

# Du Green IT aux TIC durables

Quel rôle pour les informaticiens ?





### Ne jetez plus vos piles et batteries



Le décret 2009-1139 est enfin paru au journal officiel. Il oblige les producteurs à collecter les piles et accumulateurs usagés. L'Europe vise 45% de taux de collecte en 2016.

09/10/2009 ★★★★★ 6 commentaires

### Intel mesure votre consommation électrique sans capteurs



Lors du dernier Intel Developer's Forum qui se tenait à San Francisco, Andrew Chien et Tomm Aldridge ont annoncé une technologie de smart grid qui permet de lire la consommation électrique de nos appareils, de manière individuelle, sans avoir à déployer des capteurs.

09/10/2009 ★★★★★ 5 commentaires

### Une peinture pour se protéger des ondes radio



Contenant des particules d'oxyde d'aluminium et de fer, cette peinture bon marché bloque les ondes Wi-Fi et des téléphones portables.

08/10/2009 ★★★★★ 10 commentaires

### Rencontrons-nous !



Vous êtes près de 20.000 à lire et commenter chaque mois l'actualité des TIC durables sur GreenIT.fr. La communauté est très active. Rencontrons nous sur Paris en octobre.

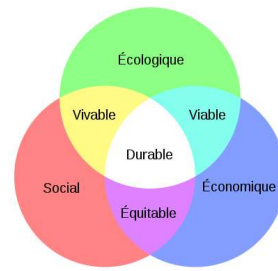
# Fred Bordage Fred Lohier

Experts Green IT, TIC durables

[Fbordage@greenIT.fr](mailto:Fbordage@greenIT.fr)

[Flohier@greenIT.fr](mailto:Flohier@greenIT.fr)

# Contexte général



Constats

# Empreinte des TIC



# Réduire l'empreinte

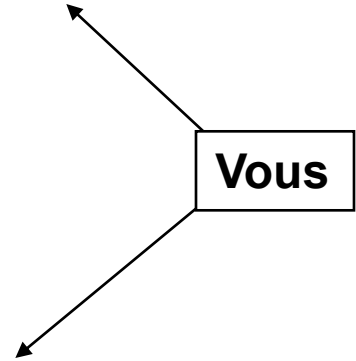
green IT

Solutions

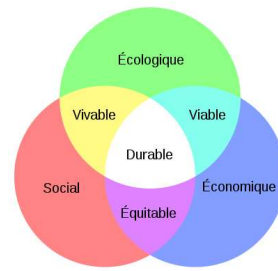
# Construire un nouveau monde



Vous



# Contexte général



Constats

## Empreinte des TIC



## Réduire l'empreinte

green IT

Solutions

## Construire un nouveau monde



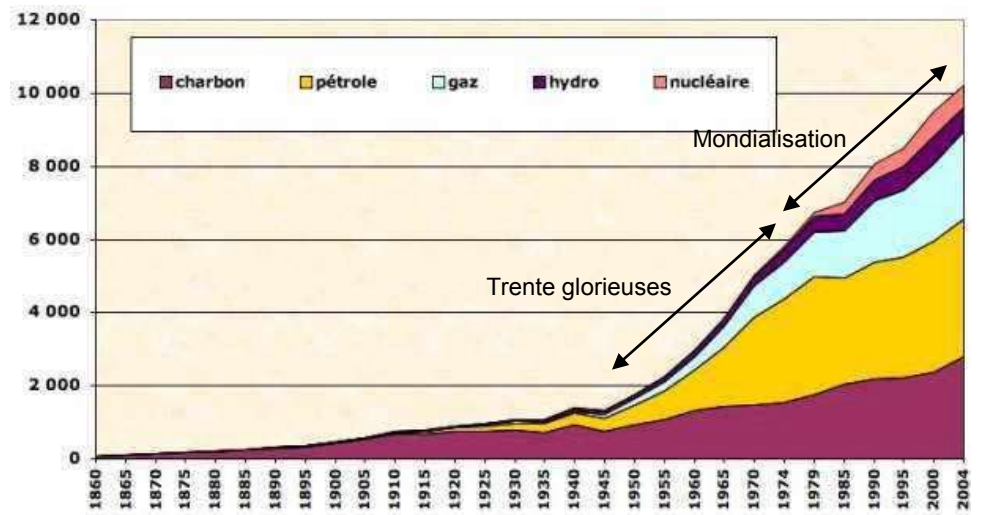
**Vous**

A rectangular box containing the word 'Vous' in bold black text. Two arrows originate from the box: one points upwards and to the left towards the 'green IT' logo, and the other points downwards and to the left towards the 'Cradle to Cradle' book cover.

**Contexte  
global**

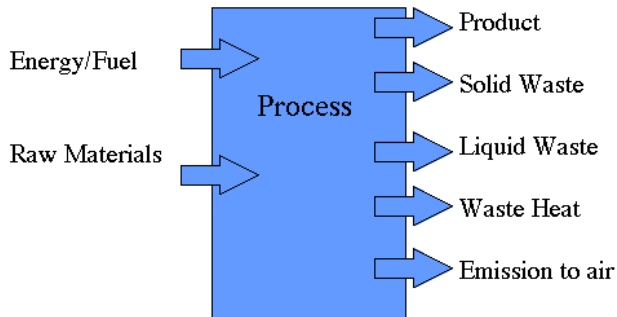
**Bienvenue  
dans un monde  
fini !**



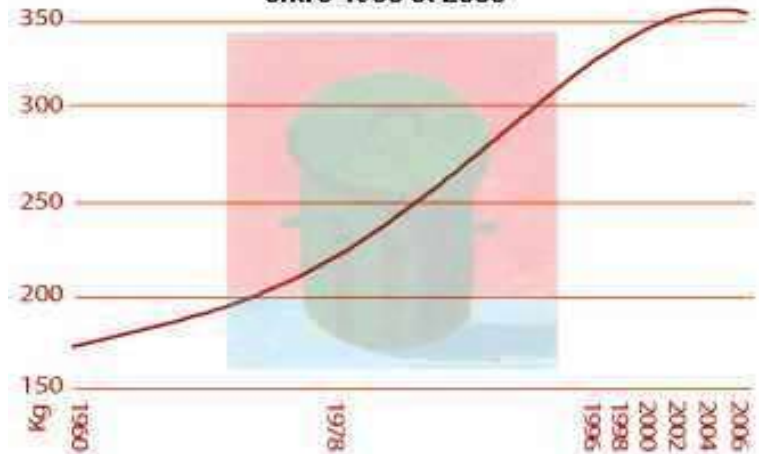


INPUTS

OUTPUTS

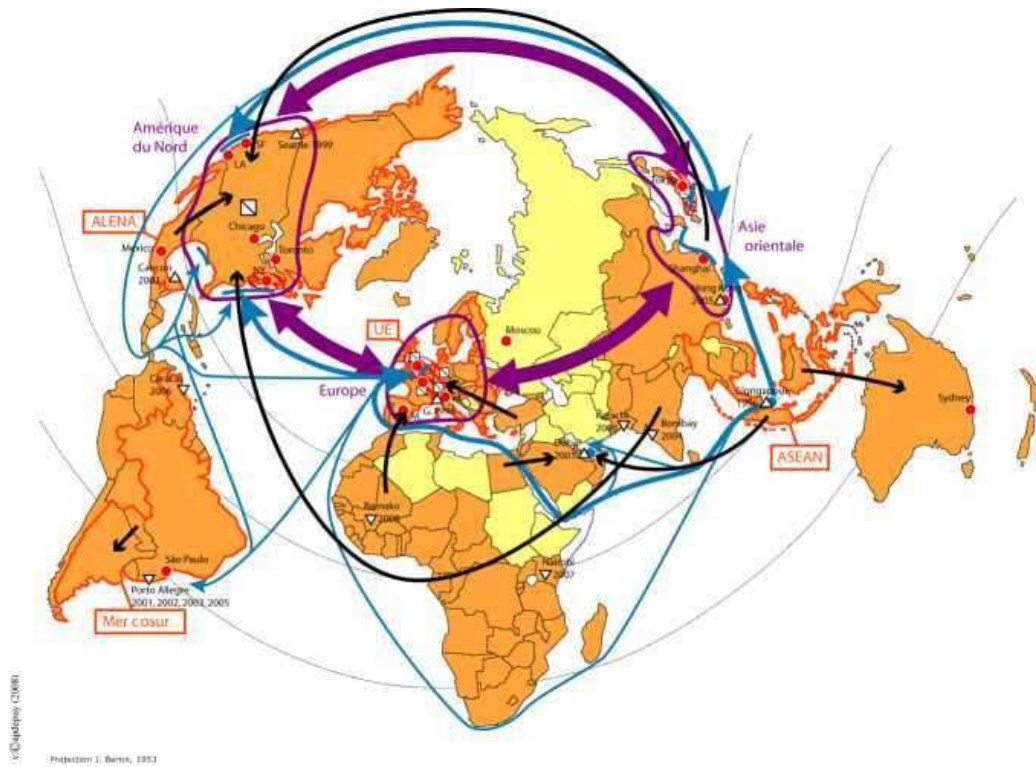


Evolution de la production d'ordures ménagères entre 1960 et 2006



# Déchets : un mode de vie

Industrialisation, agriculture intensive, consommation de masse, produits manufacturés à obsolescence programmée, loisirs, voyages en avion



- II Mondialisation des échanges grâce au pétrole
- II Spécialisation de zones géographiques au niveau mondial
- II Utilisation intensive des transports carbonés sur de grandes distances pour relier les zones spécialisées
- II Mondialisation = adoption au niveau mondial du mode de vie occidental (société / économie du produit)
- II Mondialisation = interdépendance (Japon : pas d'auto-suffisance alimentaire)

# Mondialisation

Transports carbonés pour relier les zones spécialisées  
Adoption au niveau mondial du mode de vie occidental

2050 10

2012 7

1999 6

1987 5

1975 4

1960 3

1930 2

1800 1

# Démographie exponentielle

+8 milliards d'habitants entre 1930 et 2050

x3 en 70 ans (entre 1930 et 2000)

Espérance de vie x2 (Vs 1950) → 1999

Mondialisation  
Voyages planétaires → 1987

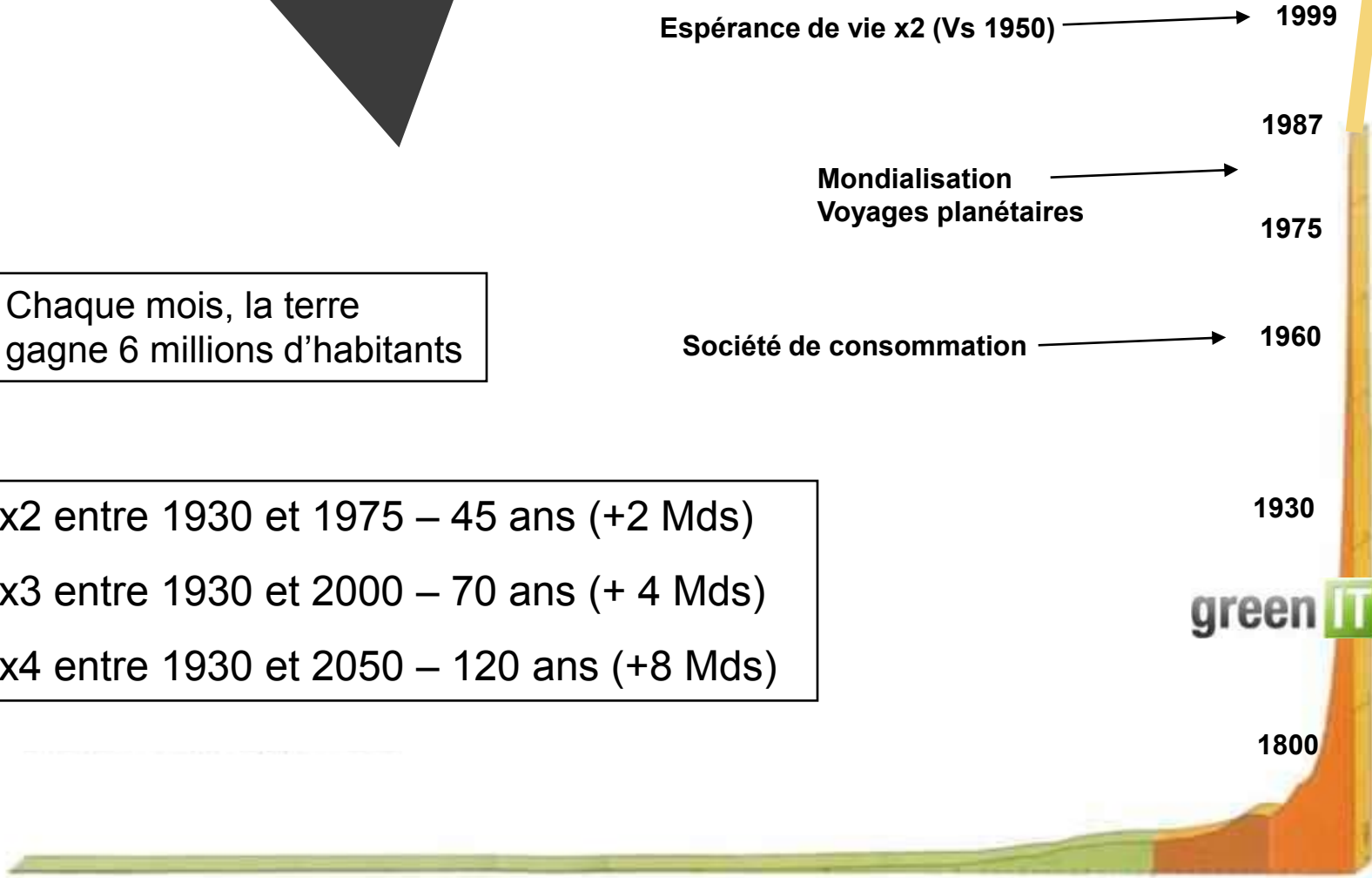
Société de consommation → 1960

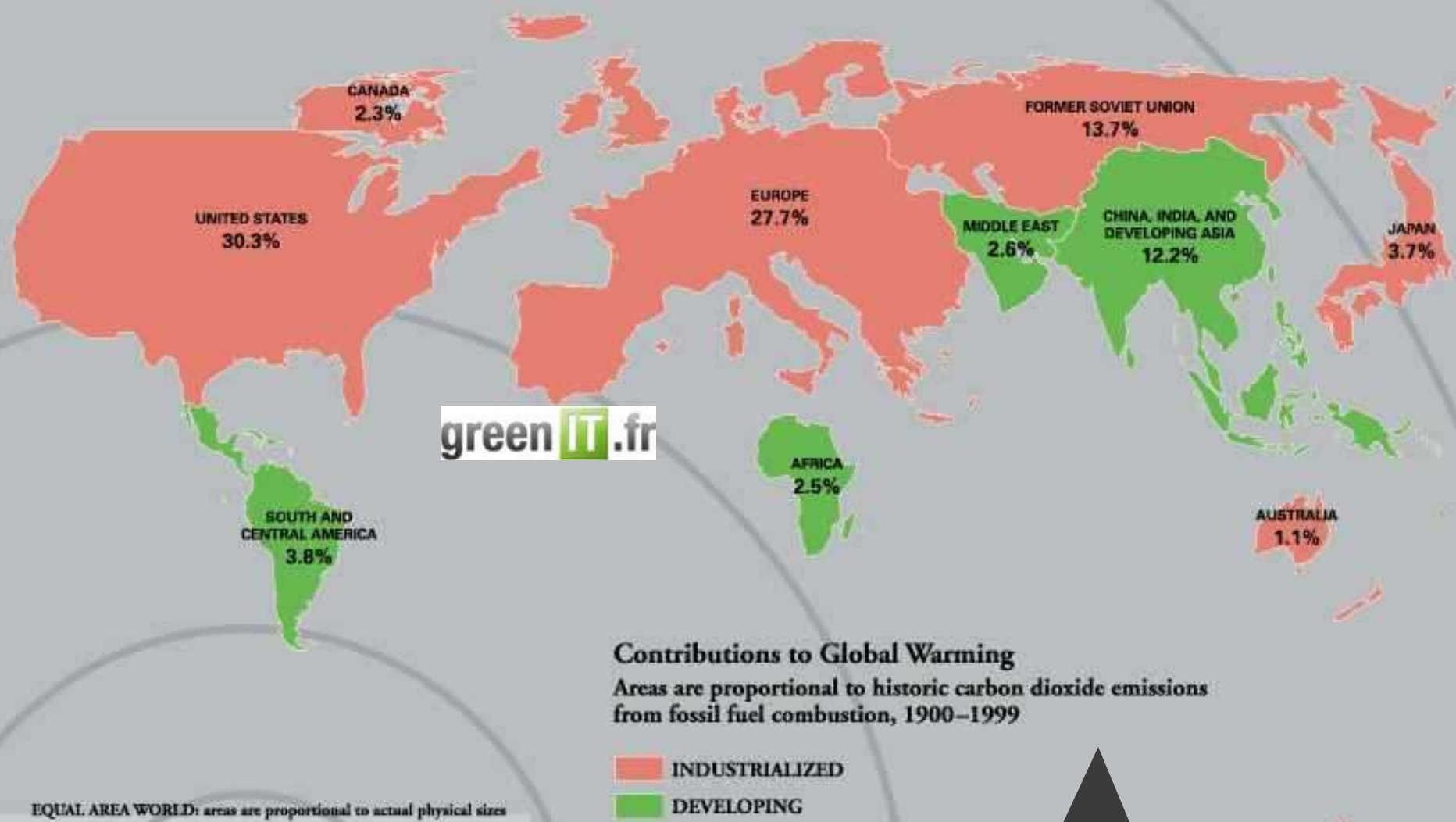
Chaque mois, la terre  
gagne 6 millions d'habitants

x2 entre 1930 et 1975 – 45 ans (+2 Mds)  
x3 entre 1930 et 2000 – 70 ans (+ 4 Mds)  
x4 entre 1930 et 2050 – 120 ans (+8 Mds)

green IT .fr

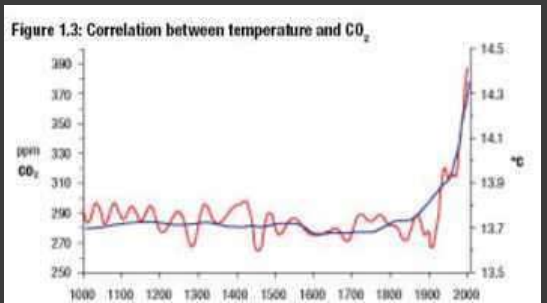
10000 9000 8000 7000 6000 5000 4000 3000 2000 1000 av JC apr JC 500 1000 1500 2000





# Gaz à effet de serre

Pays développés = 79% des GES mondiales  
 +38% entre 1990 et 2005



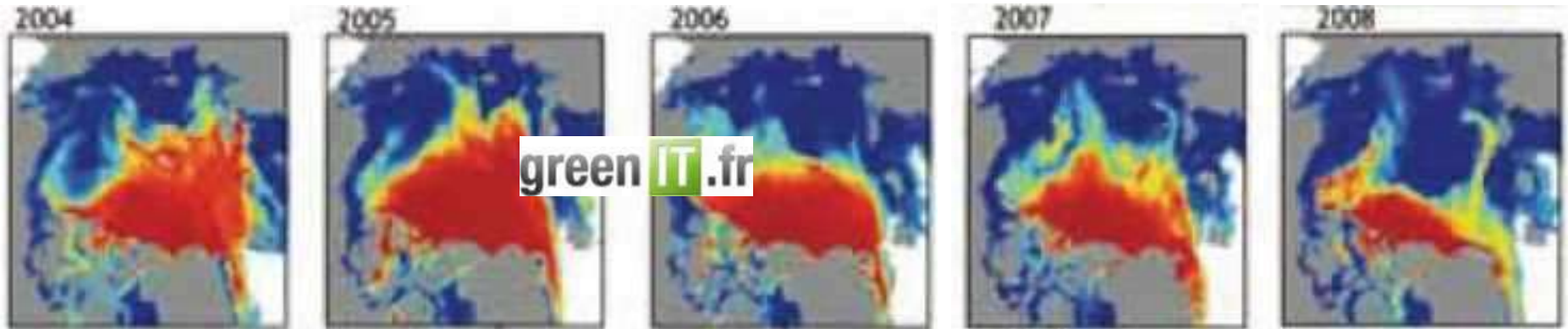
**Démographie  
x mode de vie  
x mondialisation**

**Conséquences ?**

# Changement climatique

Le signe le plus perceptible

+4 à l'horizon 2060



La banquise a perdu 27% de sa surface depuis 1970.

L'accélération de la fonte constatée en 2008 correspond au rythme estimé pour 2050.

A 400 ppm, la terre était + chaude de 3 à 6 C et les mers + hautes de 25 à 40 mètres.

# BIODIVERSITE

Un rapport de l'ONU appelle à une action urgente pour sauver la planète et ses habitants



Préserver la Biodiversité est important pour :

Parce que les écosystèmes qui fonctionnent :



SITUATION DES ECOSYSTEMES TERRESTRES

- En danger
- Vulnérable
- Stable
- Pas de menace en cours

**La liste rouge 2007 des espèces menacées**

Source: PNUE

## Biodiversité s'écroule

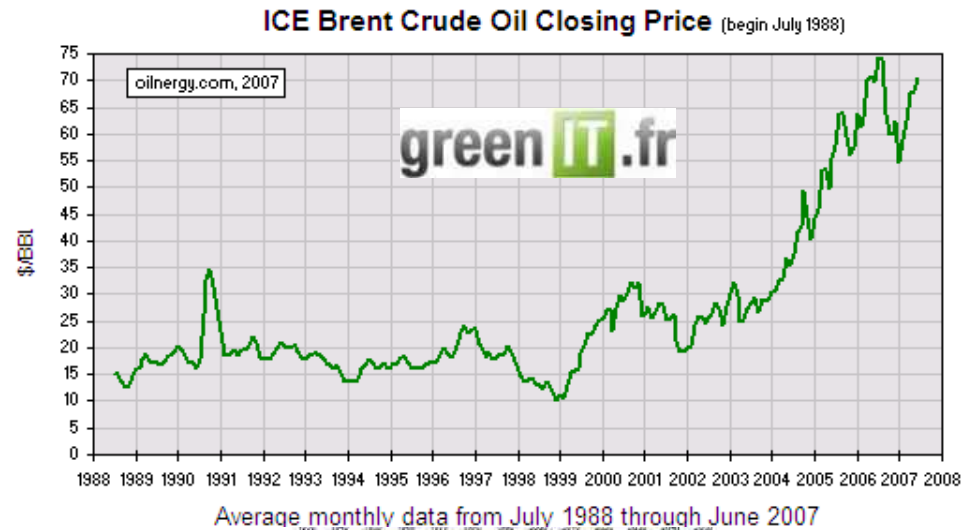
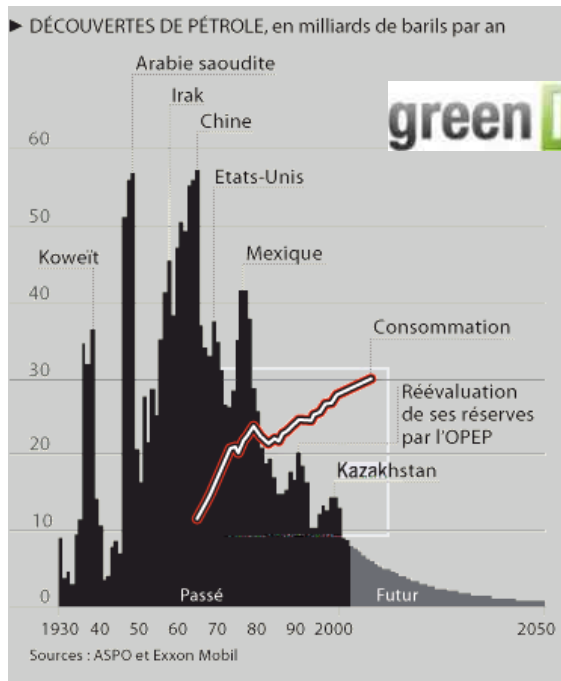
1.000 à 10.000x plus vite que son rythme naturel

42% des espèces de mammifères en Europe

# Matières premières

Eau, terres arables, énergie (pétrole, uranium), etc.

Les stocks seront épuisés d'ici 20 à 50 ans => Quelle société demain ?

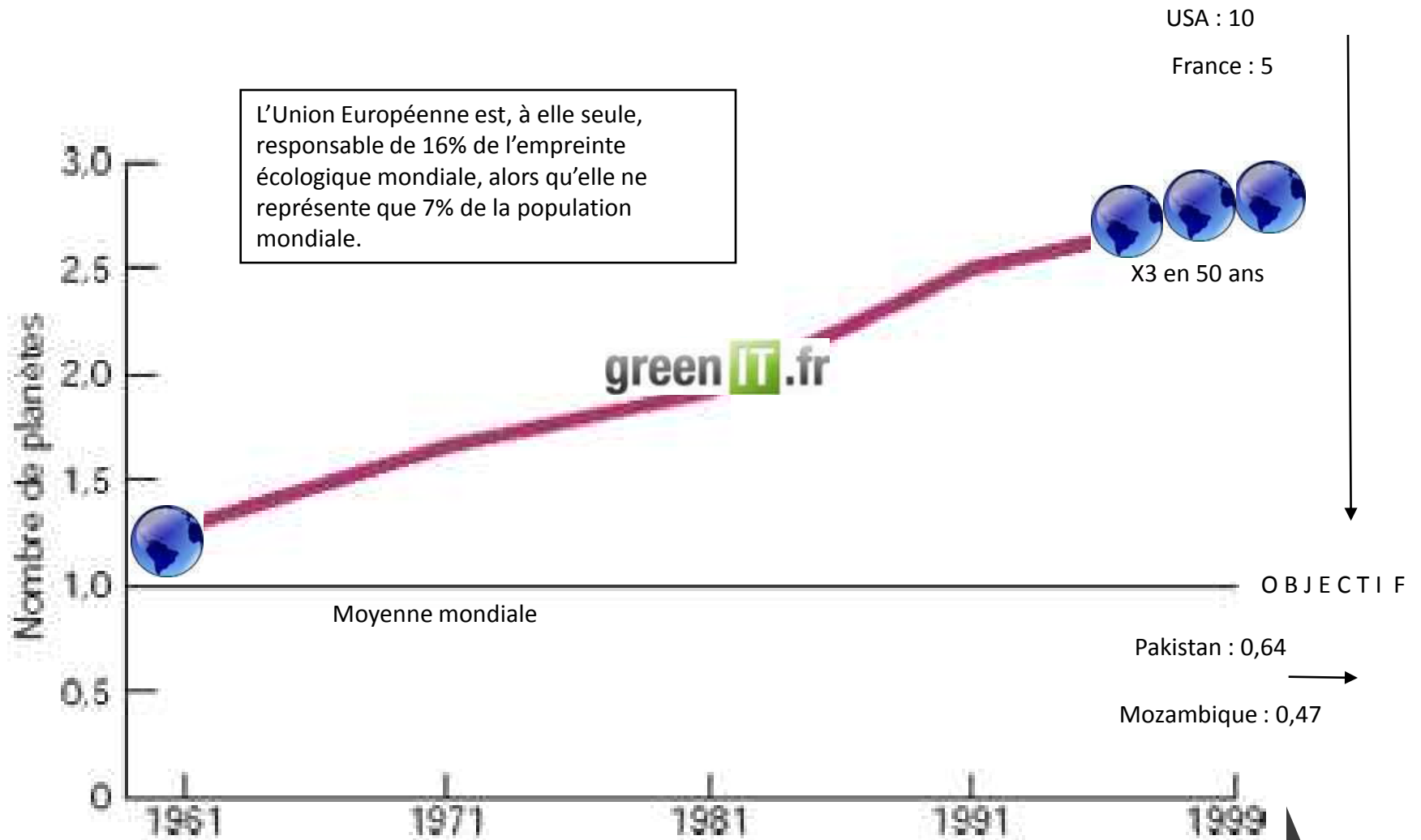


Coût kWh : +75% en 5 ans



# Tensions géopolitiques

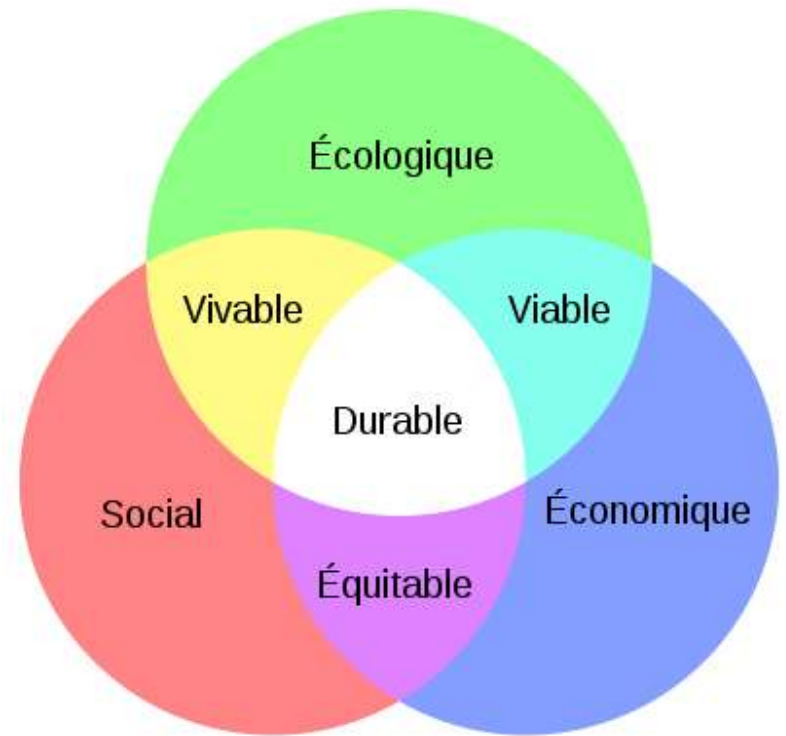
Pressions sur les ressources entraîne des crises : énergie, eau, matières premières, économie, et politique



Les besoins de l'humanité progressent + vite que la capacité de la terre

# Développement durable

« répondre aux besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs » rapport Brundtland - 1987



## **Court terme : réduire l'empreinte**

Efficienne : faire + avec –

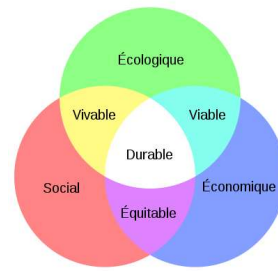
Diviser par 2 GES : 2020

Diviser par 4 GES : 2050

## **+ long terme : créer une nouvelle société**

- sans pétrole

# Contexte général



Constats

# Empreinte des TIC



# Réduire l'empreinte



Solutions

# Construire un nouveau monde



**Vous**

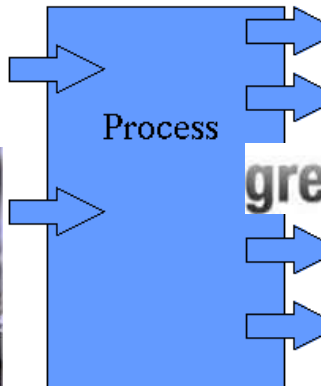
A rectangular box containing the word 'Vous' in bold black text. Two arrows originate from the top and bottom corners of the box, pointing towards the 'green IT' logo and the 'Cradle to Cradle' book cover respectively.

## INPUTS

1.500 kWh  
(**énergie grise**)



373 litres pétrole  
2.800 kg mat. 1ère  
(dont 1.500 litres eau),  
22 kg produits chimiques



## OUTPUTS

Product

Solid Waste

green IT .fr

Waste Heat

Emission to air



## ACV d'un PC

Poids final d'un  
PC : 2%



Poids mat.  
1ères : 98%

164 kg de déchets

dont 24 kg toxiques  
= plus de déchets  
toxiques que de  
produit fini !

100 x son poids final  
en matière première

# Empreinte des TIC - Fabrication

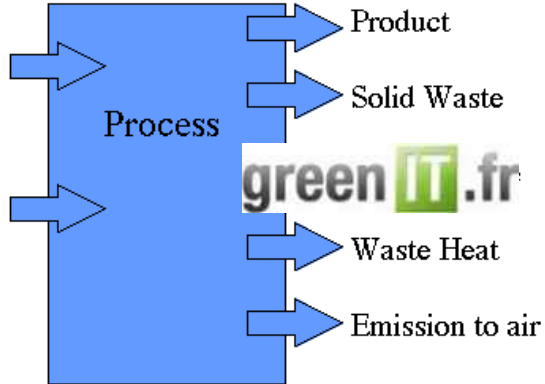
Gaz à effet de serre (CO2)

Pollutions chimiques des sols, de l'air, et l'eau

## INPUTS



Energie grise



## OUTPUTS



### **Gaz à Effet de Serre (GES)**

450 milliards de kWh / an (= 3x Thaïlande)

x7,6 litres d'eau / kWh él.

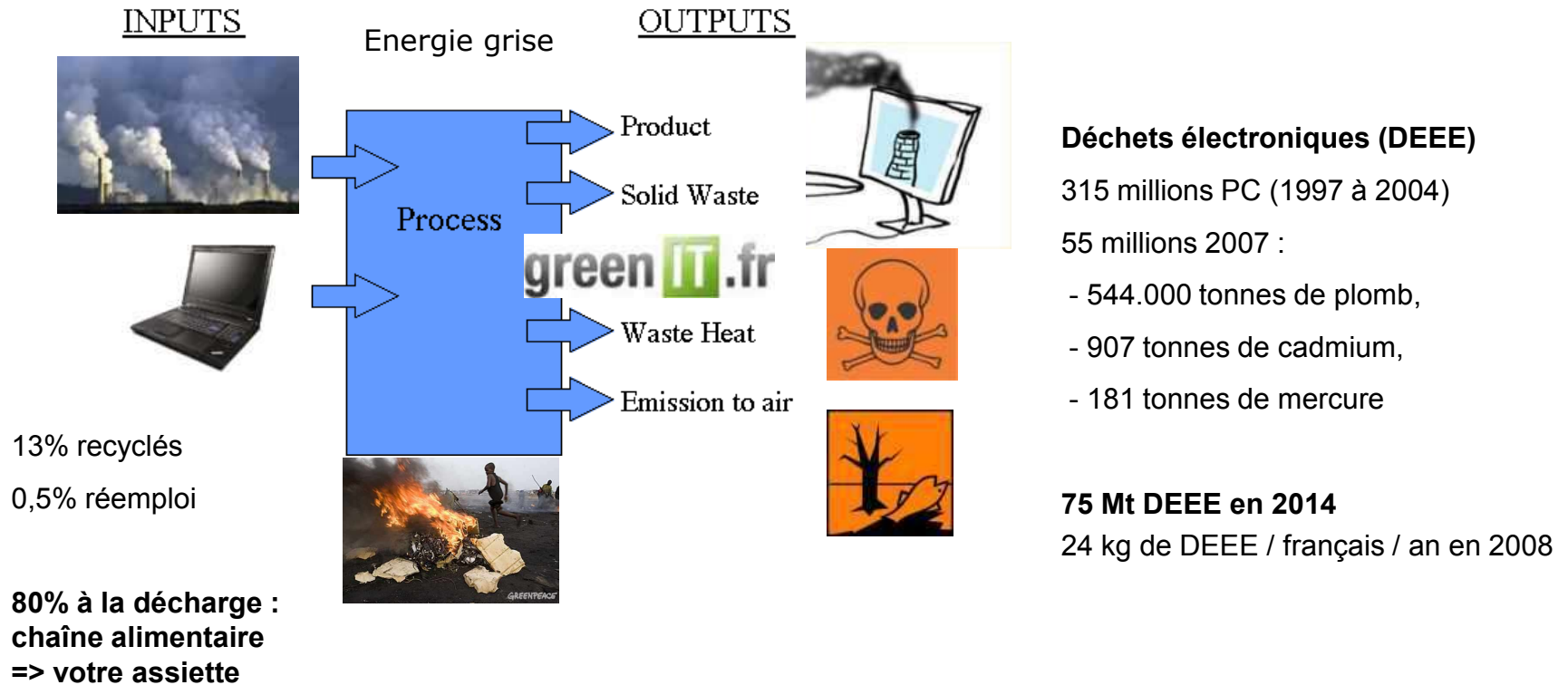
2 à 4% des émissions de GES

# Empreinte des TIC - Utilisation

Gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>) et déchets radioactifs

Consommables

1 g mercure (pile bouton) pollue 1m3 de terre et 1.000m3 d'eau pendant... 50 ans.



# Empreinte des TIC – Fin de vie

80% des DEEE exportés illégalement

Gaz à effet de serre (CO2)

Pollutions chimiques des sols, de l'air, et l'eau



# Impacts sociétaux

Pression sur les matières premières  
Exemple du coltan au Congo



# Impacts sanitaires

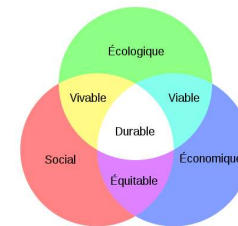
80% des DEEE exportés illégalement  
Catastrophe sanitaire en Asie et Afrique

# Green IT

# TIC durables

## réduire l'empreinte des TIC

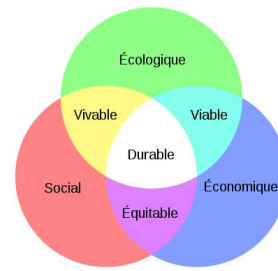
- Consommation électrique
- DEEE
- Pressions sociales et sociétales
  - ⇒ Green IT 1.0
  - ⇒ Fair IT



## construire un monde durable grâce aux TIC

- Optimiser les processus et produits existants
- Accompagner les changements de comportements
  - ⇒ Green IT 1.5 (organisation)
  - ⇒ Green IT 2.0 (métier)
  - ⇒ IT for Good

# Contexte général



Constats

# L'empreinte des TIC



# Réduire l'empreinte

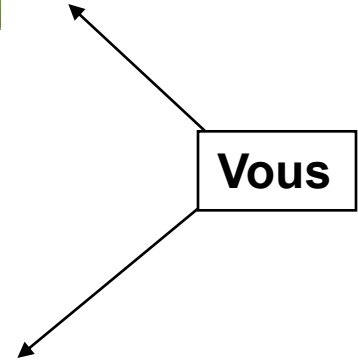
green IT

Solutions

# Construire un nouveau monde



**Vous**



# Réduire l'empreinte des TIC

## Green IT

effet de levier : 2% GES

### **Limiter les déchets toxiques**

- Utiliser le matériel le plus longtemps possible
- Collecter le matériel pour reconditionnement et recyclage
- Acheter du matériel d'occasion reconditionné
- Privilégier du matériel éco-conçu
- N'imprimer que le strict nécessaire, en recto verso et en mode brouillon aussi souvent que possible

### **Réduire les émissions de GES (conso. électrique)**

- Débrancher les appareils électriques et utiliser le mode veille aussi souvent que possible
- Choisir une configuration adaptée au besoin

[greenit.fr/article/acteurs/les-7-gestes-essentiels-du-green-it](http://greenit.fr/article/acteurs/les-7-gestes-essentiels-du-green-it)

# Green IT 1.0 : consommation électrique

Parc de postes de travail  
Data center



50 % de la conso él. SI  
(imprimantes et réseau compris)

Session : Solutions pour une informatique durable

Gestion mise en veille au niveau du parc  
43% de réduction de la facture électrique

Ordinateur	Adresse IP	Durée veille	Émission kgCO2
IMP-02001-SHP	10.10.1.100	3 mois 3 jours 17 hr 10 min 50 sec	187,50 kgCO2
IMP-02003-ACC	10.10.1.102	2 mois 4 jours 12 hr 42 min 45 sec	166,26 kgCO2
IMP-02005-ORL	10.10.1.104	3 mois 3 semaines 17 hr 56 min 45 sec	207,04 kgCO2
IMP-02004-ORL	10.10.1.105	2 mois 4 jours 10 min 20 sec	156,47 kgCO2
IMP-02002-ORL	10.10.1.103	2 mois 3 semaines 12 hr 10 min 45 sec	172,00 kgCO2
IMP-02006-ORL	10.10.1.106	2 semaines 25 hr 45 sec	41,33 kgCO2
IMP-02007-ORL	10.10.1.107	2 mois 4 jours 22 hr 30 min 4 sec	164,47 kgCO2
IMP-02008-ORL	10.10.1.108	2 mois 0 jours 19 hr 4 min 7 sec	140,37 kgCO2
IMP-02009-SHP	10.10.1.109	1 mois 0 jours 5 hr 30 min 20 sec	216,04 kgCO2
IMP-02010-SHP	10.10.1.200	1 mois 0 jours 13 hr 45 min 40 sec	186,71 kgCO2



30 % de la conso él. SI  
(réseau compris)  
3 kWh pour 1 kWh électrique

Session : Optimisation énergétique DC

Optimisation du taux d'occupation serveurs  
20% => 80% (virtualisation)  
Optimisation du refroidissement  
Cold corridor, free-cooling, etc.

40% d'économie énergie potentielle  
PUE de 3 à 1,2 (tier-1)

# Green IT 1.0 : limiter les déchets

Le geste le plus efficace, loin devant les économies d'énergie

Energie grise, cumul des agressions



1.500 kWh (grise)

450 kWh / année

75 Mt DEEE

24 kg / an / français

50% entreprises,

50% particuliers

Durée de vie électronique : + de 10 ans matériel pro.

Durée d'utilisation : 7 ans en 1997 => - de 3 ans en 2005

Eviter la fin de vie => L'obsolescence n'a plus sa place dans un monde fini. Un produit obsolète doit être une matière première pour un autre cycle industriel. Sauf que :

- réemploi : 0,5%

- recyclage : 13% = 4,5 kg / an / français

Pourquoi renouvelle-t-on les ordinateurs ?

# Green IT 1.0 : renouvellement

Des logiciels toujours plus exigeants

L'obsolescence est le fait pour un produit d'être périmé, et donc de perdre toute valeur, du simple fait de l'évolution technique ou de la mode, même si le produit est en parfait état de fonctionnement.

## **Facteurs de renouvellement**

- Design dépassé et « Geek attitude »
- Fonctionnalités manquantes (HD, vPro, etc.) ou dépassées (autonomie)
- Spécifications techniques insuffisantes pour les nouveaux logiciels

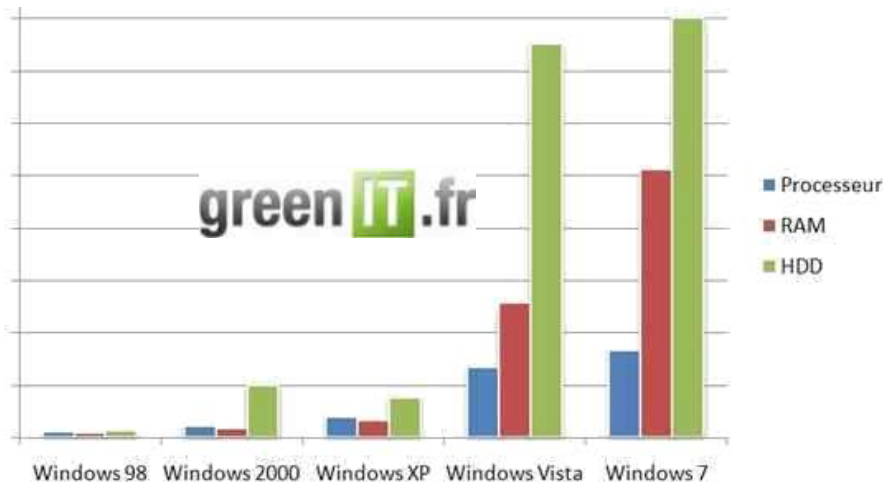
Les éditeurs créent de l'obsolescence, parfois injustifiée, par habitude, pour lutter contre la concurrence, et pour augmenter leurs profits.

Démonstration =>

# Green IT 1.0 : couche logicielle

Un rôle prépondérant dans le renouvellement

## Ressources matérielles requises pour Windows 98 à 7



	Processeur (MHz)	RAM (Mo)	HDD (Mo)
Windows 98	66	16	255
Windows 2000	133	32	2000
Windows XP	233	64	1500
Windows Vista	800	512	15000
Windows 7	1000	1024	16000

Source : GreenIT.fr, données : Microsoft

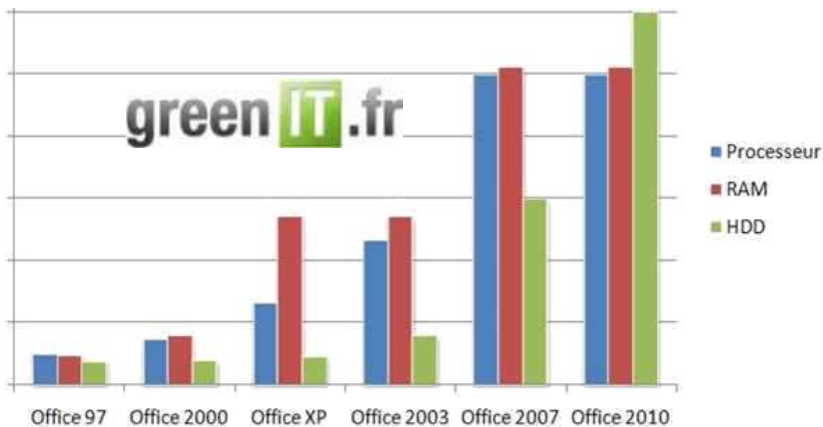
- Tous les éditeurs, pas seulement Microsoft. Cf : Adobe, SAP, Nokia, etc.
- Matériel obsolète à cause des besoins logiciels
- Consommation électrique directement liée à la couche logicielle

# Green IT 1.0 : couche logicielle

Rapidité et rentabilité du développement

Puissance matérielle disponible

## Ressources matérielles requises pour le suite Office de 97 à 2010



	Processeur (MHz)	RAM (Mo)	HDD (Mo)
Office 97	50	16 (OS Win 98) + 8 = 24	191
Office 2000	75	32 (OS Win 2000) + 8 = 40	200
Office XP	133	128 (OS Win XP) + 8 = 136	230
Office 2003	233	128 (OS Win XP) + 8 = 136	400
Office 2007	500	256 à 1000	1500
Office 2010	500	256 à 1000	3000

Source : GreenIT.fr, données : Microsoft

- Le code n'est plus optimisé
  - Empilement de couches, frameworks et autres composants logiciels
  - Deadline des projets, rentabilité à court terme des éditeurs
- Puisque la puissance matérielle est disponible à un coût supposé faible, les éditeurs n'assument plus les coûts d'optimisation qui sont déportés sur l'utilisateur final

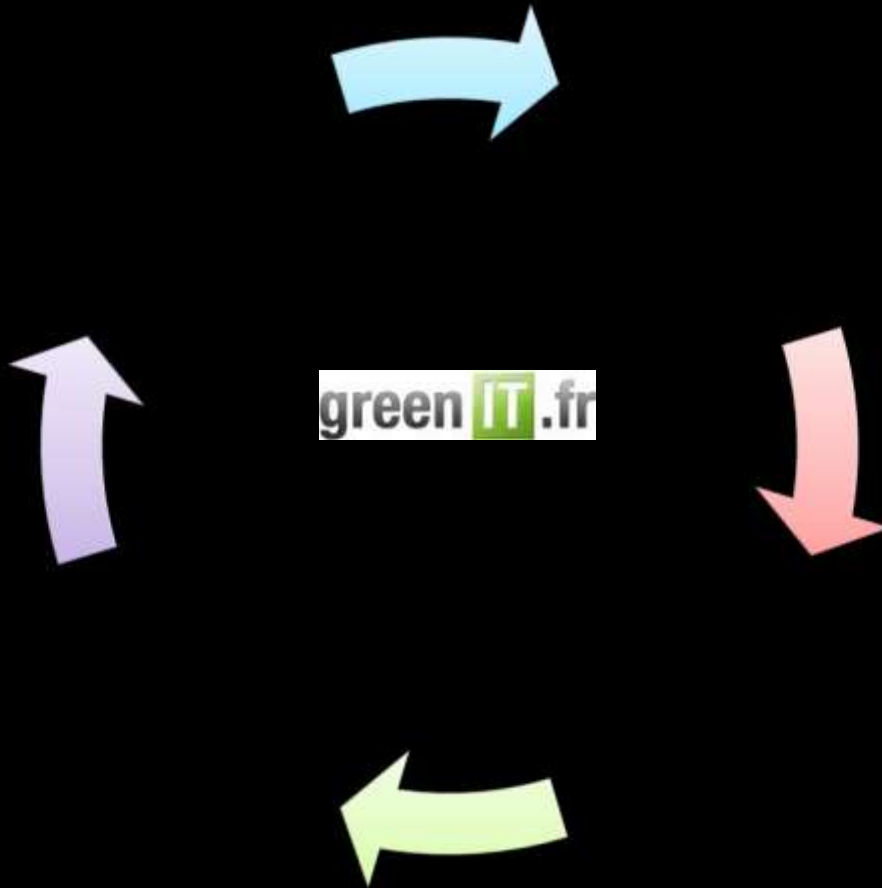
# Green IT 1.0 : couche logicielle

Logiciel et Matériel sont intimement liés  
... par un cercle vicieux

**Problème** : rapidité de ce cycle

**Conséquence 1** : le matériel de 5 ans ne peut plus faire les logiciels actuels dans les conditions actuelles

**Conséquence 2** : l'obsolescence prématurée du matériel = plus de déchets et donc la fabrication de matériel neuf.



# Green IT 1.0 : Les solutions

Arrêter de coder avec les pieds ?

Approche intégrée hard & soft pour gagner en efficacité

Le mode SaaS



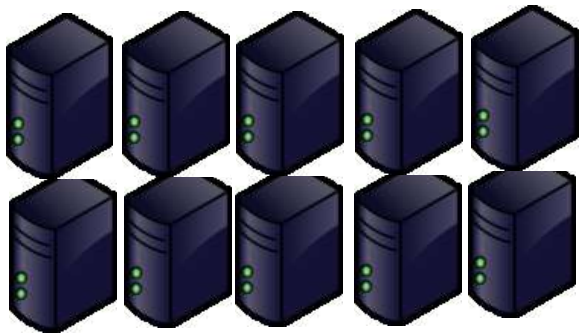
- Objectif n 1 : Stabiliser la consommation en ressources matérielles du logiciel pour éviter le renouvellement prématuré d'équipement
- Objectif n 2 : En parallèle de l'objectif 1, optimiser la consommation électrique des logiciels durant leur utilisation et mettre en place les bons indicateurs (ex : quantité d'énergie pour envoyer un mail)

# Green IT 1.0 : compilé Vs interprété

Interprété = souplesse  
Compilé = performance



Même expérience utilisateur



Réduction de la consommation des ressources

# Green IT 1.0 : intégration

Hard plus efficient que soft

Une tendance de fond



- Retour des solution matériel + logiciel spécialisées et optimisées pour un usage.
- Exemple : Les set-top box dédiées à un usage vidéo/multimédia
- Exemple : Netbooks dédiés à un usage web
- Exemple : Appliance MySQL
  - 8 fois plus performant qu'un serveur standard « bon à tout faire »

# Green IT 1.0 : rôle de l'architecture

Économie de produits versus économie de services

## Client lourd

- tout sur poste utilisateur
- Modèle économique : vente de produit (licence)
- Editeur peu encouragé à optimiser le code

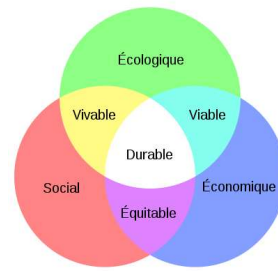
## RIA / SaaS

- UI sur poste utilisateur
- Le client prend en charge une partie des traitements
- Modèle économique : vente de service (abonnement)
- Editeur très encouragé à optimiser les traitement coté serveur

## Client-léger

- Tout sur serveur
- Modèle économique : vente de licence
- Entreprise très encouragée à optimiser l'exécution sur les serveurs

Contexte général



Constats

Empreinte des TIC



Réduire l'empreinte

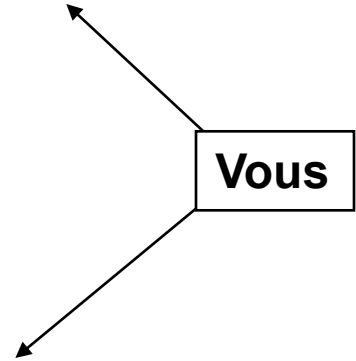
green IT

Solutions

Construire un nouveau monde



Vous



**Construire un  
nouveau monde**

**TIC  
durables**

**effet de levier : 15% GES**

### **Green IT 1.5 : fonctions de support**

- Optimiser / améliorer les processus existants
- Accompagner les changements profonds de la société

### **Green IT 2.0 : cœur de métier**

- Optimiser / améliorer les processus métier et produits existants
- Accompagner les changements profonds de la société

Gains : économiques, sociaux, sociétaux,  
environnementaux

# Green IT 1.5 : organisation

Déplacements : 50% émissions GES entreprises du tertiaires

Opérationnel, toutes les entreprises : transversale



# Green IT 2.0 : agriculture de précision

-30% intrants (engrais, pesticides)

+30% de marge



Votre signal GPS et votre information vitesse depuis votre barre de guidage



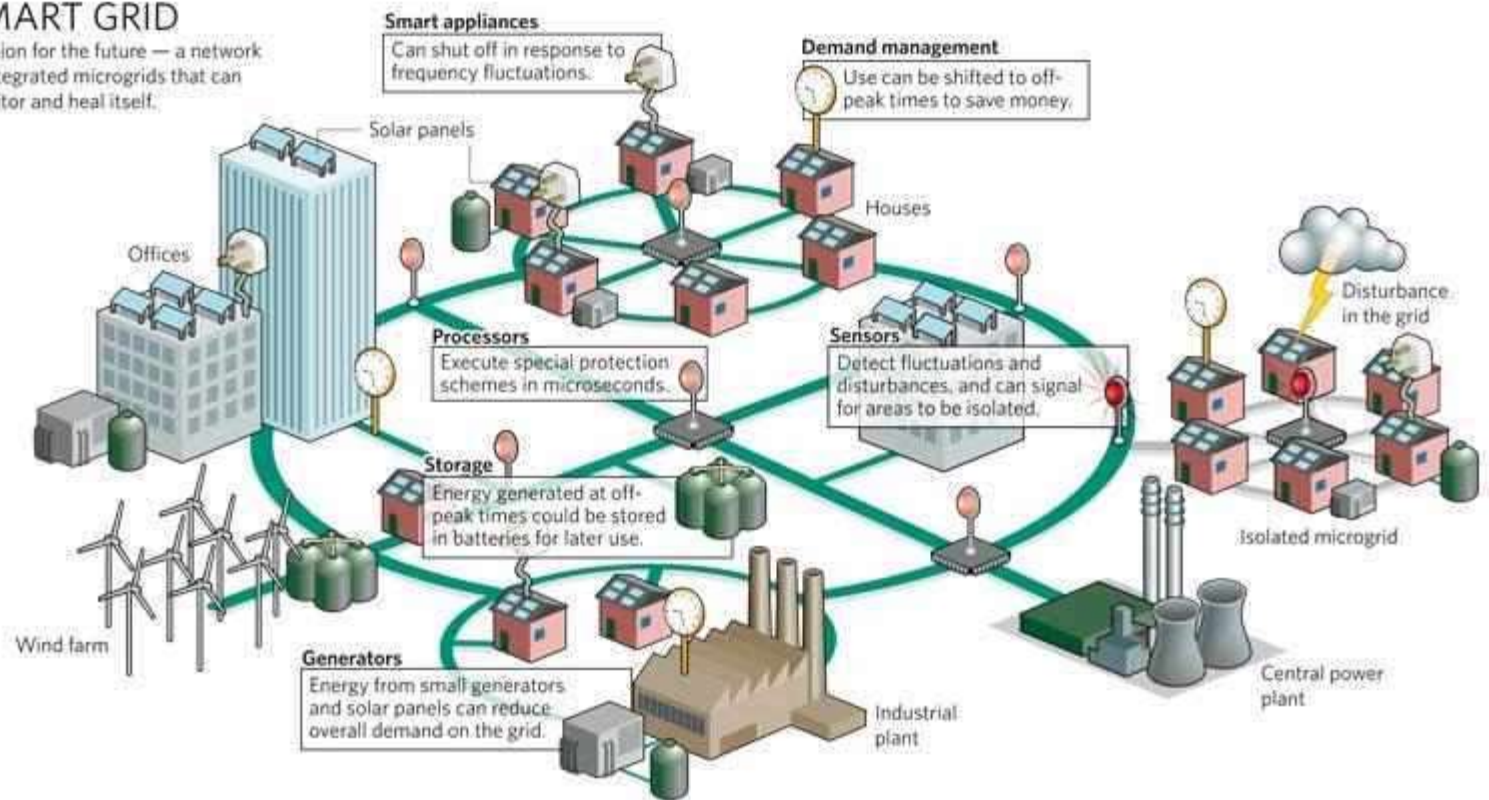
# Green IT 2.0 : smart grid

-12% des GES aux USA d'ici 2030

442 millions de tonnes de CO2

## SMART GRID

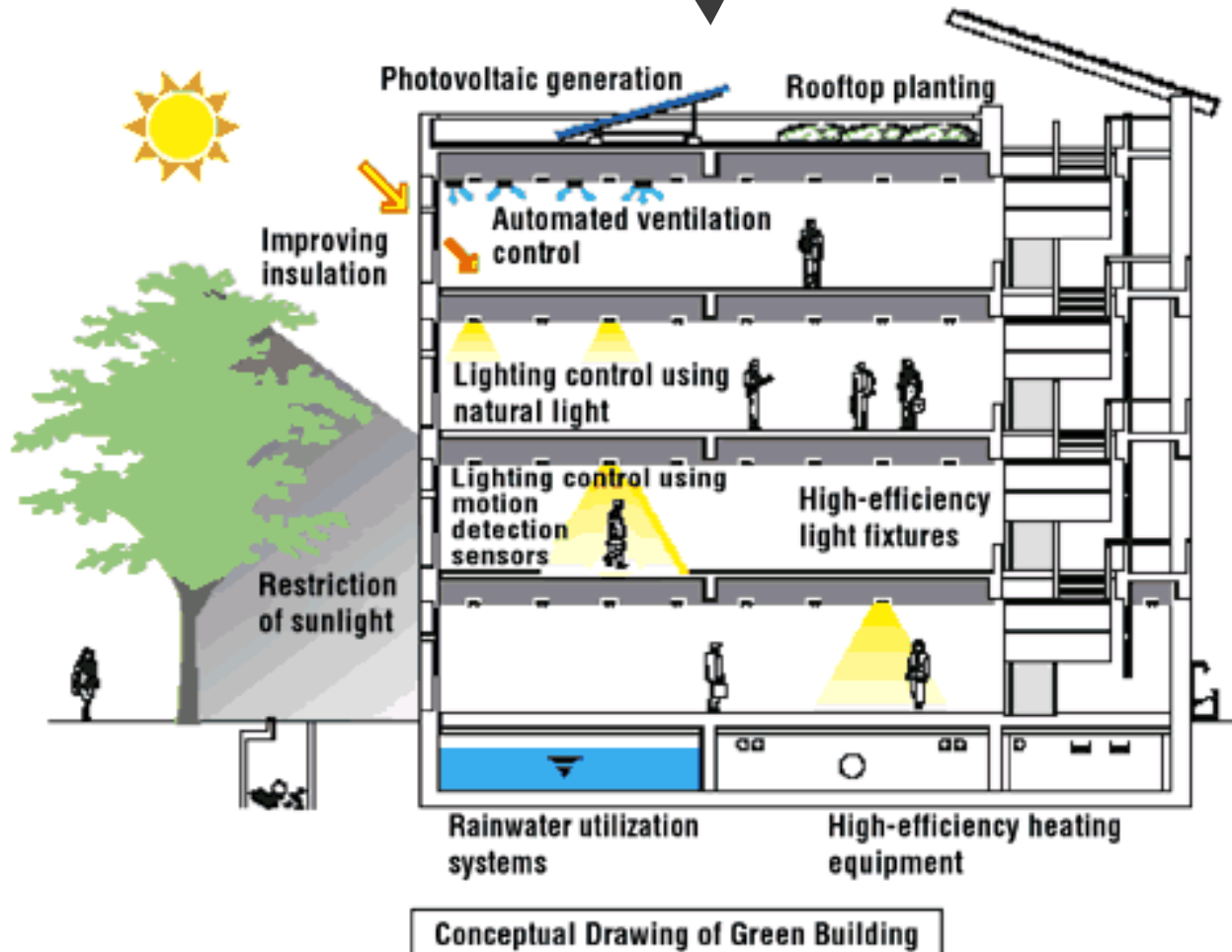
A vision for the future — a network of integrated microgrids that can monitor and heal itself.



# Green IT 2.0 : métier : bâtiment

15 à 30% des flux (eau, énergie, etc.)

Expérimentation GIE mené par Bouygues Immobilier





# Changer les usages

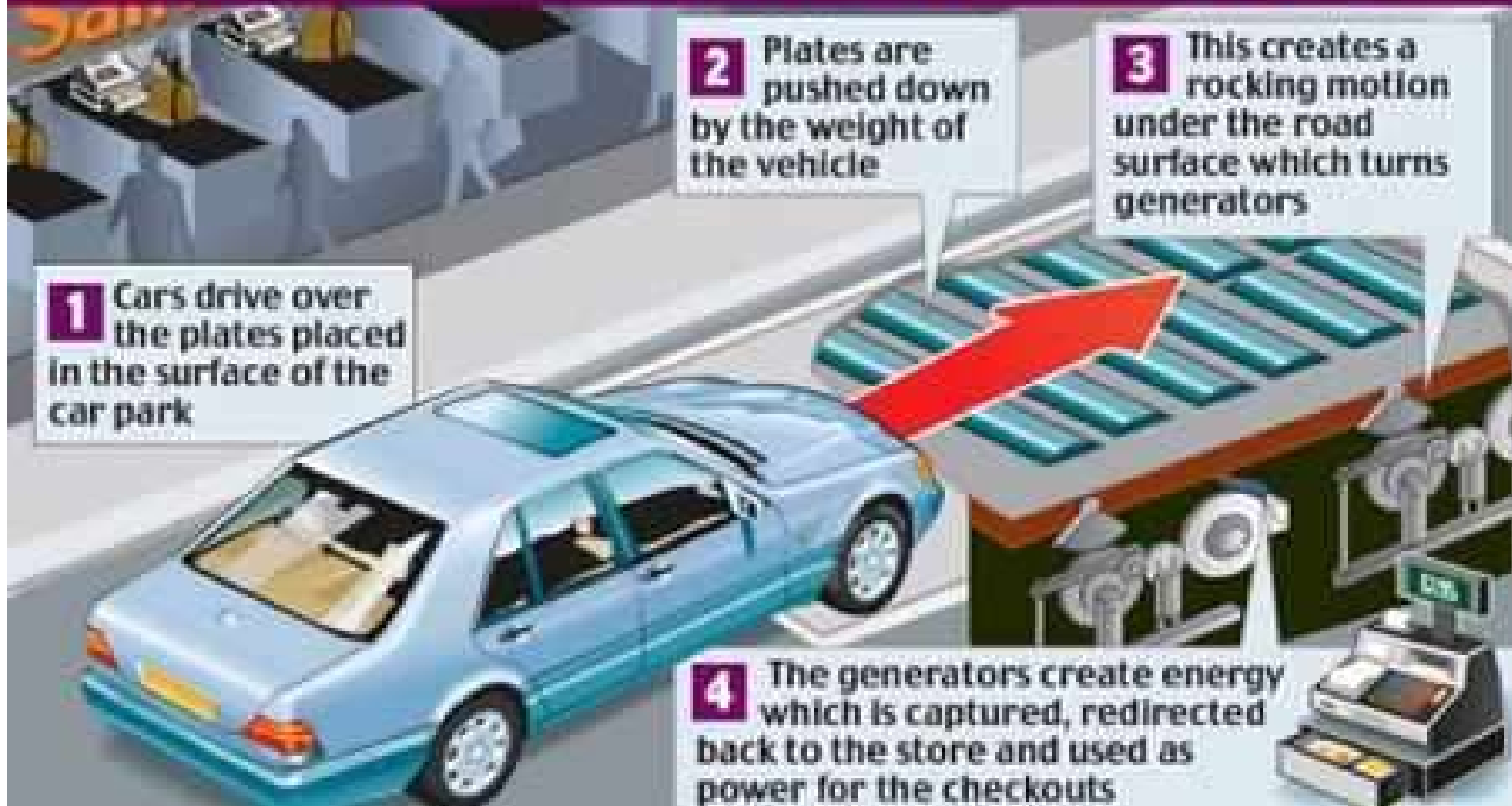
## Exemple des déplacements

### Déplacements professionnels

50% émissions GES des entreprises du tertiaire

- GPS réduit de 8% la consommation de carburant
- Covoiturage divise par 2, 3 ou 4 les émissions de GES sans rien changer à l'infrastructure existante
- Auto-partage transforme un bien en service (pousse à prolonger la durée de vie des véhicules et à réduire la consommation d'essence)
- Télétravail réduit la dépendance au pétrole et densifie l'économie locale tout en assurant plus de confort aux collaborateurs

## HOW STORES HARNESS ENERGY FROM THE CAR PARK



# Grande distribution

Capter l'énergie diffuse pour alimenter les caisses automatiques



# Parking

Capter l'énergie



### Ne jetez plus vos piles et batteries



Le décret 2009-1139 est enfin paru au journal officiel. Il oblige les producteurs à collecter les piles et accumulateurs usagés. L'Europe vise 45% de taux de collecte en 2016.

09/10/2009 ★★★★★ 6 commentaires

### Intel mesure votre consommation électrique sans capteurs



Lors du dernier Intel Developer's Forum qui se tenait à San Francisco, Andrew Chien et Tom Aldridge ont annoncé une technologie de smart grid qui permet de lire la consommation électrique de nos appareils, de manière individuelle, sans avoir à déployer des capteurs.

09/10/2009 ★★★★★ 5 commentaires

### Une peinture pour se protéger des ondes radio



Contenant des particules d'oxyde d'aluminium et de fer, cette peinture bon marché bloque les ondes Wi-Fi et des téléphones portables.

08/10/2009 ★★★★★ 10 commentaires

### Rencontrons-nous !



Vous êtes près de 20.000 à lire et commenter chaque mois l'actualité des TIC durables sur GreenIT.fr. La communauté est en pleine croissance. Rencontrons nous sur Paris en octobre.

info@greenit.fr