

La contribution des éco-TIC à la protection de l'environnement

Les TIC (Technologies de l'information et de la communication) permettent de relier les hommes et d'effectuer, depuis son domicile ou son bureau, des tâches qui auraient nécessité des transports et de la pollution. Néanmoins, elles représentent une part notable et croissante de la consommation électrique et elles entraînent elles aussi des émissions de gaz à effet de serre (GES). L'auteur, qui a participé à plusieurs travaux sur le sujet, notamment en tant que rapporteur du groupe Detic (Développement éco-responsable et TIC) fait ici le bilan des travaux de l'administration sur l'impact des TIC. Dans une partie plus personnelle, il s'interroge sur les effets induits de la croissance verte.

par Jean CUEUGNIET*

Introduction : L'ambivalence des TIC en matière de développement durable

Le secteur des TIC (Technologies de l'Information et de la communication) est à la fois un émetteur de gaz à effet de serre et un contributeur à la lutte contre le changement climatique. Les études réalisées par l'Institut Gartner au milieu des années 2000 ont mis en avant des chiffres concernant les émissions des TIC, avec des comparaisons avec le transport aérien de nature à frapper les esprits : les TIC, qui affranchissent les individus des distances physiques, voire qui sont génératrices d'un don d'ubiquité (1), émettraient finalement autant de CO₂ que les déplacements qu'elles permettent d'économiser. Mais cette comparaison est sujette à caution, car il n'y a aucune commune mesure entre les émissions de CO₂ d'un passager sur un vol Paris-New York et celles d'un coup de téléphone transatlantique. Néanmoins, cette question mérite d'être creusée. En parallèle, le rapport Smart 2020 du GESI, un organisme dans lequel les acteurs du secteur des TIC sont largement représentés, fait état d'un potentiel d'économies de 7 800 millions de tonnes de CO₂ à l'horizon 2020, soit cinq fois plus que leurs propres émissions.

Le Gouvernement a donc souhaité disposer d'une analyse plus approfondie de ce sujet, spécifique à la France, et a lancé deux études successives :

- ✓ une étude cadrant la problématique confiée conjointement au CGEDD, au CGTI et à l'Arcep en 2007, qui a permis d'avoir quelques chiffres de référence et quelques pistes d'action ;
- ✓ un groupe de travail (groupe Detic) réunissant l'ensemble des acteurs du secteur en vue de définir des actions concrètes qui fassent l'objet d'un consensus et permettent de mieux utiliser les TIC en les rendant plus sobres et en les utilisant plus massivement dans les cas où elles permettent de réaliser des économies d'énergie.

Ces travaux ont été poursuivis ensuite par différentes études plus ciblées, du Cigref, de l'Afnor, ainsi que du BCG/FFT, dont les résultats seront mentionnés plus loin.

Un impact croissant des TIC

Comme nous l'avons indiqué précédemment, l'étude de Gartner fait apparaître que le secteur des TIC représente 2 % des GES au niveau mondial. Y ont été pris en compte les matériels télécom et informatiques, mais pas l'audiovisuel, ni l'électronique en général (appareils de mesure, scanners médicaux, électronique embarquée dans des véhicules...). L'estimation tient compte de la chaîne de vie complète des produits, y compris de l'énergie nécessaire à leur production (dite « énergie grise » ou « empreinte carbone production »), ainsi que de la quantité de CO₂ dégagée par la production de l'électricité qui les fait fonctionner.

Le rapport CGTI/ CGEDD/ Arcep met en évidence une spécificité française très marquée tenant à la production d'électricité française à 80 % nucléaire (et donc fortement dé-carbonée), avec, par ailleurs, une très faible production de matériels TIC (largement importés des Etats-Unis ou de Chine). Globalement, ce rapport, qui s'intéresse au secteur des TIC au sens large, selon la définition du Sessi (Service des Etudes et des Statistiques industrielles) comportant les télécom, l'informatique, l'audiovisuel et l'électronique grand public, évalue :

- ✓ la consommation des TIC à environ 58 TWh/an, soit 13 % de la consommation électrique française, avec une croissance forte, voisine de 10 % par an. Compte tenu de la production largement dé-carbonée de l'électricité en France (84 g CO₂/ kWh, contre une moyenne mondiale de 450 g), cela ne représente toutefois que 5 Mt CO₂/an et
- ✓ l'empreinte de la production de ces matériels à 22 Mt CO₂/an.

Ces estimations, qui se basent sur des calculs de l'Ademe, prennent en compte un parc de TIC en grande partie importé, dont la production a donc nécessité la consommation de beaucoup d'énergie fossile carbonée.

Si l'on inclut des activités en marge des TIC (typiquement, le bilan carbone des entreprises du secteur des TIC intégrant les déplacements des salariés ou le chauffage des locaux), le total représente 30 Mt CO₂/an, soit 5 % de la production française de CO₂ (évaluée à environ 550 Mt/an).

Ce chiffre (qui a suscité certaines polémiques) doit être relativisé :

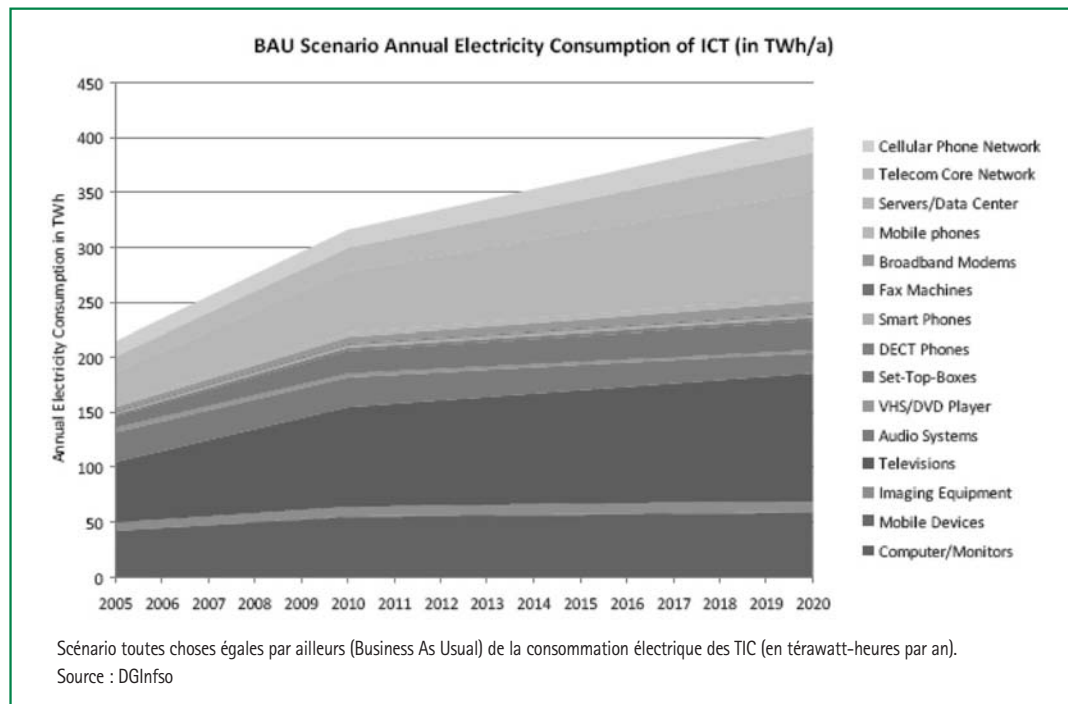
- ✓ la France est un pays peu émetteur de CO₂ (elle émet 1,5 % du CO₂ mondial, alors qu'elle représente 4,5 % du PIB mondial), ce qui fait que les 30 Mt ne représentent finalement qu'à peine 2 % des 4,5 % du CO₂ mondial que la France pourrait prétendre à émettre.
- ✓ l'assiette qui a été prise en considération est nettement supérieure à celle de l'Institut Gartner (plus du double), en raison de la prise en compte de l'audiovisuel et de l'électronique grand public ;
- ✓ environ la moitié de ce CO₂ n'est pas émis en France, l'empreinte de la production pesant lourd dans ce bilan et les matériels TIC utilisés en France ayant été pour l'essentiel produits à l'étranger.

En définitive, suivant la manière de compter, on obtient des chiffres allant de 0,5 % à 5 % du CO₂ émis en France. De plus, notre pays dispose de TIC relativement peu émettrices de CO₂ : leur bilan est donc très largement positif en termes d'émissions évitées.

En ce qui concerne la ventilation de cet impact écologique entre les différents sous-secteurs des TIC, les chiffres de la France ne se distinguent pas notablement des moyennes européennes ou mondiales, si ce n'est sur la proportion entre les émissions d'équivalent CO₂ de l'empreinte production et celles générées par l'utilisation des matériels : alors que l'empreinte usage est fortement prédominante dans le monde, elle est en France plus faible que l'empreinte production, du fait de l'électricité nucléaire dé-carbonée. Ce point est parfois difficile en raison des intérêts économiques des acteurs. En effet, dès lors que dans un *data-center* (par exemple) on s'attache à réduire la consommation électrique grâce à des serveurs plus performants, tout le monde y trouve son compte et, en général, dans le monde, cela représente une opération vertueuse sur le plan écologique. En France, la situation est plus nuancée, si l'on tient compte de l'empreinte carbone production des matériels généralement produits en Chine (avec l'émission de plusieurs centaines de kg de CO₂ par ordinateur) et utilisés en France, fusse avec une électricité peu carbonée. D'où la forte réticence des industriels à évoquer l'empreinte production.

On trouvera ci-après un graphique de la DG Info donnant une répartition de l'électricité consommée dans l'Union européenne, ainsi que les chiffres pour la France issus du rapport CGTI/ CGEDD/ Arcep (voir le graphique 1 et le tableau 1).

On notera, sur le graphique de l'UE, la forte progression attendue des secteurs audiovisuels et des *data-centers*.



Graphique 1 de la DG Info donnant une répartition de l'électricité consommée dans l'Union européenne, ainsi que les chiffres France issus du rapport CGTI/ CGEDD/ ARCEP.

	Production (Mt équivalent CO ₂)	Usage	Total
PC résidentiels	3,2	0,6	3,8
PC professionnels	3,2	0,9	4,12
Serveurs, datacenters	0,26	0,34	0,6
Audiovisuel	6,8	1,4	8,1
Téléphones mobiles	0,7	négligeable	0,7
Autres matériels	8	1,7	9,7
Total matériels	22,2	4,9	27,1
Activités secteur TIC	3,1		
Total	22,2	8	30,2

Tableau 1 : Rapport CGTI/ CGEDD/ Arcep.

Source : Rapport CGTI/CGEDD/ARCEP

L'équipement des ménages en écrans plats a un impact important, la consommation des écrans LCD ou plasma étant proportionnelle à leur superficie, alors que celle des tubes cathodiques était plus ou moins fixe. Il en résulte que le remplacement des moniteurs cathodiques par de petits écrans plats, pour les ordinateurs, est une opération bénéfique, alors que le remplacement de téléviseurs cathodiques par de grands écrans plats entraîne une consommation électrique et donc un dégagement de GES accrus.

La progression de la consommation électrique des *datacenters* est également spectaculaire. Le chiffre de 1 000 TWh/an a été avancé pour Internet et ses serveurs dans le monde, pour 2007 (J Koomey, Analytics press, Oakland, California, Feb 2007), et le rapport CGTI estime la consommation des serveurs en France à 4 TWh pour la même année, avec une croissance de plusieurs dizaines de pourcent par an.

Autres impacts

Les impacts des TIC étudiés jusqu'ici (consommation d'électricité, émission de GES) sont largement quantifiables, même si une incertitude très forte pèse sur le bilan carbone. L'équivalent CO₂ de l'empreinte production n'est en effet pas une valeur intrinsèque du produit puisque deux matériels parfaitement identiques mais produits différemment pourront avoir des empreintes très différentes.

Reste le problème des déchets : les déchets de TIC (informatique, audiovisuel hors écrans...) sont collectés en même temps que le petit électroménager, et l'ensemble représente 15 % de la collecte des déchets d'équipements électriques et électroniques (les Deee), soit 24 000 tonnes/an en France. Comme pour beaucoup de petits matériels de cette catégorie, le taux de collecte des déchets est faible, pour les TIC (il est de l'ordre des 10 %). Pour les téléphones mobiles, il était encore plus faible en 2007. Notamment à la demande de l'administration, certains opérateurs ont mis en place des filières de récupération associées à des avantages financiers, mais les résultats restent modestes.

La France était plutôt en retard par rapport à d'autres pays de l'Union européenne dans la collecte des déchets, mais la situation est en progrès. Il reste que nous sommes loin derrière des pays (comme le Japon) qui ont mis en place

des politiques d'économie circulaire dans lesquelles les déchets sont récupérés beaucoup plus massivement en vue d'une réutilisation pour la production de nouveaux matériels ; il est vrai qu'en raison de sa production industrielle très réduite dans le secteur TIC, la France pourrait difficilement réutiliser les matériaux récupérés... !

Les apports significatifs des TIC au développement durable contribuent à la croissance verte – Le groupe DETIC

Le groupe DETIC (Développement durable et TIC) s'est attaché à la double tâche de rendre les TIC plus écologiques et d'en développer l'utilisation, qui permet de réaliser des économies d'énergie. Ce groupe présidé par Michel Petit, membre du CGIET, et qui a été constitué à la demande de Mme Christine Lagarde, ministre de l'Economie, a rassemblé un grand nombre de participants pendant un peu plus de 6 mois (au premier semestre 2008) dans le cadre d'un groupe plénier et de trois ateliers, plus spécialement chargés :

- ✓ des composants (atelier 1) ;
- ✓ des centres de calcul (atelier 2) ;
- ✓ de l'appropriation des TIC par les entreprises (en particulier par les PME), afin de réduire leur empreinte écologique (atelier 3).

Le groupe a recherché le consensus et, notamment dans l'atelier 3, il a donné une large place à l'information des acteurs et à la concertation, en impliquant les grands donneurs d'ordres, les fédérations professionnelles et les consommateurs.

L'atelier 1 a mis en évidence les progrès fulgurants de l'industrie électronique. La célèbre loi de Moore a conduit à un doublement de la puissance ou du nombre de transistors par cm² tous les 18 mois environ, et donc à une baisse corrélatrice des prix unitaires des composants. Bien que l'on atteigne maintenant les dimensions de l'atome, ce qui conduit à des courants de fuite plus importants par effet tunnel, les spécialistes du secteur ont estimé que les progrès pourraient continuer encore dans un avenir prévisible (à 5 ans), grâce notamment à des architectures davantage parallèles.

Le problème écologique réside dans le fait que le coût du matériel (capacité de calcul, capacité mémoire) devient



© Gilles Rolle/REA

« Les data-centers nécessitent en général des installations de réfrigération importantes, de telle sorte que seule la moitié environ de la consommation électrique des TIC sert aujourd'hui à alimenter les serveurs informatiques ». Chantier de construction des unités de refroidissement d'un centre d'hébergement de données informatiques à Saint-Denis (Seine-Saint-Denis).

marginal devant le coût du développement, ce qui incite les développeurs à demander des machines toujours plus performantes davantage qu'à optimiser leurs programmations. Or le remplacement des matériels à l'occasion d'une nouvelle application a un coût en CO₂ relativement élevé, ce qui a conduit le groupe à préconiser une approche plus globale « matériel + logiciel » dans les développements informatiques. L'exemple cité d'une plateforme audio montre que l'optimisation du logiciel peut apporter des gains dans un facteur x10 sur le temps d'exécution et sur la consommation d'énergie de la mémoire.

Sur le plan de la méthode, la normalisation internationale des mesures d'efficacité énergétique ou de bilan carbone est apparue prioritaire et l'extension du *crédit Impôt recherche* aux activités de normalisation a été proposée. Malgré des demandes répétées, il est toujours impossible de disposer de valeurs de référence sur le coût en CO₂ lié à la production d'un ordinateur individuel (PC). Il faut donc normaliser les méthodes de mesure pour que les industriels puissent comparer leurs produits et disposer de guides méthodologiques, avec, si besoin est, des valeurs standards de référence pour les équipements individuels, afin que les bilans carbone d'opérations vertes (travail à distance, bâtiments intelligents...) puissent être établis avec rigueur. L'utilisation de labels tels qu'Energy Star ou Epeat intégrant d'autres critères que la seule consommation électrique pourrait favoriser cette approche. Dans le cadre du Cigref,

une référence plus systématique sera faite à de tels labels écologiques dans les appels d'offres auprès des industriels.

L'atelier 2 était consacré à l'étude des *data-centers* et des architectures informatiques.

Les *data-centers* nécessitent en général des installations de réfrigération importantes, de telle sorte que seule la moitié environ de la consommation électrique des TIC sert aujourd'hui à alimenter les serveurs informatiques.

Les nouvelles techniques (notamment celle consistant à créer des couloirs aile chaude/ aile froide, plutôt qu'à refroidir chaque baie individuellement) devraient être encouragées. La baisse du coût de la bande passante et l'arrivée du *cloud computing* permettent également d'envisager des architectures capables de s'affranchir de la distance, par exemple en utilisant des centres situés dans des pays froids, voire en jouant sur les périodes jour/nuit, différentes suivant les fuseaux horaires. Le groupe a mis en évidence l'intérêt écologique qu'il y aurait à favoriser l'installation de *data-centers* en France : une électricité peu onéreuse et peu carbonée, des télécommunications performantes, une température extérieure modérée... Il a été proposé que les *data-centers* bénéficient d'un examen simplifié lors de la procédure ICPE (Installations classées pour la protection de l'environnement).

La réutilisation de la chaleur des *data-centers* pour le chauffage de logements a été envisagée, mais elle n'a pas semblé suffisamment opérationnelle.

L'atelier 3 a analysé de nombreux exemples d'utilisations des TIC en vue de lutter contre le réchauffement climatique.

Dans le domaine de la logistique et des transports, les applications informatiques intégrées gérant les approvisionnements et bien informées des positions des camions grâce aux téléphones mobiles et aux GPS peuvent éviter beaucoup de km parcourus, et donc d'émissions de CO₂. Le e-commerce, un secteur en forte croissance, permet également de réaliser d'importantes économies d'émissions de GES.

Les progrès dans les télécommunications ainsi que dans la miniaturisation des ordinateurs permettent aujourd'hui d'avoir facilement accès au système d'information de l'entreprise depuis son domicile personnel ou depuis un mobile. Les blocages liés à la gestion de la sécurité sont maintenant résolus à des coûts tout à fait acceptables. Le travail à distance rendu possible par les TIC permet d'éviter des déplacements en améliorant, de surcroît, la qualité de vie des salariés et en contribuant à l'aménagement du territoire. Cela concerne aussi bien le télétravail que l'utilisation plus systématique des outils de visio- ou de téléconférence. Le groupe recommande la normalisation des interfaces en vue de promouvoir l'interopérabilité des outils de visioconférence, ainsi que le soutien à la création de télécentres offrant un hébergement et une assistance aux télétravailleurs.

Dans le domaine du bâtiment, la maquette numérique des bâtiments et des quartiers, outil informatique dévelop-

pé avec le soutien de l'administration, permet de concevoir et de réaliser des bâtiments plus sobres en énergie. Par ailleurs, des capteurs permettant de détecter des présences humaines ou des télécommandes à distance de chauffage permettent d'optimiser les consommations d'énergie dans des bâtiments intelligents prêts à l'emploi (concept de réseaux domiciliaires).

La dématérialisation des procédures grâce à Internet constitue un autre gisement d'économies. L'administration a montré l'exemple en la matière, avec les déclarations d'impôt en ligne (impôt sur le revenu des particuliers, TVA pour les entreprises...) et la carte Vitale, qui a permis d'économiser l'envoi d'un milliard de feuilles de soin par an.

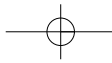
Le domaine de l'énergie a été relativement peu étudié dans le groupe, mais, outre le solaire photovoltaïque, qui est largement composé d'électronique, les impacts des TIC sont importants dans le domaine des réseaux électriques intelligents (*smart grids*). Une mesure plus fine des consommations, grâce aux TIC, va permettre aux usagers de mieux gérer leur consommation et surtout de lisser celle-ci afin d'éviter les pointes, qui entraînent en général des émissions de CO₂ (2). L'impact peut être important pour la gestion du chauffage, ainsi que pour la recharge des accumulateurs des véhicules électriques.

Le véhicule électrique n'est pas encore rentable, mais il devrait le devenir d'ici à une dizaine d'années grâce au perfectionnement des batteries. Or, les études de l'Ademe montrent que l'intérêt écologique du véhicule électrique est lié



© Ludovic/REA

« Le travail à distance rendu possible par les TIC permet d'éviter des déplacements en améliorant, de surcroît, la qualité de vie des salariés et en contribuant à l'aménagement du territoire. Cela concerne aussi bien le télétravail que l'utilisation plus systématique des outils de visio- ou de téléconférence ». Mise en place d'un système de visioconférence pour l'université d'été du Medef, Jouy-en-Josas, 1^{er} septembre 2010.



à la méthode de production de l'électricité servant à le recharger, « du puits à la roue » : alors qu'un véhicule à essence émet de l'ordre de 140 g de CO₂/km, un véhicule électrique rechargé à l'électricité nucléaire émet moins de 20 g (alors qu'un véhicule rechargé avec de l'électricité produite avec du fioul ou du charbon émet plus de 250 g). On mesure tout l'intérêt qu'il y a à développer un parc de véhicules électriques qui seraient rechargés la nuit (charge lente pendant les heures creuses EDF, voire, à la limite, restitution d'énergie par les véhicules aux heures de pointe). *A contrario*, l'aberration d'une charge rapide, aux heures de pointe, nécessiterait des investissements de production électrique supplémentaires et entraînerait une augmentation de nos émissions de CO₂.

L'étude BCG/Idate commanditée par la Fédération Française des Télécommunications (FFT) s'est efforcée de chiffrer en 2009 un certain nombre de gains réalisables grâce aux TIC. Selon cette étude inspirée de l'étude Smart 2020 du Gesi, 7 % des émissions françaises de CO₂ (soit environ 32 Mt) pourraient être économisées à l'horizon 2020 en sus des économies liées au Grenelle de l'Environnement :

- ✓ 15,2 Mt pour la logistique et les transports,
- ✓ 8,4 Mt pour les systèmes électriques (dont les *smart grids* et les véhicules électriques),
- ✓ 4,4 Mt pour les bâtiments,
- ✓ 3,3 Mt pour la dématérialisation,
- ✓ 1 Mt pour les processus industriels.

Les limites de la croissance verte

La croissance verte est un compromis entre deux notions relativement antinomiques ; en effet, la croissance apporte très généralement un accroissement de la pollution et des nuisances. Rémy Prud'homme explique, dans un article assez convaincant (Commentaire, n° 131), que les dépenses vertes n'apportent en général pas de croissance, à l'instar des dépenses militaires, qui (hors effet keynésien temporaire) ont eu dans l'histoire un effet global négatif sur la croissance et ce, à la différence des révolutions techniques, comme la machine à vapeur ou l'informatique, qui ont été ou sont créatrices de croissance. Les subventions écologiques se traduisent effectivement par des créations d'emplois dans le secteur vert, mais au prix d'une augmentation des taxes et d'une destruction d'emplois dans d'autres secteurs.

On peut donc penser que la croissance verte est une chimère, ce qui veut dire non pas qu'il faille renoncer à l'écologie, mais qu'il faut en admettre le prix : le rapport Stern indique bien qu'en acceptant 1 % de réduction du PIB de manière préventive, on évitera une baisse future de 6 % du PIB liée au réchauffement.

Il faut d'ailleurs relativiser le poids du PIB, dont plusieurs études ont montré qu'à partir d'un certain niveau de vie, il ne procure plus davantage de bonheur, alors que la lutte contre le changement climatique et la pollution sont des facteurs de bien-être. Malheureusement, nos gouvernements, trop attachés qu'ils sont à la croissance économique,

qui remplit les caisses de l'Etat grâce à la TVA, n'ont pas cherché (et donc n'ont pas trouvé) d'autre recette que la croissance pour réduire le chômage et l'exclusion sociale.

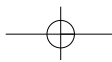
Arrivés à ce stade des réflexions, il convient de se pencher sur la croissance verte liée aux TIC. Elle est à la conjonction de l'écologie (et de son impact mitigé sur la croissance) et des TIC, qui sont, rappelons-le, facteur de croissance. Le résultat est ambigu et cette ambiguïté se traduit par un effet rebond caractéristique des secteurs innovants, qui est particulièrement marqué dans le cas des TIC.

L'effet rebond

On appelle effet rebond un phénomène s'apparentant à l'élasticité au prix, qui fait que des économies réalisées entraînent de nouvelles dépenses annulant les gains. Les exemples de cet effet rebond sont nombreux et variés :

- ✓ de manière factuelle, le CGDD constate que les émissions de CO₂ des branches de production (soit les 2/3 de nos émissions) n'ont pas baissé entre 1990 et 2007, malgré un accroissement de 33 % de l'efficacité énergétique (Etudes et documents n° 27, août 2010) ;
- ✓ une récente étude de Jeff Tsao (*Journal of Physics: Applied Physics*) estime que le déploiement des lampes basse consommation va, au final, augmenter la consommation électrique liée à l'éclairage, car les utilisateurs voudront s'éclairer encore plus ;
- ✓ le télétravail permet à un salarié d'envisager un logement plus grand, mais plus éloigné de son lieu de travail et si, au lieu de faire chaque jour 30 km en transports en commun, il parcourt, un jour sur deux, 50 km en voiture individuelle, le bilan n'est pas forcément positif d'un point de vue écologique ;
- ✓ les progrès réguliers réalisés par le secteur des composants électroniques illustrent ce phénomène depuis des années. Au rythme de la loi de Moore, le prix d'un ordinateur PC devrait être divisé par un facteur de plus de 10 tous les dix ans. Or, il est à peine divisé par 2 parce qu'il incorpore chaque jour de nouvelles fonctionnalités (nécessaires ou non). De ce fait, l'industrie des TIC ne voit pas son chiffre d'affaires baisser, mais bien au contraire augmenter, et les nuisances des TIC progressent également, même si l'efficacité énergétique des TIC fait aussi des progrès : différents rapports (3) estiment la croissance de la consommation électrique des TIC de 5 à 10 % par an. Comme les TIC sont souvent utilisées dans des applications de modernisation qui améliorent l'efficacité énergétique, cela n'a rien de dramatique, mais le niveau d'importance des TIC dans la société est devenu tel que l'on ne peut plus se contenter du raisonnement simpliste consistant à dire qu'elles permettent globalement d'économiser plus de CO₂ qu'elles n'en produisent, « plus on fait de TIC, mieux on se porte ». Or, le remplacement d'un poste de télévision cathodique encore en état de marche par un écran plat de 42 pouces est très loin d'entraîner une économie de CO₂ !

Néanmoins, la croissance verte permettant de supprimer des éléments encore plus polluants que ceux que l'on



construit, le bilan peut être positif. Encore faut-il bien comptabiliser « l'amortissement en nuisances » (y compris dans son empreinte carbone production) de la réalisation nouvelle, qui remplace bien souvent un équipement déjà largement amorti. Beaucoup de présentations sur le sujet sont à but commercial et manquent de rigueur. Un point d'ailleurs souvent occulté est la chaleur dégagée par les équipements électriques et électroniques. Lorsque l'on met des nouveaux équipements économiseurs d'énergie dans des bureaux ou des logements (PC moins gourmands, lampes basse consommation, détecteurs de présence déclenchant l'éclairage...), on oublie souvent de prendre en compte le fait que pendant près de six mois par an, les anciens équipements servaient de chauffage et que l'économie électrique sera compensée par une dépense de chauffage accrue. Et, très souvent, ce chauffage est électrique !

L'intérêt économique des acteurs, enfin, est un élément important. Lorsque l'intérêt économique rejoint l'intérêt écologique (comme c'est généralement le cas pour les *data-centers*, par exemple), les progrès se font naturellement de façon vertueuse. En revanche, dès lors qu'ils divergent, les discussions sont beaucoup plus difficiles et c'est souvent l'intérêt économique qui l'emporte.

La croissance verte via les TIC : un moindre mal

Sous l'impulsion des politiques publiques visant à lutter contre le changement climatique, de nouveaux créneaux s'offrent aux entreprises dans le domaine des énergies renouvelables, de la rénovation des bâtiments, du recyclage des déchets..., c'est-à-dire des créneaux sur lesquels les TIC sont presque toujours présentes. De nombreuses entreprises asiatiques ou californiennes se sont

spécialisées dans ce secteur et la France se doit d'y être compétitive pour que nos efforts écologiques ne se traduisent pas uniquement par des importations, et donc de la croissance dans les autres pays et du chômage chez nous.

En guise de conclusion, je dirai que nous n'avons pas trop le choix en matière de croissance verte. Les opinions publiques, de même que les instances européennes, souhaitent (à juste titre) un effort en faveur d'une économie verte. Or, nos modèles économiques sont encore basés sur la croissance. L'investissement dans des projets éco-TIC permettra d'atténuer les effets négatifs de la (dé)croissance verte, à condition que les projets soient menés avec rigueur (les TIC ne sont qu'un outil, leur usage, bénéfique ou non, dépend par conséquent des projets eux-mêmes) et que l'effet rebond soit maîtrisé.

Notes

* Ingénieur général des Mines au Conseil Général de l'Industrie, de l'Energie et des Technologies (CGIET), ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, rapporteur du Groupe de réflexion sur les Eco-TIC.

(1) Voir une publicité de France Télécom d'il y a une dizaine d'années.

(2) En France, l'électricité de base est fournie à 80 % par du nucléaire, elle est donc non carbonée, mais les centrales nucléaires ne peuvent être ni mises en marche, ni arrêtées en quelques heures. Lors des pointes de consommation, on fait appel prioritairement à l'hydraulique, mais sa capacité étant limitée, ce sont surtout les centrales à gaz (plus souples d'emploi, mais émettant plus de CO₂) qui prennent le relais. Le lissage de la pointe de consommation présente donc un double intérêt : financier (il permet d'éviter d'acheter des centrales à gaz qui ne servent que quelques milliers d'heures par an) et écologique.

(3) Rapport CGTI/CGEDD/Arcep déjà cité, rapport OCDE « *Greener and Smarter* », septembre 2010.