TIC VERTES

MOTEUR CREDIBLE POUR UNE « CROISSANCE VERTE » ?

DATE DE REDACTION : 11/10/2010 **DERNIERE MISE A JOUR :** 05/02/2011

RESUME

Électronisation des appareils domestiques (programmateurs, affichages digital, automobile…), explosion des usages de l'Internet, multiplication des réseaux sociaux, croissance vertigineuse des marchés de la téléphonie mobile, le numérique est devenu omniprésent dans nos vies quotidiennes. Les TNIC – Technologies Nouvelles de l'Information et de la Communication – se trouvent ainsi de fait au cœur de nos sociétés.

Parallèlement, la question écologique s'impose peu à peu au centre du débat public, sous l'impulsion notamment en France du Grenelle de l'environnement. Même si ce dernier ne comportait aucune clause relative aux TNIC, les liens entre les deux phénomènes sont multiples et à l'origine de la problématique des **TIC vertes**, ou encore des « **éco-TIC** ». Définies comme « les 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 » par la Commission générale de terminologie et de néologie, les éco-TIC sont donc avant tout présentées comme capables de **réduire l'empreinte écologique des activités humaines**.

Pour autant, et même si leurs effets sur l'écologie semblent être nuls, tous les acteurs du secteur conviennent aujourd'hui de leurs impacts réels, de mieux en mieux connus, et témoignent agir sur ces aspects – notamment à travers **l'éco-conception** de leurs produits et quelques grandes lignes directrices communes de leurs stratégies respectives telles que l'efficacité énergétique, la dématérialisation ou encore la virtualisation.

MOT(S)-CLE(S) : Green IT & IT for Green, effet rebond, dématérialisation, droit à l'oubli numérique, mines urbaines, métaux/terres rares, RoHS, DEEE, EuP, déchets électriques et électroniques, ondes, Smart XX, obsolescence programmée, recyclage, ré-emploi

PUBLIC(S) VISE(S) : Tous

DEFINITION DES CONCEPTS ET NOTIONS UTILISES

La terminologie la plus révélatrice des débats contradictoires qui peuvent être soulevés par les TIC vertes est celle utilisée en anglais : on parle de « Green IT » (Green IT 1.0) lorsqu'il s'agit d'étudier et de juguler leurs effets négatifs en termes d'écologie ou bien d' « IT for Green » (Green IT 2.0) quand il est question de mettre en avant leur potentiel d'aide à un développement plus écologique de nos sociétés et de leurs différents secteurs d'activité. Les smart grids, smart cities en sont les exemples cités le plus fréquemment.

L'ambivalence des TNIC ne se résume pas cependant à ces aspects purement écologiques et les problématiques sociales profondes qu'elles soulèvent restent encore trop souvent en marge des débats. En effet, dans ce domaine comme dans celui de l'écologie, il existe un consensus sur leurs effets directs négatifs (risques sanitaires, conditions de travail dans les usines de fabrication, conditions de traitement en fin de vie dans les circuits informels africains et asiatiques des déchets de produits électriques et électroniques ou DEEE…). Cependant leurs conséquences induites à la fois par les stratégies marketing en vigueur dans le secteur – le concept d'obsolescence programmée qui émerge peu à peu dans les débats en serait l'exemple extrême – et par les usages qu'elles génèrent – effet rebond, dématérialisation – sont aujourd'hui encore sous-estimées et la majeure partie du temps passées sous silence. Enfin, une thématique émergente depuis peu, celle du droit à l'oubli numérique laisse entrevoir de nouveaux enjeux.

Aussi est il pertinent, voire indispensable, d'aborder les TIC vertes sous l'angle global de leur impact sur leur environnement au sens large et d'en traiter donc à la fois les impacts purement écologiques, mais aussi les conséquences et effets sur nos sociétés.

Les TNIC comme moteur d'une « croissance verte » ? C'est visiblement le pari fait par les pouvoirs publics. Omniprésentes dans la majeure partie des filières industrielles, elles auront un rôle important à jouer dans le développement de ces « 18 filières industrielles stratégiques de l'économie verte »[i], des réseaux énergétiques intelligents, aux bâtiments à faible impact environnemental en passant par les « véhicules décarbonés » ou encore la logistique et la gestion de flux… Si elles ne sont pas identifiées en tant que tel comme filière stratégique, elles en constituent pour l'essentiel l'un des moyens incontournables. Elles se retrouvent également à l'honneur dans les investissements d'avenir prévus par le gouvernement en 2010 puisque sur les 35 milliards d'euros attribués à cinq priorités nationales (Numérique, Développement Durable, Filières industrielles et PME, Recherche, Enseignement supérieur et formation), 4,5 milliards sont explicitement alloués au numérique, en particulier au développement du très haut débit et au développement des usages et contenus innovants.

Le mythe du découplage de la croissance et de la consommation de ressources aurait ainsi encore de beaux jours, et ce malgré les alertes levées depuis plusieurs dizaines d'années sur la finitude des ressources, à commencer par le Club de Rome avec le rapport Meadows en 1972. Le concept de la « substituabilité » voulant qu'émergent toujours les techniques qui permettent de passer outre cette finitude des ressources poursuit son chemin. Une fois la pression exercée sur une ressource donnée relâchée au détriment d'une autre grâce à ces nouvelles technologies, le miracle semble opérer mais la pénurie s'étend. Il n'existe en effet pas, selon Dominique Bourg, de « substitution du capital reproductible au capital naturel »[ii]. Ce même auteur souligne d'ailleurs que « La croissance verte est un leurre... C'est-à-dire que nos appareils consomment moins d'énergie, mais leur usage s'intensifie, ce qui finit par annuler la baisse de consommation, à usage et parcs constants. Cette vision de l'écologie triomphe actuellement parce qu'elle nous permet de ne réformer notre système que partiellement. Avec la croissance verte, nous pouvons continuer sur notre lancée du toujours plus. »[iii]

CONTEXTE – ÉTAT DES LIEUX

• **Consommations d'énergie** : 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 eqCO2, soit 2% du 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).

• **Pression sur les ressources** : Produire un PC de 24 kg nécessite 240 kg de carburants fossiles, 22 kg de produits chimiques et 1500 litres d'eau, soit en proportion plus que pour fabriquer une voiture (Kuehr et Williams, 2003).

Selon la Yale University[iv], à un rythme mondial de consommation des ressources équivalent à la moitié du rythme américain, certains des métaux utilisés par les TNIC pourraient arriver à épuisement sous quelques dizaines d'années voire moins : 4 ans pour l'indium, 13 ans pour l'antimoine, 36 pour l'or, 38 ans pour le cuivre, 20 ans pour le tantale… Non seulement les équipements des TNIC utilisent ces ressources pour leur fabrication, mais contribuent également à leur dispersion lorsque leur traitement en fin de vie ne permet pas leur récupération… Selon une source Umicore, les ventes de mobiles pour 2008 (1300 millions d'unités) renfermeraient à elles seules 325 tonnes d'argent (production annuelle mondiale : 20 000 tonnes), 31 tonnes d'or (production annuelle : 2500 tonnes), 12 tonnes de palladium (production annuelle : 230 tonnes) et 12 000 tonnes de cuivre (production annuelle : 15 millions de tonnes). Pour les PC et portable, sur cette même années, on atteindrait 300 tonnes d'argent, 60 tonnes d'or, 24 tonnes de palladium et 150 000 tonnes de cuivre.

• **Diffusion des TNIC** : 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 (Crédoc, 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). En France, sur les 75% d'augmentation de la consommation électrique dans les ménages depuis 1990, une part importante est liée à l'expansion des TNIC[v].

Entre 1993 et 2000, le nombre de PC par habitant terrestre a augmenté de 181%. En avril 2002, le milliardième PC a été livré (Kuehr et Williams, 2003), et l'on comptait 4 milliards d'abonnements de téléphones portables en 2008[vi].

• **Déchets électriques et électroniques (DEEE)** : Chaque année, entre 20 et 50 millions de tonnes de DEEE sont produites dans le monde ; chaque citoyen de l'Union Européenne s'est débarrassé de 25 kg de ces déchets. La croissance en volume est de 3 à 5% par an, un taux quasiment triple du taux des déchets classiques, notamment du fait de l'obsolescence accélérée des produits. 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 annonce que nous n'en récupérons que 5,7 kg/an/habitant en 2009 (contre 2,5 en 2007) soit environ 30% de déchets collectés. Sur ces 30%, l'ADEME annonce une proportion de 81% de déchets recyclés, soit environ 25% des déchets produits.

Que deviennent les 70% de DEEE non collectés ? Certains restent dans nos placards, d'autres suivent différents circuits alternatifs… Ainsi, plus de 80% du flux de DEEE - tombant sous le coup de la convention de Bâle - des USA est exporté vers des pays d'Asie mal équipés en capacités de traitement comme la Chine ou l'Inde (Toxic Link, 2003). Les conditions de recyclage peuvent être dramatiques : un échantillon d'eau de la rivière Lianjiang, proche d'un village de recyclage chinois a révélé des taux de plomb entre 190 et 2400 fois plus élevés que les standards préconisés par l'Organisation Mondiale de la Santé et 16 fois plus élevés pour l'antimoine (BAN et SVTC, 2002). Il a été observé une concentration de dérivés chlorés deux fois plus élevée que la normale dans le lait des mères vivant près d'un site de recyclage de DEEE [vii].

Enfin, le récent rapport « Recycling - From E-waste to ressources »[viii] du PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement) prévoit une explosion des quantités de déchets à traiter d'ici 2020 : + 500 % en Inde et + 400 % en Chine et en Afrique du sud pour les ordinateurs, ou encore 7 à 18 fois plus de déchets liés aux mobiles respectivement en Chine et en Inde.

• **Filière d'approvisionnement** : Deux caractéristiques des produits issus des TNIC complexifient notablement la compréhension, le suivi et le contrôle de la chaine d'approvisionnement qu'ils sollicitent :

- une fabrication en grande partie, voire totalement, délocalisée dans les pays en voie développement ou en développement dans lesquels les droits liés aux conventions internationales sont souvent bafoués
- une multitude de composants élémentaires (entre 500 et 1000) d'origines variées pour chaque produit

En la matière, quelques exemples de l'actualité récente – à propos de l'entreprise taïwannaise Foxconn et des activités en territoire chinois notamment[ix] – suffisent à comprendre tous les enjeux croisés autour de la filière d'approvisionnement des TNIC : vagues de suicide des employés, salaires mensuels évalués à 130 EUR, heures supplémentaires impayées, certificats médicaux falsifiés, culture d'entreprise « militarisée », etc. des camps de travail au cœur de l'usine du monde dont provient la majeure partie de nos produits.

EXPOSE DE LA PROBLEMATIQUE

Le bref descriptif d'une partie du contexte global du secteur des TNIC, laisse entrevoir certes le poids environnemental réel et tangible de ces technologies, mais surtout l'amplitude croissante du phénomène à l'origine des interrogations, non plus seulement dans le domaine de l'écologie pure mais plutôt du ressort des sciences humaines et sociales, qu'elles suscitent.

Si les TNIC peuvent souvent s'afficher comme des technologies vertes, qu'en est il réellement d'une part ? Dans quelles mesures les stratégies développées par le secteur sont elles adaptées aux enjeux d'autre part ? Quels rôles pour les autres parties prenantes – utilisateurs, pouvoirs publics, ONG … - enfin ?

ACTEUR(S) IMPLIQUE(S) ET NATURE DE SON (LEUR) IMPLICATION

Les classifications des acteurs du secteur peuvent varier en fonction des études. On peut néanmoins distinguer les acteurs économiques de ceux de la société civile ou encore du politique et de l'institutionnel.

• **Les acteurs économiques** : Les acteurs économiques du secteur sont multiples : les fournisseurs de composants, les fabricants/intégrateurs de produits finaux– souvent identifiés sous le nom d'équipementiers, HP, Bull, Apple, en sont quelques représentants– les distributeurs (grandes surfaces, magasins spécialisés) ou fournisseurs de services (opérateurs de téléphonie, fournisseurs d'accès internet) s'appuyant sur les produits des TNIC, se situent en amont. Les utilisateurs, consommateurs ou clients peuvent parfois être présentés ou identifiés comme l'extrémité de la chaîne. On trouve pourtant une multitude d'acteurs en aval : des éco-organismes, des acteurs de l'économie solidaire, des recycleurs ou spécialistes du traitement de déchets en France ou en Europe, mais surtout un secteur informel localisé en Asie et en Afrique, alimenté par des circuits illégaux, et qui exploite ces déchets pour en

exploiter les quelques richesses que les techniques à leur disposition leur permettent d'extraire.

Poussés à la fois par la réglementation – essentiellement européenne via la directive EuP (Energy Using Products) – mais aussi par les usages nomades se généralisant, c'est de façon évidente la thématique de l'efficacité énergétique qui se trouve au cœur des stratégies des fournisseurs amont et des équipementiers du secteur. Il se trouve que ce critère de performance énergétique constitue également l'un des critères de choix important pour les consommateurs. Par ailleurs, la directive européenne connue sous le nom de RoHS encadre également la présence de certaines substances (plomb, mercure, cadmium, chrome hexavalent, PBB, PBDE) dangereuses dans les produits. L'ensemble des produits sur le marché européen s'y conforme, sur un mode déclaratif. La révision de la directive prévoit l'introduction de nouvelles substances (retardateurs de flamme halogénés, PVC).

Pour les distributeurs, compte-tenu de leur position vis à vis du client final, ce sont à la fois les questions de l'information du consommateur (mise en place de labels) et de la gestion des déchets produits, dont une partie de la collecte leur incombe depuis l'application de la réglementation européenne DEEE qui se trouvent au cœur de leurs préoccupations.

A l'échelle de la France, le projet engagé dans le cadre du Grenelle prévoit l'affichage environnemental[x] de tous les produits de grande consommation à compter du 1er juillet 2011. Les équipements des TNIC ne feront pas exception à la règle et devront s'y soumettre. Les travaux préparatoires sont en cours... Les opérateurs de télécommunication français – Orange, Bouygues et SFR -, de leur côté, témoignent de leur bonne volonté et s'engagent volontairement[xi] à « continuer de développer des TIC plus sobres en énergie » et à « lancer un vaste plan de diffusion des TIC dans l'industrie, les services et la vie quotidienne des français ». Le secteur s'organise et se fixe d'ambitieux objectifs, comme celui qui figure dans le rapport « SMART 2020 » du GeSI (2008) – groupe rassemblant de grands opérateurs et équipementiers télécom mondiaux – de devenir une solution « verte » au service des autres secteurs de l'économie, suivant l'idée de Porter et van Der Linde (1995) que « green is compétitive ». Selon le rapport, les TNIC pourraient permettre une économie en carbone équivalente à 5 fois leurs propres émissions...

Obsolescence programmée – qu'elle soit technique ou marketing – et effet rebond lié aux usages cumulés participent d'une responsabilité commune et partagée de l'ensemble des acteurs économiques du secteur sur les effets nuisibles des TNIC sur l'environnement et la société.

La question de la filière de traitement des DEEE reste celle la plus délicate à traiter : ampleur du parc déployé et de la quantité d'appareils inutilisés dans nos placards ou nos tiroirs, quantités de déchets effectivement collectés et nature des traitements qu'ils subissent, état de l'art de la filière de traitement des déchets – ré-emploi, recyclage, valorisation -, ampleur du phénomène de transfert illégal de déchets… autant de sujets sur lesquels les informations disponibles rendent une compréhension globale difficile. Deux phénomènes notables cependant dans ce domaine peuvent être identifiés : une prise de conscience récente des richesses que ces déchets renferment – à tel point que des sociétés comme Umicore, historiquement centrées sur les activités minières, réorientent totalement leur modèle sur le traitement des déchets… des mines dans nos déchets ? – mais également une explosion prévisible des quantités de déchets électriques et électroniques à horizon 2020 dans les pays en développement.

• **Les pouvoirs publics** : A l'origine vigilante sur les impacts directs des TNIC sur l'environnement, et précurseur avec la mise en place de différentes directives européennes, la commission européenne mise aujourd'hui sur le potentiel des TNIC tant au service de l'intégration sociale, de la modernisation des services publics que de l'amélioration de la qualité de vie, notamment à travers l'initiative i2010. 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).

Les thématiques centrales des politiques européennes considèrent les TNIC comme potentiels vecteurs de changement des comportements (information et formation au développement durable), potentiel de réduction de la consommation énergétique des secteurs résidentiels et des transports, instruments de mesure et de réduction de notre empreinte écologique.

La stratégie française s'inscrit dans le prolongement de la politique européenne et les TNIC sont aujourd'hui considérées comme l'un des leviers de la croissance verte. Pour preuve, le grand emprunt alloue une enveloppe de 2,5 milliards d'euros pour le développement des usages et services numériques[xii], autour des priorités suivantes : Développement de l'informatique en nuage (« cloud computing »), numérisation des contenus, développement des technologies de base numérique, réseaux électriques intelligents ou « smarts grids » (250 millions d'euros), e-

santé, sécurité et résilience des réseaux, systèmes de transports intelligents, ville numérique, e-éducation …

• **Les consommateurs** : Le consommateur final reste généralement assez peu sensible, et il ne semble pas y avoir d'engouement massif pour ces produits « verts » pour différentes raisons probables, analysées en détails dans le rapport Ecotic[xiii], dont quelques unes d'entre elles majeures : une tendance à considérer les critères environnementaux comme secondaires, une compréhension partielle des enjeux et la difficulté à appréhender les conséquences écologiques des comportements et des usages.

En effet, les TIC ne renvoient pas ou peu à un impact écologique significatif, quel qu'il soit. Les risques, sanitaires notamment, et liés aux ondes en particulier, semblent relativement perçus mais les thématiques de l'énergie, des ressources et des déchets sont autant de faces cachées des TNIC encore assez peu visibles du grand public.

En outre, la question de la responsabilité individuelle du consommateur, qu'il est fréquent d'entendre qualifié de « consomm'acteur », et de l'usager doit être posée : quels choix et quelles alternatives se présentent à lui et qui est le garant du respect de cette diversité de choix ? Quelles informations met on à sa disposition pour le sensibiliser, l'orienter, le convaincre et qui produit et valide cette information ?

• **Les ONG** : Les ONG s'intéressent aux TNIC de façon visible depuis 2005, année de lancement de la campagne Greenpeace « Greenmyapple ». Soucieuse de faire connaître les impacts environnementaux des TNIC et de guider les usagers dans leur choix, l'ONG édite le premier classement « Guide to greener electronics » en 2006, actualisé depuis régulièrement. Parallèlement, Greenpeace s'intéresse aux différentes pollutions liées aux TNIC soit lors de leur fabrication, soit lors de leur élimination. Elle a enfin, depuis la publication du rapport Smart 2020, pris les différents acteurs du secteur au mot avec le lancement en 2009 de la campagne Cool IT[xiv].

Dans la logique de partenariats qui lui est spécifique, le WWF travaille également à la sensibilisation du grand public aux enjeux du secteur, par exemple à travers l'affichage environnemental Orange des téléphones mobiles dont il est partenaire ou encore avec la publication du Guide Topten[xv] auquel il contribue.

L'implication des ONG sur les impacts de ce secteur, bien qu'il s'agisse en premier lieu d'ONG environnementales, permet d'une part la sensibilisation du grand public à ses enjeux majeurs, mais également une mise en lumière indirecte d'autres préoccupations - notamment sociales – liées. C'est également ce rôle qui est joué par d'autres ONG, moins réputées, comme le Somo, à l'origine du réseau Goodelectronics[xvi].

ENJEUX

Quelles sont les régulations applicables ?

Les réglementations spécifiques au secteur des TNIC émanent dans leur grande majorité des instances européennes avec notamment :

- La Directive 2002/96/CE dite « DEEE » a pour objectif de favoriser le recyclage des équipements électroniques et électriques (EEE).
- La Directive 2002/95/CE dite « RoHS » (Removal of Hazardous Substances) complète la directive DEEE. Elle stipule que, depuis le 1er juillet 2006, les équipements électriques et électroniques visés par la directive européenne, qu'ils soient importés ou fabriqués dans l'Union européenne, doivent être mis sur le marché sans six substances dangereuses (Plomb, mercure, cadmium, chrome hexavalent, PBB, PBDE)
- La Directive « Energy using Products » (EuP, 2005/32/CE) adoptée le 6 juillet 2005, a pour objectif de contraindre les fabricants et les importateurs de produits consommateurs d'énergie à prendre en compte les aspects environnementaux de leurs produits tout au long du cycle de vie

La Convention de Bâle, traité international (172 parties en mars 2009), concerne le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et de leur élimination (signée en 1989, en vigueur en 1992).

Les impacts sur l'environnement des TNIC s'organisent donc autour de deux thématiques principales, les impacts en termes d'écologie d'une part, les impacts sociaux ou sociétaux d'autre part.

En matière d'écologie, et suivant l'approche généralisée de cycle de vie des produits qui propose la prise en compte des impacts des produits pour chaque étape de son cycle de vie –extraction des matières premières,

fabrication, logistique, utilisation et fin de vie – les préoccupations dominantes qui se dégagent sont les suivantes :

- Pression sur les ressources : si les consommations d'énergie s'imposent comme le problème majeur du secteur (conséquence probable de la directive européenne EuP – Energy Using Products-), elles ne doivent pas masquer d'autres pressions sur les ressources tout aussi préoccupantes, celles exercées sur les métaux en particulier mais l'eau également, ni les enjeux stratégiques émergeants autour de la thématique des « terres rares »
- Toxicité des produits pour l'environnement : la fabrication des produits fait appel à de nombreux produits chimiques, la composition des produits n'est pas exempte de substances dangereuses ou jugées préoccupantes (encadrées par la réglementation européenne RoHS) et le traitement des déchets en fin de vie pose la question de l'adéquation des techniques employées par ceux qui les traitent pour préserver au mieux l'environnement dans lequel le traitement est opéré

Côté social et sociétal, on peut distinguer deux catégories principales d'enjeux :

- Les enjeux en termes d'utilisation et d'usage :
    - quels sont les risques directs – sanitaires essentiellement mais également en terme de respect de la vie privée ou encore de protection des mineurs – liés à l'utilisation de ces produits. On pense alors au problème des ondes qui envahissent notre environnement, aux substances toxiques – souvent présentes à très faibles doses - dont les effets sont encore mal connus sous les conditions d'exposition qui sont les nôtres, à la confidentialité des informations privées – dont la CNIL reste encore en France le garant - à la question du droit à l'oubli numérique, sujet encore très récemment mis sous le feu des projecteurs
    - quels sont les risques sociétaux indirects liés à la multiplication des produits et des usages sans effet de complémentarité ou de substitution totale, à leur durée de vie sans cesse raccourcie soit physiquement soit via des stratégies marketing particulières (obsolescence programmée[xvii]), quelle est l'ampleur de l'effet rebond et quelles sont ses conséquences
- Les enjeux liés aux étapes amont et aval de l'utilisation, soit la fabrication et le traitement en fin de vie des produits :
    - Dans quelles conditions et au prix de quels renoncements, notamment aux conventions internationales en vigueur, sont fabriqués ces produits
    - Comment, malgré la Convention de Bâle visant à contrôler le transfert des DEEE, se sont développés en Asie et en Afrique de véritables filières informelles de traitement de ces déchets

Les bénéfices des TNIC auprès des autres secteurs, mis en exergue par le secteur et reconnus comme réels par les différentes instances politiques restent aujourd'hui difficiles à évaluer véritablement. Qu'il s'agisse de télétravail ou de dématérialisation de notre économie par exemple il n'est pas d'études qui fassent l'unanimité ni même de preuve par l'exemple des bénéfices annoncés.

Les conséquences de l'effet rebond – le fait que l'accroissement des consommations de matières et d'énergie induit par l'utilisation généralisée des TIC efface largement les réductions de l'empreinte écologique obtenues par unité de produit – n'ont jamais été suffisamment étudiées ni quantifiées pour pouvoir prétendre utiliser les TNIC comme moteur d'une croissance verte.

Au-delà de leurs impacts directs, les phénomènes concomitants de croissance fulgurante des TNIC dans les pays en développement et de courbe démographique mondiale exponentielle mèneront tôt ou tard à l'épuisement des ressources finies auxquelles les TNIC ont recours, soit pour leur fabrication, soit pour leur utilisation. Il est probable que les TNIC n'échappent pas à la logique de pénuries qui pointe dans bien d'autres domaines également.

On voit émerger, enfin, aujourd'hui de nouvelles préoccupations, aux côtés de la question la plus visible de l'approvisionnement en ressources fossiles et du pétrole en particulier, concernant d'autres ressources, vitales aujourd'hui pour le développement des TNIC : les métaux rares[xviii], les terres rares[xix] dont la pénurie réelle ou organisée pour des raisons stratégiques exige dès à présent une réflexion à la hauteur des enjeux, et auxquels le seul progrès techniques ne pourra sans doute pas répondre.

RECOMMANDATIONS

REFERENCES UTILES ET NON CITEES DANS LES NOTES

NOTES

[i] « Les filières industrielles stratégiques de l'économie verte », Commissariat général au développement durable, Mars 2010.
[ii] « L'obsolescence programmée, symbole de la société du gaspillage : la cas des produits électriques et électroniques », CNIID et Amis de la Terre, Septembre 2010.
[iii] http://www.telerama.fr/idees/la-croissance-verte-est-elle-un-leurre,41256.php
[iv] http://cache.gawker.com/assets/images/gizmodo/2009/04/26051202.jpg
[v] DGEMP, 2003, Les consommations d'énergie du secteur résidentiel et tertiaire par usage, Pages statistiques, Direction Générale de l'Énergie et des Matières Premières, en ligne le 29/07/2008.
[vi] http://www.itu.int/newsroom/press_releases/2008/29.html
[vii] http://www.iges.or.jp/en/ltp/pdf/activity08/20_wong.pdf
[viii] http://www.unep.org/PDF/PressReleases/E-Waste_publication_screen_FINALVERSION-sml.pdf
[ix] http://www.rfi.fr/asie-pacifique/20101012-le-rapport-accable-le-geant-taiwanais-foxconn
[x] http://affichage-environnemental.afnor.org
[xi] http://www.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=article&id_article=17641
[xii] http://prospective-numerique.gouv.fr/presse/actualites/070610-volet-contenus-et-usages-numeriques-des-investissements-d-avenir-c-est-part
[xiii] http://etos.it-sudparis.eu/rapports/Rapport_Ecotic.pdf
[xiv] http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/climate-change/cool-it/
[xv] http://www.guide-topten.com/
[xvi] http://goodelectronics.org/about
[xvii] http://www.amisdelaterre.org/Nouveau-rapport-L-obsolescence.html
[xviii] http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/10/752&format=HTML&aged=0&language=FR&guiLanguage=en
[xix] http://www.affaires-strategiques.info/spip.php?article3750