Démarche **onéreuse** mais permet de **mesurer le ROI**

Grandes étapes de mise en oeuvre

1. Modélisation des impacts environnementaux

2. Constitution d'un référentiel
   - Ensemble de bonnes pratiques

3. Formation / sensibilisation des équipes concernées

4. Mise en œuvre des bonnes pratiques
   - Dès l'expression du besoin et la conception fonctionnelle

Ecometer

5. Vérification de la mise en œuvre

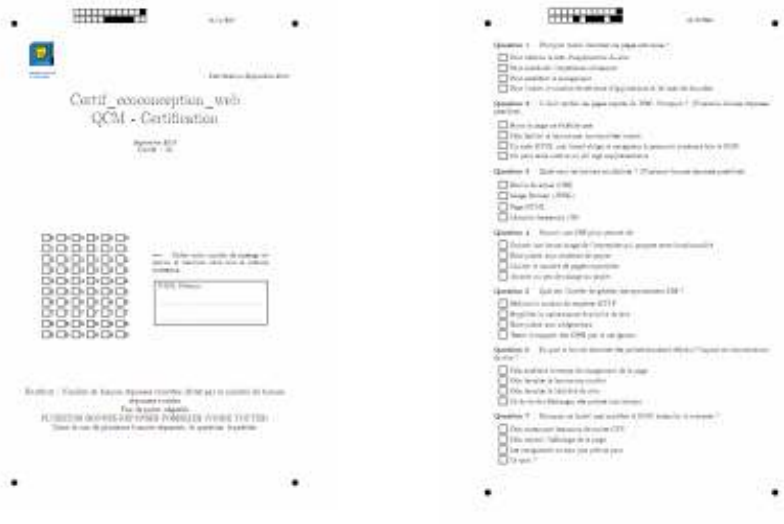
6. Bilan final
   - Estimation des gains pour l'environnement (GES, eau, etc.)
   - Performance environnementale
   - Maturité

Outils > Certification d'individus

- Certification « écoconception de services numérique »
  - QCM de 60 questions aléatoires en 60 minutes, centrées sur architecture web
  - Respect des règles de l'art : correction automatique par lecture optique, tiers indépendant réalisant la correction, etc.

- Reconnaît **l'acquisition de connaissances** par un individu

- Approche communautaire
  - Pilotes : GreenIT.fr et Université La Rochelle
  - Contributeurs et partenaires : ABSVM, Breek, Club Green IT, ECV Digital, Energit, Globalis, Logomotion, Pôle emploi, Riposte Verte, Streamdata.io, Typeco Software, Wannath, etc.



Outils > Référentiel de bonnes pratiques

- **Référentiel** *« de référence »*
  - 115 bonnes pratiques, v1 2012 -> v2 2015
  - Travail communautaire : 40 organisations contributrices
- **Orienté mise en œuvre**
- Classé par étape du cycle de vie /profil et priorité
  - Conception
  - Code
  - Templating
  - Hébergement
  - Contenu
- Intègre un **système d'évaluation de la maturité**
- Deux formats
  - Livre de 8,5 € (eBook / PDF) à 12 € (papier)
  - Check-list gratuite : https://collectif.greenit.fr/outils.html

Outils > Mesure > maturité > « ecometer »

- Outil communautaire porté par la filière Bourguignonne
- Mesure la **maturité**
- Gratuit, transparent, ouvert (100 % open source)
- Financé par l'Ademe

- GT Metrix like dédié à l'écoconception
  - Projet : Identifie automatiquement les bonnes pratiques mises en œuvre (ou pas)
  - Recette : Outille le système d'évaluation proposé par la communauté avec le référentiel
  - Complète les outils dédiés perf / access / qualité

- Ecometer.org

Outils > Evaluation > niveau de maturité

PARIS WEB

- Evaluation de la **maturité** (moyens mis en œuvre)

- 3 niveaux atteignables
  - Bronze (niveau 1, A)
  - Argent (niveau 2, AA)
  - Or (niveau 3, AAA)

- Pensez aux Jeux Olympiques
  - Bronze = champion du monde !
  - Le niveau Bronze est le plus difficile à atteindre

- Objectif
  - Une méthode commune pour pouvoir …
    - … se comparer …
    - …. afin d'identifier le savoir-faire des champions.

- Inspiré de ce qui se fait
  - en accessibilité
  - Écolabels type EPEAT / TCO dédiés au matériel (PC, écrans, etc.)

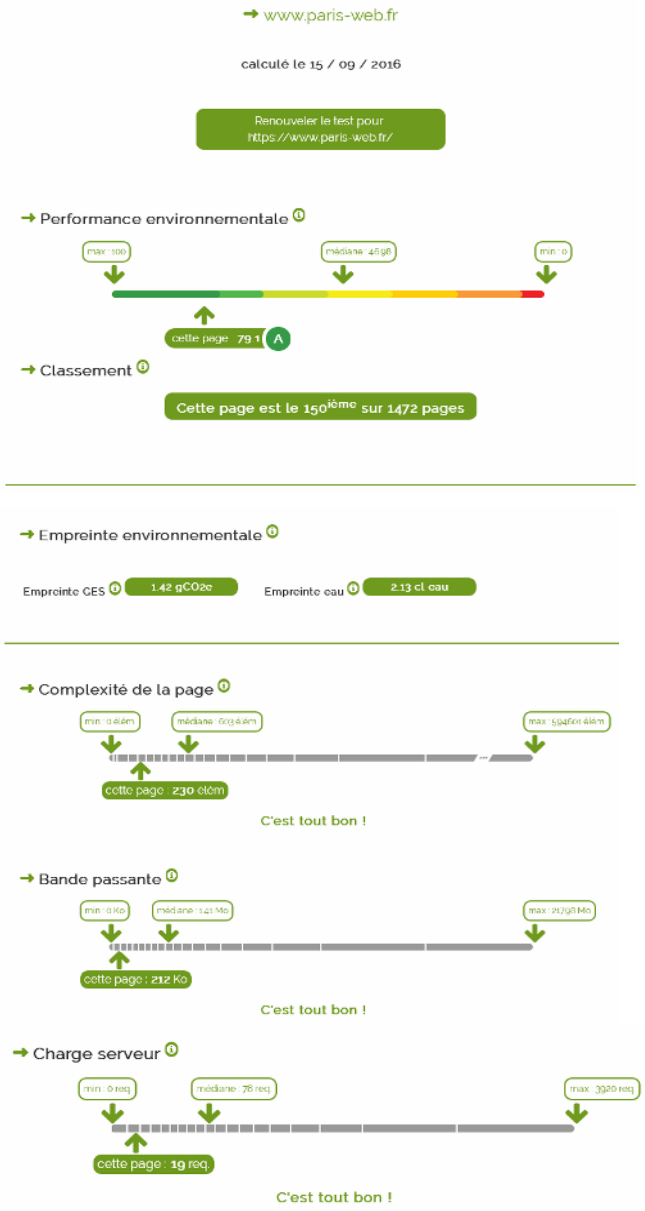
NIVEAU	AUTRES NOMS	NOMBRE DE BONNES PRATIQUES ASSOCIÉES	COUVERTURE OBLIGATOIRE	NOMBRE TOTAL DE BONNES PRATIQUES À METTRE EN ŒUVRE
Bronze	Engagé Niveau 1 A	77	50 % niveau Bronze, soit 39 bonnes pratiques prioritaires	39
Argent	Confirmé Niveau 2 AA	23	70 % niveau Bronze + 50 % niveau Argent, soit 54 bonnes pratiques prioritaires + 11 bonnes pratiques conseillées	65
Or	Exemplaire Niveau 3 AAA	15	80 % niveau Bronze + 70 % niveau Argent + 50 % niveau Or, soit 62 bonnes pratiques prioritaires + 16 bonnes pratiques conseillées + 7 bonnes pratiques non prioritaires	85

Outils > Evaluation > performance > ecoindex.fr

- Outil communautaire, gratuit, transparent, ouvert

- Pour une URL :
  - **performance environnementale**
    - absolue à l'aide d'un score sur 100 (higher is better) ;
    - relative à l'aide d'une note de A à G ;
  - **empreinte technique** de la page (poids, complexité, etc.) ;
  - **empreinte environnementale** associée (gaz à effet de serre et eau).

- Exemple : http://www.ecoindex.fr/resultats/?id=5039



http://www.ecoindex.fr/resultats/?id=5039

greenIT.fr

Outils > Label

- Aucun écolabel ou système de reconnaissance « officiel » en France ou ailleurs
  - La communauté propose depuis plusieurs années tous les outils nécessaires ;
  - Difficulté de mise en œuvre
    - un gros ETP à financer ;
    - Coût de l'évaluation (aucun outil automatique ne saura jamais réaliser un audit, même de niveau 1).
  - Afnor s'intéresse depuis cet été à ce sujet.

- Attention au greenwashing et aux initiatives commerciales menées en dehors du consensus communautaire.

4. Retours d’expérience

Banque Cantonale de Fribourg

- Banque Cantonale de Fribourg
- Website + online banking portal
- 2011

- Avant
  - 5,8 MB
  - 117 HTTP request
  - 24 sec full load time
  - 80 % CPU

- Key solutions
  - Use CSS instead of images
  - Compress images
  - Remove animations
  - Optimize HTTP content delivery

- Après
  - 300 KB (**19x less**)
  - 23 HTTP request (**6x less**)
  - 3 sec full load time (**8x less**)

Disclaimer :
we were not allowed
to redesign UX and UI.

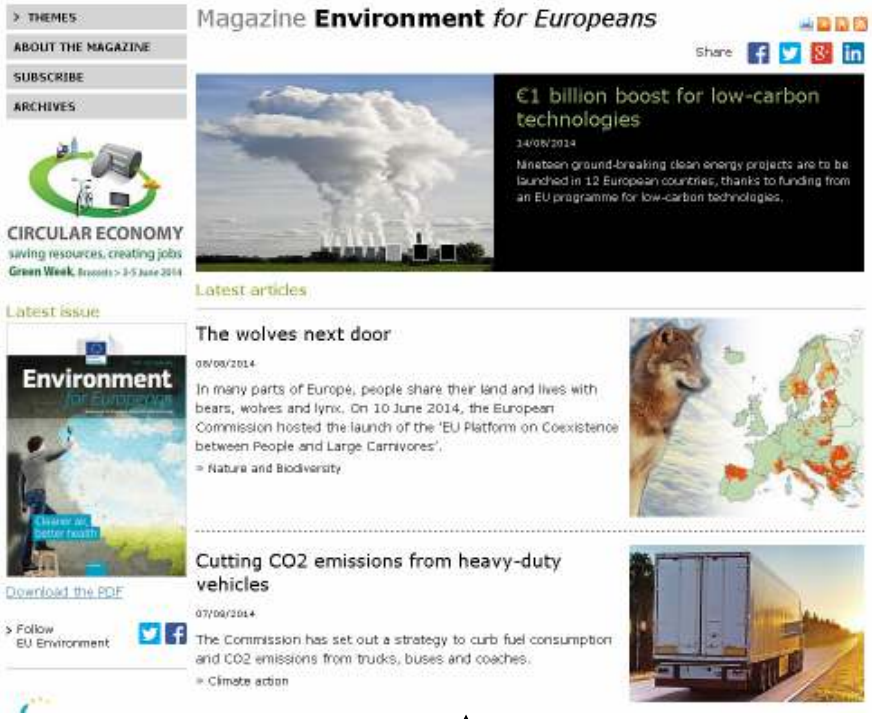
Commission Européenne

- Commission Européenne > DG Environnement
- Agence web : ESN (Bruxelles), 2015

- Avant
  - Score EcoIndex : **F**
    - 7,7 Mo
    - 134 req. HTTP
    - 1151 DOM elements
    - 22 sec full load time

- Solution
  - Réduire nombre articles de 75 à 10 (fonctionnel)
  - Optimisations (technique)

- Après
  - Score EcoIndex : **C**
    - 650 Ko (**11x moins**)
    - 57 req. HTTP (**2x moins**)
    - 564 DOM elements (**2x moins**)
    - 5,3 sec full load time (**4x moins**)
  - Réduction empreinte (**2x moins**)
    - GES : 0,81 g de - par page (page moyenne = 2 g CO2e)
    - Eau : 1,21 cl de - par page (page moyenne = 3 cl)



75 stories !

5. Bonnes pratiques clé

Outils > Bonnes pratiques clés 1/3

- Conception fonctionnelle
  - Eliminer les fonctionnalités non indispensables (frugalité)
  - Quantifier précisément le besoin (sobriété)

- Conception graphique et ergonomie
  - Préférer l'approche « mobile first »
  - Epurer l'interface (sobriété)
  - Préférer la saisie assistée à l'autocompletion

- Conception technique
  - Adapter la technologie à l'usage
  - Eviter les plugins de type Flash
  - Supprimer tous les traitements inutiles (animations, etc.)
  - Eviter les allers-retours avec le serveur

Outils > Bonnes pratiques clés 2/3

PARIS WEB

- Templating général
  - Valider le code (W3C, linteurs, etc.)
  - Eviter les images et les optimiser (compression, choix de format, regroupement via sprite, etc.)
  - Factoriser, modulariser, et externaliser les librairies (CSS, JS, etc.)
  - Epurer, minifier, compresser les fichiers avant de passer en prod.

- Code client
  - Réduire les accès au DOM et éviter de le manipuler
  - Optimiser le code Javascript / CSS
  - S'appuyer sur l'architecture AJAX pour ne pas mettre à jour toute la page
  - Attention aux boucles

- Code serveur
  - Favoriser les pages statiques
  - Optimiser le code serveur
  - Attention aux boucles (dont SQL)

Outils > Bonnes pratiques clés 3/3

PARIS WEB

- Hébergement
  - Ne livrer que du contenu optimisé, si possible statiquement (compression manuelle des fichiers plutôt que gzip à la volée par le serveur web)
  - S'assurer que le cache (navigateur et front web) est utilisé au maximum
  - Optimiser l'infrastructure logiciel (paramétrage)
  - Optimiser l'infrastructure matérielle (choix du matériel, etc.)
  - Choisir un hébergeur engagé

PARIS WEB

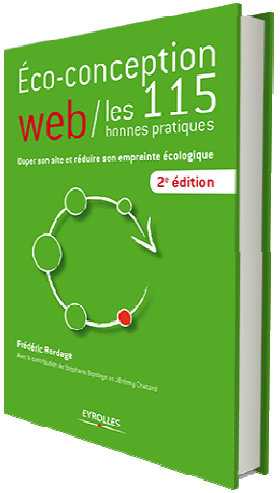
Pour aller plus loin

greenIT.fr

Pour aller plus loin

- Web
  - www.greenit.fr
  - https://collectif.greenit.fr/outils.html
  - https://collectif.greenit.fr/ecoconception-web/
  - www.ecoconceptionweb.com

- Livres
  - Éco-conception web : les 115 bonnes pratiques, Eyrolles, 2015
  - Les impacts écologiques des TIC, EDP Sciences, 2012
  - WWF – Guide pour un système d'information éco-responsable, WWF France, 2011



Contact

fbordage @ green IT.fr

+33 (0)6 16 95 96 01