Technologies numériques « vertes » : Représentations et stratégies d'acteurs

François Deltour[*], Michelle Dobré[**], Fabrice Flipo[***], Cédric Gossart[***]

* Télécom Bretagne, ** Université de Caen, *** Télécom Ecole de Management

Résumé : *L'article analyse les difficultés des acteurs socio-économiques à définir le caractère écologique des Technologies numériques de l'Information et de la Communication. Ces difficultés s'expliquent par l'hétérogénéité des registres argumentaires mobilisés. En résultent des reports de responsabilité entre acteurs, et donc une faible mobilisation autour des effets environnementaux des systèmes techniques actuels.*

L'intérêt pour les Technologies Numériques de l'Information et de la Communication (TNIC) « vertes » est récent mais soutenu. On ne compte plus les initiatives ni les publications proposées sur la question : ouvrages pédagogiques (Corne *et al.*, 2009), rapports des instances représentatives du secteur (CIGREF, 2009 ; GSMA, 2009 ; Syntec Informatique, 2009), rapports publics (Breuil *et al*., 2008 ; Petit *et al*., 2009), études de consultants (Devoteam, 2009). Cet intérêt est lié à la conjonction de deux phénomènes récents : l'installation probablement durable de la question écologique au cœur du débat public, et la pénétration très profonde du numérique dans la vie sociale.

La question écologique a longtemps été portée par quelques acteurs relativement isolés (principalement les associations et les partis écologistes). Aujourd'hui, les défis écologiques s'invitent dans l'agenda de tous les acteurs économiques et sociaux : pouvoirs publics (« Grenelle de l'environnement », Sommet de Copenhague), ménages (nouveaux modes de consommation), entreprises (modes de production, nouveaux marchés…), etc. Pour chacun de ces acteurs, il s'agit de contribuer à « sauver la planète », ou tout au moins de contribuer au développement durable de la société.

Parallèlement, la pénétration des TNIC s'exprime en chiffres : en France, 74% des individus disposent d'un ordinateur à domicile (et 24% de plusieurs), 67% ont une connexion internet à domicile et 82% possèdent un téléphone mobile (CREDOC, 2009). Les entreprises ne sont pas en reste : 95% de celles employant plus de dix salariés ont accès à internet, et 67% possèdent un site web en propre ou partagé (DGCIS, 2009).

Les deux phénomènes sont liés de différentes manières. Les TNIC ont un impact écologique (déchets, énergie, …) de mieux en mieux connu, mais elles sont aussi présentées comme capables de réduire l'empreinte écologique des activités humaines[1]. De ce rapport entre écologie et numérique est née la problématique des TNIC « vertes » ou « éco-TIC » (terme adopté par la Commission générale de terminologie et de néologie en 2009).

[1] Voir par exemple le rapport « SMART 2020 » du GeSI (2008) ou l'une des communications de la Commission Européenne (2008) sur le sujet.

Mais qu'est-ce qu'une technologie - et dans notre cas une TNIC - « verte » ? Est-ce que cela signifie la même chose pour tous ? Un grand nombre d'acteurs se sont approprié le sujet, mais en ont-ils la même vision ? Comment comprendre et ordonner les nombreuses caractéristiques se rattachant à la définition des TNIC vertes ? Cet article restitue les principaux éléments d'une recherche collective menée en 2008-2009 regroupant plusieurs chercheurs de différentes disciplines de sciences sociales[2]. L'article ne reprend qu'une partie des résultats présentés de manière plus complète dans le rapport final du projet (Flipo *et al*., 2009). La recherche est basée sur une étude bibliographique et webographique, sur l'étude de la réglementation et des grandes politiques publiques, ainsi que sur dix-sept entretiens réalisés auprès de cinq représentants d'acteurs identifiés comme des acteurs-clé dans la définition de ce que sont les éco-TIC : les distributeurs, les consommateurs, les équipementiers, les associations écologistes et les autorités publiques. Enfin, deux groupes de discussion (« focus groups ») avec des consommateurs ont été réalisés, l'un dédié aux téléphones mobiles, l'autre aux ordinateurs. Les résultats de la recherche se basent sur l'analyse des retranscriptions des entretiens et des groupes de discussion.

Nous présentons dans une première partie les points de vue des acteurs. Nous examinons ensuite les synergies ou contradictions résultant des interactions entre ces acteurs, afin de comprendre dans quelle mesure les réponses technologiques offertes par les éco-TIC sont à la hauteur des espoirs qu'elles peuvent susciter en matière environnementale.

1. ATTENTES ET INITIATIVES DES ACTEURS

1.1. Une définition des éco-TIC dans la sphère marchande

Les enjeux vus par les équipementiers

Dans l'opinion publique, les TIC[3] sont généralement identifiées au travers des objets matériels devenus courants comme l'ordinateur, le téléphone portable, la box, etc. Ces objets, visibles du grand public, constituent différentes formes de terminaux qui doivent être complétés par des infrastructures peu ou pas visibles, afin de constituer l'ensemble des éléments matériels relatifs aux TIC. Nous nommons « équipementiers TIC » les entreprises qui produisent ces objets, telles que HP, Apple, Bull, Nokia, ou Cisco, ainsi que leurs structures communes comme la FIEEC (Fédération des Industries Electriques, Electroniques et de Communication), le GIMELEC (Groupement des industries de l'équipement électrique, du contrôle commande et des services associés), ou Alliance TICS en France (Union Professionnelle regroupant les acteurs issus des industries des technologies de l'information, de la communication et des services associés).

Au-delà de la tentation d'un simple affichage marketing (assimilable à du *greenwashing*), l'analyse empirique suggère que la stratégie prioritaire pour ces acteurs du secteur porte sur l'amélioration de l'efficacité énergétique des produits. Ceci peut s'expliquer par le fait que c'est un argument qui se combine bien avec

[2] La recherche a été financée en 2008-2009 par l'Institut Télécom et la Caisse des Dépôts et Consignations.

[3] Dans la suite du texte, nous utilisons la dénomination « TIC » mais en nous référant à la définition courante précisée dans l'Annexe 2 de Breuil *et al*. (2008) qui ne contient que des technologies numériques, c'est-à-dire des « TNIC ».

l'évolution des marchés : le critère de performance énergétique est aujourd'hui devenu un critère de choix important pour les consommateurs, derrière le prix. Une autre explication provient de la demande de nomadisme, comme l'illustre la déclaration qui nous a été faite par un cadre d'une multinationale du secteur :

> « (…) *quand vous cherchez la commodité par exemple sur un ordinateur portable d'avoir la plus longue autonomie possible sur les batteries, ça vous oblige à avoir la meilleure efficacité dans l'utilisation de cette batterie donc à trouver les composants qui consomment le moins, à mettre en plus des systèmes de gestion de l'électricité dans le logiciel embarqué. C'est directement lié. La machine qui va bien se vendre, elle sera aussi plus efficace énergétiquement. On a donc cette particularité là dans notre secteur d'avoir ce couplage entre les performances du produit et ses performances environnementales* ».

Cet effet d'aubaine pourrait, selon les équipementiers, se généraliser à l'ensemble des produits du secteur, en améliorant sur différents aspects leurs performances environnementales. Aller au-delà, par exemple en mettant en place de véritables stratégies d'écoconception, parfois à l'aide d'outils informatiques comme les logiciels EIME (Evaluation des Impacts et Management de l'Ecoconception) ou EPEAT (Electronic Product Environmental Assessment Tool), est plus difficile. Les consommateurs y sont peu sensibles, ce n'est pas un argument de vente.

La réglementation est un autre facteur clé pour les équipementiers. Par exemple, la loi française NRE (Nouvelles Régulations Economiques) de 2001, qui demande aux entreprises cotées de communiquer sur leur bilan social et environnemental, les a poussées à recruter du personnel qualifié pour réaliser ce travail considéré comme conséquent. Les équipementiers, s'ils se montrent plutôt enclins à jouer le jeu d'une certaine réglementation, souhaitent que cette dernière soit le fruit de discussions et de négociations qui prennent en compte leurs problématiques, leurs difficultés, leurs souhaits. Cela marque notamment la volonté, pour ces entreprises de taille souvent mondiale, de travailler dans un environnement réglementaire harmonisé. Un cadre d'une multinationale du secteur nous a ainsi déclaré :

> *« Notre cauchemar, c'est une réglementation qui impose une chose en Allemagne, une autre chose en France, une autre chose en Australie, etc. Ce qu'on veut, c'est travailler avec les gens qui fabriquent la réglementation en leur disant : "Ecoutez, on est prêt à vous aider à fabriquer cette réglementation, mais par pitié harmonisez-la" ».*

Le point de vue des distributeurs

Les distributeurs regroupent une catégorie d'acteurs qui se positionne entre les équipementiers et le consommateur final. Ils ont la particularité de pouvoir offrir des services associés aux produits vendus, qui peuvent être annexes (garanties) ou centraux (service de communication offerts par les opérateurs de la téléphonie mobile). On trouve parmi les distributeurs de TIC les grandes surfaces généralistes ou culturelles, les magasins spécialisés, ainsi que les enseignes opérateurs dans le cas de la téléphonie.

Le secteur de la distribution a pris des engagements volontaires en termes de responsabilité sociale. Parmi eux, l'engagement 217 (« Généraliser les informations environnementales présentes sur les produits et les services ») a abouti le 29 janvier 2008 à la signature d'une convention nationale entre le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Aménagement Durable (MEDDAD) et la Fédération des Entreprises du Commerce, et de la Distribution (FNCD). Pour la période 2008-2012, la FNCD s'engage à promouvoir un commerce « responsable ». Cela se traduit concrètement par l'engagement de doubler d'ici 2011 le nombre de produits mis sur le marché bénéficiant d'un écolabel, et d'informer les consommateurs sur les principaux impacts environnementaux des produits de consommation courante en affichant leur contenu en carbone.

Les distributeurs admettent, eux aussi, le rôle moteur de la réglementation, notamment de la directive DEEE (Déchets d'EEE - Equipements Electriques et Electroniques) qui a eu un impact important puisqu'elle les a conduit à développer une activité de récupération systématique qu'ils ne connaissaient pas. C'est aussi le cas de la loi NRE, d'après l'interview réalisée auprès d'une grande enseigne :

> *« On est également une société cotée. Donc on doit éditer obligatoirement un rapport développement durable. Cela met aussi une certaine pression ».*

Le cas des opérateurs de téléphonie mobile révèle des initiatives disparates mais qui tendent à s'homogénéiser. Les entretiens nous ont permis de prendre connaissance de plusieurs offres de terminaux qualifiés de « verts ». Mais les informations sur des critères tels que la consommation d'énergie, le taux de matériaux recyclés ou le contenu en produits toxiques sont très difficiles à obtenir. De plus l'offre n'est pas clairement accessible sur les sites des opérateurs : parmi les filtres classiques proposés pour l'achat en ligne d'un nouveau mobile, on trouve la marque, l'usage, le prix, le design, mais rien sur la consommation et/ou le recyclage. De même pour la publicité faite en juin 2009 par Orange autour de son offre de commercialisation de mobiles d'occasion, une idée qui était apparemment dans les tiroirs de tous les opérateurs depuis quelque temps. Rachetés aux clients, ces appareils sont reconditionnés et proposés à trois niveaux de prix (25, 45 et 95 euros). Or il est très difficile de trouver cette offre sur le site web de l'opérateur. Nous n'avons pas eu accès aux chiffres mais ces offres sont rentables pour l'entreprise.

Depuis peu, la stratégie des opérateurs confirme une montée en puissance des préoccupations environnementales chez les distributeurs. Alors que les opérations mentionnées ci-dessus restent marginales et sont initiées par des porteurs spécifiques (direction « développement durable » ou « responsabilité sociale », tel ou tel service de R&D, voire initiative personnelle), elles semblent maintenant faire davantage consensus et acquérir un statut stratégique. Ce changement peut être symbolisé par le rapport « SMART 2020 » du GeSI (2008) – groupe rassemblant de grands opérateurs et équipementiers télécom mondiaux –, qui préconise de développer l'éco-efficacité dans le secteur des télécoms. Plus encore, le rapport fixe comme objectif que les télécoms deviennent une solution « verte » au service des autres secteurs de l'économie, suivant l'idée de Porter et van Der Linde (1995) que « *green is competitive* ».

Les freins à l'achat d'éco-TIC

Malgré les efforts de la sphère marchande en matière d'éco-TIC, le consommateur final reste généralement assez peu sensible, et il ne semble pas y avoir

d'engouement massif pour ces produits « verts ». Equipementiers et distributeurs estiment que leurs efforts ne sont pas récompensés en termes de parts de marché. Comment les entreprises - et plus spécifiquement les opérateurs - l'expliquent-ils ? De leur point de vue, le comportement des consommateurs s'explique par cinq facteurs :

- Une tendance à considérer les critères environnementaux comme secondaires ;
- Des difficultés à faire le lien entre un achat individuel et une conséquence écologique globale comme le réchauffement climatique ou la diffusion des métaux lourds ;
- La priorité donnée au prix : selon la majorité des distributeurs interrogés, les consommateurs ne sont pas disposés aujourd'hui à payer plus cher pour un produit plus vert eu égard au prix des produits ;
- Les pouvoirs publics qui « brouillent les pistes » en multipliant les législations et les contraintes – notamment d'affichage sur les appareils ;
- Les fournisseurs qui ne donnent qu'une information parcellaire sur leurs produits et qui, entre professionnels, sont moins contraints que ne l'est la distribution « grand public » (étiquetage).

Les personnes interrogées constatent presque unanimement qu'il n'existe pas aujourd'hui de panels de consommateurs suffisamment développés pour analyser les comportements de consommation « verts ». En conséquence, il n'est pas possible de montrer de façon formelle si les consommateurs sont disposés ou non à dépenser plus pour un produit considéré comme plus respectueux de l'environnement, y compris dans le domaine des TIC. Seule la directrice générale de CODDE (Bureau Veritas) perçoit, dans les retours que lui font ses clients, un début d'acceptation par une minorité de consommateurs à payer plus cher pour « un produit à dimension écologique ».

1.2. Des consommateurs faiblement sensibilisés

L'analyse des résultats des groupes de discussion de consommateurs réalisés au cours du projet révèle que les représentations qu'ont les consommateurs de la dimension écologique des TIC sont ténues. Les TIC ne renvoient pas à un impact écologique significatif, quel qu'il soit. Si les consommateurs y pensent, c'est plutôt sur le mode d'une appréhension diffuse, qui conduit par exemple les usagers des téléphones mobiles à craindre les éventuels effets des ondes ou à stocker leurs appareils anciens. Ils ne perçoivent pas du tout la consommation du réseau ni la masse et la destination des déchets finaux générés sur le plan collectif. Bien qu'ils n'aient aucune idée de la composition des produits dangereux dont ils sont détenteurs, les jeter leur pose des questions d'ordre déontologique. Ils savent que les DEEE ne sont pas des déchets comme les autres et se demandent donc ce qu'ils doivent en faire. Le plus souvent, les appareils électroniques usagés sont donc stockés indéfiniment (on collecte en France à peine un quart des EEE mis sur le marché).

Que seraient les éco-TIC pour les consommateurs ? Employer des matériaux recyclables fait partie, avec l'usage d'une énergie renouvelable, des caractéristiques les plus évidentes de ces TIC. Mais l'idée d'un téléphone entièrement recyclable sème le doute quant à sa capacité à remplir les mêmes fonctions qu'un appareil non

recyclable. Dès lors que la question des fonctionnalités est abordée, c'est l'idée d'un appareil bien plus simple que l'existant qui est associée à la dimension « écologique ». La simplicité et la mono-fonctionnalité sont reliées à la vision d'un appareil sans doute moins consommateur d'énergie, moins polluant. Mais cela correspond aussi à une aspiration à la simplicité qui se fait jour dans d'autres comportements de consommation (Dobré, 2009 ; Rappoport, 2010). L'énergie solaire est aussi un pas vers le mobile vert, le portable « bio ». Les participants ont spontanément suggéré des solutions dont ils ne soupçonnaient pas l'existence comme l'alimentation solaire ou des solutions qui les impliqueraient physiquement, en tant qu'usagers de ces produits, par des systèmes de dynamo ou de manivelle à actionner soi-même.

Malgré le faible coût à l'acquisition, l'idée de « payer plus cher » un téléphone mobile écologique ne convient qu'à ceux qui ont les revenus ou le niveau de diplôme les plus élevés. Quel que soit l'objet concerné, ceci recoupe les résultats des enquêtes quantitatives (voir notamment CREDOC 2009). Toutefois, ce que « payer plus cher » désigne reste obscur, car le prix payé pour le mobile est souvent symbolique, sa facturation étant intégrée aux mensualités du forfait. De plus, les consommateurs conçoivent comme réaliste de pouvoir accéder à un équipement plus « vert » à un prix égal à celui d'un produit non « vert », grâce au progrès technique. Ils infèrent que les ingénieurs vont inventer des solutions, même s'ils sont conscients des difficultés techniques. Le coût de l'équipement n'est pas seul en cause, les consommateurs se considèrent contraints par l'offre d'équipement qui leur est faite, qui est liée à un service.

Enfin, le manque d'information à l'égard des éco-TIC est pointé du doigt : dans la l'hypothèse où les consommateurs seraient prêts à payer plus cher pour acheter « vert », ils ont le sentiment de ne pas savoir comment faire, du fait de la multitude des critères à considérer. Finalement, pour certains le meilleur moyen d'acheter « vert » reste encore… de ne pas acheter du tout.

1.3. Une définition des éco-TIC dans la sphère sociale

Le rôle des ONG

Certaines associations écologistes ont investi le thème des éco-TIC. Les plus connues sont Greenpeace et le WWF, qui ont chacune mené des actions dans le domaine. Parfois qualifiée d'« entrepreneur de protestation » (Neveu,1997 : 56), Greenpeace se saisit du sujet des éco-TIC en 2005 par la campagne « www.greenmyapple.com », axée sur un équipementier et sa politique de reprise des produits usagés. L'action est arrêtée en 2007 suite à de nouveaux engagements pris par Apple. Greenpeace entreprend ensuite de noter les plus grandes marques du marché, afin d'orienter le choix des consommateurs et d'exercer une pression sur les équipementiers. Le premier classement du « *Guide to greener electronics* » paraît en août 2006 et est par la suite actualisé tous les 3 mois. Il se base sur les informations diffusées au public par les entreprises elles-mêmes ; elles se rapportent essentiellement à la gestion des déchets (toxiques et recyclage). Le huitième classement (juin 2008) ajoutait cinq nouveaux critères concernant l'énergie et le climat, un critère concernant le taux de plastique recyclé dans les produits neufs, et des engagements concernant l'élimination de produits toxiques non prévus par la directive européenne DEEE (antimoine, béryllium, phtalates, …). Parallèlement,

Greenpeace publie en février 2007 une étude de terrain sur les pollutions liées à la fabrication des TIC (cartes mères, puces et assemblage de composants) en Chine, Thaïlande, Philippines et Mexique (Greenpeace, 2007). Les résultats montrent une pollution importante causée par des substances dangereuses qui se retrouvent dans la nature, et notamment dans l'eau des puits.

De son côté, le WWF-France a engagé des actions de nature partenariale. En 2005, il signe un accord avec Orange portant sur la dématérialisation des factures. La réduction de papier permet de faire des économies, dont une partie est reversée au WWF qui les utilise pour protéger les forêts de différents massifs sur la planète. Le WWF s'est ensuite orienté vers l'étiquetage environnemental des téléphones à l'occasion d'un nouveau partenariat mis en place en 2008. Celui-ci vise à réaliser une évaluation environnementale des produits distribués par Orange, l'écoconception des boutiques Orange, la promotion de la collecte et du recyclage des terminaux, ainsi que la sensibilisation à la question des ondes électromagnétiques. Le partenariat est conçu en synergie avec l'activité commerciale de la firme. La question de l'affichage environnemental est jugée particulièrement importante par WWF car l'association estime que le consommateur n'a aucune idée de l'impact d'un produit qu'il achète.

L'action des pouvoirs publics

Au niveau européen, l'initiative « i2010 : La société de l'information et les médias au service de la croissance et de l'emploi » regroupe les politiques européennes liées à la société de l'information. Outre le renforcement de la compétitivité de l'économie numérique, i2010 encourage l'application des TIC au service de l'intégration sociale, de la modernisation des services publics et de l'amélioration de la qualité de vie. Une initiative i2010 spécifiquement consacrée au rôle des TIC dans la croissance durable est en préparation. L'action principale d'i2010 pour 2008-2009 a été la publication d'une communication de la Commission sur la contribution des TIC à l'efficacité énergétique (Commission Européenne, 2008). Le communiqué de presse de cette communication indique que l'objectif de la Commission est de « prouver que les technologies vertes peuvent réduire les taux d'émission de carbone et doper la croissance dans l'ensemble de l'économie ». Pour ce faire, la Commission suggère de se concentrer sur trois secteurs à fort potentiel d'économie d'énergie (production et distribution d'énergie ; chauffage, refroidissement et éclairage des bâtiments ; ampoules « intelligentes »). L'efficacité énergétique est mise en avant, plus que la réduction de la consommation d'énergie. La politique européenne visant à utiliser les TIC pour améliorer l'efficacité énergétique est exprimée dans une communication de la Commission européenne (2009). Celle-ci soutient. Elle y affirme que « Les possibilités offertes par les TIC pour améliorer l'efficacité énergétique sont largement admises », bien qu'il faille aussi contrôler les émissions de CO_2 du secteur des TIC lui-même. Les thématiques centrales de ces politiques reposent sur :

- Les TIC comme vecteurs de changement des comportements (information et formation au développement durable) ;
- Les TIC comme instruments de mesure (compteurs intelligents, GIS) et de réduction (visioconférences) de notre empreinte écologique ;

- Les TIC comme facteurs de réduction de la consommation énergétique des secteurs du résidentiel et du transport ;
- Les TIC pour gérer les données (informatique environnementale ou écoinformatique).

La vision française des éco-TIC se situe dans la droite ligne de l'initiative européenne i2010. Au sujet du lien entre TIC et développement durable, le ministère français de tutelle du secteur souligne que :

> « Les nouvelles technologies, notamment au service du développement durable, sont une réelle opportunité économique pour l'Europe et un levier de croissance primordial dans le contexte actuel : une meilleure exploitation des TIC permettrait ainsi de gagner plus d'un ½ point de croissance. »[4]

Le Grenelle de l'environnement ne comporte aucune clause relative aux TIC. Le rapport « TIC et Développement durable » (Breuil *et al*., 2008) soutient que les TIC constituent de réelles opportunités pour répondre à l'objectif de réduction de la consommation énergétique que s'est fixé la France. Les TIC pourraient permettre d'économiser de 1 à 4 fois leurs propres émissions de gaz à effet de serre. Mais ce chiffre est par nature très difficilement vérifiable, et le même rapport gouvernemental souligne le rôle des lobbies dans l'exagération des potentiels d'économie. De plus, les solutions qui y sont associées, comme par exemple le télétravail, ont des effets très ambigus.

Ce rapport propose que l'Etat soutienne la recherche sur la réutilisation de la chaleur des centres de données, que le développement durable soit pris en considération dans les décisions des régulateurs du secteur (ARCEP, CSA), que de télétravail soit encouragé, et que l'Etat soit exemplaire dans son utilisation des TIC et dans ses achats informatiques. Sur ce dernier point, les démarches d'achat public responsable (voir circulaire n°5351/SG du 3 décembre 2008) permettent d'intégrer les dimensions sociale et environnementale du développement durable dans les politiques publiques (la centrale d'achat public UGAP propose une offre de TIC écolabellisées).

2. Les éco-TIC, une dénomination commune mais un contenu disputé

2.1. Les faits matériels font consensus

A chacune des étapes du cycle de vie d'une TIC (acquisition des ressources, fabrication, distribution, utilisation, fin de vie) les impacts écologiques sont jugés significatifs. Ainsi, pour leur fabrication les TIC incorporent des produits toxiques, (retardateurs de flamme bromés, phtalates, chrome hexavalent ou encore béryllium) (Kuehr et Williams, 2003 ; Flipo *et al*., 2007) et leur processus de fabrication est lui-même très polluant (utilisation de solvants, d'acides, de métaux lourds, dégagement de composés organiques volatils notamment) (Greenpeace, 2007). Au cours de leur utilisation, les TIC consomment aujourd'hui dans l'UE27 214 TWh, soit environ 8% de la consommation électrique totale. Cela génère près de 10 Mt eqCO_2, soit 2% du

[4] Source : http://www.telecom.gouv.fr/rubriques-menu/organisation-du-secteur/dossiers-sectoriels/tic-developpement-durable/377.html.

total des émissions de gaz à effet de serre de la zone (BIO IS, 2008 : 104). Cette consommation électrique est faite au deux tiers par les terminaux (chez les particuliers) et pour un tiers par les infrastructures (fermes de serveurs, etc.) (BIO IS, 2008 : 101-114). A ceci s'ajoute des tendances qui montrent clairement que la demande énergétique des TIC progresse de 10% par an dans un pays comme la France, et ne devrait pas faiblir dans l'immédiat (Breuil *et al*., 2008). En fin de vie, les quantités augmentent aussi, et tous les acteurs s'accordent pour dire que la prise en charge n'est pas satisfaisante. La quantité estimée d'EEE mis sur le marché est de 18 kg/an/habitant, et le bilan DEEE de l'ADEME paru en février 2010 annonçe que nous n'en récupérons que 5,7 kg/an/habitant (contre 2,5 en 2007). Des progrès sont donc à enregistrer. Après les ordinateurs, les écrans, ou les imprimantes, les centres de données ont aussi leur écolabel Energy Star depuis juin 2010, ce qui garantissant un niveau minimum d'efficience énergétique.

2.2. Des controverses fortes sur les actions à mettre en place

L'optimisation de l'existant fait consensus, ce qui n'est pas consensuel est l'expansion du numérique à des domaines et des services qui n'étaient pas encore disponibles, ainsi le télétravail, la visioconférence, les livres électroniques, le e-commerce, etc. (Breuil *et al*. 2008). Pour ces différentes applications, les débats restent entiers quant à leurs conséquences environnementales. De nombreux exemples suggèrent qu'il suffit de modifier légèrement les hypothèses de départ pour que les résultats des calculs diffèrent largement, en faveur ou en défaveur de telle ou telle solution. Ceux qui jugent qu'une solution aura des effets positifs sont prompts à la qualifier « d'éco-TIC », une catégorie qui est au contraire déniée par celles et ceux qui pensent que l'effet global est négatif.

Face à la multiplicité des arguments soulignant les effets positifs ou négatifs des TIC, il est souhaitable de distinguer plusieurs niveaux d'analyse. Sur la base d'une classification proposée par Berkhout et Hertin (2001), Hilty (2008) propose d'examiner les rapports entre TIC et environnement selon trois types d'effets :

Tableau 1. Trois niveaux de liens entre TIC et environnement

<table>
<tr><th>Type d'effet</th><th>Niveau d'influence</th><th>TIC en tant que solution</th><th colspan="2">TIC en tant que problème</th></tr>
<tr><td rowspan="3">De 1^{er} ordre
(directs)</td><td rowspan="3">Technologie</td><td rowspan="3">Fabriquer plus avec moins</td><td rowspan="3">Cycle de vie des TIC</td><td>Production</td></tr>
<tr><td>Utilisation</td></tr>
<tr><td>Fin de vie</td></tr>
<tr><td rowspan="2">De 2^{ème} ordre
(indirects)</td><td rowspan="2">Application</td><td>Effets d'optimisation</td><td colspan="2" rowspan="2">Effets d'induction</td></tr>
<tr><td>Effets de substitution</td></tr>
<tr><td rowspan="2">De 3^{ème} ordre
(systémiques)</td><td rowspan="2">Changement social</td><td rowspan="2">Profond changement structurel vers une économie dématérialisée</td><td colspan="2">Effets rebond</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nouvelles infrastructures critiques d'information</td></tr>
</table>

Si l'on dépasse les effets « matériels » de premier ordre et que l'on examine les représentations des différents acteurs relativement à l'impact global des TIC, les positionnements des acteurs socio-économiques apparaissent comme le plus souvent en superposition les uns par rapport aux autres.

Les associations écologistes pointent les matériaux, l'énergie et plus tardivement les toxiques, mais ne rallient pas clairement le point de vue de « déconsommation » (moindre consommation et simplicité volontaire) – alors que certains consommateurs s'y rallient spontanément. Elles ignorent largement les effets de deuxième et troisième ordre, sinon pour les juger extrêmement positifs, à l'instar de Dennis Pamlin (2002) du WWF.

Les distributeurs portent certes leur attention sur la consommation d'énergie, mais ils sont aussi convaincus que les services qu'ils offrent (GPS, téléphones multimédias, etc.) peuvent être positifs pour l'environnement selon l'usage qu'on en fait. Ils soulignent que cela ne dépend pas d'eux, le consommateur étant totalement libre d'utiliser ces services dans un sens ou dans un autre. Cette liberté du consommateur est postulée, elle n'est pas étudiée dans les usages concrets des produits concernés. Cette liberté posée *a priori* n'est pas non plus croisée avec les études marketing qui permettent de comprendre pourquoi la marge de manœuvre du consommateur est en réalité assez étroite. Les distributeurs et les équipementiers estiment que leur responsabilité s'arrête là : « rendre possible » le changement, sans se demander si ces évolutions ne comportent pas aussi des contraintes. L'évolution des fonctionnalités (taille de l'écran, etc.) suit par exemple une tendance haussière qui va souvent à l'encontre des préconisations des analyses de cycle de vie. Distributeurs comme équipementiers considèrent qu'ils ne peuvent faire autrement – « c'est le marché », autrement dit c'est le consommateur et le régulateur qui décident.

Pour les consommateurs, le lien entre environnement et téléphonie se fait d'abord par l'enjeu de la santé personnelle, on l'a vu, et de manière secondaire par celui de l'énergie et les déchets. Ils perçoivent d'emblée les effets de deuxième et de troisième ordre, mais ils sont incapables de les nommer précisément car ils ne les ont pas analysés. Les consommateurs renvoient au final la question aux pouvoirs publics.

Les priorités issues des autorités publiques dépendent quant à elles de l'équilibre relatif des législations et des ministères, les uns par rapport aux autres. Dans les enjeux de second et troisième ordre, ce qui ressort est un à priori très positif concernant les effets de l'expansion des TIC, reprenant en cela les discours des industriels et d'associations comme le WWF. Pour les autorités, la question écologique passe clairement après celle de la croissance économique. Si l'énergie et ses impacts en termes de gaz à effet de serre posent problème, cela ne va pas jusqu'à favoriser des mesures qui auraient pour résultat de réduire la croissance.

Ce qui ressort des positionnements d'acteurs sur les effets de deuxième et de troisième ordre, c'est avant tout l'absence de débat public et de données fiables pour étayer les différentes options possibles, et ce alors que les effets sont déterminants sur le résultat final en termes de conséquences écologiques. Tout se passe comme si on se retrouvait dans un espace conceptuel flou, sans repère consistant, dans lequel l'imaginaire est roi et a d'abord vocation à mobiliser, à rassurer, plutôt qu'à analyser. Dans ces conditions, « l'éco-TIC » est une catégorie qui est plus d'ordre rhétorique qu'analytique.

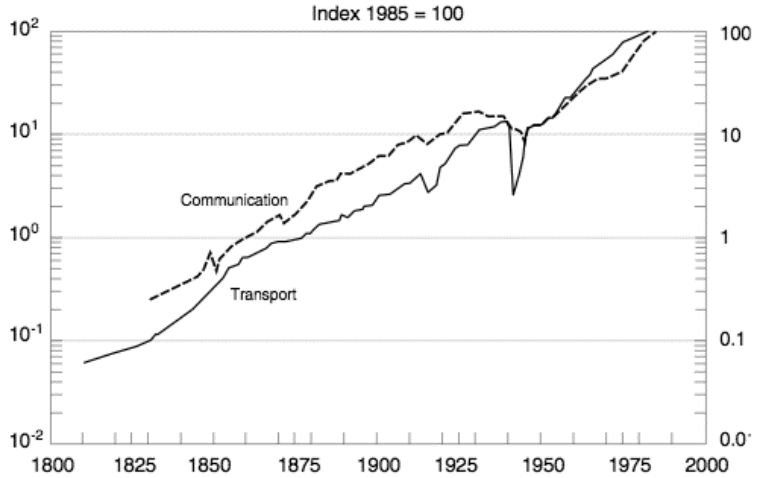
2.3 Le report de responsabilités et l'absence de débat public

L'absence de représentations communes des acteurs au sujet des éco-TIC favorise la dilution voire le transfert des responsabilités, avec l'idée que si c'est grave, quelqu'un finira bien par s'en occuper. Face à la question écologique, les acteurs

agissent sans réellement modifier leurs critères d'action. C'est une situation d'attente, voire d'ajournement, qui se caractérise par des stratégies plus ou moins conscientes de tergiversation, de renvoi des responsabilités, de déplacement du problème – jusqu'à l'arbitrage pour une solution qui dépasse les interactions directes entre les acteurs. Tout le monde a conscience de la gravité de la situation dans laquelle se trouvent la planète et l'humanité aujourd'hui, mais chaque acteur s'en tient à des actions qui ne remettent pas en cause les traits principaux de son rôle, et tend à reporter la responsabilité sur d'autres acteurs. Les Français attendent des efforts des Etats-Unis sur le front climatique, les industriels des consommateurs pour acheter plus « vert », les consommateurs des industriels pour concevoir des produits plus « propres », etc.

Ceci se traduit par l'absence d'efforts pour organiser le débat collectif au niveau proprement politique. Un tel débat pourrait déboucher sur la mise en cause de tel ou tel acteur. Maintenir la discussion dans le domaine technique (effet de 1er ordre) permet de l'éviter. Les positions sont défensives. Aucun acteur ne se soucie véritablement de vérifier si son analyse, en termes de report de la responsabilité, est fondée, autrement dit si l'acteur incriminé dispose réellement des marges de manœuvre dont on le crédite. On avance telle ou telle solution sans étayer sérieusement ses impacts collectifs (2ème et 3ème ordre). On ne tient pas compte de l'épineuse question de l'effet rebond, qui apparaît lorsque les gains environnementaux générés par une innovation technologique sont plus que compensés par des effets induits non mesurés, et qui sont donc cachés ou qui apparaissent plus tard (Flipo et Gossart, 2009). Par exemple, depuis 1960 la consommation énergétique des véhicules de transport s'est assez fortement améliorée, notamment grâce à l'injection électronique. Pourtant, les émissions de CO_2 agrégées du secteur des transports ont augmenté de manière continue au cours du demi-siècle dernier. Le graphique suivant suggère qu'aucune dématérialisation globale ne s'est produite malgré l'arrivée successive de techniques de plus en plus performantes de traitement et de transmission d'information : la hausse des flux d'information va de pair avec une hausse équivalente des flux physiques, y compris de l'énergie consommée (Grübler, 1999).

Figure 1. Evolution comparée des flux d'informations et des flux de transport



L'absence de représentations communes sur ce que pourrait être une TIC « verte » ne favorise pas la révélation de ces effets cachés dans l'arène publique. Ces effets

ont donc du mal à se construire en sujets de débats publics. Et faute de débat public, l'action publique ne peut avoir lieu, car le soutien populaire fait défaut. Les acteurs attendent tout de la régulation publique, mais en même temps ils refusent de jouer le jeu spécifique, *politique*, qui lui permet d'agir.

Conclusion

Le but de cet article était d'analyser les stratégies et représentations d'acteurs socio-économiques autour de ce nouvel objet qu'est « l'éco-TIC », dans un contexte d'une société en quête d'un développement plus durable. Nous avons pu constater que les débats sont entravés par la faiblesse d'une représentation commune sur ce que sont ou pourraient être les TIC « vertes », cette absence étant la conséquence d'une absence de débat public sur le sujet. Une solution réduisant l'impact écologique des modes de vie dépend avant tout de variables non techniques. Maintenir le débat dans le domaine technique permet aux acteurs de préserver leurs rôles sociaux mais pas de trouver d'autres types de solutions dont l'efficacité pourrait être démontrée. La catégorie « éco-TIC », entendue comme « *Techniques de l'information et de la communication dont la conception ou l'emploi permettent de réduire les effets négatifs des activités humaines sur l'environnement* » (Commission générale de terminologie et de néologie, 2009), reste donc profondément ambiguë, de même que les actions cherchant à les promouvoir. Rien ne permet de garantir leur effet positif sur l'environnement, donc rien ne permet de garantir non plus l'adéquation de la catégorie « vert » à la technique qu'elle entend ainsi qualifier. Rigoureusement parlant, cette catégorie devrait à ce jour rester vide.

Il ressort de ce travail un doute sur le bien-fondé d'une focalisation des efforts des acteurs sur les éco-TIC comme solution centrale aux crises écologiques. Le risque est grand de voir les acteurs concentrer leurs efforts financiers, intellectuels et humains sur cet enjeu, et d'évincer l'opportunité de changements sociétaux plus profonds porteurs de solutions d'envergure aux crises écologiques qui traversent nos sociétés. Le consensus porte sur l'amélioration de l'existant, mais que ferons-nous une fois les gains épuisés, sachant qu'ils ne tiennent compte ni des effets rebonds, ni des aspects financiers ? La complexité technique des débats qui naissent de l'impossible définition des éco-TIC contraste avec la simplicité de la conclusion de l'étude conduite par Wallenborn et Dozzi (2007) selon qui, du point de vue environnemental, mieux vaut être pauvre et mal informé que riche et conscientisé. C'est donc la société de consommation, avec sa propension à créer sans cesse de nouveaux besoins au nom du « progrès technique » qui devrait être problématisée. Cette conclusion déplace le débat vers le politique, un terrain de jeu qui n'est guère apprécié des acteurs qui préfèrent souvent des solutions gestionnaires. L'originalité de notre travail est d'avoir rompu avec les études qui prônent ce type de solutions.

L'approche par les acteurs, en inscrivant le problème dans le domaine du politique, permet de mettre en évidence les enjeux indirects et systémiques, de 2ème et de 3ème ordre. Elle ne permet pas de conclure quant à ce que devraient être les « éco-TIC », mais elle permet d'affirmer que leur définition relève du citoyen, celui-là même qui est pour le moment largement exclu des débats.

Bibliographie

Berkhout, F., Hertin, J. (2001), *Impacts of Information and Communication Technologies on Environmental Sustainability*, Rapport pour l'OCDE.

BIO IS (2008), *Impacts of ICT on Energy Efficiency*, Rapport pour la DG INFSO.

Breuil, H., Burette, D., Flüry-Hérard, B., Cueugniet, J., Vignolles, D. (2008), *TIC et développement durable*, Rapport du CGEDD et CGTI.

CIGREF (2009), *Systèmes d'information écoresponsables : l'usage des TIC au service de l'entreprise durable*, Rapport publié en ligne.

Commission européenne (2008), *Relever le défi de l'efficacité énergétique grâce aux technologies de l'information et de la communication*, COM(2008) 241 final, 13.5.2008.

Corne C., Porcheron A., Guy P., Pavia J., Green IT : Les meilleures pratiques pour une informatique vert, Dunod, 2009.

CREDOC (2009), *La diffusion des technologies de l'information et de la communication dans la société française*, Rapport publié en ligne.

Devoteam (2009), *Enquête sur le Green IT dans les organisations Quelles technologies pour un développement durable ?*, Rapport publié en ligne.

DGCIS (2009), *Tableau de bord des TIC et du commerce électronique*, disponible sur http://www.industrie.gouv.fr/p3e/tableau_bord/tic/tic.php.

Dobré, M. (2009), « Frugalité et déconsommation. Enjeux sociologiques de la réforme écologique des modes de vie », Chapitre et Conclusion, in S. Juan et M. Dobré (dir.), *Consommer autrement. La réforme écologique des modes de vie,* Paris, L'Harmattan, pp. 297-304.

Flipo, F., Gossart, C., Deltour, F., Gourvennec, B., Dobré, M., Michot, M., Berthet, L. (2009), *Technologies numériques et crise environnementale : peut-on croire aux TIC vertes ?*, Rapport ECOTIC, disponible sur http://etos.it-sudparis.eu/rapports/Rapport_Ecotic.pdf.

Flipo, F., Boutet, A., Draetta, L., Deltour, F. (2007), *Ecologie des infrastructures numériques*, Paris : Hermès.

Flipo, F., Gossart, C. (2009), « Infrastructure numérique et environnement : L'impossible domestication de l'effet rebond », *Terminal* 103-104 : 163-177.

GeSI (2008), *SMART 2020: Enabling the Low Carbon Economy in the Information Age*, Rapport publié en ligne.

Greenpeace (2007), *Les ficelles de Reach*, Rapport publié en ligne.

Grübler, A. (1999), *The Rise and Fall of Infrastructures: Dynamics of Evolution and Technological Change in Transport*, 2nd edition, Laxenburg (Austria) : IIASA.

GSMA (2009), *Mobile's Green Manifesto*, Rapport publié en ligne.

Hilty, L.M. (2008), *Information technology and sustainability: Essays on the relationships between information technology and sustainable development,* Norderstedt, Books on Demand.

Kuehr, R., Williams, E. (2003), *Computers and the environment – Understanding and managing their impacts*, Kluwer Academic Publishers, United nations University.

Neveu, E. (1997), *Sociologie des mouvements sociaux*, Paris : La Découverte.

Pamlin, D. (2002), *Sustainability at the speed of the light*, Rapport pour le WWF, Solna : Suède.

Petit, M., Breuil, H., Cueugniet, J. (2009), *Développement Eco-responsable et TIC (DETIC)*, Rapport du Conseil Général de l'Industrie, de l'Énergie et des Technologies, La Documentation Française.

Porter, M., Van der Linde, C. (1995), « Green and Competitive: Ending the Stalemate », *Harvard Business Review* 73(5) 120-134.

Rappoport, D. (2010), « Dossier 'Vive le basic' », *L'entreprise* 286 : 40-45.

Syntec Informatique (2009), *Livre Vert : Vision et recommandations sur le Green IT et de Développement Durable*, Rapport publié en ligne.

Wallenborn, G., Dozzi, J. (2007), « Du point de vue environnemental, ne vaut-il pas mieux être pauvre et mal informé que riche et conscientisé ? », in P. Cornut, T. Bauler et E. Zaccaï (Eds.), *Environnement et inégalités sociales*, Editions de l'Université de Bruxelles.