



**INIATIAIVE POUR UN PARTENARIAT SUR LES
TÉLÉPHONES PORTABLES
(MPPI) - PROJET 4.1**

**DIRECTIVE SUR LA SENSIBILISATION AUX QUESTIONS DE
CONCEPTION**

**Texte révisé et approuvé
25 mars 2009**

Avant-propos La directive sur la sensibilisation aux questions de conception précédemment approuvée a été révisée à l'issue de son application pratique par des fabricants sélectionnés afin de s'assurer que le contenu soit aligné sur les meilleures pratiques concernant les activités et les considérations en matière de conception et de mise au point à sa date de publication. Le groupe de travail sur les téléphones portables souhaite exprimer sa reconnaissance à Motorola, Nokia, Sharp et Sony-Ericson qui ont évalué la directive et proposé des révisions à apporter à la version précédemment approuvée. En outre, de vifs remerciements sont adressés au président du groupe de projet 4.1, M. Peter Hine de chez Sharp, qui a veillé à ce que toutes les modifications proposées et les observations formulées par les membres du groupe de projet 1.1 soient examinées et incorporées dans la directive révisée.

TABLE DES MATIÈRES	MEMBRES ACTIFS
DU GROUPE DE PROJET 4.1.....	4
INTRODUCTION.....	5
2. ÉVOLUTION DE LA CONCEPTION DES TÉLÉPHONES PORTABLES.....	5
3. MANDATS GOUVERNEMENTAUX ET RÉPONSES DE L'INDUSTRIE	8
4. DÉFIS ET RECOMMANDATIONS	10
Recommandation 1 : Éliminer les déchets causés par une incompatibilité inutile des technologies de transmission et des matériels	10
Recommandation 2 : La consommation d'énergie tout au long du cycle de vie devrait être davantage réduite	12
Recommandation 3 : Les téléphones portables devraient être mieux conçus.....	14
Recommandation 4 : Réduire ou éliminer les substances toxiques	17
Recommandation 5 : Adopter une approche fondée sur le cycle de vie	18
5. CONCLUSIONS	20
LISTE DES ANNEXES	
Annexe I : Liste des substances contenues dans un téléphone portable typique ¹ (à l'exclusion de la batterie et des accessoires).....	21
Annexe II : Glossaire	22
Annexe III : Notes	26
LISTE DES FIGURES	
Figure 1 : Réduction du poids et de la taille des téléphones portables.....	6
Figure 2 : Densité énergétique des batteries utilisées dans les téléphones portables	7
Figure 3 : Étapes de l'approche fondée sur le cycle de vie.....	18

MEMBRES ACTIFS DU GROUPE DE PROJET 4.1

Betty Fishbein - INFORM, États-Unis
Cindy Thomas - Noranda, Canada
Claudia Fenerol – SCB, Suisse
Craig Liska - Motorola, États-Unis
Daniel Paska - Sony Ericsson, Suède
Eric Most - INFORM, États-Unis
Gareth Rice – Panasonic, R.-U.
Gary Straus - ReCellular, États-Unis
Helena Castren – Nokia, Finlande
Ingrid Sinclair - Noranda, États-Unis
Jack Rowley - GSMA, R.-U.
John Bullock - IPMI, États-Unis
John Myslicki - Consultant auprès du SCB, Canada
John Onuska - Inmetco, États-Unis
USA Julie Rosenbach - EPA, États-Unis
Lars Bruckner - NEC Europe, R.-U.
Marco Buletti – FOEN, Suisse
Mats Pellback-Scharp – Sony Ericsson, Suède
Milton Catelin – SCB, Suisse
Patty Whiting - EPA, États-Unis
Paul Didcott – Motorola, R.-U.
Peter Hine – Sharp Telecommunications of Europe, R.-U.
Pontus Alexandersson – Sony Ericsson, Suède
Robert Tonetti – EPA, États-Unis
Valerie Thomas – Georgia Tech University, États-Unis

1. INTRODUCTION

Il est reconnu que la conception des produits influe sur chaque stade de leur cycle de vie et peut avoir un impact important si elle permet de réduire les incidences néfastes sur la santé humaine et sur l'environnement tout au long du cycle de vie, y compris les impacts des produits en fin de vie et la gestion des déchets. Dans la présente directive, les impacts en fin de vie et la manière dont les modifications apportées à la conception pourraient les réduire et améliorer les options de gestion en fin de vie, ont été examinés par un groupe de travail d'experts représentant les fabricants de téléphones portables, les gouvernements, les organisations non gouvernementales, les milieux universitaires, les prestataires de services de réseaux et les industries de recyclage. La section 2 de la présente directive décrit l'évolution de la conception des téléphones portables depuis l'introduction de la téléphonie mobile moderne dans les années 1980, telles que les réductions spectaculaires du poids des appareils et les modifications de la chimie des batteries, ainsi que les impacts environnementaux de ces modifications de la conception lorsque les appareils arrivent en fin de vie. La section 3 décrit les éléments moteurs actuels de l'éco-conception, à savoir les interdictions et restrictions frappant certaines substances (par exemple en application de la Directive de l'Union européenne relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (RoHS) et de la Directive de l'Union européenne relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), et la pression des consommateurs et des parties prenantes, qui exigent des produits plus respectueux de l'environnement), de même que les mesures adoptées en conséquence par les fabricants de téléphones portables. La section 4 conclut par un examen des possibilités d'améliorer encore davantage l'éco-conception et des défis à relever par les fabricants de téléphones portables pour les mettre en œuvre.

2. ÉVOLUTION DE LA CONCEPTION DES TÉLÉPHONES PORTABLES

Tout examen de l'application du principe d'éco-conception aux téléphones portables doit commencer par reconnaître l'évolution extraordinaire de ces produits au cours des trois dernières décennies. Au début, les améliorations apportées par les fabricants de téléphones portables à leurs produits étaient dictées par les consommateurs. Elles se faisaient généralement en dehors de toute considération écologique, mais bon nombre d'entre elles ont également eu des effets bénéfiques sur le plan environnemental.

Le premier et le plus fréquent souhait des consommateurs a été celui d'une plus grande mobilité. Les premiers téléphones mobiles étaient en effet si lourds et si encombrants qu'on ne les installait habituellement que dans des voitures, dont ils utilisaient l'alimentation électrique. Encore relativement lourds et volumineux, les appareils de la première génération de téléphones réellement portables avaient des batteries au plomb et devaient être portés en bandoulière dans un sac prévu à cet effet car ils pouvaient peser jusqu'à 4 kg. Des améliorations constantes ont conduit à l'apparition de modèles plus petits et plus légers dans les années 1980, puis aux téléphones portables actuels, qui pèsent généralement moins de 100 grammes.

[Translation of text]

Mobile Phone We
Mobile Phone Siz

Source : Nol

Les avantages au p
électronique, les b
téléphone portable
termes d'énergie d

Les consommateurs
d'autonomie et les
Depuis l'introduct
d'un téléphone po
batteries a été con

Tout d'abord, de
rapidement aban
ensuite. Ces dern
récemment du ty
performances, co
Traditionnellemen
lithium-ion (45 %
1990, l'utilisation
portables.

Guideline on Awareness Raising-Design Considerations

s of batteries were introduced. The mobile phone industry quickly phased out
ies, and then phased out their nickel cadmium (NiCd) substitutes. These were
kel metal hydride (NiMH), and more recently by lithium ion (Li-ion). These
gies deliver far superior performance, as illustrated by the comparative energy
n in Figure 2. Historically, the batteries most commonly used in mobile phones
n (45%), nickel-metal hydride (40%), and nickel-cadmium (15%).² Since the
el cadmium batteries have been completely phased out of the mobile phone

[Translation of Fig

Energy Density (V
Nickel-Cadmium
Nickel Metal Hyd
Lithium Ion
Theoretical Energ
Actual Energy De

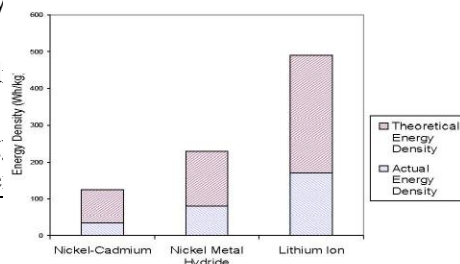


Figure 2 : Densite energetique des batteries utilisees dans les telephones portables.

Source : D. Linden et T. B. R eddy, Handbook of Batteries, 3^{ème} Ed., McGraw Hill, 2002, Fig. 1.4.

Le changement de types de batteries a été doublement bénéfique pour l'environnement. Premièrement, cela a permis de réduire la taille des batteries, et donc d'utiliser moins de matériaux et de ressources pour leur fabrication, tout en assurant des performances égales ou supérieures. Deuxièmement, cela a considérablement réduit l'usage de plomb et de cadmium, deux métaux toxiques. Pour les batteries nickel-hydrure métallique, on

utilise un alliage à base de lanthane/nickel (LaNi5) ou, moins souvent, un alliage de vanadium-titane-zirconium-nickel. Les batteries lithium-ion contiennent du lithium et du manganèse, du cobalt ou du nickel. Les matériaux utilisés dans ces deux types de batteries, bien qu'ils ne soient pas sans incidences sur l'environnement, sont moins dangereux que le plomb ou le cadmium et les téléphones portables dans lesquels on utilise aujourd'hui ce type de batteries posent par conséquent beaucoup moins de risques lorsqu'ils arrivent en fin de vie, non seulement lors d'opérations de recyclage rationnel en vue de la récupération des métaux, qui est l'option préférée, mais aussi lors d'opérations d'élimination, telle que l'incinération des déchets, qui se pratique toujours. Les technologies utilisées par les batteries modernes leur donnent également de meilleures caractéristiques de charge et de décharge (par exemple, moins d'effet de mémoire) par rapport aux batteries NiCd, mais le nombre de cycles qu'elles peuvent subir sans dégradation des performances reste limité³³. Les futures solutions de stockage énergétique, telles que les piles à combustible, pourraient offrir une durée de vie plus longue mais il y a des questions de réglementation à éclaircir³⁴.

La deuxième façon dont les fabricants ont répondu à la demande des consommateurs qui exigeaient une durée de fonctionnement plus longue a été de réduire la consommation d'énergie des téléphones portables lorsqu'ils sont en cours d'utilisation. Les fabricants y sont parvenus en améliorant l'efficacité électronique des composants et des sous-ensembles et en réduisant la tension de fonctionnement ainsi que les exigences énergétiques globales des circuits. En même temps, les fabricants ont réduit la consommation d'énergie des téléphones portables durant le chargement de leur batterie, ainsi qu'une fois la batterie entièrement chargée mais toujours connectées au chargeur (consommation d'énergie en mode veille). Depuis 2003, de nombreux fabricants de téléphones portables respectent pleinement les limites réduites acceptées en 2005, fixées par le code de conduite volontaire relatif à l'efficacité des sources d'alimentation externes⁴ établi par la Commission européenne. Ces limites sont réexaminées régulièrement et les fabricants continuent de travailler à améliorer encore davantage l'efficacité énergétique au fur et à mesure de l'évolution technologique. Ces réductions de la consommation d'énergie ont eu un effet bénéfique sur l'environnement – téléphone par téléphone – en réduisant la quantité d'énergie électrique à fournir par les sources traditionnelles, telles que la production à base de carbone, ainsi que les nombreux types de pollution de l'air et les émissions de dioxyde de carbone, gaz à effet de serre, provenant de ces sources.

La demande que soit augmenté le nombre de fonctions disponibles sur un même appareil est une troisième exigence des consommateurs qui a eu un impact potentiellement positif sur l'environnement (bien qu'il soit difficile à mesurer) et à laquelle les fabricants ont répondu. Un téléphone portable moderne transmet aujourd'hui des données et non seulement des communications vocales. Il permet d'envoyer des mails et de naviguer sur internet. Il peut également servir d'assistant numérique personnel multifonctions, d'appareil photo numérique et de caméra, de lecteur MP3, de téléavertisseur, de réveil, d'appareil de géolocalisation et de lecteur de jeux. L'utilisation du téléphone portable pour régler ses achats dans un magasin, payer son stationnement ainsi que pour le paiement d'autres biens et services grâce à la communication d'informations en matière de crédit est également introduite dans de nombreuses régions du monde. La possession d'un téléphone portable aussi multifonctionnel peut éviter à certains consommateurs d'acheter de nombreux autres appareils électroniques, ce qui permet de réduire encore davantage l'utilisation de matériaux et de ressources, et notamment d'énergie, tant au niveau des appareils eux-mêmes qu'au niveau des périphériques, tels que les batteries et les chargeurs. En outre, les dispositifs de communication mobile améliorés, à technologies multiples, ont un effet positif en réduisant la nécessité des voyages internationaux et, par conséquent, un effet positif également sur l'empreinte carbone d'une personne.

Il convient donc de reconnaître que les fabricants de téléphones portables ont déployé d'importants efforts en matière d'éco-conception et qu'ils ont réussi à réduire les impacts sur l'environnement de ces appareils, et notamment, mais sans s'y limiter, la consommation de matériaux et d'énergie par unité ainsi que la teneur en substances dangereuses et l'empreinte carbone, tant au cours de la fabrication que durant l'utilisation. En outre, il est clair que les consommateurs et les gouvernements, de même que les fabricants soucieux de l'environnement, pousseront le secteur à continuer de faire évoluer ses produits pour parvenir à des objectifs et avantages écologiques supplémentaires. L'on admet qu'il reste encore beaucoup à faire pour réduire les déchets au minimum, concevoir des produits d'une plus longue durée de vie et pouvant être mieux recyclés et pour réduire ou éliminer les substances toxiques. Il convient également de reconnaître que la PIP (politique

intégrée des produits), projet pilote relatif aux téléphones portables récemment mis au point, dans le cadre duquel les fabricants, les opérateurs et autres parties prenantes ont travaillé en collaboration avec la Commission européenne afin d'apporter des améliorations environnementales tout au long du cycle de vie des produits, représente un effort considérable en matière d'éco-conception³⁷. Les résultats et les enseignements tirés de ce projet seront également utilisés pour l'élaboration des politiques de consommation et de production durables de la Commission européenne³⁸. Une liste détaillée des substances chimiques qui sont utilisées dans la fabrication d'un téléphone portable typique est présentée à l'annexe I.

3. MANDATS GOUVERNEMENTAUX ET RÉPONSES DE L'INDUSTRIE

Indépendamment des exigences des consommateurs, de nombreux gouvernements ont déjà commencé à exiger que soient apportées des modifications spécifiques à la conception des produits électroniques, dont les téléphones portables. La Convention de Bâle oblige ses membres à veiller à ce que la production de déchets dangereux soit réduite au minimum (paragraphe 2 de l'article 4), et la manière dont les produits sont conçus peut jouer un rôle déterminant à cet égard si leur conception est axée sur la longévité, la réutilisation ainsi que la réduction de la quantité de matériaux utilisés et de la toxicité des constituants. L'obligation au titre de la Convention de prendre « toutes les mesures pratiques » afin de parvenir à une gestion écologiquement rationnelle implique la mise en place de stratégies de conception en amont, de même qu'une gestion des déchets en aval. Cette démarche de la part des gouvernements n'est pas entièrement nouvelle. Des substances dangereuses comme le plomb (dans les peintures et l'essence), l'amiante, les polychlorobiphényles et les substances appauvrissant la couche d'ozone sont réglementées ou interdites depuis longtemps par des lois nationales et internationales. Toutefois, les gouvernements renforcent la réglementation des substances dangereuses ; voir, par exemple la Directive 2003/34/CE de l'UE relative à l'interdiction de la mise sur le marché d'une liste spécifique de substances classées cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction. En outre, le Parlement et le Conseil de l'Union européenne ont adopté un règlement très général qui exige l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques avant leur production, leur mise en vente ou leur utilisation sur le marché européen⁵, ainsi qu'une directive visant à établir des principes généraux et des critères en matière d'écoconception répondant à des exigences spécifiques⁶.

Actuellement, le texte réglementaire qui influe le plus directement sur la conception des téléphones portables est la Directive de l'Union européenne relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (Directive RoHS)⁷, qui interdit l'utilisation de six substances (plomb, cadmium, mercure, chrome hexavalent, polybromobiphényles et polybromodiphényléthers) dans les appareils électriques et électroniques, y compris les téléphones portables, mis sur le marché de l'Union européenne après le 1^{er} juillet 2006.

Sur ces six substances, le plomb était de loin le plus couramment utilisé dans les appareils électriques et électroniques. Le plomb est présent dans les soudures à l'étain autrefois utilisées pour assurer l'assemblage efficace de certains dispositifs électroniques intégrés des téléphones portables. Bien qu'il s'agisse de très faibles quantités, étant donné qu'un téléphone portable contient généralement moins d'un gramme d'étain à souder, on a cessé de recourir à ce mode d'assemblage.

Le cadmium a été utilisé principalement dans les composants électroniques des batteries nickel-cadmium, dont l'usage a maintenant été supprimé dans tous les téléphones portables en faveur de batteries NiMH et Li-ion. Le cadmium est également utilisé en très petites quantités dans l'électronique comme traitement de surface sur les circuits imprimés et dans les alliages des contacts électriques pour les relais et les interrupteurs. Du cadmium peut être utilisé dans ces applications dans certains téléphones portables.

Le mercure est utilisé en très petites quantités dans l'électronique. D'après ce que l'on sait, il n'est pas du tout utilisé dans les téléphones portables.

Le chrome hexavalent est utilisé pour le placage métallique, généralement de l'acier, pour le protéger contre la corrosion et lui donner un aspect brillant. Pratiquement tous les téléphones portables ont un boîtier en plastique qui ne nécessite pas de protection anti-corrosion.

Les polybromobiphényles (PBB), qui sont une famille de substances chimiques, ont été utilisés dans le passé comme retardateurs de flamme dans les plastiques servant à la fabrication d'équipements électroniques pour les protéger contre les dommages causés par le feu, mais les PBB n'ont pas été utilisés dans les téléphones portables. Les polybromodiphényléthers (PBDE), une autre famille de substances chimiques, ont également été utilisés comme retardateurs de flamme de substitution moins dangereux que les polybromobiphényles. Le décabromodiphényléther (déca-BDE), est considéré comme le type de PBDE le plus sûr (ou le moins dangereux) et n'est encore que très peu utilisé comme retardateur de flamme dans les plastiques entrant dans la fabrication des produits électroniques. Il a provisoirement été exclu de la liste de substances interdites au titre de la directive RoHS, sur la base de l'évaluation des risques et en attendant la poursuite de travaux de recherche par l'UE. Il se peut que le déca-BDE soit utilisé dans un très petit nombre de composants des téléphones portables. Toutefois, comme le retrait par l'UE de l'exemption dont bénéficie le déca-BDE au titre de la directive RoHS de la CE entre en vigueur le 1^{er} juillet 2008, l'utilisation du déca-BDE sera sous peu complètement supprimée dans tous les téléphones portables et accessoires. Cependant, il convient de noter généralement que les fabricants cherchent depuis longtemps à utiliser des retardateurs de flamme sans halogènes, et à concevoir des appareils ne nécessitant pas de retardateurs de flamme.

Si la mise en application de la directive RoHS fixe un calendrier définitif pour l'élimination par le secteur des téléphones portables des substances dont l'usage est interdit, certains fabricants sont conscients depuis de nombreuses années de l'évolution des restrictions imposées par les gouvernements en ce qui concerne les substances chimiques, et ont réagi de manière proactive. Quatre des six substances interdites aux termes de la directive RoHS (cadmium, mercure, chrome hexavalent et polybromobiphényles) ne jouent aucun rôle essentiel dans la fabrication des téléphones portables, et en sont le plus souvent absentes ou sont facilement remplaçables dans le cas contraire. Le plomb, par contre, a été plus difficile à remplacer. Néanmoins, les principaux fabricants de téléphones portables parrainent depuis longtemps des activités de recherche fondamentale ainsi que des travaux menés en coopération avec des fournisseurs pour trouver des produits de remplacement sans plomb permettant d'obtenir la qualité et la fiabilité requises par les appareils électroniques portables utilisés aujourd'hui.

Les premiers travaux menés par les fabricants durant les phases de conception des produits ont débouché sur la mise au point de téléphones portables qui ne contiennent ni plomb dans les composants électroniques, ni retardateurs de flamme bromés. Tous les téléphones portables disponibles sur le marché européen (et au-delà) sont conformes aux exigences de la Directive RoHS. Les principaux fabricants de téléphones portables œuvrent tous pour réduire considérablement l'impact de leurs produits sur l'environnement.

Ces exemples prouvent la faisabilité de l'élimination du plomb et d'autres substances dans les téléphones portables et l'intention des plus grands fabricants. Veiller à ce que la chaîne d'approvisionnement mondiale dans son ensemble n'utilise aucune des six substances interdites par la directive RoHS reste un défi à relever. Tous les plus grands fabricants de téléphones portables gèrent déjà leurs chaînes d'approvisionnement, exigeant que tous les composants entrant dans la fabrication de leurs produits soient conformes aux exigences de la directive RoHS. Certains ont exigé que tous leurs fournisseurs identifient un vaste éventail de substances présentes dans les composants et les matériaux, et ont dressé des listes de substances contrôlées et réglementées qui vont au-delà de la directive RoHS⁸.

Par l'intermédiaire d'associations industrielles, telles que l'Alliance des industries électroniques (Electronics Industries Alliance (EIA)), l'Association européenne des technologies de l'information et de la communication (EICTA) et la Green Procurement Survey Standardization Initiative (JGPSSI), initiative japonaise, les fabricants de téléphones portables travaillent aussi activement à la promotion d'un cadre applicable à toute la gamme d'industries électroniques et exigeant que soient déclarées les matières contenues dans les produits provenant de nombreuses chaînes d'approvisionnement⁹. Ce cadre commun permettra aux fabricants de s'assurer dès le départ qu'une grande variété de produits électroniques sont dépourvus de substances dangereuses, et facilitera la fourniture de données aux recycleurs et aux installations de manutention des déchets en vue du traitement écologiquement rationnelle des produits en fin de vie.

Ces efforts visant à contrôler et réglementer les substances dangereuses ne se limitent pas à l'Europe. Bien que la directive RoHS de l'UE couvre le marché de ses États membres, ses effets sur la conception des téléphones portables sont ressentis dans le monde entier. Comme le marché européen est très vaste, et comme il est dans l'intérêt économique des plus grands fabricants de mettre au point une conception qui puisse être utilisée mondialement pour tous leurs téléphones portables, les dispositions de la directive RoHS sont en train de changer les processus de conception et de fabrication dans le monde entier. Au fur et à mesure que d'autres pays du monde mettent en œuvre leur propre forme de législation RoHS, le choix d'une conception assurant la conformité des produits au niveau mondial devient obligatoire pour tous les fabricants de téléphones portables.

Outre les modifications de la conception des produits exigées par la directive RoHS, le pendant de cette dernière, la directive de l'UE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques¹⁰ (DEEE) influe également sur la conception des téléphones portables. La directive DEEE exige que les fabricants d'équipements électroniques, dont les téléphones portables, assument la responsabilité du recyclage de leurs produits qui sont vendus au sein de la Communauté européenne. Cette application de la responsabilité élargie du producteur incite les fabricants à concevoir leurs produits de manière à réduire au minimum les coûts liés à un vaste éventail d'activités de gestion en fin de vie, y compris la collecte et le recyclage. Les fabricants devraient être tenus de concevoir des téléphones portables facilitant la séparation et le recyclage d'une partie, au moins, de leurs composants en plastique, tels que les boîtiers des combinés. Cette exigence, tout comme la directive RoHS, influera également sur les processus de conception et de fabrication adoptés par les fabricants de téléphones portables dans le monde entier, alors qu'ils examineront les possibilités de gestion de leurs produits : réutilisation, recyclage et récupération des matériaux qu'ils contiennent, tels que les plastiques et les métaux.

4. DÉFIS ET RECOMMANDATIONS

Comme le montrent les sections qui précèdent, les technologies et les marchés des téléphones portables continuent de se développer, en réponse aux exigences des consommateurs et des pouvoirs publics. La seule certitude que l'on ait c'est que d'autres changements vont survenir. Certains d'entre eux semblent prévisibles, comme l'apparition dans un avenir proche de nouvelles technologies au niveau des écrans et des batteries. D'autres changements sont plus difficiles à prédire. Il se peut que les téléphones portables augmentent en taille du fait qu'il sera nécessaire d'incorporer encore plus de fonctions, comme par exemple un clavier complet. Il se peut en revanche que l'on réduise encore leur taille, la commande par reconnaissance vocale permettant de surmonter la limite pratique actuelle que représente la taille de la main et des doigts des utilisateurs. Toutefois, le groupe de travail sur les téléphones portables n'est pas en mesure de prédire l'évolution de la conception des téléphones portables. On ne prétend pas non plus être en mesure de conseiller les concepteurs de téléphones portables quant aux fonctionnalités et caractéristiques que les consommateurs mondiaux pourraient exiger, ni imposer la conception de téléphones portables que personne ne voudrait alors acheter.

Le groupe de travail sur les téléphones portables reconnaît les résultats déjà accomplis par les fabricants de téléphones portables sur le plan environnemental, et certaines de ces réalisations ont été décrites dans la section II ci-dessus. Il est évident que certains fabricants ont été particulièrement proactifs dans ce domaine. Mais l'on peut néanmoins conseiller, et en fait il est conseillé, à tous les fabricants de respecter certains principes environnementaux dans leurs pratiques actuelles, et d'adopter certaines fonctionnalités et caractéristiques plus respectueuses de l'environnement dans la tâche complexe que représente la conception des téléphones portables. Étant donné l'évolution future imprévisible de la conception des téléphones portables, il est demandé que la protection de l'environnement demeure toujours une importante considération.

Recommandation 1 : Éliminer les déchets causés par une incompatibilité inutile avec des technologies de transmission et des matériels.

Certaines différences d'ordre technique entre les téléphones portables trouvent une explication tout à fait légitime dans les diverses innovations brevetées et leur incidence économique, dans l'expertise spécifique de

chaque fabricant et dans les divers besoins des consommateurs. Les fabricants s'efforcent d'apporter des améliorations ingénieuses qui attirent les consommateurs et qui apportent souvent des avantages environnementaux, tels qu'une consommation d'énergie réduite, et augmentent ainsi les ventes. Il est recommandé que cette concurrence ne soit pas entravée ni étouffée par une adhésion obligatoire aux anciennes technologies, une uniformité ou une standardisation qui ne sont pas nécessaires. Cependant, un certain nombre d'incompatibilités techniques entre les produits de différents fabricants paraissent inutiles et engendrent une production accrue de déchets. Par exemple, certains consommateurs doivent parfois jeter leur téléphone portable lorsqu'ils changent de fournisseur de services, même si l'appareil fonctionne toujours parfaitement. Aux États-Unis, il existe plusieurs technologies de transmission concurrentes, dont CDMA (accès multiple par répartition en code) ; TDMA (accès multiple par répartition temporelle) ; et GSM (système mondial de communication mobile). La plupart des téléphones portables vendus aux États-Unis sont généralement conçus pour ne fonctionner qu'avec une de ces technologies concurrentes et les consommateurs américains doivent souvent acheter un téléphone neuf lorsqu'ils changent de fournisseur de services, même lorsque leur ancien téléphone fonctionne toujours¹¹. Presque un tiers des utilisateurs américains de téléphones portables change de fournisseur de services chaque année, et par conséquent un très grand nombre de téléphones neufs doivent être achetés et de vieux téléphones mis hors d'usage¹².

Cette production superflue de déchets peut être réduite, voire éliminée, au moyen de changements dans la conception des téléphones portables, soit en les rendant compatibles avec toutes les technologies de transmission par le recours à du matériel et des logiciels similaires, soit en intégrant aux appareils un module facilement interchangeable permettant d'adapter le téléphone portable aux différentes technologies de transmission existantes.

Une autre solution consisterait bien sûr à réduire, voire éliminer, ces incompatibilités et cette production superflue de déchets en adoptant un protocole de transmission reposant sur une technologie commune, applicable mondialement, et en concevant tous les nouveaux téléphones portables en conformité avec une norme universelle. Le groupe de travail sur les téléphones portables reconnaît que cette question ne peut pas être tranchée par les fabricants de téléphones portables, puisqu'elle est d'ordre politique, mais elle mérite néanmoins d'être prise en considération d'un point de vue écologique. Le système GSM est un exemple de technologie de transmission déjà largement répandue. En effet, il est utilisé dans 197 pays et par soixante-dix-sept pour cent des abonnés au téléphone portable dans le monde¹³, qui peuvent se servir de leur téléphone dans tous ces pays¹⁴. (Les services GSM sont également disponibles aux États-Unis mais fonctionnent sur une bande de fréquences différente, 1900 MHz, et non pas 900 MHz ou 1800 MHz, bande généralement utilisée dans les autres pays. De nombreux téléphones GSM vendus aux États-Unis utilisent aujourd'hui deux (900 et 1900 MHz) ou trois (900, 1800 et 1900 MHz) fréquences, mais d'autres ne sont pas compatibles avec le système GSM mondial, et vice versa). Les marchés émergents comme la Chine doivent également être pris en considération avec leur adoption de la technologie TD-SCDMA. Le groupe de travail sur les téléphones portables note également que les normes de téléphonie mobile 3G (troisième génération) sont censées permettre de réaliser l'objectif de compatibilité mondiale, mais différentes options existent et il se peut que la compatibilité ne soit pas totale. En outre, la quête de nouveaux services de téléphonie mobile continuera à faire avancer l'évolution des technologies de transmission au-delà de la 3G, perpétuant peut-être certaines différences. Toutefois, des initiatives telles que la radio réalisée par logiciel peuvent réduire les incompatibilités au niveau du matériel³⁵.

Il existe d'autres possibilités de réduire les déchets par l'élimination des incompatibilités au niveau du matériel. Lorsqu'un téléphone portable est mis au rebut et remplacé, les périphériques doivent souvent être eux aussi mis au rebut et de nouveaux doivent être achetés pour le téléphone neuf. Certains fabricants ont déjà réduit les incompatibilités à ce niveau en introduisant des accessoires sans fil, qui utilisent un protocole standard mondial de communication par radio fréquence et peuvent par conséquent s'adapter à de nombreux modèles et marques. Il est recommandé que ces efforts soient maintenus et renforcés. Le problème de l'incompatibilité du matériel est particulièrement évident en ce qui concerne les chargeurs de batteries. Le poids du chargeur de batterie, qui dépasse parfois celui du combiné, peut plus que doubler la quantité de déchets produite à la fin du cycle de vie d'un téléphone portable¹⁵. De nouveau, on observe que certains fabricants se sont attaqués à ce problème d'incompatibilité en mettant au point des chargeurs compatibles avec

un plus grand nombre de leurs modèles. L'Open Mobile Terminal Platform a également formulé des recommandations relatives à la connectivité locale basées sur l'utilisation d'un connecteur de câble USB (bus série universelle) universel non propriétaire qui permet aux consommateurs de connecter et de charger leurs appareils portables. Le ministère chinois de l'Industrie de l'information a annoncé des projets similaires en 2006³⁶. Il est recommandé que tous les fabricants de téléphones portables continuent d'étudier de telles possibilités. En outre, lorsqu'il est prouvé, d'après l'analyse de l'ensemble du cycle de vie du chargeur et du téléphone, qu'il existe un avantage environnemental, et que cela est justifiable techniquement, ces efforts devraient s'étendre à d'autres appareils au sein de la même ligne de produits, non seulement chez chaque fabricant mais aussi entre les divers fabricants et, le cas échéant, les opérateurs de réseaux. Un exemple de ce type d'activité est fourni par l'étude collaborative entreprise au Japon par les fabricants et les opérateurs de réseaux afin de standardiser un chargeur CA commun aux modèles 3.5G et suivants, y compris l'option de ne pas emballer un chargeur avec chaque téléphone portable neuf acheté. Le groupe de projet sur les téléphones portables reconnaît que le chargement d'une batterie, particulièrement s'il s'agit d'une batterie lithium-ion, impose certaines précautions d'usage et exige la présence de circuits électroniques spéciaux en vue d'éviter tout dommage, et que la possibilité d'utiliser des chargeurs de batteries et de périphériques d'autres marques suscite auprès de chaque fabricant des préoccupations quant à la qualité de leur marque et aux garanties offertes. Il est néanmoins recommandé que les bienfaits potentiels d'une telle compatibilité soient explorés plus avant, tant au sein d'une même marque qu'entre les différentes marques, tout en veillant tout particulièrement à éviter que la standardisation ne freine les innovations technologiques et les améliorations en cours sur le plan de l'efficacité énergétique, ou ne compromette la sécurité du produit et les exigences au niveau du système CEM. Poussés par la demande des consommateurs et les nouvelles capacités technologiques, les fabricants continuent d'améliorer la compatibilité des chargeurs avec une vaste gamme de téléphones. Cependant, toute exigence quant à la fabrication d'un chargeur standard, et son éventuelle vente séparée, doit être justifiée sur la base d'une étude exhaustive et holistique (ensemble du cycle de vie) visant à déterminer l'existence d'un avantage environnemental significatif. S'il est prouvé qu'un tel avantage existe, des solutions viables doivent également être définies pour surmonter les difficultés concernant la technologie, la sécurité, la CEM, l'efficacité énergétique, la responsabilité, la qualité et les garanties qui doivent également être abordées.

Recommandation 2 : La consommation d'énergie tout au long du cycle de vie devrait être davantage réduite.

L'amélioration de la consommation d'énergie peut réduire les impacts négatifs sur l'environnement de la production d'électricité à partir de combustibles fossiles. Malgré le succès à ce jour en matière de réduction de la consommation d'énergie des téléphones portables, des efforts supplémentaires devraient être déployés en vue de concevoir, par le biais d'innovations tant au niveau du matériel que des logiciels, des téléphones portables encore plus efficaces sur le plan énergétique, et cela tout au long de leur cycle de vie, particulièrement au vu de la diversification de leurs fonctions. Il convient de réduire encore davantage la consommation d'énergie des téléphones en phase d'utilisation par le recours à des composants électroniques plus efficaces et à une gestion logicielle. Outre sa consommation d'énergie réduite, un combiné très économe en énergie offre un plus grand choix de technologies à utiliser pour les batteries, ainsi que de sources d'énergie renouvelables pour le chargement de ces dernières, comme par exemple des piles solaires et des micropiles à combustible. La conception de téléphones portables à très faible consommation d'énergie pourrait également permettre de réduire, voire éliminer, la nécessité de retardateurs de flamme.

Comme il est indiqué ci-dessus dans la section 2, la plupart des fabricants ont réduit la consommation d'énergie des chargeurs de batteries dans le cadre de la recherche constante des technologies les plus économiques et les plus efficaces disponibles. Le programme ENERGY STAR⁴⁰ ainsi que le code de conduite relatif à l'efficacité des sources d'alimentation externes³⁹ établi par la Commission européenne en collaboration avec les fabricants de téléphones portables devraient conduire à des réductions supplémentaires. Ces deux programmes volontaires sont actuellement en cours de révision pour accroître le niveau de performance exigé des sources d'alimentation externes aux niveaux de la consommation en mode veille et de l'efficacité énergétique. Les premiers rapports indiquaient que la plupart des chargeurs de batteries étaient inefficaces, et que l'énergie consommée pour charger les batteries des téléphones portables (même lorsqu'elles

sont complètement chargées mais encore connectées aux chargeurs [mode veille]), dépassait largement l'énergie utilisée par ces batteries en phase d'utilisation¹⁶. Grâce au déploiement à grande échelle du Code de conduite de la CE relatif à l'efficacité des sources d'alimentation externes et du programme ENERGY STAR par les fabricants de téléphones portables, cette situation s'est considérablement améliorée ces dernières années, et continue de le faire. Le recours accru à la microélectronique et aux contrôles logiciels, au lieu de simples transformateurs redresseurs, pour surveiller l'utilisation, les charges électriques et la chaleur dans les batteries et chargeurs, permet de calculer précisément les charges et de réaliser par là-même l'objectif de réduire la consommation d'énergie. Le groupe de travail sur les téléphones portables recommande en particulier à tous les fabricants de téléphones portables d'adhérer au code de conduite susmentionné et de faire campagne pour que les spécifications et le calendrier de mise en œuvre du code de conduite de la CE et du programme ENERGY STAR concordent parfaitement pour ce qui concerne les chargeurs de batterie des téléphones portables afin d'assurer la cohérence des critères à l'échelon mondial. En outre, les fabricants de téléphones portables collaborent pour aider à sensibiliser les utilisateurs au fait qu'il convient de débrancher les chargeurs du secteur lorsque leur téléphone est débranché ou complètement chargé. Cette prise de conscience de la part des consommateurs réduirait considérablement la consommation d'énergie car les chargeurs traditionnels sont souvent laissés branchés sur le secteur une fois que le téléphone a fini de charger et a été déconnecté du chargeur.

Le groupe de travail sur les téléphones portables admet que la question de l'efficacité énergétique est complexe, et ne souhaite pas donner des conseils unilatéraux. Certaines mesures permettant de réduire l'énergie consommée par un téléphone portable durant son utilisation pourraient également augmenter par ailleurs la consommation d'énergie et être ainsi contre-productives. Par exemple, bien qu'il soit préférable d'avoir des téléphones portables d'une plus longue durée de vie pouvant être utilisés plus longtemps, un téléphone portable plus vieux peut être moins économe en énergie, et par conséquent consommer plus d'énergie durant son utilisation prolongée qu'un téléphone neuf. Sur un autre plan, l'énergie utilisée par un téléphone portable pour envoyer un signal pourrait être réduite grâce à l'installation d'un plus grand nombre de stations émettrices-réceptrices (qui seraient alors plus proches), mais cela pourrait être contre-productif si le nombre accru de stations, qui consomment alors au total plus d'énergie, ne sont pas exploitées à pleine capacité. Par conséquent, l'effet global sur l'environnement de chaque mesure visant l'efficacité énergétique doit être soigneusement examiné. La poursuite de l'objectif global d'augmenter l'efficacité énergétique et de réduire les incidences sur l'environnement de la pollution de l'air et des émissions de gaz à effet de serre provenant de la production d'énergie, est fortement recommandé.

La directive relative aux produits consommateurs d'énergie (Lot 7) définit un mandat visant à réglementer l'efficacité énergétique et la consommation maximum autorisée en mode veille pour une vaste gamme de sources d'alimentation externes. Une fois mis en œuvre dans la législation des États membres de l'UE, ces critères et exigences seront applicables aux chargeurs de téléphones portables, ainsi qu'aux autres types de sources d'alimentation externes. Il convient de noter que les critères d'efficacité énergétique et les limites fixées pour la consommation d'énergie en mode veille figurant dans la version 2 (publiée le 24.11.2004 et valide jusqu'au 31.12.2008) du code de conduite volontaire de la CE relatif à l'efficacité des sources d'alimentation externes sont plus restrictifs (assurant une meilleure efficacité énergétique) que les exigences applicables aux produits consommateurs d'énergie Lot 7. Les nouvelles limites énoncées dans la version 3 du code de conduite de la CE susmentionné (publiée le 28.11.2007 et valide jusqu'au 1.01.2009) sont plus restrictives que celles figurant dans la version 2. Comme la plupart des principaux fabricants européens de téléphones portables ont adhéré à la version 2 du code de conduite et ont l'intention d'adhérer à la version 3, les niveaux de consommation d'énergie des chargeurs de téléphones portables au sein de l'Europe, et de marchés plus larges, figurent parmi les plus bas du marché mondial en ce qui concerne les sources d'alimentation des produits liés aux TIC. L'on s'attend à ce que cette réduction constante de la consommation d'énergie se poursuive, alors que le partenariat sur le code de conduite de la CE relatif à l'efficacité des

sources d'alimentation externes continue d'examiner les avancées technologiques et entreprend de nouvelles révisions de ce code.

Réf : Code de conduite de la CE sur l'efficacité des sources d'alimentation externes :
<http://re.jrc.cec.eu.int/energyefficiency/>

La nouvelle directive relative aux produits consommateurs d'énergie devrait définir et mettre en œuvre d'autres exigences en matière d'efficacité énergétique à l'avenir, et celles-ci pourraient également s'appliquer aux téléphones portables et/ou à leurs accessoires.

Recommandation 3 : Les téléphones portables devraient être mieux conçus en vue de leur réutilisation et leur recyclage.

Les taux actuels de réutilisation et de recyclage des téléphones portables varient considérablement d'une région à l'autre. Parmi les obstacles les plus importants dans les régions où les taux de réutilisation et de recyclage sont faibles, figurent le manque d'options écologiquement rationnelles pratiques et le manque de sensibilisation des consommateurs aux options qui existent, suivis par le sentiment qu'un téléphone portable a beaucoup trop de valeur pour l'envoyer au recyclage¹⁷. Il existe donc des opportunités à saisir quant au lancement d'initiatives en matière d'éducation et de marketing visant à améliorer la collecte et le recyclage, en utilisant, le cas échéant, les connaissances et les compétences obtenues d'autres régions où des programmes efficaces sont établis. Cependant, certaines modifications au niveau de la conception des téléphones portables peuvent également améliorer les possibilités de recyclage. L'on peut recourir à des politiques comme la responsabilité élargie du producteur (REP) et/ou des programmes de gestion avisée des produits pour inciter les entreprises à concevoir des produits qui génèrent moins de déchets et qui sont plus faciles à recycler.

La réutilisation des téléphones portables, y compris leur remise à neuf, est décrite dans la directive sur la remise à neuf des téléphones portables, élaborée par le groupe de projet 1.1., et le lecteur est prié de se reporter à cette directive. On observe que les téléphones portables qui sont collectés peuvent être réutilisés, et réparés ou remis à neuf, le cas échéant, et que dans ces cas les taux de rendement sont élevés. La conception actuelle des téléphones portables permet d'obtenir des produits durables qui peuvent déjà être utilisés sur une période prolongée, par plusieurs utilisateurs successifs dans divers endroits différents.

Toutefois, au niveau de la conception, la réutilisation peut être améliorée par un meilleur marquage ou étiquetage des produits¹⁸, ou à l'aide d'un logiciel interne permettant d'afficher sur l'écran à cristaux liquides les informations actuelles, tels que des conseils au consommateur concernant les lieux de collecte à proximité de la cellule de réseau actuelle¹⁹ ou des informations techniques qui seraient utiles aux entreprises de remise à neuf ou aux recycleurs. Comme il est indiqué dans la Recommandation 1, un téléphone portable, y compris ses périphériques, peut être conçu et fabriqué de manière à réduire les incompatibilités et par conséquent faire en sorte qu'il se prête mieux à une utilisation prolongée par un plus grand nombre de propriétaires successifs, dans un plus grand nombre d'endroits, sur une durée considérablement plus longue. Les pièces réutilisables comme les cartouches de piles à combustible, qui seront bientôt utilisées dans les téléphones portables, peuvent être conçues et fabriquées pour une utilisation généralisée de très longue durée, et des systèmes doivent être mis en place pour leur récupération et leur réutilisation. Une conception qui facilite le nettoyage, ou le démontage et le remplacement des boîtiers présentant des défauts de surface, ou encore le démontage pour une simple réparation, augmenterait les possibilités de réutilisation. En résumé, il est recommandé que lors de la conception de leurs produits, les fabricants gardent constamment à l'esprit la facilité de leur réutilisation par divers propriétaires successifs, au besoin après réparation ou remise à neuf, afin de prolonger leur durée de vie utile.

Le recyclage en vue de la récupération des matériaux peut également être amélioré en tenant compte de cet aspect lors de la conception. Les procédés de récupération et de recyclage des matériaux contenus dans les téléphones portables sont décrits dans la directive sur la récupération des matériaux et le recyclage des téléphones portables en fin de vie, élaborée par le groupe de projet 3.1, et le lecteur est prié de se reporter à cette directive. Dans ce chapitre on observe que la conception d'un téléphone portable peut avoir une

incidence importante sur le recyclage de celui-ci en fin de vie. Deux catégories de matériaux sont récupérables : les plastiques et les métaux. Les plastiques représentent la catégorie de constituants la plus importante, en poids et en volume, des téléphones portables²⁰.

Le recyclage des plastiques contenus dans les téléphones portables pour la production de nouvelles matières plastiques se heurte actuellement à plusieurs obstacles. Un plastique technique comme l'acrylonitrile butadiène styrène/polycarbonate (ABS-PC), qui est utilisé dans les boîtiers des téléphones portables, devrait avoir une valeur économique positive en tant que matière recyclable, mais seulement s'il est collecté en quantités suffisamment importantes et ne contient pas d'autres substances qui pourraient le rendre inadapté aux procédés de recyclage. Les boîtiers en plastique des téléphones portables ne sont pas souvent collectés en grandes quantités et ils contiennent souvent des peintures et des revêtements métalliques, comme protection contre les interférences de fréquences radio, qui sont difficiles à enlever. Le traitement automatisé des téléphones portables, tel que le déchiquetage suivi de techniques de séparation (par ex., courants de Foucault, gravité), n'assure pas le degré voulu de séparation, et le mélange de plastiques qui en résulte ne peut être utilisé que pour des applications rudimentaires. Même la séparation manuelle minutieuse des boîtiers des téléphones portables, qui est coûteuse, ne permet pas d'obtenir des plastiques propres utilisables pour la fabrication d'un nouveau produit. En outre, la présence d'un retardateur de flamme bromé peut réduire le prix de revente de l'ABS-PC récupéré, car de nombreux acheteurs potentiels exigent une matière sans retardateur de flamme ou ne l'achèteront qu'à un prix réduit.

Le volume total d'ABS-PC que l'on peut retirer des téléphones portables en fin de vie, même lorsque celui-ci convient pour une utilisation haut de gamme, restera toujours relativement petit, et par conséquent le manque de rentabilité de la récupération de l'ABS-PC risque de demeurer un obstacle²¹. Il est recommandé néanmoins que les concepteurs et les fabricants de téléphones portables orientent leurs travaux spécifiquement vers l'objectif de recyclage des boîtiers en plastique des téléphones portables. Certains fabricants étudient actuellement plusieurs conceptions, comme par exemple l'élimination des attaches métalliques et le recours au démontage actif, qui faciliteront le démontage des téléphones portables et permettront peut-être d'en retirer un flux plus propre et plus important de boîtiers en ABS-PC. La coloration par injection de pigments dans la masse du plastique plutôt que par l'emploi de peintures augmentera la rentabilité du recyclage des boîtiers car, à l'inverse des boîtiers peints, ceux qui contiennent des pigments peuvent être mélangés, puis transformés en plastique noir, qui fait l'objet d'une forte demande commerciale. (La récupération serait également améliorée si la gamme de couleurs disponibles était réduite, mais l'on reconnaît l'attrait commercial et la demande d'un choix de couleurs.) Le retrait d'un volume important de boîtiers en ABS-PC pourrait présenter un fort potentiel de récupération et de production économiquement rationnelles de nouveau ABS-PC²². De plus, il se peut également que les plastiques propres extraits des boîtiers des téléphones portables soient entièrement compatibles avec les plastiques ABS-PC provenant d'autres sources, comme les assistants numériques personnels, les lecteurs MP3, etc., et qu'ainsi des quantités encore plus importantes puissent être obtenues et recyclées de manière rentable pour la production de nouveaux plastiques. Le groupe de travail sur les téléphones portables recommande que ces possibilités, y compris la collaboration avec d'autres fabricants de produits électroniques et associations connexes, continuent d'être explorées. Il est également recommandé de mener des travaux de recherche sur l'utilisation d'autres matières, à savoir les plastiques végétaux et les peintures végétales/biologiques sans huile.

Le recyclage des téléphones portables en vue de la récupération des métaux, et notamment du cuivre et des métaux précieux, aura un impact très positif sur l'environnement selon l'analyse du cycle de vie d'un téléphone portable²³. Actuellement, la récupération des métaux est assurée par un nombre croissant d'installations de traitement préliminaire, qui déchiquètent les téléphones et peuvent les séparer en partie, et ensuite par un nombre limité de fonderies et de raffineries secondaires de métaux non ferreux. Le processus de déchiquetage s'effectue avec des téléphones portables et périphériques entiers, qui sont réduits en morceaux d'une taille maximum d'environ 2 cm. Les morceaux de plastique peuvent alors être séparés des matériaux contenant des métaux, mais le procédé est rudimentaire et, comme il est indiqué ci-dessus, produit un mélange de plastiques qui n'a que peu de valeur, voire aucune, en tant que plastique récupéré. Le plastique peut également rester avec tous les autres constituants (ce qui est généralement le cas). Cela permet d'économiser

l'énergie qui aurait été nécessaire pour la séparation des matières à ce stade (par ex. par courants de Foucault), et de réduire encore l'énergie requise pour la fusion ultérieure, puisque ces matériaux peuvent être utilisés comme combustible à la place d'autres hydrocarbures.

Les morceaux déchetés contenant des métaux (avec ou sans plastique) sont traités dans une fonderie de cuivre appropriée, dans laquelle la masse de matériaux est fondue à haute température et oxydée sélectivement pour séparer le cuivre, l'or, le palladium et l'argent. Ces métaux sont ensuite à nouveau séparés par des procédés électrolytique et chimique pour obtenir des matières premières de qualité commerciale, généralement d'une pureté de 99,9 à 99,95 % et entièrement équivalentes aux mêmes métaux produits à partir de minerais.

Deux substances présentes dans les téléphones portables nécessitent une attention particulière au cours des procédés de récupération des métaux : le béryllium et les retardateurs de flamme bromés. Le béryllium se trouve dans un alliage cuivre-béryllium dont les propriétés élastiques sont utiles dans les connecteurs. Un téléphone portable moderne contient approximativement 3 mg de béryllium par combiné, soit environ 40 parties par million. Au cours de la fusion du cuivre, ce béryllium peut se dégager de la masse fondue sous forme de fines particules, et il convient d'être particulièrement vigilant et de veiller à éviter que les travailleurs inhalent ces particules en installant un système de ventilation spécialisé permettant de les extraire de l'air ambiant et de les collecter. Les fonderies de cuivre les plus compétentes ont mis en place un système de contrôle interne détectant la présence de béryllium dans l'air ambiant dès qu'il atteint une concentration de $0,01\mu\text{g}/\text{m}^3$, ce qui est 200 fois moins élevé que la valeur limite actuelle d'exposition autorisée par l'Administration américaine de la santé et de la sécurité au travail. Pour réduire la concentration à ce niveau, ces fonderies ont non seulement mis en place des systèmes de réduction des émissions convenablement élaborés, mais ont également fixé une limite de 200 ppm pour la concentration de béryllium dans la matière brute entrante. La conception actuelle des téléphones portables se conforme à cette norme et donc le béryllium n'est pas un obstacle absolu à la récupération écologiquement rationnelle des matériaux. Il s'agit toutefois d'un élément à prendre en compte lors du choix des procédés et des installations de récupération appropriés.

Deux retardateurs de flamme bromés sont utilisés actuellement dans les téléphones portables : le tétrabromobisphénol A (TBBPA) et le décabromodiphényléther (déca-BDE). Le TBBPA est intégré par réaction chimique dans les résines utilisées pour la fabrication des substrats des circuits imprimés, et soit du TBBPA soit du déca-BDE peuvent être ajoutés au boîtier en plastique d'un téléphone portable. On utilise un retardateur de flamme dans les boîtiers des téléphones portables en raison de la possibilité d'un défaut de fonctionnement électrique, notamment au niveau de la batterie, si le téléphone est mal utilisé et un courant électrique plus fort que la normale est libéré, causant un feu. Le retardateur de flamme n'empêche pas nécessairement que le téléphone prenne feu, mais il ralentit la combustion et sécurise par conséquent l'utilisation de l'appareil. Un téléphone de conception moderne peut contenir jusqu'à 2 g de retardateur de flamme.

La toxicité de certains retardateurs de flamme bromés est largement reconnue, mais la toxicité d'autres fait l'objet de débats et continue à être étudiée. Le TBBPA n'a pas été interdit par la directive RoHS de l'UE et l'on considère que ses caractéristiques de toxicité sont considérablement différentes de celles de nombreux autres retardateurs de flamme bromés²⁴. Il n'est pas proposé actuellement d'en interdire l'utilisation. Le déca-BDE appartient à la famille chimique des polybromodiphényléthers, et certains estiment qu'il a des effets néfastes potentiels sur la santé semblables à ceux des autres PBBE. Toutefois, les travaux de recherche indiquent qu'il est différent des autres PBBE par certains aspects²⁵ et la Commission européenne l'a initialement exclu de la liste de substances interdites par la RoHS en attendant les résultats d'une étude de sa toxicité qui est en cours²⁶. Cette exemption de l'interdiction prévue par la RoHS devrait expirer le 1^{er} juillet 2008.

Il est peu probable qu'un retardateur de flamme bromé soit rejeté dans l'environnement lors d'opérations de recyclage, y compris lors du déchetage des boîtiers en plastique des téléphones portables²⁷. Lorsqu'il est utilisé comme réactif dans un circuit imprimé, le TBBPA se combine chimiquement au plastique du support et n'existe plus sous sa forme initiale.

Cependant, que l'on utilise l'un ou l'autre de ces deux retardateurs de flamme bromés, du brome se dégage lors de l'oxydation des téléphones portables au cours de la fusion. Il se peut, dans certaines conditions, que celui-ci se recombine ensuite avec du carbone non oxydé dans les émissions des fonderies pour former des dioxines et des furanes bromés. Les fonderies de cuivre qui utilisent des téléphones portables comme charge d'alimentation doivent par conséquent accorder une attention particulière aux conditions de combustion et à la réduction des émissions, et installer des systèmes permettant d'éviter la formation de dioxines et de furanes. Le risque que de telles substances se forment dans les fonderies de cuivre est bien connu, comme le sont les systèmes de prévention et de contrôle des émissions²⁸, et ces fonderies sont réglementées par leurs autorités compétentes spécifiquement par rapport aux émissions de dioxines et de furanes.

Bien que le béryllium et les retardateurs de flamme bromés utilisés actuellement (TPPBA et déca-BDE) ne soient pas des obstacles absolus à la récupération écologiquement rationnelle des métaux, le déca-BDE sera interdit aux termes de la directive RoHS de l'UE à compter du 1^{er} juillet 2008. Le groupe de travail sur les téléphones portables recommande donc que l'on examine toujours la possibilité de remplacer ces substances préoccupantes par des produits de substitution dans le cadre des innovations apportées à la conception des téléphones portables.

La directive de l'UE relative aux piles et accumulateurs (2006/66/CE) entre en vigueur sur les marchés européen et de l'EEE le 26 septembre 2008. Les piles sont définies comme des éléments primaires et les accumulateurs comme des éléments rechargeables (aussi appelés secondaires). Cette directive impose aux États membres, et par la suite aux producteurs, l'obligation, par le biais de leur législation nationale, d'atteindre un taux minimum de collecte des piles usagées/en fin de vie. Dans le cadre de la directive, les batteries de téléphones portables sont classées comme des « piles portables ». Bien que la plupart des téléphones portables soient renvoyés pour recyclage et réutilisation avec leur batterie, cette directive devrait faciliter la collecte et le recyclage des batteries de téléphones portables usagés lorsqu'elles sont remplacées.

L'article 11 de cette directive exige que les fabricants conçoivent les appareils de manière à ce que les piles et accumulateurs puissent être aisément enlevés, afin de faciliter le remplacement de la pile ou de l'accumulateur durant la vie utile de l'appareil, ainsi que son recyclage une fois la batterie ou le produit parvenu en fin de vie. La majorité des téléphones portables en vente sur le marché mondial sont déjà conçus de manière à ce que les batteries qui y sont incorporées puissent être aisément enlevées, soit par l'utilisateur soit par des installations de service agréées. Cette directive devrait garantir le maintien à long terme de ces pratiques de conception efficaces.

Recommandation 4 : Réduire ou éliminer les substances toxiques.

Comme il est indiqué ci-dessus, certaines substances, à savoir les retardateurs de flamme bromés et le béryllium, sont préoccupantes lors du recyclage en vue de la récupération des métaux du fait qu'elles peuvent être rejetées dans l'environnement et exposer les travailleurs à des risques, notamment dans le cas d'opérations de recyclage très primitives. Il est également probable que certains téléphones portables ne seront pas collectés pour le recyclage mais qu'ils seront mis en décharge ou incinérés avec les déchets municipaux. La mise en décharge peut entraîner des rejets de *certaines* substances toxiques dans les eaux souterraines et de surface sous la forme de lixiviats acides. L'incinération des téléphones portables, même dans des installations de pointe, peut ne pas éliminer toutes les substances toxiques dans les gaz de combustion et les cendres. Par conséquent, il est recommandé que les fabricants tiennent toujours compte des effets potentiels sur l'environnement et la santé humaine de la gestion, correcte ou incorrecte, de leurs téléphones portables arrivés en fin de vie. Il est recommandé également que les fabricants étudient la possibilité de remplacer toutes les substances toxiques par des substituts inoffensifs.

Il est important que les fabricants comprennent les circonstances au cours du cycle de vie dans lesquelles leurs produits peuvent donner lieu à une exposition à des substances dangereuses. Les fabricants devraient communiquer avec les usagers, recycleurs et autres parties intéressées pour déterminer les situations présentant des risques ainsi que les niveaux d'exposition correspondants et, sur cette base, définir les substances dangereuses nécessitant une attention prioritaire en vue de les remplacer, dans la mesure du

possible, par des produits remplissant des fonctions identiques, mais présentant un moindre danger. Il est recommandé en outre que tous les fabricants exigent dans les termes et conditions de leurs contrats avec les fournisseurs que ceux-ci indiquent les substances entrant dans la composition des pièces et des sous-ensembles et qu'ils se conforment aux spécifications du fabricant pour ce qui est des substances dont l'utilisation est interdite ou réglementée. Certains fabricants et associations industrielles le font actuellement²⁹ et il est recommandé que cette pratique soit adoptée universellement.

Recommandation 5 : Adopter une approche fondée sur le cycle de vie.

Toutes les recommandations figurant dans la présente directive s'inscrivent dans le cadre d'un concept beaucoup plus important pour la conception des produits et leur gestion avisée. La technologie des téléphones portables évolue constamment et rapidement, et il est essentiel d'inclure les problèmes de gestion des produits en fin de vie dans les processus décisionnels relatifs à la conception des produits de demain. La notion de cycle de vie (aussi appelée approche basée sur le cycle de vie, incorporant l'analyse du cycle de vie) fait intervenir les aspects environnementaux dans la multitude de décisions qui sont prises concernant un produit ou une activité, par les fabricants, les consommateurs et la société civile. Il ne s'agit pas uniquement d'un concept lié à la conception. Appliquée à la commercialisation des téléphones portables, par exemple, cette approche permet de prendre en compte le devenir en fin de vie, et pourrait éventuellement réduire la probabilité que les appareils soient jetés avec désinvolture. Elle prend en considération les conséquences sur le plan écologique des publicités qui décrivent les téléphones portables comme des appareils « jetables ». Les systèmes de management intègrent des considérations environnementales à chaque stade.

Le groupe de projet sur les téléphones portables recommande l'adoption de l'Approche fondée sur le cycle de vie au stade de la conception des téléphones portables, car c'est sans doute le facteur qui contribue le plus à réduire l'impact environnemental des téléphones tout au long de leur cycle de vie. La figure 3 montre les étapes qui sont suivies lorsque l'Approche fondée sur le cycle de vie est appliquée à la conception des produits.

[Translation of text of figure 3 which could not be overwritten and has not converted properly]

Systems Design	Conception des systèmes
Detail Design	Conception des détails
Prototyping and Refinement	Mise au point du prototype
Production	Production
Analysis	Analyse
Feedback to next product	Information en retour pour les futurs produits
<ul style="list-style-type: none"> - Learn from previous products - Apply DfE Guidelines and Standards - Determine Material Restrictions - Set Targets, e.g. energy, recyclability 	<ul style="list-style-type: none"> - Tirer les enseignements des produits de la génération précédente - Appliquer les directives et les normes relatives à la conception écologique des produits - Déterminer les restrictions s'appliquant à certains matériaux - Définir des objectifs, par exemple en matière d'énergie et de recyclabilité
<ul style="list-style-type: none"> - Use Green Design Tools (Good environmental design practices) 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser des outils de conception écologique (de bonnes pratiques de conception respectueuses de l'environnement)

<ul style="list-style-type: none"> - Qualify supplier and parts data - Verify product performance and environmental goals - Final assessment & product approval 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôler la qualité des données sur les fournisseurs et les pièces - Vérifier la performance du produit en matière de respect de l'environnement - Procéder à une évaluation finale et approuver le produit
--	--

Figure 3

Étapes de l'Approche fondée sur le cycle de vie - Conception

À partir de l'expérience acquise au cours de la fabrication des produits de la génération précédente, de la connaissance des restrictions en vigueur concernant l'emploi de certains matériaux (telles que la directive RoHS), et des directives générales sur la conception écologique des produits, le concepteur peut se fixer des objectifs visant à améliorer la performance environnementale. Il peut ensuite, à l'aide de logiciels, évaluer rapidement l'incidence des produits sur la consommation d'énergie, l'épuisement des ressources, la production de gaz à effet de serre, la pollution atmosphérique, la toxicité, l'empreinte carbone, etc. En modélisant différentes conceptions sur ordinateur, les concepteurs peuvent visualiser et évaluer la manière dont le choix de matériaux et techniques de fabrication influe sur le profil écologique de leurs produits. Des fournisseurs qualifiés peuvent être choisis pour les matériaux et les procédés de fabrication sélectionnés, et le produit fini peut être approuvé. Et dans l'objectif d'un perfectionnement continu, cette expérience pourra servir à la conception du produit de la génération suivante selon l'Approche fondée sur le cycle de vie.

Les plus grands fabricants de téléphones portables, comme ceux qui prennent part à l'Initiative pour un partenariat sur les téléphones portables (MPPI) avec la Convention de Bâle, ont appliqué l'Approche fondée sur le cycle de vie à la conception des produits et ont identifié des améliorations qui pourraient être apportées, dont les suivantes :

Pour faciliter le démontage et la séparation des combinés :

- Réduire le nombre d'étapes nécessaires au démontage.
- Minimiser le recours au soudage et au collage.
- Limiter la diversité et le nombre des pièces de raccordement, telles que les attaches et les vis.
- Réduire au minimum le nombre d'outils nécessaires au démontage.
- Utiliser des assemblages de type « harpon » pour les pièces en plastique.
- Utiliser des modèles conçus pour faciliter l'extraction des modules, en vue de leur réutilisation.
- Utiliser des matériaux de pointe pour un démontage actif.

Pour faciliter la fabrication de nouveaux plastiques par recyclage :

- Limiter le nombre des différents types de plastique qui entrent dans la composition d'un téléphone portable.
- Lorsque différents types de plastique doivent être utilisés, recourir à des combinaisons qui sont compatibles pour faciliter le recyclage.
- Marquer sur les pièces le type de plastique utilisé.
- Éviter les composites et les revêtements non recyclables.
- Éviter les revêtements incompatibles.
- Utiliser, pour la coloration et la finition, des techniques par injection dans la masse pour éviter l'utilisation de peintures.
- Éviter le recours aux étiquettes, vignettes et mousses autocollantes.
- Utiliser les mêmes matériaux que ceux qui composent les autres pièces du produit, ou des matériaux compatibles, pour les étiquettes et le marquage.
- Éviter l'insertion de pièces métalliques dans les pièces en plastique.
- Éliminer l'utilisation de retardateurs de flamme bromés.

Pour faciliter la récupération des métaux

- Réduire, voire éliminer, l'utilisation de substances toxiques.

Ce type de recherche peut améliorer les possibilités de recyclage des téléphones en fin de vie, faciliter le respect des objectifs tels que la directive DEEE, et améliorer la performance environnementale des équipements en prolongeant leur durée de vie.

Bien que certains fabricants puissent être moins bien informés que d'autres au sujet de ces travaux de recherche et de l'Approche fondée sur le cycle de vie et son application, il est estimé que même de nouveaux petits fabricants peuvent utiliser des logiciels et procédés standard pour imiter les efforts et les réalisations des plus grands fabricants. Par conséquent, le groupe de travail sur les téléphones portables recommande vivement que tous les fabricants participent aux activités de recherche dans le cadre de leur adoption de l'Approche fondée sur le cycle de vie.

5. CONCLUSIONS

Le groupe de projet sur les téléphones portables a examiné les téléphones portables typiques du point de vue de leur conception initiale, en vue de déterminer la manière dont le devenir et la gestion de ces appareils en fin de vie pourraient être améliorés en modifiant la conception. On a constaté, en fait, que d'importants progrès avaient déjà été réalisés. La conception des téléphones portables a considérablement évolué depuis ses débuts. Son impact sur l'environnement s'est beaucoup amélioré sur le plan de l'utilisation de ressources en matériaux, de la consommation d'énergie et ses incidences en fin de vie. Mais alors que ces changements ont été apportés de manière à améliorer la gestion en fin de vie des téléphones portables, l'utilisation de ces appareils s'est étendue à toutes les régions du monde. Il y a aujourd'hui plus d'un milliard de téléphones à prendre en considération et un impact cumulatif en fin de vie beaucoup plus important qu'il convient de réexaminer. L'avenir promet une intensification et une expansion de l'utilisation des téléphones portables grâce aux nouveaux matériels et logiciels, qui exigent un mode de réflexion englobant le cycle de vie (fabrication, utilisation, élimination). Afin de prendre en compte la gestion en fin de vie, la conception doit maintenant viser à faciliter la collecte de centaines de millions de téléphones chaque année (par ex. en incluant des informations sur la réutilisation et le recyclage dans le marquage des produits, l'étiquetage et les logiciels internes), ainsi qu'à permettre de nouvelles réductions de l'utilisation de substances toxiques, à prendre de nouvelles mesures pour faciliter la réutilisation, la remise à neuf et le recyclage et à allonger la durée de vie des produits et des composants réutilisables qui sont récupérés.

Il existe des mesures pratiques de gestion des téléphones portables en fin de vie qui répondent à la définition de la gestion écologiquement rationnelle selon la Convention de Bâle. Des systèmes et des infrastructures peuvent être créés et les impacts sur l'environnement peuvent être contrôlés et réduits. Toutes ces mesures devraient être prises en compte au stade de la conception, de manière à faciliter et à renforcer l'amélioration de la gestion des appareils en fin de vie. Cela devrait faire partie de l'Approche basée sur le cycle de vie, concept que tous les fabricants devraient appliquer pour assurer la viabilité écologique à long terme de la téléphonie mobile, dont la promesse est de donner à tous accès à des moyens de communication personnels.

Annexe I

Liste typique des substances contenues dans un téléphone portable autour de l'année 2005¹

Matériaux de base usagés	Masse en [g]	Poids relatif	(batteries et accessoires exclus)
ABS (Acrylonitrile butadiène styrène)	0,796	0,989%	
Acrylique	1,269	1,571%	
Peinture à base acrylique	0,149	0,184%	
Ag (Argent)	0,150	0,186%	
Al (Aluminium)	8,166	10,106%	
Au (Or)	0,018	0,022%	
Composés du Ba	0,503	0,623%	
Be (Béryllium)	0,002	0,003%	
Bi (Bismuth)	0,0005	0,001%	
Br (Brome)	0,427	0,528%	
Butadiène	0,270	0,334%	
Ca (Calcium)	0,166	0,205%	
Co (Cobalt)	0,035	0,043%	
Cr (Chrome)	1,046	1,294%	
Cu (Cuivre)	9,996	12,371%	
EP (Époxy)	1,089	1,348%	
Fe (Fer)	8,399	10,395%	
Fibre de verre	2,464	3,050%	
Verre	7,501	9,283%	
Mg (Magnésium)	11,645	14,413%	
Mn (Manganèse)	0,263	0,325%	
Mo (Molybdène)	0,002	0,002%	
Ni (Nickel)	3,276	4,054%	
Composés du P (phosphore), organiques	0,001	0,001%	
PA (Polyamide)	0,155	0,192%	
PAI (Polyamide-imide)	2,810	3,477%	
Papier	0,063	0,078%	
Pb (Plomb)	0,010	0,013%	
PC (Polycarbonate)	12,500	15,470%	
Pd (Palladium)	0,001	0,001%	
PE (Polyéthylène)	0,038	0,047%	
PEI (Polyétherimide)	0,010	0,012%	
PEN (Poly(éthylène naphthalate))	0,442	0,547%	
PET (Poly(éthylène téréphthalate))	1,223	1,514%	
PMMA (Polyméthacrylate de méthyle)	0,060	0,074%	
polyesters	0,371	0,459%	
POM (Polyoxyméthylène / Polyacétal)	0,370	0,458%	
PP (Polypropylène)	0,006	0,008%	
PP/EPDM	0,520	0,643%	
PUR (Polyuréthane)	0,001	0,001%	
PVA (Acétate de polyvinyle)	0,013	0,016%	
PVC (Chlorure de polyvinyle)	0,012	0,015%	
Composé du S (Soufre), organiques	0,004	0,005%	
Sb (Antimoine)	0,003	0,004%	
Composés de Sb	0,053	0,065%	
Si (Silicone)	0,076	0,094%	
SI (Polymère de silicone)	1,841	2,278%	
Sn (Étain)	0,911	1,127%	
Sr (Strontium)	0,050	0,062%	
Ti (Titane)	0,267	0,330%	
TPU (Polyuréthane thermoplastique)	0,381	0,472%	
W (Wolfram)	0,319	0,395%	
Zn (Zinc)	0,655	0,811%	

Note : Tous les chiffres ci-dessus ont été arrondis à 3 chiffres après la virgule

Annexe II Glossaire

Note : *Les définitions ci-après ont été élaborées pour les besoins du document d'orientation générale et des directives destinées aux projets individuels. Il ne s'agit pas de définitions juridiquement contraignantes ou convenues au plan international. Elles ont été établies dans le but d'aider le lecteur à mieux comprendre le document d'orientation générale. Lors des opérations de démontage, remise à neuf ou reconditionnement et réparation, on peut être amené à jeter des batteries, composants électroniques, circuits imprimés et autres éléments qui, en cas de transport hors des frontières, devraient être gérés de façon écologiquement rationnelle et selon les dispositions de la Convention de Bâle.*

CEM (Compatibilité électromagnétique) : Aptitude d'un équipement à fonctionner de manière satisfaisante dans son environnement électromagnétique sans provoquer des perturbations électromagnétiques intolérables pour les autres équipements se trouvant dans son voisinage ni être affecté défavorablement par les émissions électromagnétiques provenant d'autres équipements électriques.

Champ électromagnétique : Champ constitué d'un champ électrique et d'un champ magnétique superposés. Les champs électromagnétiques peuvent être d'origine naturelle (la lumière en est une forme) ou générés par des inventions humaines. Quasiment tous les appareils électriques et électroniques en émettent. Ils font l'objet de normes de sécurité qui, toutefois, peuvent varier d'un pays à l'autre.

Circuit imprimé : Ensemble d'éléments tels que circuits intégrés, résistances, condensateurs, fils, etc. fixés sur une plaque servant de support et assurant leur connexion.

Composants : pièces ou éléments tels que batteries, composants électroniques, circuits imprimés, claviers, boîtiers ou autres retirés des téléphones portables usagés.

Convention de Bâle : Convention sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination adoptée le 22 mars 1989 par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et entrée en vigueur en 1992.

Déchets : Substances ou objets qu'on élimine, qu'on a l'intention d'éliminer ou qu'on est tenu d'éliminer en vertu des dispositions du droit national.

Démantèlement mécanique : Séparation par des moyens mécaniques des divers éléments ou matériaux constitutifs des téléphones portables.

Démontage : Désassemblage (manuel) des composants ou éléments constitutifs d'un produit de manière à permettre le recyclage, la remise à neuf ou la réutilisation.

Directive DEEE : Directive du Parlement européen et du Conseil relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques.

[Directive] RoHS : Directive du Parlement européen et du Conseil relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques.

Écoconception : Élaboration d'un produit selon une démarche axée sur la réduction de l'impact écologique qu'il exerce pendant toute la durée de son cycle de vie.

Éco-efficacité ou efficacité écologique : Faculté de produire des biens et services possédant une valeur économique en utilisant moins d'énergie et de ressources et en exerçant moins d'impact sur

l'environnement (c'est-à-dire en générant moins de déchets et de pollution). En d'autres termes, on est écologiquement efficace quand on produit plus avec moins. Cela peut, par exemple, signifier le recours au recyclage lorsque cette solution est plus efficace et plus écologique que la production des mêmes articles avec des ressources et méthodes primaires.

Élimination : Toute opération mentionnée dans l'Annexe IV de la Convention de Bâle.

Étiquetage : Marquage de téléphones portables individuels ou de lots de téléphones portables dans le but d'indiquer leur statut selon les directives élaborées dans le cadre du projet 2.1.

Évaluation : Examen des téléphones portables usagés qui ont été collectés en vue de déterminer s'ils sont aptes ou non à être réutilisés. Le processus peut comprendre :

- a) Un contrôle visuel ;
- b) Un contrôle sous tension ;
- c) Une vérification de la présence ou non du modèle dans une liste d'appareils fournie par l'entreprise qui assure la remise à neuf.

Fonderie intégrée de cuivre : Installation ou chaîne d'installations apparentées implantées dans un pays et placées sous le contrôle d'un même propriétaire qui extrait par recyclage ou raffinage, en utilisant des procédés pyrométallurgiques multiphasiques contrôlés, du cuivre, des métaux précieux et d'autres métaux à partir de flux gérés de concentrés métalliques ou de matériaux secondaires complexes.

Gestion du cycle de vie : Manière holistique de considérer les problèmes écologiques associés à une substance, un produit ou un processus depuis l'étape de création des ressources nécessaires et durant la fabrication, le transport, la distribution et l'utilisation, jusqu'à la gestion des déchets et à l'élimination des résidus des opérations de traitement et de recyclage éventuelles.

Gestion écologiquement rationnelle : Le fait de prendre toutes les mesures possibles pour protéger la santé humaine et l'environnement lors du traitement des produits usagés et/ou en fin de vie et des déchets.

Incinération : Méthode de traitement thermique des déchets municipaux et des déchets, boues ou résidus industriels, qui consiste à les brûler en présence d'oxygène à des températures allant de 1 000 à plus de 1 200 °C (incinération à haute température utilisée principalement pour les déchets dangereux), ce qui conduit à une oxydation rapide des substances qu'ils contiennent. La plupart des incinérateurs sont dotés de dispositifs de lutte contre la pollution atmosphérique destinés à faire en sorte que les émissions ne dépassent pas les niveaux imposés par les autorités.

Lixiviat : Liquide contaminé produit par le contact de l'eau de pluie, des eaux de surface et des eaux souterraines avec des déchets mis en décharge.

Mise en décharge : Le fait de placer des déchets dans ou sur le sol à un endroit que, généralement, on recouvre ensuite de terre. Les décharges aménagées sont des sites d'entreposage de déchets qui ont été choisis et conçus de manière à réduire au minimum la possibilité de laisser échapper des substances dangereuses dans l'environnement.

Recommandations relatives au transport de marchandises dangereuses : Recommandations de l'ONU concernant des sujets comme, entre autres, la classification, l'affichage, l'étiquetage et le suivi documentaire nécessaires lors du transport de marchandises dangereuses pour protéger la sécurité publique.

Récupération de matériaux : Toute opération pertinente mentionnée dans l'Annexe IV B de la Convention de Bâle.

Recyclage : Toute opération pertinente mentionnée dans l'Annexe IV B de la Convention de Bâle.

Remise à neuf ou reconditionnement : Opération visant à rendre un appareil de nouveau entièrement opérationnel.

Réparation : Opération se limitant à la rectification d'un ou de plusieurs défauts spécifique(s) d'un téléphone portable.

Réutilisation : Remise en service d'un téléphone portable usagé ou d'un de ses éléments fonctionnels, éventuellement après réparation, remise à neuf ou revalorisation.

Revalorisation : Modification d'un téléphone portable usagé par adjonction d'un élément logiciel ou matériel de la dernière génération.

Ségrégation : Triage des déchets (électroniques) et regroupement des téléphones portables qu'ils contiennent en vue de leur réutilisation éventuelle ou de leur traitement dans le cadre de processus de recyclage spécifiques.

Séparation : Enlèvement de certains éléments et constituants (par exemple, batterie) ou matériaux d'un téléphone portable par des moyens manuels ou mécaniques.

Taux ou débit d'absorption spécifique : Quantité spécifique de rayonnement électromagnétique absorbée par le corps dans la plage des radiofréquences. L'unité de mesure du taux d'absorption spécifique est le watt par kilogramme (W/kg). Sa valeur est déterminée en laboratoire à la puissance maximale certifiée du téléphone portable considéré. En utilisation normale, la valeur réelle peut être largement inférieure au chiffre ainsi obtenu car l'appareil régule automatiquement la puissance. Les normes de sécurité exigent la mesure du taux d'absorption spécifique pour chaque modèle de téléphone portable.

Téléphone portable (également appelé « portable », « téléphone mobile » ou « téléphone cellulaire ») : Terminal portatif utilisé pour la communication et la connexion par radio à un réseau de télécommunication fixe (d'après la recommandation K.49 (00), 3.1 de l'Union internationale des télécommunications (UIT)). Les téléphones portables modernes sont capables de recevoir, transmettre et enregistrer des sons, des données et des vidéos.

Téléphone portable en fin de vie : Téléphone portable qui, étant devenu impropre à l'emploi, est destiné à être démantelé en vue de la récupération des pièces réutilisables et des matériaux recyclables ou à être éliminé. Cela inclut les appareils hors spécifications envoyés à la casse aux fins de récupération de matériaux, de recyclage ou d'élimination définitive.

Téléphone portable remis à neuf : Téléphone portable usagé qui, après remise à neuf ou reconditionnement, est de nouveau en état de fonctionner de manière satisfaisante, en conformité avec les normes techniques de fonctionnement et les spécifications réglementaires applicables, y compris les caractéristiques opérationnelles nominales du produit d'origine, et se prête ainsi entièrement à la réutilisation envisagée, qui doit comprendre l'intégralité des fonctions téléphoniques.

Téléphone portable usagé : Appareil que son propriétaire n'a plus l'intention d'utiliser.

Traitement hydrométallurgique : Technique d'extraction de métaux par solubilisation dans du cyanure et/ou des acides forts tels que l'acide nitrique, l'acide sulfurique et l'acide chlorhydrique.

Traitement pyrométallurgique : Traitement thermique en plusieurs étapes (calcination ou grillage, fusion, refusion et raffinage) des métaux et minerais.

Traitement : Toute opération effectuée sur un téléphone portable en fin de vie une fois qu'il est arrivé dans une installation de désassemblage, broyage, récupération ou recyclage, ou de préparation à l'élimination.

Annexe III Notes

- ¹ Données fournies par les fabricants partenaires du projet 4.1 du PNUE ² Fishbein, B., *Waste in the Wireless World*. INFORM Inc. 2002 ³ Pas de référence ⁴ Direction générale de l'énergie et des transports de la CE, 15 juin 2000
- ⁵ Proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH), 2003/zxx (COD)
- ⁶ Proposition de directive du Parlement européen et du Conseil établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'éco-conception applicables aux produits consommateurs d'énergie et modifiant la directive 92/42/CEE du Conseil, COM(2003) 453 final, 2003/0172 (COD)
- ⁷ Directive 2002/95/CE
- ⁸ Se reporter, par exemple, à la liste de substances de Nokia, qui indique les substances que Nokia a interdites, réglementées et vise à réduire, <http://www.nokia.com/nokia/0%2C%2C27566%2C00.html>, et la liste des substances éco-conception de Motorola, <http://www.motorola.com/EHS/environment/supplier/eco.pdf>.
- ⁹ Se reporter à Déclaration de la composition en matériaux (Material Composition Declaration), Joint Industry Guide, Projet du 19 septembre 2003, publiée par l'Alliance des industries électroniques (Electronics Industries Alliance (EIA)), l'Association européenne des technologies de l'information et de la communication (EICTA) et la Japan Green Procurement Survey Standardization Initiative (JGPSSI), <http://www.eia.org/resources/2003-09-10.pdf>.
- ¹⁰ Directive 2002/96/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 janvier 2003, JO L 37, 13.2.2003, p. 24.
- ¹¹ Cela peut se produire en raison d'une incompatibilité technologique ou parce que le combiné est « bloqué » sur un certain réseau dans le cadre de la subvention de coûts souvent associée à la fourniture d'un nouveau service de téléphonie mobile.
- ¹² L'on s'attend à ce que les abonnés changent plus souvent de fournisseur de service lorsque, suite à une décision de la Commission fédérale des communications (U.S. Federal Communication Commission), ils pourront conserver leur numéro de téléphone après ce changement. La quantité de déchets produits en conséquence d'une incompatibilité technique pourrait également augmenter.
- ¹³ Mai 2003, <http://www.gsmworld.com/news/statistics/index.shtml>
- ¹⁴ Pour avoir accès aux services, un abonnement auprès de l'opérateur du réseau GSM local est nécessaire, bien évidemment, ou bien un accord commercial d'itinérance doit exister entre les opérateurs nationaux et ceux du réseau d'itinérance.
- ¹⁵ Le programme britannique de reprise des téléphones portables usagés a déclaré avoir collecté 9 tonnes de téléphones portables et 16 tonnes d'accessoires entre 1999 et 2001 (voir <http://www.mobiletakeback.co.uk/>)
- ¹⁶ Nicolaescu, Ion V. and Hoffman, William F., *Energy Consumption of Cellular Phones*, IEEE Symposium on Electronics and the Environment, 2001, pp. 134-138
- ¹⁷ Sondage réalisé par Surrey University, R.-U., pour le compte de UK Takeback Ltd (aujourd'hui Mobile Takeback Forum – MTF), évaluant les raisons pour lesquelles les consommateurs rapportent ou non leurs téléphones portables arrivés en fin de vie.
- ¹⁸ Il convient toutefois de veiller tout particulièrement à ce que l'étiquette ne gêne pas le recyclage du plastique. Les étiquettes peuvent être difficiles à enlever et peuvent aussi (notamment si elles contiennent du métal) contaminer des lots de plastiques qui sont propres.
- ¹⁹ La fourniture d'informations sur l'endroit où se trouve le téléphone peut être limitée dans certaines juridictions par les réglementations relatives à la protection de la vie privée.
- ²⁰ Voir l'introduction, section 2, qu'est-ce qu'un téléphone portable, les substances qui y sont décrites et les références.
- ²¹ Mais pas nécessairement un obstacle. NTT DoCoMo a annoncé qu'ils incorporaient de la résine ABS recyclée, provenant de téléphones portables, dans les accessoires de téléphones portables. Communiqué de presse, 23 mai 2003
- ²² Les boîtiers d'un million de téléphones portables fourniraient environ 25 tonnes de plastiques. Cette quantité de plastiques, si elle était composée d'un seul type de plastique et propre, aurait une valeur économique positive et un marché prêt à l'accepter. Source : entretien personnel avec Michael Biddle, PhD., MBA Polymères
- ²³ Stevels, A., *Is the WEEE Directive EcoEfficient*, IEEE Symposium on Electronics and the Environment, 2003, pp. 7-12: « [T]he environmental impact of the gold and palladium makes that it is top priority to have it all recycled. »
- ²⁴ Organisation mondiale de la Santé, Programme international sur la sécurité des substances chimiques (PISSC) : *Environmental Health Criteria 172: Tetrabromobisphenol A and Derivatives* ; U.S. National Toxicology Program (Programme national de toxicologie des États-Unis), *Toxicological Summary for Tetrabromobisphenol A* [79-94-7] 06/2002
- ²⁵ U.S. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Agence américaine pour l'enregistrement des substances toxiques et des maladies), *Toxicological Profile on PBBs and PBDEs*, septembre 2002 ; U.S. National Academies of Science (Académies nationales des sciences des États-Unis), *Toxicological Risks of Selected Flame-Retardant Chemicals*, chapitre 5, oxyde de décabromodiphényl.
- ²⁶ Se reporter à la note 6
- ²⁷ Du TBBPA, et d'autres retardateurs de flamme bromés, ont été détectés dans l'environnement de travail d'une installation suédoise de déchiquetage mais à des concentrations extrêmement faibles. Voir Sjödin, A., Carlsson, H., Thuresson, K., Sjölin, S., Bergman, A., Ostman, C., *Flame Retardants in Indoor Air at an Electronics Recycling Plant and at Other Work Environments*, Environmental Science and Technology, 35, 448-454 (2001)
- ²⁸ OCDE ENV/EPOC/WMP(97)4/REV2, *Report on Incineration of Products Containing Brominated Flame Retardants*, 1998. Voir également, par exemple, Lehner, Theo, *E&HS Aspects on Metal Recovery from Electronic Scrap*, IEEE Symposium on Electronics and the Environment, 2003, pp. 318-322

Directive sur la sensibilisation aux questions de conception

29 Se reporter aux notes 10 et 11

33 <http://www.motorola.com/testservices/article1.htm>

34 <http://www.fuelcellsworks.com/Suppage2196.html>

35 Voir <http://www.sdrforum.org/>

37 Voir <http://ec.europa.eu/environment/ipp/home.htm>

38 Voir http://ec.europa.eu/environment/eussd/escp_en.htm

39 Code de conduite CE... <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/index.htm>

40 Energy Star <http://www.energystar.gov/>