
Diplôme d'Études Spécialisées en Gestion de l'Environnement

**L'ORGANISATION DES SYSTEMES DE GESTION DES
DECHETS D'ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES :
ÉTAT ACTUEL ET ORIENTATIONS EUROPEENNES**

Travail de Fin d'Études présenté par

Edurne GIL de SAN VICENTE

en vue de l'obtention du grade académique de
Diplôme d'Études Spécialisées en Gestion de l'Environnement

Année Académique : 2001 – 2002

Directeur : Prof. J.P HANNEQUART

RESUME

La mise en œuvre d'un système de gestion pour déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) présente, pour tous les acteurs économiques et sociaux depuis le secteur de la production jusqu'au recyclage, un certain nombre d'incertitudes. Si personne ne conteste le bien fondé de l'initiative, le choix politique de sa mise en application peut créer des différences économiques importantes.

C'est ce que nous avons vu dans un premier temps en comparant les différents systèmes pionniers en matière de gestion de DEEE adoptés par certains Etats membres.

À l'heure actuelle un grand débat anime la constitution au niveau communautaire de deux directives qui aboutiront à l'harmonisation des dispositions en matière de gestion de DEEE :

- Directive relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)
- Directive relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (LuSD)

Les intérêts défendus par les fédérations de producteurs se heurtent à la proposition de la DG Environnement suscitant des nombreux débats qui ralentissent la progression de la procédure de décision.

À travers l'analyse de ces deux propositions, nous tenterons de considérer la position des autorités européennes par rapport aux questions soulevées lors de l'organisation d'un système de gestion pour déchets, telles le rôle à jouer par les pouvoirs publics et par l'industrie ou bien, les dispositions techniques à mettre en œuvre. Le but étant d'obtenir un maximum de bénéfices tant environnementaux qu'économiques et sociaux, il n'est pas évident de trouver l'adéquation optimale.

Les objectifs poursuivis par les directives DEEE et LuSD visent à terme la prévention de la pollution générée par ces équipements en fin de vie et la promotion du réemploi et du recyclage. S'inspirant de la nouvelle politique européenne d'approche intégrée, la diminution du risque et de l'impact environnemental est envisagée par l'étude du cycle de vie du produit. Dès lors, la directive encourage l'éco-conception des équipements électriques et électroniques et prétend assurer un cadre adéquat pour leur traitement et leur élimination non polluante.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier M. J.P. Hannequart de m'avoir initié à la discipline de la jurisprudence en matière de gestion de déchets, ainsi que d'avoir accepté la direction de mon travail de fin d'études.

Je remercie très chaleureusement M. F. Radermaker de l'ACRR pour son aide inestimable et la qualité de ses conseils.

Je désire également transmettre toute ma gratitude à :

M. G. Deneumostier de l'Atelier Horizon (Les Petits Riens – Spullenhulp a.s.b.l.)

M. S. Théron de la société Triade Electronique

Mme. N. Schadeck de l'a.s.b.l. Res-sources (Réseau des entreprises d'économie sociale actives dans la récupération et le recyclage)

qui m'ont accueillie au sein de leur centre et accordé volontiers une visite et un entretien pour m'initier aux réalités pratiques de la gestion et du traitement des DEEE.

TABLE DE MATIERES

I. INTRODUCTION	7
1.1. DÉFINITION DE DÉCHET D'ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE ET ÉLECTRONIQUE (DEEE).....	7
1.2. CLASSIFICATION	7
1.3. LA RÉALITÉ EN CHIFFRES	8
1.4. ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX DES EEE.....	8
1.4.1. <i>Utilisation des ressources et diversité de composition</i>	8
1.4.2. <i>Risques environnementaux liés aux substances dangereuses</i>	9
1.5. RISQUES LIÉS À LA GESTION ACTUELLE DES DEEE	10
1.5.1. <i>L'incinération</i>	10
1.5.2. <i>La mise en décharge</i>	11
1.6. LES DIRECTIVES DEEE ET LUSD	11
1.6.1. <i>Historique</i>	11
1.6.2. <i>Bases juridiques</i>	13
1.6.2. <i>La directive DEEE</i>	14
1.6.3. <i>La directive LuSD</i>	14
1.7. RENFORCEMENT DE LA POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE : L'APPROCHE IPP.....	15
1.7.1. <i>La conception des produits : directive EEE</i>	15
1.7.2. <i>La prévention et réduction intégrées de la pollution : directive IPPC</i>	16
1.8. ESTIMATION DU GISEMENT DE DEEE.....	17
1.7.3. <i>Limites et incertitudes</i>	17
II. LES SYSTEMES DE GESTION DE DEEE EN EUROPE	19
2.1. LES PRINCIPES DE BASE	19
2.2. DESCRIPTION GÉNÉRALE D'UN SYSTÈME DE GESTION POUR DEEE	20
2.3. ÉTUDE COMPARATIVE : LA RÉPARTITION DES RESPONSABILITÉS	21
2.3.1. <i>L'organisation</i>	21
2.3.1.1. <i>Organisation à charge des pouvoirs publics</i>	22
2.3.1.2. <i>Organisation à charge des producteurs</i>	22
2.3.1.3. <i>Organisation partagée</i>	23
2.3.2. <i>Le financement</i>	24
2.3.2.1. <i>Pouvoirs publics</i>	24
2.3.2.2. <i>Producteurs</i>	25
2.3.2.3. <i>Responsabilité financière partagée</i>	25
2.3.3. <i>Récapitulatif</i>	26
2.4. LE PRINCIPE DE RESPONSABILITÉ DU PRODUCTEUR DANS LES SYSTÈMES DE GESTION.....	28
2.4.1. <i>Base individuelle ou collective</i>	28
2.4.2. <i>Redevance visible ou invisible</i>	29
2.4.3. <i>Déchets historiques et déchets orphelins</i>	30
2.5. RÉSULTATS	31
2.5.1. <i>Résultats de collecte sélective</i>	31
2.5.2. <i>Résultats de traitement</i>	34
III. CONSÉQUENCES DES DIRECTIVES DEEE ET LUSD SUR LES SYSTEMES DE GESTION	36
3.1. CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES	36
3.2. DIRECTIVE DEEE.....	38
3.2.1. <i>DEEE provenant des ménages</i>	38
3.2.1.1. <i>Organisation des systèmes de collecte (art. 4.1.)</i>	39

3.2.1.2. Logistique (art.4.3.).....	40
3.2.1.3. Taux de collecte sélective (art. 4.4)	40
3.2.1.4. Systèmes de financement (Articles 7.1. et 7.2.).....	41
3.2.1.5. Redevance visible ou invisible.....	43
3.2.1.6. La gestion des déchets historiques et orphelins (articles 7.3 et 7.4).....	43
3.2.1.7. Traitement (art.5)	44
3.2.1.8. Valorisation (art. 6).....	45
3.2.1.9. Information (articles 9, 10 et 11)	47
3.2.2. <i>DEEE provenant d'autres sources que les ménages</i>	48
3.3. DIRECTIVE LUSD.....	48
3.3.1. <i>Dispositions</i>	48
3.3.1.1 Prévention (art. 4)	48
3.3.1.2. Adaptation au progrès scientifique et technique (art. 5)	48
3.3.2. <i>Protection de travailleurs</i>	49
3.3.3. <i>L'élimination de substances dangereuses</i>	50
3.3.3.1. Le plomb	50
3.3.3.1. Les retardateurs de flamme (PCB et PBDE).....	51
3.4. COÛTS RÉSULTANT DE L'APPLICATION DES DIRECTIVES DEEE ET LUSD	51
IV. RÉUTILISATION DES APPAREILS ENTIERS.....	53
4.1. L'ÉCONOMIE SOCIALE	53
4.2. LA FILIÈRE DU RÉEMPLOI DES DEEE.....	54
4.2.1. <i>L'approvisionnement</i>	54
4.2.2. <i>L'entreprise</i>	54
4.2.2.1. L'atelier de réparation.....	54
4.2.2.2. Le système qualité.....	55
4.2.2.3. Le stock et la vente	55
4.2.3. <i>Perspectives du secteur</i>	55
V. LE RECYCLAGE ET LA RÉUTILISATION DES COMPOSANTS.....	57
5.1. LA CONCEPTION DES PRODUITS	57
5.1.1. <i>Le désassemblage</i>	57
5.1.1.1. Réutilisation des composants.....	58
5.1.1.2. Recyclage des matériaux.....	58
5.1.2. <i>Prolongement de la durée de vie des produits</i>	59
5.1.2.1. La réparation	59
5.1.2.2. La capacité de modernisation (upgrading).....	59
5.1.3. <i>Situation du secteur industriel</i>	59
5.2. ÉTAT ACTUEL DE LA TECHNIQUE DE RECYCLAGE.....	60
5.2.1. <i>Les produits blancs vec CFCs (chlorofluorocarbones)</i>	60
5.2.2. <i>Traitement du tube cathodique CRT (Cathode Ray Tubes)</i>	62
5.2.3. <i>Les cartes électroniques</i>	63
5.2.3.1. Les procédés de Triade Électronique	63
5.2.3.2. Nouvelle technologie (Cambridge).....	64
VI. CONCLUSIONS.....	65
6.1. LES CONTRADICTIONS DE LA POLITIQUE COMMUNE.....	65
6.2. LES DIRECTIVES DEEE ET LUSD EN PRATIQUE	66
SIGLES : FÉDÉRATIONS ET ASSOCIATIONS DES DIFFÉRENTS SECTEURS ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX	68

ANNEXE 1 : RISQUES ENVIRONNEMENTAUX LIÉS AUX SUBSTANCES DANGEREUSES.....	70
PCBs (polychlorodiphényles) et PCTs (polychloroterphényles).....	70
CFCs (chorofluorocarbones).....	70
TCs (tubes cathodiques)	70
Métaux lourds	70
Retardateurs de flamme bromés (agents ignifugeants bromés)	71
 ANNEXE 2 : MÉTHODES D'ESTIMATION DU GISEMENT DE DEEE	72
2.1. <i>La méthode dite de Consommation et d'Utilisation</i>	72
2.2. <i>La méthode basée sur l'offre de marché</i>	73
 LISTE DE TABLEAUX ET DE FIGURES	74
 BIBLIOGRAPHIE.....	75

I. INTRODUCTION

1.1. DEFINITION DE DECHET D'EQUIPEMENT ELECTRIQUE ET ELECTRONIQUE (DEEE)

De manière générale, tous les équipements qui nécessitent de l'électricité pour fonctionner sont soit électriques, soit électroniques. Les **équipements électriques** nécessitent pour leur emploi une source d'électricité, qu'elle soit externe (réseau) ou interne (batterie), tandis que les **équipements électroniques** ont comme finalité le traitement de signaux électriques et contiennent dès lors des circuits imprimés ainsi que des composants électriques actifs ou passifs.

Les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) sont des appareils qui arrivent en fin de vie, c'est-à-dire dans une période de post-consommation. Les raisons poussant un propriétaire à se défaire d'un bien peuvent s'énoncer comme suit¹ :

- définitivement inapte à tout fonctionnement,
- inapte à tout fonctionnement à court terme et dont la réparation ne s'avère pas opportune en raison des coûts dissuasifs ou des phénomènes de mode,
- considéré obsolète par son propriétaire,
- faisant partie d'un tout à renouveler,
- plus conforme aux nouvelles réglementations.

1.2. CLASSIFICATION

Il n'existe pas de classement universel reprenant tous les équipements électriques et électroniques actuels, chaque groupe de travail établissant ses propres systèmes de classification. Nous reprenons ci-dessous, de façon non exhaustive, les grandes catégories de ces produits :

Produits blancs :

- gros produits blancs avec CFCs (appareils de réfrigération et de congélation) : frigos, surgélateurs et appareils de climatisation...
- gros produits blancs sans CFCs (grand électroménager): machine à laver, sèche-linge, lave-vaisselle, cuisinières, bancs solaires...
- petits produits blancs (petit appareillage ménager): fours et grills, hottes, fours à micro-ondes, aspirateurs, bouilloires, réveils...

Produits bruns :

- avec tube cathodique : télévision couleur / noir et blanc
- sans tube cathodique : chaîne Hi-Fi, radios, lecteurs de CD, magnétoscopes...

Produits gris :

- Matériel informatique : PCs et serveurs (moniteur, CPU, clavier et souris), imprimantes, PC portable, scanner...
- Matériel de télécommunication et de bureautique : fax, téléphone, GSM, central de communication, copieur, machine à écrire...

Autres : matériel de jardinage et de bricolage (foreuses, scies...), jouets (voitures miniatures...), matériel d'éclairage (appareils d'éclairage, tubes fluorescents...), équipements médicaux (analyseurs, matériel de radiothérapie, dialyseurs...), dispositifs de contrôle et de surveillance (détecteurs de fumée, régulateurs de chaleur...), distributeurs automatiques (distributeurs de boissons et autres).

¹ Rapport de mission sur la valorisation des produits électriques et électroniques, Jean-Pierre Desgeorges 1992

1.3. LA REALITE EN CHIFFRES

La production d'équipements électriques et électroniques (EEE) est l'un des domaines qui se développe le plus rapidement dans le secteur des industries de transformation en Occident. Les innovations technologiques et l'expansion commerciale accélèrent le processus de remplacement des produits. De ce fait, leur durée de vie moyenne diminue progressivement et la production de DEEE ne cesse d'augmenter : en 1998, six millions de tonnes de DEEE ont été générés au sein de l'Union européenne, ce qui représente 4% du flux de déchets municipaux, soit 16 kg par habitant. On s'attend à ce que ce volume augmente d'au moins 3 à 5% par an, croissance trois fois supérieur à celle des déchets ménagers².

Les premiers travaux réalisés sur l'évaluation de la situation du secteur des EEE et de son développement ont été effectués par les pays nordiques de l'Europe^{2,3}. S'appuyant sur des statistiques de marché et sur base d'un inventaire recouvrant la durée de vie moyenne de plusieurs catégories d'équipements, ils ont estimé une consommation de 12 à 20 Kg/habitant/an, chiffre qui pourrait être extrapolé aux autres pays membres.

Toutefois, il s'avère que l'estimation théorique dépasse le chiffre réel de DEEE mesuré dans des essais pilotes en raison de la rétention d'une partie des vieux équipements par les entreprises et les ménages. Notons également l'influence qu'exercent sur les données collectées des facteurs tels que la localisation géographique et les conditions intrinsèques aux essais pilotes.

Actuellement, chaque pays membre manifeste la volonté d'établir ses propres statistiques sur base d'une catégorisation des produits pour mieux cerner le flux d'appareils électriques et électroniques qui sont rejetés. Une tendance générale se dégage : les appareils ménagers (gros produits blancs) tels que les frigos, congélateurs, machines à laver et autres, constituent la fraction plus importante, environ 40% des produits totaux consommés. Ils sont suivis par des équipements de bureau (fondamentalement des ordinateurs), des appareils d'éclairage, des équipements audio-video, et d'autres EEE⁴.

1.4. ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX DES EEE

1.4.1. Utilisation des ressources et diversité de composition

La composition des équipements électriques et électroniques est fort complexe et fait appel à un grand nombre de matériaux. La production de tous ces matériaux et des composants qui en découlent pose des problèmes environnementaux importants si l'on tient compte de toute la chaîne de fabrication (extraction minière, transport et utilisation énergétique). De ce fait, la charge environnementale liée à la fabrication des produits électriques et électroniques dépasse de loin celle qui résulte de la production des matières constituant les autres catégories de déchets municipaux. Une amélioration du recyclage des DEE contribuerait à d'importantes économies en ressources, notamment énergétiques.

Les matériaux utilisés peuvent être classés en quatre groupes⁵ :

² Exposé des motifs de la directive DEEE, Commission européenne, juin 2000

³ Norwegian EPA, Oslo; Electric and Electronic Waste (in Norwegian), February 1998

⁴ Waste Watch Wasteline : <http://www.wastewatch.org.uk>

⁵ *Risks of Contamination from Electrical and Electronic Equipment* – An overview presented to the 5 European Waste Forum, Brussels on 20-22 June 2001 by Finn Bro-Rasmussen, Technical University of Denmark

1. **Métaux** : la fraction métallique représente 57% du total constitué par les appareils électriques et électroniques mis au rebut. Parmi les métaux on retrouve principalement le fer, l'acier inoxydable et/ou d'autres alliages en acier, le cuivre et ses alliages et le zinc. Ensuite, un large spectre de métaux lourds font partie des EEE dont la plupart dangereux pour l'environnement et la santé humaine.
 2. **Plastiques**: les matériaux plastiques sont présents à raison de 22% du total. Il n'existe pas de recherche à l'heure actuelle qui permette d'évaluer le contenu pour chaque type de plastique dans les DEEE. Néanmoins, suivant une étude effectuée par le ZVEI⁶ sur la consommation de plastiques par l'industrie d'EEE allemande, le PVC et le PS peuvent être considérés comme les plastiques dominants (20% des matériaux totaux utilisés) suivis par le PP, le ABS, le PE et des composites en fibre de verre, chacun d'entre eux participant pour environ 10% dans la consommation totale. Finalement, les matériaux PMMA, PET, PPO et PUR forment une fraction correspondant à 1-4% du total.
- Les plastiques se divisent en deux groupes :

 - les **thermoplastiques** peuvent être refondus et façonnés à chaud. La famille des thermoplastiques est composée des matériaux suivants : polycarbonate (PC), acrylnitrile-butadiène-styrène (ABS), butadiène-styrène (PS), polyméthacrylate de méthyle (PMMA), oxyde ou éther polyphénile (PPO/PPE), poly-butylène-terephthalate (PBT), polystyrène (PS), polypropylène (PP), polyéthylène téréphtalate (PET), polyamide (PA) et polychlorure de vinyle (PVC).
 - les **thermodurcissables** une fois polymérisés, ne peuvent plus être refondus. Parmi eux, nous pouvons citer : résine époxydes (EP), résine phénolique (PF), polyuréthane (PUR), mousse polyester (UP).
3. **Verre** : le verre représente 9% des matériaux composant les appareils électriques et électroniques mis au rebut. C'est une partie facilement recyclable qui n'offre pas de problème environnemental ou technologique particulier à l'exception des tubes cathodiques. En effet, de par leur teneur élevée en plomb et baryum et, en moindre mesure, en cadmium et strontium, ils requièrent un traitement spécifique. Suivant la même étude réalisée par le ZVEI, les tubes cathodiques constituent la moitié de la quantité totale en verre.
 4. **Autres matériaux** : Le restant de matériaux est constitué par du bois (contreplaqué, etc.), du béton (machines à laver), etc.

1.4.2. Risques environnementaux liés aux substances dangereuses

Les DEEE comportent toute une série de composants à caractère toxique qui représentent, en termes environnementaux et de gestion, le plus gros problème auquel nous sommes confrontés. L'annexe 1 énumère de forme détaillée ces polluants et leurs effets⁷. Les éléments à risque sont principalement :

- Le **tube cathodique** (TC) est considéré comme dangereux pour deux raisons : le verre est constitué à majorité importante de plomb et la face interne du tube cathodique comporte une poudre luminescente très pulvérulente composée de métaux lourds. Il est donc préférable de recycler ces éléments plutôt que de les mettre en décharge.

⁶ ZVEI : Zentralverband Elektrotechnik und Elektronik-Industrie (<http://www.zvei.de>) *Entsorgung von Elektronikgeräten* by B. Diegner, octobre 1992

⁷ *Etude de faisabilité sur le recyclage du matériel électrique et électronique*, 1999. ULB – FSA (Service de Mécanique Appliquée-Centre de Recherches Industrielles)

- Les réfrigérateurs et congélateurs réclament plus d'attention que d'autres équipements électroménagers car ils contiennent des **CFC** (chlorofluorocarbones) en tant qu'agents de refroidissement. Ces gaz induisent des effets environnementaux notables tels que la destruction de la couche d'ozone et la participation à l'effet de serre.
- Les condensateurs et transformateurs contiennent des **PCB** (polychlorobiphényles) qui, une fois libérés dans l'environnement, s'accumulent dans la chaîne alimentaire et peuvent présenter des risques pour la santé humaine. En cas d'incendie, elle dégage des dioxines, ce qui a provoqué sa sinistre réputation lors de la catastrophe de Seveso.
- Les **retardateurs de flamme bromés** sont utilisés principalement comme additifs dans la composition des plastiques, ils sont nocifs pour l'environnement et leur effet est semblable à celui des PCB.
- Enfin, les **métaux lourds** présents dans des nombreux constituants des DEEE, ont des effets de toxicité sur les plantes, les animaux et l'homme.

1.5. RISQUES LIÉS À LA GESTION ACTUELLE DES DEEE

En fin de vie, ces déchets ne font pas l'objet d'un ramassage sélectif et plus de 90% des DEEE sont mis en décharge, incinérés ou valorisés sans traitement préalable. Dès lors, une partie importante des polluants présents dans les déchets municipaux provient des DEEE^{8,9}.

Même lorsque les appareils sont rapportés dans un parc à conteneurs, les filières de démantèlement, de dépollution et de recyclage sont actuellement peu performantes. Ces déchets subissent des traitements très faibles, ils sont le plus souvent broyés et séparés en deux flux : les parties valorisables (bois, métal) et les parties non valorisables, mais le plus souvent ils ne font pas l'objet de décontamination approfondie.

1.5.1. L'incinération

Le flux de DEEE contribue de manière significative à la teneur en métaux lourds et substances halogénées présents dans les déchets municipaux. Compte tenu de la quantité de matériaux différents constituant les DEEE, leur incinération provoque des effets négatifs :

- Ils participent aux émissions atmosphériques de métaux lourds tels que le cadmium, le mercure et le plomb.
- Les DEEE, qui contiennent des teneurs élevées en ces éléments, contribuent à la contamination des mâchefers, des cendres volantes et des résidus de nettoyage des fumées issus de l'incinération de déchets ménagers. Ces résidus doivent dès lors être acheminés vers les décharges pour déchets dangereux. Par contre, les mâchefers non contaminés répondant à certains critères techniques en matière de lixiviation, peuvent être utilisés comme matériaux de construction.
- Un autre risque lié à l'incinération est la production de molécules toxiques telles que les dioxines et furanes, due principalement à une réaction catalytique par combustion à base température (600 à 800°C) des polluants organiques présents dans les DEEE. Autrement

⁸ Exposé des motifs de la directive DEEE, Commission européenne, juin 2000

⁹ *Environmental Consequences of Incineration and Landfilling of Waste from Electrical and Electronic Equipment* (Copenhagen 1995), Nordic Council of Ministers

dit, durant l'incinération la présence de cuivre augmente le risque de formation de dioxines et furanes à partir des retardateurs de flamme bromés des DEEE.

1.5.2. La mise en décharge

Lors de la mise en décharge de DEEE, deux problèmes apparaissent : la lixiviation et l'évaporation de substances dangereuses. Il est fréquent l'apparition des lixiviats de mercure et de PCBs issus des condensateurs ainsi que des lixiviats de cadmium et de retardateurs de flamme bromés en provenance des plastiques. L'évaporation du mercure présente des risques qui peuvent être préoccupants.

Deux cas de figure sont possibles en fonction du type de décharge considérée. Dans le cas des décharges non contrôlées, la lixiviation des polluants provoque des incidences environnementales importantes. L'action de dilution exercée par l'eau de pluie couplée avec les conditions physico-chimiques de la décharge, puis son infiltration dans le milieu environnant, contribuent de manière significative à la dispersion des métaux lourds dans le sol et les eaux souterraines ou de surface.

Les décharges contrôlées doivent respecter un certain nombre de normes techniques permettant de garantir le contrôle des émissions et pratiquent la collecte de lixiviats qui sont ensuite traités par des stations d'épuration. Mais cette approche ne résout pas tous les problèmes car la pollution se trouve déplacée vers les boues d'épuration qui doivent, à leur tour, être gérées dans les règles de l'art.

1.6. LES DIRECTIVES DEEE ET LuSD

1.6.1. Historique

La première mention des DEEE résultant d'une gestion inadéquate des déchets débute il y a une dizaine d'années lorsque le Conseil adopte la Politique de Gestion de Déchets¹⁰ invitant la Commission à établir des programmes d'action pour des flux de déchets spécifiques dont les DEEE. Avec l'approbation du 5^{ème} Programme d'Action Cadre en 1993, un nouvel essor est donné à la discussion concernant les équipements électriques et électroniques en fin de vie qui deviennent une des cibles prioritaires de la Communauté européenne.

En 1997 le Conseil révisé sa stratégie¹¹ et introduit une hiérarchie dans la gestion des déchets. Pour atteindre les objectifs de cette stratégie, le Conseil recommande la formulation de directives spécifiques (véhicules en fin de vie, emballages, DEEE...) Dans ce contexte, les buts fondamentaux poursuivis dans le cas de DEEE sont :

- *la protection du sol, de l'eau et de l'air contre la pollution générée par les pratiques actuelles de gestion des DEEE ;*
- *la prévention des déchets ;*
- *la préservation des ressources naturelles, en particulier l'énergie ;*
- *l'harmonisation des mesures nationales dans la gestion européenne des DEEE.*

Le processus pour aboutir à une proposition de directive sur les déchets d'équipements électriques et électroniques a été long et parsemé d'obstacles. L'Unité de Déchets de la DG

¹⁰ JO C122, le 18 mai 1990

¹¹ JO C76, le 11 mars 1997

Environnement a été contrainte d'émettre six propositions de base différentes à cause des pressions exercées par les parties concernées : l'industrie, d'autres Directions Générales, Etats membres et groupes écologistes. Cette difficulté pour arriver à un consensus s'explique aisément par la nature même des déchets, car leur spécificité crée un distancement par rapport aux directives sur les véhicules usagés ou sur les emballages. Notamment les problèmes apparaissent au moment de traiter les points essentiels :

- **Responsabilité** : le marché des équipements électriques et électroniques est vaste, une large gamme d'appareils côtoie une multitude de marques dont il est difficile de suivre une quelconque traçabilité. A l'opposé, le secteur automobile compte un nombre connu de producteurs dont les véhicules sont enregistrés par la taxe de circulation ce qui assure le maintien d'une compétition saine à l'heure de mettre sur le marché des véhicules aux composants recyclables. Dès lors, dans les cas des EEE, il est nécessaire d'introduire des nouveaux instruments qui potentialiseront la création d'appareils plus écologiques.
- **Traitement** : il est évident que la complexité de matériaux faisant partie de la composition des appareils électroniques va rendre plus difficile leur traitement. En dehors des gros produits blancs facilement recyclables, les autres appareils posent problème.
- **Collecte sélective** : une voiture hors d'usage aboutit facilement dans une filière de traitement approprié puisqu'il est pratiquement impossible de l'abandonner dans la nature sans que les propriétaires en soient interpellés. En ce qui concerne les DEEE, et plus particulièrement les petits appareils, il est plus commun de le jeter avec l'ensemble des déchets ménagers, ils disparaissent alors sans laisser trace. La miniaturisation des appareils électroniques diminue le poids des déchets mais rend plus difficile la réparation, la collecte et le recyclage de ces éléments.

Malgré les vives discussions qui se sont maintenues au cours du processus rédactionnel, l'idée de base a toujours été conservée et la sixième et dernière proposition a été divisée en deux : la directive relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques, appelée directive DEEE, et la directive relative à la limitation d'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques ou directive LuSD.

Les propositions de directive du Parlement européen et du Conseil relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques DEEE et LuSD (COM (2000) 347 final) ont été adoptées par la Commission le **13 juin 2000** et publiée au Journal officiel C 365 du 19 décembre 2000. Depuis lors, l'application de la procédure de codécision en vigueur dans l'Union européenne, impliquant une série de consultations successives, a introduit diverses modifications des propositions de base par le biais de l'adoption d'amendements. Le tableau 1.1 résume le déroulement de la procédure.

Date	Acte	Référence	
		DEEE	LuSD
13 juin 2000	- adoption des propositions de base	COM (2000) 347 final	
29 novembre 2000	- émission de l'avis du Conseil économique et social	CES1433/2000	
14 février 2001	- émission de l'avis du Comité des Régions	CDR0269/2000	
27 février 2001	- émission de l'avis de la Commission parlementaire de l'industrie, du commerce extérieur, de la recherche et de l'énergie	A5-0062/2001	

15 mai 2001	- émission de l'avis en première lecture du Parlement européen	T5-0246/2001	T5-0245/2001
6 juin 2001	- adoption de la proposition modifiée par la Commission	COM (2001)315 final	
4 décembre 2001	- adoption de la position commune par Le Conseil	C5-0636/2001	C5-0637/2001
21 mars 2002	- émission des recommandations en deuxième lecture par le Parlement européen	A5-0100/2002	A5-0097/2002
10 avril 2002	- émission de l'avis en deuxième lecture du Parlement européen	T5-0160/2002	T5-0161/2002
27 juin 2002	- adoption des amendements par la Commission	COM (2002)353 final	

Tableau 1.1 : Déroulement de la procédure de codécision de la Directive DEEE

Prochainement entrera en vigueur la version définitive des directives après une dernière approbation par le Conseil et le Parlement. En conséquence l'analyse des chapitres ultérieurs portera sur les derniers documents émis, plus proches de la forme finale de la directive, car traiter chronologiquement l'ensemble de la procédure ne revêt qu'un intérêt historique.

1.6.2. Bases juridiques

Bien qu'émis ensemble, le Parlement européen a décidé de maintenir les deux textes de directive sous des bases juridiques communautaires différentes : la directive DEEE fait appel à l'article 175 relatif à la protection de l'environnement tandis que la directive LuSD se réfère à l'article 95 visant l'harmonisation du Marché Commun.

STATUT JURIDIQUE DES PROPOSITIONS DE DIRECTIVE DEEE ET LUSD

Selon les articles 175-176 du Traité d'Amsterdam, les Etats membres sont autorisés à adopter des mesures de protection plus strictes dans le domaine de l'environnement. Par contre, l'article 95 se réfère à l'harmonisation de la législation dans l'Union européenne et à la protection du marché intérieur et dès lors il ne permet pas facilement aux Etats membres d'aller au-delà de la législation de l'UE concernant l'environnement et la santé humaine.

L'adoption d'une base légale environnementale implique un niveau minimum d'harmonisation et pourrait provoquer des distorsions au sein du marché intérieur. Des Etats membres pourraient interdire l'utilisation de certaines substances avant que d'autres considèrent cette option, induisant ainsi la fragmentation du Marché Commun. C'est la raison invoquée pour scinder la proposition en deux textes basés respectivement sur l'article 175 et l'article 95. Dans ce dernier cas, les Etats membres désirant appliquer des conditions plus strictes auraient plus de difficultés à faire approuver ces mesures.

Cette décision ne reçoit pas l'unanimité de la part des États membres, du service légal du Conseil de Ministres, du BEE et les groupes écologistes qui ont exprimé leur désaccord¹². Ils estiment que la directive LuSD doit être considérée, au même titre que la directive DEEE, comme une mesure environnementale car si elle est traitée sous l'angle du Marché Unique, cela pourrait ralentir les droits des Etats membres à établir des normes nationales plus strictes.

Inversement l'industrie défend une base légale conjointe sous l'article 95, argumentant que du contraire, il pourrait se développer des approches nationales différentes et induire la distorsion du Marché^{13,14}.

¹² EEB comments with respect to the Environment Committee forthcoming vote on the Florenz reports on the WEEE and ROHS proposals for directives – Elena LYMBERIDI – 29 March 2001

¹³ Proposition de directive sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)(COM(2000)347 final) : position de l'industrie européenne du matériel électronique grand public – EACEM – 14.01.2001

1.6.2. La directive DEEE

La directive DEEE repose sur l'article 175 du Traité et a été conçue en tant que mesure environnementale. Cette directive vise à développer la collecte sélective et le recyclage d'appareils électriques et électroniques en fin de vie en établissant le concept de responsabilité du producteur.

OBJECTIF

Promouvoir la réutilisation, le recyclage et d'autres formes de valorisation des déchets électriques et électroniques, en vue de réduire la quantité à éliminer de ces déchets ainsi qu'améliorer la performance environnementale des agents économiques impliqués dans la gestion de ces déchets.

Les producteurs et importateurs sont tenus de financer la reprise de ces appareils et assurer un taux de réutilisation ou de recyclage entre 60% et 80% en fonction du type d'équipement considéré. En outre, la directive fixe un taux de collecte minimal pour chaque état membre (4 kg par habitant et par an) à atteindre au plus tard le 31 décembre 2005 et qui sera reconsidéré ultérieurement.

La directive DEEE s'applique aux catégories d'équipements électriques et électroniques suivantes:

- appareils ménagers;
- équipements informatiques et de télécommunications;
- matériel grand public;
- matériel d'éclairage;
- outils électriques et électroniques;
- jouets;
- équipements médicaux;
- instruments de surveillance et de contrôle;
- distributeurs automatiques.

Outre les obligations visées plus haut, la directive DEE contient quelques dispositions sur les informations à fournir aux utilisateurs et aux installations de traitement. Par ailleurs, elle oblige les Etats membres à fournir des informations sur les quantités et les catégories d'EEE mis sur le marché, ramassés et recyclés, et à présenter à la Commission un rapport sur la mise en œuvre de la directive.

1.6.3. La directive LuSD

Cette directive est basée sur l'article 95 du Traité et fait partie des lois d'uniformisation pour le marché unique. Le champ d'application est le même que celui de la proposition relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques. Avec son entrée en vigueur, certaines substances dangereuses telles que le plomb, le mercure, le cadmium, le chrome hexavalent et les retardateurs de flamme (PBB et PBDE) ne pourront plus être utilisés dans la fabrication de nouveaux appareils électriques et/ou électroniques à partir de 2008. Des sanctions sont prévues dans le cas du non-respect de la directive.

¹⁴ Commission working paper version 1.0 of February 2001 for a directive of the European Parliament and of the Council on the impact on the environment of electrical and electronic equipment (EEE) – Orgalime position – 2 July 2001

La directive sera révisée dans le courant de l'année 2003 afin de discuter des différentes propositions relatives aux substances de substitution pour les retardateurs de flamme et autres dispositions de la directive en tenant compte des nouveaux éléments scientifiques.

OBJECTIF

Rapprocher les dispositions législatives des États membres relatives à la limitation de l'utilisation de substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques, en vue de contribuer à la valorisation et l'élimination des déchets de ces équipements.

1.7. RENFORCEMENT DE LA POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE : L'APPROCHE IPP

En février 2001 la Commission a adopté un Livre vert où il définit une stratégie pour une politique intégrée des produits (IPP)¹⁵ qui vise à encourager la production et la consommation de produits respectueux de l'environnement en s'articulant autour de trois axes :

- stimuler la demande des consommateurs pour des produits plus écologiques par une information facilement accessible, compréhensible et crédible ainsi que privilégier les offres écologiques dans la passation de marchés publics afin que les autorités donnent l'exemple,
- inciter les entreprises à la pointe du marché à offrir des produits écologiques,
- utiliser un système de taxation différenciée qui permettrait d'appliquer des taux de TVA réduits aux produits arborant un label écologique, étendre la notion de responsabilité du fabricant (à l'instar des directives sur les véhicules hors d'usage ou DEEE), recourir à des aides d'État en faveur de l'environnement.

POLITIQUE INTEGREE DES PRODUITS

L'approche intégrée des produits constitue un élément important du sixième programme d'action pour l'environnement (2001-2010) et répond à la nécessité de s'attaquer aux multiples sources de pollution, dès lors le **CYCLE DE VIE** d'un produit est analysé afin de limiter les impacts environnementaux engendrés par la fabrication, l'utilisation et l'élimination du produit.

1.7.1. La conception des produits : directive EEE

En complément des directives DEEE et LuSD, la DG Entreprises de la Commission européenne travaille actuellement à la réalisation d'une nouvelle directive sur l'harmonisation de la conception d'équipements électriques et électroniques afin d'assurer la libre circulation de ces produits dans le marché intérieur¹⁶. Par la même occasion et grâce à l'éco-design, cette directive vise à améliorer l'impact global sur l'environnement, en garantissant une utilisation efficace des ressources et un niveau élevé de protection de l'environnement.

ÉCO-DESIGN

Le terme d'éco-design désigne la conception écologique des produits dans un but de préservation environnementale, en tenant compte du choix des matériaux, de la durabilité, de la capacité de réparation ou de mise à jour, du démontage, du recyclage du produit, de l'économie des ressources et de la prévention des déchets.

¹⁵ Livre vert de la Commission sur la Politique Intégrée du Produit (IPP) – 7 février 2001 – COM(2001) 68

¹⁶ Working paper for a proposed Directive of the European Parliament and of the Council on the impact on the environment of electrical and electronic equipment (Directive EEE) – Michaël PAPADOYANNAKIS, Enterprise DG – May 2000

En matière de conception des produits, sujet de politique industrielle, il est incontestable que l'on attribue l'instruction de la présente proposition de directive à la DG Entreprise et ce, afin d'établir des standards de fabrication indépendamment de la marque des produits. Dans un premier temps l'industrie s'est montrée favorable à la proposition de directive malgré son caractère contraignant car, si le sujet n'est plus traité par la DG Environnement, les industriels ont une plus grande capacité de pression pour faire évoluer le texte suivant leurs nécessités et préférences.

Des critiques plus sévères sont apparues suite à une étude plus approfondie de la proposition^{17,18}, on reproche au texte d'être incomplet et vague, laissant une grande liberté d'interprétation et favorisant l'auto-régulation. En conclusion une révision en profondeur du texte est nécessaire et il court le risque de jamais être amendé.

Comme le signale Karola Taschner du EEB¹⁹, la standardisation est un processus lent et, dans le domaine des EEE, la technique standardisée résultant de moult débats peut facilement être dépassée par le développement du secteur et l'évolution des produits. Un autre problème vient se greffer, la grande diversité de EEE rendrait le délai de standardisation encore plus long que celui initialement prévu. La grande faiblesse de cette directive est qu'elle ne proportionne pas d'outil assez solide motivant les producteurs à l'investissement dans l'innovation environnementale.

Il serait donc plus judicieux de se rabattre sur d'autres approches que la standardisation, comme l'éco-label ou l'application du principe de la directive IPPC, à savoir l'utilisation des meilleures techniques disponibles. Autre avantage invoqué en faveur du changement est la co-régulation, faisant intervenir d'autres participants comme ONG's ou autorités de contrôle, face l'auto-régulation du secteur industriel impliqué dans un processus de standardisation. La Commission parlementaire de l'environnement, de la santé publique et des consommateurs considère que les propositions du type « nouvelle approche » auront pour effet de confier un certain nombre de décisions de nature purement politique à l'organe privé de normalisation CENELEC, sans contrôle ni participation politiques appropriés²⁰.

1.7.2. La prévention et réduction intégrées de la pollution : directive IPPC

L'Union européenne a une série de règles communes sur l'octroi d'autorisations aux installations industrielles. Ces règles sont exposées dans la directive appelée Directive IPPC (*Integrated Pollution Prevention and Control*) de 1996²¹ qui contient les règles de base pour des autorisations intégrées. Cette directive traite de la réduction de la pollution de diverses sources dans toute l'Union européenne. Toutes les installations industrielles couvertes par l'Annexe I de la directive doivent obtenir une autorisation (permis) des autorités dans les pays de l'Union européenne. Sans cette autorisation, elles ne sont pas admises à fonctionner.

AUTORISATIONS INTEGREES

« Intégrées » signifie que l'autorisation doit prendre en compte *la totalité* de la performance environnementale de l'usine, c'est-à-dire les émissions dans l'air, l'eau et le sol, la production de déchets, l'utilisation de matières premières, l'efficacité en matière d'énergie, le bruit, la prévention d'accidents, la gestion des risques, etc.

¹⁷ Common position of ANEC, BEUC and EEB on "Draft proposal for a directive of the European Parliament and of the Council on the impact on the environment of electrical and electronic equipment (EEE) – May 2001 -

¹⁸ EICTA Policy Statement on EEE – Oliver BLANK – 19 December 2001

¹⁹ Workshop on the draft proposal on the impact in the environment of electrical and electronic equipment (EEE), 21-22 February 2002 Working group 2 : Standards/presumption of conformity. Statement of Karola TASCHNER, EEB

²⁰ Amendement 6 considérant 11 du Rapport sur la proposition de directive du Parlement européen et du Conseil relative aux DEEE par Karl-Heinz FLORENZ, 3 mai 2001 (A5-0148/2001 final)

²¹ Directive du Conseil 96/61/EC concernant la prévention et la réduction intégrée de la pollution (IPPC)

Les autorisations doivent se baser sur le concept des *Meilleures Techniques Disponibles* (MTD ou BAT, *Best Available Techniques*). Dans de nombreux cas, les MTD signifient des améliorations assez radicales en matière d'environnement. Il est parfois très coûteux pour les compagnies d'adapter leurs installations en fonction des MTD. Le fait d'imposer des règles nouvelles et considérablement plus sévères sur toutes les installations existantes dans l'Union européenne pourrait menacer de nombreux emplois européens; c'est pourquoi la directive accorde à ces installations une période de transition de onze ans à partir du jour où la directive est entrée en vigueur.

1.8. ESTIMATION DU GISEMENT DE DEEE

En matière de gestion de déchets il est évident que les statistiques constituent un outil précieux, mais l'absence d'harmonisation des définitions et des systèmes de classification utilisés ne fait qu'amplifier la difficulté à comparer les gisements de déchets entre régions, voir entre pays.

Il existe deux méthodes d'estimation qui ont été utilisées couramment dans la détermination du gisement de déchets d'équipements électriques et électroniques. Ces deux méthodes sont décrites dans un rapport réalisé par Okopol²² concernant la collecte de DEEE et destiné à la DG Environnement et dont nous donnons un plus ample aperçu à l'annexe 2.

- *Méthode dite de consommation et utilisation* : méthode basée sur l'utilisation des appareils qui emploie une moyenne de consommation d'un électroménager type,
- *Méthode basée sur l'offre du marché* : se réfère aux données de production et de vente pour une région donnée.

Les deux méthodes reposent sur la notion de durée de vie des appareils qui correspond au temps de résidence chez un ménage avant de devenir déchet. Il s'avère que la durée d'utilisation, appelée aussi durée économique, est dans la majorité des cas inférieure à la durée de vie technique théorique. L'évolution observée par le marché des EEE ces dernières décades va dans le sens de la diminution de l'écart entre le coût de réparation et le prix d'un nouvel appareil, ce qui a comme effet de diminuer encore la durée de vie effective des équipements.

1.7.3. Limites et incertitudes

Les différentes études réalisées en Europe sur l'estimation du gisement de DEEE ne peuvent pas être directement comparées car elles diffèrent de plusieurs facteurs. Diverses corrections peuvent s'appliquer afin d'aboutir à une standardisation des méthodes, mais certains aspects sont si complexes qu'il restera toujours une marge d'incertitude. Ces facteurs de différenciation sont le catalogue d'équipements, leur poids moyen, la durée de vie moyenne et la situation socio-économique des différentes régions géographiques.

FACTEURS BIAISANTS

Le catalogue d'équipements électriques et électroniques

En parallèle avec d'autres flux de déchets prioritaires tels que les véhicules hors d'usage ou les pneus, les DEEE constituent un groupe de déchets beaucoup plus diversifié. Lorsque l'on compare les différents catalogues d'équipements utilisés dans les études d'estimation du gisement de ces déchets, il apparaît une différence dans la liste d'appareils intégrant l'étude.

²² *Collection Targets for Waste from Electrical and Electronics Equipment (WEEE)*, final report May 1998 by Joachim Lohse, Sabine Winteler et Jan Wulf-Schnabel – Okopol (Institut für Ökologie und Politik GmbH)

Le catalogue d'équipements électriques et électroniques élaboré pour l'évaluation du gisement de ce type de déchets doit comporter de manière exhaustive les groupes d'appareils le plus importants, mais aussi inclure des catégories ouvertes permettant la reprise d'appareils qui ne répondent pas aux critères classiques, ce qui limitera le degré d'incertitude.

Conversion des unités : nombre d'équipements - poids de déchets

La recherche faite par Okopol révèle, lors de la comparaison de différentes études d'estimation du gisement, une distorsion des poids moyens attribués aux appareils, pouvant atteindre un écart de 100%. Ceci s'explique par l'évolution de la production d'EEE qui a suivi une tendance vers la miniaturisation des produits, l'introduction massive de l'électronique, l'économie de matière première minérale et l'introduction du plastique. Il s'ensuit un changement du poids des équipements qui deviennent plus légers et moins encombrants. Ce changement de poids correspond souvent à des substitutions dans les matériaux composant le produit et dès lors, en fonction des appareils de référence utilisés, il se peut que des différences de poids apparaissent.

Durée de vie moyenne des équipements

Du point de vue de la gestion de déchets, la durée de vie moyenne des équipements peut être interprété de trois manières différentes : la **durée d'utilisation** effective, est souvent inférieure à la **durée technique** qui est fortement influencée par l'intensité d'utilisation de l'appareil. Le **temps de stockage** d'un appareil correspondant au séjour chez l'utilisateur, peut être plus court ou plus long que la durée technique selon les cas. En effet, les particuliers ont tendance à stocker les appareils inutilisés pendant des longues périodes en vue d'une réutilisation ultérieure en cas de besoin, ou les donner à d'autres membres de la famille.

Facteur socio-économique

Pour grand nombre des Etats membres, les études sur le gisement national de DEEE ne sont pas encore disponibles et, pour ceux qui en disposent, il existe des différences régionales quant aux habitudes de consommation des équipements électriques et électroniques. La composition du flux de déchets varie en fonction des caractéristiques économiques de la région en question. Il est évident que la consommation du matériel IT ou d'électroménagers en milieu urbain diffère de la consommation en milieu rural. De même, on trouve des spécificités relatives à la prédominance socio-économique de la région (agricole, industrialisée ou de services).

II. LES SYSTEMES DE GESTION DE DEEE EN EUROPE

La situation environnementale européenne en ce qui concerne le devenir des appareils électriques et électroniques en fin de vie n'est guère encourageante. En absence d'un cadre légal, les gros équipements qui parviennent aux parcs à conteneurs sont conduits vers les décharges ou aboutissent dans la filière ferraille. Le plus souvent, ces appareils sont broyés afin de récupérer les matières susceptibles d'être valorisées sans subir une décontamination approfondie. Plusieurs régions et pays ont déjà comblé les lacunes réglementaires et instauré un cadre pour la gestion de ces déchets.

2.1. LES PRINCIPES DE BASE

La politique européenne en matière de gestion de déchets adoptée par les Etats membres offre les bases pour l'élaboration des législations nationales. Ainsi, l'introduction de la hiérarchisation dans les modes d'élimination des déchets motive l'adoption des mesures restrictives afin de réduire le volume de déchets incinérés ou mis en décharge. De même, l'application du principe de responsabilité du producteur a donné naissance à la majorité des législations sur les produits électriques et électroniques.

Principe du pollueur-payeur : selon ce principe, les agents économiques doivent couvrir les coûts des problèmes environnementaux qu'ils génèrent. Dans ce sens, la responsabilisation des producteurs implique que ceux qui mettent des produits sur le marché doivent s'occuper de leur gestion post-consommation. Nombre de pays européens ont établi leur législation sur base de la responsabilité élargie du producteur, notamment en ce qui concerne la gestion des déchets d'emballage, et ce principe tend à se généraliser à d'autres flux de déchets.

Responsabilité Elargie du Producteur (REP)

Selon ce principe, les producteurs sont financièrement responsables des impacts de leurs produits sur l'environnement tout au long du cycle de vie. Lorsque ceux-ci deviennent déchets, la responsabilité finale de leur gestion est dès lors imputée aux producteurs et importateurs. Il peut s'agir d'une obligation de reprise physique et/ou financière des appareils devenus déchets ainsi que d'une obligation d'en assurer certains taux de réutilisation et/ou de recyclage.

Implication financière = Internalisation des coûts « environnementaux » : la responsabilité du producteur transforme les coûts sociaux en coûts privés car le producteur prend en charge les frais liés à la gestion de déchets générés par les appareils introduits sur le marché. Le producteur, et donc à un stade ultérieur le consommateur qui achète ces produits et non l'ensemble de la société, doit payer les coûts relatifs à la collecte, le pré-traitement, la valorisation et l'élimination des DEEE sans danger pour l'environnement.

Principe de gestion hiérarchisée : ce principe a été énoncé juridiquement par la directive 91/156 et indique les étapes qui doivent entrer en ligne de compte dans la gestion des déchets suivant la hiérarchie « prévention - valorisation - élimination ». La mise en place de ces mesures particulières visent à réaliser les objectifs globaux suivants :

- promouvoir la réutilisation des appareils réparables, ce qui fait partie d'une politique de prévention de déchets ;
- augmenter le taux de recyclage matière à partir des DEEE, ce qui privilégie cette filière par rapport à la valorisation énergétique ;
- limiter l'incinération et la mise en décharge de ces déchets ;
- garantir l'élimination de DEEE respectueuse de l'environnement.

2.2. DESCRIPTION GENERALE D'UN SYSTEME DE GESTION POUR DEEE

Le cheminement suivi par les appareils électriques et électroniques depuis le consommateur qui décide de s'en débarrasser jusqu'au traitement de valorisation ou d'élimination, franchit plusieurs étapes comme indiqué à la figure 2.1 :

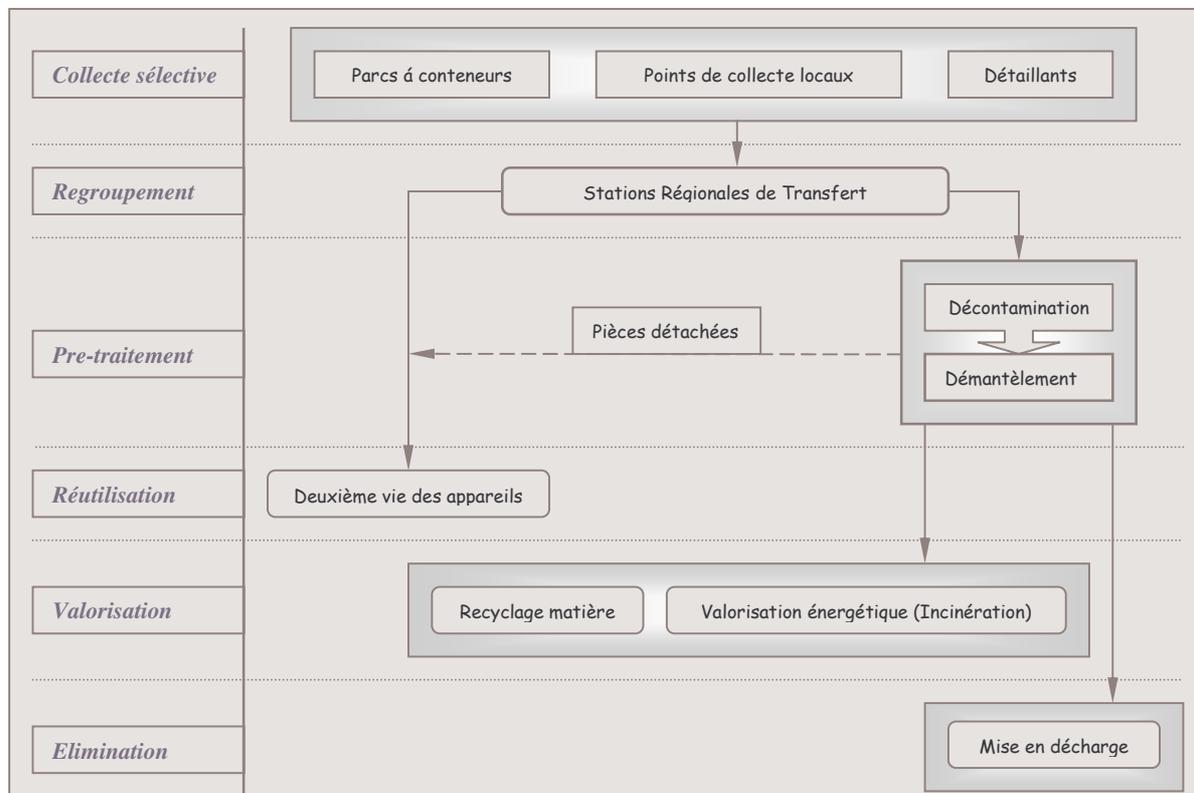


Fig. 2.1: Schéma général d'un système de gestion pour DEEE

Collecte sélective : Afin d'assurer un taux élevé de ramassage, il est nécessaire que toutes les parties prenantes collaborent étroitement pour mettre en place des structures logistiques en nombre suffisant et proche des utilisateurs. Les DEEE provenant des ménages peuvent emprunter trois modes de collecte via :

- l'utilisation de points de collecte locaux,
- le dépôt au sein des parcs à conteneurs communaux,
- l'échange chez les détaillants lors de l'achat d'un produit similaire.

Station Régional de Transfert : centre de regroupement où s'effectue le stockage et le tri à partir duquel les DEEE collectés sont transportés vers des installations agréées. Le tri va permettre de séparer les différents types de déchets en vue de pouvoir mieux les valoriser ou éliminer.

Pre-traitement (démantèlement + décontamination) : le démantèlement consiste à fractionner un appareil généralement par démontage manuel de façon à pouvoir valoriser d'une manière optimale les différents sous-ensembles. La décontamination est une opération visant à extraire les composants ou sous-ensembles toxiques ou dangereux de façon à pouvoir les éliminer et valoriser les autres matières. Ces éléments dangereux sont les batteries et piles au Pb/Cd, les tubes cathodiques, les circuits électroniques, les relais au mercure, les condensateurs au PCB, les plastiques contenant des agents ignifugeants...

Réutilisation : nouvel emploi d'un déchet pour un usage analogue à celui de sa première utilisation. La réutilisation est un outil pour la prévention de déchets.

Valorisation (recyclage matière + valorisation énergétique) : récupération des matières et matériaux pour le recyclage ou l'incinération avec production d'énergie.

Elimination : après avoir retiré du déchet la part recyclable pour en faire des matières premières secondaires, le résidu est détruit ou mis en décharge.

Il est du ressort des acteurs en possession des DEEE collectés (détaillants, autorités locales et producteurs) de manipuler correctement les appareils pendant les opérations de stockage, de tri ou de transport, afin de ne pas compromettre la valorisation ultérieure du déchet.

2.3. ETUDE COMPARATIVE : LA REPARTITION DES RESPONSABILITES

Afin de prévenir les problèmes environnementaux causés par les déchets des appareils électriques et électroniques, certains pays européens ont mis en application des législations spécifiques à leur gestion.

Pays	Pays Bas	Norvège (non EU)	Danemark	Suède	Belgique
<i>Entrée en vigueur de la législation</i>	1999 : gros équipements (frigos, machines à laver, postes de télévision...), 2000 : toute la gamme de DEEE et, simultanément, la loi a interdit l'incinération ou la mise en décharge de ce type de déchets.	1 ^{er} juillet 1999	1 ^{er} décembre 1999	1 ^{er} juillet 2001	1 ^{er} juillet 1999 : Région flamande 1 ^{er} juillet 2001 : Accord volontaire pour la gestion à niveau national

Tableau 2.1 : pays ayant instauré une législation en matière de gestion de DEEE (liste non exhaustive)

Le rôle des autorités publiques est envisagé différemment selon les choix organisationnels portés par chaque pays. L'analyse des systèmes de gestion de DEEE mis en place dans les pays cités au tableau 1, nous offre un aperçu de la manière dont l'attribution des responsabilités est effectuée parmi les acteurs concernés et quelles sont les conséquences qui en découlent pour les pouvoirs publics.

2.3.1. L'organisation

Provenance des DEEE M : ménages PP : privé et public	Organisation				
	PB M	No M - PP	Dk M - PP	Se M	Be M
<i>Collecte</i>	C	C	C	P	P
<i>Tri</i>	C	C	C	P	P
<i>Transport</i>	P	P	C	P	P
<i>Pre-traitement</i>	P	P	C	P	P
<i>Recyclage</i>	P	P	C	P	P
<i>Elimination</i>	P	P	C	P	P
<i>Information</i>			C	P	P

Tableau 2.2 : comparaison des responsabilités organisationnelles
C : communes P : producteurs

Le tableau 2.2 compare, en fonction de l'origine des déchets, les attributions des responsabilités relatives à l'organisation.

La responsabilité organisationnelle des tâches qui structurent le système de gestion pour DEEE issus des ménages peut être confiée dans sa totalité à une unique entité (pouvoirs publics ou producteurs) ou bien, être partagée.

En ce qui concerne les DEEE issus des secteurs économiques autres que les ménages, dans la majorité des cas leur gestion est planifiée dans son intégralité par le producteur en établissant une filière indépendante. Nonobstant, des pays comme la Norvège et le Danemark ont adopté un système unique de gestion quelle que soit la provenance des DEEE. L'organisation d'un tel système peut également être partagée entre pouvoirs publics et producteurs ou bien, être confiée à un seul acteur.

La répartition des fonctions est déterminée dans chaque pays par le cadre législatif qui, habituellement, est basé sur la responsabilité du producteur. Dès lors, il n'est pas rare que les

producteurs et importateurs s'associent lorsque cette responsabilité peut être assumée collectivement. Les autorités locales assurent individuellement les tâches qui leur sont attribuées, sauf aux Pays Bas où les communes se sont organisées de manière collective.

2.3.1.1. Organisation à charge des pouvoirs publics

Au **Danemark** l'ordonnance statuant la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques²³ attribue un rôle primordial aux autorités locales puisqu'ils doivent notamment veiller :

- au bon déroulement de la collecte sélective, tant du point de vue organisationnel que financier,
- à l'orientation de ces déchets vers les centres de traitement agréés,
- à la supervision de l'application des recommandations établies par l'ordonnance DEEE et la loi sur la protection de l'environnement²⁴.

L'organisation de l'ensemble du système de gestion, depuis la collecte jusqu'à l'élimination, repose sur les plans élaborés par les municipalités et qui englobent non seulement les DEEE ménagers, mais aussi ceux issus des administrations et entreprises.

2.3.1.2. Organisation à charge des producteurs

En **Suède**, les producteurs ont créé El-Kretsen²⁵ pour mettre en place un système de gestion de DEEE dans le but de couvrir l'ensemble d'obligations imputées aux producteurs par la législation²⁶:

- la collecte des appareils repris chez les commerçants lors de l'achat d'un équipement équivalent,
- leur gestion respectueuse de l'environnement,
- l'information au public ainsi que le rapport aux autorités compétentes,
- la gestion financière du système.

La collecte de DEEE ne peut pas s'effectuer exclusivement via le détaillant, ainsi lorsque le consommateur veut se défaire d'un appareil sans en acheter un nouveau, il peut le déposer dans les centres aménagés à cette fin par les autorités locales. El-kretsen intervient en tant qu'interface servant à concrétiser des accords avec les autorités locales afin de pouvoir bénéficier des infrastructures existantes dans la collecte sélective de DEEE.

En **Belgique**, l'obligation de reprise des DEEE est issue d'une convention environnementale signée le 19 février 2001 par 15 fédérations professionnelles de la Région wallonne. Les fédérations des importateurs et des fabricants ont fondé Recupel²⁷ dans le but de mettre en place l'organisation de la collecte et du traitement des DEEE. Les tâches attribuées à Recupel sont :

- l'instauration et l'implémentation d'une structure de collecte,
- la coordination de la collecte et du traitement,
- l'élaboration d'un système administratif pour la collecte, le transport, le traitement et l'information,
- la communication vers le vendeur final ainsi que vers le consommateur,

²³ Statutory Order no. 1067 of 22 December 1998 on management of waste from electrical and electronic products

²⁴ Consolidation Environmental Protection Act no. 698 of 22 September 1998

²⁵ El-Kretsen i Sverige AB P.O. Box 1416, Se-111 84 Stockholm (www.el-kretsen.se)

²⁶ *Waste management and producer responsibility – goals and results*, Article no. M2000.17 November 2000 Fact Sheet produced by the Ministry of the Environment (Regeringskansliet), Se-103 33 Stockholm

²⁷ Recupel (www.recupel.be)

- la gestion financière de tout le système.

De la même manière qu'en Suède, le rôle joué par les autorités locales dans la collecte sélective des DEEE est incontournable. Ainsi, les parcs à conteneurs acceptent les appareils provenant aussi bien du consommateur que des détaillants, et les stations de transbordement régionales (STR), propriété de la commune ou d'une intercommunale, procèdent au rassemblement et au tri des appareils collectés par les parcs à conteneurs et par les détaillants. De sorte à pouvoir profiter de ces structures, Recupel a établi des accords d'utilisation et de financement avec les autorités locales.

Il ressort de ce type d'organisation l'étroite collaboration entre pouvoirs publics et producteurs. Afin de sauvegarder un équilibre de forces et rendre cette coopération équitable, les pouvoirs publics ont tenu à conserver la responsabilité de la gestion logistique et financière des structures communales de collecte.

2.3.1.3. *Organisation partagée*

Dans ce cas, l'attribution des responsabilités s'établit comme suit :

- les **municipalités** assument l'organisation des parcs à conteneurs et points de collecte locaux afin de faciliter la collecte et le tri des DEEE ménagers,
- les **producteurs et importateurs** doivent à leur tour récupérer les DEEE collectés et assurer leur transport et l'organisation du traitement adéquat (décontamination, valorisation et élimination).

Aux **Pays Bas**, les communes se sont affiliées à l'association NVRD *vereniging voor afval- en reinigingsmanagement*²⁸ qui a développé et implanté un réseau de stations régionales de transfert (SRT) sur tout le pays. Les objectifs du NVRD étant d'aider les autorités locales à remplir les obligations de collecte et de tri au coût le plus bas, en utilisant les avantages de l'économie d'échelle.

Le flux de DEEE récolté à niveau local est canalisé vers une station régionale de transfert qui réalise les opérations de tri, de classification et d'enregistrement dans une banque de données. Ensuite, les DEEE sont mis à la disposition des producteurs et des importateurs. Ces derniers se sont organisés en deux structures : le NVMP regroupant le secteur électroménager des produits blancs et bruns en général, et le V-ICTN, plus récent, qui englobe le matériel informatique et de communication²⁹.

En **Norvège**, les producteurs et importateurs ont créé trois organismes chargés de la gestion des DEEE : Renas AS, Elektronikkretur AS, et Hvitevareretur AS, chacun d'entre eux couvrant un secteur de production d'appareils électriques et électroniques. Les deux derniers organismes, chargés de la gestion des appareils de grande consommation, ont décidé de travailler ensemble et partager les structures logistiques et de recyclage par le biais de EI-retur³⁰. Ce dernier gère non seulement les DEEE ménagers collectés via les détaillants et les municipalités, filières obligatoires évoquées par la législation³¹, mais aussi ceux provenant de secteurs d'activité tels

²⁸ NVRD *vereniging voor afval- en reinigingsmanagement* (Dutch Solid Waste Association) www.nvrd.nl : association regroupant les acteurs actifs dans la gestion des déchets et du nettoyage, appartenant aussi bien au secteur public qu'au privé.

²⁹ *Proposed paper on waste of electric and electronic equipment (WEEE), 2001* by ing. M.E. Goorhuis, staff member/WEEE Coordinator on NVRD *vereniging voor afval- en reinigingsmanagement*.

³⁰ *Environmental Report 2000 – EI-retur* The Norwegian Waste Management System for Electric and Electronic Equipment

³¹ *Scrapped Electrical and Electronic Products*, 16 mars 1998 by the Ministry of the Environment, Norway

que les industries, les bureaux, les producteurs/importateurs affiliés, le secteur commercial et autres. En outre, El-retur fournit aux points de collecte locaux (municipalités, détaillants, grandes surfaces...) le matériel nécessaire tel que conteneurs et caisses³².

Le rôle tenu par le détaillant norvégien dans la collecte sélective des DEEE est plus important que dans les systèmes vus précédemment car il a l'obligation de reprendre gratuitement les DEEE rapportés par les ménages et par les secteurs privé et public, sans obligation d'achat de nouveaux appareils. Si le déchet est issu d'une activité économique industrielle alors le détaillant est tenu de l'accepter uniquement en échange de l'achat d'une quantité équivalente d'équipements. Ces déchets issus des entreprises se différencient par leur nature et quantité des DEEE provenant des ménages, des bureaux, des commerces...

2.3.2. Le financement

Provenance des DEEE M : ménages PP : privé et public	Financement				
	PB M	No M - PP	Dk M - PP	Se M	Be M
<i>Collecte</i>	C/P	C	C	P	P
<i>Tri</i>	C/P	C	C	P	P
<i>Transport</i>	P	P	C	p	P
<i>Pre-traitement</i>	P	P	C	p	P
<i>Recyclage</i>	P	P	C	P	P
<i>Elimination</i>	P	P	C	P	P
<i>Information</i>			C	P	P

Tableau 2.3 : comparaison des responsabilités financières
C : communes P : producteurs

Le tableau 2.3 compare, en fonction de l'origine des déchets, les attributions des responsabilités en ce qui concerne le financement.

L'analyse du fonctionnement des systèmes de gestion pour DEEE, nous révèle trois modes de financement à travers les acteurs suivants :

2.3.2.1. Pouvoirs publics

Les communes peuvent se voir imputer la responsabilité financière liée aux frais générés par la mise en œuvre d'un système de gestion pour DEEE, soit dans sa globalité comme c'est le cas au Danemark, soit partiellement comme en Norvège :

Danemark : En accord avec l'ordonnance danoise³³, la collecte sélective et le traitement des DEEE provenant des ménages et des industries sont sous la tutelle des municipalités. Les moyens financiers nécessaires sont obtenus par l'intermédiaire d'impôts locaux dans le cas des ménages et par le financement privé en ce qui concerne les secteurs industriel et tertiaire. Du fait de l'application de l'ordonnance, il est probable que la taxe annuelle appliquée pour la collecte de déchets ménagers supporte une augmentation d'environ 5,5 € par ménage³⁴.

Norvège : Les autorités locales ont la responsabilité d'aménager des centres de collecte accessibles, en nombre suffisant pour couvrir toute la population et prêts à recevoir toute sorte de DEEE quelle que soit leur provenance³⁵. Le financement provient des taxes annuelles imposées par la municipalité pour la collecte des déchets ménagers, il n'y a donc pas de taxe spécifique aux DEEE. Dans le cas des déchets issus de l'industrie, la municipalité peut demander le paiement d'une redevance lors du dépôt au centre de collecte.

³² *Le schéma de gestion norvégien* par H. Amotsbakken directeur de Hvitvareretur AS - Jornada Internacional sobre residuos de equipos electricos y electronicos, Valencia 25 de octubre de 2001

³³ Statutory Order no. 1067 of 22 December 1998 on management of waste from electrical and electronic products

³⁴ the Danish government's Report on Waste, 29 January 1998

³⁵ *Scrapped Electrical and Electronic Products*, 16 mars 1998 by the Ministry of the Environment, Norway

2.3.2.2. *Producteurs*

Dans le cas de la Suède et de la Belgique, la responsabilité financière englobe la totalité du système de gestion mis en place, tandis qu'en Norvège, cette responsabilité est partielle puisqu'elle exclut la collecte sélective des DEEE à charge des municipalités.

Suède : les producteurs qui ont décidé de faire partie de El-Kretsen participent au financement des services proposés par cet organisme via l'addition d'un montant forfaitaire lors de la vente des appareils. La loi couvre un large spectre d'équipements électriques et électroniques, dès lors El-Kretsen offre des solutions à différents niveaux pour chaque secteur de production. En fonction des desiderata du producteur intéressé, celui-ci peut adhérer au système dans sa globalité ou bien demander uniquement les services de transport pour l'acheminement de ses déchets depuis les centres de collecte.

A chaque secteur de production est attribué un montant forfaitaire appelé à couvrir les coûts spécifiques des catégories d'appareils traités³⁶. Cette distinction est faite pour garantir la subvention équitable de la part de chaque secteur et bannir les inégalités au sein de la structure El-Kretsen. Les opérations effectuées ne produisent pas de bénéfice.

Belgique : la gestion de ces déchets mise en place par Recupel est financée par la contribution de recyclage payé par les fabricants et importateurs. Un accord a été conclu avec les chaînes de distribution pour qu'elles mentionnent séparément la prime de recyclage légale sur l'étiquette de prix et le bon de commande du consommateur³⁷.

Norvège : El-retur est constitué par deux structures Hvitvareretur AS, qui a la responsabilité de la gestion des produits blancs, et Elektronikkretur AS qui couvre un spectre plus large de DEEE tels que le matériel informatique, les produits bruns (audio-vidéo) et des équipements variés (jouets, télécommunications, équipes médicales...). Les coûts générés par la gestion de ces déchets sont couverts par le biais de cotisations demandées aux firmes associées.

Pour faciliter la collecte des cotisations ainsi que le contrôle du paiement, les deux structures font appel à des organismes tiers³⁸ : soit les autorités norvégiennes de taxation, soit des fédérations de producteurs/importateurs. L'imputation du montant des cotisations s'effectue en fonction de deux paramètres :

- les frais de gestion actuels pour chaque type d'appareil,
- la répartition du marché des produits considérés.

2.3.2.3. *Responsabilité financière partagée*

Pays Bas : L'association NVRD regroupant les communes hollandaises a joué un rôle important en organisant le système de collecte sélective des DEEE. Suite aux négociations entreprises avec les fédérations de producteurs, les coûts générés par la collecte, le transport de DEEE vers les stations régionales de transfert et le tri sont financés d'une part par les autorités locales affiliées et d'autre part par les producteurs et importateurs.

Les autorités locales paient une redevance qui varie en fonction du degré de sollicitation : demande de ramassage sélectif, transport à partir des communes vers les SRT ou disponibilité des moyens matériels pour la collecte sélective locale. En moyenne, cette redevance atteint un

³⁶ El-Kretsen i Sverige AB P.O. Box 1416, Se-111 84 Stockholm (www.el-kretsen.se)

³⁷ Recupel (www.recupel.be)

³⁸ *Environmental Report 2000 – El-retur* The Norwegian Waste Management System for Electric and Electronic Equipment

montant de 0.16 € par habitant. Les producteurs et importateurs paient une redevance par unité ou par kilogramme qui leur est délivré. Le coût varie entre 1.80 € et 3.40 € par unité³⁹.

Le financement des frais liés au transport des DEEE collectés depuis la commune vers les stations régionales de transfert se partage comme suit⁴⁰ :

- autorités locales: à partir des points de collecte locaux jusqu'à la limite communale,
- producteurs et importateurs: à partir de la limite communale jusqu'à la SRT.

2.3.3. Récapitulatif

Le tableau ci-dessous schématise la manière dont les systèmes de gestion sont organisés et financés ainsi que la répartition des tâches parmi les acteurs concernés au sein de ces systèmes.

		Norvège (non EU)	Danemark
Organisation et financement du système de gestion	Responsabilité du producteur	PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS : Fédérations nationales du secteur créent une société pour la gestion des DEEE = EL-retur - responsabilité collective - forfait visible sur base volontaire (60 à 70% choisissent un forfait visible)	PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS : 2 possibilités - gestion municipale - contribution financière,, - élaboration de plans de gestion pour les déchets de leur marque et produits similaires
	Obligation de collecte des déchets municipaux	AUTORITÉS LOCALES : organisation de l'infrastructure pour la collecte sélective - taxes annuelles pour la collecte des déchets ménagers	AUTORITÉS LOCALES : organisation de l'infrastructure pour la collecte sélective et gestion - impôt local
Rôle des acteurs concernés	Collecte sélective	appareils mis au rebut AUTORITÉS LOCALES : organisation de centres de collecte sélective pour recevoir toute sorte de DEEE quel que soit sa provenance DÉTAILLANTS : reprise DEEE ménagers sans obligation d'achat et DEEE industriels lors de l'achat d'un volume équivalent d'appareils ADMINISTRATIONS ET ENTREPRISES : centres de collecte municipaux (payant), détaillants, centres de traitement / élimination PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS : fourniture du matériel pour la collecte	CONSOMMATEUR : dépôt gratuit des appareils mis au rebut AUTORITÉS LOCALES : organisation de centres de collecte sélective pour recevoir toute sorte de DEEE quel que soit sa provenance / organisation du tri DÉTAILLANTS : reprise lors de l'achat d'un produit similaire ADMINISTRATIONS ET ENTREPRISES : à charge de la municipalité ou accords avec les producteurs
	tri	AUTORITÉS LOCALES : organisation du tri et manipulation adéquate	AUTORITÉS LOCALES :
	Transport	PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS : à partir des points de collecte locaux (détaillants, parcs à conteneurs, grandes surfaces...)	AUTORITÉS LOCALES : à partir des points de collecte locaux
	Traitement	PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS : démantèlement avec décontamination et choix des filières de traitement	AUTORITÉS LOCALES : démantèlement avec décontamination et choix des filières de traitement
	Information	PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS : - Information au public (étiquetage des appareils, centres de collecte) - rapport annuel sur le bilan de l'opération AUTORITÉS LOCALES : information centres de collecte DÉTAILLANTS : information centres de collecte	AUTORITÉS LOCALES : information au public (campagnes publicitaires, centres de collecte ...)

³⁹ Proposed paper on waste of electric and electronic equipment (WEEE), 2001 by ing. M.E. Goorhuis, staff member/WEEE Coordinator on NVRD vereniging voor afval- en reinigingsmanagement.

⁴⁰ Le schéma de gestion hollandais par M. Muijser directeur de l'association de l'industrie hollandaise d'électroménagers (VLEHAN) – Jornada Internacional sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos, Valencia 25 de octubre de 2001

Tableau 2.4 : récapitulatif des systèmes de gestion de DEEE en Europe

		Suède	Belgique	Pays - Bas
Organisation et financement du système de gestion	Responsabilité du producteur	<p>PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS : Fédérations nationales du secteur créent une société pour la gestion des DEEE = EL-kretsen</p> <ul style="list-style-type: none"> - responsabilité collective - forfait visible 	<p>PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS : Fédérations nationales du secteur créent une société pour la gestion des DEEE = Recupel</p> <ul style="list-style-type: none"> - responsabilité collective - forfait visible 	<p>PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS : 2 fédérations</p> <ul style="list-style-type: none"> - NVMP (produits blancs et bruns) - responsabilité collective -forfait visible - V-ICTN (matériel informatique et de communication) - responsabilité individuelle - forfait invisible
	Obligation de collecte des déchets municipaux	<p>AUTORITÉS LOCALES : autorisent EL-kretsen à utiliser l'infrastructure communale existante et à venir pour la collecte sélective de DEEE</p> <ul style="list-style-type: none"> - financé par les producteurs et importateurs - la gestion financière et logistique reste sous le contrôle des communes 	<p>AUTORITÉS LOCALES : autorisent Recupel à utiliser l'infrastructure communale existante et à venir pour la collecte sélective de DEEE</p> <ul style="list-style-type: none"> - taxes annuelles pour la collecte des déchets ménagers - la gestion financière et logistique reste sous la gouverne des communes 	<p>AUTORITÉS LOCALES : affiliation à l'association NVRD regroupant les acteurs actifs dans la gestion des déchets et du nettoyage qui propose une structure logistique régionale pour la collecte sélective = réseau SRT</p> <ul style="list-style-type: none"> - taxes annuelles pour la collecte sélective des DEEE ménagers
Rôle des acteurs concernés	Collecte sélective	<p>CONSOMMATEUR : dépôt gratuit des appareils mis au rebut</p> <p>AUTORITÉS LOCALES : organisation de l'infrastructure pour la collecte des déchets communaux</p> <p>DÉTAILLANTS : reprise lors de l'achat d'un produit similaire</p> <p>ADMINISTRATIONS ET ENTREPRISES : 2 possibilités</p> <ul style="list-style-type: none"> - petites quantités vers centres de collecte locaux - quantités importantes = accords avec les producteurs <p>la gestion financière et logistique reste sous la gouverne des communes</p> <p>PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS : fourniture de conteneurs et caisses</p>	<p>CONSOMMATEUR : dépôt gratuit des appareils mis au rebut</p> <p>AUTORITÉS LOCALES : organisation de l'infrastructure pour la collecte des déchets communaux</p> <p>DÉTAILLANTS : reprise lors de l'achat d'un produit similaire</p> <p>ADMINISTRATIONS ET ENTREPRISES : accords avec les producteurs</p> <p>PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - fourniture de conteneurs et caisses - mise en ouvre de stations régionales de transfert (SRT) 	<p>CONSOMMATEUR : dépôt gratuit des appareils mis au rebut</p> <p>AUTORITÉS LOCALES : organisation de l'infrastructure pour la collecte sélective des DEEE ménagers Cotisation NVRD) + frais de transport DEEE à partir point de collecte locaux jusqu'à la limite communale</p> <p>DÉTAILLANTS : reprise lors de l'achat d'un produit similaire</p> <p>ADMINISTRATIONS ET ENTREPRISES : accords avec les producteurs</p> <p>PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - redevance NVRD - frais de transport DEEE depuis limite commune jusqu'à SRT - fourniture de conteneurs et caisses
	Tri	PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS :	PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS : parcs à conteneurs et STR	SRT
	Transport	<p>PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à partir des centres de collecte locaux - organisation de services de transport à la demande 	PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS : à partir des centres de collecte locaux (parcs à conteneurs, détaillants...)	PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS : à partir des stations régionales de transfert
	Traitement	PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS : choix des filières de traitement	PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS : démantèlement avec décontamination et choix des filières de traitement	PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS : choix des filières de traitement
	Information	<p>PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS : rapport annuel aux autorités compétentes information au public</p> <p>AUTORITÉS LOCALES : information au public</p>	<p>PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - rapport annuel aux autorités compétentes - information au public 	<p>PRODUCTEURS ET IMPORTATEURS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - rapport annuel sur le bilan de l'opération auprès des autorités compétentes - information au public (campagnes publicitaires...)

2.4. LE PRINCIPE DE RESPONSABILITE DU PRODUCTEUR DANS LES SYSTEMES DE GESTION

2.4.1. Base individuelle ou collective

De l'ensemble des systèmes de gestion que nous avons étudié, nous constatons qu'elles découlent de législations introduisant le principe de responsabilité financière du producteur, à l'exception du Danemark. Rappelons que l'idée derrière ce principe est de faire payer moins la collectivité et de réduire les taxes sur les déchets. Cela se traduit par une prise en charge financière du producteur des coûts liés à la gestion des DEEE, en adaptant les prix de leurs produits. La responsabilité financière peut être assumée suivant deux bases :

- **individuelle** : les producteurs ne paient que les coûts relatifs aux appareils de leur propre marque devenus déchets,
- **collective** : chaque producteur contribue aux frais généraux de la gestion de DEEE en fonction de sa part de marché.

Le fait d'adopter une responsabilité sur base individuelle n'empêche pas les producteurs de s'associer afin de créer une structure garante de l'organisation du système de gestion pour DEEE qui orchestre toutes les obligations assignées par la législation : ramassage de ces déchets à partir des centres de collecte locaux, décontamination, valorisation et élimination finale, information et notification aux autorités compétentes. Un exemple la répartition des coûts en fonction de la réalisation de ces tâches est donné au tableau 2.5 qui présente les données fournies par le NVMP⁴¹ aux Pays Bas.

<i>Opération</i>	<i>Coût moyen par habitant (€)</i>	<i>% du coût total</i>	<i>Responsabilité du financement</i>
Recyclage	0,444	36	Producteur
Transport - logistique	0,275	22	Producteur
Collecte - tri	0,190	15	Commune - Producteur
Information - notification	0,130	11	Commune - Producteur
Fonctionnement administratif	0,060	5	Producteur
Autres	0,095	8	Producteur
Consultance	0,033	3	Producteur
Total	1,227	100	

Tableau 2.5 : répartition des coûts dans l'organisation de tâches par le NVMP

La caractéristique commune à ces organismes de gestion est l'absence de but lucratif. Ils font appel à des sous-traitants pour effectuer les opérations proposées moyennant des appels d'offre et comportent le plus souvent une structure administrative réduite ce qui minimise les coûts de fonctionnement. Le fait de s'associer collectivement afin d'organiser la récupération des DEEE génère un volume important de ces déchets et par conséquent, les producteurs affiliés peuvent bénéficier des économies d'échelle qui en découlent.

Le rôle des autorités locales n'est nullement effacé par l'introduction de la responsabilité du producteur, car l'organisation et la gestion financière des infrastructures pour la collecte sélective de DEEE restent sous la tutelle des municipalités. Le financement nécessaire est obtenu à des degrés variables via des taxes ou grâce à des contributions venant de la part des producteurs suite à des accords négociés préalablement. Le plus souvent les producteurs fournissent du matériel

⁴¹ *Experiences and results from the Netherlands* by W. Canneman managing director NVMP – Electrical and Electronic Waste & Integrated Product Policy 11th and 12th October 2001 Brussels

dans le but de d'aménager les parcs à conteneurs communaux pour que la collecte se fasse dans les meilleures conditions possibles.

Conséquences pour les Autorités Locales

Les conséquences qui découlent pour les autorités locales de l'application du principe de responsabilité du producteur sont importantes :

- les communes restent à la charge des déchets 'orphelins', ceux qui ont été fabriqués 10 ou 15 ans auparavant et dont la marque n'est plus représentée de nos jours sur le marché. Dans ce cas, ces équipements sont exclus du système de triage et ne sont donc pas repris par les producteurs ;
- le tri des DEEE a un impact important au niveau du personnel et de l'espace nécessaire ;
- lorsqu'un ou plusieurs producteurs choisissent d'appliquer la responsabilité individuelle, l'organisation du système de tri se voit compliquée et génère un besoin d'espace plus important car la sélection des appareils doit s'effectuer en fonction de la marque.

2.4.2. Redevance visible ou invisible

Comme conséquence de l'adoption de la responsabilité financière de la part des producteurs, les prix des équipements devront être augmentés de sorte à couvrir les frais inhérents à la collecte, au traitement et au recyclage des appareils. La question qui se pose est de déterminer de quelle manière intégrer ces frais sans porter atteinte à l'équilibre du marché et éviter des situations de distorsion de concurrence. Actuellement deux alternatives sont possibles : l'ajout d'une redevance visible au prix de l'équipement ou l'internalisation des coûts par les producteurs.

Redevance visible : la plupart des fédérations de producteurs ont porté leur choix vers l'ajout d'un montant visible au prix du produit qui est mentionné séparément à l'achat de tout nouvel appareil électrique ou électronique. Ce montant fixe est calculé pour chaque catégorie d'appareil en fonction des opérations qui sont nécessaires à leur gestion une fois devenus déchet. La mise en évidence du coût que cela représente répond à deux arguments, d'une part justifier l'augmentation du prix, qui n'est pas effectuée de manière gratuite mais pour répondre à des exigences législatives, et d'autre part, favoriser la prise de conscience du consommateur au problème environnementale créé par ce type de déchet.

Dans certains cas, les organismes de gestion comme El-retur⁴² et le NVMP, ont décidé d'attribuer aux détaillants un pourcentage issu de la redevance visible, car outre les infrastructures communales, les détaillants ont une place privilégiée dans le réseau de collecte sélective des DEEE ménagers du fait de leur proximité avec les consommateurs. Dès lors, leur rôle est pris en compte par les producteurs qui proportionnent des moyens financiers ou matériels (conteneurs, caisses...) dans le but de faciliter la collecte.

Du point de vue environnemental, le fait de proposer un montant forfaitaire peut amener à privilégier les considérations économiques, laissant au deuxième plan le choix d'un traitement écologique optimal de ces déchets. Ainsi, les producteurs peuvent conclure des accords avec des entreprises de recyclage sur base de critères économiques plutôt qu'en fonction de l'utilisation de technologies propres et efficaces mais plus coûteuses.

Un autre inconvénient lié à la fixation d'une tarification forfaitaire est que ce système n'induit pas une dynamique d'amélioration de la conception des équipements car les coûts de gestion de ces déchets sont supportés de manière visible par le consommateur, et donc externalisés, au lieu d'être internalisés par le producteur.

⁴² *Le schéma de gestion norvégien* par H. Amotsbakken directeur de Hvitevareretur AS - Jornada Internacional sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos, Valencia 25 de octubre de 2001

Redevance invisible : dans ce cas, l'augmentation du prix ne comporte pas de redevance identifiable pour le consommateur. Afin de minimiser ces coûts, les producteurs auront tendance à investir dans l'amélioration de la conception de leurs produits en les rendant plus écologiques.

Selon le bureau européen de l'environnement (BEE)⁴³, la cohabitation de ces deux instruments n'est pas souhaitable en raison de leur incompatibilité en matière de concurrence. L'internalisation des coûts donne un avantage compétitif à l'éco-design et les forces de marché empêcheront probablement les autres producteurs de rajouter une redevance visible. En outre, un montant forfaitaire peut aussi créer des distorsions de marché au niveau européen car il suppose un accord entre entreprises nationales qui pourrait privilégier les acteurs les plus importants et restreindre la concurrence.

Aux Pays Bas, il existe une redevance identifiable pour le consommateur en ce qui concerne le secteur électroménager des produits blancs et bruns en général, tandis que le secteur informatique repose sur l'internalisation des coûts. Ce double système de financement des coûts de gestion coexistant aux Pays Bas, qui introduit un forfait visible ou invisible selon les cas, est critiqué⁴⁴ puisqu'il génère des inégalités financières importantes pour le consommateur. En effet, il a été démontré que les coûts de gestion des déchets étaient moindres que prévu lors de la fixation du montant forfaitaire, ce qui veut dire que l'industrie (et donc le consommateur) ont payé beaucoup plus que ce qui était nécessaire. Nonobstant, nous verrons par la suite que cette différence monétaire peut être investie dans la gestion des déchets historiques.

Le tableau 2.6 montre les différences de tarification qui peuvent se révéler compte tenu de la maturité du système de gestion.

Type d'équipement	Pays Bas ⁴⁵ Redevance visible + TVA (€)	Belgique Redevance visible + TVA (€)
Appareils de réfrigération et de surgélation	17	20
Gros appareils électroménagers	5	10
Petit appareillage électroménager	gratuit	1
Aspirateurs	1	3
TV	8	11
radio	gratuit	4
Appareillage d'enregistrement et de reproduction images/son	DVD : 3 Autres : gratuit	6

Tableau 2.6 : exemples de redevances visibles pour des appareils blancs et bruns

2.4.3. Déchets historiques et déchets orphelins

Tout déchet qui provient de produits mis sur le marché avant l'entrée en vigueur de la législation s'y référant est considéré comme déchet historique, à différence des déchets orphelins qui regroupent les déchets issus d'équipements dont la marque n'existe plus de nos jours.

La question est de savoir qui prend en charge la gestion de ces deux familles de DEEE. La réponse est apportée en partie par la législation qui délègue aux producteurs la responsabilité vis-à-vis des déchets historiques. Par contre, les déchets orphelins font l'objet d'un vide réglementaire ce qui constitue un fardeau pour les autorités locales devenues responsables de leur gestion.

⁴³ *Vers une réduction totale des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques* par E. Lymberidi –BEE- mars 2001

⁴⁴ *Dutch electroscrap treatment scheme under fire*, ENDS Daily, 22/02/01

⁴⁵ *Experiences and results from the Netherlands* by W. Canneman managing director NVMP – Electrical and Electronic Waste & Integrated Product Policy 11th and 12th October 2001 Brussels

Le volume de DEEE orphelins est loin d'être négligeable (aux Pays Bas ils représentent 20 à 30% des équipements collectés⁴⁶) et peut induire une charge financière importante pour la commune. En conséquence, il serait logique d'inciter les producteurs à assumer au sens large le principe de responsabilité du producteur par la récupération de l'ensemble des DEEE collectés. Compte tenu des caractéristiques des déchets orphelins, les producteurs ne pourront répondre à cet objectif que s'ils choisissent d'endosser une responsabilité financière sur base collective, ce qui va permettre de constituer un fond monétaire commun destiné à couvrir les coûts de gestion par type d'appareil.

Aux Pays Bas, grâce à l'accord conclu entre les autorités compétentes et les fédérations du secteur électrique et électronique, les déchets orphelins ne sont plus exclus du système de gestion organisé par les producteurs. Les axes principaux de l'accord sont :

- la reprise des DEEE ménagers collectés n'est pas effectuée en fonction de la marque, mais bien sur des catégories d'appareils,
- tant que le tri ne se réalise pas en fonction de la marque, les producteurs s'engagent à prendre en charge les déchets orphelins.

2.5. RESULTATS

Trois pays européens ont instauré un cadre législatif relatif aux DEEE avec suffisamment de recul pour disposer de chiffres permettant de comparer l'efficacité des systèmes de gestion respectifs : les Pays Bas, la Norvège et le Danemark.

<i>Pays</i>	Pays Bas	Norvège (non UE)	Danemark
<i>Entrée en vigueur législation</i>	1999 / 2000	1 ^{er} juillet 1999	1 ^{er} décembre 1999
<i>Superficie (km²)</i>	33.939	323.877	43.094
<i>Nombre d'habitants</i>	15.575.000	4.348.000	5.237.000

Tableau 2.7 : Comparaison PB-No-Dk en termes de superficie et nombre d'habitants

2.5.1. Résultats de collecte sélective

Les résultats obtenus exprimés en kg de DEEE collectés par habitant ne peuvent pas être considérés en tant que valeurs absolues car ils doivent être pondérés par plusieurs paramètres qui tiennent compte des caractéristiques intrinsèques du pays. Dès lors toute comparaison deviendrait hasardeuse. Ces paramètres sont :

- **l'origine des DEEE collectés** : nous avons vu que certains systèmes de gestion excluent les DEEE provenant des secteurs économiques autres que les ménages tandis que plusieurs systèmes englobent la totalité de ces déchets quelle que soit leur provenance,
- **l'état du gisement de DEEE pour l'année considérée** : c'est un paramètre essentiel pour évaluer l'efficacité de la collecte sélective et doit être considéré comme la référence de base. Le gisement de DEEE dépend de la conjoncture socio-économique du pays. Les habitudes de consommation, le pouvoir d'achat et la densité de population diffèrent d'un pays à un autre ce qui fait varier considérablement le volume potentiel de ce type de déchet.

Aux **Pays Bas**, le système de collecte considère uniquement les déchets ménagers et le cœur du système est constitué par les stations régionales de transfert (SRT), gérées par l'association NVRD, qui centralisent les déchets collectés afin d'y effectuer le tri.

⁴⁶ The WEEE directive – Interview Maarten Goorhuis. ACRR Newsletter n° 23 - août 2001

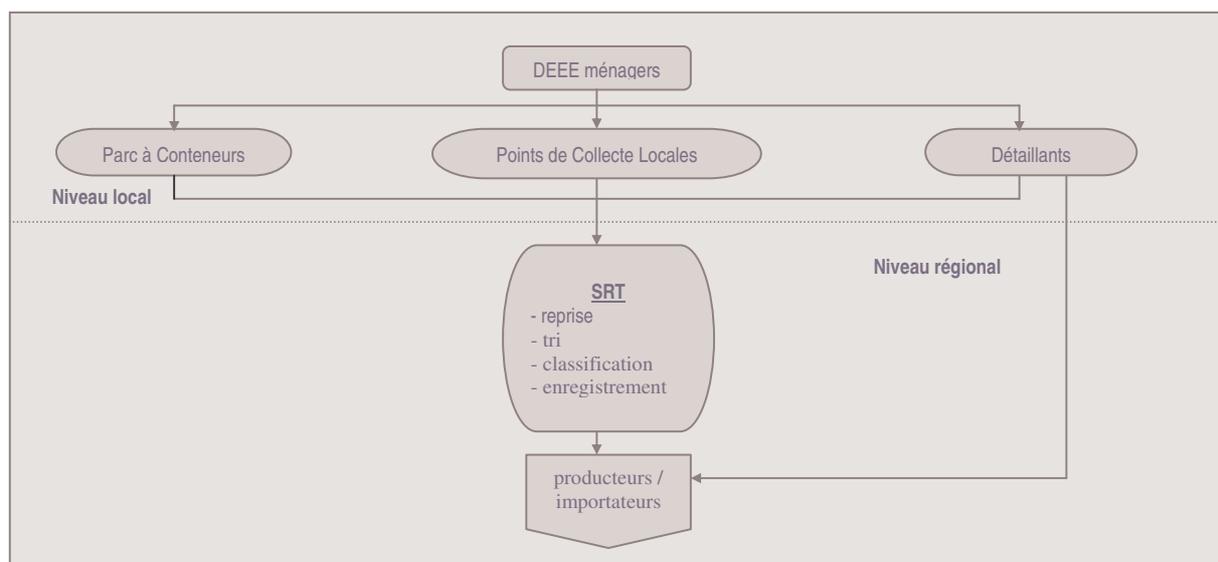


Fig. 2.2 : schéma de la structure de collecte sélective dans le système hollandais

Toutes les communes sont associées au réseau constitué de 65 SRT et dès lors, toute la population (environ 15,5 millions d'habitants) peut bénéficier de ce service. En moyenne une SRT couvre environ 200.000 habitants. Dans les régions rurales, la couverture en nombre de communes est plus importante mais le nombre d'habitants est en règle générale inférieur. Les résultats obtenus sont repris ci-dessous⁴⁷ :

Résultats de collecte 2000	Tonnes	Kg / habitant
Appareils réfrigérants : congélateurs, frigos	23.523	1,47
Gros électroménager : machines à laver, cuisinières, sèche-linges...	19.950	1,25
Télévisions	9.090	0,57
Petit électroménager, autres produits bruns	6.227	0,40
Matériel informatique et de télécommunications (PC, imprimantes, téléphones...)	7.000	0,446
TOTAL	65.790	4,13

Tableau 2.8 : résultat de collecte obtenu par le NVMP : produits blancs et bruns et le V-ICT : informatique et télécommunication en 2000

En 2000, l'ensemble de DEEE collectés représente en moyenne 57% du gisement total estimé de DEEE ménagers. En fonction des catégories d'appareils la collecte a plus ou moins de succès. Par exemple, le taux de récupération des équipements de réfrigération avoisine 100%, tandis que pour les petits appareils on est loin du compte⁴⁸.

En **Norvège**^{49,50}, les détaillants jouent un rôle aussi important que les communes dans la collecte sélective des DEEE. Les consommateurs peuvent déposer leurs vieux appareils, gratuitement et **sans obligation d'achat**, chez le distributeur qui fournit le même type d'appareil. Ils peuvent également s'adresser sans frais aux points de collecte municipaux. La Norvège dispose de 4000 points de collecte (3000 magasins, 350 parcs à conteneurs, 200 ateliers et 500 autres sites tels que les grandes surfaces...), pour une population d'environ 4,5 millions d'habitants.

⁴⁷ Le schéma de gestion hollandais par M.Muijser directeur de l'association de l'industrie hollandaise d'électroménagers (VLEHAN) – Jornada Internacional sobre residuos de equipos electricos y electronicos, Valencia 25 de octubre de 2001

⁴⁸ The WEEE directive – Interview Maarten Goorhuis. ACRR Newsletter n° 23 - août 2001

⁴⁹ Environmental Report 2000 – El-retur The Norwegian Waste Management System for Electric and Electronic Equipment

⁵⁰ Le schéma de gestion norvégien par H. Amotsbakken directeur de Hvitevareretur AS - Jornada Internacional sobre residuos de equipos electricos y electronicos, Valencia 25 de octubre de 2001

Le système de gestion mis en place par El-retur prend en charge tout DEEE sans discrimination de provenance, sauf les équipements contenant des CFC qui font l'objet d'une législation distincte. L'organisation de la collecte et les résultats obtenus sont présentés à la figure 2.3 et au tableau 2.9 respectivement :

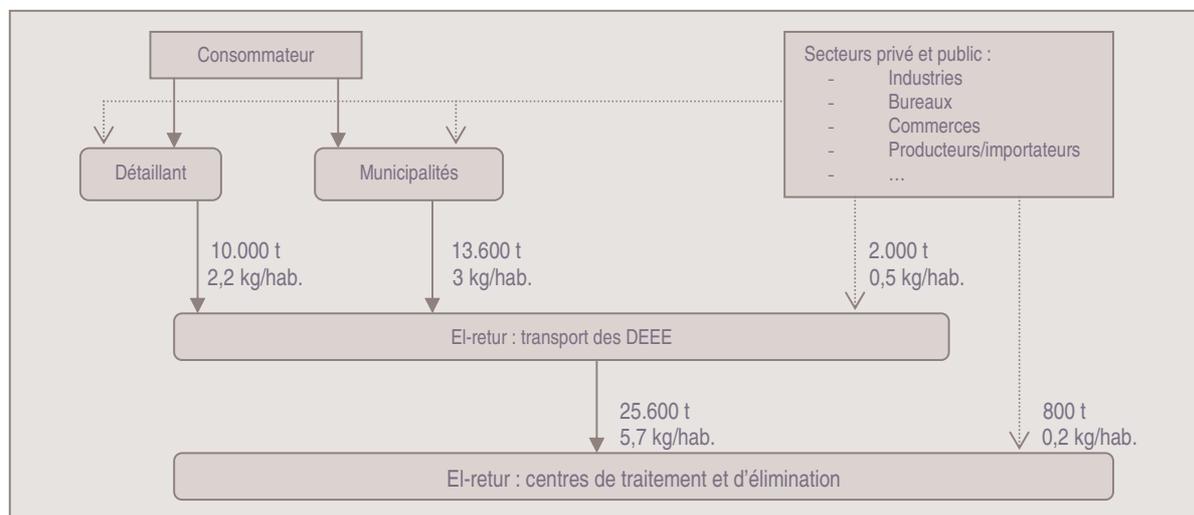


Fig. 2.3 : l'organisation El-retur avec les résultats de collecte sélective pour l'année 2000

<i>El-retur</i>	Tonnes		Kg/hab.	
	2000	2001	2000	2001
Elektronikkretur AS				
- Produits bruns (audio-vidéo)	9.510	11.774	2,1	2,6
- Matériel informatique				
- Autres : jouets, télécommunications, équipements médicaux...				
Hvtevareretur AS				
- Produits blancs sans CFC	16.866	19.973	3,8	4,5
TOTAL	26.376	31.747	5,9	7,1
	tonnes		Kg/hab.	
Produits blancs avec CFC	~ 9.000		2	
	Tonnes		Kg/hab.	
	2000	2001	2000	2001
Total DEEE collectés	35.376	40.747	7,9	9,1

Tableau 2.9 : résultats de collecte sélective pour les années 2000 et 2001 obtenus en Norvège

L'objectif fixé par El-retur suite aux négociations entreprises avec les autorités compétentes norvégiennes, est d'atteindre la collecte d'au moins 80% de la totalité de DEEE générés pour l'année 2004. Les documents dont nous disposons ne font malheureusement pas état du pourcentage relatif de récupération atteint durant les années 2000 et 2001.

Au **Danemark** l'organisation de la collecte des DEEE est sous la responsabilité des autorités locales qui aménagent des plans de gestion pour ces déchets, bien qu'il existe la possibilité pour les fabricants de se charger de cette tâche sous base volontaire, en ce qui concerne leurs produits et les produits similaires d'autres marques. La figure 4 schématise le parcours suivi par les DEEE.

Les DEEE en provenance des ménages récoltés par les distributeurs ou autres intermédiaires et qui sont confiés au centre de collecte mise à disposition par la municipalité, doivent être

considérés comme déchets ménagers. Néanmoins, le conseil municipal peut requérir un document certifiant l'origine ménagère des déchets. Si le distributeur n'est pas en mesure de fournir ce document, les DEEE restitués à la commune doivent être considérés comme déchets produits par le distributeur. L'enjeu économique qui découle de cette classification est important, car comme nous l'avons vu au point 2.3.2., la source de financement du système de gestion dépend de la définition de ces déchets.

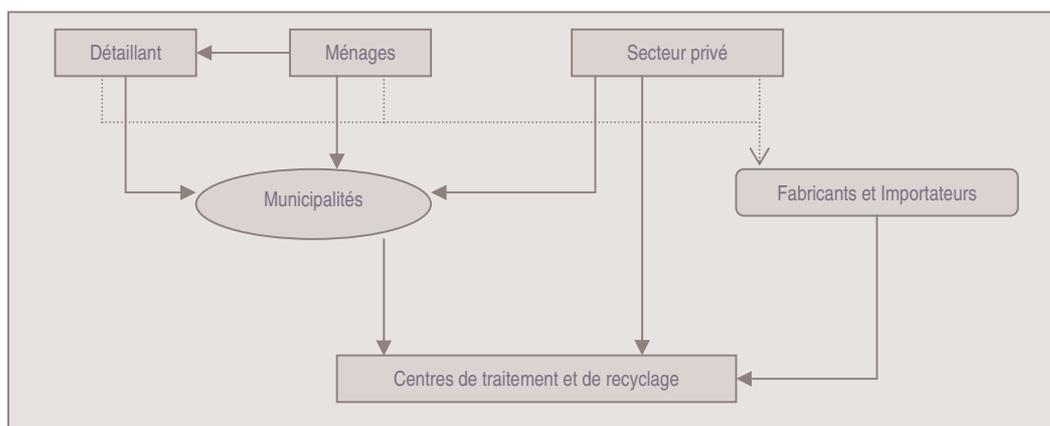


Fig. 2.4 : schéma des voies de collecte et de gestion DEEE au Danemark

Nous ne disposons pas de données chiffrées correspondant aux résultats obtenus depuis la mise en application, fin 1999, de l'ordonnance relative aux DEEE. Par contre, une étude réalisée en 1998 par le gouvernement⁵¹ fait état des prévisions suivantes pour la collecte sélective :

Etude prévisionnelle	Tonnes collectées	Kg/hab.
Matériel électronique et équipements électriques	25.000	4,8
Produits blancs avec CFC	12.500	2,4
TOTAL	32.500	7,2

Tableau 2.10 : estimations de collecte avancées par le gouvernement danois sur base de l'état du gisement de DEEE en 1997

A l'époque de la réalisation de l'étude, l'estimation qui a été faite préconisait la récupération et le traitement d'environ 25% de DEEE grâce à l'implantation d'un système de collecte sélective. Ce pourcentage ne concerne pas les équipements de refroidissement qui font l'objet d'une législation spécifique, et qui, en 1997 atteignaient un taux de collecte d'environ 83%.

2.5.2. Résultats de traitement

La majorité des appareils électriques et électroniques contiennent des composants dangereux pour l'environnement qu'il est indispensable de soustraire. Les opérations de collecte et de tri permettent d'orienter ces déchets vers les filières de décontamination adéquates, ce qui conduit ultérieurement à la valorisation des éléments exempts de tout polluant.

La politique adoptée favorise le recyclage, c'est pourquoi les DEEE sont manipulés de sorte à faciliter la récupération des matières à partir des composants. Chaque appareil est démantelé manuellement et les pièces sont envoyées vers les filières opportunes. Lorsque le recyclage matière s'avère irréalisable, les DEEE sont broyés et valorisés énergétiquement. Ceci se reflète dans les chiffres apportés par la Norvège (fig.2.5) :

⁵¹ the Danish government's Report on Waste, 29 January 1998

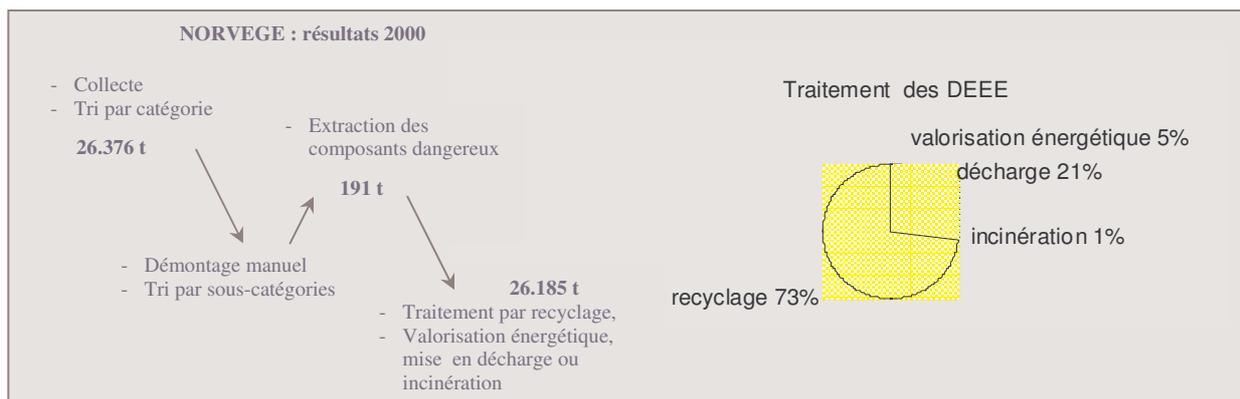


Fig. 2.5 : schéma représentant le cheminement parcouru par les DEEE collectés en Norvège durant l'année 2000

Signalons qu'il faut prêter une attention particulière aux définitions attribuées aux opérations de traitement des DEEE qui peuvent varier selon les pays et dès lors, induire des erreurs d'interprétation. Un exemple de ce type apparaît aux Pays Bas où la notion de recyclage regroupe les opérations de recyclage matière et de valorisation énergétique. Les chiffres obtenus pour l'année 2000 (tableau 2.11) regroupe en une donnée les résultats de ces deux opérations, qu'on aurait préféré transparentes afin d'apprécier les efforts effectués pour privilégier le recyclage matière.

<i>Pays-Bas : résultats de recyclage - 2000</i>	<i>Objectif</i>	<i>Réalisation</i>	
		<i>2000</i>	<i>2001</i>
Appareils réfrigérants : congélateurs, frigos	75 %	79 %	86 %
Gros électroménager : machines à laver, cuisinières, sèche-linges	73%	74 %	74 %
Télévisions	69 %	75 %	78 %
Petit électroménager, autres produits bruns	50 - 53 %	-	64 %

Tableau 2.11 : résultats atteints en 2000 en matière de recyclage aux Pays Bas

III. CONSEQUENCES DES DIRECTIVES DEEE ET LUSD SUR LES SYSTEMES DE GESTION

3.1. CONSIDERATIONS GENERALES

Rappelons que l'essor des équipements électriques et électroniques, conjugué à l'accroissement du consumérisme et à l'évolution technologique, a comme conséquence une importante augmentation de cette catégorie de déchets. Ainsi, deux propositions de directive sont en cours de préparation dans l'esprit de la politique générale de la Communauté en matière de déchets :

- La **directive DEEE** a pour but d'augmenter la collecte et la valorisation, principalement par la réutilisation et le recyclage, des appareils électriques et électroniques déclassés en instaurant le *principe de la responsabilité du producteur et des importateurs*. Ce principe est un instrument incitant à la mise sur le marché d'équipements plus respectueux de l'environnement. Elle applique également le *principe de l'internalisation des coûts externes*. Les coûts d'élimination, supportés jusqu'à présent par les pouvoirs locaux généralement dans le cadre de l'élimination des déchets domestiques, devront désormais être internalisés.
- En même temps, la directive vise l'*harmonisation* de plusieurs initiatives nationales prises dans ce domaine. En effet, l'inégalité ou l'absence de mesures pourrait donner lieu à une série de problèmes sur le plan du recyclage et générer des disparités liées tant à la charge financière comme aux exigences relatives aux échanges d'équipements. Les directives supposent une étroite collaboration entre pays limitrophes car la pollution ignore les frontières nationales, dès lors les mesures nécessaires devront être prise de part et autre de la frontière si l'on veut protéger l'environnement dans toute la région concernée.
- La **directive LuSD**, présentée au même temps que la directive DEEE, contribuera aux mêmes objectifs en assurant que les substances causant des problèmes majeurs pendant la gestion des déchets (plomb, mercure, cadmium, chrome hexavalent, polybromodiphényles (PBB) et polybromodiphényléthers (PBDE)) soient remplacés par d'autres substances. Dans ce sens, la directive vise le rapprochement des dispositions législatives nationales relatives à la limitation de certaines substances dangereuses dans les EEE afin d'obtenir la valorisation et l'élimination sûres et respectueuses de l'environnement de ces équipements devenus déchets.

Compte tenu des considérations exposées, les Etats membres sont tenus d'atteindre des objectifs contraignants en termes de taux de collecte sélective et de valorisation pour le 31 décembre 2005 au plus tard. L'objectif final étant de prévenir la production de déchets, le producteur devra prévoir le réemploi, le recyclage et le désassemblage de l'équipement.

La directive DEEE peut être considérée comme l'un des instruments de base d'une politique intégrée de produits qui tient compte du cycle de vie d'un produit et favorise l'éco-conception de celui-ci. La figure 3.1⁵² schématise le mode d'action de la directive le long de la chaîne d'agents impliqués dans le cycle de vie du produit.

⁵² *The European Union Directive on waste electrical and electronic equipment and the impact to producers of electrical and electronic goods* - Thesis on environmental and waste management by Hugh J. O'Neill July 2000 – University of Paisley (UK)

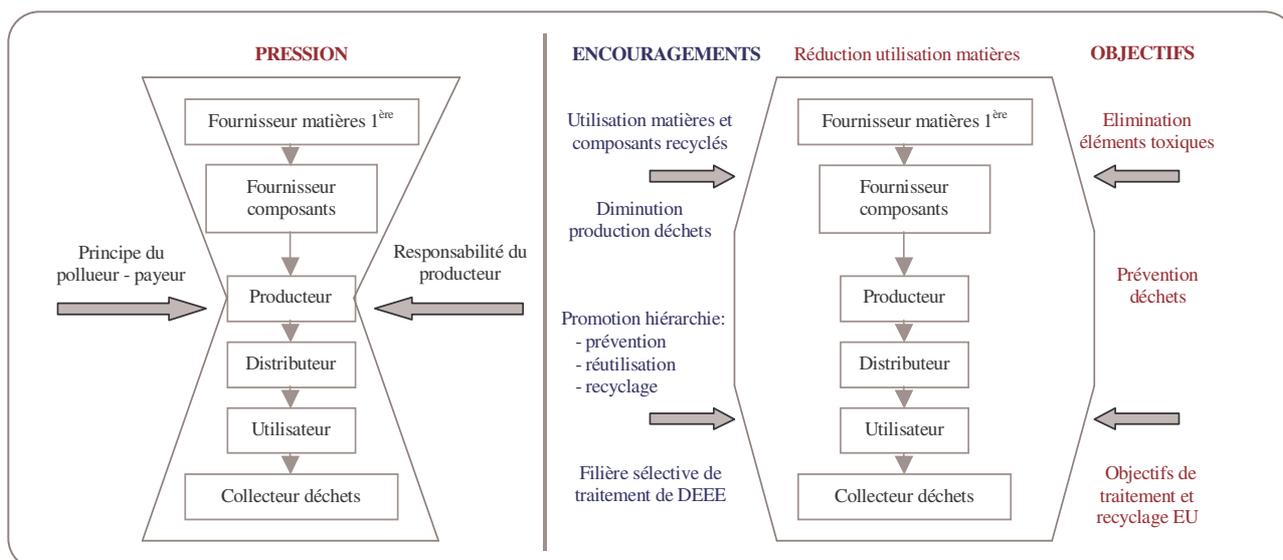


Fig. 3.1 : Schémas d'action de la Directive DEEE

Les propositions de directive viennent bouleverser la situation du secteur et ont des conséquences significatives au niveau organisationnel en prescrivant une série d'obligations pour les différents acteurs impliqués : producteurs, distributeurs, pouvoirs publics et consommateurs.

Comme le souligne le Comité des Régions⁵³, certains États membres éprouveront des difficultés à se conformer à la proposition de directive, notamment ceux qui ne disposent pas à l'heure actuelle de législation en la matière. Cette situation aura pour effet de compliquer la tâche des collectivités locales et régionales qui mettent en place des mécanismes visant à promouvoir la mise en œuvre des principes de la directive. La figure 3.2 fait le point de la situation des pays membres, ainsi que de la Norvège et la Suisse, en matière d'implantation de systèmes de gestion⁵⁴.

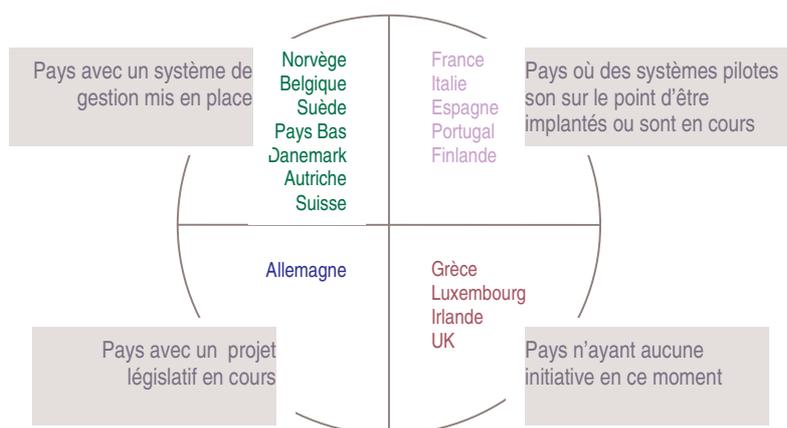


Fig. 3.2 : dispositions prises par les États de l'UE, plus la Norvège et la Suisse, concernant les systèmes de gestion de DEEE

Le chapitre précédent, ayant trait aux différentes initiatives prises dans certains États membres, montre bien la diversité de systèmes de gestion actuellement en application au sein de l'Union et qui parfois diffèrent sur les principes de base.

A ce sujet, l'application des directives DEEE et LuSD va réglementer la responsabilité du fabricant dans l'intention de tendre vers l'harmonisation de la concurrence au sein du marché intérieur.

⁵³ Avis du comité des Régions sur les propositions de directives du Parlement européen et du Conseil relatives aux DEEE et à la LuSD – CDR 269/2000 (2001/C148/01) – 14 février 2001

⁵⁴ Initiatives undertaken by EU Member States and Norway and Switzerland to deal with take back and proper treatment of waste electrical and electronic equipment (WEEE) – CECED Status Report - February 2002 -

3.2. DIRECTIVE DEEE

Les discussions qui ont suivi l'adoption de la position commune par le Conseil ont été prolifiques en critiques et en observations dont nous exposerons les plus pertinentes. La directive DEEE telle qu'elle a été arrêtée par le Conseil⁵⁵, distingue deux flux de déchets en fonction de leur origine : biens professionnels et biens de grande consommation (DEEE provenant des ménages*), ce qui influence le mode organisationnel de gestion respective.

3.2.1. DEEE provenant des ménages

Le tableau 3.1 résume les responsabilités attribuées à chaque acteur en fonction des activités liées à la gestion (collecte sélective, traitement, valorisation et élimination) faisant l'objet d'articles spécifiques de la directive DEEE.

Activité	Nature de l'obligation	Partie responsable (mise en œuvre technique et/ou financière)	Délai
	Reprise gratuite (art. 4.1)	Producteurs, distributeurs (art. 4.1)	Au moment de la transposition dans la législation nationale (au plus tard 30 mois après l'adoption de la directive) (art. 4.1)
	Création de centres de collecte (art. 4.1)	-	
Collecte sélective	Objectif de ramassage sélectif de 4 kg de déchets par habitant et par an (art. 4.4)	-	Au moment de la transposition dans la législation nationale (au plus tard 36 mois après l'adoption de la directive) (art. 4.4)
	Transport des déchets collectés vers des installations de traitement (art. 4.3)	Organisation et financement par les producteurs, sur base collective ou individuelle (art. 7.1)	Obligation de financement 30 mois après l'entrée en vigueur de la directive ; cette obligation s'applique aussi aux déchets 'historiques', dont le financement doit être partagé par tous les producteurs existants (art. 7.3)
Traitement	Création de systèmes de traitement et organisation du traitement (art. 5.1) dans des centres autorisés (art.5.2)		
Valorisation	Création de systèmes de valorisation (art. 6.1)		
	Réalisation des objectifs minimaux de valorisation (y compris la réutilisation et le recyclage) pour les déchets ayant fait l'objet d'un ramassage sélectif (art. 6.2)		
Elimination	Organisation de l'élimination non polluante des déchets (art. 7.1)		Idem (art. 7.3)

Tableau 3.1 : DEEE provenant des ménages - principales obligations des différentes parties concernées

⁵⁵ Position commune (CE) N°20/2002 arrêtée par le Conseil le 4 décembre 2001 en vue de l'adoption de la directive DEEE

* L'alinéa k de l'article 3 (définitions) de la directive, caractérise les DEEE provenant des ménages comme suit : « Les DEEE provenant des ménages et d'origine commerciale, industrielle, institutionnelle et autre qui, en raison de leur nature et de leur quantité sont similaires à ceux des ménages. »

ARTICLE 4 : COLLECTE SELECTIVE

Art. 4.1. *Pour les DEEE provenant des ménages, les États membres veillent à ce que, trente mois après l'entrée en vigueur de la présente directive :*

a) *aient été créés des systèmes permettant aux détenteurs finals et aux distributeurs de se défaire au moins gratuitement de ces déchets. Les États membres assurent la disponibilité et l'accessibilité des installations de collecte nécessaires, compte tenu en particulier de la densité de population ;*

b) *les distributeurs, lorsqu'ils fournissent un nouveau produit, soient tenus de faire en sorte que les déchets puissent leur être remis, au moins gratuitement et sur une base de un par un, pour autant que l'équipement soit de type équivalent et ait rempli les mêmes fonctions que l'équipement fourni (...). Toutefois, les États membres peuvent, pendant une période de cinq ans au maximum à compter de l'entrée en vigueur de la directive, organiser ou exploiter des systèmes substitutifs de reprise gratuits (...).*

Sans préjudice des dispositions des points a) et b), les États membres peuvent autoriser les producteurs à organiser et exploiter des systèmes de reprise individuels et/ou collectifs de leurs DEEE. (...)

Art. 4.3. *(...) La collecte et le transport des DEEE ayant fait l'objet d'une collecte sélective sont effectués d'une manière permettant d'optimiser la réutilisation et le recyclage des composants ou des appareils entiers susceptibles d'être réutilisés ou recyclés.*

Art. 4.4. *Les États membres s'efforcent de parvenir, dans un délai de trente six mois à compter de l'entrée en vigueur de la présente directive, à un taux moyen annuel minimal de collecte sélective des DEEE provenant des ménages de quatre kilogrammes par habitant.*

3.2.1.1. Organisation des systèmes de collecte (art. 4.1.)

D'après le texte de la proposition de base, nous constatons que grand nombre des mesures relatives à l'organisation de la collecte de DEEE sont compatibles, voire similaires, aux dispositions prises par certains pays européens dans leurs systèmes de gestion. Entre autres, la reprise gratuite de DEEE provenant des ménages ne devrait pas poser problème.

La mise en place d'une collecte sélective efficace est une étape primordiale pour assurer la réussite des objectifs de la directive. Il est donc fondamental de s'attarder sur ce point afin de bien définir le rôle des différents participants et d'en assurer la coordination. En vertu du principe de subsidiarité, l'organisation et la logistique des systèmes de reprise des déchets est laissé au libre arbitre des États membres qui peuvent autoriser les producteurs à organiser et exploiter des *systèmes de reprise individuels et/ou collectifs* de leurs DEEE. Cette mesure permet aux pays européens ayant instauré un système de gestion de le conserver et/ou de ne pas y introduire de trop lourdes modifications.

Il existe trois modèles d'organisation, tous représentés dans notre étude effectuée à niveau européen (cf. chapitre II), mais qui également sont repris dans d'autres études plus vastes⁵⁶ :

- *Systèmes exclusivement municipaux* : les autorités locales ont la charge d'organiser la collecte sélective des DEEE et leur acheminement vers les filières de traitement opportunes.
- *Systèmes impliquant les distributeurs* : la collecte s'effectue également via les détaillants, sauf qu'il n'y a pas d'obligation d'achat de nouveaux appareils pour y déposer les DEEE.
- *Systèmes mixtes producteurs-municipalités* : implique la distribution de la responsabilité relative à l'organisation de tâches entre les producteurs et autorités locales, ainsi que le partage des infrastructures existantes.

⁵⁶ *Towards a European solution for the management of waste from electric and electronic equipment - IPTS final report (EUR 19628 EN), June 2000*

Cette dernière alternative semble être des plus prometteuses. D'abord les municipalités seraient responsables du ramassage des DEEE provenant des ménages et des distributeurs en garantissant leur séparation des autres flux de déchets. Ensuite, les producteurs et importateurs prennent la responsabilité de la réalisation des opérations de traitement, de recyclage et d'élimination qui s'imposent.

LA CLE DU SUCCES DES SYSTEMES MIXTES

La meilleure stratégie à adopter pour obtenir une coopération réussie entre municipalités et producteurs dans l'établissement d'un système de gestion pour DEEE, consiste à bien définir les règles qui traitent de l'interface, à savoir :

- l'attribution des responsabilités financières (qui paie quoi) ;
- quels sont les critères déterminant l'octroi du marché du tri, traitement, recyclage et élimination des DEEE dans la région.

L'implication des collectivités locales et régionales est également nécessaire pour garantir la prise en compte d'éventuelles disparités économiques régionales lors de l'élaboration des normes législatives. Il est donc important que les collectivités locales et régionales soient officiellement parties prenantes à l'élaboration des programmes nationaux et à leur mise en œuvre. Une autre raison invoquée par le Comité des Régions à cette participation est, qu'en définitive, ce sont les acteurs territoriaux qui doivent veiller à ce que les producteurs se conforment au principe de la directive⁵⁷.

Pour que les systèmes de collecte fonctionnent correctement il faut qu'ils puissent travailler avec un volume élevé de DEEE afin de bénéficier d'économies d'échelle, ce qui se traduit par des avantages tant économiques qu'environnementales. L'obtention d'un tel optimum ne peut se faire que si le système satisfait un grand nombre de participants, d'où l'importance de créer des attraits et facilités pour les usagers. Un élément essentiel pour assurer une participation accrue des consommateurs réside dans les installations de collecte, notamment leur proximité ainsi que leurs heures d'ouverture.

3.2.1.2. *Logistique (art.4.3.)*

Du point de vue logistique, un réseau de transport comportant des centres de liaison doit être opérationnel de sorte à fournir un lieu de stockage et de tri à partir duquel les DEEE collectés soient transportés vers des installations agréées.

3.2.1.3. *Taux de collecte sélective (art. 4.4)*

Concernant le taux de collecte, l'objectif minimum non contraignant de 4 kg/habitant/an est tout à fait réalisable compte tenu des résultats obtenus par la Norvège, les Pays Bas et le Danemark (se référer au point 2.5.1. du présent travail), et on peut aisément déduire que les prévisions de collecte sont plus prometteuses que la valeur avancée. A ce sujet, la commission parlementaire en charge du dossier et d'autres organismes proposaient déjà, lors de la première lecture de la proposition, d'augmenter le taux de collecte de DEEE à 6 kg/habitant/an, de le rendre obligatoire et à réaliser avant le 31 décembre 2005^{58,59}. Même dans l'hypothèse où les États membres

⁵⁷ Avis du Comité des Régions sur les propositions de directives du Parlement européen et du Conseil relatives aux DEEE et à la LuSD – CDR 269/2000 (2001/C148/01) – 14 février 2001

⁵⁸ Amendement 35 de l'article 4 du Rapport sur la proposition de directive du Parlement européen et du Conseil relative aux DEEE par Karl-Heinz FLORENZ, 3 mai 2001 (A5-0148/2001 final)

⁵⁹ Press Release « Electro-scrap Directive : European Parliament took big step for the environment – EEB – 10 April 2002

atteindraient l'objectif de quatre kilogrammes, une part considérable des DEEE continuerait d'être mis en décharge, à laquelle il faudrait ajouter les résidus de la valorisation des DEEE ayant fait l'objet d'une collecte sélective. Compte tenu de la pression exercée à ce sujet, la Commission est disposée à accepter l'objectif obligatoire de 6 kg/habitant/an malgré qu'elle l'estime trop ambitieux⁶⁰.

Sur base des mêmes justifications, le Parlement défend l'établissement d'un système de collecte sélective pour *tous* les DEEE afin de faciliter le tri et le traitement adéquat de ces déchets. Dans ce but il préconise la prise de mesures pour interdire les consommateurs de les jeter avec les déchets ordinaires non triés, telles que la réalisation de contrôles et l'imposition d'amendes. La récupération des petits appareils deviendrait un objectif et une obligation car ce sont précisément les équipements de ce type qui aboutissent dans les poubelles. Il importe de ne pas sous-estimer la pollution environnementale qui en résulte étant donné que la concentration des substances dangereuses est quatre fois plus élevée que dans les gros équipements⁶¹.

ARTICLE 7 : FINANCEMENT

Art. 7.1. *Les États membres veillent à ce que, trente mois après l'entrée en vigueur de la présente directive, les producteurs assurent, au moins, le financement de la collecte à partir du point de collecte, du traitement, de la valorisation et de l'élimination non polluante des DEEE provenant des ménages et déposés dans les installations de collecte mises en place conformément à l'article 4, paragraphe 1.*

Art. 7.2. *Le financement de la gestion des DEEE visé au paragraphe 1 est assuré par des systèmes collectifs et/ou individuels, conformément à la législation communautaire. Il ne peut y avoir aucune différenciation injustifiée entre les producteurs qui optent pour des systèmes collectifs et ceux qui optent pour des systèmes individuels.*

Art. 7.3. *Le financement des frais de gestion des DEEE issus de produits mis sur le marché avant l'entrée en vigueur de la présente directive (déchets « historiques ») est assuré par un ou plusieurs systèmes, auxquels tous les producteurs existant sur le marché lorsque les différents frais sont occasionnés contribuent de manière proportionnée.*

Art. 7.4. *La gestion des DEEE provenant de producteurs n'opérant plus sur le marché ou ne pouvant plus être identifiés au moment où les frais sont occasionnés est également financée par les producteurs, et les États membres peuvent prévoir que ce financement est assuré conformément au paragraphe 3.*

Art. 7.5. *Les États membres veillent à ce que les producteurs fournissent des équipements électriques et électroniques par communication à distance respectent également les exigences du présent article (...)*

3.2.1.4. Systèmes de financement (Articles 7.1. et 7.2.)

Étendue : La directive se doit de définir le cadre des sources de financement afin d'éviter que les acteurs économiques ne soient soumis à des charges financières différentes sur le marché intérieur, ce qui serait une source de distorsion de concurrence. Le traitement, la valorisation et l'élimination des DEEE sont financés par les producteurs afin qu'ils soient économiquement incités à adapter la conception des EEE aux exigences d'une gestion plus saine des déchets. Quant à la collecte, la proposition de directive restreint la charge financière imputée au producteur, car celui-ci est responsable des coûts occasionnés par le transport des DEEE uniquement à partir des points de collecte. Néanmoins, cette disposition ne proportionne pas de

⁶⁰ Avis de la Commission sur les amendements du Parlement européen à la position commune du Conseil concernant la proposition de directive du Parlement européen et du conseil relative aux DEEE du 27 juin 2002 (COM(2002)353 final

⁶¹ Amendement 11 considérant 18 de la Recommandation pour la deuxième lecture relative à la position commune du conseil en vue de l'adoption de la directive DEEE – Document de séance du parlement européen par Karl-Heinz FLORENZ du 25 mars 2002 (A5-0100/2002)

réponse tranchée à la question du partage de la responsabilité du financement entre municipalités et fabricants car elle reste floue quant aux modalités pratiques.

Cette décision repose sur le concept de partage de responsabilités dont le Parlement⁶² et le BEE⁶³ s'accordent, ainsi que les producteurs qui invoquent plusieurs arguments^{64,65} en sa faveur :

- l'argument selon lequel ils ne peuvent pas être responsables des coûts qu'ils ne contrôlent pas,
- en outre, le fait de financer les coûts liés à la collecte ne constitue pas en soi un bénéfice environnemental car n'induisant pas à une conception plus écologique du produit. Or, ce dernier raisonnement a été choisi par la Commission pour appliquer la responsabilité financière du producteur,
- le financement de la collecte représenterait un coût additionnel pour les producteurs équivalent au double, même le triple, du budget prévu pour la gestion de DEEE et ce en fonction de facteurs comme la localisation géographique, la qualité du transport ou l'absence d'infrastructure et limiterait la disponibilité de fonds pour l'investissement dans l'éco-conception des produits.

Financement individuel/collectif : La question du choix d'un système de financement individuel ou collectif suscite encore des nombreuses controverses parmi les producteurs. Plusieurs associations du secteur sont arrivées à un accord commun et diffusé leur position^{66,67}. Dans ce cas particulier, ils défendent la responsabilité individuelle des fabricants dans la mesure où cette alternative garantira la concurrence et encouragera la réduction de l'impact sur l'environnement.

LES AVANTAGES DU SYSTEME DE FINANCEMENT INDIVIDUEL

- permet de garder confidentielles des informations relatives aux produits que les fabricants ne souhaitent pas livrer à la concurrence ;
- favorise l'éco-conception des produits ce qui améliore l'image du fabricant et lui donne des avantages concurrentiels ;
- fournit de garanties quant au financement de la gestion de déchets de manière à éviter que les fabricants qui disparaissent du marché ne se soustraient pas à leur responsabilité financière ou que des profiteurs (free-ryders) ne tirent partie de la situation ;

Récemment, l'avis de la Commission sur les amendements adoptés par le Parlement indique que les systèmes de financement individuels doivent être préférés aux systèmes collectifs, sauf s'ils sont impossibles à mettre en œuvre ou trop coûteux⁶⁸. Il faut signaler que dans le cadre d'un modèle de responsabilité financière individuelle, les firmes doivent être au courant des déchets de leurs propres produits et des coûts correspondants.

⁶² Amendement 16 considérant 17 du Rapport sur la proposition de directive du Parlement européen et du Conseil relative aux DEEE par Karl-Heinz FLORENZ, 3 mai 2001 (A5-0148/2001 final)

⁶³ Electronic Scrap and Producers Responsibility – Principles for an EEB position by Christian HEY, 15 May 1998

⁶⁴ Orgalime recommendation on the proposed WEEE directive – 20 December 2001-

⁶⁵ Avis du CECED sur la position commune du Conseil relative aux directives DEEE et LuSD adoptée le 4 décembre 2001 – Luigi MELI, 7 décembre 2001

⁶⁶ *Avis de la Commission sur les amendements du Parlement européen à la position commune du Conseil concernant la proposition de directive du Parlement européen et du conseil relative aux DEEE du 27 juin 2002 (COM(2002)353 final*

⁶⁷ *ORGALIME / CECED / EACEM / EICTA joint statement on results of environment Committee votes on WEEE and RoHS.* 10.05.2001

⁶⁸ Proposition modifiée de directive du Parlement européen et du Conseil relative aux DEEE. COM 2001/0315 final – COD 2000/0158

Dès lors, les producteurs doivent pouvoir, à titre collectif ou individuel, mettre en place des systèmes de gestion des déchets qui garantissent la reprise gratuite pour le consommateur. Du point de vue de l'organisation, les producteurs pourront collaborer ensemble et les structures actuelles où les municipalités jouent le rôle principal en matière de gestion des déchets, pourront être utilisées et améliorées pour obtenir des meilleurs résultats.

3.2.1.5. Redevance visible ou invisible

A ce sujet la position des instances européennes est catégorique, préférant l'internalisation des coûts liés à la gestion des déchets à l'ajout d'un montant forfaitaire au prix du produit. La position commune permet aux États membres d'autoriser une redevance visible, appliquée d'ores et déjà dans certains pays (cf. Chapitre II), néanmoins le Parlement voudrait introduire un amendement afin de limiter cette période de cohabitation à dix ans après l'entrée en vigueur de la directive⁶⁹.

L'internalisation des frais de gestion des produits non encore commercialisés (absence de redevance visible) devrait inciter les producteurs à concevoir leurs produits d'une manière propice au recyclage et à la valorisation. Le mécanisme d'internalisation aura, par la même occasion, une répercussion directe sur le consommateur car, étant donné que l'amélioration des aspects environnementaux entraîne une diminution des coûts de gestion des déchets, les nouveaux produits auront des prix plus compétitifs⁷⁰.

3.2.1.6. La gestion des déchets historiques et orphelins (articles 7.3 et 7.4)

Les déchets historiques sont les produits qui se trouvent actuellement sur le marché (avant l'adoption de la directive) et qui deviendront à terme des déchets. D'après l'article 7.3, la responsabilité du financement de la gestion des déchets historiques est basée sur un modèle collectif et dès lors, doit être partagée proportionnellement aux parts de marché au moment où ces coûts sont générés. La justification à cela repose sur deux arguments :

- on trouve sur le marché une grande quantité de produits orphelins, c'est-à-dire des produits dont le fabricant ne peut être identifié ou n'existe plus ;
- des glissements considérables se sont produits dans la répartition des parts de marché entre les producteurs, de sorte que pour des nombreux fabricants il serait déraisonnable d'exiger un financement. Par conséquent, les coûts engendrés par le traitement des déchets historiques doivent être partagés entre les fournisseurs existants proportionnellement à leur part de marché respective en volume.

Le Conseil considère essentiel que les responsabilités pour les déchets historiques et nouveaux déchets soient distinctes et que, à l'avenir, une responsabilité individuelle soit imposée aux producteurs. Pendant les premières années d'application de la directive la redevance visible permettrait aux producteurs de résoudre le financement du retraitement des déchets orphelins et sans marque et, progressivement, le besoin de maintenir un montant forfaitaire irait en décroissant jusqu'à l'internalisation complète des coûts.

La position des industriels^{71,72} et du Parlement⁷³ soutient le prélèvement d'une contribution visible sur les ventes de leurs nouveaux produits pendant une période limitée durant laquelle le

⁶⁹ Amendement 41, Article 7, paragraphe 2 de la Recommandation pour la deuxième lecture relative à la position commune du conseil en vue de l'adoption de la directive DEEE – Document de séance du parlement européen par Karl-Heinz FLORENZ du 25 mars 2002 (A5-0100/2002)

⁷⁰ Document de position du BEUC sur la directive concernant les DAEE, X/110/2000 – 08.09.2000

⁷¹ Proposition de directive sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)(COM(2000)347 final) : position de l'industrie européenne du matériel électronique grand public – EACEM – 14.01.2001

gros des déchets historiques aura été écoulé. La durée de cette période doit refléter la durée de vie moyenne des divers produits couverts par la directive. L'argent récolté grâce à cette contribution visible permettra aux producteurs de couvrir les frais de gestion du traitement et de l'élimination de ces déchets historiques.

L'usage d'un forfait visible dénote une volonté de transparence de la part des producteurs vis-à-vis des consommateurs. Toutefois, les producteurs ayant choisi volontairement d'informer les utilisateurs lors de la vente de nouveaux produits des coûts de la gestion des déchets historiques, devraient garantir que les coûts ainsi mentionnés correspondent aux coûts réellement supportés.

Par contre, les industriels s'opposent au contenu de l'article 7.4 selon lequel les producteurs seront systématiquement responsables des déchets orphelins et ce, sur une base collective. Ce système pourrait être dangereux dans la mesure où il inciterait certains producteurs, qui auraient par exemple l'intention de cesser leur activité, à mettre sur le marché des produits « fantômes » dans le but de se soustraire des obligations financières inhérentes au principe de responsabilité élargie du producteur.

ARTICLE 5 : TRAITEMENT

Art. 5.1. *Les États membres veillent à ce que les producteurs, ou les tiers agissant pour leur compte, mettent en place sur une base individuelle et/ou collective, conformément à la législation communautaire, des systèmes permettant le traitement des DEEE. (...) Le traitement comprend au moins l'extraction de tous les fluides et un traitement sélectif conforme à l'annexe 2 de la présente directive.*

D'autres technologies de traitement garantissant au moins le même niveau de protection de la santé humaine et de l'environnement peuvent être incorporées (...)

Aux fins de la protection de l'environnement, les États membres peuvent fixer des normes qualitatives minimales pour le traitement des DEEE collectés. (...)

Art. 5.2. *Les États membres veillent à ce que tout établissement ou entreprise procédant à des opérations de traitement obtienne une autorisation des autorités compétentes (...)*

Art. 5.3. *Les États membres veillent à ce que tout établissement ou entreprise procédant à des opérations de traitement stocke et traite les DEEE conformément aux exigences techniques définies dans l'annexe 3.*

Art. 5.5. *L'opération de traitement peut également être entreprise en dehors de l'État membre concerné ou de la Communauté, pour autant que le transport des DEEE soit conforme au règlement CEE (...). Toutefois, les États membres peuvent s'opposer au transport (...) si les normes qualitatives minimales pour le traitement, énoncées au paragraphe 1, ne sont pas respectées.*

Art. 5.6. *Les États membres encouragent les établissements ou entreprises procédant à des opérations de traitement à introduire des systèmes certifiés de management environnemental (...) permettant la participation volontaire des organisations à un système communautaire de management environnemental et d'audit (EMAS)*

3.2.1.7. Traitement (art.5)

La proposition de directive vise à uniformiser les normes environnementales applicables aux installations de traitement et de valorisation des déchets afin d'obtenir un double objectif : d'une

⁷² Orgalime's observations on texts of the Council and the European Parliament on the proposed directives on « Waste Electrical and Electronic equipment » and « Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in WEEE » 30 April 2002 - This paper has been prepared with the support of the following organisations: AEA, CECED, CELMA, COCIR, EECA, EICTA, ELC, EUROPACABLE and JBCE.

⁷³ Position du Parlement européen arrêté en deuxième lecture le 10 avril 2002 en vue de l'adoption de la directive du Parlement européen et du conseil relative aux DEEE (2000/0158(COD) – PE2)

part éviter les possibles distorsions de marché et, d'autre part, prévenir le transport de déchets vers des zones plus vulnérables.

Pour assurer un niveau élevé de protection de l'environnement, l'article 5 allie des mesures contraignantes et des mesures volontaires. Les entreprises de traitement doivent être agréées et dès lors, obtenir un permis des autorités compétentes qui vérifient le respect des exigences techniques traitées par la directive. Toutefois, les États membres peuvent aller au-delà de ce qui est stipulé en complétant la normative par des réglementations plus strictes ou en adoptant des systèmes de management environnemental.

La Commission a récemment adopté un amendement proposé par le Parlement dans le but d'adopter les *systèmes de valorisation et de recyclage correspondant aux techniques les plus avancées*, ce qui engage les entreprises à réaliser des efforts économiques importants. Il est donc essentiel de stimuler les investissements dans le secteur au travers de la mise en œuvre des mesures d'incitation financière afin de soutenir principalement l'adaptation des PME.

L'opération de traitement peut également être entreprise en dehors de l'Etat membre concerné ou de la Communauté, pour autant que le transport des DEEE soit conforme au règlement relatif au transport transfrontalier des déchets⁷⁴. Les États membres peuvent s'opposer aux transferts si les critères minimaux de qualité du traitement ne sont pas remplis. Le risque présenté par les substances dangereuses augmente avec la longueur du transport, l'étendue de la zone géographique traversée et le nombre de personnes exposées, par conséquent, il y a lieu d'appliquer le principe de proximité et d'autosuffisance.

Cependant la commission parlementaire en charge du dossier propose de restreindre la portée de la disposition aux transferts dont la seule finalité soit la réutilisation⁷⁵, ce qui éviterait la fuite des déchets vers des pays extra-communautaires pratiquant des prix de traitement imbattables mais aux mesures environnementales déplorables. L'inconvénient réside dans les moyens de contrôle car il est pratiquement inaccessible de vérifier la réelle utilisation des déchets une fois exportés, ce pourquoi la Commission a refusé d'introduire cet amendement.

3.2.1.8. *Valorisation (art. 6)*

FORMES DE VALORISATION

La **réutilisation (valorisation matière)** comporte toute opération impliquant l'utilisation de DEEE, aussi bien sous forme d'un équipement entier que sous la forme de composants séparés, pour le même usage pour lequel ils ont été conçus.

Le **recyclage (valorisation matière)** consiste à retraiter ces déchets, dans un processus de production, aux mêmes fins qu'à l'origine ou à d'autres fins, à l'exclusion de la récupération d'énergie.

L'**incinération (valorisation énergétique)** utilise les déchets combustibles pour produire de l'énergie par incinération directe.

Dans les mêmes termes que l'article 5.1, l'article 6.1 invite les États membres à mettre en place, sur base individuelle ou collective, des systèmes permettant la valorisation des DEEE faisant

⁷⁴ Règlement (CEE) n°259/93 du Conseil relatif au transport transfrontalier des déchets (JO L 30 du 6.2.1993)

⁷⁵ Amendement 8 considérant 15 bis (nouveau) de la Recommandation pour la deuxième lecture relative à la position commune du Conseil en vue de l'adoption de la directive DEEE – Document de séance du parlement européen par Karl-Heinz FLORENZ du 25 mars 2002 (A5-0100/2002)

l'objet d'une collecte sélective, une priorité étant donnée à la *réutilisation des appareils entiers* conformément à la hiérarchie européenne des déchets.

L'article 6.2 établit le taux de valorisation à atteindre par les producteurs 46 mois à compter de l'entrée en vigueur de la directive pour les différentes catégories de DEEE ayant fait l'objet d'un ramassage sélectif. Ces objectifs sont repris dans le tableau 3.2, lesquels seront revus cinq ans après l'entrée en vigueur de la directive (art. 6.4). Signalons que le poids de l'équipement réutilisé doit être déduit du volume de déchets collectés.

Appareils	Objectifs de réutilisation et de recyclage en poids de composants, matières et substances	Objectif de valorisation en poids des appareils
Gros appareils ménagers	75 %	80 %
Équipements informatiques et de télécommunications, matériel grand public (postes de radio, télévisions, chaînes hi-fi, caméscopes...)	65 %	75 %
Petits appareils ménagers, matériel d'éclairage, outils électriques et électroniques, jouets, équipements de loisir et de sport, instruments de surveillance et de contrôle et distributeurs automatiques	50 %	70 %
Lampes à décharge	80%	-

Tableau 3.2 : objectifs de valorisation dont la réutilisation et le recyclage.

Les taux de recyclage fixés par la proposition de directive ne suscitent pas l'unanimité, au contraire, deux avis se confrontent :

- Le premier, défendu par le BEE⁷⁶ et le Parlement⁷⁷, se base sur des réflexions environnementales et envisage le renforcement des objectifs. Selon leur avis, les taux actuels favorisent l'incinération d'un grand nombre d'appareils, 15 à 20 % de plus que nécessaire, qui pourraient être mieux reconsidérés en augmentant les objectifs de la valorisation matière. En même temps, l'augmentation du volume de déchets d'appareils réutilisés et recyclés entraînera une réduction des coûts, rendant dès lors la valorisation matière plus rentable. En matière de recyclage, les résultats obtenus par les techniques actuelles indiquent que des taux plus élevés peuvent être atteints et dès lors les objectifs définis par la Commission ne sont guère ambitieux.
- À l'inverse, la position des producteurs⁷⁸ et du secteur commercial⁷⁹ défend une diminution de ces objectifs sur base de considérations techniques. Ils estiment que les taux fixés ne sont pas réalistes étant donné que les caractéristiques des déchets traités pour le moment, qui ont été conçus plusieurs décades auparavant, ne permettent pas d'atteindre des taux aussi élevés de recyclage. En théorie il est possible d'atteindre des niveaux très élevés de recyclage (par exemple jusqu'à 90% pour une télévision moderne), mais le bénéfice pour l'environnement d'atteindre le pourcentage le plus élevé possible peut ne pas être proportionnel au coût que cela implique. Ils estiment donc que la proportion de

⁷⁶ Press Release « Electro-scrap Directive : European Parliament took big step for the environment – EEB – 10 April 2002

⁷⁷ Amendement 39 Article 6 paragraphe 2 du Rapport sur la proposition de directive du Parlement européen et du Conseil relative aux DEEE par Karl-Heinz FLORENZ, 3 mai 2001 (A5-0148/2001 final)

⁷⁸ Proposition de directive sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)(COM(2000)347 final) : position de l'industrie européenne du matériel électronique grand public – EACEM – 14.01.2001

⁷⁹ European Business' Position on directive WEEE based on a joint resolution released by Eurochambres on December 21, 2000 – January 23, 2001, European Parliament.

réutilisation et de recyclage dans le cadre des objectifs globaux fixés par la directive devrait être réduite.

La dernière position de la Commission à ce sujet fait état d'une volonté de maintenir des taux actuels et surtout, d'éviter l'accroissement de l'écart entre les objectifs de valorisation et de recyclage afin de limiter l'incinération des déchets. En outre, la Commission invite les États membres à favoriser activement la mise au point de nouvelles technologies de valorisation, de recyclage et de traitement.

CALCUL DES TAUX DE VALORISATION

Art. 6.3. *En vue de calculer ces objectifs, les États membres veillent à ce que les producteurs, ou les tiers agissant pour leur compte, consignent dans des registres le poids des DEEE, de leurs composants, matières ou substances lorsqu'ils entrent (**input**) dans l'installation de traitement et lorsqu'ils quittent (**output**) et/ou lorsqu'ils entrent (**input**) dans l'installation de valorisation ou de recyclage.*

La Commission établit (...) les règles détaillées relatives au contrôle du respect par les États membres des objectifs énoncés au paragraphe 2, y compris les spécifications relatives aux matières. La Commission présente cette mesure 18 mois au plus tard après la date d'entrée en vigueur de la présente directive.

Art. 6.1. (...) *Les États membres donnent la **priorité à la réutilisation des appareils entiers**. Jusqu'à la date indiquée au paragraphe 4 (cinq ans après l'entrée en vigueur de la présente directive), il ne sera pas tenu compte de ces appareils dans le calcul des objectifs définis au paragraphe 2.*

Le calcul des taux de valorisation demande la gestion documentaire d'un grand volume de données ce qui pourrait induire une certaine lourdeur bureaucratique. Pourtant, c'est une mesure de vérification et de prévention qui permet de vérifier l'efficacité des techniques employées.

3.2.1.9. Information (articles 9, 10 et 11)

Suivant le destinataire, le devoir d'information s'articule en trois volets :

Informations pour les utilisateurs : art. 9.1. « (...)l'utilisateur des appareils électriques et électroniques dans les ménages doit être informé sur :



- les systèmes de reprise et de collecte mis à leur disposition
- leur rôle dans la réutilisation, le recyclage et leurs autres formes de valorisation des DEEE
- la signification du symbole figurant à l'annexe 4 » (une poubelle sur roues barrée d'une croix)

En plus, la Commission est favorable au renforcement des exigences en matière d'information, comme le propose le Parlement⁸⁰, en ce qui concerne l'obligation de collecte sélective pour tous les DEEE qui ne pourront plus être éliminés avec les déchets ménagers non triés. La responsabilité d'information auprès des consommateurs incombe aux producteurs. Ils peuvent être contraints, au même titre que les distributeurs, de fournir les renseignements incorporés aux produits ou sur les points de vente (art. 9.4)

Informations pour les installations de traitement : Les producteurs doivent renseigner les installations de traitement sur le contenu en composants et matières de ses équipements (art. 10)

Informations et établissement de rapports : l'article 11.1. concerne le devoir des États membres à fournir annuellement à la Commission des données sur la quantité, en poids de

⁸⁰ Amendement 44, article 9, paragraphe 1, point a (nouveau) de la Recommandation pour la deuxième lecture relative à la position commune du Conseil en vue de l'adoption de la directive DEEE – Document de séance du parlement européen par Karl-Heinz FLORENZ du 25 mars 2002 (A5-0100/2002)

préférence, d'EEE mis sur le marché, récupérés et réutilisés, recyclés et valorisés. Également, tous les trois ans la Commission doit recevoir un rapport sur la mise en œuvre de la directive (art. 11.2.).

3.2.2. DEEE provenant d'autres sources que les ménages

Les dispositions de la proposition de directive concernant la gestion des déchets provenant d'autres sources que les ménages sont :

Collecte : l'article 4.2 formule « (...) les États membres veillent à ce que les producteurs, ou les tiers agissant pour leur compte, assurent la collecte de ces déchets ». Cet article n'a pas de paragraphe visant un objectif quelconque de collecte sélective pour cette classe de déchets.

Financement : l'article 8 attribue aux producteurs la responsabilité du financement de l'ensemble du système de gestion (collecte, traitement, valorisation et élimination non polluante) de ce type de déchets.

3.3. DIRECTIVE LUSD

La directive relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (LuSD) concerne la conception des produits et non, comme la directive DEEE, la gestion des déchets des produits. Néanmoins, la directive LuSD aura indirectement des répercussions au niveau des centres de traitement, de recyclage et d'élimination de déchets, c'est pourquoi elle sera brièvement analysée par la suite.

3.3.1. Dispositions

La protection de l'environnement et de la santé constituent la base de la directive LuSD.

3.3.1.1 Prévention (art. 4)

L'utilisation de substances dangereuses dans la composition des appareils est la cause principale des problèmes environnementaux qui apparaissent lors de l'élimination de ces déchets. Comme le souligne l'exposé des motifs⁸¹, même si la directive DEEE entre en application, il ne sera pas entièrement possible d'éviter qu'une partie de ces déchets aboutissent dans les décharges. Afin d'atteindre un plus haut niveau de protection de l'environnement et de la santé, l'article 4 recommande le remplacement de certaines substances dangereuses dans un délai déterminé.

ARTICLE 4 : PREVENTION

Art. 4.1. *Au plus tard le 1^{er} janvier 2007, les États membres veillent à ce que les nouveaux équipements électriques et électroniques mis sur le marché ne contiennent pas de **plomb**, de **mercure**, de **cadmium**, de **chrome hexavalent**, de **polybromobiphényles (PBB)** ni de **polybromobiphényléthers (PBDE)**.*

Art. 4.2. *Le paragraphe 1 ne s'applique pas aux applications énumérées dans l'annexe.*

3.3.1.2. Adaptation au progrès scientifique et technique (art. 5)

L'article 5 expose les conditions nécessaires et les dispositions à adopter pour changer le contenu de l'annexe relatif aux exemptions. Ils comprennent l'établissement de valeurs de concentration seuils ainsi que la réalisation d'études d'impacts environnementaux généraux de la substance et des ses produits de remplacement. Le critère d'exemption indiqué au paragraphe 1 est basé sur :

⁸¹ Exposé des motifs de la position commune (CE) n°19/2002 arrêté par le Conseil le 4 décembre 2001 en vue de l'adoption de la directive du Parlement européen et du Conseil LuSD

- la *preuve scientifique et technique* qu'il est inévitable d'utiliser ces substances ou composants ou,
- le *rapport risque-bénéfice*, à savoir, si les impacts négatifs potentiels pour la santé humaine, animale et l'environnement causés par la substitution dépassent les bénéfices de cette substitution.

Le paragraphe 2 fait mention à l'obligation de consultation de toutes les parties concernées avant toute modification de l'annexe : producteurs, entreprises de recyclage et de traitement, organisations de défense de l'environnement et associations de travailleurs et de consommateurs.

Au fil de la procédure de codécision, plusieurs modifications à la proposition de directive arrêtée par le Conseil, ont été apportées par la Commission⁸² :

- La date limite pour l'élimination des substances désignées a été avancée par la Commission au 1^{er} janvier 2006. Le Parlement proposait d'avancer la date d'entrée en vigueur étant donnée que dans la plus part des cas des produits de substitution sont disponibles et, s'il n'existe pas de produits de remplacement, des dérogations peuvent être autorisées par la voie d'une modification de l'annexe.
- Les substances de substitution auront un impact sur la conception des pièces détachées qui ne seront plus compatibles avec le produit pour lequel ils avaient été conçus à l'origine. Le remplacement intégral du produit serait alors nécessaire, c'est qui engendrerait des déchets inutiles. La mise au rebut et la destruction précoces d'appareils et de ses composantes pouvant être réparés ou réutilisés irait à l'encontre des prescriptions de la directive DEEE. Afin de prévenir cela, la Commission a adopté un amendement qui exclut du champ d'application les équipements réparés et les pièces détachées pour les appareils mis sur le marché avant l'entrée en vigueur de la directive⁸³.

3.3.2. Protection de travailleurs

Outre les risques de pollution environnementale et de santé publique qui peuvent découler de l'élimination des DEEE, il est nécessaire de prendre en considération le risque encouru par les travailleurs des centres de traitement de ces déchets. De tels emplois se caractérisent par l'existence d'une grande variété de facteurs augmentant la probabilité d'exposition ou d'accidents, tels que le bruit, les poussières, les vibrations, le manque de reconnaissance sociale...

Pour ces raisons, le Parlement dans son rapport sur la proposition de directive⁸⁴, critique l'absence d'indications sur les mesures de protection à prendre sur le lieu de travail par rapport aux substances dangereuses mises en cause par la directive, particulièrement lors des opérations de démontage et de recyclage. En effet, les risques sanitaires seront bien réels dès que les dispositions relatives au traitement des déchets seront appliquées (décontamination). De plus, les restrictions prévues pour les substances entreront en vigueur au plus tôt en 2006 et les déchets produits avant cette date devront être pris en charge bien après cette échéance.

⁸² Avis de la Commission sur les amendements du Parlement européen à la disposition commune du Conseil concernant la proposition de directive LuSD portant modification à la proposition de la Commission, le 27 juin 2002 COM(2002)354 final

⁸³ Amendement 3, article 2, paragraphe 2 bis (nouveau) de la Recommandation pour la deuxième lecture relative à la position commune du Conseil en vue de l'adoption de la directive LuSD du Parlement européen et du Conseil - Document de séance du parlement européen par Karl-Heinz FLORENZ du 22 mars 2002 (A5-0097/2002 final)

⁸⁴ Rapport sur la proposition de directive du Parlement européen et du Conseil relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les EEE par Karl-Heinz Florenz le 26 avril 2001 (A5-0146/2001final)

3.3.3. L'élimination de substances dangereuses

L'approche de la directive consiste à éliminer un certain nombre de substances à travers l'étude des possibilités techniques agissant directement sur la conception du produit. Il ne s'agit pas d'un simple remplacement d'une substance par une autre, mais d'une réflexion plus globale qui encourage le développement technologique dans le respect de l'environnement et de la santé humaine. C'est pourquoi et compte tenu de l'état actuel des connaissances scientifiques et techniques, la directive prévoit des exceptions qui rappellent le besoin de focaliser les recherches sur ces points sensibles.

3.3.3.1. Le plomb

Le cas du plomb apparaît comme le principal défi à relever par les producteurs. Cet élément trouve des nombreuses utilisations, la plus prépondérante étant la soudure plomb-étain, mais il fait aussi partie de composants tels que les céramiques, résistances, semi-conducteurs... Dès lors, en tenant compte du large spectre de sous-ensembles électroniques incluant du plomb et destinés à des fonctions si diverses, l'adaptation à des solutions de remplacement se fera très progressivement.

Les industriels⁸⁵ se montrent inquiets quant à l'issue qu'ils pourront donner à la problématique des soudures, car le substitut doit avoir des propriétés identiques à la soudure conventionnelle. Outre l'incorporation au procédé de fabrication, il faut que le matériau choisi puisse maintenir un bon rendement de fonctionnement afin de limiter la production de déchets. Trois alternatives sont à l'essai⁸⁶ :

- l'*étain* : la température de fusion est plus élevée, ce qui pose problème au niveau de l'adaptation du procédé de fabrication des composants électroniques et de la résistance des autres matériaux ;
- les *combinaisons Sn-Bi-Cu*, *Sn-Bi-Ag* pour des applications spécifiques ;
- l'*adhésif conducteur* : des problèmes apparaissent au niveau du recyclage et de la production à grande échelle.

L'analyse portée par IBM⁸⁷ diffère radicalement de celle de la Commission. Le plomb en tant qu'élément est un métal lourd qui présente des caractéristiques de bio-accumulation et de toxicité lors de l'exposition directe à celui-ci. Mais, tel qu'il apparaît dans les soudures il ne présente pas les mêmes effets et l'interdiction apposée par la directive ne se justifie pas.

A cet argument viennent s'ajouter deux autres éléments. Le premier indique que l'utilisation des soudures électroniques correspond à 0,49% de l'usage mondial en plomb, tandis que d'autres secteurs font une consommation supérieure (batteries au Pb : 80,81% et munitions : 4,96%). Finalement, IBM s'appuie sur l'absence de concordance à niveau législatif, puisque dans la directive sur les véhicules usagés il n'apparaît pas d'interdiction concernant l'utilisation du plomb dans les soudures électroniques.

⁸⁵ Press Release "Strasbourg vote on WEEE and RoHS raises stakes for equipment makers" Brussels, 15.05.2001
<http://www.eacem.be>

⁸⁶ *Towards a European solution for the management of waste from electric and electronic equipment* - IPTS final report (EUR 19628 EN), June 2000

⁸⁷ Directivas WEEE/RoSH : Implicaciones y requerimientos para la industria de las TICs – Víctor DUART (IBM) - Jornada Internacional sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos, Valencia 25 de octubre de 2001

3.3.3.1. *Les retardateurs de flamme (PCB et PBDE)*

En 1986 les membres de l'association allemande des industries chimiques arrêtaient volontairement la production de PBB et PBDE jusqu'en 2000, date de fermeture du dernier fabricant en Europe. Entre temps, les principaux représentants du secteur à niveau européen ont annoncé publiquement leur volonté d'éliminer ces substances de la composition de leurs produits⁸⁸. Avec ces antécédents, il semble que l'interdiction faite par la directive apparaît quelque peu superflue puisque les industries ont déjà commencé à réaliser des efforts dans ce sens.

Le BEE⁸⁹ estime que *toutes les substances ignifuges halogénées* doivent être éliminées et en particulier les bromées. Certains d'entre elles font l'objet d'une évaluation de risques dans le cadre de la législation sur les produits chimiques et sa commercialisation et son utilisation ont été restreintes (8-BDE et 10-BDE). Il y a des indications selon lesquelles ces substances subissent des réactions de débromation pour donner naissance à des composés plus petits tels que le 3-PDE et le 5-PDE qui sont non seulement persistants mais aussi toxiques et susceptibles de bio-accumulation.

Presque tous les retardateurs de flamme contenant du brome et du chlore sont plus ou moins volatiles ce qui augmente le risque de l'exposition humaine à ces substances, surtout pour le personnel des sociétés de recyclage. Toutefois, l'alimentation reste le facteur le plus important d'exposition à cause du phénomène d'amplification dans l'environnement.

NOTIONS D'ECOTOXICOLOGIE

La **bio-accumulation** est le résultat net, pour une espèce animale aquatique ou terrestre, de l'absorption – toutes sources confondues (air, eau, sol/sédiment, nourriture) – de la distribution et de l'élimination d'une substance.

La **bio-amplification** est le phénomène de transfert et accumulation d'une substance via la chaîne alimentaire, ce qui donne lieu à une amplification biologique de la pollution.

La **bio-accessibilité** d'un composé est déterminée par les facteurs physico-chimiques intrinsèques de la molécule qui vont conditionner son absorption par l'organisme.

Des stratégies alternatives sont possibles :

- *Changements de construction* : réorganisations géométriques afin de créer une distance entre les sources de chaleur et les matériaux en danger ; voltages et courants plus faibles ; miniaturisation afin de réduire la dissipation de chaleur.
- *Substitution de matériaux* : céramiques, verre ou métaux au lieu de polymères ; plastiques peu inflammables (polyamides).
- *Substitution de produits chimiques* : composés organophosphorés, hydrates de Ca, Al, Mg

3.4. COÛTS RESULTANT DE L'APPLICATION DES DIRECTIVES DEEE ET LUSD

Les résultats financiers fournis par l'expérience entreprise par les Pays Bas (cf. tableau 2.5 du point 2.4.1 de ce travail), permet d'évaluer grosso-modo l'ensemble des coûts résultant de la somme de frais de consultance, des relations publiques et des coûts généraux dans la phase

⁸⁸ Análisis de la evolución y prospectiva de la Gestión de REEE en la unión europea, Carlos Martínez Orgado – I Jornadas Técnicas sobre recogida y Reciclado de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – Cádiz, 13 y 14 de septiembre 2001

⁸⁹ Vers une réduction totale des déchets d'équipements électriques et électroniques par Elena Lymberidi (BEE), mars 2001

initiale du système de gestion. Le montant s'élève à 1,22 € par habitant la première année, mais il aura tendance à diminuer en raison des bénéfices issus des économies d'échelle et des recettes du recyclage. Extrapolé à la population totale de l'Union, les coûts s'élèvent à environ 500 millions d'€ par an. Les États membres qui ont déjà instauré un système de gestion pourront bénéficier des structures existantes, ce qui réduit considérablement l'impact financier de la directive.

Dans son exposé des motifs⁹⁰, la Commission établit une estimation des coûts relatifs à l'application des directives, qui doivent être partagés selon l'attribution des responsabilités tel que nous l'avons détaillé précédemment. Sur base de divers projets pilote, le coût net total, c'est-à-dire la différence entre les revenus et les investissements de mise en oeuvre, sera approximativement d'entre 500 et 900 millions d'€ par an et pour l'ensemble de l'Union européenne.

Les consommateurs risquent de subir une augmentation des prix des nouveaux produits. Si les frais sont répercutés dans sa totalité, l'augmentation moyenne des prix serait de 1%.

Toujours d'après l'exposé des motifs, des coûts plus spécifiques ont été estimés à titre indicatif :

- Frais de collecte de DEEE ménagers : le coût moyen oscille entre 200 et 400 € par tonne et un taux de collecte de 6 kg/habitant correspond à 2,25 tonnes de déchets.
- Coût du recyclage de DEEE ménagers : selon le type d'appareil le coût varie comme indiqué au tableau 3.3

Classe DEEE	Coût moyen de recyclage (€/tonne)
Grands équipements ménagers	10 - 80
Équipements contenant des moniteurs	100 - 800
Petits équipements ménagers	200 - 500
réfrigérateurs	200 - 300

Tableau 3.3 : Estimation des coûts de recyclage par classe d'appareil

- Réduction des substances dans les équipements neufs : Le remplacement du plomb des soudures pose des problèmes techniques mais aussi financiers. Les autres substances ayant un substitut, c'est donc le plomb qui élèvera les frais pour les producteurs. Néanmoins les coûts d'investissement annuels seront relativement bas (par exemple : 0,03 – 0,17 € par téléviseur, 0,0006 – 0,003 € par téléphone).

⁹⁰ Exposé des motifs de la directive DEEE, Commission européenne, juin 2000

IV. REUTILISATION DES APPAREILS ENTIERS

4.1. L'ÉCONOMIE SOCIALE

L'économie sociale est considérée comme un troisième secteur, situé entre le secteur public et le secteur privé à but lucratif. Ce secteur est de plus en plus souvent évoqué comme une piste à explorer pour répondre à certains enjeux que soulève le développement récent de nos sociétés.

On reconnaît aux organisations d'économie sociale une capacité à répondre à une multitude de besoins sociaux en développant des mécanismes de solidarité. De plus, dans un contexte de crise sur le marché du travail, ce secteur est également considéré pour les opportunités d'emploi qu'il présente, notamment pour les personnes en grande difficulté d'insertion socioprofessionnelle⁹¹.

Les entreprises sociales intègrent la composante environnementale à leur prestation car elles ont opté par des activités liées à la prévention ou à la prolongation de la vie des déchets telles que la collecte, le tri, le démantèlement, la réparation et la réutilisation. Les filières d'activité les plus importantes sont le mobilier encombrant, les DEEE et le textile, suivis par le papier et le verre. Le bois et les déchets verts sont un secteur en croissance. Une enquête effectuée en 1999 a estimé que l'emploi d'économie sociale dans le secteur des déchets représente plus de 35.000 personnes dans les 15 pays de l'Union⁹².

La filière complète des DEEE en économie sociale comporte plusieurs activités (fig. 4.1)⁹³ :

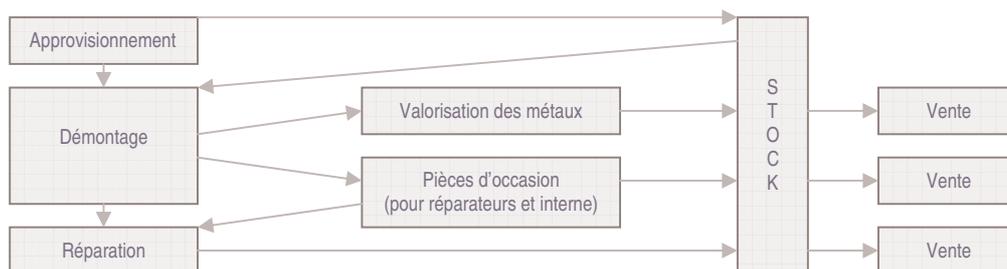


Fig. 4.1 : Schéma de la filière DEEE en économie sociale

Les instances européennes reconnaissent l'importance du labeur accompli par les associations à but non lucratif et la directive DEEE proposée fait en sorte de favoriser cette économie émergente. Explicitement, le texte concède la priorité à la réutilisation d'appareils entiers par rapport aux autres formes de valorisation (réutilisation de sous-ensembles et recyclage). Par la suite, et afin de ne pas jouer au détriment des entreprises sociales, la directive exclut la réutilisation d'appareils entiers de la réalisation d'objectifs de valorisation à atteindre par les producteurs.

CONTRIBUTION SOCIALE

Les avantages d'une gestion des DEEE ne se situent pas seulement sur le plan environnemental, une telle entreprise constitue un gisement d'emploi considérable. Les entreprises du secteur de l'économie sociale permettent en particulier de créer des emplois rémunérés et de promouvoir l'insertion de chômeurs de longue durée sur le marché du travail.

⁹¹ L'économie sociale, un troisième secteur à appréhender par Sybille Mertens "L'économie autrement" éditée par HEC-Liège dont le premier numéro sort en juin 2001. <http://econosoc.org/publications>

⁹² Interview Jean Marc Wéry RRUSE, bulletin de liaison de l'ACRR n°23 août 2001

⁹³ Étude de faisabilité : la reconversion et la vente d'électroménager d'occasion – S.A.W. Conseil – janvier 1997

4.2. LA FILIERE DU REEMPLOI DES DEEE

Les appareils susceptibles de retrouver une deuxième vie sont ceux appartenant à la catégorie du grand électroménager (produits blancs) et les ordinateurs de puissance raisonnable. Le petit électroménager, étant généralement trop coûteux à réparer, est démantelé.

4.2.1. L'approvisionnement

L'approvisionnement est essentiel pour l'économie de l'entreprise. Les facteurs déterminants sont le gisement potentiel d'appareils, déterminé par les conditions socio-économiques de la région, et le captage de ces gisements.

A l'heure actuelle le captage s'effectue suivant trois modalités :

- le partenariat avec des grands distributeurs d'appareils électroménagers ;
- les accords passés avec les communes qui gèrent les parcs à conteneurs ;
- le particulier qui choisit cette filière pour se débarrasser des appareils déclassés.

4.2.2. L'entreprise

Ce point expose l'organisation des ateliers de formation par le travail dont l'objectif principal est la réinsertion sociale. En particulier, les ateliers visités associent la production d'appareils deuxième main aptes à la vente à un processus de formation au métier de technicien électroménager multimarques.

Les appareils électroménagers déclassés qui aboutissent aux entreprises sociales sont pesés, puis stockés, avant de subir un premier examen visuel suivi de tests de fonctionnement. Les appareils pouvant être réparés sont pris en charge par l'atelier de dépannage tandis que les équipements restants sont démantelés manuellement pièce par pièce.

4.2.2.1. L'atelier de réparation

L'élément de base pour la création de structures de formation professionnelle est l'espace, la surface doit être de 300 m² environ et l'installation électrique doit être assez forte pour permettre le test simultané de plusieurs machines⁹⁴.



Fig. 4.2 : zone de d'apprentissage et de réparation de l'Atelier Horizon

Fig. 4.3 et 4.4: stockage du matériel de l'Atelier Horizon

L'espace de l'atelier est divisé en deux parties :

- le lieu destiné à la réparation et au lavage des appareils (fig. 4.2) ;
- l'emplacement destiné au stockage tant d'appareils que de pièces détachées (figures 4.3 et 4.4).



⁹⁴ Communication personnelle de M. Lei, responsable de l'Atelier Horizon (Les Petits Riens – Spullenhulp a.s.b.l.)

L'aménagement sur mesure du centre requiert que chaque poste de travail dispose d'un équipement technique individuel (gaz, eau, électricité) et d'une armoire d'outillage. Les stagiaires sont soumis au règlement général de protection des travailleurs et des mesures concrètes sont prises pour respecter l'environnement, comme par exemple, ne pas manipuler la partie frigorifique afin d'éviter les fuites de CFC.



Fig. 4.5 : Stagiaires à l'œuvre de l'Atelier Horizon

Profil des bénéficiaires de la formation : Les stagiaires sont des demandeurs d'emploi longue durée ou des personnes peu qualifiées. Outre le bagage technique, la formation facilite le réapprentissage des rythmes de vie propres au travail en entreprise (régularité et respect des horaires, respect des collègues, soins du matériel et des outils mis à disposition...).

Au terme de l'instruction, deux possibilités professionnelles sont offertes :

- l'obtention d'un brevet de dépanneur électroménager qualifié suivi d'un stage dans des entreprises du secteur ;
- l'activité de démantèlement au sein d'entreprises futures qui seront créées à cette fin, pour ceux qui n'atteignent pas le niveau requis pour l'obtention du brevet.

4.2.2.2. *Le système qualité*

Le fait d'offrir une garantie pièces et main d'œuvre, avec possibilité de livraison et de dépannage à domicile pour tous les appareils réparés, permet d'assurer la crédibilité commerciale de l'entreprise.

Afin de répondre au même standard de qualité au niveau du marché de seconde main belge, il est apparu nécessaire de regrouper les entreprises d'économie sociale sous un label qui puisse être garant de qualité et de sécurité, non seulement vis-à-vis du public mais aussi pour les fabricants qui sont toujours soucieux de l'image de leur marque. C'est ainsi que le réseau des entreprises sociales belges (Res-sources)⁹⁵ envisage de s'associer au réseau français (Réseau Envie)⁹⁶ et bénéficier d'un système de gestion commun et de protocoles de réparation probants.

4.2.2.3. *Le stock et la vente*

Les appareils réparés sont entreposés dans une salle de vente-exposition à l'attention des acheteurs. Les prix sont soumis à une double contrainte, d'une part les coûts de production et, d'autre part le fait que les prix généralement admis sur le marché de seconde main avoisinent le tiers du prix neuf. Néanmoins, cela permet au public défavorisé d'avoir accès aux produits électroménagers.

4.2.3. *Perspectives du secteur*

Avec la prochaine entrée en vigueur de la directive DEEE les entreprises sociales escomptent un meilleur accès au gisement et des collaborations nouvelles avec partenaires tant privés que publics. Mais il faut rester vigilant et la transposition de la directive dans les États membres reste un point critique. Au niveau européen, RREUSE gère actuellement une vingtaine de réseaux

⁹⁵ Communication personnelle de Mme Schadeck, chargée de mission DEEE auprès de Res-sources a.s.b.l.

⁹⁶ <http://www.coordinationsud.org/coordsud/membres/envie.html>

venant de huit pays et est en pleine phase de développement. Il met sur le même pied et veut défendre conjointement l'emploi social et la hiérarchie environnementale. Son objectif est double : aider les réseaux nationaux à se développer et représenter et défendre le secteur au niveau européen⁹⁷.

Plusieurs actions peuvent être renforcées ou développées :

Réparation et vente d'électroménagers et de PC's: l'approvisionnement pose toujours le problème de la qualité des appareils arrivant à l'atelier de réparation. Une collaboration étroite avec les professionnels du secteur de l'électroménager pourrait aboutir au ravitaillement en appareils de 1^{er} choix (dégriffés de haut de gamme) dont la vente pourrait se faire aux environs de 50% du prix neuf. Ceci permettrait l'obtention de fonds garantissant l'autofinancement et rendrait les projets de type social viables et sans de subsides. Le résultat actuel est tout autre car les appareils de 2^{ème} choix, une fois réparés, peuvent se vendre à 30% du prix neuf et les recettes dégagées sont insuffisantes.

Activité au niveau de la collecte sélective : Des petites entités bien réparties géographiquement sur tout le territoire, bien coordonnées et collaborant avec les communes, ont plus de chance d'être efficaces en terme de collecte, qu'un centre de collecte unique. La coordination de ces entités peut aussi permettre d'obtenir des conditions plus favorables dans d'éventuelles discussions avec les producteurs d'électroménager, pour qui ces P.M.E. pourraient assurer l'obligation de reprise.

Activité rémunérée du démantèlement d'appareils électroniques et de bureautique dans le respect de critères environnementaux.

⁹⁷ Interview Jean Marc Wéry RRUSE, bulletin de liaison de l'ACRR n°23 août 2001

V. LE RECYCLAGE ET LA REUTILISATION DES COMPOSANTS

La stratégie adoptée par la Commission dans le but d'éviter la mise en décharge des DEEE est de privilégier la valorisation matière, d'abord par la réutilisation des appareils entiers suivi du recyclage et de la réutilisation des composants. Plus précisément, ces deux derniers procédés sont inclus dans l'objectif de valorisation envisagé par la proposition de directive DEEE.

L'amélioration des taux de réutilisation et de recyclage des appareils déclassés pris en charge par un système de collecte sélective, requiert la réalisation d'efforts conjoints à deux niveaux :

- l'innovation des produits, nécessitant une nouvelle organisation des concepts et procédés de fabrication ainsi que l'utilisation de nouveaux matériaux,
- le développement de nouvelles technologies et procédés de recyclage.

5.1. LA CONCEPTION DES PRODUITS

Le respect des dispositions des directives DEEE et LuSD oblige les fabricants à envisager la production des équipements électriques et électroniques différemment. En conséquence, le secteur de l'industrie est emmené à concevoir des appareils facilement démontables, exempts de certaines substances dangereuses et dont les pièces et matériaux puissent être recyclables.

L'*éco-design* des EEE répond à des critères environnementaux tels que la diminution de la consommation énergétique et la prolongation de la durée de vie des appareils, l'utilisation de matériaux recyclés et d'emballages recyclables. L'appareil conçu dans cette optique intègre également les nouveaux paramètres d'assemblage et composition en vue du traitement ultérieur du déchet. En parallèle, le processus de conception des produits tient compte d'autres paramètres nécessaires à la solvabilité de l'entreprise, ce sont les aspects qualitatifs, financiers et logistiques⁹⁸.

Concrètement, il est important de réorienter la conception des EEE en fonction du traitement en fin de vie qui s'adapte le mieux aux caractéristiques de composition du produit.

5.1.1. Le désassemblage

Le démontage est une étape fondamentale dans le processus de valorisation des DEEE. Cela peut se faire manuellement, avec des procédés mécaniques ou en combinant les deux méthodes. Le désassemblage manuel est nécessaire pour la récupération de composants amenés à être réutilisés ultérieurement. À l'inverse, le broyage mécanique est plus efficace pour parvenir à une séparation plus poussée, et donc au recyclage, des différents flux de matières et revient moins onéreux que la méthode manuelle.

LE DEMANTELEMENT DES DEEE

L'optimum est atteint en combinant les deux procédés de démantèlement :

1. *Prise en charge manuelle* : décontamination et/ou soustraction des composants de valeur et/ou séparation des éléments volumineux.
2. *Broyage mécanique* des sous-ensembles restants.

⁹⁸ The European Union Directive on waste electrical and electronic equipment and the impact to producers of electrical and electronic goods - Thesis on environmental and waste management by Hugh J. O'Neill July 2000 – University of Paisley (UK)

Au moment de la conception, le calcul du rapport optimale coût/bénéfice consiste à évaluer l'équilibre entre le coût lié au démontage manuel et le revenu obtenu via le recyclage des matières. À partir du moment où la directive entrera en vigueur il faudra ajouter un troisième facteur, environnemental cette fois-ci, celui qui détermine le taux minimum de valorisation à atteindre par classe de produit.

5.1.1.1. Réutilisation des composants

Lorsqu'un appareil est conçu afin d'admettre un désassemblage manuel, deux possibilités sont envisageables. Le *démontage forcé* rend les sous-ensembles inutilisables tandis que le *désassemblage réversible* facilite le remplacement des pièces défectueuses et donc le prolongement de la vie de l'appareil ou la réutilisation des composants. Le tableau 5.1 compile quelques conseils servant à la conception d'équipements démontables⁹⁹.

Démontage forcé irréversible	Désassemblage réversible
<ul style="list-style-type: none"> - prévoir des poignées ou des éléments permettant la saisie des sous-ensembles - prévoir aux points de jonction des agrafes ou des points de rupture bien indiqués 	<ul style="list-style-type: none"> - rendre les points d'attache accessibles et visibles en les signalant par un marquage - utiliser des vises à la place de rivets - standardiser les vises

Tableau 5.1 : pistes clés pour la conception d'équipements démontables

Indépendamment de la méthode choisie, il est recommandé de minimiser les coûts de séparation des différents matériaux et sous-ensembles, dont une partie peut ne pas être recyclable. Des alternatives incluent le regroupement des matériaux non recyclables ou potentiellement dangereux et de les signaler et d'en faciliter la séparation.

5.1.1.2. Recyclage des matériaux

Le choix des matériaux est un paramètre qui permet d'améliorer les taux de recyclage. Parmi les changements envisagés citons comme exemple l'utilisation de revêtements plus simples, avec des éléments de décoration ou des textures réduisant l'emploi d'ornements faits à partir de matériaux hétérogènes.

Dans le cas où le recyclage serait présenté comme la meilleure alternative de valorisation, l'industrie s'accorde à respecter cinq principes lors de la sélection de matériaux au moment de la conception des équipements¹⁰⁰ :

- employer un minimum de matériaux ;
- choisir des polymères compatibles, ce qui améliore la recyclabilité des plastiques ;
- identifier tous les polymères employés ;
- éviter l'utilisation d'éléments source d'impuretés tels que les adhésifs et les étiquettes ;
- tenter de concevoir les sous-ensembles avec des durées de vie équivalentes afin de limiter le déclassement prématuré de l'appareil.

Les possibilités de recyclage des matériaux dépendent de deux facteurs subordonnés aux lois de marché. Le premier requiert l'existence d'une certaine demande pour ce type de matériaux recyclés (matières premières secondaires). Deuxièmement, l'opération de recyclage sera envisageable en fonction de l'offre technique, c'est-à-dire suivant le niveau de développement atteint par les infrastructures locales.

⁹⁹ <http://www.icer.org.uk>

¹⁰⁰ Hojas informativas : equipos eléctricos y electrónicos – Warner Boletín España nº82/14 Enero 2002 – Publicación CER

5.1.2. *Prolongement de la durée de vie des produits*

Le fait de prolonger la durée de vie des équipements implique une réduction tangible de la production de déchets, en même temps que cela contribue à économiser des ressources.

5.1.2.1. *La réparation*

Nombre d'équipements sont conçus de telle sorte que leur réparation devient pratiquement impossible et ceci, dans un souci d'économie de la part du producteur qu'introduit les changements affins dans le procédé de fabrication. La conception d'appareils facilement réparables augmente le coût de production mais parallèlement, cette modification conceptuelle va se traduire par l'allègement de la charge financière liée à la gestion des déchets.

Toutefois, la durée de vie d'un appareil doit s'envisager avec précaution, préférant la fixation d'un optimum plutôt que d'un maximum de fonctionnement. Par exemple, la majorité des impacts environnementaux liés au cycle de vie d'une machine à laver ont lieu durant sa période d'activité par opposition aux étapes de production ou d'élimination. Si les nouveaux modèles diminuent leur consommation d'eau, de détergent et d'électricité, le fait de remplacer l'ancien appareil peut rapporter de bénéfiques malgré la production d'un nouveau déchet. Cette constatation peut entrer en conflit avec l'activité développée par le secteur de l'économie sociale.

5.1.2.2. *La capacité de modernisation (upgrading)*

Un autre moyen de concevoir les EEE consiste à prévoir la possibilité d'une future amélioration des capacités de fonctionnement, tout en gardant l'équipement de base, moyennant l'adjonction de nouvelles composantes électroniques. Ceci ne s'applique pas à toute la gamme d'EEE car dans certains cas, comme le petit électroménager, ce serait sans intérêt.

La possibilité de moderniser les équipements est limitée par¹⁰¹ :

- la *technique* : l'évolution de la puissance des processeurs peut devenir incompatible avec le revêtement d'origine car ce matériau a été conçu pour supporter des températures inférieures à la chaleur dégagée par le nouveau composant ;
- le *phénomène de mode* : inévitablement les utilisateurs suivent les tendances du marché et préfèrent changer de modèle même si celui dont ils disposent reste tout à fait opérationnel.

5.1.3. *Situation du secteur industriel*

Les équipements électriques et électroniques sont produits par des nombreuses entreprises dont certaines multinationales de forte présence sur le marché. On peut donc affirmer que le secteur de la production de EEE en Europe est représenté par les petites et moyennes entreprises. La plupart des fabricants se sont spécialisés et ne commercialisent que certains produits à l'exception des grandes multinationales, comme Philips ou Siemens, qui produisent une large gamme d'appareils.

Afin de rester compétitives, les PME doivent faire preuve de dynamisme et d'une grande flexibilité d'adaptation aux innovations technologiques. Dans la plupart des cas leur structure financière ne leur permet pas d'être pionnières et avant-gardistes car ces entreprises sont souvent confrontées au manque de capital d'investissement pour la recherche technologique¹⁰².

¹⁰¹ Hojas informativas : equipos eléctricos y electrónicos – Warner Boletín España nº82/14 Enero 2002 – Publicación CER

¹⁰² Green book Strategic Comprehensive Approach for electronics Recycling and Reuse – September 2000 –international SCARE office

Outre l'implantation de solutions techniques adaptées à la conception des produits, l'entreprise peut prendre l'initiative d'améliorer l'ensemble des performances environnementales des produits, procédés et services à travers l'application d'outils d'évaluation. Voici quelques exemples d'actions entreprises par l'industrie dans les secteurs de l'informatique, les produits blancs et d'autres appareils électroménagers :

IBM¹⁰³ concentre ses efforts dans l'optimisation du cycle de vie. La phase de conception intègre des études comparatives qui évaluent les caractéristiques environnementales des produits et/ou des procédés, où une attention particulière est accordée à l'efficacité énergétique. Pour la phase de production l'industrie a mis au point des procédés incluant des matériaux recyclés et des substituts aux substances dangereuses. Les équipements IBM en fin de vie sont facilement démontables et valorisables.

Bosch-Siemens-Hausgeräte¹⁰⁴ s'est doté d'une politique environnementale depuis 1993. Elle est axée sur le remplacement de substances dangereuses dont le nombre dépasse la liste prévue par la législation, l'amélioration continue de la recyclabilité de ses produits (étude sur les matériaux, leur identification, standardisation, conception de modules, utilisation de matériaux recyclés) et l'analyse de l'impact environnemental des produits.

Philips¹⁰⁵ place l'éco-design au centre de son stratégie environnementale dont l'origine remonte à 1987 et qui culmine avec l'établissement du programme « Eco-Vision ». Les mesures adoptées visent la création d'une ligne de produits verts, caractérisés par la réduction du poids, du contenu en substances dangereuses et de la consommation énergétique et par la facilité du démontage. Ce programme ne prévoit pas des mesures spécifiques pour améliorer la recyclabilité de l'appareil.

5.2. ÉTAT ACTUEL DE LA TECHNIQUE DE RECYCLAGE

L'objet de cette section est de réviser, succinctement et de manière non exhaustive, les techniques utilisées à l'heure actuelle par le secteur du recyclage des DEEE. En particulier il sera question du démantèlement d'équipements à risque (réfrigérateurs et écrans) et du recyclage des composants les plus difficiles (cartes logiques). Ce, dans le but de visualiser les éventuelles problématiques rencontrées et d'apporter quelques pistes novatrices.

5.2.1. Les produits blancs vec CFCs (chlorofluorocarbones)¹⁰⁶

Les réfrigérateurs et congélateurs qui parviennent dans un centre de recyclage sont pris en charge manuellement afin de les dépouiller des éléments extérieurs (portes, câbles, plateaux en plastique ou en verre...). Ensuite, il y a lieu l'opération de décontamination partielle qui consiste en l'extraction des gaz CFCs du circuit de refroidissement. Toujours sous le contrôle d'un ouvrier, il s'agit alors de pomper ces gaz en début de chaîne de démontage.

¹⁰³ Directivas WEEE/RoSH : Implicaciones y requerimientos para la industria de las TICs – Víctor DUART (IBM) - Jornada Internacional sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos, Valencia 25 de octubre de 2001

¹⁰⁴ Electric and Electronic Equipment Impact of EU-regulation on Innovation of european Industry – IPTS – 1999

¹⁰⁵ <http://www.philips.com>

¹⁰⁶ El Pont de Vilomara I Rocafort : una apuesta por la valorización de los RAEE por Felip Serrahima y Jordi Valls - I Jornadas Técnicas sobre recogida y Reciclado de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – Cádiz, 13 y 14 de septiembre 2001

L'extraction des CFCs du matériel isolant est plus compliquée car le gaz imprègne la mousse de polyuréthane. Afin d'obtenir un bon rendement de séparation, l'appareil est introduit dans un circuit automatisé où il est décheté. Plusieurs fractions sont ainsi obtenues :

- *métaux ferreux, métaux non ferreux et matières plastiques* ;
- *fragments de mousse PUR*. Ces fragments sont compactés dans une chambre étanche ce qui a comme effet de libérer les gaz retenus. Ensuite, les CFCs sont captés par des filtres de charbon actif, puis ils sont liquéfiés par refroidissement à -80°C et facilement stockés.

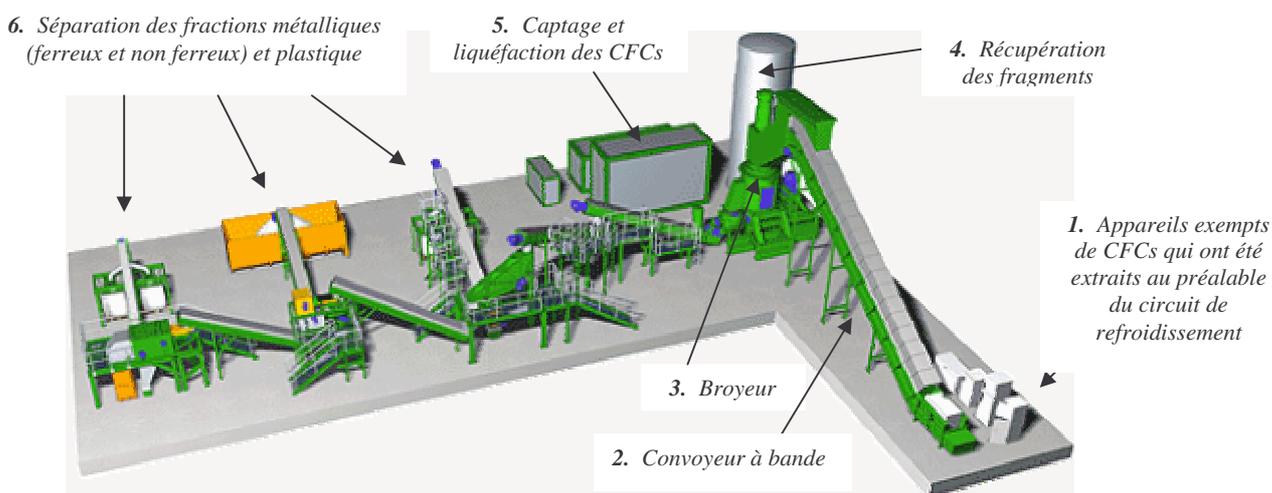


Fig. 5.1 : Schéma de traitement intégré des appareils frigorifiques en fin de vie (www.mewa-recycling.de)

Matériaux	Composition moyenne (%)
Fe	64,14
Cu	0,81
Al	4,94
Verre	0,86
Plastique	12,09
Huile du compresseur avec CFC	0,83
Polyuréthane	14,83
Autres	1,50

Tableau 5.2 : composition type d'un réfrigérateur

Les matériaux recyclables issus d'un réfrigérateur sont l'acier, l'aluminium, le cuivre et le plastique. La poudre de polyuréthane obtenue en fin de traitement dont la teneur en CFC excède 0,5% ne peut être recyclée et doit être acheminée vers un centre d'incinération.

Actuellement, plus de 80% des matériaux composant les réfrigérateurs et congélateurs sont valorisés, tandis que le volume final de la fraction non valorisable représente moins de 5% du volume d'origine de l'appareil.

De manière plus générale, le nombre réduit de matériaux qui composent les équipements de la catégorie gros blanc avec ou sans CFC (machines à laver, lave-vaisselles et cuisinières), explique la grande efficacité de récupération atteinte. Les opérations effectuées sont de type destructif et font appel à des méthodes mécaniques qui nécessitent l'extraction préalable des composants à risque (condensateur aux PCBs, CFCs).

La législation communautaire en vigueur interdit les CFCs et promeut leur destruction car, une fois dans l'atmosphère, ce gaz contribue à la destruction de la couche d'ozone et au réchauffement de la planète. Les centres de traitement actuels sont équipés à cette fin et disposent encore d'un important gisement à venir. A titre d'exemple, l'Allemagne¹⁰⁷ compte un réseau d'installations de recyclage réparties sur l'ensemble du territoire et possédant une capacité

¹⁰⁷ Towards a European solution for the management of waste from electric and electronic equipment - IPTS final report (EUR 19628 EN), June 2000

totale de traitement de 3,2 millions d'unités par an. Toutefois, entre 30 et 70% des appareils sont exportés, ce qui déplace le problème environnemental mais ne le résout pas.

5.2.2. Traitement du tube cathodique CRT (Cathode Ray Tubes)

Le tube cathodique, l'élément lourd du moniteur (jusqu'à 60% en poids), est composé de verres de nature différente dont celui du cône et du col est riche en oxyde de plomb. Il comporte également de pièces métalliques et de dépôts chimiques au niveau du revêtement phosphorescent. La composition du tube cathodique est détaillée à la figure 5.2.

Le traitement est basé sur le principe de la séparation de matériaux, consistant à capter les éléments polluants avant d'opérer un recyclage matière du verre.

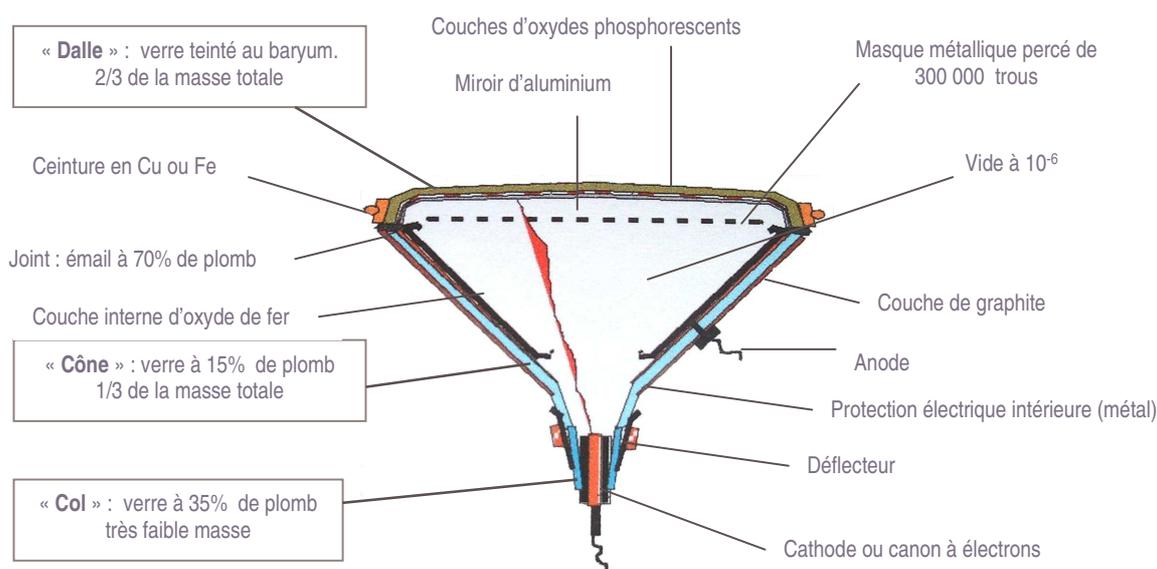


Fig. 5.2 : Schéma d'un tube cathodique cédé par Triade Électronique

Chez la société de recyclage Triade Electronique le démantèlement du moniteur ou du téléviseur commence par le démontage de la carcasse (fig. 5.3) suivi de l'extraction du déflecteur. Le tube cathodique emprunte un tapis roulant qui le conduit au poste suivant pour l'extraction du déflecteur. L'étape suivante est illustrée à la figure 5.4 où la ceinture métallique servant de bande anti-implosion est démontée avec soin. En raison des risques encourus par les travailleurs, des mesures de sécurité sont adoptées telles que le port de gants, de lunettes et d'un gilet de sécurité.

Ensuite le tube cathodique est introduit dans la hotte pour effectuer la séparation de la dalle du cône. Pour terminer les opérations, la poudre lumineuse de la dalle est retirée à l'aide d'un tube aspirateur (fig.5.5) et stockée en sacs étanches avant d'être envoyée vers un centre spécialisé.



Fig. 5.3 : démontage manuel de la carcasse du CTR



Fig.5.4 : enlèvement de la bande anti-implosion du CTR



Fig. 5.5 : hotte et tube aspirateur pour le traitement de CTRs chez Triade Électronique

Les principaux obstacles rencontrés lors du démantèlement des tubes cathodiques et des DEEE en général, apparaissent en présence d'appareils anciens. Ils posent des problèmes au niveau de l'hétérogénéité de composition, de l'identification de matériaux et du démontage à cause des systèmes de fixation récalcitrants.

Matériaux	Composition moyenne (%)	
	Moniteur Poids moyen ~ 12 kg	TV Poids moyen ~ 25 kg
Total ferreux / non ferreux	20	15.2
Tube cathodique	49.2	64
Plastiques	25.8	19.2
Câbles	5	1.2
Déchets	-	0.4

Tableau 5.3 : Compositions moyennes d'un moniteur et d'un téléviseur

La composition moyenne des moniteurs et télévisions traités par Triade Électronique est indiquée au tableau 5.3.

En principe, tous ces matériaux sont recyclables mais en ce qui concerne le verre de CRT il faut encore améliorer les possibilités techniques.

L'absence de marché de produits secondaires des verres issus de CRTs rend encore plus difficile l'établissement d'une filière de recyclage économiquement viable. Plusieurs options sont envisageables suivant la teneur en plomb^{108,109} :

- *Le recyclage dans la fabrication de nouveaux tubes cathodiques* : ceci est réalisable dans le cas de la production de cônes arrières à partir de verres mixtes. L'efficacité de la méthode va toute fois dépendre du degré de séparation atteint entre le verre et les autres matériaux constitutifs du tube cathodique à recycler. La pureté de la fraction verre obtenue après traitement est liée à l'âge et au type d'écran d'origine. Aux Pays-Bas des taux de 95% de verre recyclé ont été obtenus à partir de tubes cathodiques récents.
- *La récupération du plomb par raffinage.*
- *L'utilisation du verre dans l'industrie de la céramique.*

5.2.3. Les cartes électroniques



D'assemblage très complexe, les cartes électroniques comportent un grand nombre de composants tant organiques qu'inorganiques. Les éléments constitutifs les plus communs sont les circuits imprimés, les condensateurs, les inductances et les résistances. Ils sont assemblés dans des cartes soit flexibles, soit rigides fabriquées à base de fibre de verre renforcée par des résines époxy, phénoliques ou autres.

Pour la plupart, elles contiennent des agents ignifugeants qui se lient intimement à la structure de la résine.

5.2.3.1. Les procédés de Triade Électronique

Dans un premier temps on procède à un examen visuel de chaque carte et élément de façon à détecter d'éventuels éléments toxiques (relais au mercure, condensateurs au PCB, pile bouton...), à les isoler, les conditionner et les faire traiter par des filières spécialisées et agréées. Ensuite, les éléments lourds la plupart du temps métalliques, sont extraits des cartes (transformateurs, bobines, relais, armature) ainsi que la câblerie des connecteurs. Ces éléments sont traités par les filières appropriées de recyclage des métaux.

¹⁰⁸ *Etude de faisabilité sur le recyclage du matériel électrique et électronique*, 1999. ULB-FSA (Service de Mécanique Appliquée-Centre de Recherches Industrielles)

¹⁰⁹ *Towards a European solution for the management of waste from electric and electronic equipment - IPTS final report* (EUR 19628 EN), June 2000

Le recyclage des métaux précieux est effectué via des procédés chimiques à froid, ce qui évite un risque de déstabilisation des composants halogénés des époxy des cartes et garantit l'absence de fumées. Les étapes suivantes sont réalisées¹¹⁰ :

1. Traitement de dédorage : les éléments possédant une surface dorée (connecteurs, composants, métaux) sont découpés, préparés de manière mécanique et conditionnés afin de subir un traitement de dédorage équivalent à un traitement de surface. Ce procédé comporte un trempage en solution cyanurée (KCn).



La solution obtenue à base d'aurocyanure est ensuite traitée de manière classique pour extraire l'or. Les résidus produits sont constitués par un mélange d'époxy et de cuivre qui sera traité ultérieurement au stade trois de la procédure.

2. Extraction des métaux non ferreux : les composants sont dessoudés des cartes pour être ensuite broyés avant traitement par procédé hydrométallurgique en milieu acide. Ceci permet de récupérer les métaux résiduels (or, argent, palladium, nickel..) sous forme de sels, traitées par la suite chimiquement. Les résidus sont les céramiques inertes et les plastiques durs qui seront évacués vers des Centres d'Enfouissement Technique de classe 2.

3. Traitement des résidus : les circuits imprimés, les résidus des bains de dédorage composés de cuivre (15% environ), de soudures étain/plomb et d'époxy, ainsi que les résidus de métaux précieux sont incinérés afin de générer des cendres qui seront traitées en phase acide pour extraire le restant de métaux précieux et de cuivre.

La société Triade Électronique traite plus de 1900 t de cartes et composants électroniques par an, ce qui génère la production suivante : 650 kg d'or, 270 kg de palladium, 2.2 t d'argent et 280 t de cuivre.

5.2.3.2. *Nouvelle technologie (Cambridge)*

Le nouveau procédé, qui vient d'être patenté, a été développé par l'université de Cambridge dans le cadre d'un programme supporté par le gouvernement et l'industrie britannique, visant la réduction de déchets¹¹¹. La clé du procédé réside dans le développement d'un agent sélectif de lixiviation hautement efficace pour la dissolution des soudures mais sans effets sur le rendement des composants électroniques.

Premièrement les cartes électroniques broyées subissent un traitement électromagnétique afin de capter l'aluminium et les fragments ferreux. Ensuite l'agent de lixiviation (un couple redox en milieu acide) est ajouté afin de dissoudre la soudure plomb/étain, tandis que le cuivre reste intact. Les essais démontrent que les composants électroniques sont insensibles à l'agent de lixiviation, ce qui facilite leur identification et classification ultérieure par des systèmes optiques.

¹¹⁰ Communication personnelle de M. Théron de la société Triade Électronique <http://www.triade-electronique.com>

¹¹¹ Nueva tecnología para el reciclaje de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) – Warner bulletin nº 84/16 Mayo 2002 – Publicación del ISRCER

VI. CONCLUSIONS

6.1. LES CONTRADICTIONS DE LA POLITIQUE COMMUNE

Nous pouvons constater qu'aujourd'hui la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques à niveau communautaire est plurielle et parfois divergente. Plusieurs États membres ont clairement défini leur cadre d'action au niveau législatif ainsi que les modalités pratiques de collecte et de recyclage. D'autres pays montrent une attitude plus passive à l'égard de la problématique posée par ce type de déchets.

Parallèlement, la Commission est en train de construire les bases d'une politique stricte de protection environnementale fondée sur une meilleure utilisation des ressources naturelles, la consommation durable et l'équité sociale. Dans ce contexte et afin de palier aux écarts entre États membres en matière de gestion de déchets DEEE, une proposition de directive est sur le point d'être amendée.

La future directive DEEE guidera la constitution des législations nationales dans le respect des principes de base, dont la responsabilité élargie du producteur (REP), et dans le but d'atteindre des objectifs précis en matière de prévention de déchets et de protection de la santé humaine et de l'environnement tout en conservant l'équilibre du marché interne. Toutefois, le principe de subsidiarité permet aux États membres choisir librement les modalités de sa mise en application. Ces dispositions peuvent avoir des répercussions à différents niveaux et qui font état d'un certain nombre de contradictions :

Marché interne : les politiques mettant en œuvre le principe de responsabilité du producteur peuvent être assimilés à des politiques de produits (les emballages, les voitures ou les EEE) et dès lors ces programmes sont susceptibles d'influencer la concurrence et l'efficacité sur les marchés des produits et les marchés de matières secondaires.

- *Organisation du système de gestion* : Les mesures prises par le gouvernement dans l'établissement d'un système de gestion de déchets ne devraient donc pas porter atteinte à l'équilibre de concurrence. Toutefois, l'attribution des responsabilités organisationnelles et financières entre acteurs publics et privés peut générer des distorsions du marché car le nœud du problème se situe au niveau de l'*étendue* de l'application du REP.

Le cas de la gestion des *déchets d'emballages* illustre bien cette situation. L'application de la REP contraint les producteurs à assumer les obligations de reprise et du traitement non polluant de leurs déchets. Par contre, la *collecte* des emballages est envisagée sous l'angle du partage des responsabilités. Cela s'est traduit, conformément au principe de subsidiarité, par l'organisation de schémas hétérogènes. Les divergences ainsi établies au sein de l'Union ont introduit des inégalités tant au niveau des besoins financiers du marché du recyclage qu'au niveau de l'efficacité de la gestion. Les conséquences sont donc multiples et dépendent de la manière dont la charge financière est répartie entre producteurs et autorités locales.

Pour éviter que cela ne se reproduise dans le cas des DEEE, il faudrait adopter une position plus ferme visant à harmoniser le principe de responsabilité du producteur au sein des États membres.

- *Maintient des normes plus strictes* : Un autre point conflictuel provient de la dérogation accordée aux normes environnementales plus strictes, instaurées au Danemark et en Suède, et qui dépassent la portée de la directive DEEE. Il est évident que cela peut porter préjudice aux producteurs qui voudraient s'introduire dans le marché de ces pays car ils devraient adapter leurs produits aux normes locales. Dans ces circonstances il existe donc un risque d'introduire des distorsions de concurrence au sein du marché des produits.

Niveau de protection de l'environnement : A ce sujet, on risque d'assister au développement d'une Europe à trois vitesses. En tête, les pays comme la Suède et les Pays Bas qui disposent de systèmes de gestion pour DEEE probants et qui intègrent d'ores et déjà dans leur politique des principes et mesures compatibles avec les dispositions de la directive. Il s'ensuit des pays engagés qui transposent les termes de la directive dans la forme mais plus difficilement dans le fond, ayant des difficultés d'efficacité dans la mise en application pratique. En dernier se trouvent les pays retardataires, n'accordant pas ou peu d'attention à la problématique des déchets et qui négocient le report pour s'acquitter de ces obligations.

Finalement, il serait intéressant d'apprécier dans quelle mesure les contradictions de la politique commune que nous venons de signaler sont susceptibles de compromettre la progression européenne vers une gestion intégrée des DEEE.

6.2. LES DIRECTIVES DEEE ET LUSD EN PRATIQUE

La production d'équipements électriques et électroniques, leur distribution et utilisation par les consommateurs, la collecte des appareils déclassés ainsi que le recyclage de ceux-ci, forment un système complexe et dynamique. Les sous-systèmes sont interconnectés et chaque action portée sur l'un d'entre eux, se traduit par la réaction de l'ensemble du système. Dans ce contexte, les propositions de directives auront des impacts spécifiques au niveau de la production d'EEE et de la gestion de ce type de déchets pour aboutir plus globalement à un changement d'attitude vis-à-vis des problèmes environnementaux créés par le mode de vie des sociétés actuelles.

Au cours de ce travail nous avons exposé le contexte européen dans lequel ces propositions de directives vont bientôt s'insérer, tant au niveau des politiques environnementales, qu'au niveau pratique en présentant les diverses initiatives entreprises dans le domaine de la gestion des DEEE. L'analyse du texte des directives nous a permis d'évaluer les différentes prises de position des parties impliquées et qui s'articulent autour d'un enjeu économique de taille. Dès lors les conséquences de l'application des directives à chaque stade du système de gestion peuvent se traduire comme suit :

Autorités locales : Le rôle principal des municipalités se situe au niveau de l'opération de collecte sélective des DEEE, mais la directive ne propose pas de consigne particulière en ce qui concerne la répartition des responsabilités entre les secteurs public et privé. Elle indique uniquement que la REP sera appliquée à partir des centres de collecte, ce qui soulève de nombreux débats car faut-il encore définir les concepts :

- Quelle est la définition de centre de collecte ? Peut-on les assimiler à des stations régionales de tri et de stockage? Quelle place accorder au secteur de l'économie sociale ?
- Quelle est la proportion de prise en charge financière entre municipalités et industriels ?
- Si l'organisation est attribuée aux autorités locales mais que le financement incombe aux producteurs, quelles mesures de transparence adopter ?

Du type de réponse qui sera apporté à toutes ces questions dépendra le succès du système de collecte. Toutefois, il est intéressant de signaler que l'efficacité d'un système de collecte sélective et des programmes affins est conditionnée par la confluence de trois facteurs : le comportement du détenteur final, la qualité du service de collecte et les caractéristiques du produit.

Producteurs / Recycleurs : Le remplacement des substances dangereuses implique la modification des procédés de fabrication et le développement de nouvelles techniques de recyclage ce qui nécessite l'accomplissement d'efforts financiers dans la recherche et l'innovation.

La création de nouveaux marchés pour les matières recyclées aura des répercussions financières sur l'ensemble des acteurs économiques puisque les coûts liés à l'implantation de la technique seront répercutés à différents niveaux. Cet état des faits oblige les producteurs à s'appuyer sur des recettes obtenues via l'augmentation des prix des produits.

Consommateurs : Il existe un conflit entre le désir des consommateurs à détenir des produits de durée de vie supérieure et l'opposition à leur acquisition, basée principalement sur le coût de l'investissement (prix à l'achat plus important) et la crainte de voir l'appareil devenir obsolète avant qu'il ne survienne un dysfonctionnement.

La durée de vie des produits dépend non seulement de la qualité de leur conception mais aussi du comportement du consommateur. Nombre d'entre eux hésitent à faire réparer leur appareil pour des raisons économiques, ce qui constitue un point sensible sur lequel peuvent se concentrer des efforts de pression, par le développement de politiques publiques et d'initiatives privées, afin de promouvoir l'option de la réparation.

Finalement, la participation des consommateurs au système de gestion sera accrue si les services de collecte proposés sont attractifs et confortables à l'utilisation, couplés à des incitatifs d'ordre économique pour la dévolution des déchets.

Déchets, ressources, offre et demande, coûts, prix, extension du marché, ce sont tous des facteurs intrinsèques à l'équation du développement durable basée sur des échanges dynamiques.

SIGLES : FEDERATIONS ET ASSOCIATIONS DES DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES ET SOCIAUX

BEUC : Bureau Européen des Unions des Consommateurs <http://www.beuc.org>

C'est la fédération de 34 organisations nationales et indépendantes de consommateurs en Europe. Leur rôle est d'influencer, dans l'intérêt des consommateurs, le développement de la politique de l'UE, et de promouvoir ainsi que de défendre les intérêts de tous les consommateurs.

CECED: European Comité of Manufacturers of Domestic Appliances <http://www.ceced.org>

In 1958, CECED was founded on the initiative of the Western-European National Associations. Since 1997 it has established a permanent office in Brussels to better represent the industry vis-à-vis the institutions of the European Authorities. Direct membership for individual companies was also introduced in that year. In 1999 CECED has streamlined its organisation and has set up its current structure.

CECED promotes the industry's mission to increase the performance while reducing the environmental impact of the appliances.

EICTA/EACEM : European Industry Association – information systems, communication technology – consumer electronics <http://www.eicta.org>

En Octobre 2001, EICTA s'est associé avec EACEM : syndicat européen des constructeurs de l'électronique grand public <http://www.eacem.org> et compte parmi ses membres 45 grandes multinationales et 28 associations nationales provenant de 18 pays européens. La nouvelle association EICTA représente plus de 10.000 entreprises européennes.

ORGALIME : Liaison Group of the european mechanical, electrical, electronic and metalworking industries <http://www.orgalime.org>

Fédération des associations industrielles nationales représentant les secteurs européens de la production mécanique, électrique, électronique et du métal. Orgalime représente directe ou indirectement environ 100.000 entreprises, dont la plupart sont des PME.

EEB : European Environmental Bureau (Federation of environmental citizens organisation <http://www.eeb.org>

Fédération de 141 organisations environnementales de citoyens établies dans les différents États membres de l'UE et dans la plupart des pays candidats à l'adhésion. La fédération a été fondée en 1974 pour servir de plate-forme aux groupes de défense de l'environnement, leur donnant la possibilité de suivre l'élaboration de la politique environnementale de l'UE et d'y réagir. Le BEE fait du lobbying pour améliorer et protéger l'environnement en Europe et permettre aux citoyens européens de jouer leur rôle dans la réalisation de cet objectif.

ACRR : Association des Cités et des Régions pour le Recyclage <http://www.acrr.org>

L'ACRR est un réseau international d'autorités locales et régionales qui vise à promouvoir l'échange d'information et d'expériences sur la gestion des déchets municipaux, et plus particulièrement sur la prévention à la source et le recyclage.

ENVIE : Entreprise Nouvelle d'Insertion par l'Économie <http://www.coordinationsud.org>

Créée en 1984 à l'initiative de Emmaüs et de travailleurs sociaux en France, son but est de favoriser l'insertion sociale et professionnelle de personnes en difficultés, par une activité de

collecte et de valorisation de produits électrodomestiques en fin de vie. En 2000, le réseau Envie est composé de 30 entreprises à but social, fédérées par Envie Développement, tête du réseau.

RES-SOURCES : Réseau des Entreprises d'Économie Sociale Actives dans la Récupération et le Recyclage <http://www.res-sources.be>

La fédération de l'ensemble des acteurs d'économie sociale des régions wallonne et bruxelloise en matière de tri et de recyclage, Res-sources, est née en février 1999. Elle réunit et défend les intérêts d'une quarantaine d'entreprises qui récupèrent les produits en fin de vie. Ce réseau est actif dans 10 filières dont les 3 plus importantes sont les « textiles », les « équipements électriques et électroniques » et les « objets encombrants ».

RRUSE : Re-use and Recycling European Union Social Enterprises

Regroupe une vingtaine de réseaux venant de huit pays et est en pleine phase de développement. RRUSE fait du lobbying au niveau européen afin de défendre les intérêts de ses membres et promeut l'échange d'information entre ses membres des meilleurs pratiques.

ANNEXE 1 : RISQUES ENVIRONNEMENTAUX LIES AUX SUBSTANCES DANGEREUSES

PCBs (polychlorodiphényles) et PCTs (polychloroterphényles)

Ils sont présents dans les transformateurs et les condensateurs. Ce sont des molécules organiques dont la toxicité est fonction croissante du degré de chloration. En effet, les formes les plus chlorées s'accumulent dans les tissus adipeux tandis que les formes moins chlorées peuvent être métabolisées. Les effets constatés sur l'homme sont principalement des troubles de la peau, des yeux et des systèmes respiratoires et nerveux. Des effets mutagènes ou cancérigènes n'ont pas pu être clairement mis en évidence chez l'homme mais sont fortement suspectés. Ils ont été énormément utilisés car ils présentent des propriétés physiques, chimiques et électriques extrêmement intéressantes. Citons entre autres leur excellente stabilité thermique, leur constante diélectrique élevée, leur bonne conductivité thermique, etc. Largement exploités, ces qualités ont la désavantage de rendre les PCBs bio-accumulables et persistants dans la nature.

CFCs (chlorofluorocarbones)

Présents dans les circuits de refroidissement et dans les mousses isolantes. Les CFCs sont une famille de composés chimiquement stables, non inflammables, chimiquement neutres et non toxiques constitués d'hydrocarbures dans lesquels les atomes d'hydrogène sont substitués par des atomes de chlore ou de fluor. Les composés chlorofluorocarbonés sont des gaz qui ont la propriété de détruire la couche d'ozone dans la stratosphère. Cette couche agit comme filtre aux rayons UV-B du soleil. L'altération de la couche d'ozone est susceptible d'affecter la survie de la biosphère par des effets cancérigènes, germicides et mutagènes du rayonnement solaire non filtré. En plus de leur pouvoir destructeur de la couche d'ozone, les CFCs apportent également une contribution notable à l'effet de serre. La production des CFCs est interdite depuis le 1^{er} janvier 1994 et, depuis le 1^{er} janvier 1998, la détention elle-même de CFCs est interdite. Malgré cela, la durée de vie moyenne des frigos et congélateurs étant de 15 ans, la quasi totalité des appareils réfrigérants collectés au cours des prochaines années, contiendront encore des CFCs.

TCs (tubes cathodiques)

des moniteurs et postes de TV. Les tubes cathodiques représentent jusqu'à 60% en poids du moniteur ou du poste de télévision. L'enveloppe de verre qui constitue 85% de ce tube cathodique est constitué de deux types de verre : un verre riche en oxyde de plomb (10 à 24%) pour le cône et le col et un verre au baryum et strontium (20% du total) pour l'écran. A ces métaux nous devons également ajouter le zinc représentant sous forme d'oxyde 60% du revêtement phosphorescent couleur et 100% du revêtement noir&blanc. En outre les tubes ambres ont un revêtement phosphorescent à 63% en cadmium.

Métaux lourds

- **Mercur**e (Hg) : en ce qui concerne les EEE, le mercure est principalement utilisé dans les thermostats, senseurs, relais, interrupteurs et batteries. Le mercure ainsi que ses composés organiques ou inorganiques, sont toxiques.
- **Plomb** (Pb) : Dans les EEE, le plomb remplit trois fonctions : stabilisateur contre la dégradation thermique des PVC, participe aux soudures (Sn-Pb) et principalement, le plomb est un des constituants des verres de tubes cathodiques. Le plomb a des effets néfastes sur le système nerveux, le système sanguin et les reins.

- **Cadmium** (Cd) : se retrouve majoritairement dans les batteries Ni-Cd mais également comme pigment ou additif de stabilisation dans différents plastiques. Ce métal s'accumule dans le foie et peut l'endommager si il atteint des concentrations supérieures à 50 ppm.
- **Arsenic** (As) : présents dans divers alliages utilisés dans les EEE mais aussi comme additif dans des plastiques. L'arsenic sous forme organique comme inorganique est cancérigène.
- **Cuivre** (Cu) : le cuivre est présent principalement dans les câbles dont il représente 50% en poids. Il entre également dans la composition de nombreuses pièces, rarement pur mais sous la forme d'alliages dont les plus fréquents sont le laiton (Cu-Zn) et le bronze (Cu-étain). Le Cu est essentiel dans de nombreuses réactions enzymatiques chez les mammifères mais est toxique quand il est absorbé en grandes quantités.
- **Aluminium** (Al) : il est utilisé principalement dans les caissiers armature des appareils électroniques et en moindre importance dans les circuits imprimés. La toxicité de l'aluminium est due aux effets des ions Al solubles. Une surexposition peut endommager le système nerveux central et causer éventuellement la maladie d'Alzheimer, des amnésies, apathies, etc.
- **Zinc** (Zn) : l'acier galvanisé et le laiton sont les deux principales sources de zinc dans les EEE. Il apparaît également dans les circuits imprimés et les câbles. Le zinc est considéré comme moins toxique que la plupart des autres métaux. Il provoque surtout de troubles du système gastro-intestinal, mais ses effets sont pour la plupart généralement réversibles.
- **Chrome** (Cr) : il est présent dans les circuits imprimés ainsi que dans certains plastiques sous sa forme métallique qui est très stable. Le chrome hexavalent soluble est beaucoup plus toxiques que les autres formes du Cr. Il peut endommager le foie et les reins et provoquer des problèmes respiratoires. Il est en outre cancérigène par inhalation.
- **Nickel** (Ni) : se retrouve sous forme d'alliages comme l'acier inox ainsi que dans les circuits imprimés et dans les batteries Cd-Ni. Une exposition prolongée au nickel peut être cancérigène pour le système respiratoire et de petites augmentations du taux de nickel dans le sang peut mener à des maladies cardiovasculaires.
- **Antimoine** (Sb) : l'antimoine est utilisé principalement comme additif dans les plastiques. Il est présent également dans les semi-conducteurs (transistors, etc.), dans les condensateurs et dans les circuits imprimés. Des surexpositions à l'antimoine peuvent engendrer des troubles de la peau et des systèmes respiratoire et digestif.

Retardateurs de flamme bromés (agents ignifugeants bromés)

17% des plastiques utilisés dans les équipements électriques et électroniques sont traités avec des agents ignifugeants. Ces derniers représentent généralement 18% en poids de la composition finale du plastique. Sur la totalité de ces plastiques traités, 78% en poids l'est par des ignifugeants bromés qui sont réputés les plus nocifs pour l'environnement . Les ignifugeants bromés sont des déca-, octa- et penta-polybromobiphényles (**PBB**) et polybromodiphényléthers (**PBDE**) dont leurs effets sont semblables à ceux des PCBs. Une contamination par les PBBs peut mener à des sérieuses maladies, notamment du foie, à des pertes de l'acuité visuelle et à différents effets sur le système nerveux.

ANNEXE 2 : METHODES D'ESTIMATION DU GISEMENT DE DEEE

Un glossaire spécifique est souvent employé¹¹² :

Degré de pénétration : le degré de pénétration dans un milieu récepteur (ménage, une industrie ou un autre secteur) d'un produit fixé est la proportion d'éléments de ce milieu possédant le produit fixé (au moins 1) par rapport au milieu total. La valeur est une donnée relative qui s'exprime en pourcentage.

Ménages : ménages privés comprenant des personnes habitant seules ou en communauté.

Parc total : le parc total pour un produit donné est le volume total (en unités) pour ce produit. Il peut être fourni directement ou déduit des volumes de ventes annuelles.

Taux de remplacement, taux de neuf, taux de supplémentaire:

- Le **taux de remplacement** pour un produit donné représente la fraction du volumes de ventes de ce produit ayant servi au remplacement d'un produit identique déclassé.
- Le **taux de neuf** pour un produit donné représente la fraction du volume de ventes de ce produit correspondant à un nouveau produit, c'est-à-dire à une première acquisition .
- Le **taux de supplémentaire** pour un produit donné représente la fraction du volume de ventes de ce produit correspondant à l'acquisition de ce produit comme supplémentaire 'q un produit du même type.

Ces taux sont exprimés en pour-cent et leur somme vaut 100.

2.1. La méthode dite de Consommation et d'Utilisation

Un appareil électroménager type se caractérise par le nombre d'unités, estimant la moyenne d'appareils électriques et électroniques appartenant à chaque grande catégorie (gros blanc, petit appareillage ménager...). Deux hypothèses sont posées quant au poids moyen de chaque classe d'appareil et quant à la durée de vie moyenne des produits.

Pour chaque type de produit le poids attribué est multiplié par le nombre d'unités et son degré de pénétration, puis divisé par la durée de vie en années, ce qui détermine la quantité espérée de DEEE par an et pour une région donnée.

Cet exercice est effectué pour chaque groupe de produits susceptible d'être présent dans un ménage moyen afin de calculer le gisement total en DEEE pour une année. L'équipement type en électroménagers des ménages peut être déterminé par des méthodes de marché. Les statistiques officielles sont la source des données concernant le nombre de ménages d'une région et le nombre moyen de personnes constituant ces ménages.

Exemple 1 : estimation du gisement de DEEE au Pays Bas

Pour l'année 1992, le Bureau B&G avait estimé pour l'ensemble des Pays Bas un gisement en DEEE de 117.100 tonnes. Les degrés de pénétration pour un ménage moyen avaient été considérés entre 10% (sèche-linges) et 300% pour d'autres appareils de cuisine. Les durées de vie des équipements (entre 7 ans pour une vidéo ou un ordinateur et 30 ans pour une cuisinière) avaient été extrapolées en fonction de la date supposée d'achat. En multipliant le nombre d'électroménagers enregistrés cette année par le degré de pénétration, en tenant compte des durées de vie respectives, on obtient une estimation du nombre d'appareils en fin de vie en 1992. En multipliant le nombre d'appareils appartenant à chaque groupe par le poids moyen qui leur est attribué, on obtient alors le gisement de DEEE en poids.

La même méthode peut être employée pour effectuer des pronostiques par modification des degrés de pénétration. Ainsi, l'étude propose une estimation du gisement pour 2005 en supposant, de manière générale, un degré de pénétration plus important que pour l'année 1992 appliqué au même catalogue d'équipements.

¹¹² *Etude de faisabilité: recyclage du matériel électrique et électronique Phase 1 : Estimer le gisement des rejets et l'inventorier par segment homogène par es Petits Riens, 1996*

2.2. La méthode basée sur l'offre de marché

La première étape consiste à définir un catalogue d'appareils en leur attribuant une estimation de durée de vie moyenne. Par la suite, le gisement de DEEE est calculé sur base de la production d'équipements électriques et électroniques et des statistiques de vente avec un facteur correcteur qui tient compte des exportations et des importations. Bien évidemment, le gisement en poids sera calculé en multipliant, pour chaque groupe de produit, le poids moyen considéré.

Exemple 2 : appréciation du gisement de DEEE en Allemagne (par le ZVI)

Sur base des données historiques de production pour des appareils industriels et de consommation, le ZVI avait estimé pour l'année 1994 un gisement de DEEE de 1,5 Mt. Cette étude n'ayant pas pris en compte les habitudes de consommation ni les flux d'import-export, les données de production ont été uniquement associées à la durée de vie de chaque équipement qui oscille entre 3 et 15 ans (15 ans pour le gros électroménager, 4 ans pour les ordinateurs, 7 ans pour les photocopieuses...). Ainsi, 600.000 t de DEEE trouvent leur origine dans les secteurs industriel et commercial tandis que le secteur des ménages apporte 900.000 t au gisement total.

La méthode 'Consommation et Utilisation' admet aisément une standardisation du catalogue d'équipements sur base de listes détaillées existantes dans le domaine. Par contre, la méthode 'Offre de Marché' présente une difficulté majeure liée à la disponibilité des données et l'identification, sans ambiguïtés, des produits repris dans les statistiques de production et d'import-export. C'est une démarche laborieuse qui demande une catégorisation des équipements en nombreuses classes et qui n'est pas exempte d'erreurs (oubli de produits ou comptages doubles). A ceci se greffe une difficulté complémentaire conditionnée par l'évolution rapide de la technologie qui modifie le marché via l'émergence de nouveaux produits ou bien à travers l'assemblage de plusieurs fonctions dans un unique appareil (exemple : fax et téléphone). Dès lors, les catalogues employés pour la détermination du gisement de DEEE doivent être suffisamment souples afin de permettre l'incorporation facile de nouveaux éléments.

LISTE DE TABLEAUX ET DE FIGURES

- Tableau 1.1 : déroulement de la procédure de codécision de la Directive DEEE
- Tableau 2.1 : pays ayant instauré une législation en matière de gestion de DEEE (liste non exhaustive)
- Tableau 2.2 : comparaison des responsabilités organisationnelles
- Tableau 2.3 : comparaison des responsabilités financières
- Tableau 2.4 : récapitulatif des systèmes de gestion de DEEE en Europe
- Tableau 2.5 : répartition des coûts dans l'organisation de tâches par le NVMP
- Tableau 2.6 : exemples de redevances visibles pour des appareils blancs et bruns
- Tableau 2.7 : comparaison PB-No-Dk en termes de superficie et nombre d'habitants
- Tableau 2.8 : résultat de collecte obtenu par le NVMP : produits blancs et bruns et le V-ICT : informatique et télécommunication en 2000
- Tableau 2.9 : résultats de collecte sélective pour les années 2000 et 2001 obtenus en Norvège
- Tableau 2.10 : estimations de collecte avancées par le gouvernement danois sur base de l'état du gisement de DEEE en 1997
- Tableau 2.11 : résultats atteints en 2000 en matière de recyclage aux Pays Bas
- Tableau 3.1 : DEEE provenant des ménages - principales obligations des différentes parties concernées
- Tableau 3.2 : objectifs de valorisation dont la réutilisation et le recyclage.
- Tableau 3.3 : estimation des coûts de recyclage par classe d'appareil
- Tableau 5.1 : pistes clés pour la conception d'équipements démontables
- Tableau 5.2 : composition type d'un réfrigérateur
- Tableau 5.3 : compositions moyennes d'un moniteur et d'un téléviseur
-
- Fig. 2.1: schéma général d'un système de gestion pour DEEE
- Fig. 2.2 : schéma de la structure de collecte sélective dans le système hollandais
- Fig. 2.3 : l'organisation EI-retour avec les résultats de collecte sélective pour l'année 2000
- Fig. 2.4 : schéma des voies de collecte et de gestion DEEE au Danemark
- Fig. 2.5 : schéma représentant le cheminement parcouru par les DEEE collectés en Norvège durant l'année 2000
- Fig. 3.1 : schémas d'action de la Directive DEEE
- Fig. 3.2 : dispositions prises par les États de l'UE, plus la Norvège et la Suisse, concernant les systèmes de gestion de DEEE
- Fig. 4.1 : schéma de la filière DEEE en économie sociale
- Fig. 4.2 : zone de d'apprentissage et de réparation de l'Atelier Horizon
- Fig. 4.3 : stockage du matériel de l'Atelier Horizon
- Fig. 4.4 : stockage du matériel de l'Atelier Horizon
- Fig. 4.5 : stagiaires à l'œuvre de l'Atelier Horizon
- Fig. 5.1 : schéma de traitement intégré des appareils frigorifiques en fin de vie (www.mewa-recycling.de)
- Fig. 5.2 : schéma d'un tube cathodique cédé par Triade Électronique
- Fig. 5.3 : démontage manuel de la carcasse du CTR
- Fig. 5.4 : enlèvement de la bande anti-implosion du CTR
- Fig. 5.5 : hotte et tube aspirateur pour le traitement de CTRs chez Triade Électronique

BIBLIOGRAPHIE

- Análisis de la evolución y prospectiva de la Gestión de REEE en la unión europea, Carlos Martínez Orgado – I Jornadas Técnicas sobre recogida y Reciclado de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – Cádiz, 13 y 14 de septiembre 2001
- Avis de la Commission sur les amendements du Parlement européen à la disposition commune du Conseil concernant la proposition de directive LuSD portant modification à la proposition de la Commission, le 27 juin 2002 COM(2002)354 final
- Avis de la Commission sur les amendements du Parlement européen à la position commune du Conseil concernant la proposition de directive du Parlement européen et du conseil relative aux DEEE du 27 juin 2002 (COM(2002)353 final
- Avis du CECED sur la position commune du Conseil relative aux directives DEEE et LuSD adoptée le 4 décembre 2001 – Luigi MELI, 7 décembre 2001
- Avis du Comité des Régions sur les propositions de directives du Parlement européen et du Conseil relatives aux DEEE et à la LuSD – CDR 269/2000 (2001/C148/01) – 14 février 2001
- Collection Targets for Waste from Electrical and Electronics Equipment (WEEE)*, final report May 1998 by Joachim Lohse, Sabine Winteler et Jan Wulf-Schnabel – Okopol (Institut für Ökologie und Politik GmbH)
- Commission working paper version 1.0 of February 2001 for a directive of the European Parliament and of the Council on the impact on the environment of electrical and electronic equipment (EEE) – Orgalime position – 2 July 2001
- Common position of ANEC, BEUC and EEB on "Draft proposal for a directive of the European Parliament and of the Council on the impact on the environment of electrical an electronic equipment (EEE) – May 2001 –
- Consolidation Environmental Protection Act no. 698 of 22 September 1998
- Directivas WEEE/RoSH : Implicaciones y requerimientos para la industria de las TICs – Víctor DUART (IBM) - Jornada Internacional sobre residuos de equipos eléctricos y electrónicos, Valencia 25 de octubre de 2001
- Directive du Conseil 96/61/EC concernant la prévention et la réduction intégrée de la pollution (IPPC)
- Document de position du BEUC sur la directive concernant les DAEE, X/110/2000 – 08.09.2000
- Dutch electroscrap treatment scheme under fire*, ENDS Daily, 22/02/01
- EEB comments with respect to the Environment Committee forthcoming vote on the Florenz reports on the WEEE and ROHS proposals for directives – Elena LYMBERIDI – 29 March 2001
- EICTA Policy Statement on EEE – Oliver BLANK – 19 December 2001
- Electric and Electronic Equipment Impact of EU-regulation on Innovation of european Industry – IPTS – 1999
http://www.philips.com
- Electronic Scrap and Producers Responsibility – Principles for an EEB position by Christian HEY, 15 May 1998
- El-Kretsen i Sverige AB P.O. Box 1416, Se-111 84 Stockholm (www.el-Kretsen.se)
- El Pont de Vilomara I Rocafort : una apuesta por la valorización de los RAEE por Felip Serrahima y Jordi Valls - I Jornadas Técnicas sobre recogida y Reciclado de Aparatos Eléctricos y Electrónicos – Cádiz, 13 y 14 de septiembre 2001
- Environmental Consequences of Incineration and Landfilling of Waste from Electrical and Electronic Equipment* (Copenhagen 1995), Nordic Council of Ministers
- Environmental Report 2000 – El-retur* The Norwegian Waste Management System for Electric and Electronic Equipment
- Étude de faisabilité : la reconversion et la vente d'électroménager d'occasion – S.A.W. Conseil – janvier 1997

Etude de faisabilité sur le recyclage du matériel électrique et électronique, 1999. ULB – FSA (Service de Mécanique Appliquée-Centre de Recherches Industrielles)

European Business' Position on directive WEEE based on a joint resolution released by Eurochambres on December 21, 2000 – January 23, 2001, European Parliament.

Experiences and results from the Netherlands by W. Canneman managing director NVMP – Electrical and Electronic Waste & Integrated Product Policy 11th and 12th October 2001 Brussels

Exposé des motifs de la position commune (CE) n°19/2002 arrêté par le Conseil le 4 décembre 2001 en vue de l'adoption de la directive du Parlement européen et du Conseil LuSD

Exposé des motifs de la directive DEEE, Commission européenne, juin 2000

Green book Strategic Comprehensive Approach for electronics Recycling and Reuse – September 2000 – international SCARE office

Hojas informativas : equipos eléctricos y electrónicos – Warner Boletín España n°82/14 Enero 2002 – Publicación CER

Initiatives undertaken by EU Member States and Norway and Switzerland to deal with take back and proper treatment of waste electrical and electronic equipment (WEEE) – CECED Status Report - February 2002 -

Interview avec Jean Marc Wéry RRUSE, bulletin de liaison de l'ACRR n°23 août 2001

L'économie sociale, un troisième secteur à appréhender par Sybille Mertens <http://econosoc.org/publications>

Le schéma de gestion norvégien par H. Amotsbakken directeur de Hvitvareretur AS - Jornada Internacional sobre residuos de equipos electricos y electronicos, Valencia 25 de octubre de 2001

Le schéma de gestion hollandais par M. Muijser directeur de l'association de l'industrie hollandaise d'électroménagers (VLEHAN) – Jornada Internacional sobre residuos de equipos electricos y electronicos, Valencia 25 de octubre de 2001

Livre vert de la Commission sur la Politique Intégrée du Produit (IPP) – 7 février 2001 – COM(2001) 68

Electric and Electronic Waste (in Norwegian), Norwegian EPA, Oslo February 1998

Nueva tecnología para el reciclaje de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) – Warner bulletin n° 84/16 Mayo 2002 – Publicación del ISRCER

NVRD vereniging voor afval- en reinigingsmanagement (Dutch Solid Waste Association) www.nvrd.nl : association regroupant les acteurs actifs dans la gestion des déchets et du nettoyage, appartenant aussi bien au secteur public qu'au privé.

ORGALIME / CECED / EACEM / EICTA joint statement on results of environment Committee votes on WEEE and RoHS. 10.05.2001

Orgalime's observations on texts of the Council and the European Parliament on the proposed directives on « Waste Electrical and Electronic equipment » and « Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in WEEE » 30 April 2002 - This paper has been prepared with the support of the following organisations: AEA, CECED, CELMA, COCIR, EECA, EICTA, ELC, EUROPACABLE and JBCE.

Orgalime recommendation on the proposed WEEE directive – 20 December 2001-

Position commune (CE) N°20/2002 arrêtée par le Conseil le 4 décembre 2001 en vue de l'adoption de la directive DEEE

Position du Parlement européen arrêté en deuxième lecture le 10 avril 2002 en vue de l'adoption de la directive du Parlement européen et du conseil relative aux DEEE (2000/0158(COD) – PE2)

Press Release « Electro-scrap Directive : European Parliament took big step for the environment – EEB – 10 April 2002

Press Release "Strasbourg vote on WEEE and RoHS raises stakes for equipment makers" Brussels, 15.05.2001 <http://www.eacem.be>

Proposed paper on waste of electric and electronic equipment (WEEE), par ing. M.E. Goorhuis, staff member/WEEE Coordinator on NVRD vereniging voor afval- en reinigingsmanagement. - bulletin de liaison de l'ACRR n°23 août 2001

Proposition de directive sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)(COM(2000)347 final) : position de l'industrie européenne du matériel électronique grand public – EACEM – 14.01.2001

Proposition modifiée de directive du Parlement européen et du Conseil relative aux DEEE. COM 2001/0315 final – COD 2000/0158

Recommandation pour la deuxième lecture relative à la position commune du Conseil en vue de l'adoption de la directive LuSD du Parlement européen et du Conseil - Document de séance du parlement européen par Karl-Heinz FLORENZ du 22 mars 2002 (A5-0097/2002 final)

Recommandation pour la deuxième lecture relative à la position commune du Conseil en vue de l'adoption de la directive DEEE – Document de séance du parlement européen par Karl-Heinz FLORENZ du 25 mars 2002 (A5-0100/2002)

Rapport de mission sur la valorisation des produits électriques et électroniques, Jean-Pierre Desgeorges 1992

Rapport sur la proposition de directive du Parlement européen et du Conseil relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les EEE par Karl-Heinz Florenz le 26 avril 2001 (A5-0146/2001final)

Rapport sur la proposition de directive du Parlement européen et du Conseil relative aux DEEE par Karl-Heinz FLORENZ, 3 mai 2001 (A5-0148/2001 final)

Recommandation pour la deuxième lecture relative à la position commune du Conseil en vue de l'adoption de la directive LuSD du Parlement européen et du Conseil - Document de séance du parlement européen par Karl-Heinz FLORENZ du 22 mars 2002 (A5-0097/2002 final)

Recommandation pour la deuxième lecture relative à la position commune du Conseil en vue de l'adoption de la directive DEEE – Document de séance du parlement européen par Karl-Heinz FLORENZ du 25 mars 2002 (A5-0100/2002)

Recupel (www.recupel.be)

Règlement (CEE) n° 259/93 du Conseil relatif au transport transfrontalier des déchets (JO L 30 du 6.2.1993)

Risks of Contamination from Electrical and Electronic Equipment – An overview presented to the 5 European Waste Forum, Brussels on 20-22 June 2001 by Finn Bro-Rasmussen, Technical University of Denmark

Scrapped Electrical and Electronic Products, 16 mars 1998 by the Ministry of the Environment, Norway

Statutory Order no. 1067 of 22 December 1998 on management of waste from electrical and electronic products

The Danish government's Report on Waste, 29 January 1998

The European Union Directive on waste electrical and electronic equipment and the impact to producers of electrical and electronic goods - Thesis on environmental and waste management by Hugh J. O'Neill July 2000 – University of Paisley (UK)

The WEEE directive – Interview Maarten Goorhuis. ACRR Newsletter n° 23 - août 2001

Towards a European solution for the management of waste from electric and electronic equipment - IPTS final report (EUR 19628 EN), June 2000

Vers une réduction totale des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques par E. Lymberidi –BEE- mars 2001

Waste management and producer responsibility – goals and results, Article no. M2000.17 November 2000 Fact Sheet produced by the Ministry of the Environment (Regeringskansliet), Se-103 33 Stockholm

Waste Watch Wasteline : <http://www.wastewatch.org.uk>

Working paper for a proposed Directive of the European Parliament and of the Council on the impact on the environment of electrical and electronic equipment (Directive EEE) – Michail PAPADOYANNAKIS, Enterprise DG – May 2000

Workshop on the draft proposal on the impact in the environment of electrical and electronic equipment (EEE), 21-22 February 2002 Working group 2 : Standards/presumption of conformity. Statement of Karola TASCHNER, EEB

ZVEI : Zentralverband Elektrotechnik und Elektronik-Industrie (<http://www.zvei.de>) *Entsorgung von Elektronikgeräten* by B. Diegner, october 1992

