

Peut-on croire aux TIC « vertes » ?

Par Fabrice FLIPO

Philosophe des sciences et des techniques, Mines-Télécom/TEM, Laboratoire LCSP

Le numérique semblait être arrivé à point nommé pour répondre aux enjeux de développement durable et apporter cette « maîtrise de la maîtrise » que Michel Serres appelait de ses vœux dans le *Contrat naturel*. Aujourd'hui, il paraît plutôt être mis au service de la seule croissance économique.

En 1990, le numérique était presque inexistant. Sept ans plus tard, ce sont plus d'un million de sites qui sont recensés. Apparaît ensuite un discours bien séduisant : une « nouvelle économie », « immatérielle », car tirée par l'information, serait en voie d'émergence. Les TIC (technologies de l'information et de la communication) apporteraient « la maîtrise de la maîtrise » recherchée par Michel Serres dans son *Contrat naturel* : « *Le salut de la planète, la cohésion sociale et la reprise de la croissance sous une nouvelle forme semblent passer par la réussite et la vitesse de cette révolution* »⁽¹⁾.

Mais, en 2007, le cabinet d'études Gartner estime que le secteur des TIC est à l'origine de 2 % des émissions globales de gaz à effet de serre, soit autant que l'aviation civile. Ce chiffre émeut le secteur, qui répond que se concentrer sur ces 2 %, c'est oublier les 98 % restants pour la réduction desquels les TIC sont une solution. Le potentiel mondial de cette réduction serait de 15 %, d'ici à 2020⁽²⁾.

Ces chiffres sont en grande partie repris par les autorités publiques, et même par certaines ONG. Sont-ils fondés ?

Cet article soutient que tel n'est pas le cas, pour une raison principale : ils s'appuient sur des scénarios d'ingénieur reposant sur des hypothèses sociales, économiques et politiques non problématisées. La question écologique est abordée comme un problème pouvant être traité de manière sectorielle, sans intégration plus vaste, ce qui occulte les moteurs principaux de la consommation et de la production. Cette faiblesse est d'ailleurs reconnue par le rapport du GeSI, qui indique que l'effet rebond n'a pas été pris en compte dans les analyses : « *The calculated abatement results in this report do not include rebound effect* » (p. 54), étant supposément trop difficile à modéliser. L'analyse interdisciplinaire des jeux d'acteurs permet de lever cette difficulté et de mettre en évidence les déterminants de l'évolution des TIC⁽³⁾.

Le contexte et la problématique

Les TIC d'un côté, le développement durable de l'autre

La question des TIC « vertes » se construit à l'interface entre le numérique et le développement durable. Vue de loin, les liens entre les deux semblent évidents : le rapport

du MIT au Club de Rome a été un pionnier dans l'utilisation de modèles numériques qui se sont généralisés depuis ; la Terre est sans cesse observée par de multiples satellites ; la mondialisation n'aurait pu se faire sans les facilités offertes par les TIC ; etc. Pourtant, les deux domaines se sont construits de manière largement disjointe, que ce soit au niveau des négociations internationales, des ministères, des réglementations, et même des mouvements associatifs. Au sommet de Rio, en 1992, tout comme à la Conférence Rio+20, les TIC ne sont évoquées que très marginalement. De la même façon, les différents sommets de régulation de la société de l'information n'abordent jamais la question écologique. Dans divers documents de la littérature grise, économique et technique, se développe, par contre, l'idée que la croissance pourrait être dématérialisée ou découplée de l'empreinte écologique, et que les TIC seraient à cet égard un levier essentiel. La stratégie de Lisbonne (adoptée par l'Union européenne en 2000) s'appuie ainsi sur l'usage massif des TIC pour initier une « croissance verte », évoquée dès le rapport Nora-Minc, en 1978.

L'équipement des ménages

Plus d'une personne sur deux est équipée d'un *smartphone*, mais 3 téléphones sur 4 achetés en 2014 ont été des *smartphones*⁽⁴⁾. 90 % des ménages possèdent un ordinateur fixe, 90 % possèdent également un téléphone fixe. 92 % des ménages ont un téléphone mobile. 83 % ont Internet. 35 % ont une tablette (un taux en forte croissance). La situation la plus répandue est celle d'un triple équipement en ordinateur-tablette-*smartphone* (30 %, +5 %), devant le double équipement ordinateur-*smartphone* (29 %). Seuls 11 % ne disposent d'aucun équipement. Les usages les plus cités du *smartphone* sont la navigation sur Internet (55 %, +3 %), le téléchargement d'applications (48 %, +4 %), la géolocalisation (42 %) et le visionnage de vidéos sur mobile (34 %). 32 % des individus utilisent des messageries instantanées. Les usages sont généralement plus répandus chez les adolescents (12-17

(1) FAUCHEUX S. et al. (2010), TIC et développement durable. Les conditions du succès, Bruxelles, De Boeck.

(2) GeSI, Smarter 2020, 2012.

(3) FLIPO F. et al. (2012), « Peut-on croire aux TIC vertes ? », Presses des Mines, La Face cachée du numérique, L'Échappée (2013) (les données ont été mises à jour pour cet article).

(4) Credoc Baromètre du numérique 2016.

ans). Les taux d'utilisation s'élève également avec le niveau de revenus et de diplômes. La région parisienne et les régions urbanisées sont plus utilisatrices que les zones rurales. En quatre ans, le temps passé sur Internet est passé de 13 heures par semaine à 18 heures. 59 % des Français y recourent pour suivre l'actualité (+10 % par rapport à 2012), mais la télévision reste en première place pour comprendre l'actualité. L'usage des procédures administratives en ligne a également progressé. On compte également 3 fois plus de sites marchands qu'en 2009. Le pourcentage de personnes considérant qu'il est « très important » ou « assez important » d'avoir accès à Internet passe de 54 % en 2009 à 65 % en 2016 (72 % en région parisienne). Chaque foyer français possède en moyenne 99 équipements électriques et électroniques, représentant 450 kg par foyer⁽⁵⁾.

Une écologie des infrastructures numériques

Les données sur l'écologie des infrastructures numériques sont à la fois nombreuses (des centaines de références), disparates (périmètres, méthodologies, etc.) et insuffisantes (elles sont loin de couvrir tout le champ). Nous ne pouvons en donner ici qu'un aperçu assez limité (le lecteur pourra se reporter à nos ouvrages ou à d'autres sources⁽⁶⁾ pour davantage de détails).

Les TIC représentent entre 5 et 10 % de la consommation mondiale d'électricité⁽⁷⁾. En France, c'est autour de 14 %, soit la production de sept réacteurs nucléaires, et 5 % des émissions de gaz à effet de serre⁽⁸⁾. La consommation mondiale a progressé de 6,6 % par an sur la période 2007-2012. En France, cette croissance serait de l'ordre de 10 % par an, et a représenté, entre 1990 et 2005, un accroissement de 635 kWh par ménage et par an, annulant les gains énergétiques obtenus, sur la même période, sur tous les autres équipements énergétiques domestiques (réfrigérateurs A++, etc.)⁽⁹⁾. Les plus gros postes de consommation sont la fabrication des appareils, le réseau et les terminaux (par contre, la fin de vie des équipements a généralement peu d'incidences énergétiques).

Sur les aspects « matière », le secteur des TIC représente 30 % de la demande mondiale de minerai d'argent, 12 % de celle d'or, 30 % du cuivre et jusqu'à 80 % de ruthénium ou d'indium, selon Umicore⁽¹⁰⁾, leader mondial du recyclage. Des ruptures temporaires d'approvisionnement se sont déjà produites. Certaines filières, comme celle du coltan, alimentent des guerres. Les risques pesant sur l'approvisionnement ont conduit la Commission européenne à classer les métaux utilisés dans les TIC dans la catégorie « à risques élevés »⁽¹¹⁾.

Le flux des déchets électroniques croît de 3 à 5 % par an en France. 1,7 million de tonnes ont été mises sur le marché en 2015 (soit 166 fois le poids de la Tour Eiffel). 35 % sont collectés, desquels 80 % de la matière est récupérée, le reste étant mis en décharge ou étant incinéré – ce qui donne un taux de recyclage effectif de moins de 30 % (en supposant que tout le recyclage est aux normes). 1 % seulement est réutilisé⁽¹²⁾. Enfin, les TIC utilisent des produits toxiques, incorporés (retardateurs de flammes bromés, phtalates, chrome hexavalent ou béryllium) ou servant à leur fabrication (solvants, acides, métaux lourds, composés organiques volatils, notamment).



Photo © Raphael Demare/REA

Concassage d'éléments électroniques dans une usine d'Umicore (en Belgique).

« Le flux des déchets électroniques croît de 3 à 5 % par an en France. 1,7 million de tonnes ont été mises sur le marché en 2015 (soit 166 fois le poids de la Tour Eiffel). 35 % sont collectés, desquels 80 % de la matière est récupérée. »

Le positionnement des principaux acteurs

Les acteurs se mobilisant autour des TIC « vertes » nous ont paru pouvoir être regroupés en cinq catégories idéal-typiques : les équipementiers et les distributeurs, les associations écologistes et les autorités publiques et, enfin, les consommateurs.

Les fabricants cherchent d'abord à respecter une réglementation dont ils ont largement élaboré les termes : EuP, DEEE et ROHS. En allant plus loin, ils vont vers l'efficacité énergétique qui comporte de nombreux aspects positifs, tels que, par exemple, les gains en autonomie des batteries. L'éco-conception est marginalisée au sein et hors des grands ac-

(5) Ademe, rapport annuel du Registre des déchets d'équipements électriques et électroniques, 2016, p. 38.

(6) Voir notamment : www.ecoinfo.cnrs.fr ; également, HILTY L. M. et AEBISCHER B. (Eds.), 2015, ICT innovations for sustainability, Springer.

(7) LANNOO B. (Ed.) (2013), Overview of ICT energy consumption, Network of Excellence in Internet Science, FP7 ; MILLS M. (2013), The cloud begins with coal, Report, Digital Power Group.

(8) BREUIL H. et al. (2008), TIC et développement durable, rapport du CGEDD et du CGTI.

(9) Enertech (2008), Mesure de la consommation des usages domestiques de l'audiovisuel et de l'informatique, projet Remodece.

(10) HAGELÜKEN C. (2008), "Mining our computers", Electronic goes green 2008+ Symposium, Berlin.

(11) https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical_fr

(12) Ademe (2016), op. cit.

teurs, à l'exemple du *Fairphone*. Le modèle privilégié par les distributeurs est le recyclage, comme pour les fabricants : récupération, destruction, fabrication de matières premières secondaires et mise sur le marché de nouveaux appareils ; le réemploi est donc lui aussi marginalisé. Les nouveautés permettent de gagner des nouveaux clients, d'où un encouragement à l'obsolescence commerciale : les appareils sont techniquement capables de durer de trois à quatre fois plus longtemps que leur vie réelle, qui est de 18 mois. Les opérateurs estiment que le « vert » ne fait pas vendre ; l'idée est cependant que le « vert » pourrait être un facteur différenciant, si les consommateurs le voulaient⁽¹³⁾.

Côté associatif, Greenpeace a mené des actions contre des fabricants, notamment HP et Apple, autour de l'exportation des déchets électroniques dans des pays pauvres, en montrant que si Internet était un pays, il serait le 5^{ème} consommateur mondial d'électricité, et en poussant les grands utilisateurs de serveurs (Facebook, Google, etc.) à utiliser de l'énergie renouvelable, avec un certain succès. Le WWF a développé un partenariat avec Orange sur l'évaluation environnementale des produits. France Nature Environnement s'est fortement mobilisée pour la mise en place de la directive DEEE (relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques). Les Amis de la Terre ont pointé du doigt l'obsolescence accélérée, demandant des garanties plus longues ou l'obligation, pour les producteurs, de continuer à fabriquer des pièces détachées.

Du côté des autorités publiques, le soutien et la régulation du numérique (*e-santé*, *e-learning*, *e-inclusion*, etc.) se trouvent largement disjoints du développement durable et de l'écologie, on l'a vu. Dans l'initiative « i2010 : la société de l'information et les médias au service de la croissance et de l'emploi », l'écologie n'apparaît que sous l'angle de l'efficacité énergétique (notamment : voitures et infrastructures de transport intelligentes). La Commission européenne a des positions proches de celles des industriels. Le constat est similaire au niveau de l'État français. Breuil *et al.* (2008) prennent acte des impacts, mais concluent que « les TIC offrent ainsi de multiples opportunités pour répondre à l'objectif ambitieux de réduction de la consommation énergétique que s'est fixé la France ».

Tous se tournent vers le consommateur, lorsqu'ils veulent ou disent vouloir encourager l'écologisation des produits⁽¹⁴⁾. Pourtant le débat et les enjeux lui échappent largement. Le premier lien spontané entre les TIC et l'environnement concerne les ondes électromagnétiques. Un second enjeu est le déchet : l'objet en fin de vie est jugé problématique et stocké, plutôt que jeté dans le tout-venant. La consommation d'énergie est citée, mais le propos reste vague, avec la conviction qu'elle est faible. L'objet est jugé techniquement trop complexe pour être évalué. Interrogé sur ce que pourrait être une TIC « verte », l'alimentation en électricité solaire émerge en premier. L'avis qu'une TIC écologique est impossible s'exprime facilement, non sans contradiction, néanmoins, avec la foi dans des solutions qui seront inventées par les ingénieurs. Enfin, vient l'idée d'appareils plus simples et plus rustiques, et réparables. Les TIC ne sont guère remises en question dans leurs fonctionnalités. Elles apparaissent comme des outils indispensables, familiers,

comme une extension de notre corps, dont nous aurons désormais du mal à nous passer.

Conclusions

L'argument majeur avancé par le rapport Smarter 2020 est la substitution : le remplacement de biens et services physiques par des biens et des services « immatériels ». Dans le détail, l'argument s'avère peu convaincant. L'étude attentive des exemples mis en avant (visioconférence, e-commerce, *e-paper* ou télétravail) montre que les raisonnements dépendent d'évolutions individuelles et collectives dans les usages⁽¹⁵⁾. Or, celles-ci vont croissant, puisque tel est l'objectif des politiques publiques et des acteurs principaux. Les grands acteurs n'ont nullement pour stratégie de vendre moins ; comme on peut s'y attendre, « l'effet rebond » se produit.

Les acteurs s'accordent sur la manière de cadrer l'enjeu des TIC « vertes » en fonction de trois critères (matériaux, énergie et toxiques) et de trois stratégies (réduction, substitution ou interdiction). Mais ils divergent sur les priorités à établir. Quel acteur est prêt à réviser ses « besoins » ? Les vendeurs ? Les consommateurs ? Les classes modestes ont tendance à penser que les changements devraient concerner en premier lieu ceux qui en ont les moyens et qui ont le plus d'impact relatif. En retour, l'argument est facilement malthusien : certes, les riches consomment plus, mais les pauvres sont plus nombreux ; c'est donc le mode de vie de « tous » qu'il faudrait réformer. Ces différences se retrouvent à l'échelle internationale, entre pays du Nord et pays du Sud. D'où un report de la responsabilité : les entreprises attendent un marché adapté à leur savoir-faire ; les consommateurs un produit qui ait les fonctionnalités souhaitées et soit certifié « vert » par un tiers de confiance ; et les autorités publiques attendent des entreprises une solution technique.

Face à ce qui consiste pour l'essentiel en des scénarios d'ingénieur largement coupés de toute prise en compte de la dynamique des sociétés contemporaines, croire aux TIC « vertes » se révélera sans doute très décevant. Notre cadre d'analyse comme sa conclusion sont d'ailleurs assez largement transposables à d'autres problématiques similaires : voiture « verte », avion « vert », etc. Le « verdissement » (ou l'« écologisation ») de nos sociétés s'en remet souvent à des dispositifs techniques qui laissent dans l'ombre les dynamiques économiques et sociales, qui sont pourtant les moteurs de l'action et qui ne sont pas ignorées des citoyens. Au contraire, le caractère contradictoire des injonctions dont ils sont les destinataires (consommer « plus » pour l'économie, et « moins » pour la planète) ressort tout particulièrement à leurs yeux, puisque ce sont eux qui sont à la croisée des chemins. Dès lors, un risque existe que les citoyens se sentent trahis et qu'ils finissent par retirer la confiance qu'ils ont accordée.

(13) ROCHEFORT R. (2007), *Le Bon consommateur et le mauvais citoyen*, Paris, Odile Jacob.

(14) DOBRÉ M. et JUAN S. (2009), *Consommer autrement. La réforme écologique des modes de vie*, Paris, L'Harmattan.

(15) *Ce que disait déjà Bio IS (Bio Intelligence Service) (2008)*, Impacts of ICT on energy efficiency, report to European Commission DG INFSO.