

Eco-conception logicielle

Frédéric Bordage
expert green IT et
éco-conception logicielle

green  .fr

Fabrication et fin de vie des
composants électroniques



Réduire les volumes
fabriqués et en fin de vie



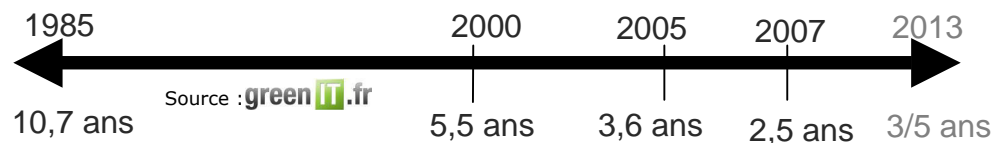
**Allonger la durée
de vie active**

Durée de vie électronique 10 à 15 ans



Facile à upgrader, réparer, reconditionner, recycler

Durée de vie active
divisée par 3 en 20 ans



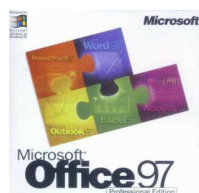
Durée de vie électronique 3 à 12 ans



Difficile ou impossible à upgrader, réparer, reconditionner, recycler

Pourquoi la durée de vie baisse-t-elle ?

- Les ordinateurs ne sont pas remplacés par ce qu'ils ne fonctionnent plus... mais parce qu'ils ne sont plus assez puissants pour
 - exécuter les nouvelles versions de logiciels (RAM x3 tous les ans)
 - stocker les données (x69 en 10 ans)
- Constat valable pour
 - postes de travail
 - serveurs



71x + de mémoire vive
en 12 ans

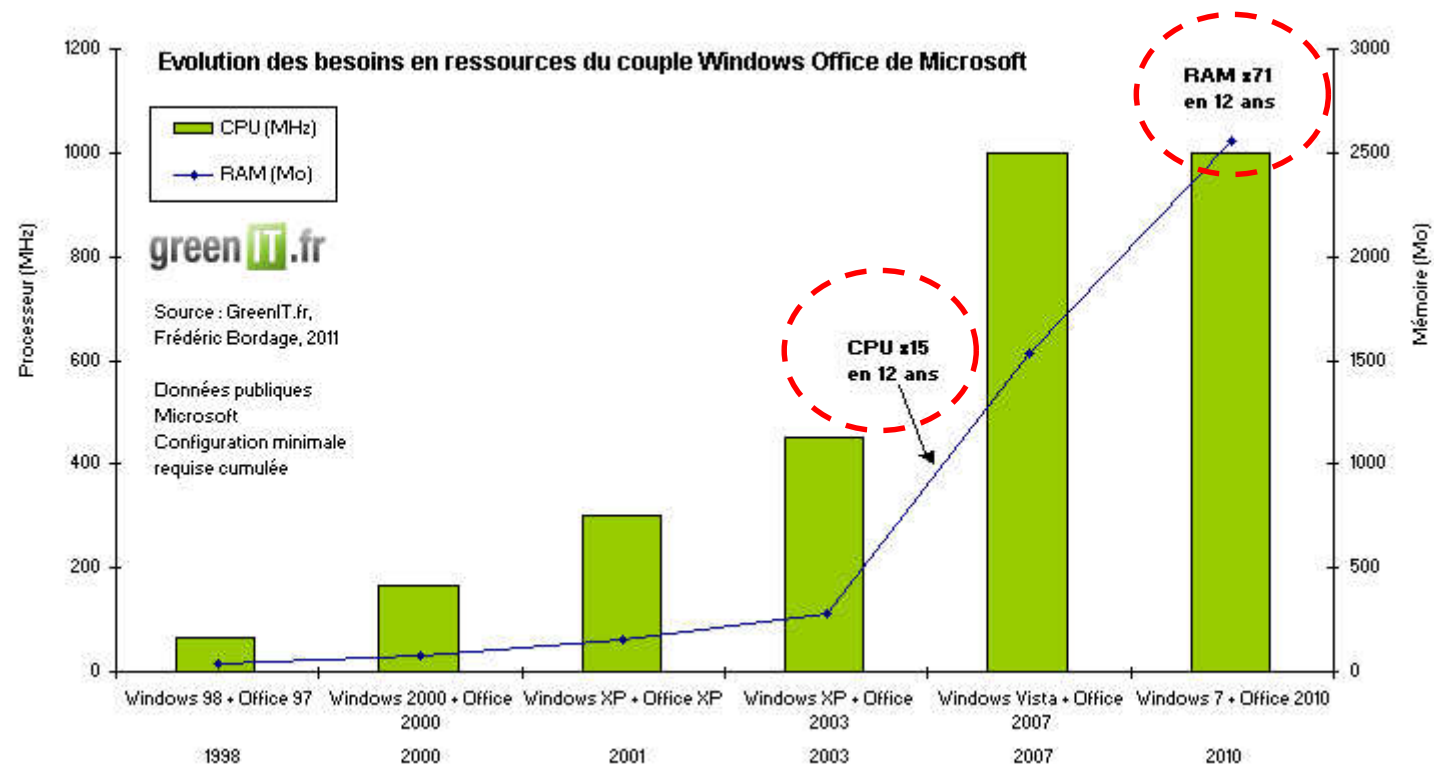
Source : greenIT.fr



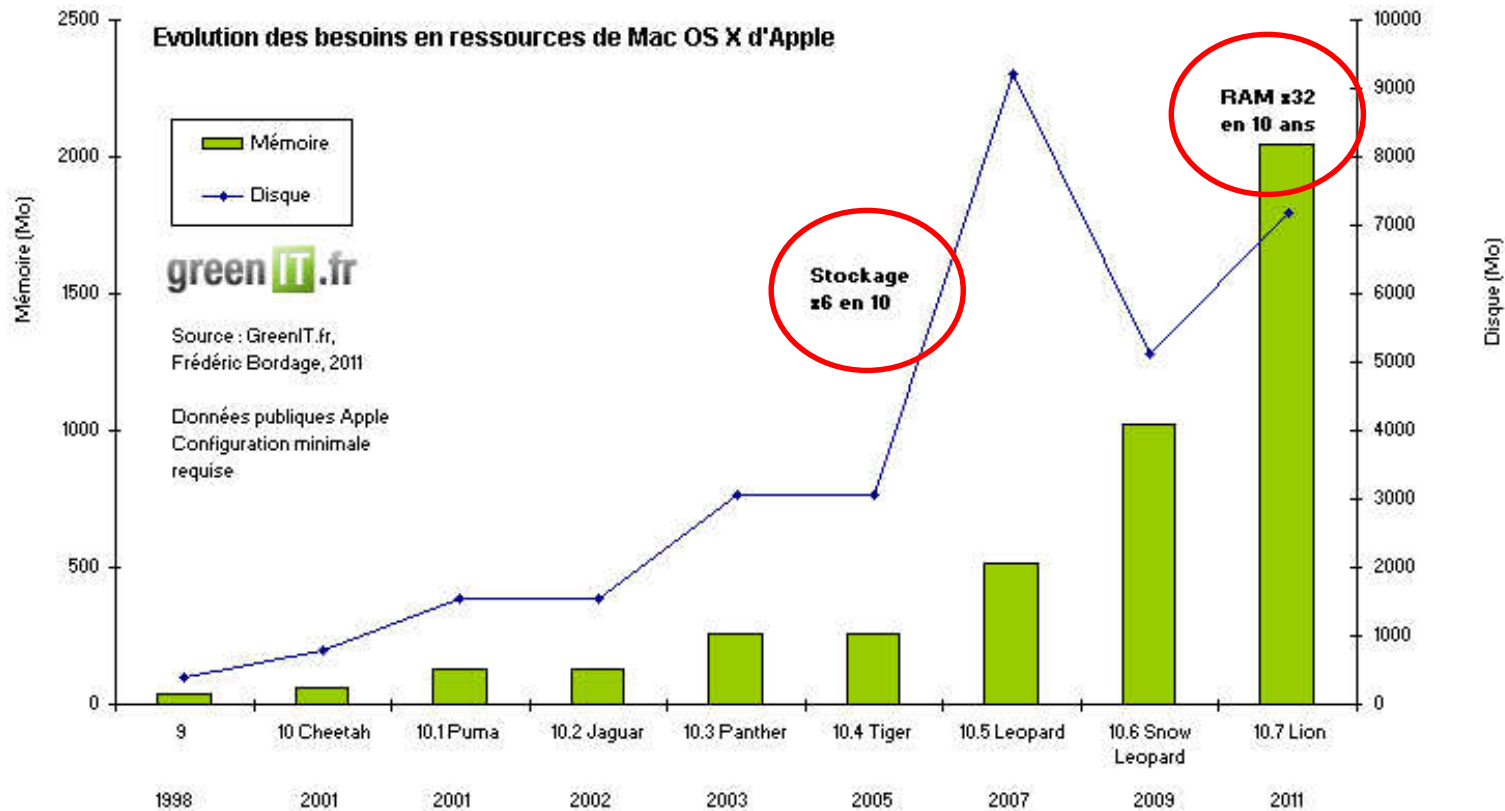
Durée d'utilisation du matériel est **directement liée** aux besoins en ressources de **la couche logicielle**

Puissance matérielle nécessaire **x2** tous les **3 ans**

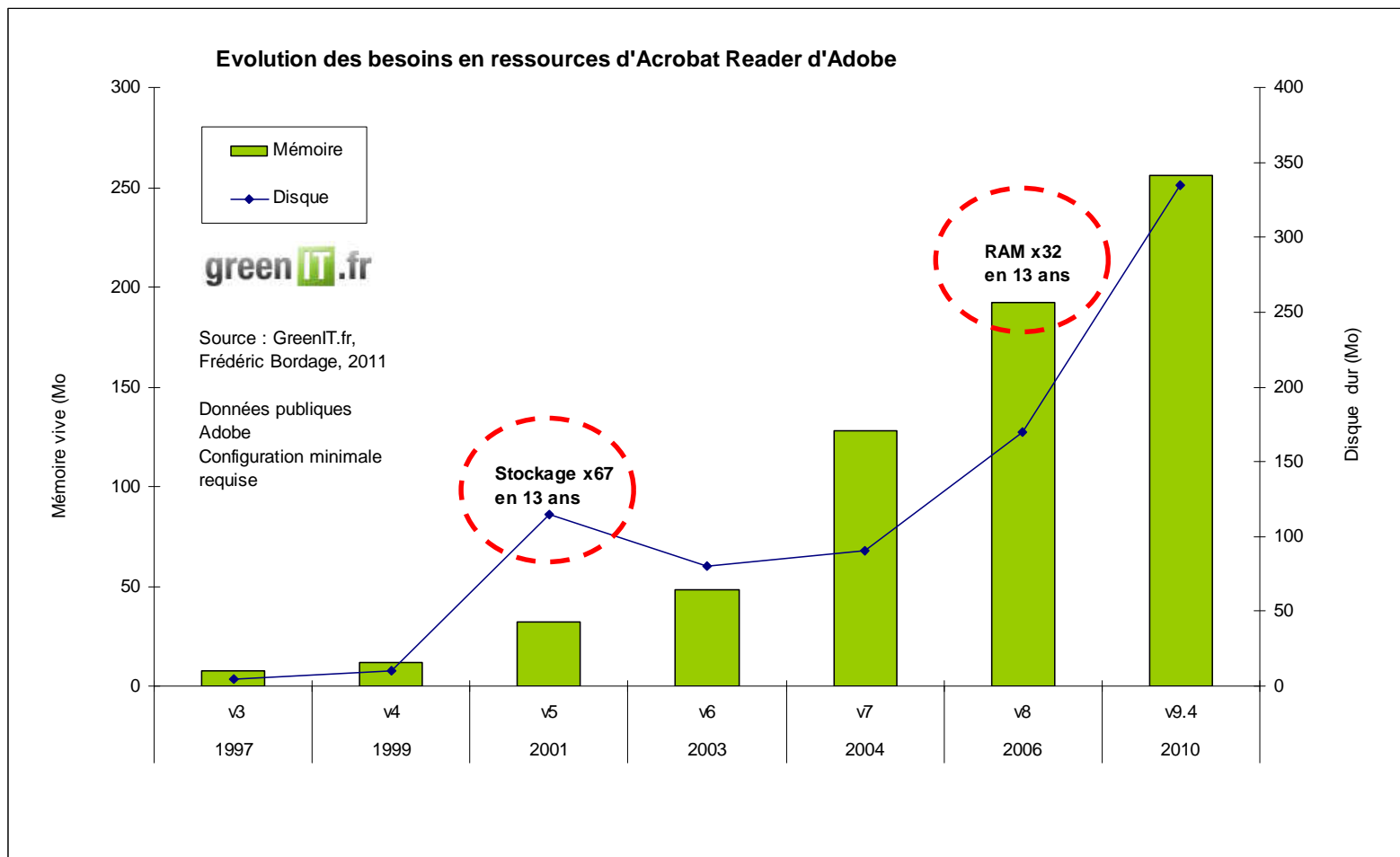
Exemple de Windows et Office (Microsoft)



Exemple de Mac OS X (Apple)



Exemple d'Acrobat Reader (Adobe)



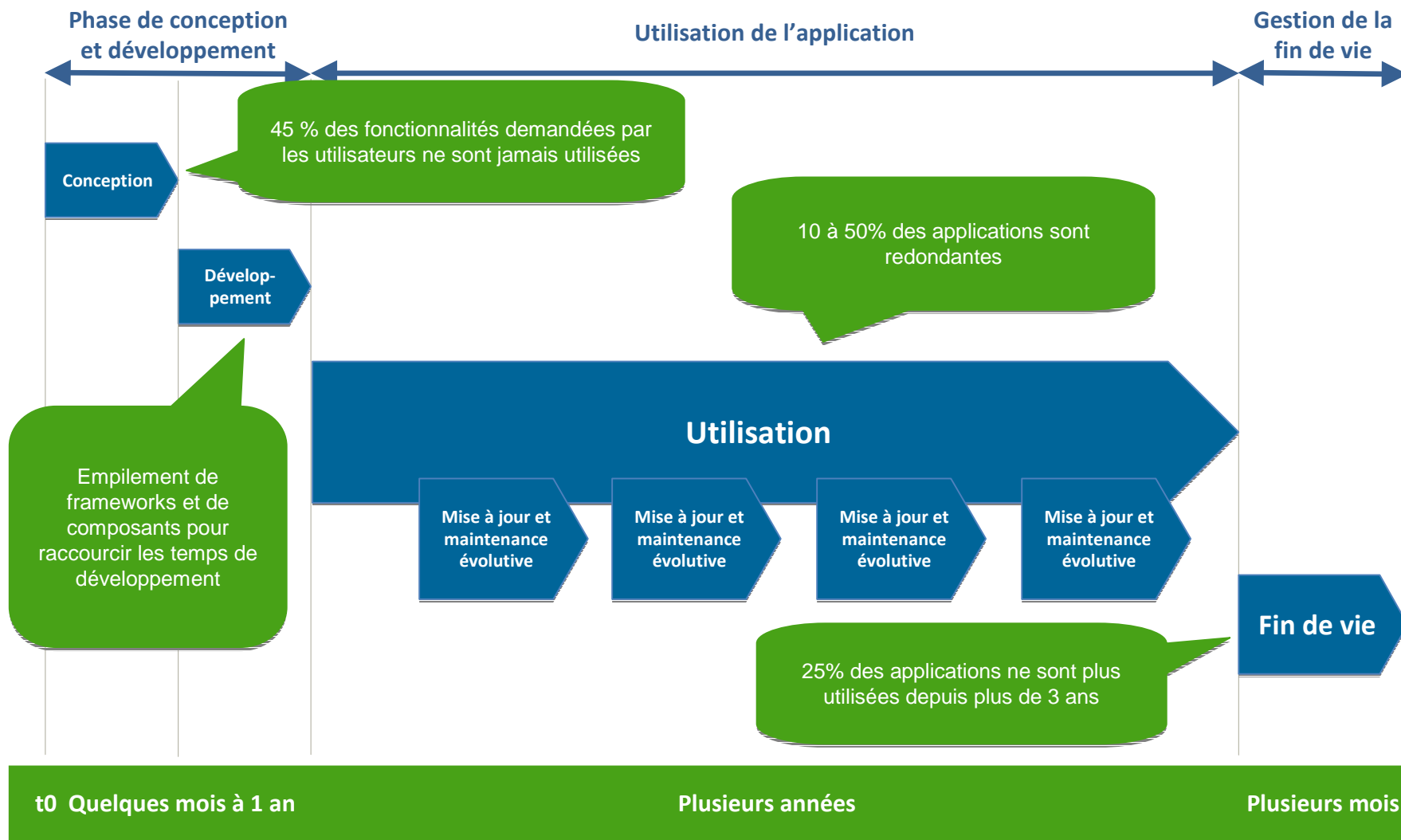
Year	Version	CPU	Mémoire	Disque	RAM	HD
1997	v3	386	8	5		
1999	v4	486	12	10	1,5	2,0
2001	v5 Pentium		32	115	2,7	11,5
2003	v6 Pentium		48	80	1,5	0,7
2004	v7 Pentium		128	90	2,7	1,1
2006	v8 Pentium III		192	170	1,5	1,9
2010	v9.4 Intel 1,3 GHz		256	335	1,3	2,0

- Loi de Wirth
 - « Le logiciel **ralentit** plus vite que matériel n'accélère »
 - Mesure GreenIT.fr : la quantité de mémoire vive nécessaire au fonctionnement d'un logiciel double tous les ans.
- Loi de Koomey
 - « Le nombre de traitements par Joule double tous les 2 ans »
 - Un processeur consomme 40 fois moins d'énergie qu'en 1946.
- L'éco-conception logicielle vise à inverser la loi de Wirth
 - « Le logiciel **accélère** plus vite que le matériel »
 - Et cela fonctionne !

Eco-conception logicielle

- L'éco-conception vise à « *trouver l'équilibre entre le niveau de performance à atteindre et la quantité de ressources informatiques nécessaires pour atteindre cette performance* ».
- C'est une démarche d'efficience, pas de performance.
- L'éco-conception porte aussi sur la dimension sociale : accessibilité
- Elle ne se limite pas au code
 - Limiter les impressions
 - Limiter les déplacements physiques pour la maintenance des logiciels
 - ...
- Elle porte sur l'ensemble du cycle de vie
 - Expression des besoins fonctionnels
 - ...
 - Dé-provisionnement des machines virtuelles

Potentiel important tout au long du cycle de vie



- Si le site / logiciel existe déjà
 - Audit
 - Identification des bonnes pratiques prioritaires
 - Valorisation pour évaluer le ROI de leur mise en œuvre
 - Mise en œuvre des bonnes pratiques
- Si le site / logiciel n'existe pas ou va être re-développé
 - Ajout d'un référentiel d'éco-conception aux exigences techniques
 - Sélection de 20 à 60 des bonnes pratiques prioritaires
 - Fonction du projet
 - Fonction de la maturité du prestataire ou des équipes en interne
 - Valorisation pour évaluer le ROI de leur mise en œuvre
 - Développement du site / logiciel (mise en œuvre des bonnes pratiques)
 - Audit avant déploiement (maquette et / ou avant recette)
- A terme : éco-labelisation du site / logiciel

- Ne vous concentrez pas uniquement sur le code
 - 40 à 80 % des gains sont ailleurs (notamment contenu et fonctionnel)
 - L'optimisation de l'infra. (caches, CDN, config. serveurs, etc.) est cruciale
 - Contenus multimédia = 80 % de la bande passante internet
 - Plug-ins et Javascript sont les principaux facteurs de fracture numérique
- N'oubliez pas l'accessibilité
- Les règles les plus évidentes et simples à mettre en œuvre sont
 - souvent les plus efficaces
 - tellement évidentes que personne ne les applique.
- Suivez toujours une loi de Pareto
 - Phase 1 : 20 % d'efforts pour 80 % de résultat
 - Phase 2 : 20 % d'efforts pour 80 % de résultat
 - Phase 3 : ...

⇒ éco-conception logicielle / web = amélioration continue

- Ne pas oublier ce que l'on cherche à réduire
 1. La configuration minimum pour afficher le site dans le navigateur, donc
 - La puissance CPU nécessaire pour générer la page
 - La quantité de mémoire vive nécessaire
 - La bande passante nécessaire

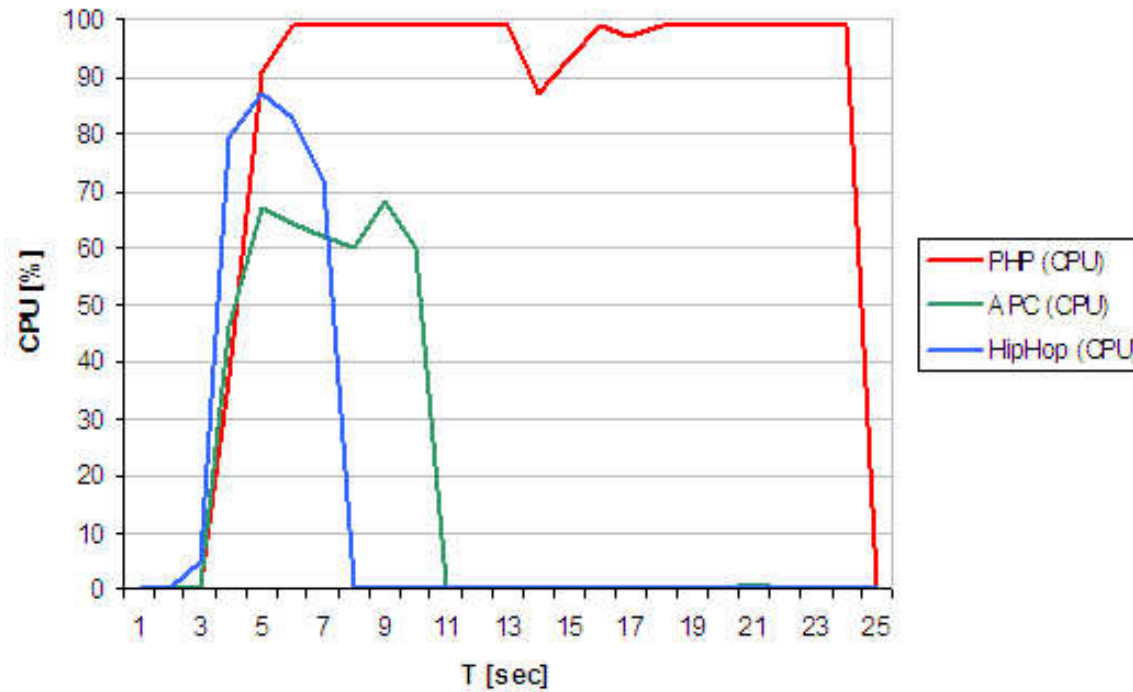
 1. L'infrastructure
 - La puissance CPU nécessaire pour générer la page
 - La quantité de mémoire vive nécessaire
 - Espace disque nécessaire
 - ⇒ Choix d'architecture et de plate-forme
 - ⇒ Efficience du code
 - ⇒ Paramétrage et optimisation des serveurs

 2. La bande passante
 - Taille des échanges HTTP (et donc taille des ressources et du contenu)
 - Nombre de requêtes HTTP

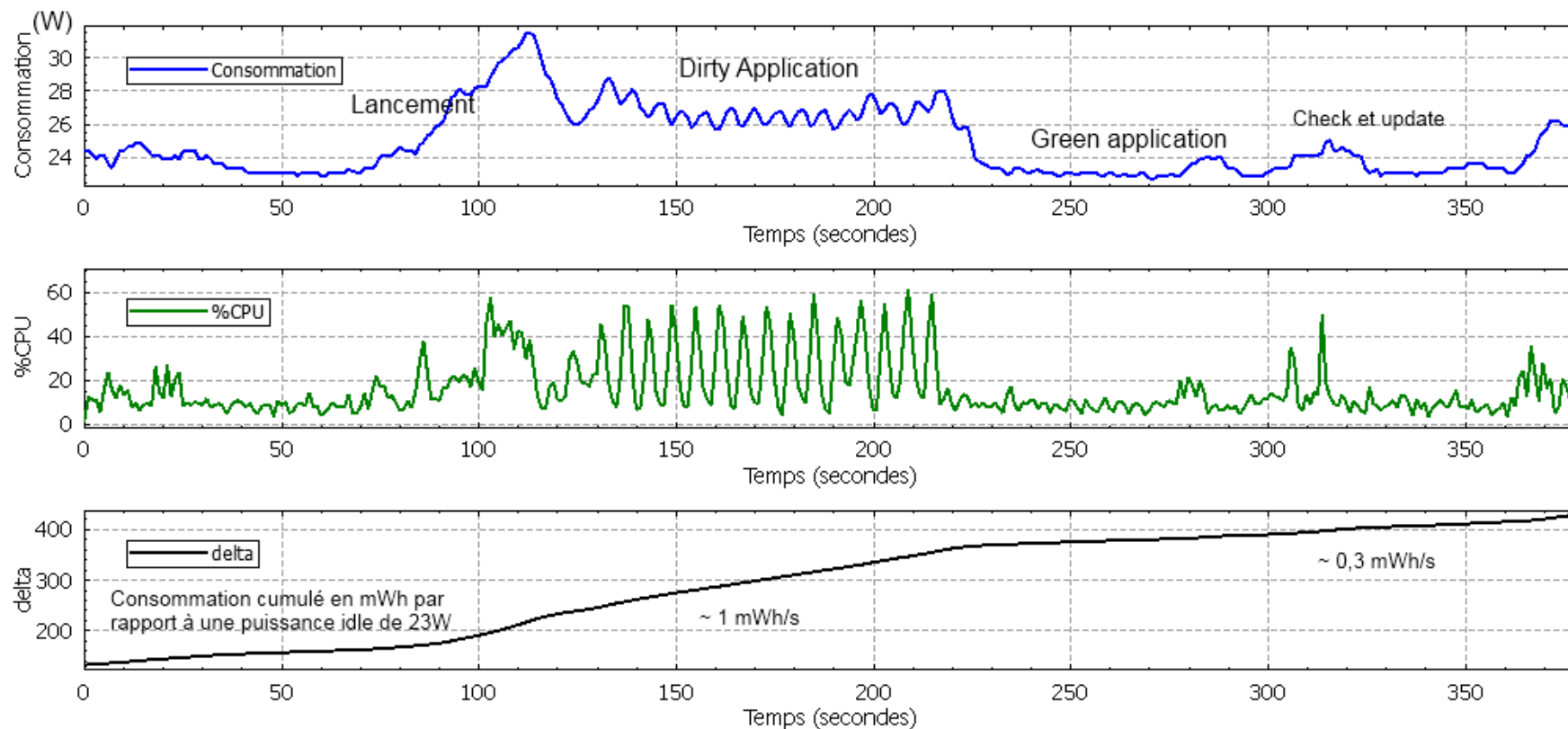
Les bénéfices

- Empreinte ressources divisée par un facteur 0,1 à 100
 - Tout dépend de la technologie et de ce qu'elle fait
 - Jusqu'à 100 fois moins d'investissement et de coûts opérationnels !
- Plus la volumétrie de l'application est importante et plus les économies sont importantes et le ROI rapide
 - Facebook : 100 à 350 millions de \$ en un an (cost avoidance)
 - ARUP : 1 millions de \$ en 5 jours (licences logiciel)
- Dé-complexification des projets = une chance de livrer à temps et pour le budget imparti.
- Bénéfice d'image : cf Banque Cantonale de Fribourg

- Exemple : impact du choix de technologie
 - Génération d'une page web
 - Nombreux calculs
 - Gros tableaux



- Dirty Vs Green app



Source : Green Code Lab

Retours d'expérience

- IBM Suisse
- 9 To de données à lire et valider (data warehouse)
- Costas Bekas et Alessandro Curioni



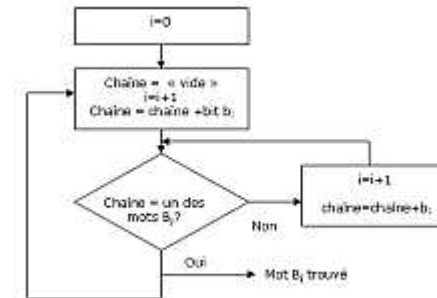
- Choix d'un algorithme de validation différent et optimisation poussée

- Avant

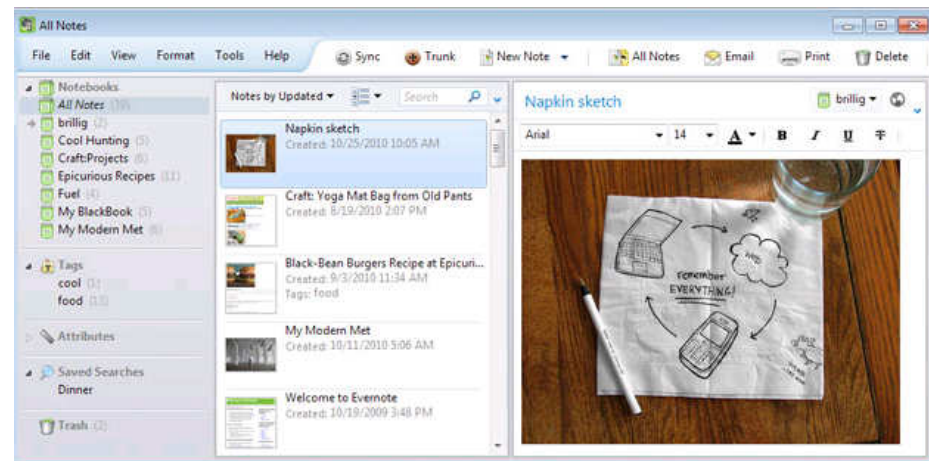
- Temps : 33 heures
- Consommation : plusieurs MWh / traitement

- Après

- Temps : 20 minutes (100x plus rapide)
- Consommation : 700 kWh (1% de l'énergie dépensée avant)



- Evernote 4
- Some bugs were unfixable in v3.5: blurry fonts, slow startup times, large memory footprint, poor support for certain graphics cards.
- .NET 3.5 (WPF) -> C++
- Résultat
 - Temps de démarrage de l'application divisé par 5
 - Consommation mémoire divisée par 2



- Microsoft Research
- Moteur de recherche Bing
- Etude sur l'impact de la Qualité de Service (QoS) sur la consommation énergétique des fermes de serveurs LiveSearch sur lesquelles fonctionne le moteur de recherche Bing.
- Réduction du nombre de liens (résultats) :
 - 10 % => réduction de la consommation électrique de 65 %.
 - 20 % => réduction la consommation électrique de 80 %.

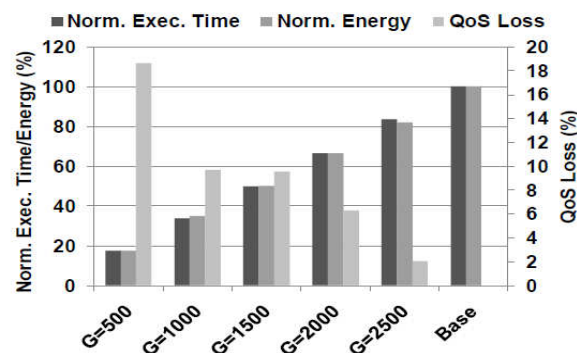
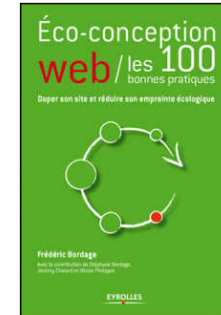


Figure 13. The tradeoff between QoS loss and the improvement in performance and energy consumption of CGA.

- Banque Cantonale de Fribourg (BCF)
- Eco-conception de son site web
 - Intégration de 45 bonnes pratiques d'éco-conception web
 - 3 à 4 % de surcoût par rapport à un site traditionnel
- Exemple
 - Optimiser le poids des images (page d'accueil)
 - Avant : 5,8 Mo
 - Après : 1,9 Mo
 - Bénéfices potentiels
 - Temps d'affichage divisé par plus de 2 pour l'internaute
 - Trafic économisé : 17 Go / jour, 6 094 Go / an
 - Bande passante quotidienne (largeur du tuyaux) :
 - divisée par 3
 - 3 fois plus d'internautes avec la même infrastructure (si travail sur le cache en //)



- Facebook
- éco-conception de son site web
- Compilation du code PHP en C++ (Hip-Hop for PHP)

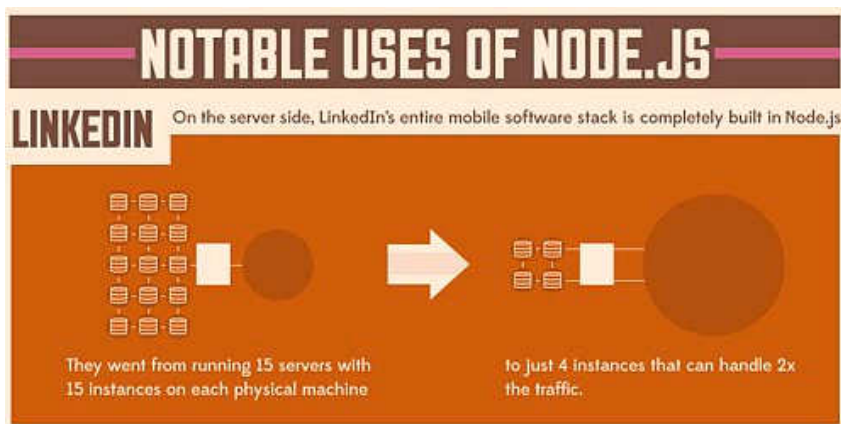


- Résultats
 - 2 fois moins de serveurs (CPU, mémoire) nécessaires
- Bénéfices
 - Cost avoidance : 100 à 350 millions de \$
 - Coût de fonctionnement
 - 2x moins de kWh
 - 2x moins d'émissions de GES

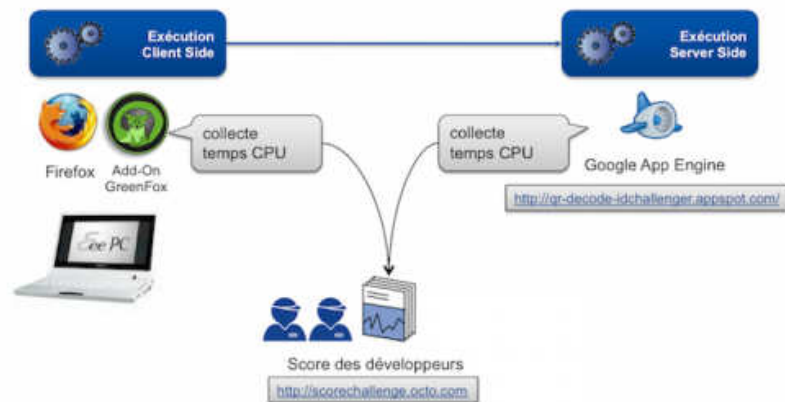




- LinkedIn
- éco-conception de son site web mobile
- Node.JS plutôt qu'un proxy synchrone en Ruby On Rails
- Résultats
 - 10x moins de serveurs nécessaires !!!
- Bénéfices
 - Infrastructure divisée par 10
 - Coût de fonctionnement réduit fortement



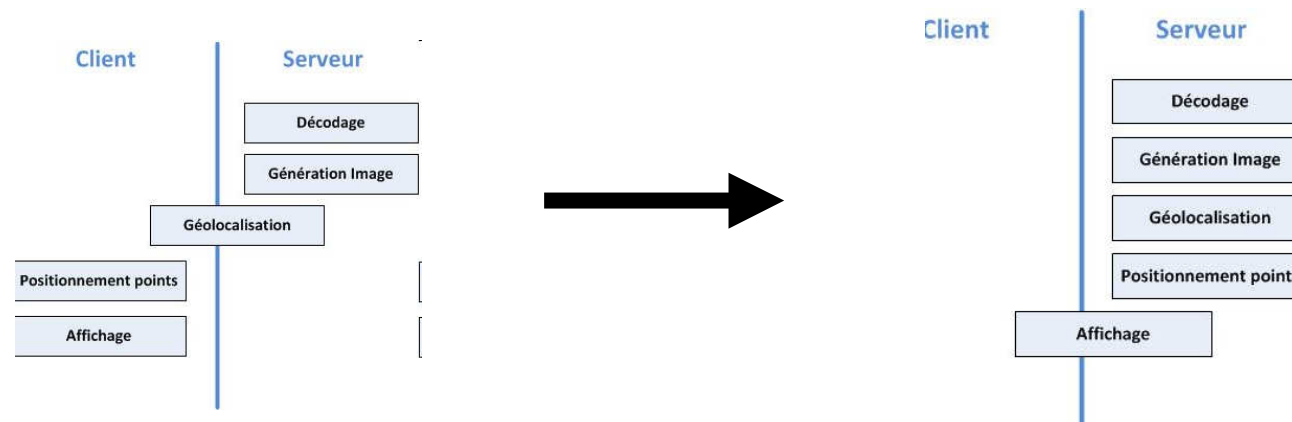
- 2010, Green Challenge organisé par Octo et GreenIT.fr
- Optimiser une application « quick & dirty »
- Résultat : 6 fois moins de ressources



Decodage des QR Codes...



- Déplacer les traitements côté serveur (Google App Engine)
- Carte statique plutôt que dynamique (sobriété fonctionnelle)
- Code efficient : librairie QR code optimisée



- Voyages-sncf.com Vs CapitaineTrain.com

	SNCF	Capitaine train
Nombre de pages	5	1
Données transférées (Ko)	4791	925
Nombre d'objets / requêtes HTTP	204	10
Score Yslow	82	96

- Sur 44 millions de billets vendus en ligne chaque année
 - 160 To échangés inutilement / an
 - 8,6 milliards d'objets instanciés inutilement / an
- ... mais plus grave : le site ne fonctionne pas sur de petites configurations

Réserver un billet de train

Fonctionnel

green IT.fr

The screenshot shows the 'Voyages-sncf.com' website interface. A modal window titled 'RÉSERVEZ UN BILLET DE TRAIN' is open. It contains fields for 'Départ' (Grenoble), 'Arrivée' (Paris), 'Aller le' (25/10/2012), and 'Retour le'. There are also options for 'Train + Hôtel', 'Train + Voiture', and '1ère classe' / '2ème classe'. A 'Rechercher' button is visible at the bottom of the modal.

- C'est un site, pas une application.
- Il tente de vendre des séjours en même temps que des billets de train

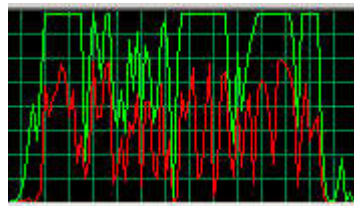
- L'interface épurée se concentre sur l'essentiel : réserver un billet de train.
- C'est une application.
- Il n'est pas nécessaire de se re-logger.
- Pas de « navigation »

The screenshot shows the 'capitaine train' website interface. A search form titled 'Quel est votre trajet ?' is displayed. It includes fields for 'Départ' (Grenoble), 'Arrivée' (Paris), 'Aller' (jeudi 25 octobre à 6 h), and 'Retour' (pas de retour). There is a 'Rechercher' button and a calendar for 'octobre 2012' showing the date '25' selected. The calendar also displays times for the selected date: 6h, 8h, 10h, 12h, 14h, 16h, 18h, 20h, 22h.

- de l'importance
 - d'une librairie javascript optimisée
 - d'un cahier des charges fonctionnel centré sur l'essentiel

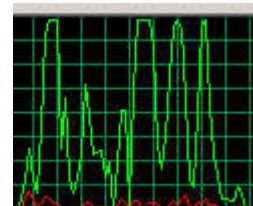
CPU

Firefox 3.6.28
www.voyages-sncf.com



Impossible à utiliser

Opéra 12
www.voyages-sncf.com



Ca rame

Opéra 12
app.Capitainetrain.com



Fluide et rapide

Pour rappel, Firefox 3.6.28 sorti en mars 2012 (un an)

- Sites
 - EcoConceptionWeb.com
 - GreenIT.fr/tag/eco-conception-logicielle
 - GreenCodeLab.fr
- Livres
 - Green Patterns, Manuel d'éco-conception des logiciels
 - Green Code Lab (collectif)
 - Lulu.com
 - Eco-conception web : les 100 bonnes pratiques
 - Frédéric Bordage & al.
 - Eyrolles

