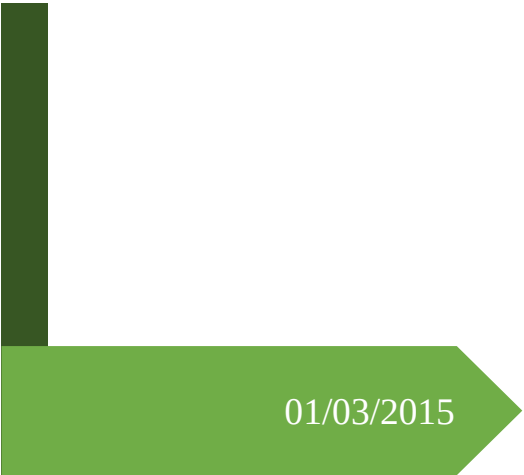


A thick dark green vertical bar runs down the left side of the page. A green arrow points to the right from the bar, containing the date.

01/03/2015

Séminaire Développement Durable

Mini-mémoire

Several thin, curved lines in shades of green and blue originate from the bottom left and sweep upwards and to the right.

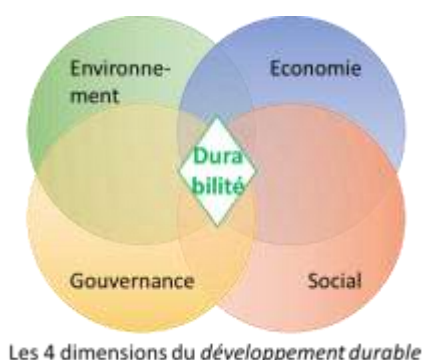
Estelle MACHON
UTC

L'UTC nous permet d'ajouter le mineur Développement Durable Responsabilité Environnementale, Sociale et Economique vis-à-vis de la Technologie (DD RESET) à notre cursus d'ingénieur. Le séminaire DD01 est fondamental pour ce mineur. Suite à ce séminaire, chaque étudiant doit réaliser une mini-mémoire individuel puis un projet en groupe.

Ce mini-mémoire, problématisé, sera composé de la synthèse d'une intervention présentée lors du séminaire (du 20 au 22 janvier 2015), puis une critique sur cette intervention et enfin à titre de conclusion, une ou plusieurs propositions de solutions à la problématique.

Dans un contexte où il n'y a plus de doute sur la finitude des ressources de la Terre, nous avons également l'assurance des avantages apportés par les TIC et leur usage au quotidien. Cependant l'utilisation exponentielle des TIC requière toujours plus de l'énergie pour fonctionner et des matières premières provenant des « *terres rares* » pour fabriquer leurs composants. C'est pourquoi j'ai basé mon mini-mémoire sur l'intervention *Green IT* de M. Sofiann YOUSFI-MONOD.

Quelle(s) conciliation(s) possible(s) entre l'utilisation exponentielle des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) et la durabilité ?



1. Synthèse de l'intervention de Sofiann YOUSFI-MONOD

Spécialiste dans le management stratégique du développement durable et la Responsabilité Sociétale d'Entreprise, travaillant actuellement pour D2SI, un cabinet de conseil *Information Technology* créé en 2006

Green IT, littéralement *Green Information Technology* (la technologie de l'information verte) ou *Green Computing*, se veut plus « *eco-friendly* » pour ses matériaux autant que pour ses logiciels. La dimension sociale (humains et pratiques managériales) est aussi considérée : de nombreux conflits (en Chine, Congo ...) sont financés par l'extraction de minerais nécessaire à la production des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC ou *ITC* en anglais). Les Green IT essayent de s'assurer que le coût de l'extraction de ces minerais ne finances pas de conflits locaux. Les matières premières pour fabriquer le *hardware* sont très importantes : la fabrication d'une puce électronique nécessite 16 000 fois son poids en matières premières. Cette fabrication est beaucoup plus impactante sur l'environnement que son utilisation par la suite : pour un ordinateur, sa production (en Asie) émet autant de CO₂ que 70 fois une année d'utilisation (en France). L'impact à la fabrication est d'autant plus important que la durée de vie d'un ordinateur est de 2,5 à 3 ans, principalement à cause de l'« obésité logicielle » : les logiciels prennent de plus en plus de place.

La durabilité n'intègre pas que la dimension écologique, mais s'intéresse également à la dimension sociale et « ressources humaines ». Avec l'utilisation de plus en plus fréquente des TIC, conserver les employés implique une évolution de leurs connaissances. Les TIC détruisent et créent des emplois, mais ceux créés nécessitent des compétences différentes.

Assurer des conditions de travail acceptables, même pour ses sous-traitants et également un enjeu soulevé. **Sans citer le nom de Foxconn, les mauvaises conditions de travail** chez les sous-traitants d'informatique ont été évoquées. Les ouvriers travailleraient en moyenne 12h par jour et certains ne sont encore que des adolescents (16 ans pour les plus jeunes).

Bien qu'il existe de plus en plus des formes de recyclage (recyclage de batterie, de plastique, d'or, du cuivre ...), de nombreux ordinateurs ou autre matériel informatique sont réexpédiés dans des pays en voie de développement et entreposés dans d'immenses décharges. Des enfants et habitants la parcourent à longueur de journée, brûlent les plastiques de protection pour récolter les métaux puis les revendent à un prix dérisoire. Cependant la réaction de **combustion/dégagement des fumées toxiques** chargées en particules lourdes qui ont un impact dévastateur sur la santé des personnes travaillant dans ces décharges. Ces combustions, réalisée à même le sol, provoquent une pollution durable sur celui-ci et le rendent alors stérile pour de nombreuses années.

De plus la collecte n'est encore que peu pratiquée pour les déchets électroniques : seulement 5 kg en moyenne sont collectés par an et par français alors qu'un français rejette environ 24 kg par an (de déchets électroniques).

La presse pouvant avoir un **impact très négatif sur l'image d'une entreprise (Apple, Nike ...)** et par conséquence diminuer les recettes de l'entreprise dénoncée. Les grandes entreprises de l'électronique ont de plus en plus recours aux rapports sur leur impact environnemental afin de parer aux attaques concernant l'impact écologique de leur activité et soigner leur image de marque auprès du grand public.

L'exemple de Facebook a été cité : Pour des raisons économiques et sûrement d'image, Facebook a essayé de réduire leur charge CPU¹ des serveurs Web de leur Datacenter en ajoutant un « traducteur » permettant d'écrire des codes en PHP, puis de les traduire dans un autre langage informatique et d'utiliser ce nouveau code pour faire fonctionner leur site qui est moins consommateur d'énergie indirectement.

Les solutions évoquées lors de l'intervention de M. YOUSFI-MONOD recouvrent les dimensions environnementales, sociales et tiennent compte des enjeux économiques. Une des premières solutions serait de se servir de la chaleur, par effet joule, générée par les Data Center pour chauffer des bureaux et optimiser le refroidissement des Data Center.

Autre solution possible : modifier notre utilisation des ordinateurs. Ainsi nous pourrions diminuer leur consommation : chaque recherche Google coûte 1 g de métal ou émet 10g d'équivalent CO₂ dans l'atmosphère.

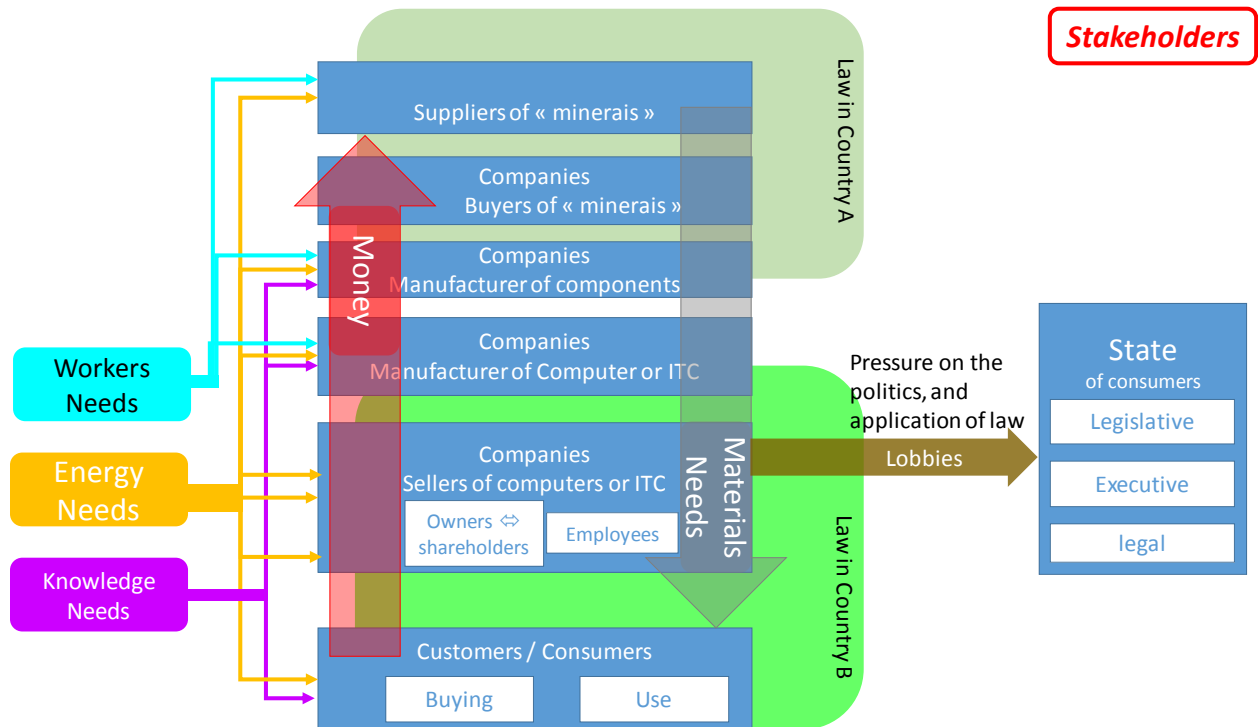
M. YOUSFI-MONOD a rappelé **l'engouement pour la location et le principe de partage : VéLib, AutoLib ...** Pourquoi ne pas louer son ordinateur ? Cela permettrait d'allonger la durée d'utilisation de celui-ci tout en assurant une rémunération aux entreprises productrices d'ordinateurs portables qui les loueraient à la place de les vendre.

Le prix ne correspondrait alors pas à un objet matériel qui nous appartient et qui est une façon de se valoriser socialement, mais ce prix reflèterait le besoin d'un service : naviguer sur internet, créer des documents informatiques et cela à l'heure et au lieu que nous souhaitons. La location pourrait inciter par ses prix à l'utilisation d'ordinateurs moins récent, et pourrait garantir les réparations informatiques (réparations sous conditions, sur le système des téléphone portable, et pourquoi pas avec un système de prêt d'ordinateur de remplacement, comme chez le garagiste).

¹Central Processing Unit : « désigne l'unité de traitement ou microprocesseur principal de l'ordinateur. Chargé de l'exécution des instructions des programmes, le CPU est l'élément prédominant d'une configuration informatique.

Source : FUTURA – SCIENCE. CPU. Sans date. Disponible sur : <http://www.futura-sciences.com/magazines/high-tech/infos/dico/d/informatique-cpu-5741/> (consulté le 13/03/15)

Synthèse graphique :



2. Critique de l'intervention

A force d'utiliser le « *Green washing* »² pour conserver une image de marque, les citoyens ne savent plus comment s'assurer de la véracité des communiqués de presse. Et même si l'entreprise effectue des efforts importants, comment peuvent-elles réellement s'assurer que leur paiement pour l'achat de matière première ne financera pas de conflit local ? Le détournement d'argent est d'autant plus monnaie courante que l'instabilité politique du pays y est forte. Ces détournements sont souvent ignorés par manque de moyen ou de volonté politique (des entreprises comme des pays). Dans ce dernier cas, les apports pour chacun des partis doivent être suffisamment importants pour qu'aucun d'eux ne souhaitent dévoiler la vérité.

Certes un changement de nos habitudes d'utilisateur d'internet permettrait de réduire une partie de la consommation d'énergie de nos ordinateurs, cependant est-il possible de le **mesurer** ? Si cette diminution est infime par rapport à un autre usage, peut-être vaudrait-il mieux privilégier une autre solution : développer le recyclage des TIC, optimiser le poids des logiciels, augmenter la capacité de compression des fichiers (actuellement, une simple « compression de fichier » possible sous Windows ne diminuent que peu la taille des fichiers)

Les parties de fabrication des composants et de leur assemblage n'ont que peu été évoquées lors de l'intervention. Ces deux parties se réalisent-elles dans les mêmes pays, sur les mêmes sites ? Existe-t-il des matériaux pouvant composer un ordinateur et ayant peu d'impacts écologiques (« biomatériaux lorsqu'ils ne concurrencent pas l'agriculture vivrière) ?

Le **transport** non plus n'a pas été soulevé, alors qu'il s'effectue de nombreuses fois : entre la mine et les usines, entre deux usines, jusqu'aux boutiques ... Est-il une composante importante de la « pollution » générée lors de la fabrication d'un ordinateur ? A-t-il été intégré à la comparaison entre l'émission de CO₂ **pour la production d'un ordinateur et son utilisation** ?

La fin de vie et les recyclages possibles (partiel ou complet) des ordinateurs n'ont pas été abordés de façon pragmatique. La collecte et le recyclage des ordinateurs ne se font-ils que pour des organismes, entreprises de taille suffisante ? Que pouvons-nous faire en tant que citoyen lambda de notre ordinateur lorsque nous décidons d'en changer ?

² « Le greenwashing, ou en français l'éco blanchiment, consiste pour une entreprise à orienter ses actions marketing et sa communication vers un positionnement écologique. » Cependant, cette communication mettant en avant de plus en plus la dimension écologique du produit laisse des consommateurs sceptiques : les actions des entreprises ne correspondent pas toujours à leur communication.

Source : GREENWASHING. *Qu'est-ce que le greenwashing ?*. Disponible sur : <http://www.greenwashing.fr/definition.html> (consulté le 13/03/15)

3. Proposition de solution(s)

Pour limiter le détournement d'argent, le paiement de matière première pourrait se faire sous forme d'**échange** : pour une quantité de minerai, le prix pourrait être le remplacement des outils de travail, l'achat de protection, la recherche géologique d'un autre site de production ... Plutôt que de payer avec de l'argent le minerai, l'entreprise cliente l'achèterait en finançant les investissements dans l'entreprise extractrice.

Bien que déjà mentionné par d'autres intervenants, le système D3E est trop peu connu actuellement. Un meilleur recyclage des déchets, en particulier des métaux lourds, devrait être fait. Deux sociétés, Société Nouvelle d'Affinage des Métaux (SNAM) et Floridienne Chimie (respectivement française et belge) ont réussi dans le cadre du **projet RecLionBat à recycler jusqu'à 60% les composants de batteries Lithium-ions**.³ Comment ces entreprises de recyclages peuvent-elles être connues des citoyens, ce qui pourrait les inciter à recycler d'avantage ? Une diffusion des pratiques de recyclage et des écologiques en terme d'électronique pourrait être obligatoire à l'école. **Adaptée à chaque niveau (atelier-jeu en primaire, exposés au collège, expérience au lycée, thème d'exposé ou de recherche dans l'enseignement supérieur ...)**, elle entrerait tout à fait dans le cadre de l'éducation à la citoyenneté.

Ce recyclage pourrait être intégré dès la conception. Ainsi l'éco conception peut se voir comme une solution. En intégrant le recyclage dès la conception du matériel informatique, en adaptant l'offre aux besoins individuels, en optimisant les chaînes de production, les pertes et la quantité de matière première nécessaire pourraient être réduite.

L'impact environnemental direct et la santé des employés de la filière du recyclage sont aussi à considérer. Il faudrait développer la recherche en matériaux pour remplacer les substances dangereuses dans la filière électronique. Ces substances ont été recensées par Greenpeace en 2007, et des substituants sont déjà utilisés⁴ :

- Métaux lourds : Plomb, Mercure, Cadmium, Chrome hexavalent
- Retardateurs de Flamme Bromés (RFB)
- PVC (pour leur production et gestion)
- Esters de phtalates contenues dans le PVC

Autre application de l'éco conception : les logiciels. Les mises à jour des logiciels prennent de plus en plus de place sur les mémoires des ordinateurs, ce qui les ralentissent et obligent les utilisateurs à acheter un nouvel ordinateur dont les capacités seront plus élevées (et fonctionnera plus vite). Des guides d'utilisation moins consommatrice des TIC pourraient être distribués avec l'appareil lors de la vente ou de la location.

³ COMMISSION EUROPEENNE. *Recycler les batteries lithium-ion pour récupérer les métaux lourds dangereux*. 13/05/10. Disponible sur : http://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-eco-innovation/good-practices/france/504_fr.htm (consulté le 04/03/15)

⁴ BRIDGEN, Kévin. FREISMUTH, Alex. LABUNSKA, Iryana *et al.* (GREENPEACE)E. *Analyse de substances dangereuses dans des ordinateurs portables de grandes marques. Résumé du rapport*. Sept. 2007. Disponible sur : http://ecoinfo.cnrs.fr/ACV/Rapports_ONG/greenpeace-rapport-analyse-toxictech-resume.pdf (consulté le 08/03/15)

Web sources

BIBLIOTHEQUE MUNICIPALE DE LYON. *Points d'actu ! L'informatique verte ou « Green IT » : la nouvelle tendance*. Disponible sur : http://www.pointsdactu.org/article.php3?id_article=1093 (consulté le 28/01/15)

BRIDGEN, Kévin. FREISMUTH, Alex. LABUNSKA, Iryanaet al.(GREENPEAC). *Analyse de substances dangereuses dans des ordinateurs portables de grandes marques. Résumé du rapport*. Sept. 2007. Disponible sur : http://ecoinfo.cnrs.fr/ACV/Rapports_ONG/greenpeace-rapport-analyse-toxictech-resume.pdf (consulté le 08/03/15)

LE MONDE. *Apple choisit une ONG controversée pour défendre ses sous-traitants Iphone*. Article du 15/02/12. Mis à jour le 16/03/12. Disponible sur : http://www.lemonde.fr/technologies/article/2012/02/15/apple-choisit-une-ong-controversee-pour-defendre-ses-sous-traitants-iphone_1643304_651865.html (consulté le 04/03/15)

LE MONDE. *En Chine, les suicides chez Foxconn révèlent la dureté des conditions de travail*. Article du 27/05/10. Disponible sur : http://www.lemonde.fr/economie/article/2010/05/27/en-chine-les-suicides-chez-foxconn-revelent-la-durete-des-conditions-de-travail_1363843_3234.html (consulté le 04/03/15)

WIKIPEDIA. *Green Information Technology*. Disponible sur : https://en.wikipedia.org/wiki/Green_Information_Technology (consulté le 28/01/15)