



LES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION (TIC)

Fiche A

Le contexte

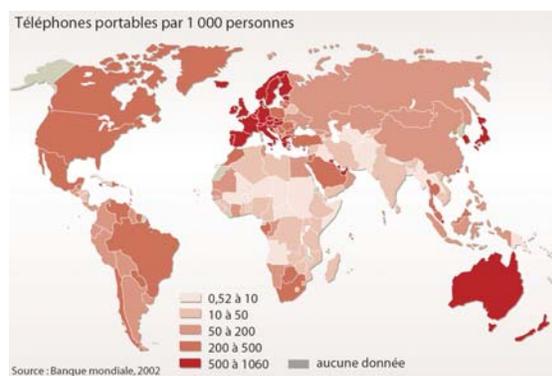
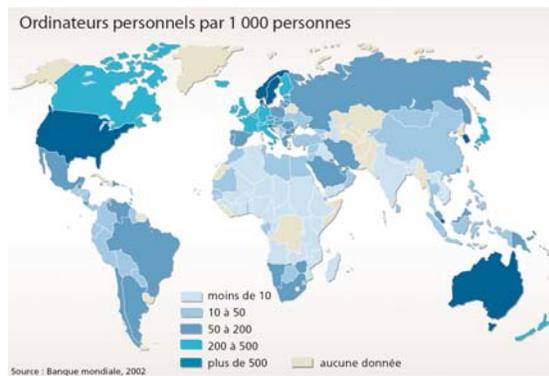
Une définition des TIC

À l'entrée du XXI^e siècle, les ordinateurs et les autres technologies de l'information et de télécommunications sont devenus des outils de travail et de loisir incontournables. Souvent complémentaires par leur composition ou leur fonction, les composantes informatiques sont regroupées sous l'appellation : *technologies de l'information et des communications* (TIC). Les ordinateurs, les écrans (ou moniteurs), les périphériques (imprimantes, numériseurs, télécopieurs) et les téléphones mobiles sont les appareils désignés sous cette rubrique. Certaines provinces canadiennes ont choisi de suivre la directive du modèle européen en intégrant les TIC dans une plus large catégorie : les déchets d'équipements électroniques et électriques (DEEE).

Cette notion peut aussi bien référer au TIC, qu'aux petits et grands électroménagers, aux biens de consommation et d'équipement d'éclairage, aux outils électriques et électroniques, aux jouets, à l'équipement médical, aux instruments de commande et de surveillance et aux distributeurs automatiques.

La corrélation progrès-vente

Comme l'illustre les deux graphiques suivants, la popularité de ces appareils gagne tous les continents. De plus, les avancées scientifiques et technologiques ont permis d'accroître de manière exponentielle les capacités des appareils tout en miniaturisant leurs dimensions. Les progrès ont induit un fort taux de renouvellement des appareils, observables par les dépenses réservées à ce secteur.



Si les TIC se sont immiscées graduellement dans les institutions, les foyers et les industries depuis les trois dernières décennies, cette tendance est confirmée, dans le monde, par une augmentation constante de 10 % par an des ventes d'ordinateurs et de leurs

périphériques depuis les années 80¹. La World Electronics Industry 2002-2007 montre plus de réserve et parle d'une

¹ Ruediger Kuehr et Eric Williams, 2004, *Computers and the Environment: Understanding and Managing their Impacts*.

augmentation de la production globale de 4.4 % pour 2002 et de 6.8 % pour 2003². Si le monde avait atteint en 2002 le cap symbolique du milliard d'ordinateurs vendus, 130 millions viennent s'y joindre chaque année³. Le marché québécois ne fait pas exception comme l'indique le tableau ci-dessous issu d'une étude menée par Ris International en 2003 pour Environnement Canada. Les données du graphique ci-contre sont basées sur la génération d'estimations concernant le nombre de TIC vendus sur le marché canadien à compter de 2003 et établies au prorata de la population québécoise. La chute observable des moniteurs à tube cathodique s'explique par la sortie des écrans à plasma, à cristaux liquides et LCD. À noter également l'effet induit par l'intégration des numériseurs (scanners) et des télécopieurs dans les nouvelles imprimantes. On peut également observer le ralentissement du marché du téléphone cellulaire après avoir connu une croissance rapide depuis 1985.⁴

Unités TIC vendues au Québec (2002 et 2004)⁵

Produits	Unités réelles vendues en 2002	Unités estimées vendues en 2004
Ordinateurs de table et serveurs	531 760	524 400
Ordinateurs portables	147 430	160 540
Total ordinateurs	679 190	684 940
Écran à tube cathodique (CRT)	519 800	348 910
Écrans plats (LCD)	91 770	283 360
Total écrans	611 570	632 270
Numériseurs	116 610	88 090
Imprimantes	521 180	549 930
Total numériseurs	637 790	638 020
Téléphones cellulaires	649 060	624 450
Combinés de téléphone	708 630	737 150
Total téléphones	1 357 690	1 361 600
Photocopieurs	88 550	86 940
Total TIC	3 374 790	3 403 770

² GII, 2004, *World Electronics Industry 2002-2007*. Global Information Inc., Hartford, CT.

³ Ruediger Kuehr et Eric Williams, 2004, *Computer and the Environment : Understanding and Managing their Impacts*.

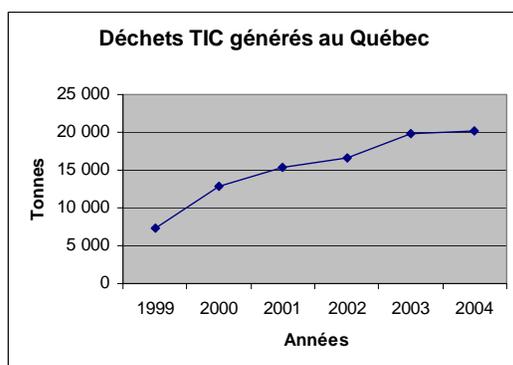
⁴ RIS International Ltd., *Information Technology (IT) and Telecommunication Waste in Canada – 2003 update*.

⁵ RIS International Ltd., *Information Technology (IT) and Telecommunication Waste in Canada – 2003 update*. Recyc-Québec émet quelques réserves quant à l'exactitude de ces chiffres.

Les déchets générés ici et ailleurs

Si la quantité de produits consommés augmente, la quantité de résidus augmente aussi. Selon une étude⁶, plus de 99 499 tonnes de matériel informatique et de télécommunication ont été générés en 2005 au Canada. Cela équivaut environ à 12 920 éléphants d'Afrique⁷ !

Cette importante quantité de déchets s'explique notamment par la durée de vie moyenne des TIC qui est estimée en 2003 à 3,5 ans au Canada. La plus courte étant attribuée au téléphone cellulaire avec une durée moyenne légèrement inférieure à deux ans. Le tableau suivant réfère à certaines données réelles pour la portion 1999-2002 et à celles estimées pour 2003-2004. Les données ont été calculées en proportion de la population.⁸



Un rapport récent émis par le Government Accountability Office (GAO) fait état de la mise en désuétude de 70 millions d'ordinateurs et 30 millions d'écrans à tube cathodique aux États-Unis en 2005. En 2005, 19 millions d'ordinateurs, de moniteurs et de téléviseurs seront recyclés⁹. L'Environmental Protection Agency (EPA) estime pour sa part qu'à chaque année, 4 millions de moniteurs et 8 millions de téléviseurs vont à la décharge publique, le reste demeurant entreposé ou récupéré¹⁰. Le PNUE indique qu'il y a aux États-Unis, 300 millions d'ordinateurs désuets¹¹. Le Wisconsin Department of Natural Resources (WDNR) avance que 1,7 million de tonnes d'appareils électroniques sont expédiés en 1999 au dépotoir pour l'ensemble des États-Unis¹².

L'Union européenne n'est pas en reste avec 6 millions de tonnes de déchets d'équipements électriques et électroniques envoyés à la décharge pour l'année 2001. La France produit en moyenne 1,7 million de tonnes de DEEE chaque année, soit 16 kg par an et par habitant, avec une augmentation de 3 à 5 % par an, selon l'Agence de l'énergie et de la maîtrise de l'environnement (Ademe)¹³.

Le renouvellement des TIC

Si les ordinateurs, les écrans et les périphériques sortaient du circuit à la même cadence il y a cinq ans au Canada¹⁴, plusieurs facteurs sont venus modifier cette tendance. Les écrans à tube cathodique constituent une large portion

⁶ Ris International Ltd., *Information Technology (IT) and Telecommunication Waste in Canada – 2003 update*.

⁷ Wikipédia, l'encyclopédie libre

⁸ International Ltd., *Information Technology (IT) and Telecommunication Waste in Canada – 2003 update*.

⁹ Government Accountability Office, 2005, *Electronic waste Strengthening the Role of the Federal Government in Encouraging Recycling and Reuse*.

¹⁰ ICF pour EPA, 2004, *Flow and Capacity Analysis of Cathode Ray Tube Management for Households and Conditionally Exempt Small Quantity Generators*.

¹¹ PNUE, 2004, *E-waste recycling circus*

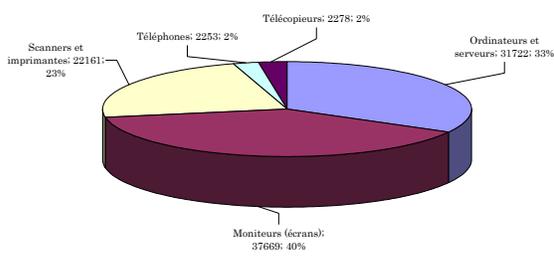
¹² WDNR (2002) Wisconsin Statewide Waste Characterization Study.

¹³ Ademe, 2005, *Déchets électriques et électroniques (DEEE)*

¹⁴ Environnement Canada, *Les déchets des technologies de l'information et de télécommunications au Canada*, octobre 2000.

du graphique ci-dessous¹⁵. Ce changement mérite qu'on le suive de près puisque ces écrans renferment des substances toxiques, problématiques à l'enfouissement.

Quantité (tonnes) et proportion canadiennes d'appareils TIC dézuets en 2002



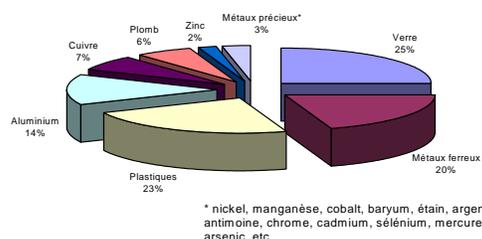
La composition de l'ordinateur

Les outils de travail contemporains rendent compte de l'ingéniosité humaine et réussissent à décupler les percées et avancées scientifiques. De nombreux processus de recherche, d'extraction, de transformation et d'acheminement sont nécessaires pour atteindre ces hauts niveaux de performance et de compacité. Si les utilisateurs se préoccupent des capacités que leur procure leur nouvel appareil, le contenu est en contrepartie un aspect ignoré.

En fait, plusieurs substances toxiques – comme le plomb, le cadmium, le béryllium et le mercure – se retrouvent dans ces petits bijoux technologiques. Les métaux lourds et les autres substances contenues dans le matériel technologique présentent des risques élevés pour la santé humaine et l'environnement s'ils ne sont pas convenablement gérés. Voici les proportions des composantes d'un ordinateur et d'un écran¹⁶ :

Les métaux lourds

Le **plomb**, incorporé au verre du tube à rayons cathodiques, permet l'illumination de l'écran dans le but de protéger l'utilisateur des radiations. La quantité de plomb lié au verre peut aller de 1,8 à 3,6 kg pour un ordinateur de table et



* nickel, manganèse, cobalt, baryum, étain, argent, antimoine, chrome, cadmium, sélénium, mercure, arsenic, etc.

représente 20 % du poids de l'écran, selon la taille et l'année de fabrication¹⁷.

Le plomb, métal bioaccumulable, peut provoquer des problèmes de santé. Il s'attaque principalement au système nerveux, aux reins et au sang, provoquant dans le premier cas des désordres moteurs, sensitifs et intellectuels et aller jusqu'au cancer pour les deux autres. Il peut pénétrer l'organisme humain par voie respiratoire, intestinale ou cutanée, la dernière étant plus rare.

Le plomb soluble, ou oxyde de plomb, est particulièrement problématique car l'eau peut le dissoudre et entraîner cette contamination dans l'eau de surface ou souterraine. Peu de dangers existent tant que l'oxyde de plomb, qui représente le tiers du total du plomb contenu dans un tube à rayons cathodiques, reste emprisonné dans un écran en bonne condition.

À l'enfouissement, avec le temps et la pression infligée par les autres résidus, les tubes cathodiques risquent de se fendre, libérant ainsi leurs agents toxiques. Le plomb soluble peut alors se mélanger au lixiviat s'écoulant du lieux d'enfouissement. Si le site est entré en

¹⁵ RIS International Ltd., 2003 Update of IT and Telecom Waste Flow Estimates

¹⁶ Idem.

¹⁷ Silicon Valley Toxics Coalition, 2004, *Poison PCs and Toxic TVs*.

opération après 1995, il est, en général, doté d'une géo membrane, qui empêche le lixiviat de se frayer un chemin jusqu'à un cours d'eau potable, voire jusqu'à une nappe phréatique. La géomembrane achemine plutôt le flux vers une station de traitement d'eau. Si l'ordinateur est incinéré, des vapeurs et des cendres de plomb resteront dans l'atmosphère. Au Canada, en 2002, plus de 3 098 tonnes de plomb ont été enfouies et provenaient des ordinateurs et des écrans cathodiques¹⁸.

Les écrans plats ne renferment pas de plomb et consomment 33 % moins d'énergie qu'un écran cathodique de même surface d'affichage¹⁹. Par contre, chaque écran plat renferme 0.12 – 5mg de mercure.²⁰

D'autres métaux lourds entrant dans la fabrication des TIC sont à surveiller. C'est le cas du cadmium, du béryllium et du mercure. Au Canada, ce sont respectivement 4 tonnes de cadmium, 8 tonnes de béryllium, 3 tonnes de chrome et 1 tonne de mercure qui se sont ajoutées, par l'intermédiaire des ordinateurs et des écrans, aux lieux d'enfouissement pour l'année 2002²¹. L'exposition à de fortes concentrations de cadmium et de mercure dans l'environnement a été liée à des effets néfastes pour la santé humaine et la faune; notamment à des lésions rénales chroniques dans celui du cadmium et à des déficiences sensorielles ou neurologiques dans celui du mercure²².

Du côté des téléphones cellulaires, ce sont davantage l'arsenic, le cadmium, le plomb et le retardateur de flamme présent dans le plastique de l'appareil qui constituent le problème. Ces composantes sont souvent reliées à l'apparition de cancer, de

problème de reproduction et de désordres sur le plan neurobiologique.

Est-ce que les connaissances sur le chapitre de la santé humaine induisent une prise de position politique ? Si certains états américains (Californie, Floride, Maine, Massachusetts et Minnesota), suivis de l'Australie, interdisent le rebut de plomb dans les lieux d'enfouissement, la nouvelle *Directive sur la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses* (RoHS) adoptée par l'Union européenne va beaucoup plus loin. À partir de juillet 2006, une interdiction pèsera quant à l'usage du plomb, du mercure, du cadmium et du chrome hexavalent dans la fabrication des produits électroniques. Le verre auquel est combiné au maximum 40 % de plomb sera donc acheminé vers une fonderie qui le retransformera en écran cathodique ou comme agent de fusion dans la refonte du plomb.

Les cartes de circuits imprimés

Les cartes de circuits imprimés, ces plaquettes multicolores et en relief où se trouvent les circuits de l'ordinateur, contiennent divers métaux lourds dont le mercure, le cadmium et une légère quantité de plomb. Les concentrations sont beaucoup moins fortes que dans les tubes à rayons cathodiques. Malgré leur infime quantité dans les ordinateurs modernes, ces substances peuvent contaminer le lixiviat des lieux d'enfouissement ainsi que l'air en cas d'incinération. Aux États-Unis, la Silicon Valley Toxics Coalition estime à 40 % le pourcentage des métaux lourds tels le plomb, le mercure et le cadmium qui proviennent des cartes de circuits imprimés²³.

¹⁸ RIS International Ltd., 2003, Information Technology (IT) and Telecommunication waste in Canada-2003 Update

¹⁹ Services cantonaux de l'énergie et de l'environnement

²⁰ Five Winds International, 2001, *Toxic and Hazardous materials in electronics*. Canada

²¹ RIS International Ltd., 2003, Information Technology (IT) and Telecommunication waste in Canada-2003 Update

²² Environnement Canada, 2003, EnviroZine

²³ Silicon Valley Toxics Coalition, 2004, *Fifth Annual Computer Report Card*



Le PVC et les ignifuges bromés

Les produits ignifuges bromés communément appelés les retardateurs ou inhibiteurs de flamme, réduisent l'inflammabilité des matières plastiques dans les circuits imprimés. Il en existe plusieurs types dont les diphenyls polybromés (PBB), les éthers diphenyls polybromés (PBDEs), les tetrabromobisphenol-A (TBBPA) et les hexabromocyclododecane (HBCD). Ils forment des dioxines et des furannes au cours du processus d'incinération. Lorsque incinérés et rejetés dans l'air, les ignifuges bromés peuvent être des perturbateurs endocriniens en occasionnant, par exemple, des problèmes de lactation, d'infertilité ou de développement cérébral ou en imitant les hormones naturelles du corps²⁴.

Anticipant l'application de la Directive européenne (RoHS) interdisant l'emploi de retardateurs de flamme dans les produits, Canon, HP et Dell ont retiré les PBB et PBDE de leurs appareils et Lexmark, dans certaines de leurs imprimantes laser et cartes de circuits imprimés.

L'acrylonitrile butadiène styrène (ABS) et, dans une moindre mesure, le polychlorure de vinyle (connu en anglais sous l'acronyme PVC pour *polyvinyl chloride*) sont des résines de plastique nécessaires au recouvrement respectif des boîtiers et des câblages. Dans sa composition

moléculaire, le PVC contient du chlore qui peut poser problème lorsqu'il est incinéré dans des conditions inappropriées. Au Québec, depuis 2005, le plastique des ordinateurs est démonté par les récupérateurs et acheminé à l'extérieur de la province, notamment dans les pays asiatiques. Le recyclage du plastique beige permet de le granuler, sans recours à l'incinération, pour en faire d'autres produits de consommation ou d'autres composantes d'ordinateurs en plastique. Le débouché pour le plastique noir est plutôt celui de combustible utilisé dans les fonderies agréées.

L'alimentation en énergie

Selon une étude menée par l'Université des Nations Unies²⁵, 240 kg de combustibles fossiles, 22 kg de produits chimiques et une tonne et demie d'eau, seraient nécessaires à la fabrication d'un ordinateur et de son écran.

Selon les analyses du cycle de vie produites par cette université, 80 % de l'énergie utilisée par un ordinateur l'est au moment de sa fabrication. La combinaison de ce fait à une courte durée d'utilisation (en moyenne 3,5 ans) fait de l'ordinateur un appareil plus *énergivore* qu'un réfrigérateur. Nul ne pourra s'étonner alors que, selon ces chercheurs, l'ensemble des ordinateurs terrestres consomme autant d'électricité que le Brésil.

Ailleurs, on y lit que pour fabriquer les 2 grammes d'une barrette mémoire de 32 Mbits, il faut 1,7 kg d'énergie fossile, 1 m³ d'azote, 72 g de produits chimiques et 32 litres d'eau. Quelle est l'origine de cette disparité entre la taille, le poids de l'objet et la masse de matériaux utilisés ? La fabrication des microprocesseurs en est une des principales causes.

²⁴ Human Development Report 1998: Consumption for Human Development, UN, Oxford, 1998, p. 1.

²⁵ Ruediger Kuehr et Eric Williams, 2004. *Computers and the Environment: Understanding and Managing their Impacts*,

À ce tableau de lourdes conséquences environnementales, on pourrait ajouter les émissions de gaz à effet de serre produites lors de l'acquisition des matières premières, de la fabrication, de l'acheminement et de l'élimination en fin de vie utile (transport, recyclage et technique de disposition ou

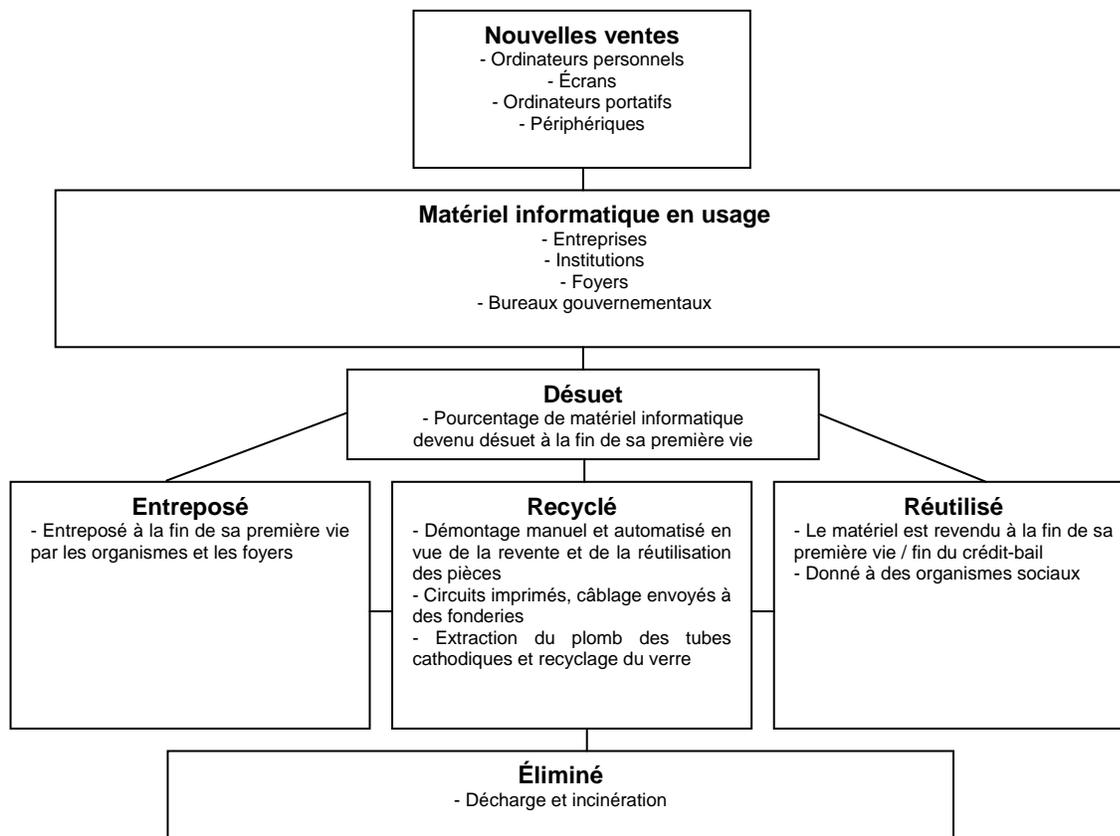
Le parcours des TIC en fin de vie

Si les méthodes de gestion des programmes de recyclage des TIC varient d'un pays à l'autre (ex. : la gestion des parcs informatiques, la collecte et la redistribution des produits), le parcours emprunté par le matériel demeure similaire d'un pays à l'autre. Un

consensus semble en voie de s'établir autour des principes suivants :

- encourager les utilisateurs à suivre le principe des 3R-V dans l'ordre : Réduire, Réemployer, Recycler et Valoriser;
- encourager l'emploi de matières non toxiques ou à tout le moins récupérables;
- encourager l'éco-conception pour résoudre le problème à la source;
- promouvoir l'étiquetage pour faciliter le choix des consommateurs à opter pour des produits plus efficaces sur le plan énergétique et comprenant une charge moins toxique;
- tendre vers une analyse du cycle de vie des produits pour guider la conception.

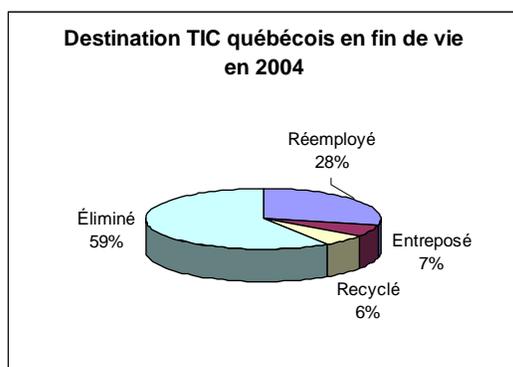
Production et flux des déchets du matériel TI réalisés au Canada en 2003²⁶.



²⁶ Ris International Ltd., *Information Technology (IT) and Telecommunication Waste in Canada – 2003 update*.

Le portrait québécois

En 2004, selon une étude canadienne de RIS International Ltd.²⁷, au Québec, la quantité estimée d'appareils réemployés par des particuliers et des institutions publiques tournerait autour de 9 520 tonnes. De cette quantité, 2 300 tonnes seraient entreposées dans les foyers et les entreprises, 2 120 tonnes sont recyclées. Le taux d'élimination se situerait donc autour de 20 000 tonnes. Selon un sondage mené par RECYC-QUÉBEC en 2003-2004, il apparaît que les données obtenues des recycleurs québécois suggèrent que la réutilisation a été nettement inférieure à la quantité proposée par RIS International Ltd. et inversement, le recyclage, plus élevé.



La réduction

Au moment de l'achat, il est conseillé aux consommateurs de bien identifier leurs besoins, en évaluant l'évolution de ceux-ci sur un horizon de quelques années (3 à 5 ans). Ceci leur permet d'acheter un appareil, non seulement en fonction de sa durabilité, mais aussi en tenant compte des possibilités de mise à jour de ses composants (ajout de mémoire vive, disque dur plus volumineux ou changement de la carte mère). Une étude récente sur le sujet indique qu'il est

préférable d'améliorer les capacités de son appareil ou de le revendre à un autre usager. Cela économise de 5 à 20 fois plus d'énergie que le recyclage²⁸.

Le réemploi

Un appareil devrait être utilisé le plus longtemps possible et être mis à la disposition de plusieurs utilisateurs. On réduit ainsi les conséquences environnementales découlant de son élimination. Un ordinateur ayant plusieurs années d'utilisation spécialisée à son actif peut très bien convenir ultérieurement à des besoins traditionnels, plus simples, tels que chiffriers électroniques, traitement de textes, navigation sur Internet, etc.

L'OPEQ, *Ordinateurs pour écoles du Québec*, est un programme d'envergure nationale qui récolte les ordinateurs usagés (sans demander de frais) pour les redistribuer gratuitement dans les écoles et les bibliothèques. Entre 1997 et 2005, OPEQ a distribué 76 600 ordinateurs aux écoles québécoises. Les deux tiers de cette quantité, soit 50 400 ordinateurs, ont été récupérés entre 2002 et 2005. L'organisme sans but lucratif récupère les appareils sur demande et peut fournir des reçus pour fins d'impôt. Les appareils récupérés par l'organisme couvrent une gamme variée, de l'ordinateur de table, aux écrans couleur, serveurs, claviers, souris, imprimantes laser et autres pièces (modems, disques durs, cartes, etc.).

La récupération

Il existe diverses façons de se débarrasser de ses vieux équipements informatiques soit en passant par certains fabricants, soit en négociant avec un récupérateur à but lucratif ou non lucratif.

²⁷ Données obtenues au prorata de la population canadienne. Source : Ris International Ltd., *Information Technology (IT) and Telecommunication Waste in Canada – 2003 update*.

²⁸ Ruediger Kuehr et Eric Williams. *Computers and the Environmen, 2004t: Understanding and Managing their Impacts*.

Les appareils informatiques peuvent également être acheminés à des Centres de formation en entreprise et récupération (CFER). Ces centres offrent habituellement une formation professionnelle aux jeunes adultes afin qu'ils réintègrent le marché du travail. Le premier objectif de la portion entreprise de cet organisme est de réemployer les appareils informatiques. Si les postes ne sont plus réutilisables, ils se dirigeront vers la chaîne de démantèlement pour être recyclés. Deux CFER, l'un situé à Saguenay et l'autre à Bellechasse se consacrent seulement au réemploi, au démontage et au recyclage de matériel informatique.

Pour trouver d'autres récupérateurs de recyclage de matériel informatique, RECYC-QUÉBEC met à la disposition du public une liste dans son site Internet.

Les fabricants récupérateurs

Depuis quelques années au Québec, des fabricants comme Canon, Hewlett Packard et IBM, offrent la possibilité à leurs clients de reprendre leur appareil moyennant un coût pouvant varier entre 20 et 50 \$. Si certains s'attardent à des catégories d'équipements spécifiques (Canon), d'autres élargissent leur éventail et sont prêts à récupérer de l'équipement provenant d'autres compagnies (IBM).

Les adresses de ces industries et organismes seront fournies en fin de fiche.

Le recyclage

Après avoir été démontées et triées, les pièces informatiques et électroniques sont acheminées vers un système de recyclage. Si, en moyenne, 80 % des matériaux électroniques peuvent être recyclés ou utilisés en moindre proportion (15 %) comme combustible, 5 % finissent au rebut²⁹. Le récupérateur a préalablement

trié les pièces selon leur composition, et il récoltera un montant au poids pour la matière que le recycleur reprendra : métaux, cartes à circuits imprimés, disques durs, etc. Certaines parties du matériel repris contiennent des métaux précieux (cuivre et autres) lesquels seront vendus à des fonderies. Quelle que soit la matière première (verre, métal, plastique ou autre), le processus de triage demeure extrêmement complexe. La matière récupérée doit être propre et triée selon sa catégorie. Les ordinateurs sont constitués d'une panoplie de matériaux dont le démantèlement et le tri par catégorie exige une main-d'œuvre abondante ou une technologie spécialisée.

Certaines fonderies de seconde fusion peuvent recycler le verre plombé. C'est le cas de la fonderie de Noranda située à Bathurst au Nouveau-Brunswick.

L'élimination : un flou réglementaire

Bien que le verre des tubes cathodiques soit considéré comme une matière dangereuse par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, les ordinateurs et écrans à tube cathodique entiers ne le sont pas et peuvent très bien se retrouver dans des lieux d'élimination. Évidemment, soumis à l'entassement du lieu, rien ne garantit que l'appareil restera en un seul morceau et que le verre contenant du plomb solide ne sera pas brisé, libérant ainsi le plomb qu'il contient. Si le lieu est entré en opération après 1995, il est, en général, doté d'une géo-membrane, qui permet de contenir le lixiviat potentiellement contaminé en plomb afin qu'il soit traité. Tant que des débouchés en terme de recyclage ou de valorisation ne seront pas disponibles, qu'un montant ne sera pas prélevé à l'achat ou que toute autre mesure ne sera pas mise en place pour assurer une élimination sécuritaire, les appareils de technologies de l'information continueront de représenter une source de

²⁹ PNUE-GRID, 2004, *Les déchets électroniques, la face cachée de l'ascension des technologies de l'information et des communications*.

pollution. On ne peut interdire une matière à l'enfouissement sans fournir une alternative de recyclage ou de valorisation.

La problématique de l'exportation

L'exportation d'ordinateurs usagés vers les pays en voie de développement est un sujet délicat. Le Nigeria, la Chine, le Pakistan et l'Inde reçoivent une quantité considérable de matériel informatique désuet. Un rapport émis par la Toxics Link met en évidence que 70 % des DEEE mis en décharge à New Delhi (Inde) provenaient d'exportation de pays industrialisés³⁰. La Basel Action Network affirme que 80 % des appareils collectés à fin de recyclage en Amérique du Nord sont en réalité exportés en Asie³¹.

Quelles sont les conséquences d'une telle action? Combustion de plastiques à l'air libre, élimination de tubes à rayons cathodiques fendus dont le plomb se lessive aux eaux avoisinantes, manipulation d'acides puissants pour extraire l'or, contact des travailleurs avec des métaux lourds en sont quelques exemples. Alors qu'il coûte en moyenne 20 \$ US pour recycler un ordinateur au Canada ou aux États-Unis, un travailleur indien en récolterait 4 \$.³² De même, le recyclage du verre des écrans à tube cathodique revenait à 50 ¢/livre aux États-Unis et à 5 ¢ en Chine³³.



On note que 75 % des ordinateurs expédiés dans ces pays sont irrécupérables ou indémontables³⁴ de sorte qu'ils s'empilent dans des lieux d'enfouissement à proximité de zones d'habitation menacées par la contamination des métaux lourds. Par exemple, un échantillon d'eau de la rivière Lianjiang, à proximité d'un village chinois, où la population s'emploie, entre autres, au recyclage, a révélé des taux de plomb 2400 fois plus élevés que les standards préconisés par l'Organisation Mondiale de la Santé. Les échantillons de sédiments contenaient 212 fois plus de plomb que ce qui est considéré comme déchet toxique en Hollande³⁵.

Le rapport *Exporting Harm, the High-Tech Trashing of Asia* publié en 2002 exposait les conditions non sécuritaires dans lesquelles opèrent les «démanteleurs» de l'Asie et qui soulève tout un débat entre certains groupes environnementaux et les récupérateurs-exportateurs. Si la Chine s'est munie, en 2000, d'une loi interdisant l'importation de

³⁰ Toxics Link, 2003, *Scrapping the hi-tech myth: Computer waste in India*

³¹ Basel Action Network, 2002, *Exporting Harm, the High-Tech Trashing of Asia*.

³² Toxics Link, 2003, *Scrapping the hi-tech myth: Computer waste in India*

³³ Bartel, 1999, *Computer Take-Back And Recycling: An Economic Analysis For Used Consumer Equipment Journal of Electronics Manufacturing*.

³⁴ Basel Action Network, 2005, *The Digital Dump: Exporting Re-Use and Abuse to Africa*.

³⁵ PNUE-GRID, 2004, *Les déchets électroniques, la face cachée de l'ascension des technologies de l'information et des communications*.

certaines composantes électroniques jugées dangereuses, comme les écrans à tube cathodique, c'est maintenant l'Inde qui en reçoit l'excédant. Toxics Link, basée à Delhi estime, selon leur scénario le plus conservateur, que la quantité de matériel électronique expédiée en Inde atteint 20 000 kilos par jour³⁶. Du côté du Nigeria, ce serait 500 conteneurs de matériel informatique d'occasion qui arriveraient chaque mois³⁷.



Les câbles électroniques sont triés de jour et brûlés de nuit à proximité des résidences de Guiyu. 2001. © Basel Action Network



Destruction du tube de rayon cathodique d'un moniteur en vue d'extraire le cuivre de l'entonnoir. 2001. © Basel Action Network

La Convention de Bâle

La Convention de Bâle sur le Contrôle des Mouvements Transfrontaliers de Déchets Dangereux et de leur Élimination a été adoptée en 1989 et est entrée en vigueur en 1992. Elle a été créée afin d'empêcher les méthodes économiquement profitables d'envoi de déchets dangereux des pays riches vers les pays pauvres.

L'amendement apporté à la Convention de Bâle en 1995 vise à interdire l'exportation de déchets dangereux depuis les pays de l'UE, de l'OCDE et du Liechtenstein ayant signé la Convention, vers tous les autres pays membres. Au 15 février 2006, cet amendement n'est toujours pas entré en vigueur. Seulement 61 pays membres l'ont ratifié, ce qui représente un nombre insuffisant pour atteindre le 75 % des partis membres (160) nécessaire à sa mise en vigueur³⁸. Les États-Unis, le plus grand producteur et consommateur de TIC est le seul pays à n'avoir ni ratifié la Convention de Bâle, ni cet amendement. L'exportation de DEEE vers la Chine, l'Inde ou le Pakistan deviendra, lors de l'application de cet amendement, une violation de cette convention internationale.

Conformément à la Convention de Bâle, le Canada se sert de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* et du *Règlement sur l'exportation et l'importation des déchets dangereux* pour contrôler l'exportation d'un tel type de matière vers des pays qui en interdisent l'importation³⁹.

³⁶ Toxics Link, 2003, *Scrapping the hi-tech myth: Computer waste in India*

³⁷ Basel Action Network, 2005, *The Digital Dump: Exporting Re-Use and Abuse to Africa*

³⁸ Secrétariat de la Convention de Bâle, 2006, *Ratifications*.

³⁹ Environnement Canada, 2002, *Initiatives relatives aux déchets de TIC*



Des avenues prometteuses

Les initiatives politiques

La Responsabilité Élargie des Producteurs (RÉP)

Selon une étude californienne⁴⁰, si le programme de recyclage des déchets électroniques entrepris par cet état était étendu à l'ensemble du pays, 7,5 milliards de dollars seraient nécessaires en plus des fonds déjà prélevés pour sa mise en œuvre entre 2006 et 2015. Soucieux de transposer la facture des contribuables vers les fabricants, plusieurs pays ont choisi d'appliquer le principe de *Responsabilité Élargie des Producteurs* (RÉP). Ce programme soulage également les instances politiques des coûts de recyclage et d'administration des produits qui sont en rapide transition et sur lequel il est difficile d'avoir un contrôle.

Sans les rendre responsables des produits qu'ils engendrent, les fabricants ont peu d'incitatifs à concevoir des produits moins toxiques ou moins chers à recycler. Lorsque les fabricants doivent prendre en charge l'étape postconsommation de leurs produits, l'efficacité du recyclage dépend directement de la qualité de ce qu'ils mettent en marché. De plus, lorsque les coûts de recyclage ne sont pas introduits dans le plan d'affaires des fabricants, il est

avantageux pour eux d'abaisser la qualité de leurs produits pour en vendre plus à moyen terme. Un autre avantage réside dans la création et la stabilisation du secteur de main-d'œuvre du support technique pour assurer le bon ordre des appareils et en prolonger la durée de vie.

L'implantation d'une RÉP dans le domaine des TIC requiert des investissements initiaux pour établir le système de récupération des appareils, se munir d'équipements spécialisés de recyclage et concevoir des produits exempts de charge toxique. Une étude qui a été menée pour répondre aux inquiétudes des industries face aux nouvelles directives européennes (DEEE et RoHS) indique que le coût découlant de ces réformes se situe autour de 10 à 20 milliards de dollars. Le prix des produits électroniques est censé augmenter de 1 à 3 %, soit 10 euros pour chaque ordinateur portable vendu en Europe⁴¹.

Au Canada

En réponse à un besoin sans cesse croissant de gérer de façon responsable le matériel électronique périmé et de promouvoir des stratégies de récupération des ressources centrées sur des produits spécifiques, le Canada a choisi d'emboîter le pas à l'initiative de recyclage de rebuts informatiques et de communications basée sur la RÉP.

Au Québec

Depuis 2003, une filière des appareils des technologies de l'information et des communications a vu le jour au Québec. La composition de cette filière rejoint tous les intervenants liés à ce secteur : les fabricants, les ministères fédéral et provincial de l'Environnement, RECYC-QUÉBEC, les détaillants, les récupérateurs, les recycleurs et tout autre

⁴⁰Computer Take back. *Poison PCs and Toxic TVs 2004*.

⁴¹ AMR Researc, 2005, *Environmental Compliance*

organisme affilié. Basée sur le principe de la RÉP, la filière est copilotée par l'industrie et RECYC-QUÉBEC.

À l'international

Aux États-Unis, la National Electronics Product Stewardship Initiative (NEPSI) travaille à l'élaboration d'un système de récupération et de recyclage du matériel électronique. Ce regroupement comprend des membres de différents paliers gouvernementaux, des fabricants, des recycleurs et des groupes écologiques.

Le programme, auquel adhère l'industrie, vise les ordinateurs et leurs périphériques, les écrans, les téléviseurs, les imprimantes privées et de petits commerces. Un droit environnemental à l'achat serait perçu et géré par un organisme indépendant. Un producteur aurait le droit de gérer son propre système.

La tendance générale aux États-Unis, excepté dans quelques États – le Maine suit davantage les directives européennes - est de laisser le fabricant prendre l'initiative d'implanter des programmes de récupération et de recyclage.

Les pays européens adoptent une approche quelque peu différente en matière de gestion des TIC en fin de vie. Avec la Directive sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) en vigueur depuis 2005, il incombe aux producteurs de reprendre et de recycler leurs équipements électriques et électroniques, les incitant ainsi à réviser la conception de leurs appareils pour les rendre facilement recyclables et non polluants. La directive exige d'ici la fin 2006 un taux de récupération global de 4 kg/foyer/an pour tout le matériel électronique et électrique. D'ici 2006, le taux de récupération du matériel de télécommunications et de TI doit atteindre 75 % et celui de la réutilisation et du recyclage 65 %. Le taux de recyclage et de réutilisation prescrit pour le matériel contenant un tube cathodique est de 70 %.

La directive DEEE oblige les fabricants à financer toute la filière du recyclage, depuis la collecte des appareils usagés chez les distributeurs et dans les déchetteries des collectivités locales jusqu'à l'incinération⁴². Ces mesures devraient être entreprises avant janvier 2008.

Les initiatives des fabricants

Pour répondre aux nouvelles directives européennes, plusieurs fabricants ont investi massivement dans la redéfinition de leurs produits en faveur du recyclage et de l'efficacité énergétique. Les initiatives sont multiples : achat de matériel brut de fournisseurs reconnus selon le système de gestion environnemental, interdiction de recourir à certains produits toxiques dans la conception de leurs produits, réduction de l'émission des gaz à effet de serre lors de la fabrication, poursuite de l'objectif « Zéro déchet » découlant de leur production, etc.

L'éco-conception basée sur l'analyse du cycle de vie est de plus en plus monnaie courante. Certains fabricants cherchent à rendre leur chaîne d'approvisionnement plus efficace, notamment pour réduire les pertes colossales d'énergie produites au moment de la fabrication. Enfin, une mention spéciale doit être apportée à l'éco-étiquetage. Des logos tels qu'illustrés sont utilisés dans quelques pays européens.



Au Québec, le seul logo disponible réfère au symbole international d'efficacité énergétique qui permet aux consommateurs de repérer facilement les

⁴² Environnement Canada, 2004, *Les déchets de technologie de l'information et des communications*.

produits à rendement énergétique optimal offerts sur le marché.



<http://www.recyq-quebec.gouv.qc.ca/client/fr/repertoires/rep-recupérateurs.asp>

Éco-consommation www.ecoconso.org

Dernière mise à jour : Mars 2006

Pour plus d'information

Ligne INFO-RECYC :

1 800 807-0678 (sans frais)
514 351-7835 (Montréal)



Adresse de courrier électronique :
info@recyc-quebec.gouv.qc.ca

Site Internet :
<http://www.recyq-quebec.gouv.qc.ca>

Liens Internet utiles

Recyclage des produits électroniques
Canada : www.rpec.ca/fr_index.html

Ordinateurs pour école du Québec :
www.opeq.qc.ca

CFER Bellechasse :
<http://www.cferbellechasse.ca/>

Reprise des appareils IBM :
<http://www-03.ibm.com/financing/ca/fr/recovery/small/recycling.html>

Reprise des appareils Canon :
<http://www.canon.ca/francais/index-thecleanearth.html>

Reprise des appareils d'Hewlett Packard :
<http://h30248.www3.hp.com/recycle/ca/index.html?jumpid=recycle>

Responsabilité élargie des producteurs :
<http://www.ec.gc.ca/epr/fr/index.cfm>

Répertoire québécois des récupérateurs, recycleurs et valorisateurs :