



**ÉVALUATION DE L'IMPACT**  
DE LA NOUVELLE LÉGISLATION EUROPÉENNE RoHS et DEEE SUR  
**L'INDUSTRIE DU EMS AU QUÉBEC**

**Préparé pour**  
Ministère du Développement économique  
et régional et de la recherche (MDERR)

**par**



**Mai 2004**  
Strictement confidentiel



## Table des matières

<b>1.0 Introduction</b>	<b>1</b>
1.1 Objectifs de l'étude	1
1.2 Méthodologie	1
1.3 Structure du rapport	2
<b>Première partie :</b>	
<b>Impact de la législation internationale</b>	
<b>2.0 Équipements électroniques : Déchets et substances dangereuses</b>	<b>3</b>
2.1 Matières dangereuses	4
2.2 Élimination en fin de vie	4
<b>3.0 Législation de l'Union européenne</b>	<b>5</b>
3.1 Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)	5
3.2 Limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses (RoHS)	7
<b>4.0 Réglementation d'autres pays</b>	<b>7</b>
4.1 Japon	7
4.2 Californie	8
4.3 Asie-Pacifique	9
<b>5.0 Impact sur le secteur de la fabrication</b>	<b>10</b>
5.1 RoHS	10
5.1.1 Soudage sans plomb	10
5.1.2 Mercure, Cadmium, Chrome Hexavalent, PBB et PBDE	14
5.2 DEEE	15
5.3 Échéanciers des processus de vente et de mise en marché pour assurer la conformité avec la législation du DEEE et du RoHS	17
<b>6.0 Éléments ayant une incidence financière</b>	<b>18</b>
<b>Deuxième partie :</b>	
<b>Sondage effectué auprès des entreprises de EMS au Québec</b>	
<b>7.0 Sondage - Questionnaire</b>	<b>19</b>
<b>8.0 Résultats du sondage</b>	<b>22</b>
8.1 Sujets interrogés	22
8.2 Connaissance de la législation du RoHS et du DEEE	23
8.3 Impact attendu de la législation du RoHS et du DEEE	24
8.4 Besoins	27
8.5 Résumé des constatations principales	28
<b>Troisième partie :</b>	
<b>Recommandations</b>	
<b>9.0 Recommandations</b>	<b>31</b>



## 1.0 Introduction

En janvier 2003, l'Union européenne a adopté la législation du RoHS-Restriction of Hazardous Substances, qui restreindra l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques mis sur le marché européen. Cette législation entrera en vigueur le 1<sup>er</sup> juillet 2006.

D'autre part, une loi complémentaire a été établie, soit la directive relative aux DEEE-D'échets d'équipements électriques et électroniques, qui nécessite l'intervention de fabricants ou de tiers afin de mettre sur pied des systèmes de traitement des DEEE, en ayant recours aux meilleures techniques de valorisation et de recyclage qui sont offertes. Cette législation prendra effet le 13 août 2005.

### 1.1 Objectifs de l'étude

Si la législation du RoHS et du DEEE était adoptée à travers le monde, elle aurait un impact majeur sur le secteur de l'EMS (Electronic Manufacturing Service) au Québec.

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact de cette législation sur le secteur de l'EMS au Québec, en particulier l'exigence relative aux techniques de soudage sans l'usage du plomb.

### 1.2 Méthodologie

SHS Technologies suivra sa méthodologie de recherche systématique et d'analyse pour effectuer cette étude, en utilisant son équipe d'experts dans le domaine de l'électronique.

SHS Technologies élaborera un questionnaire à être envoyé aux entreprises de EMS du Québec concernées, effectuera des sondages téléphoniques et analysera les résultats pour ainsi déterminer les options qui pourraient être prises par le Ministère du Développement économique et régional et de la recherche (MDERR) afin de fournir une assistance aux entreprises touchées par des lois semblables au RoHS et au DEEE. De plus, un rapport détaillé portant sur des questions techniques et des enjeux d'affaires soulevés par ce type de législation sera produit.

Une fois le rapport préliminaire complété, SHS Technologies collaborera avec le MDERR afin d'obtenir son point de vue sur le rapport et ses recommandations, dans le but d'assurer qu'il fournit au MDERR les informations nécessaires afin d'aider l'industrie québécoise de fabrication de matériel électronique à se soumettre à cette nouvelle exigence.

### 1.3 Structure du rapport

Le rapport comprend trois parties :

La première partie décrit la législation de l'Union européenne concernant l'élimination de déchets d'équipements électroniques ainsi que les restrictions quant à l'utilisation des substances dangereuses dans les nouveaux équipements électroniques. Cette partie expose également l'impact de cette législation sur les divers aspects de la fabrication de matériel électrique et électronique. De plus, une présentation des politiques adoptées à ce sujet par d'autres pays et états américains est fournie.

La deuxième partie traite d'un sondage effectué par SHS Technologies, qui vise à déterminer le niveau de connaissances que les fournisseurs de EMS du Québec possèdent sur la législation européenne, de même que leur état de préparation face à la satisfaction aux exigences de cette législation ou la restriction de l'accès au marché européen.

La troisième partie fournit des recommandations pour des programmes visant à informer davantage l'industrie québécoise et à lui venir en aide afin que son rendement soit adapté aux exigences quant à l'élimination des déchets électroniques et à l'utilisation de nouveaux produits et processus pour éliminer les substances dangereuses.

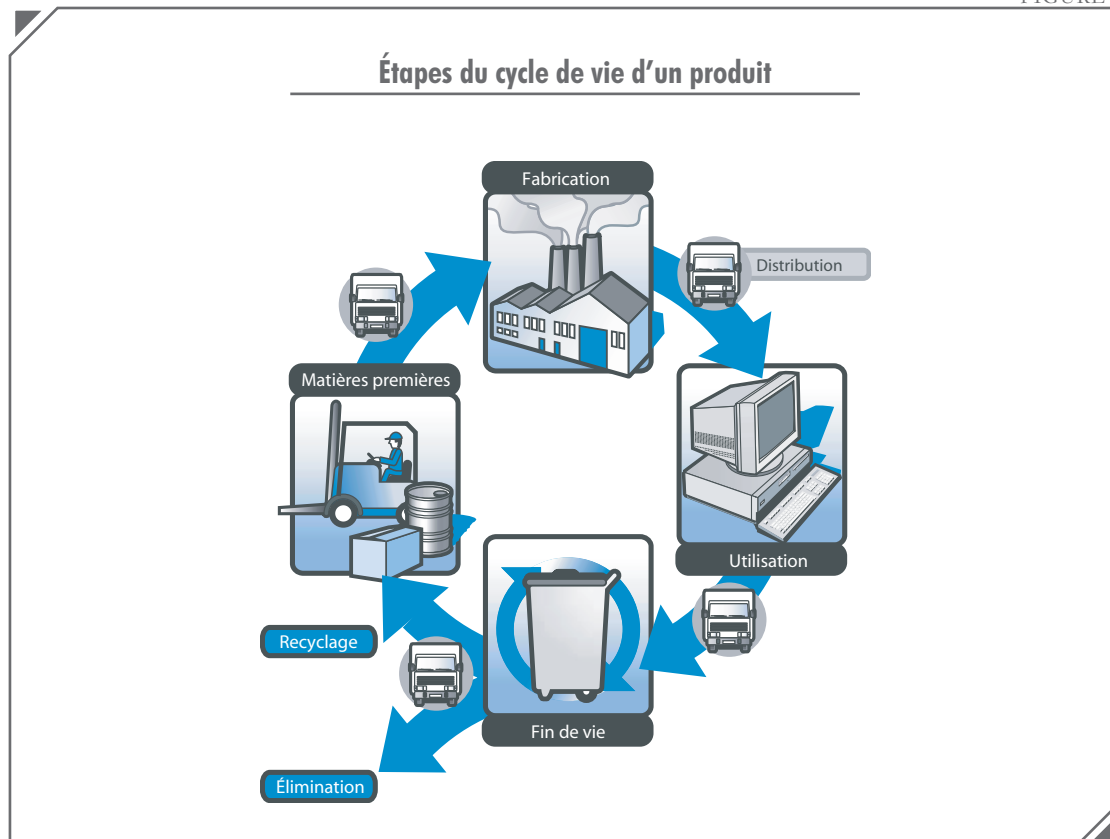
## Première partie : Impact de la législation internationale

### 2.0 Équipements électroniques : Déchets et substances dangereuses

Pourquoi cette législation est-elle requise? En Europe, plus de 90% des équipements électriques et électroniques se retrouvent dans des sites d'enfouissement. Par conséquent, environ 6 millions de tonnes de déchets sont accumulés chaque année. Ces déchets sont vraisemblablement à l'origine d'émissions dans l'air qui constituent un danger pour la santé et l'environnement.

La préoccupation des déchets électroniques, qui a commencé dans les années '70 avec des programmes basés sur le principe « Réduire, Réemployer, Recycler », a connu une progression. En l'an 2000, le concept du « zéro gaspillage » a été introduit pour remédier au problème croissant des déchets électriques et électroniques dans les sites d'enfouissement. Ce concept propose de réduire drastiquement les problèmes liés aux déchets électroniques en ayant recours à de nouvelles technologies, en accordant de nouvelles responsabilités aux fabricants, en recyclant des déchets pour créer de nouvelles ressources et en générant de nouvelles sources de revenus pour les entrepreneurs innovateurs.

FIGURE 1



SOURCE : ENVIROWISE

## L'augmentation des déchets électroniques dans le futur

- En 2001, 380 millions de téléphones cellulaires, ayant une durabilité de 3 à 5 ans, ont été vendus à travers le monde.
- En 2002, aux États-Unis, 25 millions d'ordinateurs de bureau, ayant une durabilité de 3 à 5 ans, ont été produits.
- En 2001, 69 milliards de microcircuits intégrés ont été produits
- L'EPA estime qu'en 2005, on comptera 315 millions d'ordinateurs à éliminer aux États-Unis.
- Chaque année, les Américains jettent 250 millions de cartouches à jet d'encre.
- Aux États-Unis, le FCC (Federal Communications Commission) a ordonné qu'en 2006, les programmes de télévision seront diffusés en format digital, entraînant ainsi l'élimination de millions d'appareils analogues.

### 2.1 Matières dangereuses

En vertu du RoHS, les matières dangereuses dont l'utilisation est interdite dans les équipements électroniques sont :

- le plomb;
- le mercure;
- le cadmium;
- le chrome hexavalent;
- le polybromobiphényle (PBB) - retardateur de flamme
- l'éther diphenylique polybromé (PBDE) - retardateur de flamme

Ces substances ne doivent pas être utilisées dans les types de produits énumérés à la Section 2.2, à l'exception des produits c) et d).

### 2.2 Élimination en fin de vie

Les produits touchés par la législation sur les DEEE se retrouvent dans les catégories suivantes :

- a) Équipements informatiques
- b) Équipements de télécommunications
- c) Dispositifs médicaux (à l'exception de tous les produits implantés et infectés)
- d) Instruments de contrôle et de surveillance
- e) Outils électriques et électroniques (à l'exception des gros outils industriels fixes)
- f) Distributeurs automatiques
- g) Jouets, équipements de loisir et de sport
- h) Petits appareils ménagers
- i) Gros appareils ménagers
- j) Matériel grand public
- k) Matériel d'éclairage



### 3.0 Législation de l'Union européenne

La législation de l'Union européenne se retrouve à l'annexe A du présent rapport; elle est également accessible à partir des liens ci-dessous :

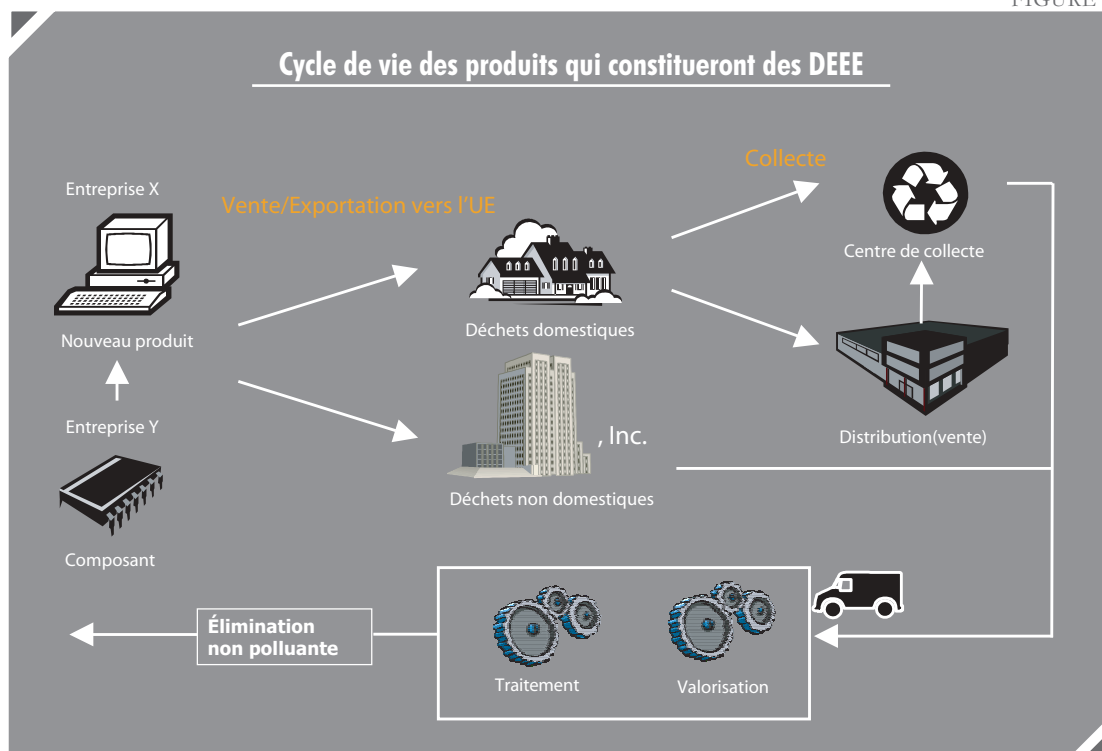
[http://europa.eu.int/eur-lex/pri/fr/oj/dat/2003/l\\_037/l\\_03720030213fr00190023.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/pri/fr/oj/dat/2003/l_037/l_03720030213fr00190023.pdf)

[http://europa.eu.int/eur-lex/pri/fr/oj/dat/2003/l\\_037/l\\_03720030213fr00240038.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/pri/fr/oj/dat/2003/l_037/l_03720030213fr00240038.pdf)

#### 3.1 Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)

La directive relative aux DEEE encourage la collecte, le traitement, le recyclage et la valorisation des déchets d'équipements électriques et électroniques et établit des critères par rapport à cette démarche. Elle accorde aux producteurs la responsabilité d'assurer le financement de la plupart de ces activités. Les propriétaires d'habitations peuvent retourner des DEEE sans frais. Des objectifs sont fixés pour le recyclage et la valorisation des matières et des composants qui font partie de la collecte sélective de déchets. Les exigences principales quant à la collecte, à la valorisation, au recyclage ainsi que les responsabilités accordées aux producteurs sont ajournées à un an après que la directive passe en loi le 13 août 2005. Les états membres sont tenus de recueillir des données sur les ventes d'équipements électriques et électroniques et sur les types de déchets relatifs à ces produits qui ont été collectés avant cette date.

FIGURE 2



SOURCE : NEMI

Les points saillants de la directive relative aux DEEE (dignes d'intérêt pour les fabricants), sont :

- Définition du producteur : toute personne qui fabrique et vend des équipements électriques ou électroniques sous sa propre marque, qui revend sous sa propre marque des équipements produits par d'autres fournisseurs ou qui importe ou exporte des équipements électriques et électroniques à titre de professionnel.
- Conception du produit : la conception et la production d'équipements électriques et électroniques en tenant compte de leur démantèlement et de leur valorisation et en les facilitant; la réutilisation et le recyclage des DEEE seront notamment encouragés.
- Collecte sélective : les mesures appropriées seront prises pour réduire au minimum l'élimination des DEEE avec les déchets municipaux non triés et atteindre un niveau élevé de collecte sélective des DEEE.

Le DEEE vise aussi à accroître le niveau de recyclage des équipements électriques et électroniques en attribuant aux producteurs la responsabilité d'assumer les coûts de la collecte, du traitement et de la valorisation des DEEE.

- Traitement : les producteurs ou les tiers agissant pour leur compte mettent en place des systèmes permettant le traitement des DEEE, en utilisant les meilleures techniques de traitement, de valorisation et de recyclage disponibles. Les producteurs peuvent mettre ces systèmes en place sur une base individuelle et/ou collective.
- Valorisation : Pour les équipements de télécommunications et de TI, le taux de valorisation visé est porté à 75% au moins en poids moyen par appareil, et le taux de réutilisation et de recyclage des composants, des matières et des substances est porté à 65% au moins en poids moyen par appareil.
- Financement : le producteur est responsable d'assurer le financement de la collecte, du traitement, de la valorisation et de l'élimination non polluante des DEEE. Lorsqu'un producteur mettra un produit sur le marché, il sera tenu de fournir une garantie montrant que la gestion de l'ensemble des DEEE sera financée et de marquer adéquatement son produit.
- Informations pour les utilisateurs : les gouvernements de chaque pays sont tenus d'informer les utilisateurs d'équipements électriques et électroniques des exigences quant à l'élimination des DEEE.
- Informations pour les installations de traitement : les producteurs devront fournir, pour chaque type de nouvel EEE mis sur le marché, dans un délai d'un an après la commercialisation de l'équipement, les informations relatives à la réutilisation et au traitement.

### **Annexes de la directive relative aux DEEE**

Les annexes fournissent des détails sur les produits, les substances et les exigences techniques en rapport avec la directive :

Annexe I (A & B) : fournit une liste des produits couverts par la directive relative aux DEEE.

Annexe II : fournit une liste des substances qui doivent être retirées des DEEE .

Annexe III : présente les exigences techniques pour assurer la conformité avec la directive relative aux DEEE

### 3.2 Limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses (RoHS)

Le RoHS facilite le démantèlement et le recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) en restreignant l'utilisation de matières dangereuses lors de leur fabrication. À compter de juillet 2006, l'utilisation du plomb, du mercure, du cadmium, du chrome hexavalent, de polybromobiphényles (PBB) et de polybromodiphényléthers (PBDE) sera interdite pour la fabrication de nouveaux équipements électriques et électroniques. Les PBB et les PBDE sont des retardateurs de flamme utilisés pour la fabrication de plastiques. La directive mentionne un nombre restreint d'applications du plomb, du mercure, du cadmium et du chrome hexavalent qui sont exemptées de la réglementation, donc qui seront autorisées tant que des solutions de rechange n'auront pas été trouvées.

#### Annexe du RoHS

L'annexe du RoHS fournit une liste des applications du plomb, du mercure, du cadmium et du chrome hexavalent qui sont exemptées des dispositions de la directive. Celles-ci comprennent :

- Le plomb dans les soudures pour les serveurs, les systèmes de stockage et de matrices de stockage (exemption accordée jusqu'en 2010)
- Le plomb dans les soudures pour les équipements de télécommunications d'infrastructure de réseaux (commutation, signalisation, transmission et gestion des réseaux).
- Le mercure dans certains types de lampes fluorescentes, le plomb dans le verre des tubes cathodiques, des composants électroniques et des tubes fluorescents, le plomb dans les composants électroniques en céramique et le chrome hexavalent comme anticorrosif pour les systèmes de refroidissement en acier au carbone dans les réfrigérateurs à absorption.
- Ces exemptions seront réexaminées à tous les quatre ans.
- Avant le 13 février 2005, la Commission réexaminera les mesures prévues dans la directive pour tenir compte, si nécessaire, de nouvelles preuves scientifiques.

## 4.0 Réglementation d'autres pays

Plusieurs gouvernements à travers le monde ont manifesté de l'intérêt pour la préparation à l'adoption de lois semblables au DEEE et au RoHS de l'Union européenne.

### 4.1 Japon

Au Japon, les options d'élimination des déchets étant très limitées, le Ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie (METI) a adopté une loi nommée Home Appliances Recycling Law en avril 2001. En vertu de cette loi, les fabricants ont été tenus de recycler les téléviseurs, les climatiseurs, les machines à laver et les réfrigérateurs. Au moment où cette loi est entrée en vigueur, 37 installations de recyclage avaient été mises sur pied à travers le Japon.

Toutefois, les ordinateurs, ainsi qu'un certain nombre d'autres appareils, ne faisaient pas partie des appareils ménagers devant être recyclés, dû en partie à la difficulté que présente l'extraction de leurs substances dangereuses. Bien que, depuis 2001, les entreprises sont tenues de recycler les ordinateurs, et que des fabricants tels que Toshiba ont éliminé des substances, telles que le plomb, de leurs nouveaux ordinateurs personnels, aucune approche systématique n'a été mise en place pour régler la question des millions d'appareils désuets que renferment les ménages à travers le Japon.

La question du recyclage des ordinateurs domestiques fait l'objet d'une nouvelle loi sur le recyclage des ordinateurs (Computer Recycling Law). Cette loi édicte à tous les plus grands fabricants de reprendre tous leurs anciens ordinateurs afin de les réutiliser et de les recycler.

La question des ordinateurs produits par des fabricants qui ne sont pas membres de l'association JEITA (Japan Electronics and Information Technology Industries Association), tels que les ordinateurs personnels fabriqués outre-mer et ceux de fabricants qui se sont retirés des affaires, demeure toutefois une zone grise. Ce groupe industriel sera ultimement tenu responsable des coûts requis pour prendre des mesures à l'égard de ces ordinateurs laissés à l'abandon. Afin de recycler un ancien ordinateur, il faut contacter le fabricant, apporter l'appareil à un bureau de poste et payer des frais de ¥3,000-¥4,000, selon la taille de l'ordinateur. La Poste japonaise (Japan Post) livre ensuite l'appareil au centre de recyclage du fabricant concerné. Ces frais sont déjà incorporés dans le prix de détail des nouveaux ordinateurs achetés depuis le mois d'octobre, de la même façon que d'autres appareils ménagers.

## 4.2 Californie

Adoptée en septembre 2003, la loi de la Californie a été motivée par le nombre élevé d'écrans d'ordinateurs et de téléviseurs désuets à travers l'état, c.-à-d.

- Une étude menée par le California Integrated Waste Management Board évalue que présentement, plus de 6 000 000 écrans d'ordinateurs désuets sont accumulés dans les ménages de la Californie.
- Une étude menée pour le National Safety Council soutient que plus de 10 000 ordinateurs et téléviseurs tombent en désuétude à chaque jour en Californie.
- Chaque téléviseur ou dispositif d'affichage d'ordinateur (TRC) contient en moyenne 1,8 à 3,6 kilogrammes de plomb.

La loi concerne donc uniquement l'élimination des tubes cathodiques, des écrans plats et d'autres dispositifs d'affichage similaires.

### Dispositions de la loi concernant les fabricants

La loi exige qu'un horaire de paiement des frais servant à financer la valorisation des déchets d'équipements électroniques soit établi le 1er juillet 2004 afin de couvrir le coût net de la collecte, du groupage et du transport des covered electronic wastes (tel que défini par le gouvernement de la Californie) générés en Californie.

L'on entend par covered electronic waste les tubes cathodiques, les dispositifs de tubes cathodiques, les écrans plats ou les dispositifs d'affichage similaires qui comportent un écran d'une taille supérieure à quatre pouces mesuré diagonalement et que le service définit comme étant des déchets dangereux lors de leur élimination.

En vertu de la loi de la Californie, les responsabilités suivantes sont accordées aux fabricants :

- Après le 1<sup>er</sup> juillet 2004, la loi interdira la vente d'un covered electronic device à un consommateur en Californie si le fabricant ne se conforme pas à cette loi.
- Après le 1<sup>er</sup> janvier 2005, un covered electronic device ne peut pas être vendu si la marque du produit ou le nom du fabricant n'est pas clairement identifié sur le produit.
- Le 1<sup>er</sup> juillet 2005, chaque fabricant d'un covered electronic device qui vend ses produits en Californie devra suivre chacune des étapes ci-dessous :

Soumettre à la commission un rapport comprenant l'ensemble des informations suivantes :

- a) Une estimation du nombre de covered electronic devices vendus par le fabricant au cours de l'année précédente.
- b) Une base de référence qui indique les quantités totales de mercure, de cadmium, de plomb, de chrome hexavalent, de PBDE et de PBB utilisés dans les covered electronic devices que le fabricant a produits au cours de l'année dernière, ainsi que la diminution de l'utilisation de ces substances par rapport à cette année-là.
- c) Une base de référence qui présente une estimation de la quantité totale de matières recyclées que contiennent les covered electronic devices vendus par le fabricant l'année précédente, ainsi que l'augmentation de l'utilisation de ces matières par rapport à cette année-là.
- d) Une base de référence qui décrit, s'il y a lieu, tous les efforts fournis pour concevoir des covered electronic devices de façon à favoriser le recyclage ainsi que les buts et plans pour que la conception soit davantage favorable au recyclage.

Rendre disponible aux consommateurs des informations sur les endroits et les moments pour retourner, recycler et éliminer les covered electronic devices, de même que sur les endroits consacrés à la collecte et au retour des appareils.

- Le 1<sup>er</sup> avril 2004, les fabricants ayant vendus des covered electronic devices à des détaillants devront informer ceux-ci si les appareils sont sujets aux frais de recyclage du covered electronic waste régis par cette loi.

### 4.3 Asie-Pacifique

Les trois pays qui régissent le recyclage des équipements électroniques en Asie sont Taïwan, le Japon et la Corée du Sud. Aucun de ces pays tente de recycler tous les équipements électroniques.

Taïwan a créé une infrastructure de valorisation et de recyclage en construisant trois nouvelles installations afin de répondre à la collecte d'équipements électroniques qui a été prescrite. En Corée du Sud, une nouvelle loi exige la reprise d'appareils, d'ordinateurs, d'imprimantes et de périphériques. Les appareils photographiques et les téléphones cellulaires seront ajoutés en 2005.

Le recyclage des téléphones cellulaires est favorable à la situation économique à travers l'Asie en raison de la valeur élevée des métaux que ceux-ci contiennent. Cependant, la plupart des pays de l'Asie risquent d'être réticents à imposer des mandats, car ils ne veulent pas décourager les investissements à l'étranger. La Chine est toutefois en train d'étudier une proposition qui réglemente le contenu de produits d'information électroniques, de la même façon que le RoHS établi par l'Union européenne. L'Inde et la Thaïlande songent à l'application de nouvelles lois de reprise des DEEE au cours de l'année 2004.

## 5.0 Impact sur le secteur de la fabrication

L'impact principal d'une législation de type RoHS sur le secteur de la fabrication de matériel électronique sera la conversion des alliages d'étain-plomb, utilisés universellement pour le soudage de connexions électriques, vers les nouvelles soudures sans plomb. Les autres répercussions, liées à l'interdiction du mercure, du cadmium et de certains retardateurs de flamme, sont secondaires. L'impact d'une législation de type DEEE se fera principalement sentir auprès des entreprises de conception du produit et de vente, sans nécessairement toucher leurs sous-traitants.

### 5.1 RoHS

L'impact de l'interdiction d'utiliser les six substances dans les équipements électriques et électroniques est couvert dans cette section. L'accent est mis sur le soudage sans l'emploi du plomb.

#### 5.1.1 Soudage sans plomb

Jusqu'à présent, le soudage sans plomb est très répandu à travers le Japon, mais son introduction en Europe et en Amérique du Nord est restreinte. Mis à part l'introduction d'alliages sans plomb pour le soudage, un besoin urgent des composants spécifiés pour s'adapter aux hausses de températures de soudage se fait sentir. Il est exigé que les nouveaux composants et équipements sans plomb soient clairement identifiés et distingués des anciens composants utilisant le plomb.

#### Soudage sans plomb

Toutes les soudures sans plomb qui sont présentement prises en considération fondent à des températures plus élevées que les alliages d'étain-plomb traditionnels. Ces alliages sont :

- Étain-Cuivre                    227°C
- Étain Argent                    221°C
- Étain-Argent-Cuivre        217°C
- Étain-Argent-Bismuth      205°C
- Étain-Zinc                      199°C
- Étain-Plomb                    183°C

D'après une recherche effectuée par le NEMI (National Electronics Manufacturing Initiative), la préférence est accordée à la soudure d'étain-argent-cuivre pour la refusion et celle d'étain-cuivre pour le soudage à la vague. La famille des soudures sans plomb composées d'étain-argent-cuivre présente les caractéristiques suivantes :

- Matières présentes en quantité suffisante
- Caractéristiques de mouillabilité adéquates
- Température de fusion inférieure à celle des alliages d'étain-argent ou d'étain-cuivre
- Bonne résistance à la fatigue
- Bonne résistance des joints

Il semble que de nombreux fabricants de l'industrie des composants acceptent ces alliages. Le point de fusion de l'étain est relativement bas; le cuivre se dissout dans l'étain et se retrouve en quantités abondantes, tout comme l'argent, qui est aussi plus abordable que les autres alliages sans plomb.

Les joints soudés sans plomb ont une apparence différente de ceux en étain-plomb. Ils sont généralement très ternes et se propagent moins que les soudures utilisant le plomb, ce qui a pour résultat des angles de contact plutôt raides au périmètre du joint soudé, là où la soudure rejoint la plaquette. Cela ne veut pas dire que le joint est défectueux. Des études donnent à penser qu'un joint soudé sans plomb est plus fiable que son équivalent en étain-plomb.

Un problème que posent les nouvelles techniques, qui fait l'objet de recherches auprès de plusieurs organismes, est le phénomène des tin whiskers. Sous certaines températures et conditions hygrométriques, des barbes microscopiques peuvent se former et atteindre une longueur de plusieurs centaines de microns. Ces tin whiskers sont des monocristaux conducteurs ayant l'apparence de cheveux qui se forment à partir de surfaces en étain pur, sans plomb. Il est possible, dans les assemblages à haute densité de cartes de circuits imprimés, que ces tin whiskers causent des courts-circuits électriques, ce qui entraîne des préoccupations chez les fabricants et les utilisateurs de systèmes électroniques à haute fiabilité qui emploient des composants recouverts d'étain. L'espace, la fabrication de missiles et la médecine ne sont que trois domaines d'emploi qui ont témoigné des répercussions de ce problème. Texas Instruments, par exemple, utilise le revêtement de nickel-palladium-or sur les connexions des boîtiers pour éviter le problème des tin whiskers.

### Implications de la fabrication sans plomb (Voir Figure 3)

**Achat :** le défi principal consiste à faire la demande de composants et de cartes de circuits imprimés appropriés pour l'assemblage sans plomb, et à assurer la compatibilité des pièces ayant de nombreuses finitions de connexions, des finitions de circuits imprimés et des alliages de soudage disponibles.

L'assemblage sans plomb entraînera plus d'obstacles quant à l'achat qu'auparavant. Il peut arriver, par exemple, qu'il n'y ait qu'une seule source pour se procurer le matériel, que les pièces ne soient pas tout à fait appropriées, que des changements quant aux temps d'attente surviennent, qu'il y ait des hausses importantes de prix ou encore qu'il n'y ait aucune source. Afin de pallier ces inconvénients, le service des achats doit collaborer étroitement avec le groupe d'ingénierie/de conception et les fournisseurs pour assurer que les pièces sans plomb sont disponibles et compatibles avec le processus de fabrication.

La multiplicité des composants et des revêtements de cartes de circuits imprimés ainsi que la présence de plusieurs types d'alliages de soudage engendre une vaste gamme de combinaisons de matériel possibles, ce qui compliquerait vraisemblablement la gestion des stocks. Plus que jamais, le service des achats devra savoir quelles pièces correspondent à quels produits. De plus, la traçabilité et l'étiquetage seront nécessaires afin de certifier que le produit fini ne contient pas de plomb.

**Ingénierie :** L'adoption de l'assemblage sans plomb influe sur presque tous les aspects de l'ingénierie de la fabrication. Le personnel d'ingénierie devra accorder une attention particulière à la conception, aux composants, aux cartes de circuits imprimés, aux alliages de soudage, aux flux ainsi qu'aux équipements et processus d'impression, de refusion, de soudage à la vague, de reprise et de nettoyage.

Les règles établies concernant les cartes de circuits imprimés devront peut-être changer lors de la transition vers le soudage sans plomb, c'est-à-dire les lignes directrices actuelles de l'industrie qui régissent les connexions, les trous de connexions et leur taille, l'écartement et la largeur de la piste, les dimensions du trou et des facteurs similaires pour assurer la fiabilité et l'aptitude à la fabrication. Toutefois, les caractéristiques physiques de toute soudure comprennent des facteurs subtils, tels que sa ductilité et son élasticité. De plus, le chauffage des connexions et de leurs trous cause de l'expansion thermique lors de l'opération, ce qui est présentement évité grâce aux soudures d'étain-plomb.

Pour régler ces problèmes, il serait important d'avoir autant de pièces standard que possible, ce qui permettrait de réduire l'imprévisibilité que présentent les pièces non standard. Il faudrait également identifier des moyens pour tenir compte des hausses de températures qui sont requises pour les connecteurs.

**Considérations à l'égard des matières :** L'exigence principale est d'assurer que les pièces à être utilisées seront fiables et compatibles avec l'application à laquelle elles sont destinées. La compatibilité concerne les composants, les cartes de circuits imprimés, les alliages de soudage et le flux. La fiabilité concerne des considérations à l'égard des composants, telles que le degré d'hygrosensibilité (Moisture Sensitivity Level (MSL) rating), la mouillabilité et la formation de tin whiskers.

**Cartes de circuits imprimés :** les finis de surface sans plomb existent présentement, et la sélection devrait être faite en fonction de la mouillabilité, du stockage et des coûts. De plus, le matériel utilisé pour les cartes de circuits imprimés doit être en mesure de subir la refusion sans que des dommages, tels que le gauchissement, soient causés.

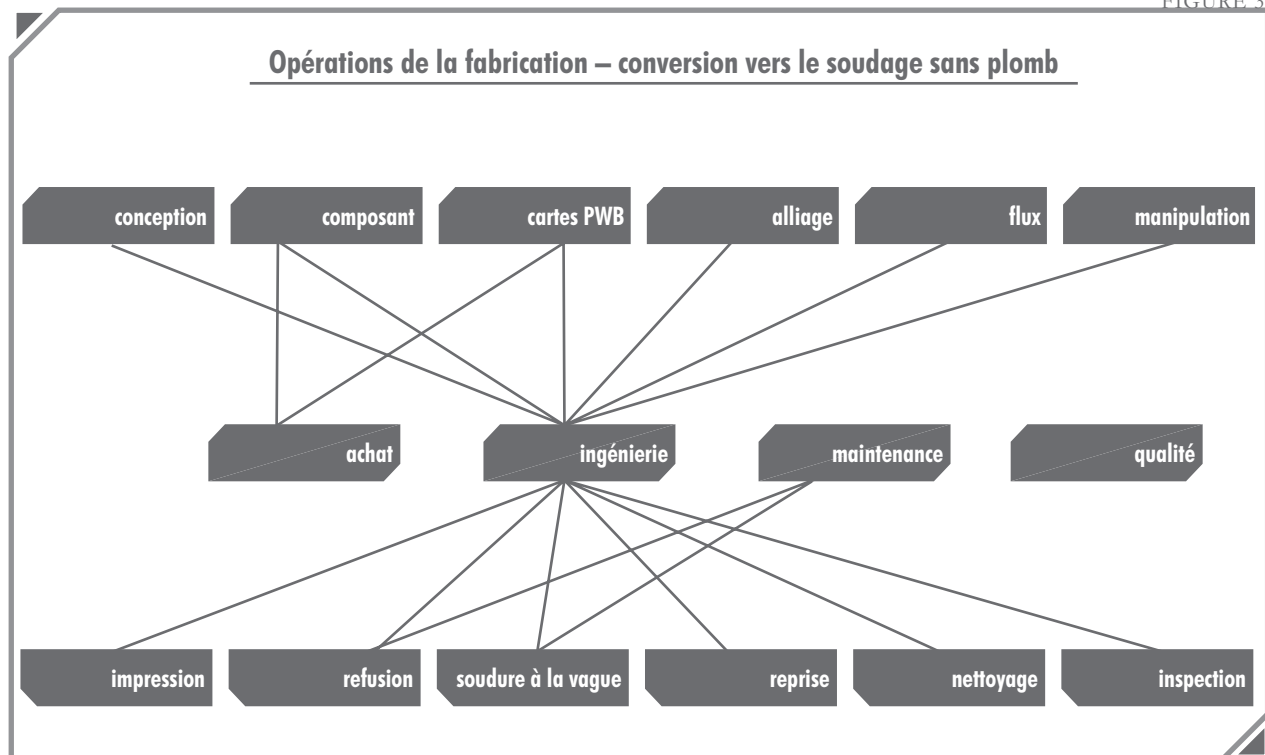


**Considérations à l'égard du processus :** Lorsque les pièces et les matières ont été choisies pour l'assemblage sans plomb en fonction de la compatibilité et de la fiabilité, les processus de production devraient être optimisés afin de maximiser le flux de production et la fiabilité. Pour y arriver, il importe d'accorder une attention particulière aux processus de manipulation de la pâte, de soudure, de refusion, de soudage à la vague, de reprise, de réparation et de nettoyage.

### Soudage sans plomb - Sommaire

Le passage des soudures de plomb-étain aux soudures sans plomb implique tous les aspects du processus de fabrication, de l'achat à l'ingénierie en passant par la maintenance et l'inspection concernant l'assurance de qualité. Les intervenants de toutes ces étapes du processus doivent posséder une connaissance approfondie des changements à apporter dans leur domaine d'expertise, y compris les changements apportés à la conception, aux cartes de circuits imprimés, aux alliages de soudage, au flux, à l'impression, à la refusion, au soudage à la vague, à la reprise, au nettoyage, à l'usure normale de l'équipement et à l'inspection.

FIGURE 3



SOURCE : AIM

### 5.1.2 Mercure, Cadmium, Chrome Hexavalent, PBB et PBDE

Ces substances sont présentes dans une variété d'équipements électriques et électroniques. Leurs applications comprennent :

- **Mercure:** Thermostats, capteurs, relais d'interrupteurs et lampes à décharge.
- **Cadmium:** Interrupteurs, ressorts, connecteurs, boîtiers et cartes de circuits imprimés.
- **Chrome hexavalent :** Revêtements métalliques pour la protection contre la corrosion et la résistance à l'usure.
- **Polybromobiphényles:** Retardateurs de flamme pour les cartes de circuits imprimés, les connecteurs et les revêtements de plastique.
- **Éthers diphényles polybromés:** Retardateurs de flamme pour les cartes de circuits imprimés, les connecteurs et les revêtements de plastique.

Les entreprises devront avoir recours à des solutions de rechange non toxiques pour remplacer les composants et les processus où ces substances sont utilisées ou encore elles devront développer elles-mêmes de telles solutions.

#### Cadmium

Parmi ces trois substances, celles dont l'usage est le plus répandu est le cadmium. L'industrie l'emploie aux fins suivantes :

- Comme anti-agglomérant (les surfaces cadmiées ont un bon pouvoir lubrifiant)
- Comme anticorrosif (en particulier pour protéger des connecteurs et des fixages sous conditions de brouillard salin où la compatibilité électromagnétique (CEM) est essentielle).
- Comme pigment et stabilisateur dans les peintures et les plastiques
- Pour le soudage

Dans bien des cas, des modifications de la conception pourraient carrément éliminer le besoin en revêtements de cadmium. Des substituts au cadmium sont disponibles pour la plupart de ses applications. Parmi ceux-ci, on retrouve :

- L'étain et ses alliages
- Le zinc et ses alliages (p. ex. zinc/cobalt)
- Le dépôt de vapeur d'ionisée (revêtements d'aluminium)
- Le nickel
- L'époxyde
- Les revêtements plastiques qui ont été développés pour des utilisations spécialisées.

Lorsque le poids ne doit pas être pris en considération, les alliages de nickel/aluminium/bronze peuvent être utilisés pour les connecteurs résistants à la corrosion. Ces alliages peuvent augmenter le poids de chaque connecteur par des facteurs de 2, 3 ou plus, comparativement aux connecteurs en aluminium cadmiés. De nouvelles matières sont constamment développées, et la performance de plusieurs d'entre elles surpasse celle des revêtements de cadmium existants.

## 5.2 DEEE

L'objectif du DEEE est d'encourager la conception et la fabrication d'équipements électriques et électroniques tout en favorisant la réparation, l'amélioration éventuelle, la réutilisation, le démontage et le recyclage en fin de vie. À compter d'août 2005, cette directive accorde aux producteurs la responsabilité de financer la collecte de leurs propres produits en fin de vie et de rencontrer des objectifs quant à la réutilisation, au recyclage et à la valorisation.

### Obligations des producteurs

Afin de satisfaire à ces exigences, le nom du producteur doit être clairement identifié sur le produit, de même qu'un symbole indiquant que ce dernier ne doit pas être éliminé lors de la collecte municipale des déchets. Les producteurs seront tenus de fournir des informations sur les composants et les matières utilisées pour la fabrication de leurs produits afin de permettre aux installations de traitement, de réutilisation et de recyclage de les démonter, de les réutiliser et de les recycler. De plus, les producteurs devront fournir des informations aux stations de traitement pour l'identification des matières et des composants spécifiques qui doivent être retirés de l'équipement, y compris :

- Les condensateurs contenant du polychlorobiphényle (PCB);
- Les composants contenant du mercure (p. ex. interrupteurs, lampes à rétroéclairage)
- Les piles et accumulateurs
- Les cartes de circuits imprimés des téléphones mobiles, d'une manière générale, et d'autres dispositifs si la surface de la carte de circuit imprimé est supérieure à 10cm<sup>2</sup>;
- Les retardateurs de flamme bromés (interdits après 2006)
- Les tubes cathodiques (les revêtements fluorescents doivent être enlevés)
- Les lampes à décharge (le mercure doit être retiré)
- Les écrans à cristaux liquides

### Considérations quant à la conception pour les options de fin de vie

Le Tableau 1 présente des exemples de considérations quant à la conception qui sont applicables à différentes options. Ces options sont classées en commençant par celles qui présentent les plus grands avantages et en terminant par celles qui sont les moins rentables.

TABLEAU 1

<b>Exemples de considérations quant à la conception pour les options de fin de vie</b>	
<b>Options de fin de vie</b>	<b>Considérations quant à la conception</b>
Prolongation de la durée de vie du produit	Utilisation de spécifications de composants plus élevées pour accroître la fiabilité
Réutilisation de produits entiers – par exemple revente à des marchés secondaires	Logo facile à changer – extérieur facile à remettre à neuf
Amélioration, par exemple mise à jour avec la dernière technologie	Modularisation par fonction
Remise à neuf en remplaçant des composants ou des sous-ensembles défectueux	Des senseurs intégrés et de la mémoire supplémentaire dans les contrôleurs afin de stocker les données sur la durée de vie du produit pour le diagnostic de pannes
Extraction de matières en vue de les recycler	Sous-ensembles faciles à séparer par type de matière – p. ex. démembrement de sections
Extraction de matières en vue de procéder à leur valorisation énergétique dans une centrale électrique	Des sous-ensembles à haute teneur énergétique sont faciles à séparer
Élimination dans un site d'enfouissement	Les matières dangereuses sont facilement séparées pour être éliminées en tant que déchets dangereux

## Objectifs de valorisation en fin de vie

Lorsqu'un produit en fin de vie ne peut pas être réparé ou mis à jour pour être réemployé, il sera démonté et ses pièces devront rencontrer un objectif de réutilisation tel que présenté dans le Tableau 2. Les producteurs ont le choix de remplir leurs obligations sur une base individuelle ou collective.

TABLEAU 2

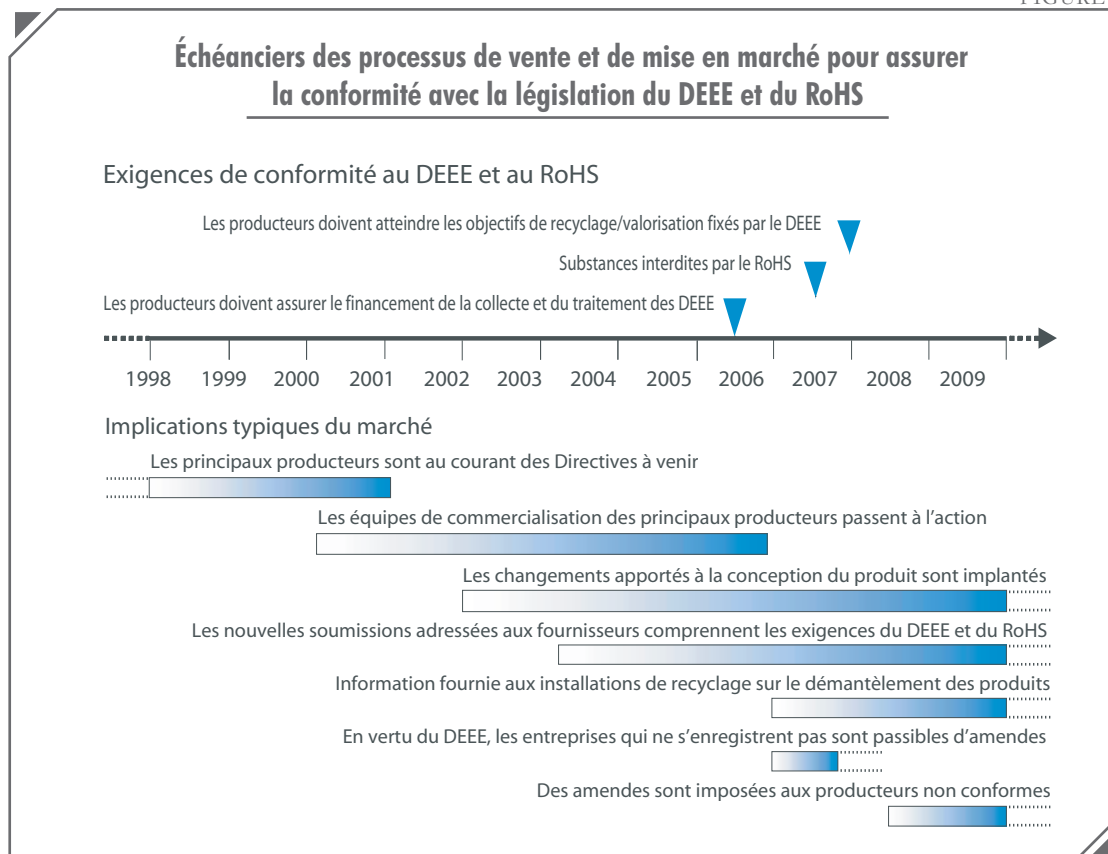
<b>Objectifs minimums de réutilisation, de recyclage et de valorisation en fin de vie</b>		
<b>Catégorie de produit</b> (Annexe de la directive relative aux DEEE)	<b>Composant, matière et substance</b> réutilisation et recyclage en fonction du poids par appareil	<b>Taux de valorisation</b> En fonction du poids moyen par appareil
Gros appareils ménagers (réfrigérateurs, machines à laver, fours électriques, etc.)	75%	80%
Petits appareils ménagers (aspirateurs, grille-pains, fers à repasser, horloges, pèse-personnes, etc.)	50%	70%
Équipements informatiques et de télécommunications (ordinateurs, photocopieuses, téléphones, etc.)	65%	75%
Matériel grand public (téléviseurs, magnétoscopes, matériel haute fidélité, etc)	65%	75%
Matériel d'éclairage (lampes fluorescentes, lampes à décharge, etc.)	80%	N/A
Outils électriques et électroniques (foreuses, machines à coudre, tondeuses à gazon, etc)	50%	70%
Jouets, équipements de loisir et de sport (jeux vidéos, consoles, trains miniatures, etc.)	50%	70%
Dispositifs médicaux (matériel de radiothérapie, ventilateurs pulmonaires, etc)	Aucun objectif n'a été fixé	Aucun objectif n'a été fixé
Instruments de contrôle et de surveillance (thermostats, panneaux de contrôle, etc)		
Distributeurs automatiques (distributeurs de boissons et de friandises)	75%	80%

SOURCE : ENVIROWISE

### 5.3 Échéanciers des processus de vente et de mise en marché pour assurer la conformité avec la législation du DEEE et du RoHS

La figure 4 fournit un horaire typique pour la conception du produit, la fabrication et la distribution qui permet de satisfaire aux exigences du RoHS et du DEEE et que le produit soit ainsi acceptable pour le marché européen en 2006.

FIGURE 4



SOURCE : ENVIROWISE

## 6.0 Éléments ayant une incidence financière

Le Tableau 3 présente les éléments impliquant des coûts suite à l'introduction du DEEE et du RoHS.

TABLEAU 3

Éléments ayant une incidence financière suite à l'implantation du DEEE et du RoHS	
Éléments ayant une incidence financière -DEEE	Éléments ayant une incidence financière -RoHS
Collecte sélective des DEEE	Coûts de R. et D. pour développer, tester et re-qualifier des produits, des composants et des sous-ensembles en utilisant des substituts aux substances dangereuses.
Démantèlement et traitement des DEEE	Coûts en capital pour le réoutillage des équipements contenant du plomb (p. ex. substitution ou remise à neuf des bains pour le soudage et des fours pour le montage en surface)
Atteindre les objectifs de réutilisation, de recyclage et de valorisation	Coûts annuels de fonctionnement plus élevés qu'auparavant : hausse des coûts en raison de l'achat de substituts plus coûteux que les matières dangereuses, augmentation des quantités utilisées, augmentation de la consommation d'énergie (surtout pour les solutions de rechange au soudage utilisant le plomb) et diminution de l'efficacité des procédés.
Fournir de l'information aux installations de traitement et de recyclage	Coûts de traçabilité des composants nécessaires pour certifier que l'équipement satisfait aux exigences RoHS.
Signaler les informations sur la conformité à l'Agence pour la protection de l'environnement	

SOURCE : SHS TECHNOLOGIES

### Évaluation des coûts au Royaume-Uni

Au Royaume-Uni, le Department of Trade and Industry a effectué une estimation de ce qu'il en coûterait au pays pour satisfaire aux exigences du RoHS et du DEEE. Les chiffres sont les suivants :

- DEEE : L'équivalent des coûts annuels se situe entre 500 M\$ et 1 G\$ (CAD)
- RoHS : Coûts ponctuels entre 2003-2006 (CAD) : 3 G\$
- RoHS : Coûts annuels de 90 M\$ (CAD)

## Deuxième partie : Sondage effectué auprès des entreprises de EMS au Québec

### 7.0 Sondage - Questionnaire

Un questionnaire, qui sera envoyé à une structure de population sélectionnée parmi les entreprises québécoises de fabrication de matériel électronique, a été élaboré par SHS Technologies dans le but de connaître la position de ces entreprises par rapport à la législation européenne du RoHS et du DEEE.

#### Questionnaire concernant l'utilisation des soudures sans plomb

**A) Introduction:** Êtes-vous au courant de la législation du RoHS et du DEEE ?

#### « Restriction on Hazardous Substances (RoHS) »

Cette loi a été adoptée par l'Union européenne le 27 janvier 2003, et les principales directives sont les suivantes :

- À partir du 1<sup>er</sup> juillet 2006, les nouveaux équipements électriques et électroniques introduits sur le marché européen ne doivent pas contenir de plomb, de mercure, de cadmium, de chrome hexavalent, de PBB (polybromobiphényles) ou de PBDE (éthers diphenyliques polybromés).
- Cette loi implique que les produits électroniques seront seulement acceptés pour importation en Europe si les soudures sans plomb sont utilisées pour leur fabrication.

#### « Waste Electrical and Electronic Equipment (DEEE) »

Cette loi a été adoptée en même temps que le RoHS et ses principales directives sont :

- À partir du 13 août 2005, les fabricants ou les tiers agissant en leur nom doivent mettre en place des systèmes de traitement des DEEE (déchets d'équipements électriques et électroniques), en utilisant les meilleurs procédés de traitement, de récupération et de recyclage qui sont disponibles.
- En plus, la directive touchant les DEEE encourage la conception et la production d'équipements électriques et électroniques qui favorisent le démantèlement et le recyclage, particulièrement la réutilisation et le recyclage des DEEE ainsi que leurs composants et matières constitutives.

Autre que l'Union européenne, d'autres gouvernements à l'échelle mondiale, y compris la Chine, la Californie et la Corée du Sud préparent des lois similaires au DEEE et au RoHS.

## B) QUESTIONNAIRE

### Conception du Produit et Fabrication

- 1) Est-ce que votre firme ou quiconque de vos clients exportent des équipements électroniques vers l'Union européenne?
- 2) Est-ce vos produits utilisent un procédé de soudage lors de leur fabrication?
- 3) Est-ce que votre entreprise utilise une ou plusieurs des substances interdites, citées ci-haut, pour la fabrication de vos produits?
- 4) Est-ce que votre entreprise conçoit ses produits de façon à faciliter leur démantèlement et leur valorisation en fin de vie?
- 5) Étiez vous au courant des lois du RoHS et du DEEE en Europe et de leurs dates d'entrée en vigueur respectives?
  - Si oui, passez à la question 6
  - Si non, passez à la question 17 (Assistance/participation/ Gouvernementale?)
- 6) Quand pensez-vous que des lois similaires seraient adoptées en Amérique du Nord?
- 7) Comment évaluez-vous l'impact de ces types de lois :
  - Immédiatement sur vos affaires en Europe?
  - Dans le futur sur vos affaires en Amérique du Nord?
  - Dans le futur sur vos affaires ailleurs dans le monde?
- 8) Avez-vous un plan ou une stratégie pour faire face à ces lois?
- 9) Si vous avez un plan ou une stratégie, quel est le secteur visé?
  - Conception du produit
  - Fabrication
  - Approvisionnement - composants, etc.
  - Marchés
- 10) Seriez-vous en mesure d'implanter les changements visés à temps pour rencontrer la date d'échéance de 2006 en Europe, ou seriez-vous en mesure de vous y adapter en :
  - Moins d'un an ?
  - 2-3 ans?
  - Plus de 3 ans?
- 11) Combien de temps vous faudrait-il pour convertir votre processus de fabrication en y intégrant le soudage sans plomb?
- 12) Combien de temps vous faudrait-il pour re-concevoir vos produits de façon à ce qu'ils soient conformes au DEEE?



- 13) À combien estimez-vous le coût de cette adaptation pour votre entreprise :
- 10 000 \$ - 50 000 \$?
  - 50 000 \$ - 100 000 \$?
  - 100 000 \$ - 500 000 \$?
  - Plus que 500 000 \$?
- 14) Votre client est-il au courant de ces lois?
- 15) Est-ce que votre client vous en a informé ou parlé?
- 16) Est-ce que votre client est inquiet de ces lois?

### **Assistance/participation gouvernementale**

- 17) Voulez-vous des informations additionnelles sur ces lois?
- 18) Voulez-vous des informations additionnelles concernant l'impact potentiel sur l'ensemble de l'industrie en Amérique du Nord?
- 19) Voulez-vous des informations additionnelles concernant l'impact potentiel sur l'ensemble de l'industrie au Québec?
- 20) Voulez-vous des informations additionnelles concernant l'impact potentiel sur vos affaires?
- 21) Est-ce que votre firme voit la nécessité d'une assistance financière concernant ces nouvelles lois?
- 22) Si disponibles, utiliseriez-vous des programmes d'aide du gouvernement sous forme de prêts, de subventions ou tout autre programme d'aide à l'acquisition d'équipement?

## 8.0 Résultats du sondage

L'analyse des réponses fournies par les entreprises de EMS au questionnaire (voir section 7) est présentée dans cette section sous la forme suivante.

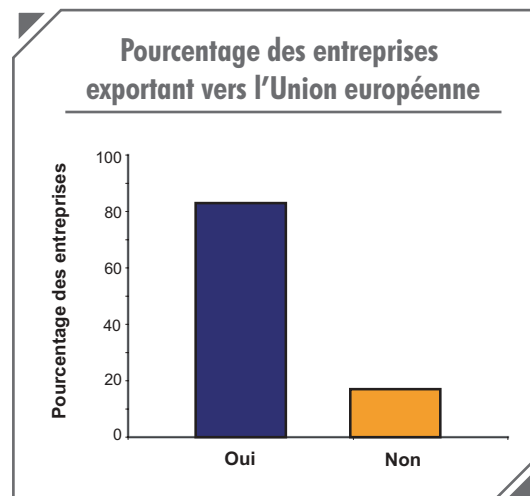
- 8.1. Sujets interrogés
- 8.2. Connaissance de la législation du RoHS et du DEEE
- 8.3. Impact attendu de la législation du RoHS et du DEEE
- 8.4. Besoins
- 8.5. Sommaire des constatations principales

### 8.1 Sujets interrogés

L'industrie québécoise de la microélectronique compte présentement environ 125 entreprises. Un échantillon de 30 entreprises qui représentent l'assemblage électronique ont été sollicitées pour répondre au questionnaire. 23 d'entre elles ont répondu.

La plupart des sujets interrogés (83%) ont affirmé que leur entreprise ou leurs clients exportaient des équipements électroniques aux pays de l'Union européenne. Bien que les autres entreprises (17%) n'exportent pas leurs produits directement vers l'Union européenne, certaines d'entre elles ont indiqué qu'elles le feraient possiblement dans le futur. D'autre part, plusieurs entreprises ont affirmé que leurs produits pouvaient être exportés vers l'UE indirectement, par le biais de clients ayant leur siège aux États-Unis, en Chine et en Asie du Sud-Est.

Tous les SCM et EMS ont recours à un processus de soudage lors de la fabrication de leurs équipements électroniques. La plupart des entreprises interrogées (92%), y compris tous les SCMs et fournisseurs de EMS, utilisent au moins une des six substances prohibées pour la fabrication de leurs produits. Dans la plupart des cas (83%), les substances prohibées qui sont utilisées comprennent le plomb contenu dans la soudure. Une entreprise a affirmé que, bien qu'elle utilise l'une des substances interdites lors du processus de fabrication, le produit fini ne contient pas ladite matière. Seul 8% des sujets interrogés n'utilisent aucune des substances dont l'utilisation est limitée.



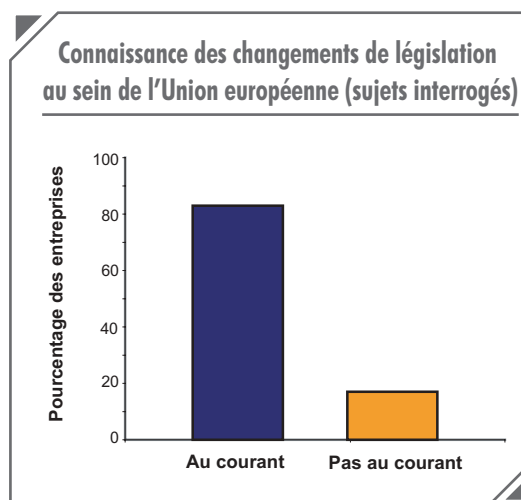
SOURCE : SHS TECHNOLOGIES

Un nombre restreint (16%) de fabricants dont les produits sont utilisés par des fabricants plus spécialisés ne voient pas la nécessité de concevoir leurs produits de façon à faciliter le recyclage ou le traitement à la fin de la vie du produit. Leurs produits constituent des matières de base utilisées pour la fabrication de cartes de circuits imprimés et d'autres équipements électroniques et sont produits plusieurs phases avant les produits des OEM (original equipment manufacturers). Le reste des entreprises effectuent de la sous-traitance ou se spécialisent dans la production de composants, tels que des cartes de circuits imprimés. La moitié de ces entreprises conçoivent leurs produits en tenant compte du recyclage et du traitement, tandis que l'autre moitié ne conçoivent pas leurs produits de façon à ce que le démantèlement et la valorisation en fin de vie soient facilités.

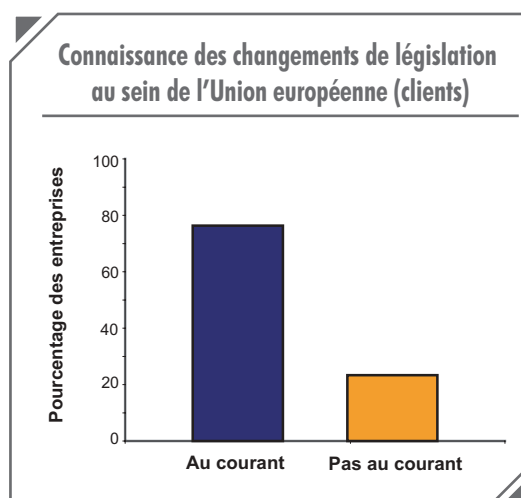
## 8.2 Connaissance de la législation du RoHS et du DEEE

Seul 17% des entreprises interrogées ont affirmé ne pas être au courant de la législation imminente dans l'Union européenne. Bien que la plupart des entreprises (83%) possèdent une certaine connaissance de cette législation, certains des sujets interrogés ont indiqué qu'ils en savaient plus sur la limitation de l'utilisation de substances dangereuses, en particulier les soudures utilisant le plomb, que sur la législation concernant les déchets d'équipements électriques et électroniques. Rien ne permet de croire que la taille des entreprises interrogées ou leur rôle dans l'industrie de la microélectronique (p. ex. conception du produit versus sous-traitance) influent sur leur niveau de connaissances.

Les entreprises qui sont au courant des changements de réglementations ayant lieu au sein de l'Union européenne ont été interrogées sur le niveau de connaissances de leurs clients. Dans l'ensemble, 78% des entreprises qui sont au courant des changements de législation et qui exportent leurs produits vers l'Union européenne ont affirmé que leurs clients sont également au courant de la législation du RoHS et du DEEE. Dans bien des cas (75%), les clients ont discuté avec eux des changements de réglementation. La plupart des sujets interrogés (89%) ont affirmé que leurs clients sont préoccupés par l'impact de la législation imminente.



SOURCE : SHS TECHNOLOGIES



SOURCE : SHS TECHNOLOGIES

### 8.3 Impact attendu de la législation du RoHS et du DEEE

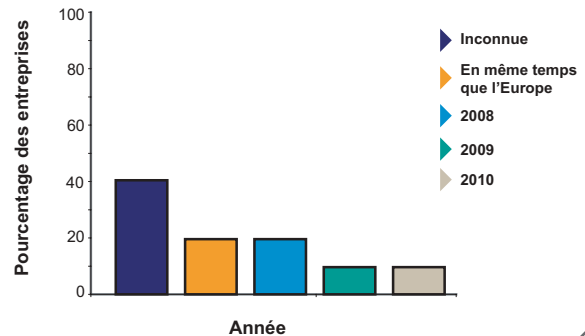
La plupart des sujets interrogés (83%) qui étaient au courant de la législation de l'Union européenne estiment qu'une législation semblable finira par être adoptée en Amérique du Nord. Aucune entente n'a été conclue quant au moment où cette législation serait adoptée; toutefois, les estimations variaient entre la date d'implantation établie pour les lois de l'UE et cinq ans après. Un des sujets interrogés a soutenu que les fabricants risquent de ne pas avoir recours à deux processus de fabrication, soit un pour l'Union européenne et un autre pour le reste du monde. Selon cette entreprise, un changement global aura lieu, en pratique, lorsque la conformité avec la législation de l'UE sera atteinte, qu'une législation semblable soit adoptée ou non ailleurs.

Parmi les entreprises qui étaient au courant de la législation de l'UE, 50% d'entre elles estimaient qu'un impact immédiat se ferait sentir sur leurs affaires en Europe. Bien que 70% des entreprises interrogées s'attendent à un impact sur leurs affaires futures en Amérique du Nord et dans le reste du monde, certains des sujets interrogés (30%) indiquent que l'impact majeur des nouvelles réglementations se ferait sentir auprès de ces marchés. En général, ces entreprises font davantage affaire avec les États-Unis qu'avec l'Union européenne.

Pour la plupart des entreprises (70%), l'impact anticipé sera négatif en raison de l'augmentation des coûts. Plusieurs entreprises (20%) prévoient un impact positif si elles se conforment aux nouvelles réglementations avant que leurs concurrents ne le fassent. Certains des fabricants de matériel de base (17% des entreprises interrogées) ont affirmé qu'une telle législation aurait peu ou pas de répercussions négatives sur leur entreprise, car :

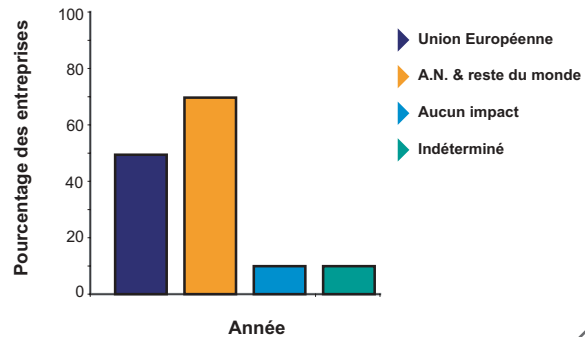
- Leurs produits ne contiennent aucune des substances dangereuses dont l'utilisation est limitée; et
- Ils fabriquent des produits de base, qui arrivent au début de la chaîne de production, soit plusieurs phases avant les produits des OEM. Ils ne seraient donc pas touchés par les réglementations du DEEE non plus.

Année anticipée pour l'implantation d'une législation similaire en Amérique du Nord



SOURCE : SHS TECHNOLOGIES

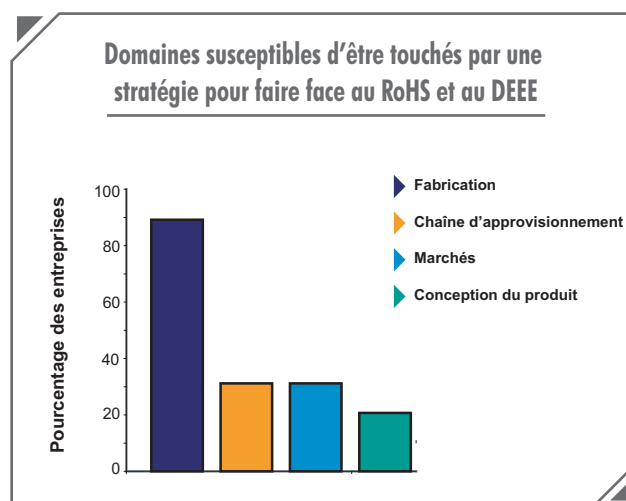
Marchés susceptibles d'être touchés par les nouvelles réglementations



SOURCE : SHS TECHNOLOGIES

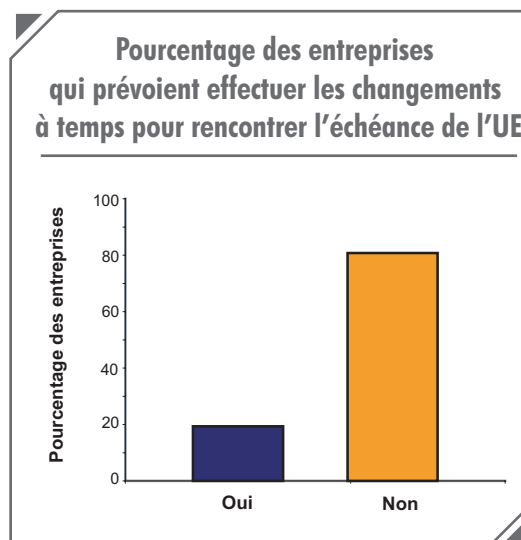
Toutes les entreprises qui s'attendent à une augmentation immédiate des coûts pour leurs affaires européennes anticipent également une hausse des coûts pour leurs affaires futures en Amérique du Nord et dans le reste du monde. Un certain nombre de ces entreprises (20%) ont toutefois indiqué qu'elles trouveraient des solutions à beaucoup des problématiques touchant la conformité pour accéder au marché européen. L'impact négatif des coûts associés à l'introduction de changements opérationnels devrait être moins significatif pour les entreprises futures à l'extérieur de l'Europe. Toutefois, les entreprises qui sont prêtes à rencontrer l'échéance de l'Union européenne s'attendent à ce que leurs ventes augmentent, surtout si leurs concurrents tardent à implanter les changements nécessaires.

Toutes les entreprises qui sont au courant de la législation du RoHS et du DEEE et qui exportent leurs produits aux pays de l'Union européenne ont un plan ou une stratégie pour faire face aux modifications réglementaires. Pour la plupart des entreprises (89%), il s'agit d'explorer des solutions de rechange aux soudures contenant du plomb lors du processus de fabrication. Le tiers de ces entreprises (33%) ont affirmé que la stratégie implique leur chaîne de production. De même, un tiers des entreprises (33%) ont indiqué que leur plan influencerait sur leurs marchés, mais seul 22% des sujets interrogés ont affirmé qu'ils avaient mis une stratégie en place pour la conception du produit.



SOURCE : SHS TECHNOLOGIES

Seul 18% des entreprises qui exportent leurs produits et sont au courant des nouvelles réglementations estiment qu'elles seront en mesure d'implanter les changements nécessaires à temps pour rencontrer la date d'échéance de l'Union européenne en 2006. Une de ces entreprises a indiqué qu'elle avait déjà implanté les changements opérationnels nécessaires pour satisfaire aux exigences réglementaires.



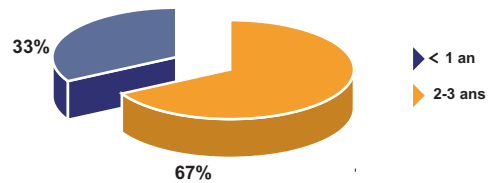
SOURCE : SHS TECHNOLOGIES

Néanmoins, 33% des autres entreprises prévoient être conformes aux réglementations au cours de l'année. Le reste des sujets interrogés (67%) prévoient se conformer au cours des deux ou trois années.

Le temps requis pour convertir les opérations de fabrication de façon à ce que le soudage soit effectué sans l'utilisation du plomb dépendra de la disponibilité des composants sans plomb. Plusieurs fournisseurs de EMS ont souligné que la conversion nécessiterait le développement et la certification de nouvelles matières (p.ex. de nouveaux alliages de soudage), la formation du personnel, des études de fiabilité à court et à long terme et l'achat de nouveaux équipements ou la mise à jour de l'équipement existant. La plupart des fournisseurs de EMS estiment que le processus de conversion prendra deux à trois ans. Par contre, certains croient que ce processus ne prendra qu'une ou deux années. En général, les fabricants de composants spécialisés estiment que la conversion peut être réalisée en moins d'un an, tandis que les fournisseurs de EMS croient qu'ils auront besoin de plus de temps.

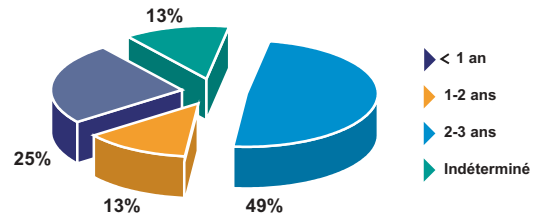
Au cours du sondage, les entreprises ont également indiqué le temps dont elles auraient besoin pour re-concevoir leurs produits de façon à ce qu'ils soient conformes aux exigences du DEEE. De nombreux sujets interrogés (45%) ont affirmé qu'en tant que sous-traitants, ils ne sont pas impliqués dans la conception du produit. Le tiers des entreprises ne savaient pas combien de temps leur serait nécessaire et/ou n'avaient jamais fait cette évaluation. Le reste des entreprises ont affirmé qu'il leur faudrait une ou deux années pour modifier la conception de leurs produits de façon à satisfaire aux exigences du DEEE.

### Temps nécessaire pour se conformer aux réglementations de l'UE



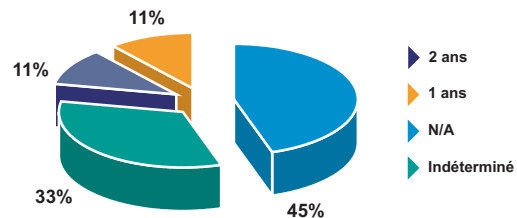
SOURCE : SHS TECHNOLOGIES

### Temps requis pour effectuer la transition vers la soudure sans plomb



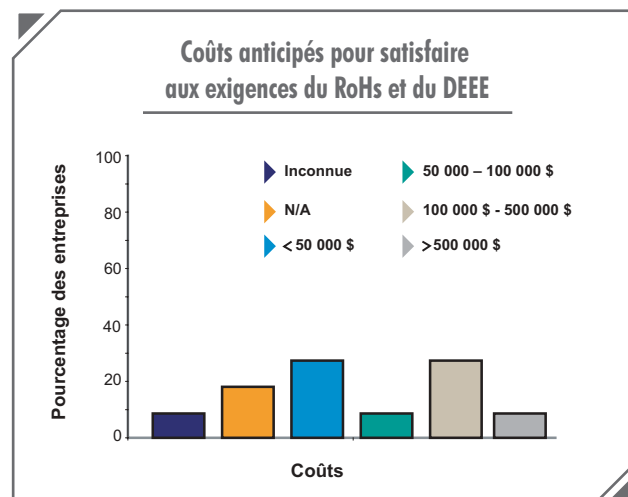
SOURCE : SHS TECHNOLOGIES

### Temps requis pour re-concevoir les produits selon les exigences du DEEE



SOURCE : SHS TECHNOLOGIES

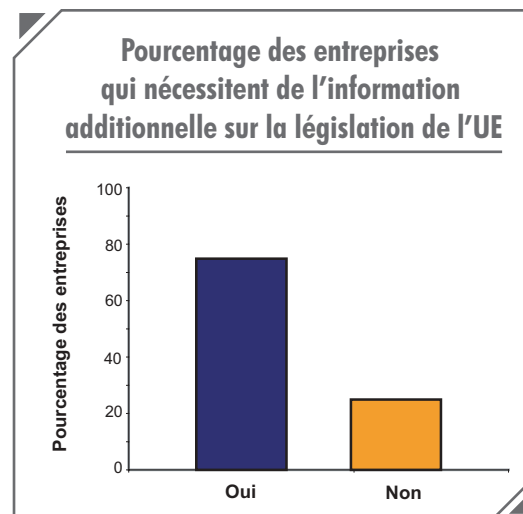
On a également demandé aux sujets interrogés d'estimer les coûts qu'entraîneraient les changements opérationnels nécessaires pour satisfaire aux nouvelles réglementations. Le quart des entreprises ont souligné que leurs estimations étaient uniquement basées sur les aspects relatifs à la fabrication puisqu'elles n'avaient pas encore mis en place un plan pour les autres activités, telles que la conception du produit. Plusieurs entreprises ont indiqué que dans leur cas, aucun changement ne s'avérait nécessaire (18%) ou qu'elles n'avaient pas encore évalué les coûts qui y étaient associés (9%). Un nombre d'entreprises équivalent à celles-ci (27%) ont affirmé que les coûts seraient probablement inférieurs à 50 000 \$. 9% des sujets interrogés ont estimé que les coûts se situeraient entre 50 000 \$ et 100 000 \$, tandis que 27% des entreprises ont affirmé qu'il leur en coûterait entre 100 000\$ et 500 000 \$. Certaines entreprises (9%) ont déjà beaucoup investi dans la conception du produit (> 500,000 \$) et sont maintenant conformes aux réglementations de l'Union européenne.



SOURCE : SHS TECHNOLOGIES

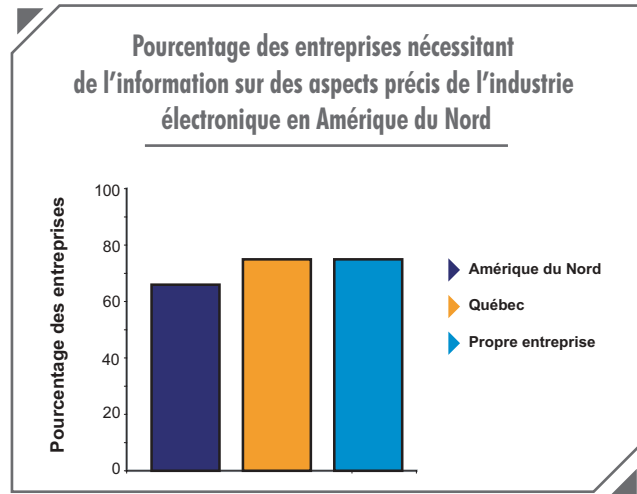
## 8.4 Besoins

La plupart des entreprises qui ont participé au sondage (75%) désireraient obtenir plus d'informations sur la nouvelle législation. Un des sujets interrogés a indiqué que des exemptions seraient peut-être accordées aux applications militaires. Un autre sujet interrogé a exprimé le besoin d'obtenir des informations précises concernant l'impact sur les systèmes de PRF et les exemptions possibles. Le reste des sujets interrogés (25%) croient que la législation européenne ne s'applique pas à leur entreprise ou qu'ils ne nécessitent pas d'informations supplémentaires à son sujet.



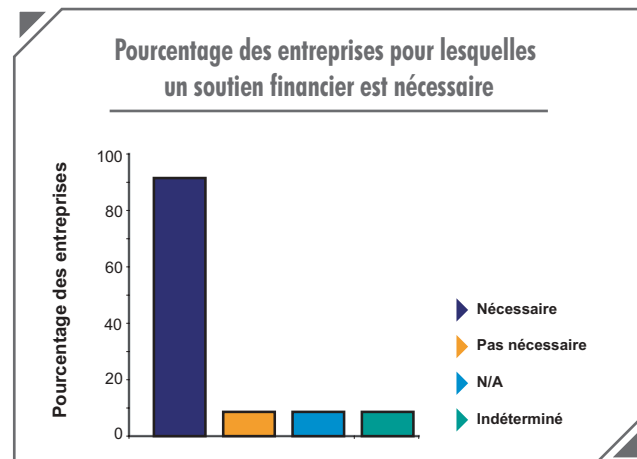
SOURCE : SHS TECHNOLOGIES

Le deux tiers des sujets interrogés (67%) ont dit être intéressés de recevoir des informations supplémentaires sur l'impact potentiel de la législation européenne sur l'ensemble de l'industrie de l'électronique en Amérique du Nord, tandis que 75% des entreprises désiraient obtenir plus d'informations sur l'impact visé sur l'industrie québécoise de l'électronique. Beaucoup d'entreprises (75%) ont affirmé qu'elles aimeraient obtenir plus d'informations sur l'impact visé des nouvelles réglementations sur leur propre entreprise.



SOURCE : SHS TECHNOLOGIES

Les trois quarts des entreprises interrogées ont indiqué qu'elles auraient besoin de soutien financier suite à cette nouvelle législation. Les autres entreprises ne croient pas que la nouvelle législation les concerne, ne nécessitent pas d'aide financière afin de se conformer aux nouvelles réglementations ou n'ont pas encore terminé d'évaluer leurs besoins financiers..



SOURCE : SHS TECHNOLOGIES

La plupart des entreprises interrogées (92%) ont affirmé qu'elles auraient recours aux programmes d'aide financière du gouvernement (prêts, bourses, etc.) afin de se conformer aux nouvelles réglementations dans la mesure où cette assistance avantagerait leur entreprise. Les autres entreprises (8%) ont indiqué que les changements de législation ne les concerneraient pas; elles ne nécessiteraient donc aucune aide financière.

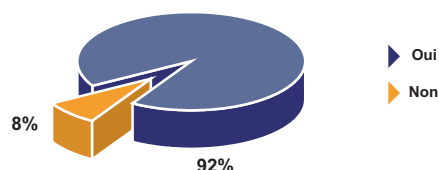
### 8.5 Résumé des constatations principales

En général, les entreprises d'électronique siégeant au Québec possèdent une certaine connaissance des changements de législation imminents dans les pays de l'Union européenne au sujet de l'utilisation de matières dangereuses telles que le plomb. Elles en savent moins sur la législation touchant les déchets électriques et électroniques. Des informations supplémentaires concernant les deux lois et leur impact potentiel sur l'industrie de l'électronique au Québec et en Amérique du Nord sont nécessaires. Les entreprises nécessitent également des informations spécifiques sur les changements de réglementations par rapport à leurs propres entreprises (p. ex. informations sur les exemptions).



Beaucoup des entreprises interrogées exportent leurs produits vers l'Union européenne et elles estiment que les changements de législation auront un impact immédiat sur leurs entreprises, surtout en ce qui a trait à la fabrication. Les sujets interrogés prévoient également que les futures entreprises en Amérique du Nord et ailleurs à travers le monde seront touchées par des changements de réglementations similaires. Bien des firmes ont affirmé qu'il est essentiel qu'elles se conforment à la nouvelle législation le plus rapidement possible.

**Pourcentage des entreprises qui auraient recours aux programmes d'aide du gouvernement**



SOURCE : SHS TECHNOLOGIES

La capacité des entreprises à se conformer à ces nouvelles réglementations dépend de la disponibilité des composants sans plomb. De plus, le processus de conversion nécessitera des études de faisabilité, la formation du personnel ainsi que la mise à jour ou l'achat d'équipement. Le temps et les coûts que ce processus impliquera sont des questions plutôt confuses. Certaines entreprises ont affirmé que les changements opérationnels pourraient être implantés à un coût minime en quelques mois, tandis que d'autres prévoient que le processus prendra plusieurs années et entraînera des coûts élevés. Une des entreprises a déjà terminé le processus de se conformer aux nouvelles réglementations, ce qui a engendré des coûts s'élevant à 2 000 000 \$ (ces coûts ont été consacrés principalement à la recherche et au développement). Rien ne permet de croire que ces différences sont attribuables à la taille ou à la nature des entreprises ou encore au fait que certaines entreprises n'ont pas suffisamment évalué les changements opérationnels qui seraient nécessaires pour se convertir au soudage sans plomb. Beaucoup de petites et moyennes entreprises devront implanter un grand nombre de changements opérationnels au cours de la prochaine année si elles veulent rester concurrentielles.

La plupart des entreprises ont surtout mis l'accent sur l'impact que la législation aurait sur la fabrication; de façon générale, elles n'ont pas encore évalué l'impact que la législation aurait sur les autres aspects de leur entreprise. La plupart des entreprises estiment qu'elles nécessiteront de l'aide financière afin de satisfaire aux exigences de la nouvelle législation. Ces entreprises auraient recours aux programmes d'aide gouvernementale si ceux-ci étaient disponibles et avantageraient leur entreprise

**La constatation la plus préoccupante qui a été révélée par ce sondage est le fait que 82% des sujets interrogés aient affirmé qu'ils ne seraient pas en mesure de rencontrer l'échéance de l'Union européenne en 2006. Il s'agit d'une échéance fixe, et suite à celle-ci, les produits qui ne seront pas conformes aux exigences de la législation ne pourront pas accéder au marché européen. Les producteurs perdraient donc leurs parts des marchés aux mains de leurs concurrents, et auraient beaucoup de difficulté à les reprendre plus tard.**



## Troisième partie : Recommandations

### 9.0 Recommandations

- a) Il serait recommandé que le Ministère du Développement économique et régional et de la recherche, conçoive des programmes pour fournir de l'information détaillée sur la législation du RoHS et du DEEE ainsi que sur des législations similaires provenant d'autres pays pour une portion importante de l'industrie québécoise de la microélectronique. Il s'agit d'une exigence urgente qui devrait être mise en place d'ici septembre 2004, étant donné que les produits qui ne sont pas conformes aux exigences de l'UE à partir du 1er juillet 2006 ne pourront pas accéder au marché européen. Les programmes devraient être constitués des éléments suivants :
- Des séminaires régionaux qui comprendront des présentations et des bulletins d'informations identifiant une approche systématique pour satisfaire aux exigences de l'UE et d'autres pays.
  - Une section sur le site Web du MDERR qui comprend des informations sur le RoHS et le DEEE ainsi que des liens vers une Foire Aux Questions (FAQ), vers la législation de l'UE en question, vers les informations les plus récentes au sujet des solutions de rechange à l'emploi des substances interdites, etc.
  - Des informations sur les exigences quant à la conception du produit et la mise en marché pour les entreprises qui conçoivent, fabriquent et mettent sur le marché des produits. On retrouverait notamment des informations sur les critères de conception et sur les dispositions à prendre pour démonter et recycler l'équipement dans le pays de l'utilisateur.
- b) Il serait recommandé que le Ministère du Développement économique et régional et de la recherche établisse un programme qui aura pour but de fournir aux entreprises admissibles de l'aide financière pour l'adaptation de leur processus de fabrication aux exigences de l'UE, notamment la conversion vers le soudage sans plomb. On estime que jusqu'à 20 entreprises tireraient profit de cette assistance. L'aide financière ne devrait pas dépasser 150 000 \$ par entreprise, avec un plafond de 3 000 000 \$ pour le programme
- c) Il serait recommandé que le Ministère du Développement économique et régional et de la recherche mette sur pied un bureau temporaire avec un personnel désigné pour coordonner les activités des entreprises québécoises orientées vers la satisfaction aux exigences du RoHS et du DEEE. Ce bureau serait opérationnel de septembre 2004 jusqu'en juillet 2006. Les activités devraient comprendre :
- La mise à jour et l'ajout d'informations sur le site Web (voir recommandation-a)
  - Des conseils sur les options de démontage et de recyclage en Europe
  - Des enquêtes sur le terrain d'entreprises québécoises de microélectronique
  - L'élaboration d'une base de données renfermant les substituts et les procédés qui constituent des solutions de rechange à l'emploi des substances interdites
  - D'autres questions pertinentes qui pourraient survenir