

TIC et développement durable

15 mars 2011, Dijon

Albert Shih

Groupe de travail EcoInfo (www.ecoinfo.cnrs.fr)

Les débuts d'EcoInfo

- Créé en 2005 au sein de RESINFO (budget initial : 0 k€)
- 3 ou 4 personnes
- Départ : facture énergétique croissante
- Site web :
 - Conseils
 - Synthétiser les actualités "Green it"

2ème Etape : l'apprentissage

- Les moyens : Département INEE (budget : 5 k€ : an)
- Les outils : Le site web se développe avec des ressources documentaires
- L'équipe passe à 7/8 personnes et se diversifie :
 - Dans les thèmes : critères sociaux
 - S'ouvre à l'extérieur d'Education/Recherche
- Des rencontres avec constructeurs, recycleurs

2ème Etape : l'apprentissage

- On commence à se pencher sur :
 - les écolabels (choisir du matériel moins impactant)
 - les ACV (étudier les étapes du cycle de vie)
 - les déchets (recyclage, éco-conception)
 - le social (conditions de travail en Asie)
- des interventions de plus en plus nombreuses
- des critères environnementaux et sociaux dans le marché du groupement de recherche

Aujourd'hui, où en est EcoInfo ?

- Au niveau des moyens :
 - Financements CNRS : 5000€ INEE (depuis 2008) et 5000€ IN2P3 (2009)
 - Financement sur contrats : 3500€
 - Financement de formation ANGD (CNRS : 17000€)
 - Préparation d'une seconde ANGD
 - Organisation en structure.
 - Site web hébergé par Mathrice

Aujourd'hui, où en est EcoInfo ?

- L'équipe est composée d'une dizaine de personnes, 6 sous-groupes ont vu le jour :
 - Logiciels*
 - Datacenter
 - Achat matériel
 - Energie – Hardware
 - ACV
 - Déchets

Aujourd'hui, où en est EcoInfo ?

- Des rencontres avec :
 - Les constructeurs (DELL, HP, Apple)
 - Les écolabels (EPEAT)
- EcoInfo fait partie du comité de suivi du marché informatique
- Site web : des ressources documentaires basées sur des études scientifiques, de nouveaux conseils

La pression sur l'environnement

- Dans une économie globale, les conséquences sont globales :
 - Le taux actuel de disparition des espèces est 1000 fois plus rapide que la moyenne naturelle à long terme → **On ne sait pas quand la perte de biodiversité devient une menace pour l'Homme**
 - «L'empreinte écologique» mondiale dépasse les capacités de la planète de plus de 30%
 - Le 21 Août 2010, la consommation mondiale en ressources naturelles a dépassé les capacités biologiques de renouvellement de ces ressources¹ (l'année dernière, c'était le 25 Septembre)
→ **On a perdu plus d'un mois en un an !**

(1) Source : Global Footprint Network (ONG canadienne)

La pression sur l'environnement

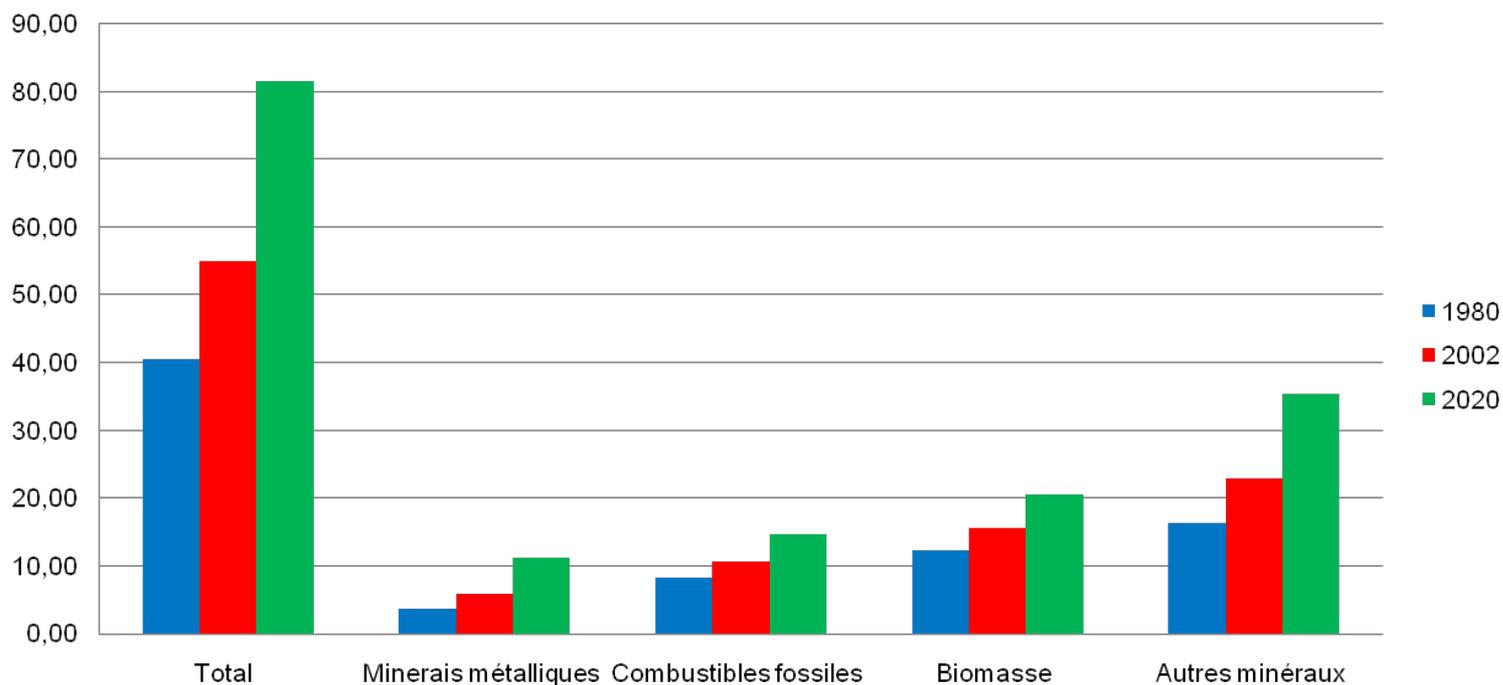
- Dans une économie globale, les conséquences sont globales :
 - **Les émissions de CO₂ et autres gaz responsables du réchauffement climatique excèdent d'un facteur 2 les capacités d'absorption de la planète**
 - **1,5 milliard d'humains** n'ont pas accès à de l'eau potable. Ils seront 5 milliards en 2025
 - **Les métaux lourds, déchets chimiques toxiques et plastiques envahissent la planète (nappes phréatiques, océans, zones polaires, etc.)**
 - **Les ressources minières, métaux précieux et autres s'épuisent**

La pression sur l'environnement

Constats	Conséquences
La demande augmente	On produit davantage
La durée de vie des produits diminue	Plus de pression sur les ressources, plus de déchets
Le recyclage est très faible	Pression sur les ressources
La production, le recyclage migrent vers les pays émergents	Problèmes sociaux et environnementaux
L'intégration des composants est grandissante	Des processus plus complexes, des éléments plus purs, des déchets plus difficiles à traiter

Ressources naturelles

Extraction globale des ressources (milliards de tonnes)



Source OCDE - *Perspectives de l'environnement de l'OCDE à l'horizon 2030*, OCDE (2008)

TIC aujourd'hui

- Les TIC en France : 58,5 TWh = 13,5% de la consommation électrique annuelle = 8 centrales = 114 millions d'ampoule de 60W.
- Dans 10 ans les TIC émettrons plus de CO₂ que l'aviation civile si rien ne change.

Ressources naturelles

■ Eau

- L'industrie des TIC très consommateur d'eau ultra-pure (eau fossile).
- Fabrication de 300mm de wafer = 8300 l d'eau dont 63% ultra-pure.
- Une usine qui produit 40 000 wafer/mois = 7.5-11.5 millions de litre d'eau par mois.
- Fabrication d'un PC = 100 fois son poids, génère 164 kg de déchets dont 24kg toxique.
- Plus miniaturisé = plus consommateur de ressource

Ressources naturelles

- Raréfaction des terres rares
- 95% en Chine
- Indispensable à l'industrie moderne



Production mondiale de 130 000 t/an

Ressources naturelles

- Impacts environnementales importantes
 - Destruction de la surface, végétation et terre cultivable
 - Rejets importante (acide, solvant, produits radioactifs, métaux lourds, etc...)
- Impacts sociaux importantes.
- Pression croissante (technologies vertes).

Sauvez par la technologie ?

- Amélioration des moyens de production
- Explosion des « objets » technologiques
- 1 milliard de PC en 2008 (~27 ans), 2 milliard en 2015 (~7 ans)
- 1998 : 184kg de charbon/cm² de warfer.
- 2020 : 52 kg de charbon, mais 24.5 à 133 milliard de cm² donc 4.5 à 6.9 milliard de tonnes de charbon
- En 25 ans la durée de vie d'un ordinateur est passé de 10 ans à 3 ans.
- « Invisibilité » de l'impact dans les TIC.
- Explosion des datacenters
 - Avatar dans Second Life = consommation d'un Brésilien
 - Microsoft : 500 000 serveurs en 2008, 800 000 prévu en 2011
- Très largement compensé par la demande

C'est un mythe.....

Que faire ?

- Consommer moins
- « Bien » acheter
- Recycler

Consommer moins (utilisateurs)

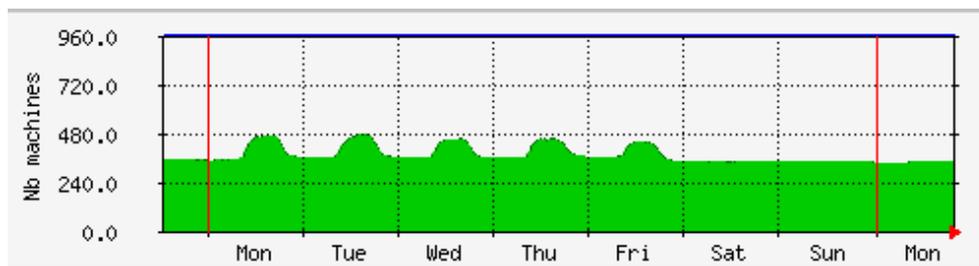
- Le « GreenIT » ne peut se faire qu'avec l'utilisateurs et non « contre ».
- Informer :
 - Téléphone et poste de travail = Plus grosse source de pollution
 - 40% de la facture électrique = postes utilisateurs
 - Consommation de papier par 10 en 60 ans. Un employé imprime en moyenne 6000 pages par an.
 - L'impact n'est pas directement visible mais existe.

Consommer moins (utilisateurs)

- Extension des capacités.
- Réaffectation des postes.
- Transformation des vieux postes en clients légers.
- Choisir des logiciels/applications moins gourmandes en ressources.
- Ne pas faire la course aux versions.
- Faire comprendre l'impact/l'inutilité des « features ».

Consommer moins (utilisateurs)

- Préférez l'imprimante réseau mutualisé, recto-verso
- Éviter les imprimantes personnels (jetable)
- Éviter les imprimantes à jet d'encre (séchage)
- Imprimer en mode brouillon
- Éteindre les postes. Proposer du wake on line
 - 10 PC éteint la nuit = 1To de CO2 = 20 km/jour durant 1 an.
- Mettre des multiprises pour tout éteindre dans les bureaux
- Paramétré la mise en veille des postes
- Déconseiller l'économiseur d'écran



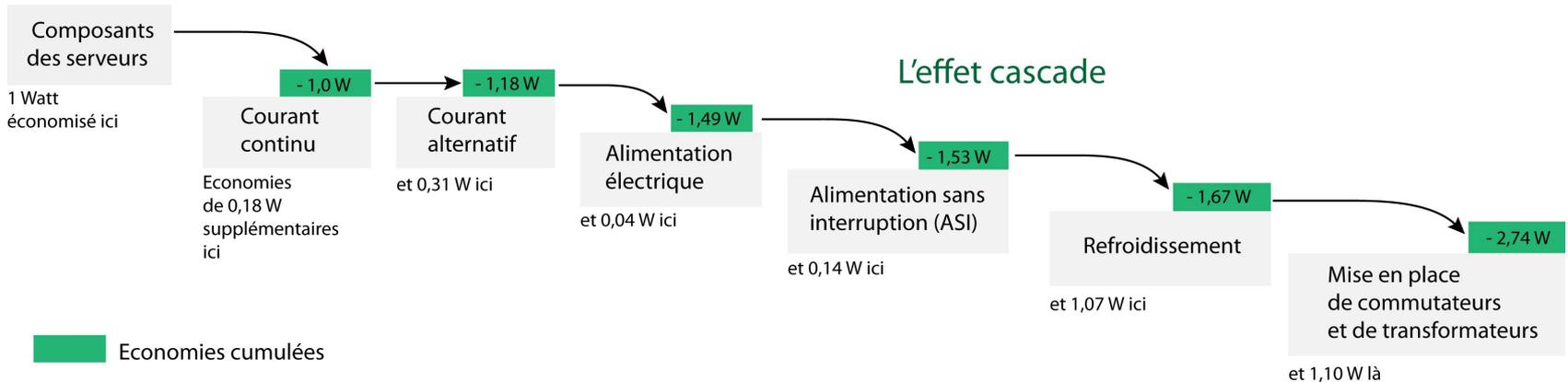
Consommer moins (serveurs)

- Réaliser un état des lieux.
 - Quantité de serveurs.
 - Type de services.
 - Criticités des services.
 - Volumétrie disponible.
 - Puissance de calcul.
- Avoir une métrologie des ses ressources
 - Électrique, etc...
 - Informatiques : Charge des serveurs, utilisations du stockages.
- Avoir des indicateurs.
- Mieux utiliser les ressources existantes
 - Virtualisation
 - Mutualisation
- Réfléchir au bon dimensionnement
 - Mutualisation des salles serveurs
 - Mutualisation des ressources.
- Raisonner globalement et sur le long terme.
- Argumenter avec des coûts financiers (ANR, projet CEE, [A-Z]*ex, etc..):
 - Coût d'utilisation d'un serveur en 5 ans = coût d'achat.

Consommer moins (serveurs)

- Choisir des logiciels/OS « bien » écrits et économique en ressource...si possible.
- Sauvegarde que ce qui est nécessaire.
- Archiver des données sur bandes.
- Supprimer ce qui n'est pas utile.
- Le virtuel consomme.
- Attention à la course aux « 9 ».
- Attention à la course après le temps.

Consommer moins (salle)



(sources Emerson Network Power 2008, «Green IT» 2009 chez DUNOD)

Chaque kW économisé dans un centre informatique correspond à une économie de :

- plus de 500€ / an
- 762 kg de CO2 (base 1kWh=87gCO2)

Consommer moins (salle)

- Avoir des remonter d'informations
- Remonter la température de consigne (~23-24 C ou plus)
- Isolation des salles
- Isolation des allées (chaude, froide)
 - Ne pas oublier les racks
- Ranger les racks
- Optimiser le placement des serveurs dans les racks
- Raccourcir les câbles électriques
- Ranger/réorganiser le positionnement des racks
- Trouver des lieux alternatifs
- Éteindre les machines inutiles

Consommer moins (calcul)

- Connaître les besoins
- Mutualiser les ressources
- Convaincre les scientifiques du gain pour tout le monde
- Utiliser des schedulers capables d'éteindre les serveurs
- Métrologie de l'utilisation
- Ne pas onduler/secourir les ressources de calcul
- Attention à la densité
- Pensez aux rack refroidis.

Achats

- Bien connaître ses besoins. Adaptation aux besoins.
- Éco-conçu.
- Éco-labélisé
- Garantie sur 5 ans.
- Ne pas oublier la location (salle de TP, etc...).

Éco-label

- Une multitude d'écolabels
- Suivre leurs évolutions (difficile).
- Trois types de écolabels :
 - Type I: Officiels (ISO-14024:1999). Délivré par un organisme indépendant après contrôle
 - Type II: Auto-déclaration environnementale (ISO-14021:1999). Information déclaré par le constructeur sans contrôle.
 - Type III: Éco-profil (ISO-14025:2006). Données standardisé sur un produit, notamment sur l'ACV.

80 plus

Ne concerne que les alimentations. Un éco-label de type II

	Puissance consommé	Puissance dissipée	Puissance utile	Efficacité
	500	200	300	60
80 plus	375	75	300	80
80 plus bronze	353	53	300	85
80 plus silver	341	41	300	88
80 plus gold	333	33	300	90
80 plus platinum	319	19	300	94

EPEAT

- Créé en 2005 par le GEC (Green Electronics Council)
- EPEAT labellise des produits qui ont été déclarés conformes par leur fabricant avec la norme environnementale pour les produits électroniques IEEE 1680-2009 et 1680.1-2009
- Produits labellisés : Ordinateur de bureau, ordinateurs portables, clients légers et écrans.
- Bientôt : serveurs et autres.
- EPEAT est financé par les constructeurs auto-déclarants.
- Vérifications régulières, aléatoire par des experts indépendants.
- Pour évaluer les matériels, EPEAT s'appuie sur 51 critères : 23 obligatoires et 28 optionnels.
- EPEAT gold = 23 critères obligatoires et 75% des critères optionnels respectés.
- EPEAT silver = 23 critères obligatoires et 50 % des critères optionnels respectés.
- EPEAT bronze = 23 critères obligatoires respectés.
- EPEAT inclus Energy Star et 80 plus.

EPEAT

- Critères obligatoires :
 - Conformité avec RoHS
 - Normes actuelles ENERGY STAR
 - Programmes des OEM pour la reprise et le recyclage des produits et de la batterie
 - Minimum de 65% recyclables ou réutilisables
 - Pas de peinture/revêtement incompatible avec le recyclage
 - Éliminations des métaux lourds dans des emballages
 - Matériaux d'emballage facilement séparables
 - Etc.

EPEAT

- Critère facultatifs :
- Élimination de Cd, Pb, Hg, Cr au-delà des niveaux RoHS
- Grands composants sans PVC
- Élimination des retardateurs de flamme bromés jugés « dangereux » selon EC 67/548/EEC
- Batteries dans Pb, Cd, Hg.
- Nombre de types de plastiques réduit.
- Etc.

CCTP

- Lors d'un achat faisant l'objet d'un appel d'offre, les critères environnementaux peuvent être introduits à deux niveaux:
 - Dans le CCTP en tant qu'exigences minimales.
 - Dans un questionnaire annexe permettant d'évaluer un critère « aspects environnementaux et sociétaux » qui sera noté et pondéré (au même titre que les critères prix, technique, service, etc.)

CCTP (Critères environnementaux et sociaux)

- Implication environnementale de l'entreprise.
- Actions compensatrices vis-à-vis du gaz à effet de serre lors de la fabrication puis de la distributions.
- Distance totale parcourue par les différentes pièces jusqu'aux usines d'assemblage puis entre ces dernières et le pays client.
- Mesures prises pour limiter de coût écologique du processus de livraison des commandes (emballage, mode de livraison, logistiques, etc.)
- Taux de recyclabilité (emballage, UC, etc.)
- Avez-vous adopté un code de bonne conduite (ou équivalent) lié aux conditions de travail dans vos chaînes de productions ? Si oui, précisez lequel et les éléments qui le composent.

CCTP (Critères environnementaux et sociaux)

- Si oui, ce code a-t-il été élaboré en collaboration avec des organisations extérieures à votre entreprise? En imposez-vous l'application à vos fournisseurs (si oui, quel pourcentage de vos fournisseurs l'appliquent).
- Comment en vérifiez-vous l'application (méthode employée, nombre de contrôles, etc.)?
- Fait-il références aux Conventions fondamentales de l'OIT ? EN vérifiez-vous l'application pour l'ensemble de vos fournisseurs et sous-traitants
- Existe-t-il un nombre limité d'heures de travail hebdomadaire ? En vérifiez vous l'application pour l'ensemble de vos fournisseurs et sous traitants
- Existe-t-il des garanties liées à la sécurité et la santé des employés sur leur lieu de travail ? Si oui, lesquelles ? En vérifiez vous l'applications pour l'ensemble de vos fournisseurs et sous-traitants

-> Ne pas oublier qu'on est un gros acheteur

Recyclage

- Si le matériel a plus de 5 ans:
 - Plus nécessaire de passer par les domaines, plusieurs possibilités :
 - Soit le céder à titre gratuit à une association caritative ou de parents d'élèves ou au personnel de votre établissement
 - Soit le faire reprendre par le constructeur si le matériel a été acquis après le 20 juillet 2005
 - Soit le faire reprendre par Apple ou HP dans le cadre de leur offre de reprise gratuite de matériel.
 - Soit le faire reprendre par un professionnel du traitement des DEEE.
- Si le matériel a entre 4 et 5 ans.
 - Demander l'autorisation au domaines. Selon la valeur estimée du bien : Possibilité de cession gratuite soit à une association caritative (valeur < 3000 €), soit à une association de parent d'élève (valeur < 152€), soit au personnel de votre établissement (valeur < 300€).
- Si le matériel a moins de 4 ans
 - Contacter les domaines.

Reprise par un professionnel

- S'assurez qu'il peut vous fournir son autorisation préfectorale (collecte de déchets).
- Que la filière suivie par les déchets est connue par le professionnel et conforme à la réglementation (pas d'exportation) et la plus propre possible (en effet il peut être simplement broyé et mis en décharge (ou brûlé) ou alors démantelé et recyclé. Dans le premier cas, le plus souvent, les matériaux dangereux ne sont évidemment pas retirés avec le broyage (pile par exemple ...) !)
- Que le bordereaux de suivi des déchets que doit vous fournir ce professionnel est correctement complétée.

Recyclage

■ Le recyclage augmente dans les pays émergents :

- 50¹ % des DEEE européens
- 80² % des DEEE américains
- 90³ % des DEEE mondiaux sont traités en Chine
- Le reste part en Inde et en Afrique⁴

→ sont exportés en Asie et en Afrique !

→ D'ici à 2020, les DEEE à traiter augmenteront de 500% en Inde, de 400% en Chine et en Afrique du Sud⁴

(1) Source GreenPeace

(2) Schmidt CW. Unfair trade: e-waste in Africa. Environ Health Perspect. 2006;114:232-5

(3) PNUE 2005

(4) Basel Action Network (BAN)

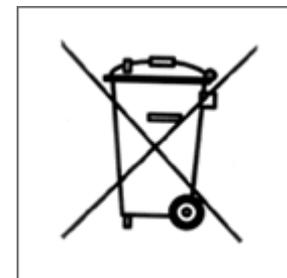
La pression sur l'environnement

■ Elle est de plus en plus forte :

□ En France, chaque année, un français jette entre 16 et 20 kg de DEEE¹ (+4%/an)

□ ... en 2008, 4,5² kg ont été collectés sélectivement

□ ... en 2009, ce chiffre passe à 5,7² kg -> 10 à 15 kg ?



Progression, mais la quantité de DEEE collectée ne représente que 30% des EEE mis en service la même année

(1) Source ADEME

(2) « Bilan de la filière DEEE pour la période 2006-2009 et les nouveaux défis fixés pour 2010-2014 » du ministère de l'écologie – 22 Février 2010

Effets rebond

- Impression & dématérialisation
- Recyclage
- Réduction des produits chimiques
- Machines plus économes
- Virtualisation

Conclusion

- Penser « durabilité »
 - Former, informer, sensibiliser
 - Acheter éco-conçu (pression sur les constructeurs) (EPEAT, TCO, 80plus Gold)
 - Intégrer des critères sociaux dans les cahiers de charges (pression sur les constructeurs)
- .. Acheter moins, consommer moins (équipements, papier, énergie, bâtiments, etc.), et faire traiter vos déchets dans les règles de l'art !